

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучая отдельные органы и системы, анатомия рассматривает организм человека как единое целое, развивающееся на основе генетических закономерностей под влиянием внутренних и внешних факторов на протяжении всей эволюции. Такое функционально-анатомическое, эволюционное и каузальное рассмотрение фактических данных о морфологических особенностях организма человека имеет огромное значение для клиники, так как способствует пониманию природы здорового и больного человека.

В организме человека можно выделить следующие системы:

1. Рабочие – костная и мышечная (опорно-двигательный аппарат).
2. Жизнеобеспечивающие – пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная и половая.
3. Интеграционные (объединяющие) – нервная, сердечно-сосудистая и эндокринная.

Все они работают в организме как единое целое, обеспечивая его взаимодействие с окружающей средой.

Настоящее пособие содержит учебно-методические материалы по разделам анатомии, соответствующие второму модулю рабочей программы. Оно включает в себя органы жизнеобеспечения и репродукции, внутренней секреции, иммуногенеза, сердце, кровеносные и лимфатические сосуды. По строению органы делятся на паренхиматозные, (плотные) и трубчатые (полые). Паренхиматозные органы построены из специализированной функциональной ткани (паренхимы) и соединительной ткани, образующей остов или строму. Это печень, поджелудочная железа, легкие, почки и др. Полые органы имеют вид трубок большего или меньшего диаметра и длины, формирующие тракты, (пути) – пищеварительный, дыхательный, мочевыделительный, сосудистый. К ним относятся пищевод, желудок, кишечник, трахея, мочеточники, артерии, вены и др. Стенки этих органов состоят из 4-х слоев: слизистой оболочки, подслизистого слоя, мышечной оболочки и соединительнотканной адвентиции (серозной оболочки).

Стенки грудной, брюшной и тазовой полостей выстланы серозными оболочками, плеврой, перикардом, брюшиной, которые переходят также и на большую часть внутренностей, содействуя отчасти фиксации их положения.

Внутренние органы описаны по следующей схеме: 1) название органа (русское, латинское, греческое); 2) функция; 3) развитие; 4) топография; 5) анатомическое строение; 6) гистологическое строение; 7) возрастные особенности; 8) аномалии; 9) методы функциональной диагностики.

При описании сосудов, кроме их топографии, ветвей, области кровоснабжения, много внимания уделено коллатеральному кровообращению и функциональным анастомозам.

Текст разделов иллюстрирован анатомическими рисунками, схемами. Завершающий раздел содержит ситуационные задачи модульного контроля, задания для индивидуальной деятельности. В конце пособия приведен список основной и дополнительной литературы.

Учитывая методический упорядоченный характер изложения учебного материала, ориентированный на кредитно-модульную систему обучения, пособие станет хорошим подспорьем для студентов медицинских, стоматологических и фармакологических факультетов при организации внеаудиторной работы при подготовке к очередной теме и самостоятельной работы на практических занятиях.

# I. СПЛАНХНОЛОГИЯ

## 1. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA DIGESTORIUM*

Пищеварительная система представляет собой комплекс органов, функция которых заключается в механической и химической обработке пищевых продуктов, всасывании питательных и выделении оставшихся неперевариваемых составных частей пищи.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФИЛОГЕНЕЗА

Пищеварительные процессы у простейших организмов осуществляются внутриклеточно в пищеварительных вакуолях под действием ферментов, поступающих из эндоплазмы.

Впервые пищеварительная система, как совокупность однородных органов, сходных по своему общему строению, функции и развитию, начинает формироваться у кишечнополостных. За счет втягивания энтодермы образуется гастральная полость, которая сообщается с внешней средой только одним отверстием – ротовым. Оно же одновременно служит для выбрасывания непереваренных остатков пищи. У плоских червей (трематод) пищеварительная трубка так же заканчивается слепо, однако состоит уже из двух отделов – переднего эктодермального, представленного хорошо развитой глоткой, и среднего (кишечник), развивающегося из энтодермы.

У круглых червей появляется третий отдел пищеварительного тракта – задний. Он образуется путем втягивания эктодермы на заднем конце тела, соединяется с полостью средней кишки и заканчивается анальным отверстием. С появлением задней кишки пища продвигается только в одном направлении, что обеспечивает более полное ее усвоение.

Затем в стенке кишки появляются мышечные элементы, обеспечивающие перистальтику (кольчатые черви), развивается сеть кровеносных сосудов, формируются приспособления для измельчения пищи (челюсти).

Пищеварительный тракт рыб, особенно хрящевых, дифференцирован. В ротовой полости по краю челюстей, а у некоторых по всей поверхности ротовой полости располагаются зубы, которые имеют однотипное строение и функции, гомодонтная система. Отверстие рта перемещается в нижние отделы головы. Смена зубов происходит в течение всей жизни. Ротовая полость переходит в глотку. За ней следует короткий пищевод, затем желудок. В кишечнике выделяют тонкий и толстый отдел, который заканчивается анусом. Кишечник образует петли.

У амфибий ротовая полость не отделена от глотки. В толще языка появляются мышцы. На границе тонкой и толстой кишок появляется вначале складка слизистой оболочки, затем заслонка и, наконец, слепая кишка в виде слепого выпячивания.

У рептилий происходит частичное разделение полости рта на собственно ротовую полость и полость носа. Намечается дифференцировка зубов – ядовитые зубы змей отличаются по строению от остальных.

Пищеварительная система млекопитающих достигает наибольшей степени дифференцировки. Полость рта полностью отделена от носовой полости, в ней формируются небо и преддверие рта. Хорошо выраженные мясистые губы, свойственные только млекопитающим, служат для захвата пищи. Зубы млекопитающих неодинаковы по строению и функциям – гетеродонтная зубная система. Общее количество зубов у млекопитающих уменьшается. Смена зубов только одна – молочные зубы сменяются постоянными. Эволюция зубной системы человека пошла по пути редукции ее переднего отдела, особенно клыков.

Появляются крупные скопления лимфоидной ткани в ротовой полости и глотке. Длина пищевода зависит от размеров и строения животного. Форма и положение желудка, строение его слизистой и мышечной оболочек, длина кишечника взаимосвязаны с формой тела, характером питания и количеством потребляемой пищи.

Наибольших размеров и наибольшую длину достигают желудок и кишечник травоядных животных. Особого развития достигает толстая кишка, которая у некоторых животных приобретает добавочные слепые отростки, где происходит брожение непереваренных остатков пищи (например, у лошади). Желудок имеет несколько камер (например у коровы). Наоборот, у плотоядных кишка значительно короче, толстая кишка развита слабее, желудок всегда однокамерный. Червеобразный отросток имеется у некоторых млекопитающих: кролика, обезьяны, человека.

Всеядные животные по строению пищеварительного канала занимают промежуточное положение. К их числу относится и человек.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА

Развитие пищеварительного канала человека в определенной степени повторяет этапы филогенеза. Закладка органов происходит в вентральной части тела зародыша, причем в этом процессе участвуют все три зародышевых листка: энтодерма, мезодерма и эктодерма. В результате образования краниокаудальных и латеральных складок часть полости желточного мешка, выстланной энтодермой, образует **первичную кишку**, замкнутую в переднем и заднем отделах. В дальнейшем из этой энтодермы образуется эпителий пищеварительного тракта (за исключением части ротовой полости и области заднепроходного отверстия), а также паренхима мелких и крупных пищеварительных желез (печень и поджелудочная железа). Остальные слои пищеварительной трубки (слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная и наружная соединительнотканная оболочки) развиваются из мезодермы.

В конце 1-го месяца эмбрионального развития на головном конце эмбриона, за счет углубления эктодермы, появляется ямка – **ротовая бухта**, а на заднем конце – **заднепроходная**, или **анальная бухта**. Между первичной кишкой и обеими бухтами образуются двухслойные мембраны (глоточная и анальная), образованные энтодермой, (внутренний слой) и эктодермой (наружный слой). На 4-5 неделе развития обе мембраны прорываются и полость первичной кишки сообщается с полостями обеих бухт. Таким образом, первичная кишка становится открытой с двух сторон. В ней выделяют головную, (глоточную) и туловищную кишку, границей между которыми является выпячивание энтодермы первичной кишки – будущий эпителий трахеи и бронхов. Туловищная кишка в свою очередь подразделяется на переднюю, среднюю и заднюю кишку. В дальнейшем, из эктодермы ротовой бухты формируется передний отдел ротовой полости. Из глоточной кишки, выстланной эпителием энтодермального происхождения, образуются глубокие отделы ротовой полости и глотка. Из передней туловищной кишки образуется пищевод, желудок и луковица двенадцатиперстной кишки, а также печень и поджелудочная железа. Из средней туловищной кишки – тонкая кишка (за исключением начального отдела двенадцатиперстной кишки) и отделы толстой кишки (слепая, восходящая и поперечная ободочные). Из задней туловищной кишки развиваются конечные отделы толстой кишки: нисходящая, сигмовидная ободочные и прямая кишка. Сфинктер анального отверстия развивается из эктодермы анальной бухты.

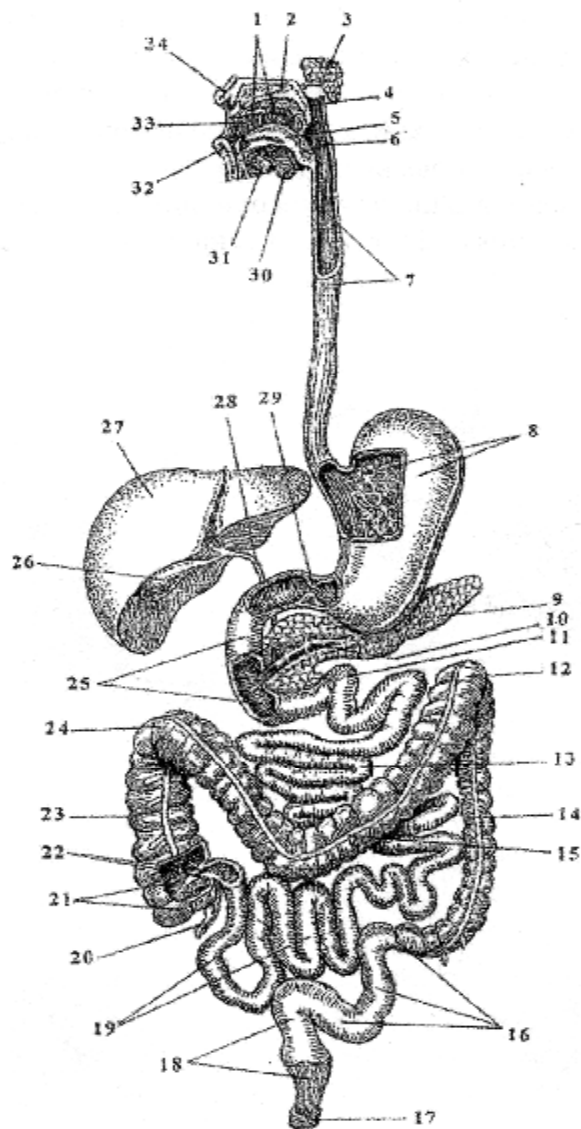
## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Органы пищеварительной системы соединены в единый функционально-анатомический комплекс, состоящий из пищеварительного канала, длиной 8-12 м, и пищеварительных желез. К пищеварительному каналу (тракту) относятся ротовая полость, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишки. Пищеварительные железы – слюнные, печень, поджелудочная и мелкие железы в слизистых оболочках пищеварительного канала. Органы расположены в области головы, шеи, грудной, брюшной полостей и полости таза. Полость рта является начальным отделом пищеварения, анальный канал – конечным. Каждый отдел системы имеет свои определенные приспособления для эффективной работы - складки, ворсинки, вздутия, крипты, свою определенную среду - ротовая полость и пищевод – нейтральную; желудок – кислую; тонкая кишка – щелочную; толстая – слабокислую, а так же специальные замыкающие аппараты - (сфинктеры, заслонки, сужения), для разграничения и временной задержки пищи в разных отделах системы.

Гистологически стенки большинства отделов пищеварительного канала состоят из слизистого, подслизистого, мышечного, подсерозного и соединительнотканного, (серозного или адвентициального) слоев. Печень и поджелудочная железа являются паренхиматозными органами.

**Возрастные особенности.** У новорожденных железы и органы пищеварительной системы выделяют секреты бедные ферментами. Система направлена на переваривание только лишь жидкой и легкоусвояемой пищи, материнское молоко. Работа сфинктеров пищеварительного тракта не совершенна. Печень по объему занимает половину брюшной полости. Органы пищеварительной системы очень подвижны. Несовершенна перистальтическая функция кишечника. Поджелудочная железа маленьких размеров. К первому году жизни пищеварительная система начинает работать в полном объеме. В старческом возрасте наблюдается снижение активности перистальтики кишок, снижение активности пищеварительных ферментов, наблюдается старческая атрофия мышц и сфинктеров пищеварительного тракта.

**Диагностика** включает инструментальные и рентгенологические исследования, УЗИ, ЯМР, КТ, исследования функций, активности ферментных систем и гормонов пищеварительной системы.



**Рис. 1. Пищеварительная система, systema digestorium, схема:**

1 – dentes; 2 – palatum durum; 3 – glandula parotidea; 4 – palatum molle; 5 – lingua; 6 – pharynx; 7 – oesophagus; 8 – gaster; 9 – pancreas; 10 – ductus pancreaticus; 11 – flexura duodenojejunalis; 12 – flexura coii sinistra; 13 – jejunum; 14 – colon descendens; 15 – colon transversum; 16 – colon sigmoideum; 17 – m; sphincter ani externus; 18 – rectum; 19 – ileum; 20 – appendix vermiformis; 21 – caecum; 22 – valva ileocecalis; 23 – colon ascendens; 24 – flexura coli dextra; 25 – duodenum; 26 – vesica biliaris; 27 – hepar; 28 – ductus choledochus; 29 – m; sphincter pyloricus; 30 – glandula submandibularis; 31 – glandula sublingualis; 32 – labium inferius; 33 – cavitas oris; 34 – labium superius.

## ПОЛОСТЬ РТА, CAVITAS ORIS

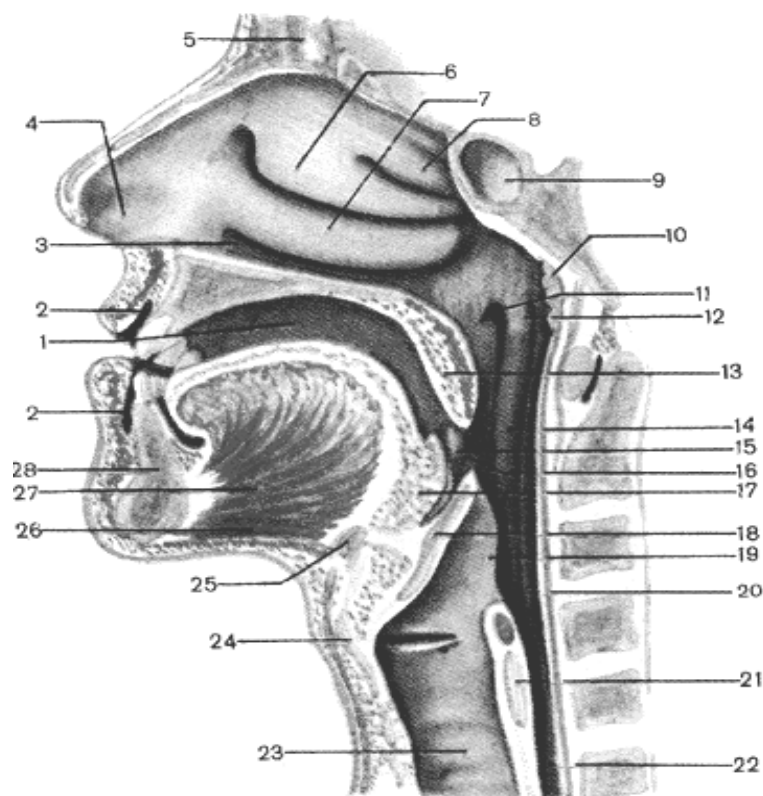
**1) Функции.** Является начальным отделом пищеварительной системы. Содержит в себе мышечный орган – язык. В полость рта открываются протоки крупных и мелких слюнных желез, поэтому ее функции многообразны: механическая обработка пищи, начальное переваривание углеводов, образование членораздельной речи.

**2) Источник развития.** Эктодерма ротовой бухты и энтодерма глоточной кишки.

**3) Топография.** Расположена полость рта в нижней части головы, между верхней и нижней челюстью.

**4) Анатомическое строение.** Ротовая полость состоит из двух частей: преддверия, *vestibulum oris* и собственно полости рта, *cavitas oris propria*. Границей между ними служат альвеолярный отросток верхних челюстей, альвеолярная часть нижней челюсти, зубы и дёсны. Преддверие ограничено: спереди губами, *labia oris*- видоизмененными волокнами круговой мышцы рта; с боков – щеками, *buccae*, образованными щечной мышцей. Собственно ротовая полость имеет пять стенок: верхняя – небо, *palatum*, нижняя – диафрагма рта, *diafragma oris*, передняя и боковые – десны и зубные ряды, *gingivae et dentes*, задняя – зев, *fauces*, который сверху ограничен небной занавеской, снизу – корнем

языка, по бокам – небно-язычными дужками. Вход в полость рта, *rima oris*, ограничен верхней и нижней губой, *labium superius et inferius*, переходящих одна в другую посредством спаек, *commissurae labiorum*. На внутренней стороне губы, соединяясь по средней линии с деснами, имеется уздечки, *frenulum labii*.



**Рис. 2. Полость рта и полость глотки, распил головы в сагиттальной плоскости:**

1 – cavitas oris propria; 2 – vestibulum oris; 3 – meatus nasi inferior; 4 – vestibulum nasi; 5 – sinus frontalis; 6 – concha nasalis media; 7 – concha nasalis inferior; 8 – concha nasalis superior; 9 – sinus sphenoidale; 10 – tonsilla pharyngealis, adenoidea; 11 – ostium pharyngeum tubae [auditivae]; 12 – torus tubarius; 13 – palatum molle, velum palatinum; 14 – pars oralis pharyngie; 15 – tonsilla palatina; 16 – isthmus faucium; 17 – radix linguae; 18 – epiglottis; 19 – plica aryepiglottica; 20 – pars laryngea pharyngis; 21 – cartilago cricoidea; 22 – esophagus [oesophagus]; 23 – trachea; 24 – cartilago thyroidea; 25 – os hyoideum; 26 – m. geniohyoideus; 27 – m. genioglossus; 28 – mandibula.

**5) Гистологическое строение.** Полость рта выстлана слизистой оболочкой, покрытой многослойным плоским эпителием. Поверхностные клетки непрерывно отторгаются и примешиваются к слюне. На твердом небе, деснах и нитевидных сосочках эпителий подвергается ороговению, на остальных участках не ороговевает. Подслизистая основа хорошо развита на щеках, твердом и мягком небе, менее выражена на языке, а в деснах отсутствует. Мышечный слой в разных участках различен; лучше всего развит в щеках, губах, языке.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденных в области угла рта и по заднему краю красной каймы губ имеются особые выросты – эпителиальные ворсинки, способствующие удержанию соска матери. В толще щек у ребенка имеется значительное скопление бурой жировой ткани – **жировое тело щек**, которое уравнивает воздействие атмосферного давления при акте сосания.

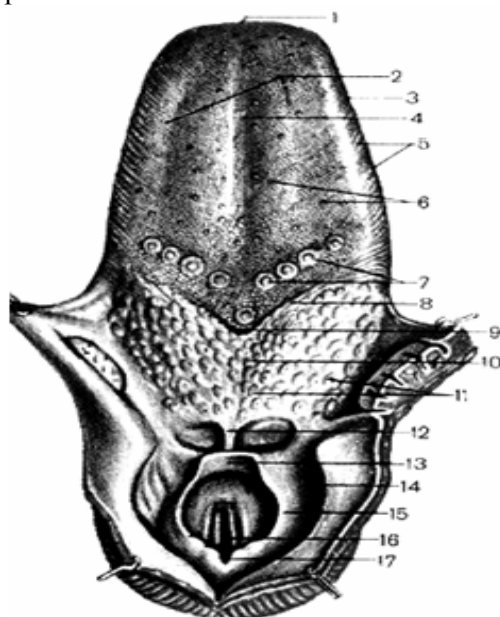
**7) Диагностика.** Для диагностики применяют зрительный осмотр, дающий полную характеристику органам ротовой полости. Реже применяют рентгенологический метод, для определения положения костей, образующих ротовую полость, зубов. Имеет место биопсия органов рта.

## **ЯЗЫК, LINGUA / GLOSSA**

**1) Функции.** Участвует в образовании пищевого комка и способствует его продвижению в глотку. Является органом вкусовой, температурной, болевой и тактильной чувствительности. Принимает участие в артикуляции звуков.

**2) Источник развития.** Является производным глоточной части краниальной кишки и 1,2 жаберных дуг, карманов.

**3) Топография.** Находится в собственной полости рта. Имеет большую подвижность и может частично выходить за пределы ротовой полости.



**Рис. 3. Язык и гортанная часть глотки, вид сверху:**

1 – apex linguae; 2 – corpus linguae; 3 – margo linguae; 4 – sulcus medianus linguae; 5 – papillae foliatae; 6 – papillae fungiformes; 7 – papillae vallatae; 8 – sulcus terminalis; 9 – foramen caecum linguae; 10 – radix linguae; 11 – tonsilla lingualis; 12 – plica glossoepiglottica mediana; 13 – epiglottis; 14 – recessus piriformis; 15 – plica aryepiglottica; 16 – rima glottidis; 17 – incisura interarytenoidea.

**4) Анатомическое строение.** Язык состоит из тела языка, *corpus linguae*, передняя его часть образует верхушку, *apex linguae*, задняя часть переходит в корень, *radix linguae*, который прикреплен к нижней челюсти и подъязычной кости. Верхняя поверхность языка – спинка, *dorsum linguae*. На нижней поверхности, *facies inferior linguae*, имеется уздечка, *frenulum linguae*. С боков язык ограничен краями, *margo linguae*. На спинке языка проходит срединная борозда, *sulcus medianus linguae*, заканчивающаяся на границе между телом и корнем языка ямкой – слепым отверстием, *foramen caecum*. От этого отверстия отходит V образная борозда – пограничная линия, *sulcus terminalis*. Данная линия разделяет язык на 2 части: ротовую, *pars oralis* и глоточную, *pars pharyngea*.

**5) Гистологическое строение.** Это мышечный орган, покрытый хорошо развитой *слизистой оболочкой*, в которой находятся сосочки языка:

а) тактильные сосочки:

- нитевидные, *papillae filiformes*;

- конусовидные, *papillae conicae*. Находятся по всей поверхности языка;

б) вкусовые сосочки, имеют особые рецепторы – вкусовые луковицы:

- грибовидные, *papillae fungiformes*, находятся на спинке языка;

- желобоватые, *papillae vallatae*, 7-12 штук, расположены спереди от пограничной линии на корне языка;

- листовидные, *papillae foliatae*, в виде полосок расположены по краю языка.

В заднем отделе спинки языка, за терминальной бороздой находится лимфоидное образование – язычная миндалина.

К надгортаннику от заднего отдела языка слизистая оболочка языка образует три язычно-надгортанные складки: срединную и боковые, *plicae glossoepiglotticae mediana et laterales*, между которыми расположены два надгортанных углубления, *valleculae epiglotticae*.

*Мышечная оболочка:* мышцы языка делятся на скелетные и собственные.

**СКЕЛЕТНЫЕ МЫШЦЫ:**

**1.** Подбородочно-язычная, *m. genioglossus*:

**Н.-** *spinae mentalis mandibulares*;

**Пр.** – по всему языку;

**Ф.** – тянет язык вперед и вниз.

**2.** Подъязычно – язычная, *m. hyoglossus*:

**Н.** – тело и большой рог подъязычной кости, *corpus et cornua major os hyoideum*;

**Пр.** – боковая часть языка;

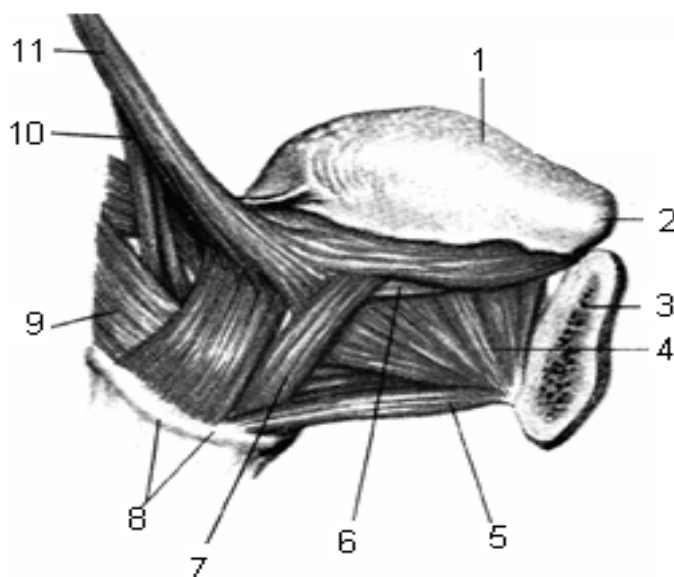
**Ф.** - тянет язык кзади и вниз.

**3.** Шилоязычная, *m.styloglossus*:

**Н.** - *processus styloideus os temporale*;

**Пр.** - боковая и нижняя часть языка;

**Ф.** - тянет язык кзади и вверх.



**Рис. 4. Мышцы языка, вид справа. Правая половина нижней челюсти удалена:**

1 – dorsum linguae; 2 – apex linguae; 3 – mandibula; 4 – m. genioglossus; 5 – m. geniohyoideus; 6 – m. longitudinalis inferior; 7 – m. hyoglossus; 8 – os hyoideum; 9 – m. constrictor pharyngea medius; 10 – m. stylopharyngeus; 11 – m. styloglossus.

#### *СОБСТВЕННЫЕ МЫШЦЫ:*

**1.** Верхняя продольная, *m.longitudinalis superior*:

**Н.** - малые рога подъязычной кости. Идет вдоль спинки языка;

**Ф.** - укорачивает язык, поднимает его верхушку.

**2.** Нижняя продольная, *m.longitudinalis inferior*:

**Н.** - малые рога подъязычной кости. Идет по нижней поверхности языка;

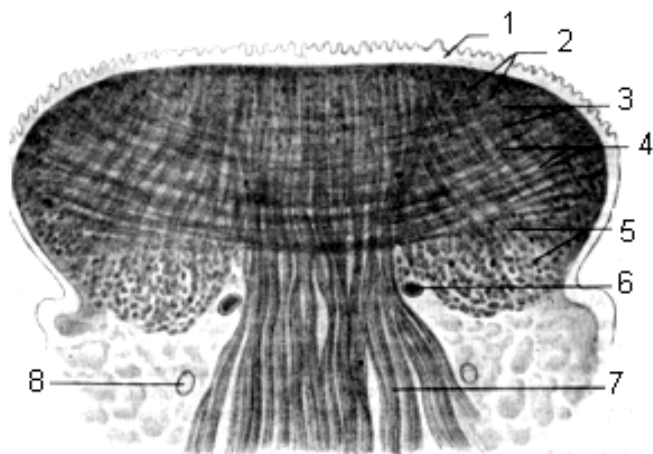
**Ф.** - укорачивает язык, опускает его верхушку.

**3.** Поперечная, *m.transversus linguae*:

**Ф.** - уменьшает поперечный размер языка, поднимает его спинку. Мышечные волокна расположены поперечно.

**4.** Вертикальная, *m.verticalis linguae*:

**Ф.** - уплощает язык. Мышечные волокна расположены вертикально.



**Рис. 5. Мышцы языка, поперечный разрез.**

1 – tunica mucosa linguae; 2 – m. longitudinalis superior; 3 – m. transversus linguae; 4 – m. verticalis linguae; 5 – m. longitudinalis inferior; 6 – a. lingualis; 7 – m. genioglossus; 8 – n. lingualis.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденного язык толстый, широкий, короткий и малоподвижный. При закрытой ротовой полости он выходит за десны и касается щек. Язычные миндалины развиты слабо.

**7) Диагностика.** Основывается на осмотре языка, биопсии.

## НЕБО, *PALATUM*

**1) Функции.** Разделение носовой и ротовой полостей. Место расположения мелких слюнных желез. Участие в акте глотания, звукообразования.

**2) Источник развития.** Глоточный отдел передней, краниальной кишки.

**3) Топография.** Небо расположено в собственной ротовой полости, являясь ее верхней стенкой, отделяющей от носовой полости, а так же служит границей ротовой полости и носоглотки.

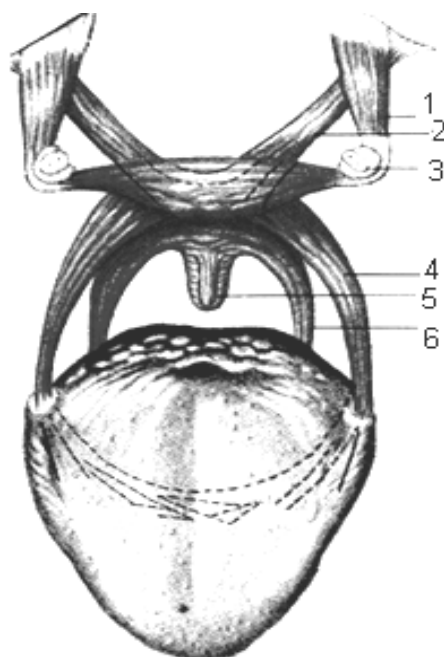
**4) Анатомическое строение.** Состоит из двух частей: мягкого и твердого неба.

**а) Твердое небо, *palatum durum*** - занимает 2/3 всего неба, его основу составляют небные отростки верхних челюстей и горизонтальные пластинки небных костей. Твердое небо покрыто слизистой оболочкой, которая сращена с надкостницей. По средней линии неба расположен шов неба, *raphe palati*, от которого отходят 1-6 поперечных небных складок. В области шва подслизистая отсутствует.

**б) Мягкое небо, *palatum molle*** – занимает остальные 1/3. Образовано соединительнотканной пластинкой (небный апоневроз) прикрепленной к горизонтальным пластинкам небных костей и пучками поперечно-полосатых мышечных волокон. Задний конец неба – небная занавеска, *velum palatinum* заканчивается язычком, *uvula palatina*, который имеется только у человека. Латеральные края образуют небо-язычную, *arcus palatoglossus* и небо-глоточную, *arcus palatopharyngeus* дужки.

Между дужками находится ямка, *fossa tonsillaris*, занятая небной миндалиной, *tonsilla palatina*, сзади от которой проходит внутренняя сонная артерия. Небо ограничивает сверху зев, *fauces* - отверстие, сообщающее ротовую полость с глоткой.

**5) Гистологическое строение.** Хорошо развита слизистая оболочка, в её собственной пластинке располагаются слой эластических волокон и концевые отделы многочисленных слизистых слюнных желез. Мышечная оболочка представлена дифференцированными мышцами.



**Рис. 6. Мышцы мягкого неба, схема:**

1 – *m. tensor veli palatini*; 2 – *m. levator veli palatini*; 3 – *hamulus pterygoideus*; 4 – *m. palatoglossus*; 5 – *m. uvulae*; 6 – *m. palatopharyngeus*.

**•Мышца напрягающая небную занавеску, *m. tensor veli palatini*:**

**Н.** - поверхность хряща слуховой трубы и ость клиновидной кости, огибает крючок крыловидного отростка;

**Пр.** – вплетается в апоневроз мягкого неба сбоку;

**Ф.** – напрягает небную занавеску в поперечном направлении и расширяет просвет слуховой трубы.

• **Мышца поднимающая небную занавеску, *m. levator veli palatini*:**

**Н.** - нижняя поверхность пирамиды височной кости, хрящ слуховой трубы;

**Пр.** - то же, но сзади;

**Ф.** - небо поднимается вверх.

• **Мышца язычка, *m. uvulae*:**

**Н.** - задняя носовая ость, небный апоневроз;

**Пр.** - слизистая оболочка небного язычка;

**Ф.** - приподнимает и укорачивает язычок.

• **Небно-язычная мышца, *m. palatoglossus*:**

**Н.** - латеральная часть корня языка;

**Пр.** - апоневроз мягкого неба и *os palatinum*;

**Ф.** - опускает небную занавеску, уменьшает отверстие зева.

• **Небно-глоточная мышца, *m. palatopharyngeus*:**

**Н.** - задняя стенка глотки, щитовидный хрящ;

**Пр.** - апоневроз мягкого неба и *os palatinum*

**Ф.** - опускает небную занавеску, уменьшает отверстие зева.

**6) Возрастные особенности.** После прорезывания зубов альвеолярный отросток верхней челюсти увеличивается, что способствует поднятию свода твердого неба. С появлением речевой активности, мышцы мягкого неба увеличиваются. В детстве слизистая оболочка неба имеет мало желез, число которых увеличивается ко второму году жизни.

**7) Диагностика.** Используют зрительный осмотр, рентгенологическое исследование, биопсию гистоструктур неба.

## **ЗУБЫ, *DENTES/ ODONTIS***

**1) Функции.** Заключается в захватывании, отделении и размельчении пищи. Участвуют в формировании речи, произношении звуков.

**2) Источник развития.** Из ротовой части краниальной кишки и зубной пластинки ротового эпителия (сосочки слизистой рта), дающего начало зачаткам зуба - зубные колбы, (эмалевый орган).

**3) Топография.** Расположены в полости рта - в зубных ячейках верхней и нижней челюстей посредством особого соединения - вколачивания, *gomphosis*.

**4)** Спереди прилегают губы, щеки. Сзади - язык. Каждый зуб находится в собственной зубной альвеоле, окружен деснами, *gingivae*.

**5) Анатомическое строение.**

Зуб состоит из коронки, *corona dentis*, шейки, *collum dentis*, корня, *radix dentis* и полости зуба, *cavum dentis*. Корень заканчивается верхушкой, *apex radialis dentis*, на котором имеется отверстие, *foramen apicis radialis dentis*, через которое в зуб входят сосуды и нервы. Каждый зуб имеет такие поверхности:

**а)** Вестибулярная поверхность, *facies vestibularis* - обращена в преддверие рта;

**б)** Язычная поверхность, *facies lingualis* - обращена в полость рта;

**в)** Контактные поверхности, *facies contactus* - обращены к коронкам соседних зубов. Различают мезиальную и дистальную поверхности, *facies mesialis et facies distalis*;

**г)** Поверхность смыкания, *facies occlusalis* - соприкасается с такой же поверхностью зубов другой челюсти. У коренных - это жевательная поверхность, *facies masticatoria*, у резцов и клыков - режущий край, *margo incisivus*.

**Формы зуба.**

**1. Резцы, *dentes incisivi***- по 4 на каждой челюсти. Коронка в виде режущих долот. Корень одиночный, конусовидный.

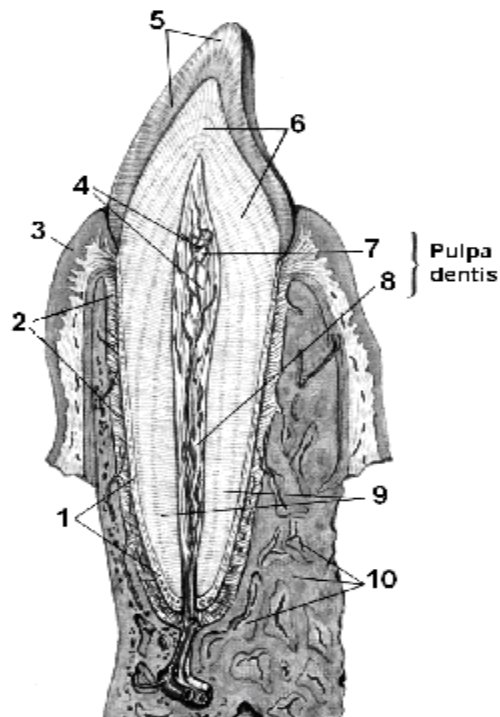
**2. Клыки, *dentes canini*** - по 2 на каждой челюсти.

Коронка - коническая, заостренная.

Корень одиночный, длинный, сдвинутый с боков.

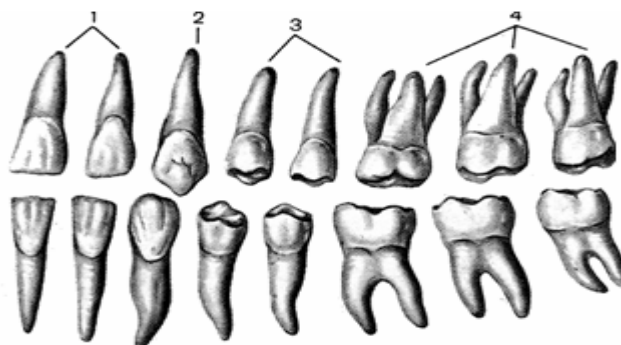
**3. Малые коренные зубы, *dentes premolares / bicuspidale*** - по 4 на каждой челюсти. Коронка: на поверхности смыкания имеется по 2 бугорка, *tuberculum dentale*. На первом верхнем премоляре в 50 % случаев корень раздвоен.

**4. Большие коренные зубы, *dentes molares***- по 6 на каждой челюсти. Коронка - массивная, кубовидная, жевательная поверхность имеет от 3 до 5 бугорков. У зубов нижнего ряда по 2 корня (передний, задний); верхнего - по 3 (язычный и 2 щечных).



**Рис. 7. Строение зуба:**

1 – cementum; 2 – periodontium; 3 – gingiva; 4 – rete capillare pulpaе; 5 – enamelum; 6 – dentinum; 7 – pulpa coronalis; 8 – pulpa radicularis; 9 – dentinum; 10 – substantia spongiosa mandibulae.



**Рис. 8. Постоянные зубы, dentes permanentes, правая сторона:**

1 – dentes incisivi; 2 – dens caninus; 3 – dentes premolares; 4 – dentes molares.

**Признаки латеризации зуба.** Для установления принадлежности зуба к правой или левой половине альвеолярной дуги служат три признака:

- признак корня – продольная ось корня отклонена в дистальном направлении.
- признак угла коронки - линия жевательного края по вестибулярной стороне при переходе на мезиальную образует меньший угол, чем на дистальную.
- признак кривизны коронки - вестибулярная поверхность переходит на мезиальную более круче.

Для определения принадлежности зуба к верхней или нижней челюсти используют форму зубной коронки и количество корней зуба.

**б) Гистологическое строение.** Полость коронки зуба, *cavitas coronae dentis* заполнена зубной мякотью, *pulpa dentis*. Твердая часть зуба образована дентином, *dentinum*, который покрыт эмалью, *enamelum*- в области коронки или цементом, *cementum*- в области корня. Корень зуба находится в плотной соединительнотканной оболочке, богатой нервами, сосудами и клеточными элементами, которая плотно удерживает зуб в альвеоле. Соединительная ткань представлена пучками коллагеновых волокон, соединяющих цемент корня с надкостницей ячейки зуба. Это - периодонт, *periodontium*, или корневая оболочка зуба. Выделяют несколько групп пучков волокон, формирующих связочный аппарат зуба:

- Круговая связка зуба, *lig. circumflexa dentis*;
- Вестибулооральные десневые волокна, *fibrae gingivales vestibulo-oralis*;
- Зубодесневые, *fibrae dentogingivales*;
- Спиральные межзубные, *fibrae interdentes spirales*;

- Межзубные, *fibrae interdentalis*;
- Зубопериостальные, *fibrae dentoperiostales*;
- Зубоальвеолярные/ цемента-альвеолярные, *fibrae dentoalveolares / cementoalveolares*.

Все ткани, окружающие корень и шейку зуба, включая десну, зубную альвеолу и образующий ее участок альвеолярного отростка челюсти рассматривают - как единую анатомо-функциональную систему - пародонт, *paradontium* или амфодонт, *amphodontium*.

Зубочелюстной сегмент включает: зуб, зубную альвеолу и прилегающую к ней часть челюсти, покрытую слизистой оболочкой, связочный аппарат, фиксирующий зуб к альвеоле, сосуды и нервы.

#### 7) Возрастные особенности.

Время прорезывания зубов, их смена.

**Молочные зубы, *dentes decidui*.**

Зубы	Сроки прорезывания	Формула
медиальные резцы	6-8 мес.	$\frac{2-0-1-2}{2-0-1-2}   \frac{2-1-0-2}{2-1-0-2}$
боковые резцы	7-9 мес.	
клыки	10-20 мес.	
первые коренные	12-15 мес.	
вторые коренные	20-24 мес.	

**Постоянные зубы, *dentes permanentes*.**

Зубы	Сроки прорезывания	Формула
1 большой коренной	6-7 лет	$\frac{3-2-1-2}{3-2-1-2}   \frac{2-1-2-3}{2-1-2-3}$
Медиальные резцы	8 лет	
Боковые резцы	9 лет	
1 малые коренные	10 лет	
Клыки	11-13 лет	
2 малые коренные	11-15 лет	
2 большие коренные	13-16 лет	
3 большие коренные	18-30 лет	

**Полная, клиническая форма постоянных зубов:**

8-7-6-5-4-3-2-1 | 1-2-3-4-5-6-7-8

8-7-6-5-4-3-2-1 | 1-2-3-4-5-6-7-8

**Полная, клиническая форма молочных зубов:**

V-IV-III-II-I | I-II-III-IV-V

V-IV-III-II-I | I-II-III-IV-V

**Буквенная формула постоянных зубов:**

I<sub>2</sub> C<sub>1</sub> P<sub>2</sub> M<sub>3</sub>

I<sub>2</sub> C<sub>1</sub> P<sub>2</sub> M<sub>3</sub>

**Буквенная формула молочных зубов:**

i<sub>2</sub> c<sub>1</sub> m<sub>2</sub>

i<sub>2</sub> c<sub>1</sub> m<sub>2</sub>

где I, i – резцы; C, c – клыки; M, m – моляры; P – премоляры.

Положение зубных рядов при смыкании называется окклюзией. Положение зубных дуг в центральной окклюзии (срединное смыкание зубных рядов) называется прикусом.

Различают несколько физиологических прикусов, (варианты смыкания верхнего и нижнего зубного ряда):

- а) ортогнатия (прогнатия) – резцы верхней челюсти незначительно перекрывают зубы нижней челюсти (на 1/3 высоты коронки);
- б) прогения – незначительный выступ зубного ряда нижней челюсти вперед;

в) ортогения (прямой прикус) – резцы верхнего и нижнего зубного ряда соприкасаются своими жевательными поверхностями;

г) бипрогнатия – передние зубы верхней и нижней челюсти наклонены вперед (вестибулярно);

д) опистогнатия – верхние и нижние передние зубы наклонены назад (орально).

К патологическим прикусам относят крайние степени прогнатии и прогении, а так же открытый, между верхними и нижними резцами образуется щель, закрытый, верхние резцы полностью перекрывают нижние и перекрестный прикус, передние зубы смыкаются правильно, а щечные бугорки нижних коренных зубов расположены кнаружи от верхних.

**8) Диагностика.** Осмотр зубов с помощью стоматологических инструментов. Рентгенологическое исследование производится интродентально, а также посредством экстраоральных и лицевых снимков. На снимках видны практически все анатомические детали зуба, с просветом на месте полости зуба, хорошо виден периодонт в виде светлого ободка. У новорожденных на снимках лица видны зачатки зубов.

## ЖЕЛЕЗЫ РТА, *GLANDULAE ORIS*

В ротовую полость открываются протоки малых и больших слюнных желез.

**Малые слюнные железы, *glandulae salivales minores***, величина колеблется от 1 до 5 мм. По месту положения различают:

1. Губные – *glandulae labiales*, смешанные;
2. Щечные – *glandulae buccales*, смешанные;
3. Молярные – *glandulae molares*, смешанные;
4. Небные – *glandulae palatinae*, слизистые;
5. Язычные – *glandulae linguales*, серозные, слизистые, смешанные.

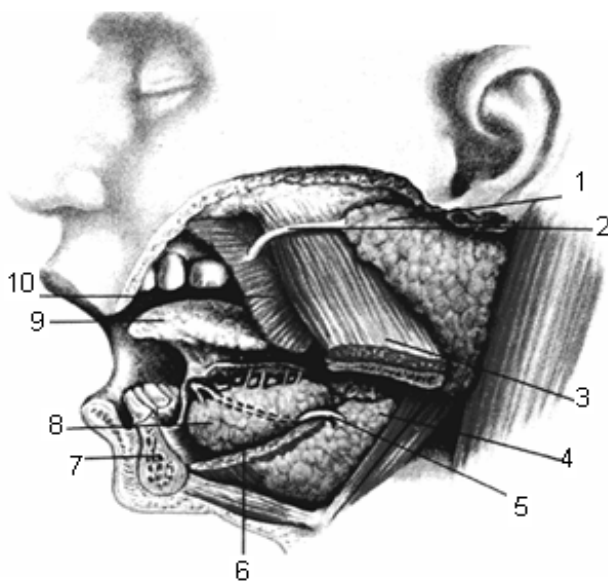
По строению большинство мелких слюнных желез являются простыми альвеолярно-трубчатыми. Секрет желез участвует в пищеварении, а так же способствует увлажнению ротовой полости и ее очистки от пищи.

**Большие слюнные железы, *glandulae salivariae majores*** – парные железы. Различают три пары желез:

**А. Околоушная железа, *glandula parotidea*.** Самая большая из слюнных желез.

**1) Функция.** Вырабатывают серозную жидкость – состоящую из воды и пищеварительных ферментов, α-амилаза, мальтаза.

**2) Источник развития.** Краниальный отдел передней кишки, эпителий 1, 2 жаберных карманов.



**Рис. 9. Большие слюнные железы. Левая половина нижней челюсти удалена:**

1 – *gl. parotidea*; 2 – *ductus parotideus*; 3 – *m. masseter*, отрезана; 4 – *gl. submandibularis*; 5 – *ductus submandibularis*; 6 – *m. mylohyoides*; 7 – *mandibula*; 8 – *gl. sublingualis*; 9 – *lingua*; 10 – *m. buccinator*, отрезана.

**3) Топография.** Расположена железа кпереди и книзу от ушной раковины на латеральной поверхности ветви нижней челюсти и заднего края жевательной мышцы. Вверху железа доходит до скуловой

дуги, сзади - до сосцевидного отростка височной кости. Глубокой частью железа прилежит к шиловидному отростку височной кости и отходящим от него мышцам. Сквозь железу проходят наружная сонная артерия, заднечелюстная вена, лицевой и ушно-височный нервы, а в толще имеются глубокие околоушные лимфатические узлы.

#### 4) Строение.

Имеет дольчатое строение и покрыта фасцией, *fascia parotidea*. Пучки соединительной капсулы проходят в саму железу, отделяя дольки.

По строению железа – сложноальвеолярная с секретом серозного типа, массой 20-30г.

Выводной проток железы – Стенонов проток, *ductus parotideus*, имеет длину 5-6 см, выходит из железы у ее переднего края и идет ниже скуловой дуги по поверхности жевательной мышцы, прободая щечную мышцу, открывается в преддверие рта на уровне 2 верхнего моляра.

#### Б. Поднижнечелюстная железа, *glandula submandibularis*.

1) **Функция.** Выделяет секрет смешанного типа.

2) **Источник развития.** Из краниального отдела передней кишки, 2 жаберного кармана, 1 висцеральной дуги.

3) **Топография.** Расположена в поднижнечелюстном треугольнике. Снаружи к железе прилежит шейная фасция и кожа, сверху соприкасается с телом нижней челюсти, медиальная сторона прилежит к подъязычно-язычной и шилоязычной мышцам. Передняя часть железы ложится на край челюстно-подъязычной мышцы. С латеральной стороны к железе прилежит лицевая артерия и вена, лимфатические узлы.

4) **Строение.** Железа имеет дольчатое строение. Из передней части выходит Вартонов проток, *ductus submandibularis*, открывающийся в *caruncula sublingualis* рядом с уздечкой языка. Железа является сложной альвеолярно-трубчатой с секретом смешанного типа.

#### В. Подъязычная железа, *glandula sublingualis* -наименьшая.

1) **Функция.** Выделяет секрет слизистого типа.

2) **Источник развития.** Из краниального отдела передней кишки, 1 жаберного кармана, 1 висцеральной дуги.

3) **Топография.** Расположена на дне полости рта, поверх челюстно-подъязычной мышцы, образуя складку, *plica sublingualis*. Латеральной стороной железа соприкасается с нижней челюстью, а медиальной - прилежит к подъязычно-язычной и подбородочно-язычной мышце.

4) **Строение.** Железа сложная альвеорно-трубчатая с секретом слизистого типа. Самостоятельные малые протоки железы, *ductus sublinguales minores* открываются из ее долек в полость рта, вдоль *plica sublingualis*, а главный большой проток, *ductus sublingualis major* открывается вместе с поднижнечелюстным в *caruncula sublingualis*.

5) **Возрастные особенности.** У новорожденных слюнные железы развиты слабо. Их интенсивный рост и саливация начинается с 3-4х месяцев. В дальнейшем железы увеличиваются в длину, их протоки становятся более ветвистыми и продолжается в течение первых двух лет жизни. В старости железы частично замещаются жировой клетчаткой, секрет желез становится более жидким.

6) **Диагностика.** Осуществляют КТ диагностику, УЗИ. Используют так же биохимический анализ секрета желез.

## ГЛОТКА, *PHARYNX*

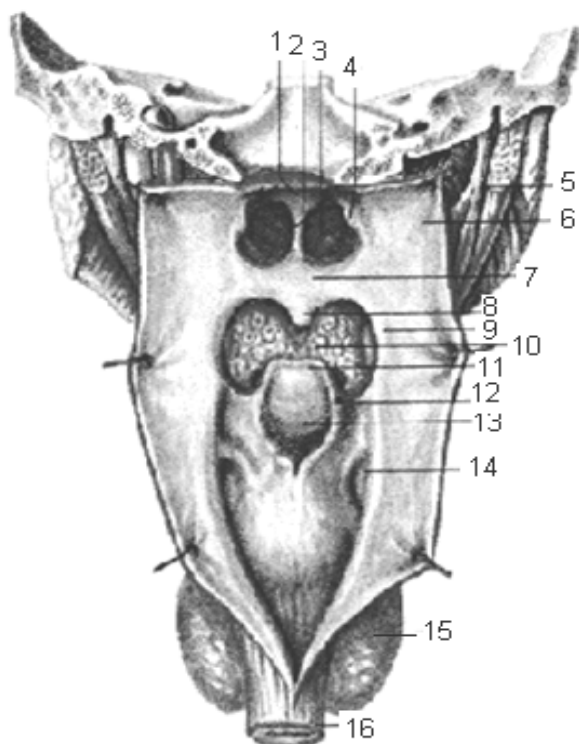
1) **Функции.** Проводит пищевой комок из ротовой полости к пищеводу, является местом перекреста дыхательного и пищеварительного путей.

· **Источник развития.** Является производным глоточной части краниального отдела передней кишки, 2-4 висцеральных дуг.

2) **Топография.** Проецируется в *regio cervicalis anterior*, а именно в *trigonum omotracheale*. Начинается на уровне *pars basilaris os occipitale* и основания черепа, заканчивается на уровне 6-7 шейного позвонка. Глотка расположена позади носовой, ротовой полостей и гортани, с которыми сообщается посредством хоан, зева и входа в гортань. Сзади прилежит к шейным позвонкам. Снизу глотка переходит в пищевод. Спереди - щитовидные и паращитовидные железы. По бокам - шейный сосудисто-нервный пучок. Линия прикрепления глотки идет по основанию черепа от глоточного бугорка затылочной кости сзади, в стороны к пирамидам височных костей, пересекая их, ниже - к медиальной пластинке и крючку крыловидных отростков основной кости.

3) **Анатомическое строение.** Похожа на сплюснутую в переднезаднем направлении воронкообразную трубку. Внутреннее пространство составляет полость глотки, *cavitas pharyngis*, верхняя стен-

ка имеет название свода глотки, *fornix pharyngis*, а передняя стенка отсутствует – ее заменяют отверстия хоан, зева и вход в гортань.



**Рис. 10. Полость глотки, вид сзади; задняя стенка глотки вскрыта:**

1 – fornix pharyngis; 2 – septum nasi; 3 – choane; 4 – torus tubarius; 5 – m. stylopharyngeus; 6 – боковая стенка глотки; 7 – верхняя поверхность мягкого неба; 8 – uvula; 9 – arcus palatopharyngeus; 10 – radix lingua; 11 – epiglottis; 12 – plica ariepiglottica; 13 – aditus laringis; 14 – recessus piriformes; 15 – gl. thyroidea; 16 – esophagus.

Глотка состоит из 3 частей:

**а)** Носовая часть, *pars nasalis* - является чисто дыхательным отделом. Посредством хоан сообщается с полостью носа. Стенки этого отдела неподвижны, т.к. фиксированы к костям основания черепа. На латеральных стенках находятся 2 глоточных отверстия слуховых труб, *ostium pharyngeum tubae auditivae*, ограниченные вверху и сзади трубными валиками *torus tubarius*. Посредством слуховой трубы носоглотка сообщается с барабанной полостью. В носовой части имеется скопление лимфоидной ткани в виде миндалин: парных трубных, *tonsilla tubaria* и одинарной глоточной, *tonsilla pharyngea* или *adenoides*.

**б)** Ротовая часть, *pars oralis* - через зев, *fauces* сообщается с ротовой полостью, поэтому имеет только заднюю и боковые стенки. Является местом перекреста дыхательного и пищеварительного путей. При глотании мягкое небо, поднимаясь и прижимаясь к задней стенке глотки, изолирует носоглотку от ее ротовой части, а корень языка и надгортанник закрывают вход в гортань.

**в)** Гортанная часть, *pars laryngea*. Простирается от входа в гортань и до входа в пищевод. Это самая узкая часть глотки. Является чисто пищеварительным отделом. Вне акта глотания передняя и задняя стенки соприкасаются.

Лимфоэпителиальное кольцо Вальдейра-Пирогова – является основным барьером для проникновения инфекций в верхние дыхательные пути, ЖКТ и состоит из 2 непарных и 2 парных миндалин.

*Непарные:*

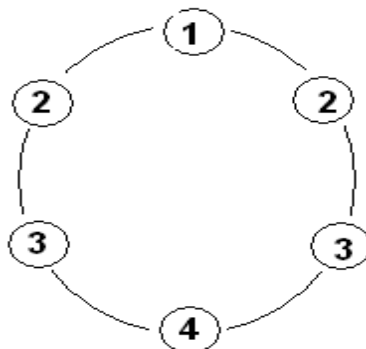
- Глоточная, *tonsilla pharyngealis* / *adenoides* - находится в месте перехода верхней стенки глотки в заднюю между глоточными отверстиями слуховых труб.

- Язычная, *tonsilla lingualis* – расположена на корне языка.

*Парные:*

- Трубная миндалина, *tonsilla tubaria* – находится спереди от глоточных отверстий слуховой трубы.

- Небная, *tonsilla palatina* лежит между передними и задними небными дужками в миндаликовой ямке, *fossa tonsillaris*.



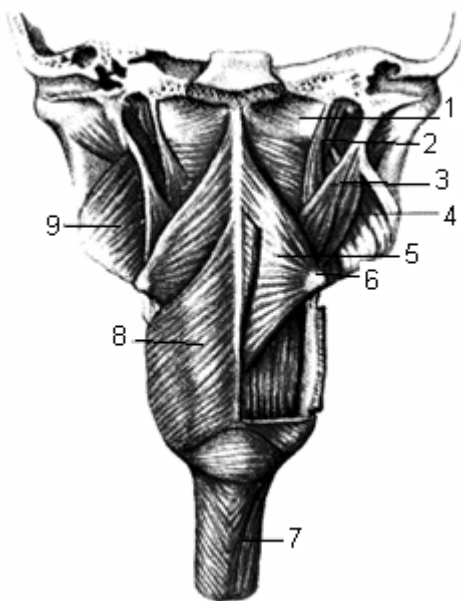
**Рис. 11. Схема лимфоэпителиального кольца глотки, Вальдейера-Пирогова:**  
1 – глоточная миндалина; 2 – трубные миндалины; 3 – небные миндалины; 4 – язычная миндалина.

#### 4) Гистологическое строение.

**а)** Слизистая оболочка, *tunica mucosa* в носовой части покрыта мерцательным эпителием, в нижних отделах – многослойным плоским эпителием. Подслизистая основа, *tela submucosa* в верхнем отделе представлена фиброзной пластинкой – глоточно-базиллярной фасцией, *fascia pharyngobasilaris* с помощью которой глотка фиксируется к основанию черепа, а в нижней части глотки имеет структуру рыхлой соединительной ткани. В слизистой оболочке имеются слизистые железы.

**б)** Мышечная оболочка, *tunica muscularis*, внутренний слой – продольный, наружный – циркулярный представлена поперечно-полосатой мышечной тканью

**в)** Адвентициальная оболочка, *tunica adventitia*, снаружи покрывающая мышечную оболочку, состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани и связывает глотку с окружающими органами и предпозвоночной фасцией шеи.



**Рис. 12. Мышцы глотки; вид сзади.**

**Справа удален нижний констриктор глотки, слева - двубрюшная и шилоподъязычная мышцы:**

1 – fascia pharyngobasilaris; 2 – m. constrictor pharyngis superior; 3 – m. stylopharyngeus; 4 – m. stylohyoideus; 5 – m. constrictor pharyngis medius; 6 – os hyoideum; 7 – oesophagus; 8 – m. constrictor pharyngis inferior; 9 – m. pterygoideus medialis.

**Глотка имеет такие мышцы:**

• **Верхний сжиматель глотки, m. constrictor pharyngis superior:**

**Н.** - медиальная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости, нижняя челюсть, корень языка;

**Пр.** – на задней поверхности глотки срастается с такой же мышцей другой стороны, образуя шов;

**Ф.** - уменьшает просвет глотки.

• **Средний сжиматель глотки, m. constrictor pharyngis medius:**

**Н.** - большие и малые рога подъязычной кости;

Прикрепление и функция аналогичны.

• **Нижний сжиматель глотки, m. constrictor pharyngis inferior:**

**Н.** – латеральные поверхности щитовидного и перстневидного хрящей;

Прикрепление и функция аналогичны.

• **Шилоглоточная мышца, *m. stylopharyngeus*:**

**Н.** - шиловидный отросток височной кости;

**Пр.** – боковая стенка глотки;

**Ф.** – поднимает глотку вверх.

• **Трубно-глоточная, *m. salpingopharyngeus*.**

**Н.** – нижняя поверхность хряща слуховой трубы;

**Пр.** - боковая стенка глотки;

**Ф.** – поднимает глотку вверх и латерально.

• **Небно-глоточная мышца, *m. palatopharyngeus*** - см. мышцы неба.

**5) Возрастные особенности.** У новорожденного глотка имеет форму узкой воронки, нижний край глотки проецируется на уровне межпозвоночного диска 3-4 шейного позвонка, свод уплощен. Хорошо развиты миндалины в первые годы жизни. К 20-22 годам миндалины приобретают свои окончательные размеры и положение.

**6) Диагностика.** Чаще всего применяют осмотр глотки, реже – рентгенологическое исследование, УЗИ. На снимках глотка имеет вид утолщенной сверху воронки, четко видно внутреннее пространство глотки.

## ПИЩЕВОД, *OESOPHAGUS*

**1) Функции.** Проведение пищевого комка в желудок.

**2) Источник развития.** Развивается из переднего отдела первичной туловищной кишки.

**3) Топография.** Пищевод начинается в области шеи на уровне VI(VII) шейного позвонка и заканчивается на уровне XI грудного позвонка, расположен почти строго по позвоночной линии, *linea vertebralis*. В связи с занимаемым в теле положением в пищеводе различают шейную, грудную и брюшную части. В шейной части спереди прилегает перепончатая часть трахеи, по бокам – общие сонные артерии, возвратные гортанные нервы. В грудной полости располагается в заднем средостении. На уровне 4-5 грудных позвонков спереди прилежит дуга аорты, ниже – левый бронх. Нижняя треть прилежит к перикарду. Спереди идет левый блуждающий нерв, а справа правый. На уровне Th-IX, X прободает диафрагму. Брюшная часть, *pars abdominales* проходит в собственно надчревной области, *regio epigastrica propria*.

Топографическое отношение к аорте: ниже IV грудного позвонка спереди прилежит дуга аорты. На уровне V Th аорта располагается слева. Далее до уровня VIII-IX Th пищевод огибает нисходящая часть аорты, постепенно оказываясь сзади.

**4) Анатомическое строение.** Полая трубка длиной 25-30 см состоит из 3 частей: шейная, *pars cervicalis* - до Th-II, длина 5-8 см; грудная, *pars thoracica* - до Th-X, длина 15-18 см; брюшная, *pars abdominalis* – самая короткая 1-3 см. Имеет 5 сужений, *angustia, stenosis*. Анатомические: глоточное, VI-VII шейный позвонок, бронхиальное, IV-V грудной, диафрагмальное, VIII-IX грудной позвонок. Физиологические: аортальное, IV грудной позвонок, кардиальное, X-XI грудной позвонок.

**5) Гистологическое строение.** Стенка имеет следующие оболочки:

1. Слизистая, *tunica mucosa*. В ней находятся железы пищевода – *gl.esophageae* и одиночные лимфатические узелки.

2. Подслизистая, *tela submucosa*, хорошо развита. Участвует в образовании продольных складок слизистой.

3. Мышечная, *tunica muscularis*, состоящая из 2 слоев: наружного продольного и внутреннего циркулярного. Причем в верхней трети это поперечно-полосатая мышечная ткань, переходящая постепенно в гладкомышечную, в средней и нижней третях пищевода.

4. Адвентициальная, *tunica adventitia*, кроме *pars abdominalis*, где стенка образована серозной оболочкой, *tunica serosa*.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденного пищевод составляет 10-12 см с диаметром 0,4-0,9 см со слабо выраженными сужениями и начинается на уровне III шейного позвонка. К 12 годам длина удваивается. У старых людей начало пищевода находится на уровне I грудного позвонка.

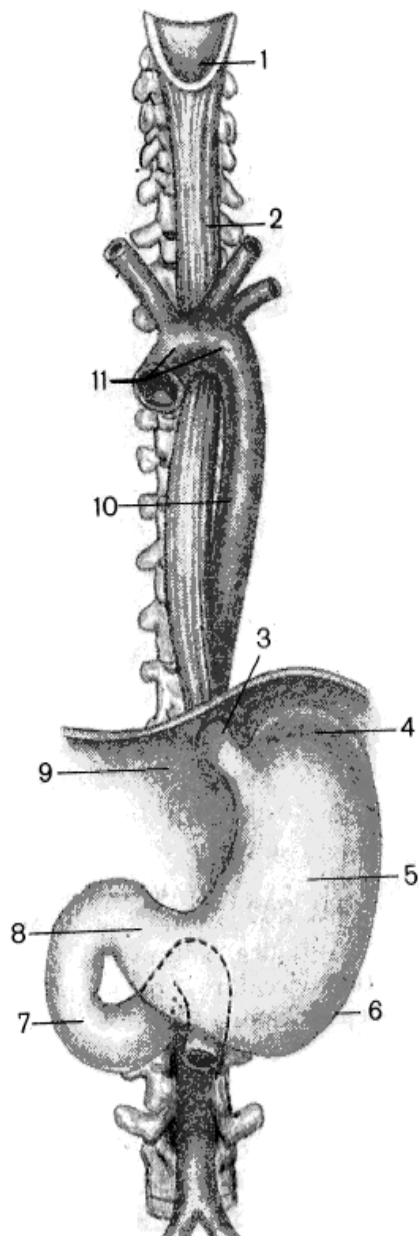
**7) Диагностика.** Осуществляется с применением контрастного вещества, BaSO<sub>4</sub>. На рентгенограмме имеет вид продольной тени с хорошо видимыми сужениями и 2 расширениями: пост- и преддиафрагмальными. При серийных снимках можно исследовать перистальтику акта глотания. Так же применяют эндоскопию (изучение с помощью эзофагоскопа слизистой оболочки пищевода), УЗИ, КТФ и ЯМР различных отделов.

## ЖЕЛУДОК, *VENTRICULUS/ GASTER/ STOMACHUS*

1) **Функции.** Секреторно-экскреторная, бактерицидная, моторная, эндокринная, водно-солевой обмен, поддержание рН крови, образование антианемического фактора, что способствует поглощению витамина В<sub>12</sub>.

2) **Источник развития.** Передний отдел туловищной кишки.

3) **Топография.** Расположен желудок в надчревьe, *epigastrium*,  $\frac{3}{4}$  желудка находится в левом подреберье, *regio hypochondrica sinistra*,  $\frac{1}{4}$  в собственно надчревной области, *regio epigastrica propria*. Продольная ось желудка направлена косо сверху вниз, слева направо и сзади наперед. По отношению к брюшине желудок имеет интраперитонеальное положение. При наполнении желудка большая кривизна проецируется в пупочную область, *regio umbilicalis*.



**Рис. 13. Желудок, пищевод:**

1 – глотка; 2 – пищевод; 3 – брюшная часть пищевода; 4 – свод желудка; 5 – тело желудка; 6 – большая кривизна желудка; 7 – двенадцатиперстная кишка; 8 – пилорический отдел желудка; 9 – диафрагма; 10 – грудная часть аорты; 11 – дуга аорты.

**Ostium cardiacum** желудка расположено позади хряща VII левого ребра, на расстоянии 2,5-3 см от края грудины, что сзади соответствует XI грудному позвонку.

Свод желудка достигает нижнего края V ребра. Привратник лежит напротив хряща VIII ребра и XII грудного позвонка. Сверху желудок граничит с нижней поверхностью левой доли печени, левым куполом диафрагмы; снизу с желудочной поверхностью селезенки, поперечной ободочной кишкой; спереди с левой долей печени и передней брюшной стенкой; задняя стенка прилежит к аорте, поджелудочной железе, селезенке, верхнему полюсу левой почки, левому надпочечнику, диафрагме и поперечной ободочной кишке. Спереди от желудка находятся прежелудочная сумка, *bursa pregastrica*, сзади сальниковая, *bursa omentalis*.

**4) Анатомическое строение.** Желудок это значительно расширенный участок пищеварительной трубки, имеет различные формы, в зависимости от телосложения.

Желудок состоит из 3 частей: кардиального отдела *cardia*, тела, *corpus* и пилорического отдела, *pars pylorus*. Имеет переднюю, *paries anterior* и заднюю, *paries posterior* стенки, которые сходятся, образуя малую кривизну желудка, *curvatura minor* - направлена вверх и вправо, и большую кривизну желудка, *curvatura major* - направлена вниз и влево.

На большой кривизне между кардиальной частью и пищеводом располагается кардиальная вырезка, *incisura cardialis*. На малой кривизне имеется угловая вырезка, *incisura angularis*. Место впадения пищевода в желудок называется кардиальным отверстием, *ostium cardiacum*, к нему прилежит кардиальная часть желудка, *pars cardiaca*. Слева от нее расположено дно или свод желудка, *fundus*, *fornix*. Правый отдел называется привратниковой частью, *pars pylorica*. В ней выделяют широкую часть – привратниковую пещеру, *antrum pyloricum* и более узкую часть – канал привратника, *canalis pyloricus* за которым следует двенадцатиперстная кишка.

Границей между последней и желудком является *ostium pyloricum*. Средняя часть желудка называется телом, *corpus*. Тело и дно желудка, объединяют названием *saccus digestorius*, а дистальную часть *canalis pyloricus u antrum pyloricum* - называют *canalis egestorius*. Границей между ними служит угловая вырезка.

Форма и положение желудка непрерывно изменяются в зависимости от функции, возраста и наполнения.

#### **5) Гистологическое строение.**

Оболочки:

а) *серозная*, висцеральный листок брюшины оболочка, *tunica serosa*, образует наружный слой и связки;

б) *подсерозный слой*, *tela subserosa*, содержит большое количество сосудов и нервов;

в) *мышечная оболочка*, *tunica muscularis* - образует мышечные пучки трех направлений: продольного, *stratum longitudinale*, большей частью они сконцентрированы вдоль малой кривизны, образуя здесь мощный мышечный тяж; циркулярного, *stratum circularis*, который залегает в стенке желудка почти равномерно, за исключением дна; образуют мощное мышечное кольцо - сжиматель выхода, *sphincter pylori*, сжиматель входа, *sphincter cardiaci*, сфинктер пещеры привратника, *sphincter antri*. Косые мышечные волокна, *fibrae obliquae* - образуют самый глубокий мышечный слой. Эти пучки расходятся из области *cardia* в косом направлении по передней и задней стенкам желудка. Между мышечными слоями расположены межмышечные нервные сплетения и сплетения лимфатических сосудов.

г) *подслизистый слой*, *tela submucosa*, является основой для складок слизистого слоя;

д) *слизистая оболочка*, *tunica mucosa*, покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Имеется большое количество складок, *plicae gastricae*, которые подвижны и перекрещиваются между собой по различным направлениям. Вдоль большой и малой кривизны расположены продольные складки желудка, *plicae longitudinales ventriculares*. Их количество и величина варьируют в зависимости от состояния наполнения желудка.

У выходной части желудка слизистая оболочка, покрывая *m. sphincter pylori*, образует циркулярную складку - заслонку выхода, *valvula pylori*.

Содержит 3 типа желез:

– кардиальные, *glandulae cardiacae*, находятся в кардиальной части;

– желудочные, *gll. gastricae* - расположены в своде и теле желудка. Содержат главные клетки, вырабатывающие пепсиноген и обкладочные, вырабатывающие соляную кислоту;

– пилорические, *gll. pyloricae* – расположены в соответствующем отделе и содержат только главные клетки.

Вся поверхность слизистой оболочки желудка имеет небольшие возвышения, называемые желудочными полями, *areae gastricae*, на поверхности которых находятся желудочные ямки, *foveolae gastricae*, представляющие собой скопления устьев многочисленных желез желудка.

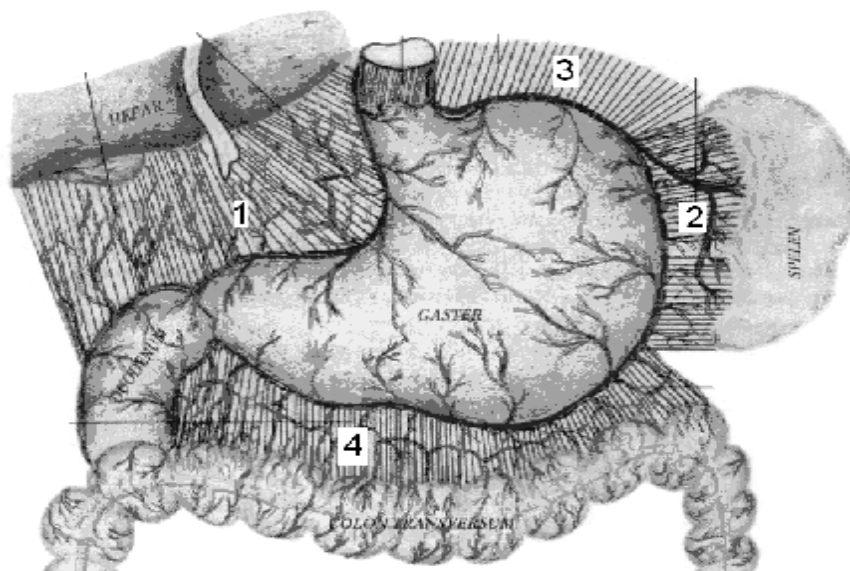
Желудок фиксирован связками:

- печеночно-желудочная, *lig. hepatogastricum* - принимает участие вместе с печеночно-двенадцатиперстной, *lig. hepatoduodenale*, в образовании малого сальника, *omentum minus*;

- желудочно-ободочная, *lig. gastrocolicum*;

- диафрагмально-желудочная, *lig. phrenicogastricum*.

В области левой части дна желудка находится желудочно-селезеночная связка, *lig. gastrosplenicum*.



**Рис. 14. Связки желудка, схема:**

1 – *lig. hepatogastrica*; 2 – *lig. gastrosplenicum*; 3 – *lig. phrenicogastricum*; 4 – *lig. gastrocolicum*.

#### **6) Возрастные особенности.**

Форма желудка зависит также от возраста и пола: у женщин чаще встречается желудок в форме удлинённого крючка, у стариков и детей – в форме рога.

**7) Диагностика.** Желудок человека является подвижным органом, постоянно изменяющим форму и положение в зависимости от тонуса мышечной оболочки, положения тела и степени наполнения.

#### **Формы желудка.**

1. **Чулка** – характерна для долихоморфного типа телосложения, *incisura angularis* равна 30-40 градусов.

2. **Крючка** – характерна для мезоморфного типа телосложения, *incisura angularis* равна 70-90 градусов.

3. **Рога** – характерна для брахиморфного типа телосложения, *incisura angularis* равна более 90 градусов.

При рентгенологических или фиброгастроскопических исследованиях желудка можно наблюдать рельеф складок слизистой оболочки и перистальтические волны. Различают три основные формы рельефа слизистой оболочки: магистральный – с преобладанием продольных складок по малой кривизне; трабекулярный – с преобладанием коротких, косых или поперечных складок; промежуточный. Натощак желудок имеет форму узкого канала с небольшим расширением в области свода и тела; наполненный желудок растягивается соответственно количеству содержащейся в нем пищи.

### **ТОНКАЯ КИШКА, *INTESTINUM TENUE***

Начинается от привратника желудка. Тонкую кишку подразделяют на три отдела: двенадцатиперстную (не имеет брыжейки), тощую и подвздошную (имеют брыжейку). Общая длина тонкой кишки около 2,7 м, из них двенадцатиперстная кишка имеет длину около 30 см, тощая – около 1,5 м и подвздошная – около 1 м. Поперечник тонкой кишки, равный в области двенадцатиперстной от 4 до 6 см, постепенно уменьшается, доходя в конечном участке подвздошной кишки до 2,5 – 3 см. Здесь происходит переваривание и всасывание питательных веществ, выводятся шлаки.

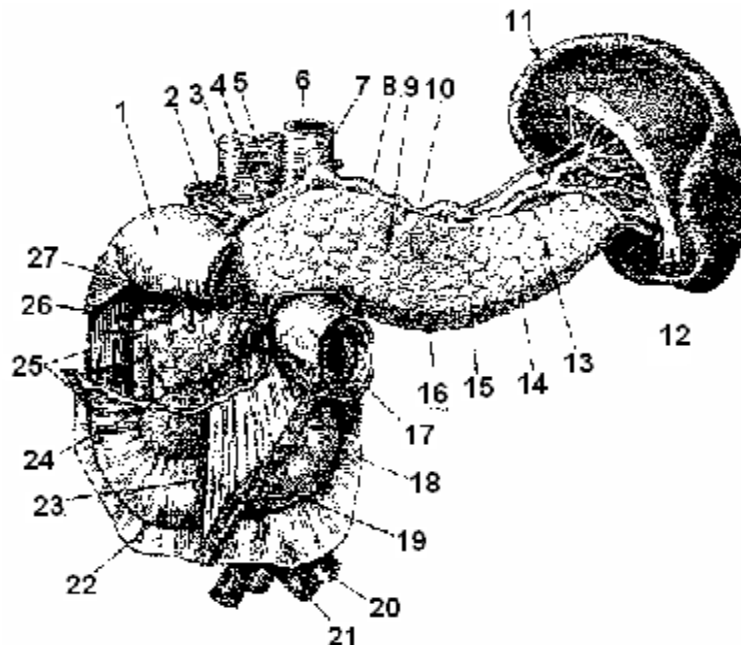
### **ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА, *DUODENUM***

**1) Функции.** Переваривание поступившего химуса и всасывание продуктов переваривания ворсинками, эмульгация жиров, эндокринная.

**2) Источник развития.** Ампула двенадцатиперстной кишки развивается из переднего отдела туловищной кишки, а остальная часть из среднего отдела.

**3) Топография.** Располагается в области чрева, *regio mesogastrium*. Покрыта брюшиной лишь частично и только в средней части. Восходящая, горизонтальная и нисходящая части имеют экстраперитонеальное положение, ампула имеет интраперитонеальное положение.

Верхняя часть проецируется на L<sub>1</sub> справа от срединной линии, нисходящая часть кишки идет вдоль правого края позвоночника, начиная с L<sub>1</sub> до L<sub>3</sub>, горизонтальная часть находится на уровне левого края тела L<sub>3</sub>, восходящая часть поднимается до уровня L1-L2. К верхней части прилежит квадратная доля печени, общий желчный проток, шейка желчного пузыря и воротная вена, головка поджелудочной железы, поперечно-ободочная кишка, левая часть печени, *lig.hepatoduodenale*. К нисходящей части прилежит брыжейка поперечно-ободочной кишки, правая почка, правый мочеточник, общий желчный проток и проток поджелудочной железы.



**Рис. 15. Поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка и селезенка, вид спереди.**

1 – pars superior duodeni; 2 – v. portae; 3 – a. hepatica propria; 4 – a. hepatica communis; 5 – v. cava inferior; 6 – aorta; 7 – truncus coeliacus; 8 – a. lienalis; 9 – corpus pancreatis, 10 – margo superior; 11 – lien; 12 – lig. gastrolleal; 13 – cauda pancreatis; 14 – margo anterior; 15 – facies anterior; 16 – margo inferior; 17 – jejunum; 18 – pars ascendens duodeni; 19 – radix mesenterii; 20 – a. iliaca communis sinistra; 21 – v. iliaca communis sinistra; 22 – flexura duodeni inferior; 23 – pars horizontalis duodeni; 24 – caput pancreatis; 25 – pars descendens duodeni; 26 – a. pancreaticoduodenalis superior anterior; 27 – flexura duodeni superior.

К горизонтальной части прилежит: нижний край поджелудочной железы, петли тонкой кишки, брюшная часть аорты, нижняя полая вена, петли тонкой кишки. Восходящая часть соприкасается с верхней брыжеечной артерией, поджелудочной железой, петлями тонкой кишки. Внутренней стороной своего изгиба двенадцатиперстная перстная кишка срастается с головкой поджелудочной железы.

#### **4) Анатомическое строение.**

В *duodenum* выделяют четыре части:

1. Верхнюю, *pars superior*. Ее расширенный начальный отдел называют луковицей, *bulbus duodeni*;
2. Нисходящую, *pars descendens*;
3. Горизонтальную, *pars horizontalis*;
4. Восходящую, *pars ascendens*.

*Pars superior* образует изгиб - верхнюю кривизну, *flexura duodeni superior*; *pars descendens* образует нижнюю кривизну, *flexura duodeni inferior*. *Pars ascendens*, переходя в тощую кишку, образует *flexura duodenojejunalis*, этот изгиб фиксируется при помощи мышцы подвешивающей двенадцатиперстную кишку к диафрагме, *m.suspensorius duodeni*. Посредине медиальной стенки нисходящей части стенки располагается валикообразное возвышение слизистой оболочки - большой сосочек две-

надцатиперстной кишки, *papilla duodeni major ( Vater)i*, который заканчивает собой продольную складку, *plica longitudinale duodeni*, на вершине сосочка открываются главный выводной проток поджелудочной железы и желчный проток. Несколько выше имеется меньшее возвышение - малый сосочек двенадцатиперстной кишки, *papilla duodeni minor, (Santorini)*, где открывается добавочный выводной проток поджелудочной железы.

**5) Гистологическое строение.** Стенка имеет типичное послойное строение:

-слизистая оболочка, *tunica mucosa*. Имеет много желез - *glandulae duodenales, Brunneri*. Рельеф характеризуется наличием циркулярных складок, а в луковичепродольных.

-подслизистый слой, *tela submucosa* - слой рыхлой соединительной ткани с обильным количеством сосудов и нервов. На всем протяжении тонкой кишки имеются одиночные лимфатические фолликулы, - *noduli lymphatici solitarii*;

-мышечная оболочка, *tunica muscularis*, состоит из двух слоев: наружного, продольного, *stratum longitudinale* и внутреннего, кругового, *stratum circulare*.

-подсерозный слой, *tela subserosa*;

-серозная оболочка, *tunica serosa*-почти на всем протяжении 12-перстная кишка покрыта серозной оболочкой только спереди, остальные участки покрыты адвентицией. Луковица имеет сплошное серозное покрытие.

### **БРЫЖЕЕЧНАЯ ЧАСТЬ ТОНКОЙ КИШКИ, INTESTINUM TENUE MESENTERIALE**

**1) Функции.** Расщепление и всасывание питательных веществ, эндокринная, APUD-система.

**2) Источник развития.** Развивается из среднего отдела первичной туловищной кишки.

**3) Топография.** Петли тощей кишки, *intestinum jejunum*, располагаются преимущественно вертикально, занимая *regio umbilicalis u regio hypochondriaca sinistra*. Петли подвздошной кишки, *intestinum ileum*, направлены преимущественно горизонтально и занимают *regio umbilicalis*. Расположена по отношению к брюшине интраперитонеально. Кишка берет начало от *flexura duodenojejunalis* на уровне тела L<sub>2</sub> и впадает в слепую кишку. Сверху кишка граничит с поперечной ободочной кишкой; спереди с большим сальником; справа находится восходящая ободочная кишка; слева – нисходящая; сзади – пристеночная брюшина.

**4) Анатомическое строение.** Брыжеечную часть тонкой кишки составляют тощая кишка, *intestinum jejunum*, и подвздошная кишка, *intestinum ileum*. Участок брыжейки, прилежащий к задней брюшной стенке, получает название корня брыжейки, *radix mesenterii*. Длина брыжейки у корня равна около 20 см. Отойдя от задней брюшной стенки, брыжейка веерообразно расходится и у края кишки, к которому она прикреплена, имеет длину около 2,5 м. По отношению к брыжейке в тонкой кишке различают два края: брыжеечный, по которому фиксируется брыжейка, и противоположный - свободный край. На слизистой оболочке тонкой кишки открывается большое число кишечных желез, *glandulae intestinales (Lieberkuhni)*. В подвздошной части тонкой кишки, кроме описанных ранее лимфоидных образований, находятся крупные конгломераты лимфатических узелков - пейеровы бляшки, *noduli lymphatici aggregati (Peyer)*. Последние, в количестве до 30 - 40, расположены на поверхности слизистой оболочки по краю, противоположному прикреплению брыжейки к кишке, и имеют вид овальной формы образований, длина которых доходит до 1.5 - 2 см. Пейеровы бляшки, так же, как и солитарные фолликулы, выступают над поверхностью слизистой оболочки.

**Отличия тощей кишки от подвздошной:**

- длина - 3/5 начальной части брыжеечной кишки принадлежат тощей и 2 концевой части брыжеечной кишки - подвздошной кишке;
- поперечник - больший у тощей кишки;
- толщина стенки тощей кишки больше, чем у подвздошной;
- сосуды тонкой кишки образуют аркады двух уровней, а подвздошной – одного;
- ворсинки слизистой оболочки тощей кишки выше и уже, а подвздошной короче шире.

**5) Гистологическое строение.** Оболочки:

• *слизистая оболочка, tunica mucosa* - отличается наличием достаточно высоких ветвящихся круговых складок, *plicae circulares (Kerkringi)*. На слизистой оболочке имеется большое количество густо расположенных кишечных ворсинок, *villi intestinales*, придающих слизистой оболочке тонкой кишки вид бархатистой поверхности. Длина каждой ворсинки доходит до 1мм. Внутри, по оси ворсинки идет центрально расположенный лимфатический, так называемый млечный, сосуд, окруженный густой сетью кровеносных капилляров. Функцией ворсинок является всасывание продуктов расщепления питательных веществ. Они также адсорбируют ферменты кишечного сока, обеспечивая процесс пристеночного пищеварения. На всем протяжении тонкой кишки имеются одиночные лимфатические фолликулы, *noduli lymphatici solitarii*, а в подвздошной кишке еще и скопления фолликулов - пейеровы бляшки.

- *подслизистый* слой, *tela submucosa*, слой рыхлой соединительной ткани с обильным количеством сосудов и нервов;
- *мышечная* оболочка, *tunica muscularis* состоит из двух слоев: наружного, продольного, *stratum longitudinale*, и внутреннего, кругового, *stratum circulare*. По мере приближения к подвздошной кишке толщина мышечного слоя убывает
- *подсерозный* слоя, *tela subserosa*;
- *серозная* оболочка, *tunica serosa*.

**6) Возрастные особенности.** Тонкая кишка новорожденного имеет длину 1,2-2,8м. К середине периода второго детства ее длина равна длине кишки взрослого человека. Двенадцатиперстная кишка новорожденного имеет кольцевидную форму, изгибы ее формируются позже. Начало и конец ее располагаются на уровне L<sub>1</sub>. Дуоденальные железы небольших размеров, они интенсивно развиваются в первые годы жизни ребенка. Складки и ворсины в тощей и подвздошной кишке выражены слабо.

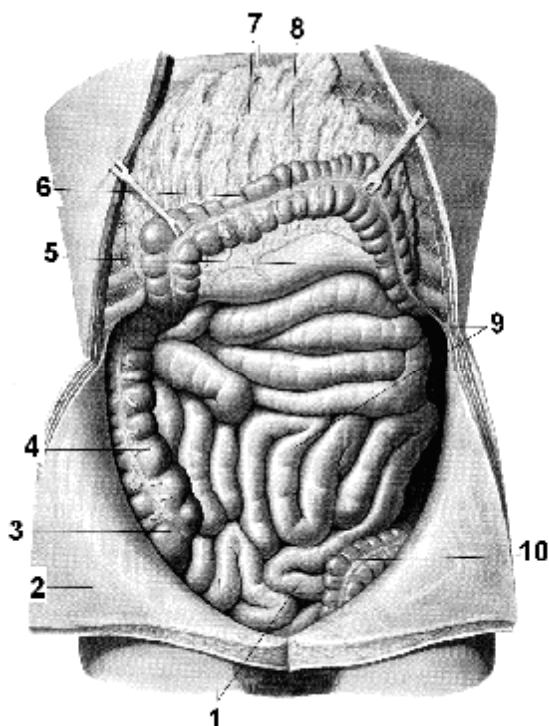
**7) Диагностика.** В клинической практике с помощью фиброгастродуоденоскопии и рентгенологического метода с контрастированием изучают форму, положение, изгибы и рельеф слизистой оболочки тонкой кишки. В двенадцатиперстной кишке выделяют ее луковицу, которая граничит с пилорусом. Она имеет форму треугольной, а иногда яйцевидной тени, выявляются продольные и поперечные складки. В тощей и подвздошной кишках также выявляют петли, поперечные складки, их высоту, место впадения подвздошной кишки в слепую.

### ТОЛСТАЯ КИШКА, *INTESTINUM CRASSUM*

**1) Функции.** Всасывание воды, формируются и выводятся каловые массы, синтез витаминов.

**2) Источник развития.** Слепая, восходящая и поперечная кишки являются производными средней части туловищной кишки, а нисходящая, сигмовидная, прямая, анальный канал развиваются из ее задней части.

**3) Топография.** Толстая кишка располагается в брюшной полости. Слепая кишка проецируется в *regio inguinalis dexter*; восходящая ободочная кишка – *regio abdominalis lateralis dexter*; поперечная ободочная кишка – *regio epigastrium, regio umbilicalis*; нисходящая ободочная кишка - *regio abdominalis lateralis sinister*; сигмовидная ободочная кишка - *regio inguinalis sinister u regio pubica*; прямая кишка – *regio pubica*.



**Рис. 16. Топография кишечника:**

1 – ileum; 2 – peritoneum parietale; 3 – caecum; 4 – colon ascendens; 5 – mesocolon transversus; 6 – colon transversum; 7 – omentum majus; 8 – tenia libera; 9 – jejunum; 10 – colon sigmoideum.

Начинается толстая кишка в правой подвздошной ямке, поднимается вверх, достигает конца X ребра, идет поперечно, спускается в левую подвздошную ямку и заканчивается в полости малого таза.

- Слепая кишка граничит сзади с *m.iliacus*, *m.quadratus lumborum*, *m. transversus abdominis*, спереди – передняя брюшная стенка, дно – средняя треть подвздошной связки.

- Восходящая ободочная кишка: сзади – квадратная мышца поясницы и поперечная мышца живота, правая почка, медиально – большая поясничная мышца, спереди – передняя брюшная стенка, латерально – правая стенка брюшной полости.

- Поперечная ободочная кишка: сверху – печень, желудок, селезенка, снизу – петли тонкой кишки, сзади – двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа. При пустом желудке прилежит к передней брюшной стенке.

- Нисходящая ободочная кишка: сзади - *m.iliacus*, *m.quadratus lumborum*, нижний полюс левой почки; спереди – передняя брюшная стенка; справа – петли тонкой кишки; слева – левая брюшная стенка.

- Сигмовидная ободочная кишка: спереди – передняя брюшная стенка; сзади - *m.iliacus*, *m. transversus abdominis*; сверху – петли тонкой кишки; снизу – мочевого пузыря и матка у женщин.

- Прямая кишка: сзади – передняя поверхность крестца и копчик; спереди – мочевого пузыря, предстательная железа, семенники, ампула семявыносящего протока, мочеиспускательный канал у мужчин, а у женщин – матка и влагалище.

### 3) Анатомическое строение.

- Слепая кишка, *caecum*, *typhlon*, длина 6-10 см, от ее нижней поверхности, в месте схождения трех лент, отходит червеобразный отросток – аппендикс, *appendix vermiformis*. Проекция основания аппендикса, болевая точка Мак-Бурнея – на передней брюшной стенке на условной линии, которую проводят от пупка до передней верхней ости подвздошной кости, отступив от последней на  $\frac{1}{3}$ .

Положения *appendix vermiformis*: нисходящее; латеральное; медиальное; восходящее.

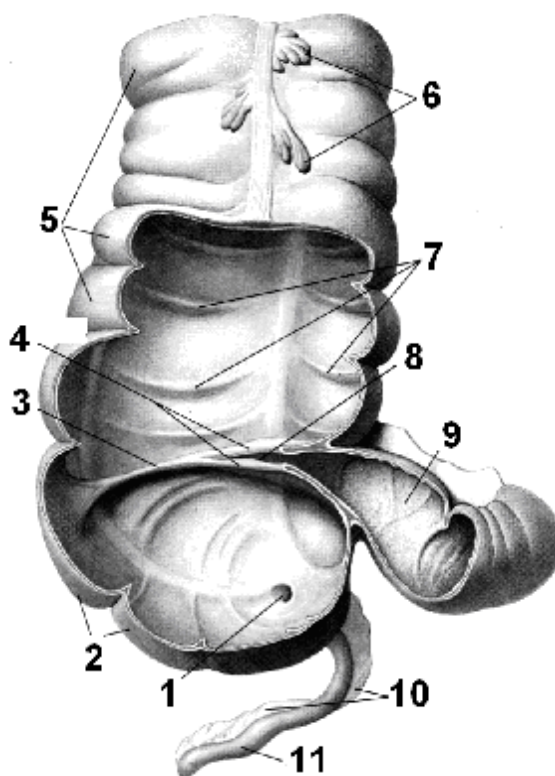


Рис. 17. Слепая кишка:

1 – ostium appendix vermiformis; 2 – caecum; 3 – frenulum valvae ilealis; 4 – valva ileocecalis; 5 – haustra coli; 6 – appendices epiploicae; 7 – plica semilunaris coli; 8 – ostium valvae ilealis; 9 – ileum; 10 – mesoappendix; 11 – appendix vermiformis.

Переход подвздошной кишки в слепую – илеоцекальное отверстие, *ostium ileocaecale* - в этом месте располагается илеоцекальный клапан, *valva ileocaecalis* - Боугиневая заслонка. Спереди и сзади заслонки клапана сходятся, образуя уздечку, *frenulum valvae ileocaecalis*. Ниже располагается отверстие аппендикса, *ostium appendix vermiformis*.

Восходящая кишка, *colon ascendens* переходя в поперечно-ободочную кишку образует правый изгиб ободочной кишки, *flexura coli dextra*. Длина 15-20 см.

- Поперечная ободочная кишка, *colon transversum* переходя в нисходящую образует левый изгиб ободочной кишки, *flexura coli sinistra*. Длина в среднем 25-30 см.

- Нисходящая ободочная кишка, *colon descendens* имеет длину 12-15 см.

- Сигмовидная ободочная кишка, *colon sigmoideum* - 15-40 см, располагается в виде двух петель.

- Прямая кишка, *rectum (proctos)* делится на две части: тазовая, *pars pelvina* - собственно прямая кишка и промежностная, *pars perinealis*, 4-5 см - называется анальным каналом, *canalis analis*. Прямая кишка образует два изгиба в сагиттальной плоскости, *flexura sacralis u flexura perinelis*. Средняя часть образует ампулу, *ampulla recti*. Формы прямой кишки: ампулярная, цилиндрическая и переходная.

#### 4) Гистологическое строение.

- Слизистая оболочка, *tunica mucosa* не имеет ворсинок, содержит железы, образует полулунные складки, *plicae semilunares coli*, у прямой кишки - поперечные, *plicae transversales recti*, в анальном канале - продольные столбы.

- Подслизистая основа, *tela submucosa* содержит много лимфоидных фолликулов, сосудов и нервов.

- Мышечная оболочка, *tunica muscularis*. Наружный слой - продольный, внутренний - циркулярный. Продольный образует три ленты. Круговой слой в анальном канале образует сфинктеры: внутренний, *m. sphincter ani internus* - непроизвольный и наружный сфинктер, *m. sphincter ani externus*, - произвольный.

- Серозная оболочка, *tunica serosa*. Существует много вариантов соотношения отделов толстой кишки с висцеральным листком брюшины, подробнее указано в табл.1 в теме брюшина.

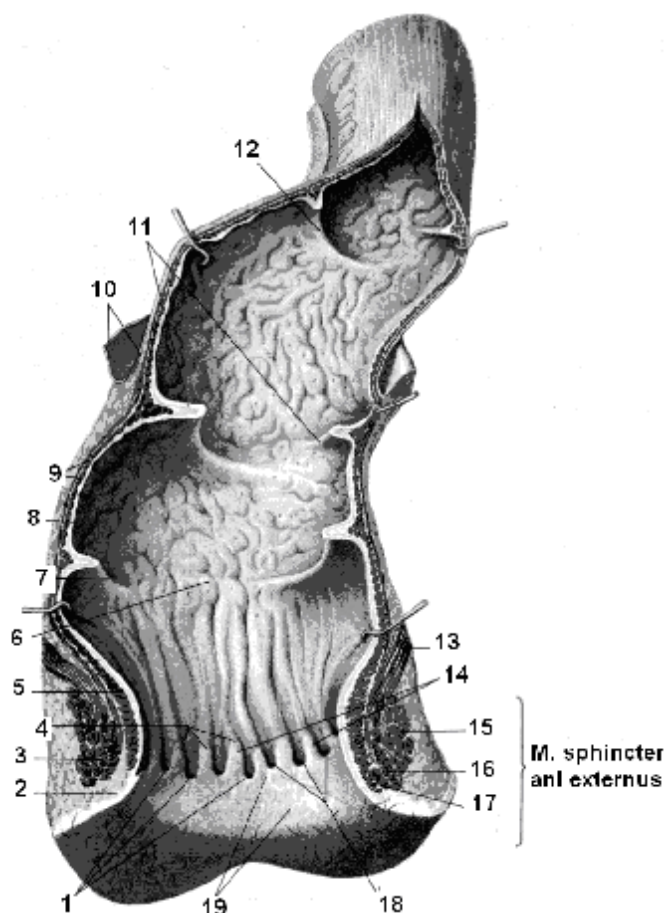


Рис. 1.18. Строение прямой кишки.

1 – sinus anales; 2 – integumentum commune; 3 – m. sphincter ani externus; 4 – linea anorectalis; 5 – m. sphincter ani internus; 6 – ampulla recti; 7 – plica transversalis; 8 – tunica mucosa; 9 – tunica muscularis; 10 – peritoneum; 11, 12 – plica transversalis; 13 – m. levator ani; 14 – columnae anales; 15 – pars profunda; 16 – pars superficialis; 17 – pars subcutanea.

### Анатомические отличия толстой кишки от тонкой.

1.Наличие трех мышечных тяжей, или лент, *teniae coli* которые начинаются у основания червеобразного отростка и тянутся до начала *rectum*.

*Ленты* соответствуют положению продольного мышечного слоя, который делится на три пучка:

-свободная, *tenia libera*, проходит по передней поверхности *caecum* и *colon ascendens*, на *colon transversum* переходит на заднюю поверхность;

-брыжеечная, *tenia mesocolica*, по линии прикрепления брыжейки поперечной ободочной кишки;

-сальниковая, *tenia omentalis*, по линии прикрепления большого сальника.

2.Наличие вздутий, *haustra coli*, которые способствуют обработке непереваренных остатков пищи и являются местами обитания микроорганизмов-симбиотиков.

3.Наличие отростков серозной оболочки, *appendices epiploicae*, содержащих жир. Они расположены вдоль *tenia libera* и *omentalis*.

**5) Возрастные особенности.** Толстая кишка новорожденного короткая, 63см, отсутствуют гаустры и сальниковые отростки. Первыми появляются гаустры на 6-м месяце, затем сальниковые отростки на 2-м году жизни. К 10 годам толстая кишка достигает 118см. Ленты, гаустры и сальниковые отростки окончательно формируются к 6-7 годам.

**6) Диагностика.** С помощью рентгенограмм изучают положение, форму, размеры, сфинктеры и вздутия толстой кишки, что дает возможность судить о ее функциональном состоянии, так же применяют ЯМР и КТ.

## ПЕЧЕНЬ, HEPAR

**1) Функции:** выработка желчи; накопление гликогена; дезинтоксикация крови; кроветворная (у плода); иммунная; барьерная; накопление витаминов; эндокринная; обменная (жиры, белки, углеводы, ферменты).

**2) Источник развития.** Из среднего отдела туловищной кишки.

**3) Топография.** Орган брюшной полости, проецируется в *regio hypochondriaca dextra, regio epigastrica propria*. Находится в пределах *linea axilaris media dextra* и *linea claviculans media sinistra*. Верхняя граница проходит по правой средней подмышечной линии на уровне X межреберья; по окологрудинной на уровне VI межреберья; по передней средней – у основания мечевидного отростка грудины. Нижняя граница спереди проходит по межреберной дуге IX-VIII ребер. Сзади верхняя граница проходит по краю Th<sub>9</sub>, по паравerteбральной линии – X межреберье. Нижняя граница печени сзади проходит по задней срединной линии на уровне Th<sub>11</sub>, по задней подмышечной – нижний край XI ребра. Вверху- с куполом диафрагмы, спереди - реберная часть диафрагмы, брюшная стенка, сзади- брюшная часть пищевода, аорта, нижняя полая вена, правый надпочечник; снизу - желудок, двенадцатиперстная и поперечно-ободочная кишка, правая почка, *flexura coli dexter*; почти внутренне расположен желчный пузырь.

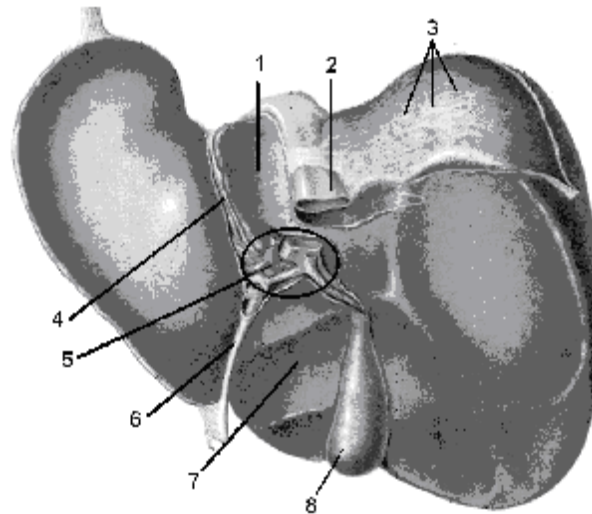
**4) Анатомическое строение.**

Имеет 2 поверхности: диафрагмальную, *facies diafragmatis* и висцеральную, *facies visceralis*.

Имеет 2 края: верхнезадний, *margo superior posterior* и нижний, *margo inferior*.

Имеет две главные доли: *lobus dexter et sinister*, разделенные серповидной связкой на диафрагмальной поверхности, а на висцеральной поверхности правой доли различают еще две: *lobus caudatus*, *lobus quadratus*, хвостатая и квадратная, ограниченные бороздами и щелями. Квадратная доля слева ограничена *fissura ligamenti teretis*, а справа – *fossa vesicae felleae*. Хвостатая - слева *fissura ligamenti venosi*, а справа- *sulcus venae cavae*. Между ними расположены ворота печени, *porta hepatis* – место входа и выхода трубчатых систем печени: общего печеночного протока, воротной вены и собственной печеночной артерии, *ductus hepaticus communis*, *vena portae*, *arteria hepatica propria*, DVA.

Связки печени: *lig. falciformes hepatis* – серповидная связка; *lig. coronarium hepatis* – венечная связка; *lig. teres hepatis* – круглая связка; *ligg. triangulare dextrum et sinistrum* – правая и левая треугольная связка; *lig. venosum hepatis* – венозная связка; *lig. hepatoduodenale* – печеночнодвенадцатиперстная связка; *lig. hepatogastricum* - печеночножелудочная *lig. hepatorenale* - печеночнопочечная.



**Рис. 19. Висцеральная поверхность печени.**

1 – lobus caudatus; 2 – venae cavae; 3 – area nuda; 4 – lig. venosum; 5 – porta hepatis; 6 – lig. teres; 7 – lobus quadratus; 8 – vesicae felleae.

Вдавления печени - *impressio: colica, renalis, suprarenalis, oesophagus, duodenalis, gastricus*.

Структурное строение печени:

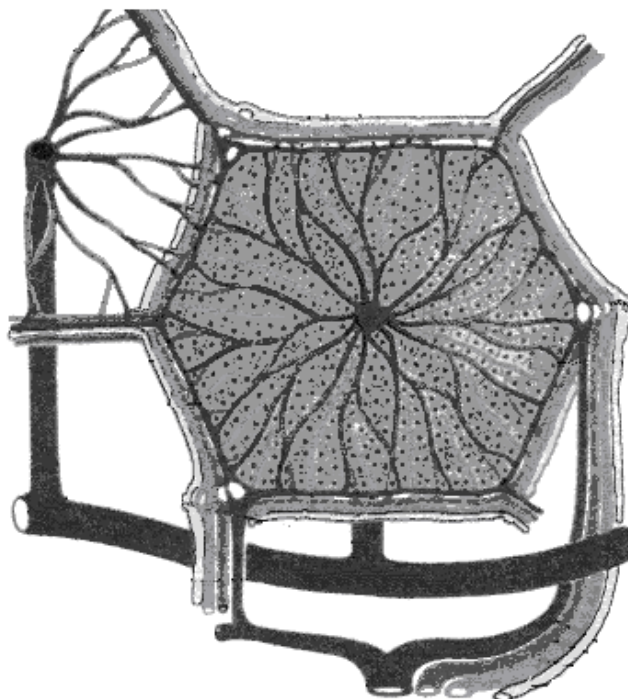
4 доли → 5 секторов → 8 сегментов → доли → балки → гепатоциты.

**Сегменты** (восемь): хвостатый; передний, левой доли; задний, левой доли; квадратный; средний верхнезадний; латеральный нижнепередний; латеральный нижнезадний; средний верхнезадний.

**Сектора** (пять): левый латеральный, 2-ой сегмент; левый парамедиальный, 3+4; правый парамедиальный, 5+8; левый дорзальный, 1; правый латеральный, 6+7.

**5) Гистологическое строение.** Печень покрыта брюшиной с трех сторон, мезоперитонеально. На диафрагмальной поверхности имеется *area nuda*-участок, лишенный серозной оболочки. Паренхима печени покрыта серозной оболочкой, *tunica serosa*, затем фиброзной оболочкой, *tunica fibrosa*. Вместе с сосудами через ворота в печень попадает соединительная ткань, образуя *capsula fibrosa prevascularis* - соединительнотканый каркас печени.

Печень состоит из множества гепатоцитов – клеток вырабатывающих желчь. Гепатоциты образуют печеночные пластинки, *laminae hepaticae*, которые входят в состав печеночных долек. Печеночные дольки - это структурно-функциональные единицы печени. Выделяют три вида долек: классические, портальные и ацинусные.



**Рис. 20. Классическая печеночная долька.**

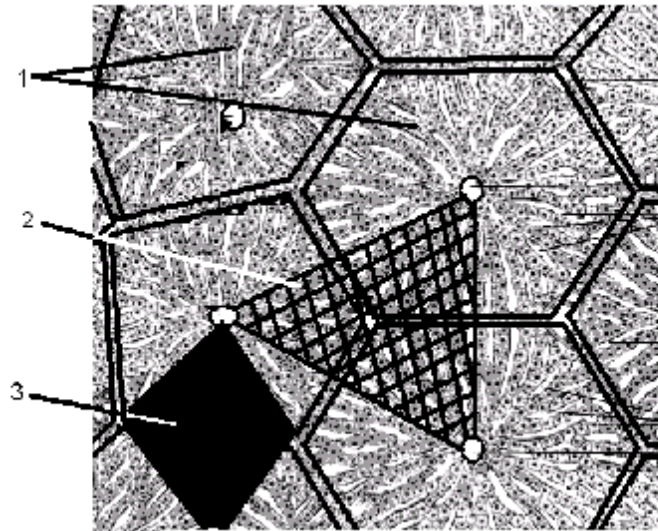


Рис. 21. Типы печеночных долек (пояснения в тексте).

### 1. Классическая печеночная долька.

Всего их в печени около 500000. Дольки отделены друг от друга соединительнотканными междольковыми перегородками, в которых расположены печеночные триады: междольковые вены, из системы воротной вены, артерия и желчевыносящий проток. Имеет форму шестигранной призмы. Долька состоит из радиально расположенных от центра к периферии пластинок, балок печеночных клеток, гепатоцитов. В центре дольки находится центральная вена. С периферии в печеночную дольку заходят артериальные и венозные сосуды, которые являются конечными отделами воротной вены и печеночной артерии. Внутри дольки венозная и артериальная кровь изливается в особые расширенные капилляры- синусоиды, которые располагаются между балками печеночных клеток, тесно соприкасаясь с ними. Синусоиды впадают в центральную вену.

Желчь, синтезируемая гепатоцитами попадает в желчные проточки, *ductuli biliferi*, которые не имеют собственной стенки, и слепо начинаются в центре печеночной дольки. На периферии они, сливаясь, формируют междольковые желчные протоки.

**2. Портальная долька** – имеет треугольную форму, в её центре лежит печеночная триада, а на периферии центральные вены трёх печеночных долек, окружающих триаду.

**3. Ацинус** – имеет форму ромба. Триада располагается в проекции тупых углов. В печеночной дольке кровоснабжение осуществляется от периферии к центру, а в портальной дольке и ацинусе наоборот – от центра к периферии.

### Внутрипеченочный ход желчи.

Гепатоциты → желчь → *ductuli biliferi* → *ductuli interlobulares* → *ductuli intersegmentales* → *ductus hepaticus dexter et sinister, (lobares)*.

### Движение крови в печени.

В ворота печени входят: воротная вена- *vena portae*, 70% всей крови и собственно печеночная артерия – *a. hepatica propria*, 30% крови. Затем вена и артерия разделяются на: долевые сосуды → междольковые → синусоидные капилляры → затем портальная венозная и артериальная кровь смешивается и течет к центру дольки → *vv. centrales* → *vv. hepates* → *v. cava inferior*.- это чудесная сеть печени, *rete mirabile hepatis*.

### 6) Возрастные особенности.

а) Пренатальный период – печень обладает кроветворной функцией; функционирует пупочная вена, *v. umbilicalis*, по которой артериальная кровь из плаценты матери поступает к плоду. После рождения она зарастает, превращаясь в круглую связку печени. *lig. teres hepatis*. Функционирует также венозный проток (Аранциев), который затем превращается в *lig. venosum*.

б) У новорожденного печень занимает 1/2 всего объема брюшной полости. Левая доля равняется правой. Печень в младенчестве очень подвижна.

в) У взрослого человека она принимает свой конечный вид, но может изменяться под действием образа жизни человека.

### 7) Диагностика.

- Применяют ядерно-магнитный резонанс, ЯМР, УЗИ, компьютерную томографию, КТ, обзорную и контрольную холеграфию.

• На рентгенограмме печень имеет вид тени с хорошо видимыми очертаниями, скошенного треугольника с нижнем углом  $\approx 60^\circ$ . Размеры печени: поперечный 20-22,5 см; вертикальный правой части 15-17,5 см; переднезадний 10-12,5 см.

### ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ, *VESICA FELLEA (BILLIFERIS)*

1) **Функции.** Накопление и временное хранение желчи, а также ее выведение в двенадцатиперстную кишку.

2) **Источник развития.** Из среднего отдела туловищной кишки.

3) **Топография.** Желчный пузырь расположен в надчреве в правой подреберной области, *regio hypochondriaca dextra*. Расположен на уровне XII грудного- I поясничного позвонка. Расположение варьируемо и зависит от положения печени и ее размеров и формы. Пузырь непосредственно лежит в углублении печени, *fossa vesicae felleae*, спереди к нему прилегает двенадцатиперстная и поперечно-ободочная кишка.

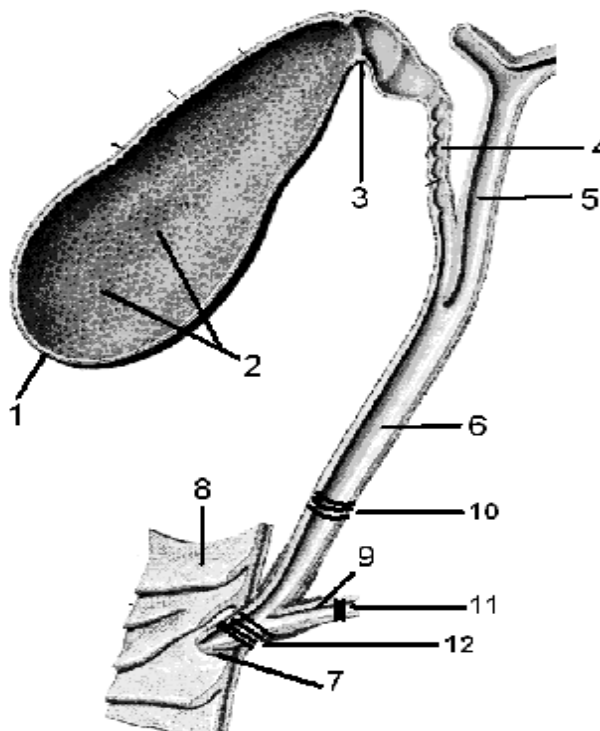


Рис. 22. Желчный пузырь и желчные протоки:

1 – fundus; 2 – tunica mucosa; 3 – collum; 4 – ductus cysticus; 5 – ductus hepaticus communis; 6 – ductus choledochi; 7 – ampulla hepatopancreatis; 8 – duodenum; 9 – ductus pancreaticus. 10 – m. sphincter ductus choledochi; 11 – m. sphincter ductus pancreatici; 12 – m. sphincter ampullae hepatopancreaticae.

4) **Анатомическое строение.** Имеет дно, *fundus*, тело, *corpus*, шейку, *collum* и выводной проток, *ductus cysticus*, на внутренней поверхности которого имеется спиральная складка, *plicae spirales* или сфинктер, *sphincter d. cysticus (Spigelius)*.

На протяжении протока имеются несколько мышечных круговых волокон- сфинктеров: *m. sphincter ductus choledochi (Lutkins)*, *m. sphincter ductus pancreaticus (Mirizi)*, *m. sphincter ampullarum (Oddi)*.

Протоки заканчиваются ампулой, *ampulla hepatopancreatis*, которая открывается на медиальной стенке нисходящего отдела двенадцатиперстной кишки большим сосочком - *papilla duodeni major*, Фатеров сосочек.

**Внепеченочный ход желчи:** правый и левый печеночные протоки, *ductus hepaticus dexter et sinister* → общий печеночный проток, *ductus hepaticus communis* → пузырный проток, *ductus cysticus* → желчный пузырь, *vesicae felleae* -, хранение → *ductus cysticus* → общий желчный проток, *ductus choledochus* + проток поджелудочной железы, *ductus pancreas* → печеночно-поджелудочная ампула, *ampulla hepatopancreatis* → большой сосочек - выход в просвет двенадцатиперстной кишки.

5) **Гистологическое строение.** Состоит из 3 оболочек: наружная серозная, *tunica serosa* или адвентиция, *adventicia*; мышечная, *tunica muscularis*; слизистая, *tunica mucosa*.

6) **Возрастные особенности.** У детей дно пузыря удлинено и выступает из-под края печени. К 10-12 годам размеры пузыря увеличиваются с 3,4 до 7 см.

7) **Диагностика.** Для просмотра на рентгенограмме в желчный пузырь вводят контрастное вещество (через кровь оно накапливается в пузыре) - холецистография. Он имеет вид грушевидной тени с четкими контурами, четко виден желчный проток.

### ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА, *PANCREAS*

1) **Функции.** Пищеварительная, эндокринная, гомеостатическая. 2) **Источник развития.** Из среднего отдела туловищной кишки.

3) **Топография.** Находится железа на уровне 1-2 поясничного позвонка. Расположена в надчревье в *regio epigastrica propria et regio hypochondriaca sinistra*. Железа лежит позади желудка, сзади проходит правая почечная вена, *vena renalis sinister*, аорта, *aorta*, нижняя полая вена, *vena cava inferior*. Головка железы окружена duodenum, шейка – прилежит к ножке диафрагмы, тело - к желудку, левому надпочечнику, петлям тонкой кишки и селезеночной артерии. Хвост - к ободочной кишке, селезенке.

4) **Анатомическое строение.** Состоит из тела, *corpus*, головки, *caput*, хвоста, *cauda*. Имеет 3 поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю, *facies anterior, posterior, inferior* и 3 края: передний, нижний и верхний, *margo anterior, inferior, superior*. На границе головки и тела проходит вырезка поджелудочной железы, *incisura pancreatis*, где лежат верхняя брыжеечная вена и артерия. На хвосте выделяется отросток, *processus uncinatus*. На передней поверхности тела – выпуклость - сальниковый бугор, *tuber omentale*. Внутри проходят поджелудочные протоки - *ductus pancreaticus*.

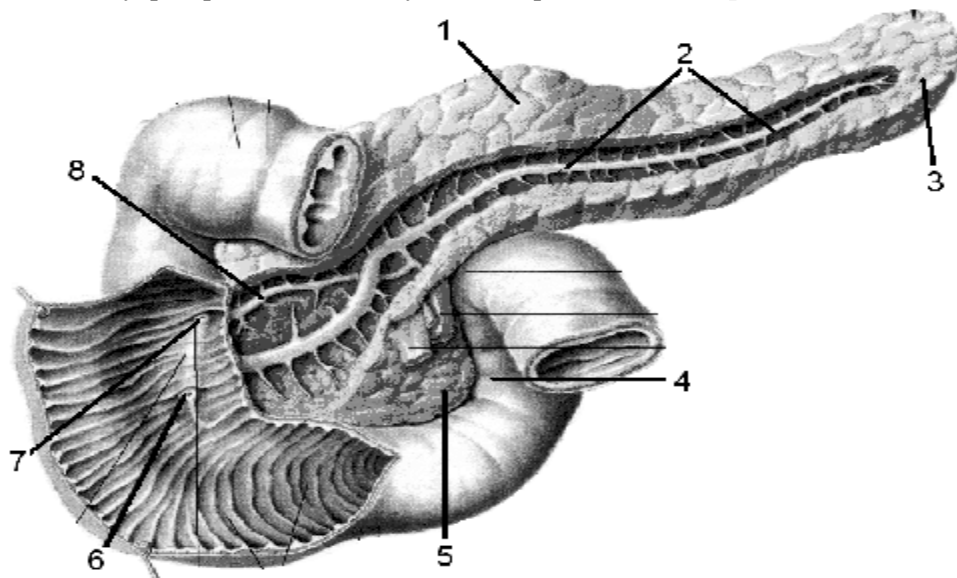


Рис. 23. Поджелудочная железа:

1 – corpus; 2 – ductus pancreaticus; 3 – cauda; 4 – duodenum; 5 – caput; 6 – papilla duodeni major; 7 – papilla duodeni minor; 8 – ductus pancreaticus accessorius.

5) **Гистологическое строение.** Поджелудочная железа – сложная альвеолярная. Покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, через которую просматривается дольчатое строение железы. Железа состоит из двух основных частей – долек, вырабатывающих пищеварительный секрет и поджелудочных островков Лангерганса, вырабатывающих гормоны - инсулин, глюкагон, соматостатин, которые поступают непосредственно в кровь. Снаружи брюшина покрывает переднюю и нижнюю поверхности железы. (Более детально гистологическое строение описано в методической разработке по эндокринологии).

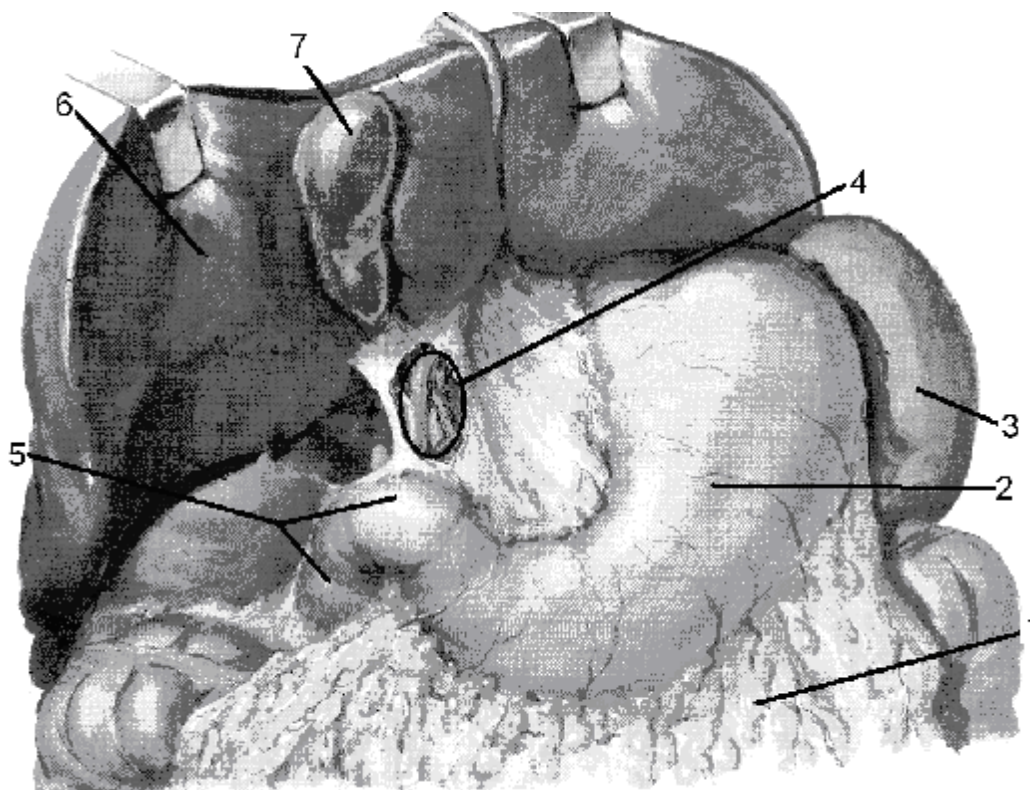
6) **Возрастные особенности.** У новорожденных железа очень мала (длинна 4-5 см, вес 2-3 г) и расположена несколько выше, чем у взрослого. У детей из-за отсутствия фиксации к брюшной стенке железа очень подвижна. Свое окончательное положение занимает к первому году жизни. К 20 годам имеет размеры ≈ 12-15 см и вес около 80 г.

7) **Диагностика.** Так как железа по структуре неплотная, то рентгенисследование не применяют. Для изучения используют УЗИ, УЗД, КТ. По данным исследования можно определить размеры железы: длинна 15-20 см, ширина 3-9 см, толщина 2-3 см, а так же расположения протоков в железе. Биохимически изучают гормональную функцию

## БРЮШИНА, *PERITONEUM*

Представляет собой замкнутый серозный мешок (только у женщин сообщается с внешней средой через отверстия маточных труб), выстилающий стенки и органы брюшной полости.

Брюшина состоит из двух листков: висцерального и париетального, *peritoneum viscerale et parietale*. Между ними находится узкое пространство - полость брюшины, *cavitas peritonei*, содержащее серозную жидкость.



**Рис. 24. Органы брюшной полости:**

1 – большой сальник; 2 – желудок; 3 – селезенка; 4 – сальниковое отверстие; 5 – двенадцатиперстная кишка; 6 – печень; 7 – желчный пузырь.

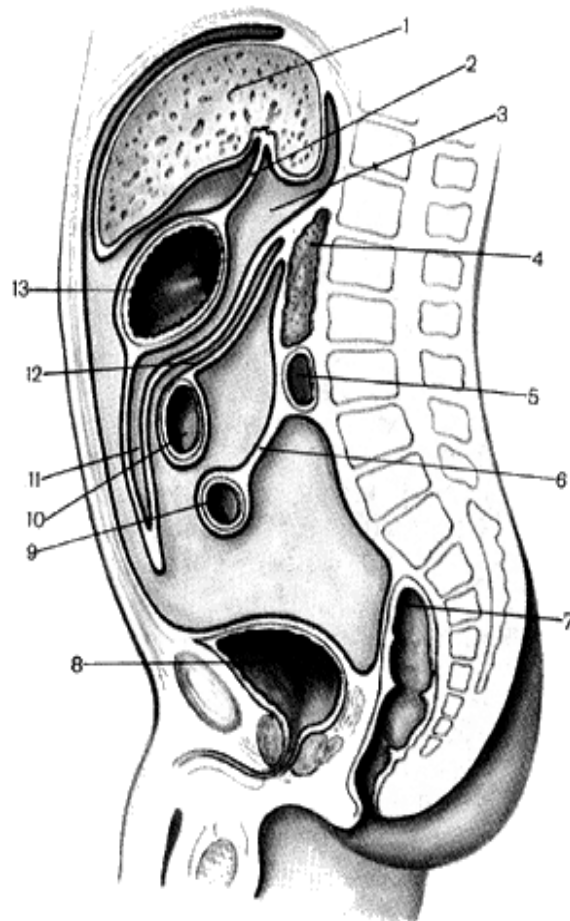
**Париетальный листок** выстилает внутреннюю поверхность брюшной стенки, входит в состав стенки брюшной полости.

Брюшная полость – это пространство между диафрагмой сверху, переднелатеральными мышцами живота - спереди и сбоку, поясничным отделом позвоночного столба с прилежащими мышцами – сзади, структурами образующими стенки большого и малого таза – снизу. Всё это пространство ограничено внутрибрюшной фасцией, *fascia endoabdominalis*, к которой и прилежит париетальный листок брюшины. На задней стенке полости живота между брюшиной и внутрибрюшной фасцией, находится жировая клетчатка и расположенные в ней органы: почки, надпочечники, поджелудочная железа, сосуды и прочее. Это пространство называется забрюшинным, *spatium retroperitoneale*. Такого же рода пространство имеется впереди мочевого пузыря – предбрюшинное, *sp. anteperitoneale*.

**Висцеральный листок** брюшины покрывает органы брюшной полости. Существует несколько вариантов взаимоотношения органов к брюшине:

- интраперитонеально – покрыт со всех сторон, как правило имеет брыжейку;
- мезоперитонеально – покрыт с трёх сторон; одна сторона органа сращена со стенкой брюшной полости;
- экстраперитонеально – одна сторона органа покрыта висцеральным листом брюшины;
- ретроперитонеально – орган расположен в забрюшинном или предбрюшинном пространстве и лишь одна его сторона покрыта париетальным листом брюшины.

Переходя с брюшной стенки на внутренние органы, брюшина образует связки, *lig. falciformes hepatis* или брыжейки, *mesenterium, mesocolon*.



**Рис. 25. Разрез туловища в сагиттальной плоскости, отношение внутренних органов к брюшине, схема.**

1 – hepar; 2 – lig. hepatogastricum; 3 – bursa omentalis; 4 – pancreas; 5 – duodenum; 6 – mesenterium; 7 – rectum; 8 – vesica urinaria; 9 – jejunum; 10 – colon transversum; 11 – полость большого сальника; 12 – mesocolon transversum; 13 – ventriculus [gaster].

### **ХОД БРЮШИНЫ**

Переходя с передней стенки живота на нижнюю поверхность диафрагмы, висцеральный листок брюшины образует серповидную связку, *lig. falciformis*. Спускаясь на диафрагмальную поверхность печени – венечную связку, *lig. coronarium*, которая по краям образует треугольные связки *ligg. triangulare dextrum et sinistrum*. Обогнув передний (нижний) и задний края, висцеральная брюшина подходит к воротам печени и оттуда спускается к малой кривизне желудка и двенадцатиперстной кишке, образуя печеночно-желудочную, *lig. hepatogastricum*, печеночно-двенадцатиперстную, *lig. hepatoduodenale*, а также печеночно-почечную, *lig. hepatorenale* связки. Покрыв переднюю и заднюю стенки желудка, брюшина спускается вниз с большой кривизны, образуя большой сальник.

С противоположной стороны брюшина идет в поперечном направлении, окружая со всех сторон слепую кишку и червеобразный отросток, образуя его брыжейку, *mesoappendix*. Затем брюшина покрывает восходящую ободочную кишку, поверхность правой почки, мочеточник, образует корень брыжейки тонкой кишки, *radix mesenterii*, покрывает тонкую кишку затем левую почку, нисходящую ободочную кишку, после чего заворачивается на переднюю брюшную стенку.

**Малый сальник, *omentum minus*** – дубликатура брюшины, расположенная между воротами печени, малой кривизной желудка, частью двенадцатиперстной кишки. Сальник образован 2 связками: *lig. hepatogastricum*; *lig. hepatoduodenale*.

**Большой сальник, *omentum majus***, – по происхождению является задней брыжейкой желудка. Состоит из 4 листков, сращенных в пластинки, (два листка спускаются до пограничной линии, образуя переднюю пластинку, затем подворачиваясь, поднимаются вверх, образуя заднюю пластинку). Большой сальник, начинаясь от большой кривизны желудка, свисает как фартук, прикрывая петли тонкой кишки (срастается с поперечно-ободочной кишкой и ее брыжейкой). В большом сальнике различают образованные им связки желудка с органами: *lig. gastrocolicum*; *lig. gastrolienale*; *lig. gastrophrenicum*.

В толще сальника находятся лимфатические узлы, *nodi lymphatici omentales*. Свое название получил в связи с наличием в нем жира.

#### Полость брюшины условно имеет 3 этажа:

**1 Верхний этаж.** Его границами сверху служит диафрагма, снизу - брыжейка поперечно-ободочной кишки, с боков - боковые стенки брюшной полости. Включает 3 сумки:

- Печеночная, *bursa hepatica* - охватывает правую долю печени до *lig. falciforme hepatis*, а сзади сумка отграничена *lig. coronarium hepatis*. Сумка имеет сообщения с *canalis lateralis dexter*. В нее выступают забрюшинно расположенные правая почка и надпочечник. Слева печеночная сумка примыкает к преджелудочной сумке.

- Преджелудочная сумка, *bursa pregastrica*. Правой границей служит *lig. falciforme hepatis*, отделяющая ее от печеночной сумки. Охватывает левую долю печени, переднюю поверхность желудка, селезенку. Имеет сообщения с *canalis lateralis sinister*.

- Сальниковая сумка, *bursa omentalis*. Является наиболее изолированной сумкой брюшной полости. Находится позади желудка и малого сальника. Полость сумки имеет форму фронтально расположенной щели. Сообщается с брюшной полостью посредством сальникового отверстия, *foramen epiploicum*- Винслово отверстие, границами которого служат: сверху - хвостатая доля печени, переди - *lig. hepatoduodenale*, снизу - верхняя часть *duodenum*, сзади - листком брюшины, покрывающую нижнюю полую вену, снаружи- *lig. hepatorenale*.

Пространство непосредственно примыкающие к *foramen epiploicum* называется преддверием, *vistibulum bursae omentalis*.

**2. Средний этаж.** Ограничен сверху брыжейкой поперечно-ободочной кишки, снизу - входом в малый таз. Прикрыт спереди большим сальником. Имеет 4 отделения - 2 боковых канала и 2 брыжечных синуса:

а) *canalis lateralis dexter* - расположен между боковой стенкой живота и восходящей ободочной кишкой;

б) *canalis lateralis sinister* - расположен между нисходящей ободочной кишкой и боковой стенкой живота;

в) *sinus mesentericus dexter*; *sinus mesentericus sinister* - треугольного вида, занимающие пространство охваченное ободочной кишкой, косо разделенное брыжейкой тонкой кишки. Левый брыжечный синус сообщается с Дугласовым пространством, правый – герметичен.

Средний этаж имеет ряд карманов, ямок:

1. *Recessus duodenojejunales superior et inferior*, ограничены двенадцатиперстно-тощим изгибом и верхней дуоденальной складкой;

2. *Recessus ileocaecales superior et inferior*, расположены в месте впадения подвздошной кишки в толстую.

3. *Recessus retrocaecalis*, между задней брюшной стенкой, и нижней частью слепой кишки;

4. *Recessus intersigmoideus*, на левой стороне брыжейки ободочной кишки.

Все эти карманы являются местом возможного образования забрюшинных грыж.

**3. Нижний этаж.** Начинается от входа в малый таз. Брюшина покрывает стенки полости малого таза и лежащие здесь органы, в том числе мочевые и половые. У мужчин в данном этаже брюшина образует углубление – прямокишечно-пузырное, *excavatio rectovesicale*. У женщин два углубления: прямокишечно – маточное, *excavatio rectouterina*, Дугласово пространство, и пузырно-маточное, *excavatio vesicouterina*.

Как и у мужчин, так и у женщин имеется предпузырное пространство, *spatium prevesicale*, ограниченное поперечной фасцией и передней стенкой мочевого пузыря.

Таблица 1.

Отношение органов брюшной полости к брюшине

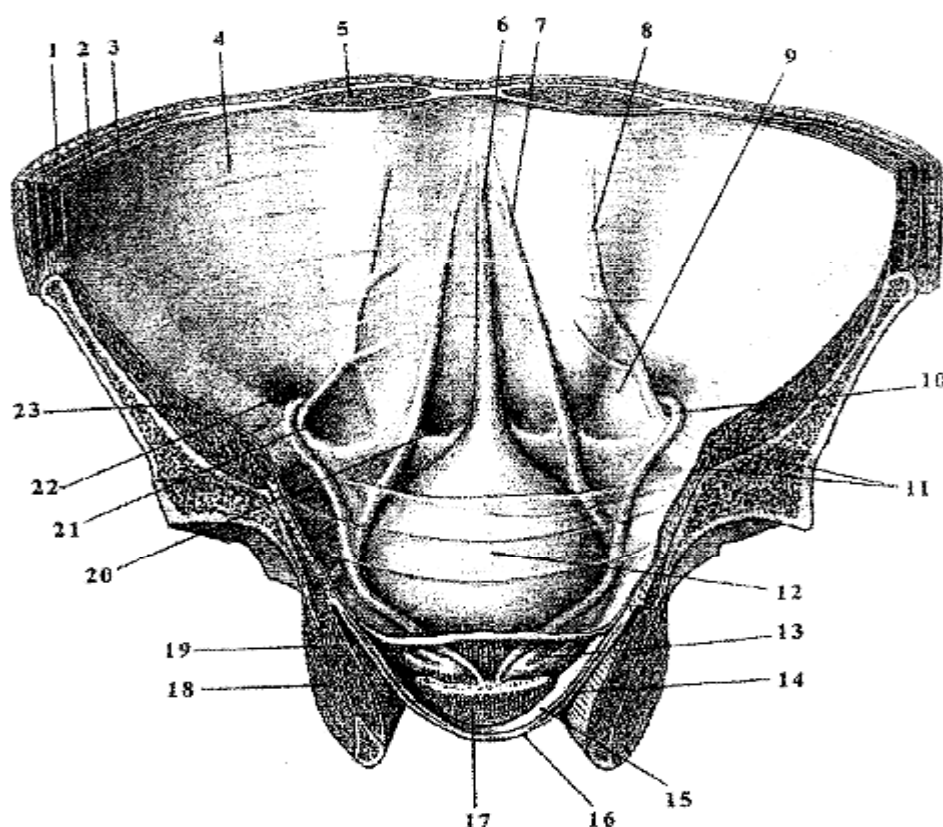
Вид покрытия	Органы
Интраперитонеально	Желудок, ампула двенадцатиперстной кишки, тощая кишка, подвздошная кишка, червеобразный отросток, поперечная ободочная кишка, сигмовидная кишка, слепая кишка, верхняя треть прямой кишки, селезенка, маточные трубы.
Мезоперитонеально	Печень, восходящая ободочная кишка, нисходящая ободочная кишка, средняя часть прямой кишки, наполненный мочевой пузырь, желчный пузырь

Экстраперитонеально	Поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка, пустой мочевой пузырь, нижняя треть прямой кишки
Ретроперитонеально	Почки, надпочечники, мочеточники

Брюшина в нижней части передней брюшной стенки образует пять складок, сходящихся к пупку, *umbilicus*: одна срединная, *plica umbilicalis mediana* – непарная, и две парные – медиальная и латеральная, *plica umbilicalis mediales et plica umbilicalis laterales*.

Перечисленные складки отграничивают на каждой стороне над паховой связкой по две паховые ямки, *fossae inguinales*, имеющие отношение к паховому каналу. Тотчас под медиальной частью паховой связки имеется бедренная ямка, *fossa femoralis*, которая соответствует положению внутреннего кольца бедренного канала.

Складки брюшины передней брюшной стенки: самая латеральная – *plica umbilicalis lateralis*, образована приподнятием брюшины проходящей под ней нижней надчревной артерией, *a. epigastrica inferior*; медиальная – *plica umbilicalis medialis*, содержит медиальную пупочную связку, *lig. umbilicale mediale*, то есть заросшую пупочную артерию зародыша, *a. umbilicalis*; срединная – *plica umbilicalis mediana*, покрывает срединную пупочную связку, *lig. umbilicale medianum*, заросший мочевой ход зародыша, *urachus*. Латеральная паховая ямка, *fossa inguinalis lateralis*, находится латеральнее *plica umbilicalis lateralis* и соответствует глубокому паховому кольцу. Медиальная паховая ямка, *fossa inguinalis medialis*, лежащая между латеральной и медиальной пупочными складками, проецируется на поверхностное паховое кольцо. Эти ямки являются слабыми местами передней брюшной стенки и через них могут проходить паховые грыжи. Между срединной и медиальными пупочными складками расположены надпузырные ямки, *fossae supravesicales*.



**Рис. 26. Брюшина, *peritoneum*, нижнего отдела передней стенки живота и таза; вид изнутри, складки и ямки на внутренней поверхности передней стенки живота:**

1 – м. obliquus externus abdominis; 2 – м. obliquus internus abdominis; 3 – м. transversus abdominis; 4 – peritoneum parietale; 5 – м. rectus abdominis; 6 – *plica umbilicalis mediana*; 7 – *plica umbilicalis medialis*; 8 – *plica umbilicalis lateralis*; 9 – *trigonum inguinale*; 10 – *ductus deferens*; 11 – *a. et v. iliaca externae*; 12 – *vesica urinaria*; 13 – *glandula vesiculosa, vesicula seminalis*; 14 – *fascia diaphragmatis pelvis superior*; 15 – м. levator ani; 16 – *fascia diaphragmatis pelvis inferior*; 17 – *prostata*; 18 – м. obturatorius externus; 19 – м. obturatorius internus; 20 – *fossa supravesicalis*; 21 – *fossa inguinalis medialis*; 22 – *fossa inguinalis lateralis*; 23 – м. iliacus.

## 2. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA RESPIRATORIUM*

Дыхательная система – одна из жизнеобеспечивающих систем организма, представляющая комплекс органов, служащих для доставки с вдыхаемым воздухом через лёгкие кислорода в кровь и выведением, при выдохе углекислоты. В составе дыхательной системы различают воздухоносные пути и собственно дыхательный орган - легкие.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФИЛОГЕНЕЗА

В развитии дыхательной системы выделяют следующие этапы.

**1. Диффузный тип** (простейшие) – у низших беспозвоночных специальные органы дыхания отсутствуют, газообмен происходит через покровы. Кожа таких организмов (кольчатые черви) обильно снабжена кровеносными капиллярами, в которые поступает кислород из окружающей среды.

**2. Жаберный тип** (рыбы) – у водных животных органами дыхания являются жаберы, представляющие специальные приспособления первичной кишки. По сторонам их образуются щели (жаберные щели), на краях которых имеются лепестки со значительным количеством кровеносных капилляров.

**3. Трахеальный тип** (насекомые) – появляются специализированные органы дыхания.

**4. Легочной тип**, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие- с переходом животных на сушу органы дыхания водного типа-жаберы, заменяются органами дыхания воздушного типа – лёгкими, приспособленными для дыхания в воздушной среде. Земноводные в личиночном состоянии дышат жабрами, а во взрослом – лёгкими. У них также сохраняется кожное дыхание, в связи с недостаточным развитием лёгких. В коже расположено большое количество кровеносных капилляров.

### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА

Органы дыхания млекопитающихся и человека закладываются на третьей неделе эмбрионального развития в форме продольного выпячивания вентральной стенки первичной кишки на границе головного и туловищного её отделов.

Это выпячивание вначале имеет вид борозды, а затем превращается в трубочку (гортанно-трахеальный вырост), которая обособляется от туловищной кишки, за исключением краниального участка. Здесь навсегда остаётся соединение дыхательных и пищеварительных путей. Из краниального отдела дыхательной трубки развивается гортань и трахея. Нижний, слепо заканчивающийся конец трубки на 4-й неделе делится на ассиметричные выпячивания, лёгочные пузырьки – будущие лёгкие.

На ранних стадиях развития стенка дыхательных органов состоит только из энтодермальных клеток, затем к ним присоединяются элементы мезенхимы.

Энтодермальное происхождение имеет эпителий, выстилающий дыхательные пути, из мезенхимы развиваются хрящи, связки, мускулатура, кровеносные и лимфатические сосуды.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Функции дыхательной системы: дыхание; терморегуляция; дренажная функция.

Участие в: восприятии запахов; звуковоспроизведении; речеобразовании.

Специфические функции легких: депонирование крови; регуляция свертываемости крови; фильтрация крови; регуляция водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия; иммунная; паракринная.

Для осуществления дыхательного акта требуются приспособления, обеспечивающие циркуляцию воздуха, т.е. осуществляющие связь между парными дыхательными органами – лёгкими и внешней средой. Данную функцию выполняют верхние и нижние дыхательные пути. К верхним дыхательным путям относятся: полость носа, *cavitas nasi*, околоносовые пазухи, *sinus paranasales*, носоглотка, *nasopharynx*, ротовая часть глотки, *pars oralis pharynx*, а к нижним – гортань, *larynx*, трахея, *trachea*, бронхи, *bronchi*, включая их ветвления. Дыхательные пути представляют собой полые трубки, стенки которых имеют костную или хрящевую основу, благодаря чему они не спадаются. Внутренняя поверхность покрыта слизистой оболочкой, выстланной мерцательным эпителием, и содержит большое количество слизистых желез. Верхние дыхательные пути выполняют функции проведения, очистки, согревания воздуха по пути к лёгким. Лёгкие, *pulmo* – парные органы, в которых протекает газообмен, при помощи особых альвеолярных ацинусов. Это высокоспециализированные структурные образования, способные осуществлять переход кислорода к эритроцитам и углекислого

газа от них. Кроме того, легкие выполняют эндокринную функцию. Значение дыхания очень велико, так как при помощи вдыхаемого кислорода осуществляются многоступенчатые обменные процессы в тканях и клетках нашего организма, что является основой нашей трофики и жизни. При помощи гортани человек может осуществлять сложный процесс, отличающий его от других животных – голосообразование и членораздельная речь.

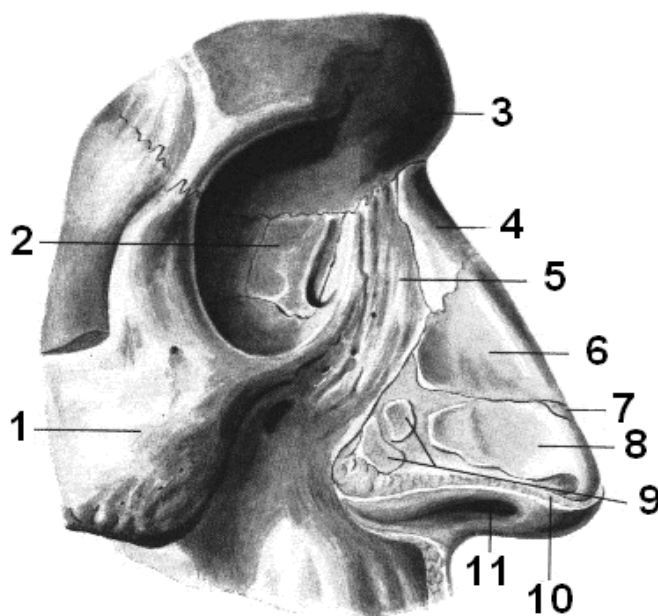
**Возрастные особенности.** В детском возрасте полость носа не развита. Рельеф носовых раковин выражен незначительно. Нижний носовой ход в первые месяцы жизни отсутствует. Околоносовые пазухи к рождению малы и имеют округлую форму. Глоточное отверстие слуховой трубы расположено краниально от мягкого неба. Это дает возможность его катетеризации через носовую полость. Слуховая труба короткая и расположена горизонтально. Гортань у новорожденного расположена на 3 позвонка выше, чем у взрослого и достигает окончательного положения к 13 годам. Трахея составляет 1/3 от длины трахеи взрослого, слабо прикреплена, легко смещается в сторону. Легкие очень велики по отношению к грудной полости. Дыхательные бронхиолы у новорожденного имеются в небольшом количестве, мышечный слой бронхиального дерева более развит, чем у взрослого. Правая плевральная полость несколько больше левой. Средостение у новорожденного очень велико, занимает почти половину грудной полости. В конце 1-го месяца жизни оно уменьшается и занимает только 1/3 грудной полости.

**Методы исследования** дыхательной системы: клинические (аускультация, перкуссия) инструментальные, рентгенологические (в частности флюорография), компьютерная и магнитно-резонансная томография, спирография.

### НАРУЖНЫЙ НОС, *NASUS EXTERNUS*, И ПОЛОСТЬ НОСА, *CAVITAS NASI*

**1) Функция.** Начальный отдел воздухоносных путей представлен наружным носом, *nasus externus* и внутренним носом, *nasus internus*, или полостью носа, *cavum nasi*. Здесь воздух очищается от пыли, увлажняется и согревается.

**2) Источник развития.** Развитие костной основы наружного носа и носовой полости связано с развитием костей черепа, полости рта и обонятельного анализатора. Основой развития является мезенхима, прилежащая к начальному отделу первичной кишки. Эпителиальная выстилка слизистой оболочки – производная энтодермы.



**Рис. 27. Хрящи носа, вид сбоку:**

1 – os zygomaticum; 2 – os lacrimale; 3 – os frontale; 4 – os nasale; 5 – processus frontalis maxillae; 6 – cartilago nasi lateralis; 7 – cartilago nasi accessoria; 8 – cartilago alaris major (crus lateralis); 9 – cartilagine alaris minores; 10 – integumentum commune; 11 – naris.

**3) Топография полости носа.** Наружный нос – это образование лицевого черепа, выступающее в виде неправильной трёхсторонней пирамиды. Полость носа располагается между передней черепной ямкой (сверху), полостью рта (снизу) и глазами (латерально).

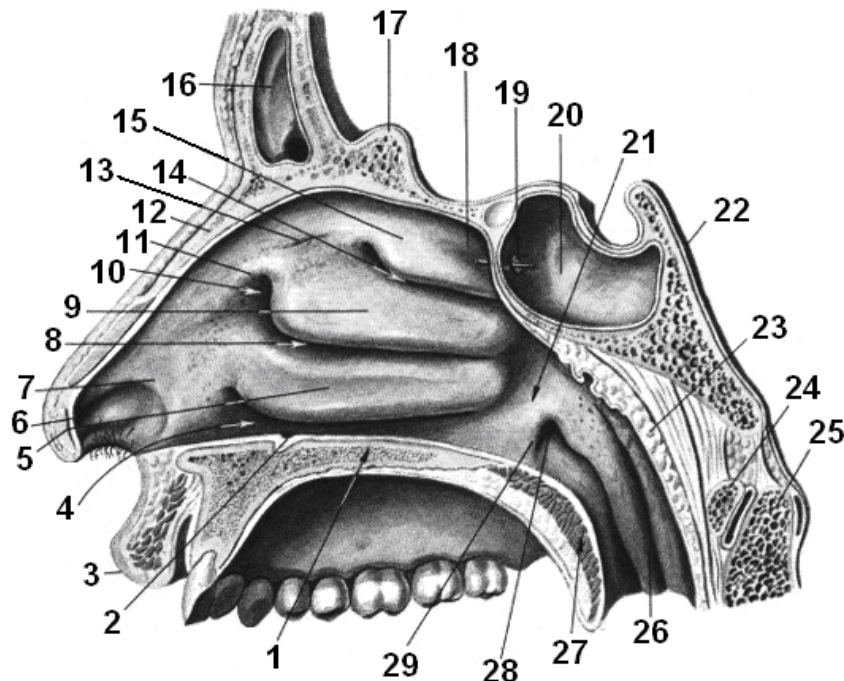


Рис. 28. Носовые ходы:

1 – palatum durum; 2 – ductus incisivus; 3 – labium superius; 4 – meatus nasi inferior; 5 – concha nasalis inferior; 6 – vestibulum nasi; 7 – limen nasi; 8 – meatus nasi medius; 9 – concha nasalis media; 10 – atrium meatus medii; 11 – agger nasi; 12 – os nasale; 13 – sulcus olfactorius nasi; 14 – meatus nasi superior; 15 – concha nasalis superior; 16 – sinus frontalis; 17 – crista galli; 18 – recessus sphenothmoidalis; 19 – aperture sinus sphenoidalis; 20 – sinus sphenoidalis; 21 – meatus nasopharyngeus; 22 – clivus; 23 – tonsilla pharyngealis; 24 – arcus anterior atlantis; 25 – axis; 26 – plica salpingopharyngea; 27 – palatum molle; 28 – ostium pharyngeum tubae auditivae; 29 – plica salpingopalatina.

#### 4) Анатомическое строение.

##### Наружный нос.

- корень носа, *radix nasi* – расположен в верхней части лица и отделён ото лба переносьем, *glabella*; спинка носа, *dorsum nasi* – образована соединением по средней линии боковых сторон; верхушка носа, *apex nasi* – это нижняя часть спинки носа; крылья носа, *alae nasi* – нижние части боковых сторон, ограничивают ноздри, *nares*.

##### Полость носа:

Перегородка носа, *septum nasi* – делит полость носа на две не строго симметричные половины. Спереди полость носа открывается наружу носовыми отверстиями – ноздрями, *nares*. Сзади сообщается с носоглоткой, посредством хоан, *choanae*.

В каждой половине полости носа выделяют 4 стенки: верхнюю, нижнюю, латеральную и медиальную.

##### 5) Гистологическое строение.

Основу стенок полости носа составляет костно-хрящевой скелет.

##### Кости черепа:

- **Верхняя стенка** – носовая часть лобной кости; горизонтальная пластинка решётчатой кости; передняя и нижняя стенки клиновидной кости.

- **Нижняя стенка** – небный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка небной кости, образующие твёрдое нёбо.

- **Латеральная стенка** – носовая кость, лобный отросток и носовая поверхность верхней челюсти, слёзная кость, лабиринт решётчатой кости, нижняя носовая раковина, перпендикулярная пластинка небной кости и медиальная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости.

- **Медиальная стенка** (перегородка носа) – перпендикулярная пластинка решётчатой кости, сошник, гребень и клюв клиновидной кости, носовой гребень верхней челюсти и небной кости, носовые кости.

Костный скелет дополняется хрящами:

- **латеральный хрящ**, *cartilago nasi lateralis*, парный, принимает участие в образовании боковой стенки наружного носа;

- **большой хрящ крыла носа**, *cartilage alaris major*, парный, ограничивает спереди и сбоку вход в полость носа, ноздри;

– **малые хрящи крыла, *cartilago nasi minores***, по два - три с каждой стороны позади большого хряща крыла носа;

– **хрящ перегородки носа, *cartilage septi nasi***, непарный, образует переднюю часть носовой перегородки. Иногда между латеральным и большим хрящами встречаются различные по величине добавочные хрящи, *cartilago nasals accessoriae*.

Костно-хрящевой скелет наружного носа покрыт снаружи тонкой кожей, тесно связанной с мимическими мышцами носа. Кожный покров продолжается вовнутрь и покрывает стенки преддверия носа, *vestibulum nasi*, - передний отдел носовой полости. Кожа преддверия содержит сальные, потовые железы и жесткие волосы – вибрисы.

Изнутри стенки полости носа вместе с перегородкой и раковинами выстланы слизистой оболочкой, которая в области ноздрей сливается с кожей, а сзади переходит в слизистую оболочку глотки. Слизистая оболочка носа содержит ряд приспособлений для обработки вдыхаемого воздуха. Во-первых, она покрыта мерцательным эпителием, реснички которого образуют сплошной «ковёр», на который оседает пыль. Благодаря мерцанию ресничек осевшая пыль удаляется из носовой полости. Во-вторых, слизистая оболочка содержит слизистые железы, *glandulae nasi*, секрет которых обволакивает пыль и способствует ее удалению, а также увлажняет воздух. В-третьих, подслизистая оболочка богата венозными сосудами. На нижней раковине и на нижнем крае средней раковины они образуют густые сплетения, похожие на пещеристые тела, которые могут набухать при различных условиях; повреждение сосудов приводит к носовым кровотечениям. Значение этих образований в том, что они обогревают проходящую через нос струю воздуха

В полости носа выделяют четыре носовых хода: общий, нижний, средний и верхний.

Общий, *meatus nari communis* – между носовой перегородкой и краями носовых раковин.

Нижний, *meatus nasii inferior* – между нижней носовой раковиной и дном носовой полости.

Средний, *meatus nasi medius* – между нижней и средней носовыми раковинами.

Верхний, *meatus nasi superior* – между средней и верхней носовыми раковинами.

Носовые ходы сообщаются с **околоносовыми пазухами, *sinus paranasales***. Это воздухоносные полости в костях черепа, выстланные слизистой оболочкой. Их функции: облегчение лицевого черепа, поддержание постоянства температурного режима, резонаторная, защитная.

Выделяют следующие пазухи:

- 1.Верхнечелюстная, гайморова пазуха, *sinus maxillaris* – открывается в средний носовой ход;
- 2.Лобная пазуха, *sinus frontalis* - открывается в средний носовой ход;
- 3.Ячейки решетчатой кости, *cellulae ethmoidales*; составляющие в целом, *sinus ethmoidalis* - открываются в верхний и средний носовые ходы;
- 4.Клиновидная пазуха, *sinus sphenoidalis* открывается в верхний носовой ход.

Условно носовую полость делят на дыхательную, *regio respiratoria* – на уровне среднего и нижнего носовых ходов и обонятельную, *regio olfactoria* – на уровне верхнего носового хода и соответствующего отдела носовой перегородки.

В слизистой оболочке этой области расположены обонятельные нейросекреторные клетки, дающие начало обонятельному анализатору.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденного полость носа низкая и узкая. Носовые раковины относительно толстые. Верхний носовой ход отсутствует, средний и нижний развиты слабо. Нижняя носовая раковина касается дна полости носа. Носовые раковины не достигают перегородки полости носа, общий носовой ход остается свободным и через него осуществляется дыхание новорожденного, хоаны низкие. К 6 месяцам жизни высота полости носа увеличивается и формируется средний носовой ход, к 2 годам - нижний, после 2 лет – верхний. К 10 годам полость носа увеличивается в 1,5 раза, а к 20 годам в 2 раза. К этому возрасту увеличивается и ее ширина. Из околоносовых пазух у новорожденного имеются только верхнечелюстная, слабообразованная. Остальные пазухи начинают формироваться после рождения.

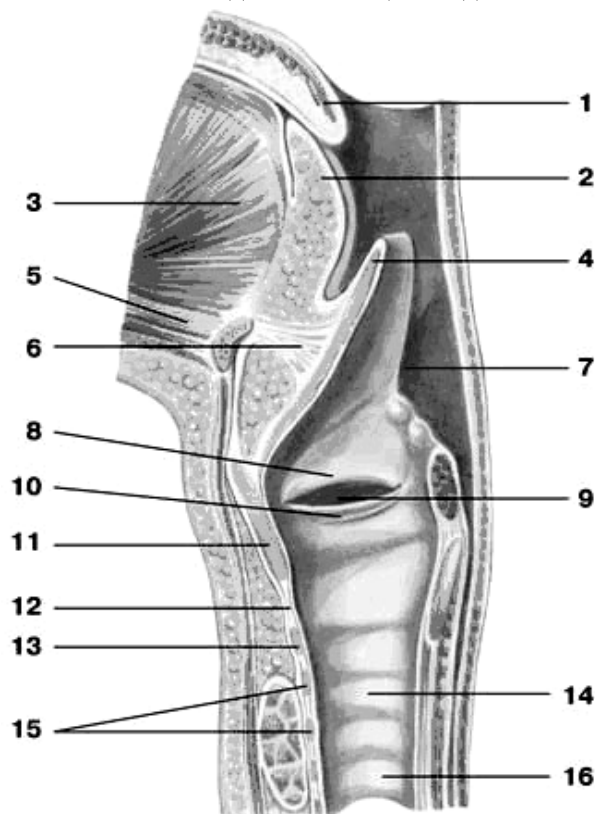
**7) Диагностика.** Рентгенография полости носа производится в носо-подбородочной и носолобной проекциях. На рентгеновском снимке видны носовые раковины, перегородка полости носа, околоносовые пазухи. Используют так же компьютерную томографию.

## ГОРТАНЬ, *LARYNX*

**1) Функция.** Гортань, *larynx* – это дыхательная трубка, выполняющая также функцию голосообразования. Выдыхаемый через гортань воздух вызывает колебание голосовых складок, натянутых, как струны, в результате чего возникает звук. Характер звука меняется в зависимости от величины и

формы полости гортани, в которой циркулирует воздух, что достигается сокращением мышц ротовой полости, языка, глотки и самой гортани, управляемых нервной системой.

**2) Развитие.** Закладывается в конце 3-й недели существования зародыша в форме выроста вентральной стенки передней кишки тотчас сзади зачатка щитовидной железы.



**Рис. 29. Полость гортани:**

1 – язычок; 2 – корень языка; 3 – подбородочно-язычная мышца; 4 – надгортанный хрящ; 5 – подбородочно-подъязычная мышца; 6 – подъязычно-надгортанная связка; 7 – черпалонадгортанная связка; 8 – преддверная складка; 9 – желудочек гортани; 10 – голосовая складка; 11 – щитовидный хрящ; 12 – перстнещитовидная связка; 13 – перстневидный хрящ; 14 – трахея; 15 – дугообразные трахейные хрящи; 16 – пищевод

**3) Топография.** Гортань располагается в передней области шеи, *regio cervicalis anterior*, на уровне IV, V и VI шейных позвонков. Надгортанник достигает III шейного позвонка. Позади лежит глотка, с которой гортань находится в непосредственном сообщении при помощи отверстия, называемого входом в гортань, *aditus larynges*. По бокам гортани проходят крупные кровеносные сосуды шеи, а спереди гортань покрыта мышцами, находящимися ниже подъязычной кости, шейной фасцией и верхними частями боковых долей щитовидной железы. Внизу гортань переходит в трахею.

**4) Анатомическое строение.** Полость гортани, *cavitas larynges* можно условно подразделить на 3 части:

- Верхний отдел – преддверие гортани, *vestibulum laryngis*;
- Средний отдел – голосовой аппарат, *glottis*;
- Нижний отдел – подголосовая полость, *cavitas infraglottica*.

**5) Гистологическое строение.** Основу стенки гортани составляют хрящи и их соединения. Снаружи располагаются поперечно-полосатые мышцы, покрытые наружной адвентициальной оболочкой. Изнутри полость гортани выстлана слизистой оболочкой, покрытой мерцательным эпителием и богатой серозно-слизистыми железами. В области голосовых складок эпителий плоский многослойный и железы отсутствуют.

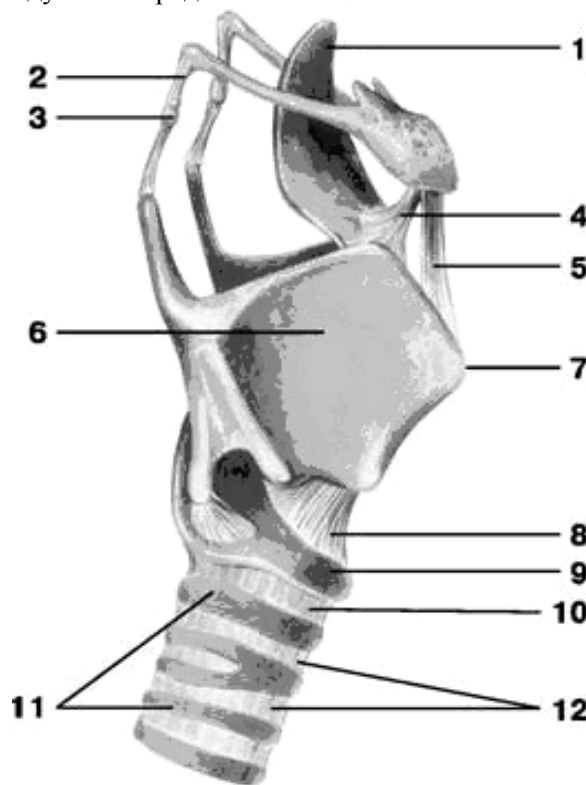
В подслизистой основе располагается большое количество фиброзных и эластических волокон, которые образуют **фиброзно-эластическую мембрану гортани**, *membrana fibroelastica laryngis*. Она состоит из двух частей: четырёхугольной мембраны и эластического конуса. Четырёхугольная мембрана, *membrana quadrangularis*, залегает под слизистой оболочкой в верхнем отделе гортани, участвует в образовании стенки преддверия. Вверху она достигает черпалонадгортанных складок, а внизу её свободный край образует правую и левую связки преддверия, *ligg. vestibulares*. Эти связки расположены в толще одноимённых складок.

Эластический конус, *conus elasticus*, располагается под слизистой оболочкой в нижнем отделе гортани. Волокна эластического конуса начинаются от верхнего края дуги перстневидного хряща в виде перстнещитовидной связки, уходят вверх и несколько медиально и прикрепляются спереди к внутренней поверхности щитовидного хряща, около его угла, а сзади к голосовым отросткам черпаловидных хрящей. Верхний свободный край эластического конуса утолщенный, натянутый между щитовидным хрящом спереди и голосовыми отростками черпаловидных хрящей сзади, образует на каждой стороне гортани **голосовую связку, lig.vocale** (правую и левую).

### Хрящи гортани, *cartilagine larynges*.

1. **Щитовидный хрящ, *cartilago thyroidea***, самый крупный из хрящей гортани, гиалиновый, состоит из двух пластинок, спереди срастающихся под углом.

2. **Перстневидный хрящ, *cartilago cricoidea***, гиалиновый, имеет форму перстня, состоящего из широкой пластинки сзади и дуги – спереди и с боков.



**Рис. 30. Связки и хрящи гортани, вид сбоку:**

1 – надгортанный хрящ; 2 – щитоподъязычная связка; 3 – зерновидный хрящ; 4 – подъязычно-надгортанная связка; 5 – срединная щитоподъязычная связка; 6 – щитовидный хрящ; 7 – гортанный выступ, кадык; 8 – перстнещитовидная связка; 9 – перстневидный хрящ; 10 – перстнетрахеальная связка; 11 – дугообразные трахейные хрящи; 12 – кольцевые связки трахеи.

3. **Черпаловидные хрящи, *cartilagine arytenoideae***, - имеют прямое отношение к голосовым складкам и мышцам. Они напоминают пирамиды, основания которых, расположены на верхнем крае, *laminae cricoideae*, а верхушки, направлены вверх. Переднебоковая поверхность – самая обширная. В основании находятся два отростка: 1) передний, из эластического хряща служит местом прикрепления голосовой связки и потому называется **голосовым, *processus vocalis*** и 2) латеральный, из гиалинового хряща для прикрепления мышц, **мышечный отросток, *processus muscularis***.

4. **Надгортанный хрящ, *epiglottis s. cartilago epiglottica***, представляет собой листовидной формы пластинку эластической хрящевой ткани, поставленную впереди *aditus laryngis* и непосредственно сзади от корня языка. Книзу он суживается, образуя стебелек надгортанника, *petiolus epiglottidis*. Противоположный широкий конец направлен вверх. Выпукло-вогнутая поверхность, обращенная к гортани, покрыта на всем протяжении слизистой оболочкой; нижний выпуклый участок выступает назад в полость гортани и носит название *tuberculum epiglotticum*.

5. К мелким парным эластическим хрящам гортани относятся:

- рожковидный, *cart.corniculata*, - фиксируется на верхушке черпаловидного хряща;
- клиновидный, *cart. cuneiformis*, - в толще черпало-надгортанной связки;
- зерновидный, *cart. triticea*, - в толще латеральной щитоподъязычной связки.

## Соединения гортани.

Хрящи гортани соединяются друг с другом, с подъязычной костью и трахеей с помощью суставов и связок.

Суставы гортани:

– **перстнещитовидный, art. cricothyroidea** - расположен между нижними рогами щитовидного и перстневидным хрящами, парный плоский комбинированный с поперечной осью вращения. Щитовидный хрящ в этом суставе движется вперед и назад, удаляясь или приближаясь к черпаловидным хрящам, вследствие чего расположенная между ними голосовая связка, **lig. vocale** то натягивается, при наклонении щитовидного хряща вперед, то расслабляется;

– **перстнечерпаловидный, at.cricoarytenoideae** – парный цилиндрический комбинированный с вертикальной осью вращения, вокруг которой черпаловидный хрящ вращается в стороны. Здесь возможны также и скользящие движения – сближение и удаление черпаловидных хрящей по отношению друг к другу.

## Связки гортани.

Можно выделить **собственные** и **скелетные** связки гортани. Скелетные бывают фиксирующими и суставными.

**Собственные** – это голосовые и преддверные, о них сказано выше.

**Фиксирующие:** **щитоподъязычная мембрана, membrana thyrohyoidea** – состоит из непарной связки – срединной щитоподъязычной связки, **lig. thyrohyoidem medianum** и парной – латеральной щитоподъязычно, **ligg. thyrohyoidea lateralia**, натянутых между концами больших рогов подъязычной кости и верхними рогами щитовидного хряща, в толще которых прощупывается маленький зерновидный хрящ, **cartilago triticea**; **подъязычно-надгортанная связка, lig. hyoepiglotticum** – соединяет надгортанник с подъязычной костью; **щитонадгортанная связка, lig. thyroepiglotticum** – соединяет щитовидный хрящ с подъязычной костью; **перстневидно-щитовидная связка, lig. cricothyroideum** – между дугой перстневидного и щитовидным хрящом, участвует в образовании эластического конуса; **перстнетрахеальная связка, lig. cricotracheale** – от верхнего конца трахеи к нижнему краю перстневидного хряща.

**Суставные связки** – укрепляют межхрящевые суставы и имеют аналогичные им названия.

**Мышцы гортани**, приводя в движение хрящи гортани, изменяют ширину ее полости и голосовой щели, ограниченной голосовыми складками, а также регулируют напряжение голосовых связок. Поэтому в зависимости от функции они могут быть разделены на следующие группы: мышцы суживающие голосовую щель, **констрикторы**; мышцы, расширяющие голосовую щель, **дилататоры**; мышцы, изменяющие напряжение голосовых связок, **тензоры**.

### Мышцы констрикторы.

1. **Латеральная перстнечерпаловидная мышца, m. cricoarytenoideus lateralis:**

**Н.** – на дуге перстневидного хряща, направляется вверх и назад;

**Пр.** – к **processus muscularis** черпаловидного хряща;

**Ф.** – тянет **processus muscularis** вперед и вниз, вследствие чего **processus vocalis** поворачивается медиально, голосовые складки сближаются и щель между ними суживается, голосовые связки при этом несколько напрягаются.

2. **Щиточерпаловидная мышца, m. thyroarytenoideus** - квадратной формы:

**Н.** – от внутренней поверхности пластинок щитовидного хряща;

**Пр.** – к **processus muscularis** черпаловидного;

**Ф.** – при сокращении мышц той и другой стороны часть полости гортани тотчас выше голосовых складок, **regio supraglottica**, суживается, в то же время **processus vocalis** подтягивается в вентральном направлении, вследствие чего голосовые связки несколько расслабляются.

3. **Поперечная черпаловидная мышца, m. arytenoideus transversus** – непарная, лежит на дорсальных вогнутых поверхностях черпаловидных хрящей, перебрасываясь с одного на другой:

**Ф.** – при своем сокращении сближает черпаловидные хрящи и таким образом суживает заднюю часть голосовой щели;

4. **Косые черпаловидные мышцы, mm. arytenoidei obliqui** – представляют собой пару мышечных пучков, лежащих непосредственно кзади от **m. transversus** и под острым углом перекрещивающихся друг с другом. Часть пучков продолжается в черпалонадгортанную мышцу, **m. aryepiglotticus:**

**Ф.** – сужение голосовой щели;

К группе расширителей относятся:

1. Задняя перстнечерпаловидная мышца, *m. cricoarytenoideus posterior*:

**Н.** - лежит на дорсальной поверхности пластинки перстневидного хряща;

**Пр.** - к *processus muscularis*;

**Ф.** - при сокращении тянет *processus muscularis* назад и в медиальную сторону, вследствие чего *processus vocalis* поворачивается в латеральную сторону и голосовая щель расширяется.

2. Щитонадгортанная мышца, *m. thyroepiglotticus*, лежит сбоку от *lig. thyroepiglotticum*:

**Н.** - начинается от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща;

**Пр.** - прикрепляется к краю надгортанника, часть ее переходит в *plica aryepiglottica*;

**Ф.** - действует как расширитель входа и преддверия гортани.

К группе мышц, изменяющих напряжение голосовых связок, относятся:

1. Перстнещитовидная мышца, *m. cricothyroideus*:

**Н.** - начинается от середины дуги перстневидного хряща;

**Пр.** - к пластинке щитовидного хряща и к его нижнему рогу;

**Ф.** - Эта мышца напрягает голосовые связки, так как оттягивает щитовидный хрящ вперед, в результате чего расстояние между щитовидным хрящом и *processus muscularis* черпаловидного хряща увеличивается.

2. Голосовая мышца, *m. vocalis* лежит в толще *plicae vocalis*, тесно прилегая к *lig. vocale*; волокна ее латерально сливаются с волокнами *m. Thyroarythenoideus*:

**Н.** - от нижней части угла щитовидного хряща;

**Пр.** - к латеральной поверхности *processus vocalis*;

**Ф.** - тянет при сокращении *processus vocalis* кпереди, вследствие чего голосовые связки расслабляются.

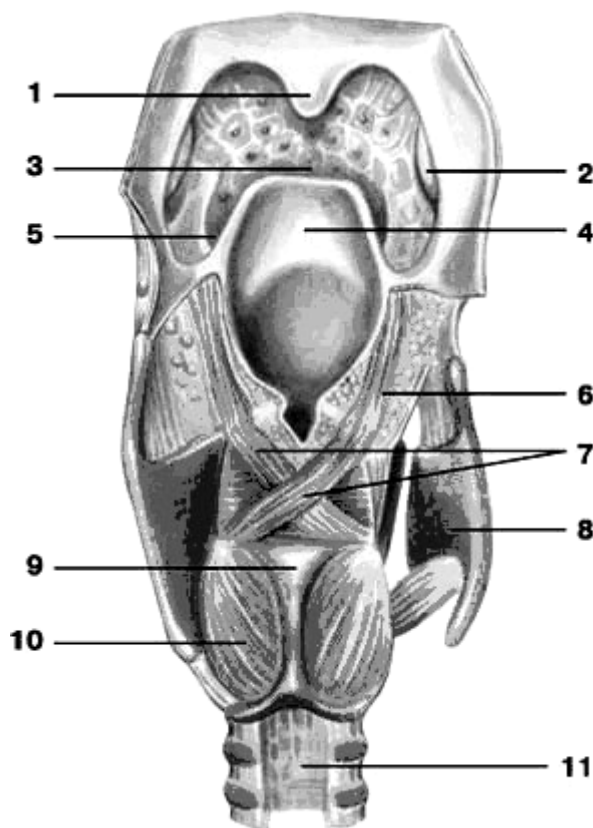


Рис. 31. Мышцы гортани, вид сзади:

1 – язычок; 2 – небная миндалина; 3 – корень языка; 4 – надгортанный хрящ; 5 – боковая складка слизистой оболочки; 6 – черпалонадгортанная мышца; 7 – поперечная черпаловидная мышца; 8 – щитовидный хрящ; 9 – перстневидный хрящ; 10 – задняя перстнечерпаловидная мышца; 11 – перепончатая стенка трахеи.

**б) Возрастные особенности.** У новорожденных гортань расположена на 3 позвонка выше, чем у взрослого. Вследствие этого ребенок одновременно может дышать и глотать. Гортань в раннем возрасте имеет форму воронки, у которой фронтальный диаметр больше сагитального. С возрастом она принимает цилиндрическую форму. Гортань и голосовая щель у новорожденного узкие. Гортань растет в разные годы неравномерно. Надгортанник у новорожденных располагается близко к языку, он невелик, его края загнуты внутрь так, что он имеет форму желоба. Размеры надгортанника к 16 годам

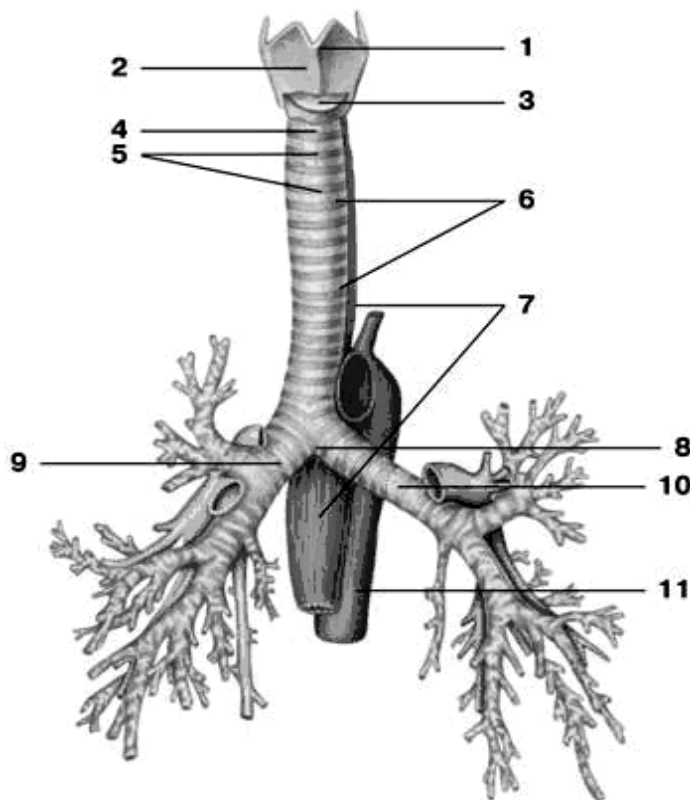
увеличиваются в 2 раза. Опускается и достигает своего конечного положения в 13 лет. После полового созревания крепнут голосовые связки и мышцы.

7) **Диагностика.** Используют ларингоскопию, ЯМР, КТ, рентгенологическое исследование.

## ТРАХЕЯ, *TRACHEA*

1) **Функция.** Воздухоносная. Является продолжением гортани

2) **Источник развития.** На 3-й неделе эмбрионального развития из выроста вентральной стенки первичной кишки формируется трубка, каудальный конец которой идет на формирование трахеи.



**Рис. 32. Трахея и бронхи:**

1 – гортанный выступ, кадык; 2 – щитовидный хрящ; 3 – перстнещитовидная связка; 4 – перстне-трахеальная связка; 5 – дугообразные трахейные хрящи; 6 – кольцевые связки трахеи; 7 – пищевод; 8 – разделение трахеи; 9 – главный правый бронх; 10 – главный левый бронх; 11 – аорта.

3) **Топография.** Трахея находится в переднем средостении. Начинается на уровне VI-го шейного позвонка и идет до V-го грудного, где происходит ее бифуркация, деление на два основных бронха, *bronchus principales dexter et sinister*. Шейный отдел охватывается сверху щитовидной железой, **сзади** трахея прилежит к пищеводу, а по бокам от нее располагаются общие сонные артерии. Кроме перешейки щитовидной железы, спереди трахею прикрывают также *mm. sternohyoideus u sternothyroideus*, за исключением срединной линии, где внутренние края этих мышц расходятся. Пространство между задней поверхностью названных мышц с прикрывающей их фасцией и передней поверхностью трахеи, *spatium pretracheale*, заполнено рыхлой клетчаткой и кровеносными сосудами щитовидной железы. Грудной отдел трахеи прикрыт спереди рукояткой грудины; вилочковой железой, сосудами. Положение трахеи впереди пищевода связано с развитием ее из вентральной стенки передней кишки.

4) **Анатомическое строение.** Трахея имеет форму трубки длиной от 9 до 11 см. Выделяют 2 части:

- шейная часть, *pars cervicalis*;
- грудная часть, *pars thoracica*.

Стенка трахеи состоит из 16-20 неполных хрящевых колец, *cartilagine tracheales*, соединенных фиброзными кольцевидными связками, *ligg. annularia*; каждое кольцо составляет лишь 2/3 окружности. Задняя перепончатая стенка трахеи, *paries membranaceus*, уплощена и содержит пучки неисчерченной мышечной ткани, идущие поперечно и продольно и обеспечивающие активные движения трахеи при дыхании, кашле.

**5) Гистологическое строение.** Слизистая оболочка гортани и трахеи покрыта мерцательным эпителием, за исключением голосовых складок и части надгортанника и богата лимфоидной тканью и слизистыми железами. Стенка трахеи образована тремя оболочками – слизистой, волокнисто-хрящевой и адвентициальной.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденного длина трахеи составляет 3,2-4,5 см. Она воронкообразная. Ширина просвета в средней части около 0,8 см. Перепончатая стенка трахеи относительно широкая, хрящи трахеи развиты слабо, тонкие, мягкие. В пожилом и старческом возрасте хрящи трахеи становятся плотными, хрупкими, при сдавливании легко ломаются. После рождения трахея быстро растет в течение первых 6 мес., затем рост ее замедляется и вновь ускоряется в период полового созревания и в юношеском возрасте. Слизистая оболочка стенки новорожденного тонкая, нежная; железы развиты слабо. У новорожденного трахея расположена высоко и чуть справа от средней линии. Особенно интенсивно трахея растет впервые 6 месяцев жизни и в период полового созревания – 14-16 лет. Длина трахеи к 10 годам увеличивается в 2 раза, к 25 годам – в 3 раза.

**7) Диагностика.** На рентгенограмме трахея, благодаря наличию в ней воздуха – в виде светлого цилиндрического образования на фоне тени позвоночника.

## БРОНХИ, *BRONCHI*

**1) Функция.** Проведение воздуха в легкие, его очищение и увлажнение.

**2) Источник развития.** Из выроста вентральной стенки передней кишки формируется трубка на 3-й неделе эмбрионального развития, каудальный конец которой идет на формирование бронхов.

**3) Топография.** Отходят от трахеи в месте её будуркации на уровне V грудного позвонка почти под прямым углом и направляются к воротам соответствующего легкого.

**4) Анатомическое строение.** Правый главный бронх, *bronchus principalis dexter*, несколько шире левого, так как объем правого легкого больше, чем левого. В то же время, левый главный бронх, *bronchus principalis sinister*, почти вдвое длиннее правого. Хрящевых колец в правом 6-8, а в левом 9-12. Правый бронх расположен более вертикально, чем левый, и является как бы продолжением трахеи, поэтому в него чаще попадают инородные предметы. Бронхиальное дерево, *arbor bronchialis* включает главные бронхи, правый и левый – первого порядка, которые подразделяются на внелегочные долевые бронхи, *bronchi lobares*, – крупные бронхи второго порядка. Затем идут сегментарные, *bronchi segmentales*, – третьего порядка и субсегментарные внутрилегочные бронхи – 9-10 порядков. Мелкие бронхи, диаметром около 1 мм входят в дольки легкого под названием дольковых бронхов, *bronchi lobulares*. Внутри легочной дольки дольковый бронх делится на 12–24 концевых бронхиол, *bronchioli terminales* (их около 20000 в обоих легких), которые являются конечным звеном бронхиального дерева.

Из концевых бронхиол воздух попадает вдыхательную паренхиму легкого.

Таким образом, бронхи различных порядков, начиная с главных, и заканчивая концевыми бронхиолами, составляют бронхиальное дерево.

**5) Гистологическое строение.** Слизистая оболочка бронхов по своему строению сходна со слизистой оболочкой трахеи – эпителий многорядный призматический реснитчатый. По мере уменьшения калибра бронхов его многорядность уменьшается.

Встречаются скопления лимфоидной ткани-лимфоэпителиальные очаги. В подслизистой основе расположены слизистые железы. Гладкомышечные волокна расположены между слизистой оболочкой и подслизистой основой, их количество нарастает по мере уменьшения диаметра бронхов. В местах деления бронхов располагаются особые циркулярные мышечные пучки, которые могут вызвать при сокращении бронхоспазм (бронхиальная астма). Фиброзно-хрящевая оболочка бронхов претерпевает существенные изменения. В бронхах 1-2 порядков – это гиалиновые кольца. Затем, во внутридолевых бронхах кольца распадаются на отдельные пластины, размер которых уменьшается по мере ветвления бронхов и хрящ становится эластическим. В конечных бронхиолах хрящевая ткань, а также слизистые железы исчезают. Снаружи бронхи покрыты адвентициальной оболочкой, богатой сосудами и нервами, которая переходит в соединительнотканые перегородки паренхимы легкого.

**6) Возрастные особенности.** Правый бронх у новорожденного отходит от трахеи под меньшим углом, 26°, чем левый, 49°, и по своему направлению является как бы продолжением трахеи. Главные бронхи особенно быстро растут на первом году жизни ребенка и в период полового созревания. У детей узки, их хрящевая ткань мягка, мышечные и эластические волокна развиты слабо, слизистая оболочка содержит мало слизистых желез, богата снабжена сосудами.

**7)Диагностика.** Используют рентгенологическое исследование, ЯМР, КТ, биопсию слизистой. На рентгенограмме трахея и бронхи благодаря наличию в них воздуха - образуют светлые полосы над тенью сердца.

## ЛЕГКОЕ, *PULMO*

**1) Функция.** Основная функция легких – газообмен (обогащение крови кислородом и выделение из нее углекислого газа).

**2) Источник развития.** Из выроста вентральной стенки первичной кишки-трахеобронхиальной почки. На 4-й неделе каудальный полюс легочного зачатка разделяется посредством продольной борозды на правую и левую легочные почки. На 5-й неделе на каждом из зачатков появляются шаровидные выступы, соответствующие будущим долям легкого; на зачатке правого легкого их три, а на левом их – два. Альвеолярное дерево развивается из скоплений мезенхимы на концах терминальных бронхов. В конце 4-5 месяца происходит прорыв конечного бронха и формирование альвеолярного дерева в ацинусе.

**3) Топография.** Занимает практически весь объем грудной полости. Нижняя граница правого легкого проходит по окологрудной линии на уровне середины хряща VI ребра, по среднеключичной линии – по нижнему краю VII ребра, по средней подмышечной – по нижнему краю IX ребра, по околопозвоночной линии – по верхнему краю XI ребра. Нижней границей левого легкого является линия соединяющая следующие точки: по окологрудной линии – нижний край VI ребра, по среднеключичной линии- середину VII ребра, по средней подмышечной линии – верхний край VIII ребра, по околопозвоночной линии – верхний край XI ребра. Границы верхушек легких совпадают с границами купола плевры – спереди на 2-3 см выше ключицы, сзади – на уровне остистого отростка VII шейного позвонка. Внизу легкие прилежат к диафрагме, спереди, сбоку и сзади каждое легкое соприкасается с грудной клеткой. Легкие с медиальных сторон граничат с перикардом.

**4) Анатомическое строение.** Правое легкое больше по объему левого, (приблизительно на 10%), в то же время оно несколько короче и шире вследствие того, что правый купол диафрагмы стоит выше левого (влияние объемистой правой доли печени), а сердце располагается больше влево, чем вправо, уменьшая тем самым ширину левого легкого. Каждое легкое имеет неправильно-конусовидную форму, с основанием, *basis pulmonis*, направленным вниз, и закругленной верхушкой, *apex pulmonis*. На верхушке легких заметна небольшая подключичная борозда, *sulcus subclavius* от давления проходящей здесь подключичной артерии.

В легком различают 3 поверхности:

**1. Нижняя, диафрагмальная, *facies diaphragmatica*,** вогнута соответственно выпуклости верхней поверхности диафрагмы, к которой она прилежит.

**2. Наружная, реберная поверхность, *facies costalis*,** выпукла соответственно вогнутости ребер, которые вместе с лежащими между ними межреберными мышцами входят в состав стенки грудной полости.

**3. Медиальная поверхность, *facies medialis*,** вогнута, повторяет в большей части очертания перикарда и делится на переднюю часть, прилегающую к средостению, *pars mediastinalis* и заднюю, прилегающую к позвоночному столбу, *pars vertebralis*.

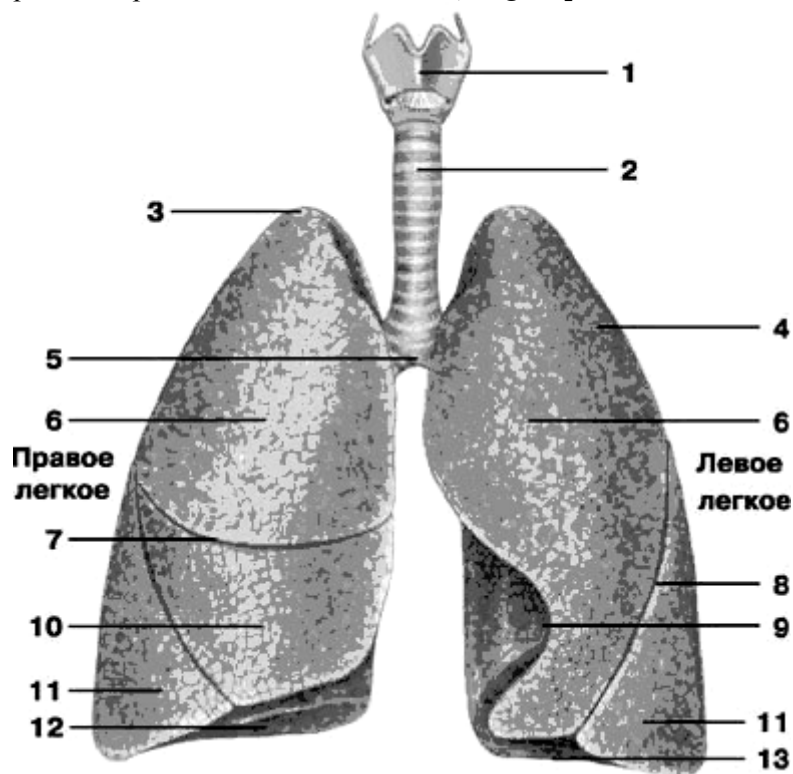
*Поверхности легкого отделены краями:* острый край основания, при переходе реберной поверхности в диафрагмальную, носит название **нижнего, *margo inferior***. Второй острый край, отделяющий друг от друга медиальную и реберную поверхности спереди– **передний, *margo anterior***. Сзади, на месте перехода друг в друга реберной и медиальной поверхностей, острого края не образуется. Закругленная часть каждого легкого помещается здесь в углублении грудной полости по сторонам позвоночника, *sulci pulmonales*.

На медиальной поверхности располагаются ворота легкого, *hilus pulmonis*, через которые бронхи и легочная артерия (а также нервы) входят в легкое, а две легочные вены и лимфатические сосуды выходят, составляя все вместе корень легкого, *radix pulmonis*. Топография корня легкого соответствует принципу **БАВ** (бронх, артерия, вена) в правом легком и **АБВ** (артерия, бронх, вена)- у левого легкого. В корне легкого бронх располагается дорсально, положение легочной артерии неодинаково на правой и левой сторонах. В корне правого легкого *a. pulmonalis* располагается ниже бронха, на левой стороне она пересекает бронх и лежит выше него. Легочные вены на обеих сторонах расположены в корне легкого ниже легочной артерии и бронха.

Каждое легкое посредством борозд, *fissurae interlobares* делится на доли, *lobi*. Одна борозда, косая, *fissura obliqua*, имеющаяся на обоих легких, начинается сравнительно высоко (на 6-7 см ниже верхушки) и затем косо спускается вниз к диафрагмальной поверхности, глубоко заходя в вещество

легкого. Она отделяет на каждом легком верхнюю долю от нижней. Кроме этой борозды, правое легкое имеет еще вторую, горизонтальную борозду, *fissura horizontalis*, проходящую на уровне IV ребра. Она отграничивает от верхней доли правого легкого клиновидный участок, составляющий среднюю долю, *lobus medius*.

Таким образом, в правом легком имеются три доли: *lobi superior, medius et inferior*. В левом легком различают только две доли: верхнюю, *lobus superior*, к которой отходит верхушка легкого, и нижнюю, *lobus inferior*, более объемистую, чем верхняя. К ней относятся почти вся диафрагмальная поверхность и большая часть заднего тупого края легкого. На передней поверхности левого легкого, в нижней его части, имеется сердечная вырезка, *incisura cardiaca pulmonis sinistra*, где легкое, как бы оттесненное сердцем, оставляет незакрытой значительную часть перикарда. Снизу эта вырезка ограничена выступом переднего края, называемым язычком, *lingula pulmonis sinistra*.



**Рис. 33. Легкие:**

1 – гортань; 2 – трахея; 3 – верхушка легкого; 4 – реберная поверхность; 5 – раздвоение трахеи; 6 – верхняя доля легкого; 7 – горизонтальная щель правого легкого; 8 – косая щель; 9 – сердечная вырезка левого легкого; 10 – средняя доля легкого; 11 – нижняя доля легкого; 12 – диафрагмальная поверхность; 13 – основание легкого.

### Сегментарное строение лёгких.

Сегмент – участок доли легкого в форме конуса, который основанием обращен к поверхности легкого, а верхушкой – к корню, и состоит из легочных долек. Сегменты отделены друг от друга соединительной тканью. В центре сегмента располагаются сегментарные бронх и артерия, а в соединительнотканной перегородке – сегментарная вена.

Согласно Международной анатомической номенклатуре, в правом и в левом легком различают по **10 сегментов**. Названия сегментов отражают их топографию и соответствуют названиям сегментарных бронхов.

### Правое легкое.

В верхней доле правого легкого различают 3 сегмента:

- **верхушечный сегмент**, *segmentum apicale* занимает верхнемедиальный участок верхней доли, входит в верхнее отверстие грудной клетки и заполняет купол плевры;
- **задний сегмент**, *segmentum posterius* своим основанием направлен наружу и кзади, граничит там со II-IV ребрами; вершина его обращена к верхнедолевому бронху;
- **передний сегмент**, *segmentum anterius* прилежит основанием к передней стенке грудной клетки между хрящами I и IV ребер, а также к правому предсердию и верхней полой вене.

**Средняя доля** имеет 2 сегмента:

- **латеральный сегмент**, *segmentum laterale* своим основанием направлен вперед и наружу, а вершиной – вверх и медиально;

– **медиальный сегмент, *segmentum mediale*** соприкасается с передней грудной стенкой близ грудины, между IV-VI ребрами; он прилежит к сердцу и диафрагме.

В нижней доле различают 5 сегментов:

– **верхушечный сегмент, *segmentum apicale, superius*** занимает клиновидную верхушку нижней доли и располагается в окологривной области;

– **медиальный базальный сегмент, *segmentum basale mediale, cardiacum*** основанием занимает медиастинальную и отчасти диафрагмальную поверхность нижней доли. Он прилежит к правому предсердию и нижней полой вене;

– **передний базальный сегмент, *segmentum basale anterius*** находится на диафрагмальной поверхности нижней доли, а большая боковая сторона прилежит к грудной стенке в подмышечной области между VI-VIII ребрами;

– **латеральный базальный сегмент, *segmentum basale laterale*** вклинивается между другими сегментами нижней доли так, что основание его соприкасается с диафрагмой, а боковая сторона прилежит к стенке грудной клетки в подмышечной области, между VII и IX ребрами;

– **задний базальный сегмент, *segmentum basale posterius*** расположен паравертебрально; он лежит кзади от всех других сегментов нижней доли, глубоко проникая в реберно-диафрагмальный синус плевры. Иногда от этого сегмента отделяется *segmentum subapical, subsuperius*.

### **Левое легкое.**

В нем различают также 10 сегментов.

Верхняя доля левого легкого имеет 5 сегментов:

– **верхушечно-задний сегмент, *segmentum apicoposterius*** по форме и положению соответствует **верхушечному сегменту, *segmentum apicale*** и **заднему сегменту, *segmentum posterius*** верхней доли правого легкого. Основание сегмента соприкасается с задними участками III-V ребер. Медиально сегмент прилежит к дуге аорты и подключичной артерии; может быть в виде двух сегментов;

– **передний сегмент, *segmentum anterius*** является наиболее крупным. Он занимает значительную часть реберной поверхности верхней доли, между I-IV ребрами, а также часть медиастинальной поверхности, где он соприкасается с *truncus pulmonalis*;

– **верхний язычковый сегмент, *segmentum lingulare superius*** представляет собой участок верхней доли между III-V ребрами спереди и IV-VI – в подмышечной области;

– **нижний язычковый сегмент, *segmentum lingulare inferius*** располагается ниже верхнего, но почти не соприкасается с диафрагмой.

**Оба язычковых сегмента соответствуют средней доле правого легкого;** они соприкасаются с левым желудочком сердца, проникая между перикардом и грудной стенкой в реберно-медиастинальный синус плевры.

В нижней доле левого легкого различают **5 сегментов**, которые симметричны сегментам нижней доли правого легкого:

– **верхушечный сегмент, *segmentum apical, superius*** занимает паравертебральное положение;

– **медиальный базальный сегмент, *segmentum basale mediale*** в 83% случаев имеет бронх, начинающийся общим стволом с бронхом следующего сегмента –, ***segmentum basale anterius*** последний отделен от язычковых сегментов верхней доли, *fissure obliqua* и участвует в образовании реберной, диафрагмальной и медиастинальной поверхностей легкого;

– **латеральный базальный сегмент, *segmentum basale laterale*** занимает реберную поверхность нижней доли в подмышечной области на уровне XII-X ребер;

– **задний базальный сегмент, *segmentum basale posterius*** представляет собой крупный расположенный кзади от других сегментов участок нижней доли левого легкого; он соприкасается с VII-X ребрами, диафрагмой, нисходящей аортой и пищеводом;

– ***segmentum subapicale / subsuperius*** этот имеется не всегда.

### **Легочные дольки.**

Сегменты легких состоят из **вторичных легочных долек, *lobuli pulmones sekundarii***, в каждую из которых входит дольковый бронх (4-6 порядка). Это участок легочной паренхимы пирамидальной формы до 1,0-1,5 см в диаметре. Вторичные дольки расположены на периферии сегмента слоем толщиной до 4 см и отделены друг от друга соединительнотканными перегородками, которые содержат в себе вены и лимфокапилляры. В этих перегородках откладывается пыль (угольная), что делает их ясно видимыми. В обоих легких вторичных долек насчитывается до 1 тыс.

### **5) Гистологическое строение. Альвеолярное дерево, *arbor alveolaris*.**

Легочная паренхима по функциональным и структурным особенностям подразделяется на два отдела: проводниковый – это внутрилегочная часть бронхиального дерева (о нем сказано выше) и

респираторный, осуществляющий газообмен между притекающей к легким по малому кругу кровообращения венозной кровью и воздухом, находящимся в альвеолах.

Респираторный отдел легкого состоит из ацинусов, *acinus*, – структурно-функциональных единиц легкого, каждый из которых является производным одной терминальной бронхиолы. Терминальная бронхиола делится на две дыхательные бронхиолы, *bronchioli respiratorii*, на стенках которых появляются **альвеолы**, *alveoli pulmones*, – чашечкообразные структуры, выстланные изнутри плоскими клетками, альвеолоцитами. В стенках альвеол присутствуют эластические волокна. В начале, по ходу респираторной бронхиолы, альвеол единицы, но затем число их нарастает. Между альвеолами располагаются эпителиальные клетки. Всего имеется 3-4 генерации дихотомического деления дыхательных бронхиол. Конечные респираторные бронхиолы, расширяясь, дают начало **альвеолярным ходам**, *ductuli alveolares* (от 3 до 17), каждый из которых заканчивается слепо **альвеолярными мешочками**, *sacculi alveolares*. Стенки альвеолярных ходов и мешочков состоят только из альвеол, оплетенных густой сетью кровеносных капилляров. Внутренняя поверхность альвеол, обращенная к альвеолярному воздуху, покрыта пленкой поверхностно-активного вещества – **сурфактантом**, который выравнивает поверхностное натяжение в альвеолах и препятствует склеиванию их стенок – *ателектаз*. В легких взрослого человека насчитывается около 300 миллионов альвеол, через стенки которых осуществляется диффузия газов.

Таким образом, дыхательные бронхиолы нескольких порядков ветвления, отходящие от одной концевой бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки и альвеолы образуют **легочный ацинус**, *acinus pulmonis*. Дыхательная паренхима легких насчитывает несколько сот тысяч ацинусов и называется альвеолярным деревом.

Конечная респираторная бронхиола и отходящие от нее альвеолярные ходы и мешочки образуют **первичную дольку**, *lobulus pulmonis primarius*. Их около 16 в каждом ацинусе.

**6) Возрастные особенности.** Легкие у новорожденного неправильной конусовидной формы; верхние доли относительно небольших размеров; средняя доля правого легкого по размерам равна верхней доле, а нижняя сравнительно велика. На 2-ом году жизни ребенка величина долей легкого относительно друг друга становится такой же, как у взрослого человека. Масса легких новорожденного – 57 г (от 39 до 70 г), объем 67 см<sup>3</sup>. Возрастная инволюция начинается после 50 лет. Границы легких с возрастом также изменяются.

**7) Диагностика.** При рентгенологическом исследовании грудной клетки ясно видны два светлых «легочных поля», по которым судят о легких, так как вследствие наличия в них воздуха они легко пропускают рентгеновские лучи. Оба легочных поля отделены друг от друга интенсивной срединной тенью, образуемой грудиной, позвоночным столбом, сердцем и крупными сосудами. Эта тень составляет медиальную границу легочных полей; верхняя и латеральная границы образованы ребрами. Снизу находится диафрагма. Верхняя часть легочного поля пересекается ключицей, которая отделяет надключичную область от подключичной. Ниже ключицы на легочное поле наслаиваются пересекающиеся между собой передние и задние части ребер.

Рентгенологический метод исследования позволяет видеть изменения в соотношениях органов грудной клетки, происходящие при дыхании. При вдохе диафрагма опускается, куполы ее уплощаются, центр передвигается несколько книзу – ребра поднимаются, межреберья делаются шире. Легочные поля становятся светлее, легочный рисунок – отчетливее. Плевральные синусы «просветляются», становятся заметными. Положение сердца приближается к вертикальному, и оно приобретает форму, близкую к треугольной. При выдохе возникают обратные соотношения. При помощи рентгенокимографии можно также изучать работу диафрагмы при дыхании, пении, речи и т. п.

При послойной рентгенографии – томографии – структура легкого выявляется лучше, чем при обыкновенной рентгенографии или рентгеноскопии. Однако и на томограммах не удастся дифференцировать отдельные структурные образования легкого. Это становится возможным благодаря особому методу рентгенологического исследования – **электрорентгенографии**. На полученных с помощью последней рентгенограммах видны не только трубчатые системы легкого, (бронхи и кровеносные сосуды), но и соединительнотканый каркас легкого. В результате удастся изучать на живом строение паренхимы всего легкого.

### **Плевральные мешки.**

В грудной полости имеются три совершенно обособленных серозных мешка – по одному для каждого легкого и один, средний, для сердца. Серозная оболочка легкого называется **плеврой**, *pleura*. Она состоит из двух листков:

- плевра висцеральная, *pleura visceralis*;
- плевра париетальная, пристеночная, *pleura parietalis*.

**Плевра висцеральная или легочная, *pleura pulmonalis***, покрывает само легкое и настолько плотно срастается с веществом легкого, что не может быть снята без нарушения целостности ткани; она заходит в борозды легкого и таким образом отделяет доли легкого друг от друга. На острых краях легких встречаются ворсинкообразные выпячивания плевры. Охватывая легкое со всех сторон, легочная плевра на корне легкого непосредственно продолжается в париетальную плевру.

**Пристеночная плевра, *pleura parietalis***, представляет собой наружный листок серозного мешка легких. Своей наружной поверхностью пристеночная плевра срастается со стенками грудной полости, а внутренней – обращена непосредственно к висцеральной плевре. Внутренняя поверхность плевры покрыта мезотелием. Небольшое количество серозной жидкости уменьшает трение между двумя плевральными листками, висцеральным и париетальным, во время дыхательных движений.

Плевра играет важнейшую роль в процессах трансудации (выведения) и резорбции (всасывания), нормальные соотношения между которыми резко нарушаются при болезненных процессах в органах грудной полости.

При макроскопической однородности и сходной гистологической структуре париетальная и висцеральная плевры выполняют различную функцию, что связано, очевидно, с их различным эмбриональным происхождением. Висцеральная плевра выполняет главным образом функцию выведения. Париетальная плевра, в реберном отделе которой имеются специфические аппараты всасывания из серозных полостей и преобладают лимфатические сосуды над кровеносными, осуществляет функцию резорбции.

Щелевидное пространство между прилегающими друг к другу париетальным и висцеральным листками носит название плевральной полости, *cavitas pleuralis*. У здорового человека плевральная полость макроскопически невидима.

В состоянии покоя она содержит 1–2 мл жидкости, которая капиллярным слоем разделяет соприкасающиеся поверхности плевральных листков. Благодаря этой жидкости происходит сцепление двух поверхностей, находящихся под действием противоположных сил: инспираторного растяжения грудной клетки и эластической тяги легочной ткани.

В тех местах, где легочные края не совпадают с плевральными границами, остаются свободные пространства (ограниченные двумя париетальными листками плевры) – синусы плевры, *recessus pleuralis*. Наиболее обширное – ребернодиафрагмальное пространство, *recessus costodiaphragmaticus*, между диафрагмой и грудной клеткой. Другое меньшее – реберно-средостенное, *recessus costomediastinalis*, (имеется у переднего края левого легкого на протяжении сердечной вырезки), а также диафрагмально-средостенное *recessus phrenicomediastinalis*. Плевральные синусы – это запасные пространства плевральной полости, могут являться местом скопления жидкости при плеврите.

## СРЕДОСТЕНИЕ, *MEDIASTINUM*

Средостение, *mediastinum*, представляет собой комплекс органов, расположенных между правым и левым плевральными мешками. Спереди средостение ограничено грудиной, сзади – грудным отделом позвоночного столба, с боков – правой и левой медиастинальными плевами. Вверху границей средостения является верхняя апертура грудной клетки, внизу – диафрагма.

**Анатомически средостение** подразделяют на **верхнее** и **нижнее**, располагающиеся по обе стороны от условной горизонтальной плоскости, проведенной от места соединения рукоятки грудины с ее телом, спереди до межпозвоночного хряща между телами IV и V грудных позвонков, сзади. К **верхнему средостению** относят вилочковую железу, трахею, пищевод, а также соответствующие части кровеносных сосудов и нервов. Нижнее средостение, в свою очередь, подразделяют на **переднее**, **среднее** и **заднее**. К **переднему средостению** относятся органы, располагающиеся между телом грудины и передней стенкой перикарда (внутригрудные артерии и вены, лимфатические узлы). **Заднее** средостение содержит органы, расположенные между задней стенкой перикарда спереди и грудным отделом позвоночника – сзади (пищевод, нисходящая аорта, блуждающий нерв, грудной проток, лимфатические узлы, нижняя полая вена). Среднее средостение содержит сердце, покрытое перикардом, внутрисердечные части кровеносных сосудов, главные бронхи, а также ближайшие артерии, вены и лимфатические узлы.

В клинической практике средостение делят на переднее, *mediastinum anterior* и заднее, *mediastinum posterior*. Границей служит фронтальная плоскость, условно проведенная через корни легких и трахею (иногда в этом месте от бифуркации трахеи к диафрагме идет соединительнотканная перегородка, в результате чего воспалительные процессы не переходят из одного отдела средостения в другой).

В **переднем средостении** располагается сердце с перикардом и начальными отделами выходящих и впадающих в сердце крупных сосудов, вилочковая железа или заменяющий ее у взрослого комочек жира. Здесь проходят также диафрагмальные нервы, диафрагмально-перикардальные артерии и вены, внутренние грудные артерии и вены, а также группы лимфатических узлов (окологрудные, средостенные и верхние диафрагмальные).

К органам **заднего средостения** относятся пищевод, грудная аорта, грудной (лимфатический) проток, непарная и полунепарная вены, блуждающие и внутренностные нервы, симпатические стволы и лимфатические узлы, которых особенно много в области бифуркации трахеи (трахеобронхиальные), а также задние средостенные и предпозвоночные.

### 3. МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA UROPOETICA*

Мочевыделительная система состоит из почек и мочевыводящих путей, которые в свою очередь делятся на:

1. Внутрпочечные: собирательные трубочки, сосочковые протоки, малые чашки, 8-9, большие чашки, 2-3, лоханка.

2. Внепочечные: мочеточник, мочевого пузырь, мочеиспускательный канал.

Органы данной системы выполняют функцию выделения в окружающую среду соединений, образующихся в результате обмена веществ, которые не могут подвергаться дальнейшим превращениям. Конечные продукты в основном удаляются в виде водных растворов солей, щелочей, органических веществ. Органы мочевыделительной системы осуществляют сложный механизм фильтрации и реабсорбции крови, более 1700 л в сутки.

#### ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

##### ФИЛОГЕНЕЗ

Простейшие многоклеточные организмы, губки лишены специальных выделительных органов, продукты обмена выделяются через поры – диффузное выделение.

У низших червей органы выделения – пронефридии, это разветвленные трубочки, открывающиеся порами на поверхности тела.

У кольчатых червей, которые имеют вторичную полость, целом имеются метанефридии – метамерные образования, открывающиеся воронкообразно расширенным концом в целом, а другим – на поверхность кожи. Метанефридии являются прототипом органов выделения позвоночных. Главный мочевыделительный орган – почка в ходе эволюции позвоночных животных проходит 3 стадии развития, и как повторение этого развития в онтогенезе у человека, закладываются и сменяют друг друга 3 генерации почки.

##### ОНТОГЕНЕЗ

Почка развивается из среднего зародышевого листка мезодермы, из ее сегментарных ножек – нефротомов.

1. Предпочка, *pronephros*, – закладывается в конце второй недели, функционирует 40-50 часов.

Развивается из передних 8-10 сегментарных ножек мезодермы в виде извитых трубочек, пронефридий. Функционирует в период эмбриогенеза у низших позвоночных, личинки рыб и амфибий, отсутствует у высших позвоночных и человека.

2. Первичная почка, *mesonephros*, – с конца третьей недели. Развивается из 25 сегментарных ножек мезодермы и действует у взрослых животных класса рыб и амфибий. Эта вторая стадия развития почки у высших позвоночных и человека временно действует в зародышевой стадии жизни. Состоит из метанефрий – каналы растут к мезонефральному протоку и вступают с ним в сообщение. Навстречу им из аорты отходят сосуды, образующие капиллярные клубочки. Каналы слепым концом обрастают клубочки, образуя почечное тельце. Первичная почка, или вольфово тело, утрачивает связь с целомом, но сообщение с клоакой сохраняется.

3. Окончательная почка, *metanephros*, – развивается со второго месяца, а с третьего месяца берет на себя функции постоянной почки. Это та почка, которая развивается и действует как мочевыделительный орган у взрослых рептилий, птиц, млекопитающих и человека на протяжении всей жизни. Она закладывается у зародыша на втором месяце, но окончательное развитие заканчивается лишь после рождения ребенка. Функционировать начинает со второй половины эмбрионального периода. Образуется из 2 источников – вольфового протока и нефрогенной ткани. Из Вольфового протока в дальнейшем развивается мочевыводящие пути, мочеточник, почечные лоханки, почечные чашки, сосочковые каналы и собирательные трубочки. Развитие мочевого пузыря и мочеиспускательного канала связано с преобразованием клоаки. Клоака зародыша – расширение задней кишки эктодермального происхождения, представляющее собой общий приемник мочи, кала и половых продуктов. В месте, где в клоаку открывается Вольфов проток, стенка клоаки образует вырост – аллантаис. Уро ректальная складка делит полость клоаки на передний и задний отделы. Задний отдел превращается в прямую кишку, а передний – в мочевой пузырь и мочеполовой синус, который превращается в мочеполовые выводящие пути – мочеиспускательный канал и преддверие влагалища. В дальнейшем из аллантаиса идет развитие мочевого пузыря. На задней стенке мочевого пузыря, где впадает Вольфов проток, эпителий развивается из мезодермы – это треугольник мочевого пузыря. Из нефрогенной

ткани дифференцируются мочевые канальцы почки – эти канальцы называются нефронами. Закладка постоянной почки происходит на уровне последних поясничных и верхних крестцовых сегментов, в малом тазу, но к третьему месяцу она поднимается.

**Возрастные особенности:** у новорожденных и детей до двух лет почка имеет дольчатое строение и бугристую поверхность, а у взрослых ее поверхность гладкая. Рост почек в основном происходит на первом году жизни; до полового созревания размеры почек увеличиваются за счет коркового вещества. Почечные лоханки у новорожденных широкие, ампуловидные. Мочеточники новорожденных имеют извилистый ход. Мочевой пузырь у новорожденных имеет веретенообразную форму, у детей первых лет жизни – грушевидную, в период 8-12 лет яйцевидную. В возрасте 1-3 лет дно мочевого пузыря расположено на уровне верхнего края лобкового симфиза, в дальнейшем происходит его опущение. В старческом возрасте мышечные волокна органов мочевыделительной системы теряют свою эластичность.

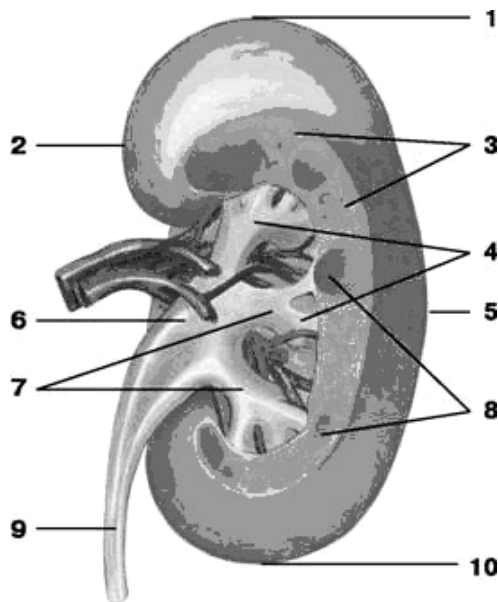
**Методы исследования** мочевыделительной системы: цистоскопия, уродинамика, УЗИ, КТ, ЯМР, урография и сцинтиграфия.

## ПОЧКА, *REN, NEPHROS*

**1) Функция:** являются главными парными органами выделительной системы. Помимо основной функции-мочеобразования, обеспечивает:

- поддержание гомеостаза, поддержание рН и ионно-солевого состава крови, регуляция содержания азотсодержащих веществ;
- регуляция кровяного давления, синтез и выделение ренин-ангиотензивного гормона, каллекреин-киназы;
- эритропоэтическая, синтез эритропоэтина;
- синтез БАВ, простагландина;

**2) Источник развития:** почка развивается из среднего зародышевого листка, нефротомов в виде трех сменяющих друг друга закладок: предпочка, передняя или головная почка, *pronephros*, состоящей из 5-8 канальцев, существующие 50 часов. Выводной проток предпочки сохраняется для дальнейшей генерации. Затем идет первичная почка, туловищная или средняя почка, *mesonephros*, состоящая из 25-30 извитых канальцев, образующих почечное тельце.



**Рис. 34. Почка, вид сзади:**

1 – верхний полюс; 2 – медиальный край; 3 – корковое вещество почки; 4 – малые почечные чашечки; 5 – латеральный край; 6 – почечная лоханка; 7 – большие почечные чашки; 8 – мозговое вещество почки, пирамиды; 9 – мочеточник; 10 – нижний полюс.

Появляется первичный проток почки, Вольфов проток. Находится в составе мочеполовой складки, *plica urogenitalis*. Функционирует до двух месяцев у эмбриона. На смену ей приходит окончательная почка, постоянная или тазовая почка, *metanephros*. Тут происходит формирование коркового и мозгового вещества, почечной лоханки, чашек, мочевых трубок. В процессе развития почки происходит ее восхождение в поясничную область.

**3) Топография.** Обе почки расположены в забрюшинном пространстве. Правая почка: *r. epigastrica, r. umbilicalis, r. abdominalis lateralis dexter*. Левая: *r. epigastrica, r. abdominalis lateralis sinistra*. Скелетотопически почки лежат по обе стороны от позвоночного столба на уровне XII грудного и I-II поясничных позвонков, причем левая почка достигает XI позвонка. XII ребро пересекает почку следующим образом: левая почка делится ребром на две примерно равные части, верхнюю и нижнюю, в то время как правая делится на две неравные части: одна треть лежит выше ребра, другие две трети – ниже. К правой почке прилежат правый надпочечник, печень, двенадцатиперстная кишка, тощая кишка, правый изгиб ободочной кишки *flexura coli dexter*. К левой почке прилежат левый надпочечник, селезенка, желудок, поджелудочная железа, тощая кишка, левый изгиб ободочной кишки *flexura coli sinister*. Сзади обе почки находятся в мышечном ложе, образованном *m. phrenicus, m. psoas major, m. quadratus lumborum, m. transversus abdominis*.

**4) Анатомическое строение.** В почке выделяют: переднюю (более выпуклую) и заднюю (более плоскую) поверхности, *facies anterior et posterior*; верхний, *extremitas superior* и нижний, *extremitas inferior* концы.

Выпуклый латеральный край, *margo lateralis* почки обращен кнаружи, а вогнутый медиальный направлен к позвоночнику. В центре медиального края, *margo medialis* находится небольшое углубление, через которое проходят сосуды, нервы и мочеточник.

Это углубление называется воротами почки, *hilum renales*, а все образования, входящие в ворота и выходящие из них – почечной ножкой. Почечные ворота ведут в полость почки, *sinus renalis*.

Снаружи почка покрыта фиброзной оболочкой, *capsula fibrosa*, которая рыхло связана с паренхимой почки и легко отделяется от нее. Кнаружи от этой капсулы расположена жировая капсула, *capsula adiposa*, которая через ворота почки проникает в синус почки. На задней поверхности эта жировая капсула значительно толще. Кнаружи от жировой капсулы почку окружает почечная фасция. В ней различают передний и задний листки, которые соединены между собой сверху и по латеральному краю. Передние листки обеих почек срастаются, покрывая спереди почечные ножки, аорту и нижнюю полую вену. Задние листки прикрепляются к телам поясничных позвонков, участвуя в фиксации почек.

Фиксация почки осуществляется почечной фасцией; внутрибрюшным давлением; мышечным ложем; почечной ножкой; жировой капсулой.

#### **Сегментарное строение почки.**

Каждая почка имеет пять сегментов: верхний, *segmentum superior*, верхне-передний, *segmentum anterius superius*, нижний-передний, *segmentum anterius inferius*, нижний, *segmentum inferius* и задний, *segmentum posterius*. Каждый сегмент объединяет 2-3 доли. Одна почечная доля, *lobus renalis* объединяет почечную пирамиду, прилежащее к ней корковое вещество, ограниченное артериями и венами в почечных столбах. Корковое вещество каждой почечной доли состоит из 600 корковых долек, *lobulus corticalis*, состоящих из лучистой части, окруженной свернутой частью.

#### **6) Гистологическое строение почки.**

Внутреннее строение почки представлено почечным синусом, в котором расположены почечные чашки, верхняя часть лоханки, и собственным веществом почки, паренхимой, состоящей из мозгового и коркового вещества.

**Мозговое вещество, *medula renis*,** располагается в центральной части и представлено пирамидами, 7-20, *pyramides renales*, основание которых направленно к поверхности, а верхушка-почечный сосочек, *papilla renalis* - в почечный синус. Верхушки нескольких пирамид иногда объединяются в общий сосочек. От оснований пирамид вглубь коркового вещества отходят полосы мозгового вещества и составляют лучистую часть, *pars radiata*.

**Корковое вещество, *cortex renis*,** - занимает периферические отделы и вдается между пирамидами мозгового вещества, образуя почечные столбы, *columnae renales*. Участки коркового вещества между лучами называются свернутой частью, *pars convoluta*. В корковом веществе содержится большая часть структурно-функциональных единиц почки -нефронов. Их общее число достигает 1 млн.

Пирамида с прилежащими к ней участками почечных столбов представляет собой почечную долю, *lobus renis*, лучистая же часть, окруженная свернутой частью-это корковая долька, *lobulus corticalis*.

Структурно-функциональной единицей почки является нефрон, *nefron*. В каждой почке их более одного миллиона. Нефрон представляет собой капиллярный клубочек, *glomerulus*, окруженный двухстенной капсулой в виде бокала, *capsula glomeruli*. Эта структура носит название почечное (или мальпигиевое) тельце, *corpusculum renis*. Почечные тельца большинства (до 80%) нефронов расположены в *pars convoluta*.

Капсула нефрона затем продолжается в проксимальный извитой каналец, *tubulus renalis contortis proximalis*, который выпрямляясь, спускается в пирамиду и образует петлю нефрона, *ansa nefroni* (петля Генле). Возвращаясь в корковое вещество, каналец вновь извивается, *tubulus contortis distalis*, и через вставочный отдел впадает в собирательную трубочку, *tubulus colligens*, которая является началом мочевыводящих путей.

#### Кровоснабжение почки и процесс мочеобразования.

В основе мочеобразования лежит процесс фильтрации безбелковой плазмы крови из капиллярного клубочка в полость капсулы нефрона, первичная моча. Для выведения ежедневно 1,5-2 литров вторичной мочи, через сосуды почки проходит 1500 литров крови. Входящая в ворота почечная артерия отходит от брюшной аорты, что обеспечивает в ней высокое кровяное давление, необходимое для фильтрации. Она дает пять сегментарных ветвей. Сегментарные артерии отдают междольевые, *aa. interlobares*, которые идут в почечных столбах до основания пирамид, где делятся на дуговые артерии, *aa. arcuatae*. От них в корковое вещество отходят междольковые артерии, *aa. interlobulares*, которые дают начало приносящим сосудам. Приносящий сосуд, *vas afferens*, распадается на сеть капилляров, образующих капиллярный клубочек. Капилляры, сливаясь, образуют выносящий сосуд, *vas efferens*, который по диаметру вдвое тоньше приносящего. Разница в диаметре приносящего и выносящего сосудов создает необходимое для фильтрации давление крови в капиллярах клубочка и обеспечивает образование первичной мочи.

Выносящие сосуды затем вновь распадаются на капиллярные сети, оплетающие канальцы нефрона, из которых реабсорбируется вода, соли, глюкоза и другие вещества, необходимые организму; то есть происходит процесс образования вторичной мочи. Затем кровь направляется в венозное русло.

Таким образом, особенностью кровеносной системы почки является наличие двойной капиллярной сети: клубочковой, для фильтрации крови и второй – результат деления выносящей артериолы, переходящей в венозное русло.

#### Мочевыводящие структуры почки.

Собирательные трубочки по мозговым лучам спускаются в пирамиду, где объединяются в сосочковые протоки, *ductuli papillares*. Отверстия этих сосочков, *foramina papillaria*, образуют на вершинах сосочков решетчатые поля, *area cribrosa*. Из сосочковых протоков моча попадает в малые чашки, *calyces minores*, которые в количестве 7-10, охватывают почечные сосочки. Объединяясь, малые чашки образуют 2-3 большие чашки, *calyces majores*, которые открываются в почечную лоханку, *pelvis renalis*, которая имеет три формы образования: эмбриональную, фетальную и зрелую. Все данные образования составляют мочевыводящие пути.

#### Форникальный аппарат.

Проксимальный отдел чашки, окружающий сосочек пирамиды, называется сводом, *fornix*. В его стенке расположены мышечные волокна, обеспечивающие систолу, (опорожнение) и диастолу, (наполнение чашки).

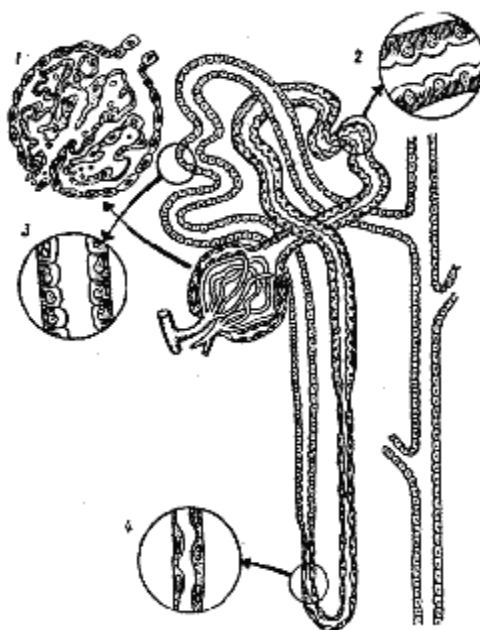


Рис. 35. Строение нефрона:

1 – клубочек; 2 – проксимальный отдел канальца; 3 – дистальный отдел канальца; 4 – тонкий отдел петли Генле.

### **Мышцы форникального аппарата:**

– расширяющие полость чашки: *m. levator fornicis, m. longitudinalis calyces*;

– суживающие полость чашки: *m. sphincter fornicis u m. spiralis calyces*.

**7) Возрастные особенности.** У новорожденных почка круглая, бугристая. Масса достигает 12 гр. Рост почек происходит в основном на первом году жизни. К 16 годам заканчивается рост коркового вещества. В возрасте старше 50 лет и при истощениях почки опускаются. Во все периоды жизни правая почка находится ниже.

**8) Аномалии** связаны с положением почек, так же с отсутствием одной, залегает в тазу. Встречаются аномалии выводных протоков, сегментация почек. Не редки случаи сращения двух почек или наличие дополнительной. Встречается почка в виде подковы.

**9) Диагностика.** При рентгенографии поясничной области можно видеть контуры нижней части почек. Для того чтобы увидеть почку целиком приходится вводить воздух в околопочечную клетчатку. Рентгеновские лучи позволяют исследовать у живого экскреторное дерево почки: чашки, лоханки, мочеточник. Для этого в кровь вводят контрастирующее вещество, которое выделяется через почки и, присоединяясь к моче, дает на рентгенограмме силуэт почечной лоханки и мочеточника. Этот метод называется внутривенной урографией.

## **МОЧЕТОЧНИК, URETER**

**1) Функция.** Является парным органом, соединяющим почечную лоханку с мочевым пузырем. Обеспечивает проведение мочи.

**2) Источник развития.** Из мочеточникового выроста протока первичной почки.

**3) Топография.** Располагается в забрюшинном пространстве. В воротах почки располагается позади почечных сосудов. Впереди верхнего отдела правого мочеточника находится нисходящая часть *duadenum*, а левого – *fleksura duadenojejunalis*. В полости малого таза у женщин идет за маточной трубой, затем к шейке матки., после чего ложится между влагалищем и мочевым пузырем. У мужчин тазовая часть расположена снаружи от семявыносящего протока, затем пересекает его и несколько ниже верхнего края семенного пузырька входит в мочевой пузырь..

**4) Анатомическое строение.** В мочеточнике выделяют **брюшную часть, *pars abdominalis***, проходящую по передней поверхности большой поясничной мышцы до малого таза, **тазовую, *pars pelvina***, направляющуюся от пограничной линии таза вперед, медиально и вниз, и опускающуюся до дна мочевого пузыря и **внутристеночную, *pars intramuralis*** – прободающую стенку мочевого пузыря.

**Имеются 4 сужения:**

- близ перехода лоханки в мочеточник;
- на границе *pars abdominalis et pelvina*;
- на протяжении *pars pelvina*;
- около стенки мочевого пузыря.

**5) Гистологическое строение.** Стенка мочеточника образована тремя оболочками: адвентициальной, мышечной и слизистой. Слизистая оболочка выстлана переходным эпителием и образует глубокие продольные складки. Мышечная оболочка состоит из наружного циркулярного слоя и внутреннего продольного, существует третий слой при впадении в мочевой пузырь. При ее сокращении обеспечивается движение мочи от почки к мочевому пузырю.

**6) Возрастные особенности.** Мочеточник новорожденных имеет извилистый ход, длина достигает 5-7 см. К 4-м годам длина увеличивается до 15 см.

**7) Диагностика.** На рентгенограмме имеет вид длинной и узкой тени, идущей от почки до мочевого пузыря. Контуры четкие и гладкие. Мочеточник образует искривления в двух плоскостях: - сагитальной и фронтальной. Практическое значение имеют искривления во фронтальной плоскости: в поясничной части – в медиальную сторону, а в тазовой – в латеральную. Используют так же и пиелографию.

## **МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ, VESICA URINARIA**

**1) Функция.** Непарный орган, являетсяместилищем для скопления мочи.

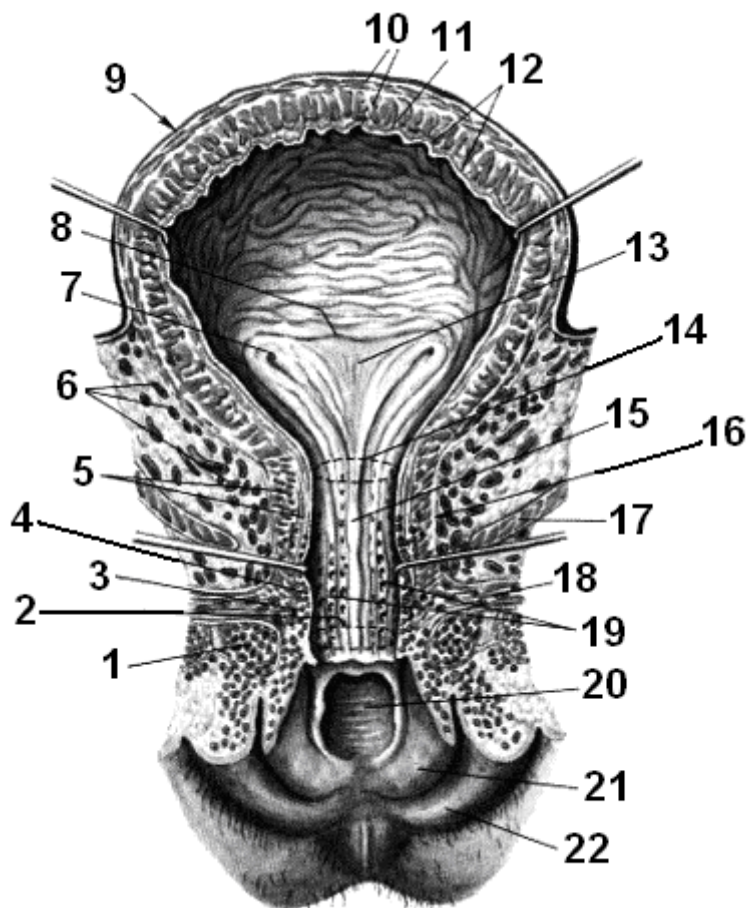
**2) Источник развития.** Закладка мочевого пузыря начинается на 7 неделе эмбриогенеза и связана с преобразованием клоаки, аллантоиса и протоков первичной почки. При этом образуется

мочеполовая пазуха. На 2-ом месяце перинатального периода образуется дно и треугольник мочевого пузыря, а также мочевого ход, *urachus*, преобразующийся в срединную пупочную связку.

**3) Топография.** Мочевой пузырь располагается в полости малого таза. Верхушка мочевого пузыря находится за лобковым симфизом и выше его верхнего края выступает лишь при наполнении. Дно мочевого пузыря фиксировано к мочеполовой диафрагме. К верхней и задней частям мочевого пузыря прилегают отделенные брюшиной и клетчаткой петли тонкой кишки. Позади у мужчин залегают семенные пузырьки и прямая кишка, а у женщин – матка и верхняя часть влагалища.

**4) Анатомическое строение.** В мочевом пузыре выделяют:

- тело мочевого пузыря, *corpus vesicae*;
- верхушку, *apex vesicae*;
- дно, *fundus vesicae*;
- шейку, *collum vesicae*;
- а также переднюю, заднюю и боковые стенки, *paries anterior, posterior, laterales*.



**Рис. 36. Мочевой пузырь:**

1 – bulbus vestibuli; 2 – ostium urethrae extrnum; 3 – tunica spongiosa; 4 – tunica mucosa; 5 – tunica muscularis; 6 – plexus venosus vesicalis; 7 – ostium ureteris; 8 – plica interureterica; 9 – vesica urinaria; 10 – tunica muscularis; 11 – tela submucosa; 12 – tunica mucosa; 13 – trigonum vesicae; 14 – ostium urethrae internum; 15 – crista urethralis; 16 – urethra feminina; 17 – m. levator ani; 18 – m. transversus perinei profundus; 19 – lacunae urethrales; 20 – ostium vaginae; 21 – labium minus pudendi; 22 – labium majus pudendi.

В нижнем отделе шейки мочевого пузыря находится внутреннее отверстие мочеиспускательного канала, *ostium urethrae internae*.

**Связки мочевого пузыря:** срединная пупочная связка, *lig. umbilicale medianum*, кроме этого:

- у мужчин: - лобково-предстательная, *lig. puboprostaticum*;
- у женщин – лобково-пузырная, *lig. pubovesicale*.

**5) Гистологическое строение.** Стенка мочевого пузыря образуется **адвентициальной, слизистой, мышечной и частично серозной оболочками**. Слизистая оболочка образует многочисленные складки и выстлана переходным эпителием; имеются слизистые железы. В нижней части пузыря имеются три отверстия, два из которых представляют собой отверстия мочеточников, *ostia ureterum*, а третье является внутренним отверстием мочеиспускательного канала, *ostium urethrae internum*. Между отверстиями находится гладкая площадка треугольной формы -

**треугольник мочевого пузыря, *trigonum vesicae***, слизистая оболочка которого не имеет подслизистой основы, лишена складок и плотно срастается с мышечной оболочкой. Основание треугольника ограничивает ***plica interureterica***

Мышечная оболочка образована тремя слоями гладких мышечных волокон: *наружным продольным, средним циркулярным и внутренним продольным*. Все волокна тесно связаны друг с другом. и носят название- мышца выталкивающая мочу, ***m. detrusor urinae***. В области шейки мочевого пузыря вокруг внутреннего отверстия мочеиспускательного канала средний слой мышечной оболочки образует мышечный сфинктер, ***m. sphincter vesicae***.

Мышцы пузыря: лобково-пузырная, ***m. pubo-vesicalis*** и прямокишечно-пузырная, ***m. recto-vesicalis***..

**6) Возрастные особенности.** У новорожденных мочевой пузырь расположен значительно выше, чем у взрослого. После рождения пузырь начинает опускаться вниз и на 4-ом месяце жизни выступает над верхним краем лобкового симфиза приблизительно лишь на 1 см. Мочевой пузырь у новорожденных веретенообразный, у детей первых лет жизни – грушевидный, в период 8-12 лет – яйцевидный. У новорожденного дно мочевого пузыря не сформировано, пузырный треугольник расположен фронтально. В возрасте 1-3 лет дно мочевого пузыря расположено на уровне верхнего края лобкового симфиза. В дальнейшем происходит опущение дна мочевого пузыря.

**7) Диагностика.** Исследование полости мочевого пузыря называется цистоскопией, производится с помощью введенного через мочеиспускательный канал цистоскопа.

## 4. ПОЛОВАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA GENITALIA*

Органы половой системы подразделяются на мужские, *organa genitalia masculina* и женские, *organa genitalia feminina*. В свою очередь, органы обоих полов классифицируются на наружные и внутренние.

**Развитие.** Мужские и женские половые органы закладываются у обоих полов одинаково, но в дальнейшем начиная с 7-го месяца развития происходит дифференцировка общих зачатков на мужские и женские органы. Первичные зачатки гонад развиваются на медиальных сторонах медиальных тел вольфовых протоков в виде валиков – половых складок. Затем сюда мигрируют из желточного мешка первичные половые клетки, покрывая гонады и образуя вместе зачатковый эпителий. В дальнейшем клетки активно делятся и вырастают в подлежащую мезенхиму. Начиная с конца 2-го месяца внутриутробного развития начинается гистологическая половая дифференцировка гонад.

**Общая характеристика.** К внутренним мужским половым органам относятся яички, *testes*, придатки яичек, *epididymis*, семявыносящие протоки, *ductus deferens*, семенные пузырьки, *vesiculae seminales*, предстательная, *prostata* и бульбоуретральные железы, *glandulae bulbourethrales*. К наружным мужским половым органам относятся половой член, *penis* и мошонка, *scrotum*. У женщин к внутренним половым органам относятся яичники, *ovarium*, его придатки, *opooporon*, маточные трубы, *tubae uterinae s. salpinx*, матка, *uterus*, влагалище, *vagina*. Большие и малые половые губы, *labia majora et minora pudendi*, клитор, *clitoris*, лобок, *mons pubis*, преддверие влагалища, *vestibulum vaginae*, луковица преддверия, *bulbus vestibuli*, большие и малые железы преддверия, *glandulae vestibulae major et minor* относятся к женским наружным половым органам.

Половые органы осуществляют генеративную функцию, то есть вырабатывают половые клетки: мужские – сперматозоиды и женские – яйцеклетки, соединение которых при оплодотворении дает начало развитию зародыша. Вторая важнейшая функция – эндокринная. Половые железы – яичник и яички вырабатывают половые гормоны, участвующие в регуляции роста, половом поведении, влияют на появление вторичных половых признаков, смотри эндокринную систему. При беременности женские половые органы являются местом развития зародыша, участвуют в его питании, защите.

**Возрастные особенности.** Начиная с момента рождения и до пубертатного периода, как мужские, так и женские половые органы развиваются медленно. Но затем наблюдается активный и быстрый рост в подростковом периоде за счет гуморальных регуляций в организме. Репродуктивная функция у женщин сохраняется до момента начала климакса, в среднем после 47-50 лет. У мужчин репродуктивная функция сохраняется намного дольше.

**К методам исследования** относят ЯМР, КТ, УЗИ, биохимический анализ секрета желез. Рентгенологическую диагностику применяют крайне редко в виду пагубного влияния рентгеновских лучей на делящиеся клетки половых желез.

Таблица 2.

**Источники развития мужских и женских половых органов**

Индифферентная половая железа	Яичко	Яичник
Мезонефрос (первичная почка, вольфово тело):		
Краниальный отдел	Выносящие каналы яичка. Привесок придатка яичка	Придаток яичника
Каудальный отдел	Проток привеска яичка	Околяяичник
Проток мезонефроса (вольфов проток)	Проток придатка яичка, семявыносящий проток, семенной пузырёк, семявыбрасывающий проток	Продольный проток придатка яичника (гартнеров проток)
Парамезонефральный проток (мюллеров проток)	Привесок яичка, предстательная (мужская) маточка	Маточная труба, матка, влагалище
Направляющая связка	Направляющая связка (в эмбриогенезе)	Собственная связка яичника, круглая связка матки
Мочеполовая пазуха (синус)	Предстательная часть мужского мочеиспускательного канала	Преддверие влагалища
Половой бугорок	Пещеристые тела полового члена	Клитор

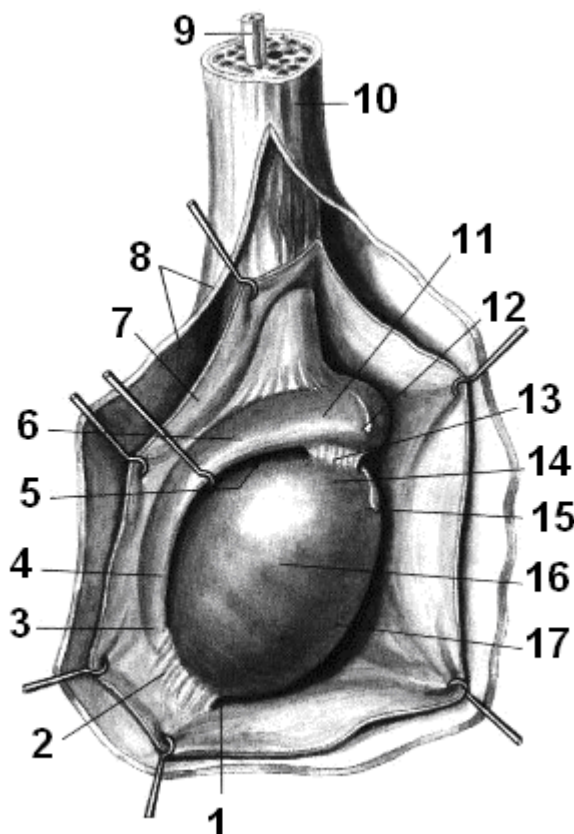
Половые складки	Губчатое тело полового члена	Малые половые губы
Половые валики	Мошонка (частично)	Большие половые губы

## МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ, *ORGANA GENITALIA MASCULINE*

К мужским половым органам относятся яички, *testes* с их придатками, *epididymis*, семявыносящие, *ductus deferens* и семявыбрасывающие протоки, *d.ejaculatorius*, семенные пузырьки, *vesicalae seminales*, предстательная, *prostata* и бульбоуретральные железы, *gl. bulbourethrales*, мошонка, *scrotum* и половой член, *penis*.

### ЯИЧКО, *TESTIS*

**1) Функция.** Функцией яичек является образование мужских половых клеток - сперматозоидов и выделение в кровеносное русло мужских половых гормонов.



**Рис. 1.37. Строение яичка:**

1 – extremitas inferior; 2 – lig. epididymidis inferius; 3 – cauda epididymidis; 4 – margo posterior; 5 – sinus epididymidis; 6 – corpus epididymidis; 7 – tunica vaginalis propria testis; 8 – fascia spermatica interna; 9 – ductus deferens; 10 – funiculus spermaticus; 11 – caput epididymidis; 12 – appendix epididymidis; 13 – lig. epididymidis superius; 14 – extremitas superior; 15 – appendix testis; 16 – facies lateralis; 17 – margo anterior.

**2) Источник развития.** На 3-4 неделе внутриутробного развития из мезодермального эпителия половой складки формируется индифферентная половая железа. К девятой неделе начинает развиваться мужская половая железа. 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 и в ней образуются тяжи, дифференцирующиеся в извитые семенные каналцы. При развитии мужской половой железы из мезонефрального протока формируются выносящие каналцы яичка, а из краниальной части протока первичной почки - проток придатка яичка.

Несколько краниально расположенных каналцев первичной почки превращаются в привесок придатка яичка, а каудально лежащие каналцы 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 концевой суженной отдела протока первичной почки фор-

мируется семявыбрасывающий проток, который открывается в мужской мочеиспускательный канал - мужскую уретру. Из краниального конца парамезонефрального 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 месте закладки, а в процессе развития смещаются в каудальном направлении. Происходит процесс опускания яичек. В этом процессе важную роль играет направляющая связка яичка, *ligamentum hubernaculum testis*. 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.

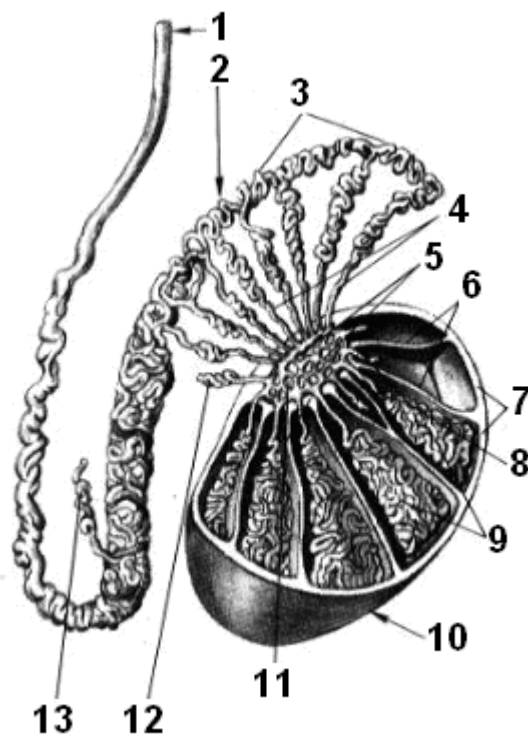
**3) Топография.** Располагается в мошонке. Яички имеют овальную форму. К заднему краю яичка подходят семенной канатик, *funiculus spermaticus* и придаток яичка, *epididymis*.

**4) Анатомическое строение.**

В яичке выделяют: концы, края и поверхности:

верхний конец, *extremitas superior*; нижний конец, *extremitas inferior*; передний край, *margo anterior*; задний край, *margo posterior*; медиальная поверхность, *facies medialis*; латеральная поверхность, *facies lateralis*.

**5) Гистологическое строение.** Снаружи яичко покрыто белочной оболочкой, *tunica albuginea*. В области задней стенки белочная оболочка вдается в паренхиму яичка, образуя утолщение, которое называется средостением яичка, *mediastinum testis*. От средостения внутрь железы направляются перегородки яичка, *septula testis*, образованные плотной соединительной тканью и делящие ее на пирамидальные дольки, *lobuli testis*, количество которых может варьировать от 100 до 300. Внутри дольки расположены извитые семенные канальцы, *tubuli seminiferi contorti*, места выработки сперматозоидов. Извитые канальцы, объединяясь, переходят в прямые, *tubuli seminiferi recti*, которые являются началом пути семявыведения. Прямые семенные канальцы пронизывают средостение яичка, образуя сеть яичка, *rete testis*. Далее сперматозоиды по выносящим протокам яичка, *ductuli efferentes testis*, 10-15 направляются к головке придатка яичка, *caput epididymidis*, далее по протоку придатка, *ductus epididymidis*, в семявыносящий проток, *ductus deferens*, семявыбрасывающий проток, *ductus ejaculatorius*, и мочеиспускательный канал, *uretra masculina*.



**Рис. 38. Гистологическое строение яичка:**

1 – ductus deferens; 2 – epididymis; 3 – ductus epididymidis; 4 – ductuli deferentes testis; 5 – rete testis; 6 – septula testis; 7 – tunica albuginea; 8 – tubuli seminiferi recti; 9 – tubuli seminiferi contorti; 10 – testis; 11 – mediastinum testis; 12 – ductulus abberans superior; 13 – ductulus abberans inferior.

**6) Возрастные особенности.** Яичко до периода полового созревания, 13-15 лет растет медленно, а затем его развитие резко ускоряется. У новорожденного длина яичка равна 10 мм, масса – 0,3 г. К 14 годам длина яичка увеличивается в 2-2,5 раза, до 20-25 мм, а масса достигает 2г. В 18-20 лет длина яичка равна 33-40 мм, а масса увеличивается до 20 г. В зрелом возрасте (22 года и позже) размеры и масса яичка возрастают незначительно, а после 60 лет несколько уменьшаются. Во все возрастные периоды правое яичко крупнее и тяжелее левого и расположено выше него. Придаток яичка относительно крупный. Длина придатка яичка у новорожденного равна 20 мм, масса составляет 0,12 г. В течение первых 10 лет придаток яичка растет медленно, затем рост его ускоряется. Привесок яичка, придаток привеска яичка и привесок придатка яичка у новорожденного имеют относительно крупные размеры, растут до 8-10 лет, а затем постепенно подвергаются обратному развитию. У новорожденного извитые и прямые семенные канальцы, также канальцы сети яичка не имеют просвета, который появляется к периоду полового созревания. В юношеском возрасте диаметр семенных канальцев удваивается, у взрослых мужчин он увеличивается в 3 раза в сравнении с диаметром семенных канальцев у новорожденного. К моменту рождения яички должны опуститься в мошонку. Однако при задержке опускания яичек у новорожденного они могут находиться в паховом канале, (забрюшинно). В этих случаях яички опускаются в мошонку позже, причем правое яичко расположено выше, чем левое.

**7) Диагностика.** Применяют зрительный осмотр, выявление водянки и др. заболеваний. Используют ЯМР, КТ, УЗИ. Биохимический анализ секрета железы, спермы при нарушениях половых функций.

### **ПРИДАТОК ЯИЧКА, EPIDIDYMIS**

**1) Функция.** Проведение семени и выработка секрета, способствующего созреванию сперматозоидов

**2) Топография.** Расположен на заднем крае и верхнем конце яичка.

**3) Строение.**

В придатке выделяют:

- головку придатка, *caput epididymidis*
- тело придатка, *corpus epididymidis*;
- и хвост придатка, *cauda epididymidis*.

На головке придатка яичка встречается привесок придатка яичка, *appendix epididymidis* в виде пузырька на ножке, являющийся рудиментарным отростком мезонефрального протока. В области головки и хвоста придатка могут находиться слепо оканчивающиеся трубочки – отклоняющиеся протоочки, *ductuli aberrantes* – остатки канальцев мезонефроса, вольфова тела. Кзади от головки придатка лежит придаток привеска яичка, *paradidymis*. Структурной единицей придатка является долька придатка яичка, *lobuli epididymidis*.

### **СЕМЯВЫНОСЯЩИЙ ПРОТОК, DUCTUS DEFERENS**

**1) Функция.** Семявыносящий проток, *ductus deferens* является непосредственным продолжением протока придатка яичка.

**2) Развитие.** Формируется из части протока первичной почки, каудальнее придатка яичка, вокруг которого образуется мышечная оболочка.

**3) Топография.** Семявыносящий проток входит в состав семенного канатика, *funiculus spermaticus* и вместе с ним направляется к наружному отверстию пахового канала. После выхода из канала через глубокое паховое кольцо семявыносящий проток отделяется от сосудов, резко изгибается и направляется вниз, в полость малого таза, спускаясь по его боковой стене до дна мочевого пузыря. Здесь он сливается с выделительным протоком семенного пузырька, и вместе с ним образует единый семявыбрасывающий проток, *ductus ejaculatorius*. Семявыбрасывающий проток, проходя косо через задний отдел предстательной железы, открывается в предстательную часть мочеиспускательного канала.

**4) Анатомическое строение.** Выделяют 4 части:

- яичковая часть, *pars testicularis*;
- канатиковая часть, *pars funiculi*;
- паховая часть, *pars inguinalis*;
- тазовая часть, *pars pelvica*.

5) **Гистологическое строение.** Стенка семявыносящего протока состоит из слизистой *tunica mucosa*, мышечной, *tunica muscularis*, представленной тремя слоями, и адвентициальной оболочки, *tunica adventitia*.

6) **Возрастные особенности.** Связаны с опущением яичка. Формирование заканчивается в период полового созревания. Проток в детстве очень тонкий. У новорожденных длина протока равна 8-12 мм. К 5 годам появляется продольный мышечный слой в его стенке.

7) **Диагностика.** Используют ЯМР, КТ, УЗИ.

### **СЕМЕННОЙ ПУЗЫРЕК, VESICULA SEMINALIS**

1) **Функция.** Является секреторным органом, вырабатывающим жидкую часть спермы.

2) **Развитие.** Развивается из бокового выпячивания протока первичной почки, *ductus mesonephros*.

3) **Топография.** Малый таз, *regio publica*. Представляют собой трубчатые образования, располагающиеся между дном мочевого пузыря и прямой кишкой, над предстательной железой, снаружи от семявыносящих протоков.

4) **Анатомическое строение.** Полый железистый орган. Имеет переднюю, обращенную к мочевому пузырю, и заднюю, прилежащую к прямой кишке, поверхности.

5) **Гистологическое строение.** Снаружи имеет адвентициальную оболочку, *tunica adventitia*. Кнутри находится мышечная оболочка, *tunica muscularis*. Слизистая оболочка *tunica mucosa* образует продольные складки. Полость семенных пузырьков испещрена множеством извилистых камер, в которых образуется белковая жидкость, участвующая в образовании жидкой части спермы. Выделительный проток семенного пузырька, *ductus excretorius* участвует в образовании семявыбрасывающего протока.

6) **Возрастные особенности.** У новорожденных развиты слабо, длина пузырька равна 1 мм. До 12-14 лет растут медленно. В период полового созревания размеры и полости возрастают. У новорожденных расположены высоко, со всех сторон покрыты брюшиной. К 2-м годам пузырьки опускаются и лежат забрюшинно.

7) **Диагностика.** Используют ЯМР, КТ, УЗИ. Биохимический анализ секрета железы.

### **ПРЕДСТАТЕЛЬНАЯ ЖЕЛЕЗА, PROSTATA**

1) **Функция.** Содержащиеся в предстательной железе многочисленные трубчато-альвеолярные железы, образующие железистую часть органа, вырабатывают секрет, стимулирующий подвижность сперматозоидов и входящий в состав спермы и поступающий по протокам в мочеиспускательный канал. Мышечная часть органа называется простатической мышцей и принимает участие в семяизвержении.

2) **Развитие.** Развивается из эпителия формирующейся уретры в виде клеточных тяжей, из которых в дальнейшем образуются дольки железы.

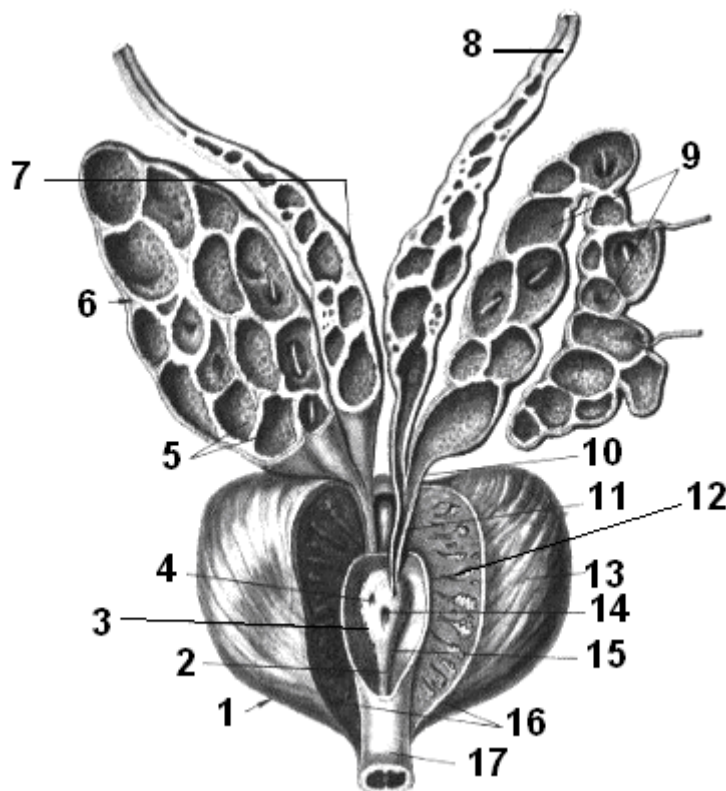
3) **Топография.** Малый таз, *regio publica*. Предстательная железа представляет собой железисто-мышечный орган, залегает на дне таза под мочевым пузырем и окружает начальный отдел мочеиспускательного канала. Своей передней поверхностью предстательная железа прилегает к мочеполовой диафрагме, задней – к прямой кишке, а боковые поверхности железы примыкают к мышце, поднимающей задний проход.

4) **Анатомическое строение.** Представляет собой меньшей частью железистый, большей частью мышечный орган. Формой и величиной напоминает каштан. Наибольшим диаметром предстательной железы является поперечный размер, который равен в среднем 3,5 см, переднезадний – 2 см, вертикальный – 3 см. В предстательной железе выделяют переднюю, заднюю, нижнелатеральную поверхности, а также основание предстательной железы, *basis prostatae*, верхушку, *apex prostatae*, правую, *lobus dexter prostatae*, левую, *lobus sinister prostatae* и среднюю, *lobus medius prostatae* доли предстательной железы.

5) **Гистологическое строение.** Ткань предстательной железы состоит из желез, погруженных в основу, состоящую главным образом из мышечной ткани.

6) **Возрастные особенности.** Предстательная железа в детстве имеет маленькие размеры, выполняет функцию мышечного органа - сжиматель мочеиспускательного канала. В период полового созревания железа резко увеличивается и начинает функционировать как орган половой системы. С возрастом развивается аденома простаты – замена секреторных и мышечных клеток на соединительную ткань.

7) **Диагностика.** Используют ЯМР, КТ, УЗИ. Биохимический анализ секрета железы.



**Рис. 39. Простата, предстательная железа:**

1 – facies inferolateralis; 2 – crista urethralis; 3 – sinus prostaticus; 4, 11 – ductus ejaculatorius; 5 – tunica mucosa; 6 – vesicula seminalis dextra; 7 – ampulla ductus deferens; 8 – ductus deferens sinister; 9 – vesicula seminalis sinistra; 10 – ductus excretorius; 12 – urethra masculina (pars prostatica); 13 – prostata; 14 – utriculus prostaticus; 15 – colliculus seminalis; 16 – capsula prostatica; 17 – urethra masculina (pars membranacea).

### **БУЛЬБОУРЕТРАЛЬНЫЕ, ЛУКОВИЧНО-МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ, GLANDULAE BULBOURETHRALES**

1) **Функция.** Парный орган, выделяющий вязкую жидкость, защищающую слизистую оболочку стенки мужского мочеиспускательного канала от раздражения мочой.

2) **Развитие.** Развиваются из эпителиальных выростов губчатой части уретры.

3) **Топография.** Располагаются в толще *diaphragma urogenitale* над задним концом *bulbus penis*, кзади от *pars membranacea urethrae*. Выводные протоки бульбоуретральных желез открываются в губчатую часть мочеиспускательного канала.

4) **Анатомическое строение.** Представляют собой две железы величиной каждая с горошину.

5) **Гистологическое строение.** Альвеоларно-трубчатые железы. Образованы железистым эпителием.

6) **Возрастные особенности.** Железы с момента рождения растут довольно медленно. Размеры увеличиваются в период полового созревания.

7) **Диагностика.** Используют ЯМР, КТ, УЗИ. Биохимический анализ секрета железы.

### **МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ, URETHRA MASCULINA**

1) **Функция.** Выводит как мочу, так и сперму.

2) **Развитие.** На 8-ой неделе внутриутробного развития заметны зачатки половых органов. Половой бугорок сильно развивается в длину. Вместе с его ростом увеличивается щель, располагающаяся под его нижней поверхностью, когда мочеполовые складки срастаются, щель превращается в мочеиспускательный канал.

3) **Топография.** Начинается внутренним отверстием, *ostium urethrae internum* от мочевого пузыря, проходит через предстательную железу и доходит до наружного отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae externum*, располагающегося на головке полового члена.

4) **Анатомическое строение.** В мужском мочеиспускательном канале выделяют:

- **предстательную часть, *pars prostatica***, расположенную внутри предстательной железы. Длина 3 см. На задней поверхности находится гребень мочеиспускательного канала, *crista urethralis*, а наиболее выступающая его часть называется семенным бугорком, *colliculus seminalis*. На нем располагается рудимент парамезонефрального протока – предстательная маточка, *utriculus prostaticus*;

- **перепончатую часть, *pars membranacea***, залегающую в области дна таза. Простирается от предстательной железы до луковицы полового члена. Длина достигает 1,5 см. В месте прохождения через мочеполовую диафрагму имеется произвольный сфинктер мочеиспускательного канала, *m. sphincter urethrae*;

- **губчатую часть, *pars spongiosa***, располагающуюся внутри полового члена. Длина около 15 см.

**Имеет сужения:** в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, при прохождении через мочеполовую диафрагму и у его наружного отверстия.

**Расширения:** В предстательной части, в луковице полового члена и в его конечном отделе – ладьевидной ямке.

**5) Гистологическое строение.** Слизистая оболочка мочеиспускательного канала содержит огромное количество мелких слизистых желез. В области предстательной части она выстлана переходным эпителием, а в области перепончатой и губчатой частей – многорядным призматическим эпителием. В области головки полового члена слизистая оболочка выстлана многослойным плоским эпителием. Кнаружи от слизистой оболочки проходит слой гладких мышечных волокон.

**6) Возрастные особенности.** У взрослого человека представляет собой трубку длиной 18 см., тогда как калибр просвета этого канала позволяет максимально ввести катетер диаметром 10 мм.

**7) Диагностика.** Применяют рентгенологическое исследование с использованием контрастного вещества, а также компьютерную томограмму и УЗИ.

## **МОШОНКА, SCROTUM**

**1) Функция.** Представляет собой кожно-мышечный мешок, в котором содержатся яички с придатками. Кроме того, в ней находятся нижние отделы семенных канатиков.

**2) Развитие.** 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.

**3) Топография.** Располагается книзу и позади от корня полового члена. Вынесена за полость тела.

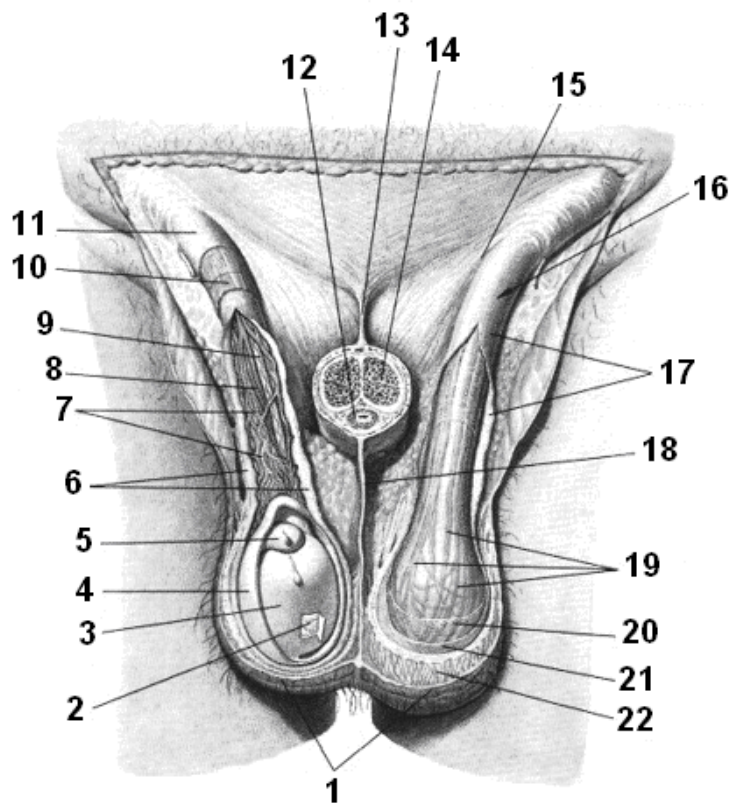
**4) Анатомическое строение.** Мошонка имеет вид мешочка, в котором находится мужские половые железы - яички. Мошонка состоит из двух сросшихся половин. Поэтому каждое яичко находится отдельно от другого, что имеет большое значение с точки зрения клиники.

**5) Гистологическое строение.** Выделяют 7 слоев:

- кожа, *cutis*;
- мясистая оболочка, *tunica dartos*, образуется из подкожной соединительной ткани паховой области и промежности и заменяющая подкожную жировую клетчатку. В мясистой оболочке находятся пучки клеток и эластические волокна. Жировые клетки в ней отсутствуют;
- наружная семенная фасция, *fascia spermatica externa*, является производной **поверхностной фасции живота**;
- фасция мышцы поднимающей яичко, *fascia cremasterica*, образовавшаяся из **собственной фасции наружной косой мышцы живота** и частично из фиброзных волокон ее апоневроза;
- мышца, поднимающая яичко, *m. cremaster*, состоящая из мышечных пучков, ответвившихся от **поперечной и внутренней косой мышц живота**;
- внутренняя семенная **фасция, *fascia spermatica interna***, которая является производной **поперечной фасции живота**;
- влагалищная оболочка яичка, *tunica vaginalis testis* в ней выделяют два листка, две пластинки: пристеночную пластинку, *lamina parietalis* и внутренностную, *lamina visceralis*. Между пластинками имеется щелевидная замкнутая серозная полость – производное брюшинной полости. Происходит за счет *processus vaginalis* брюшины.

**6) Возрастные особенности.** Мошонка в детстве маленького размера, кожа мошонки образует складки. В период полового созревания она увеличивается, за счет увеличения яичек. Появляется волосистой покров. Мошонка опускается вниз. Железы кожи мошонки продуцируют секрет со специфическим запахом.

**7) Диагностика.** Зрительный осмотр (выявление водянки и других заболеваний).



**Рис. 40. Мошонка и ее оболочки:**

1 – cutis; 2 – tunica albuginea; 3 – tunica vaginalis testis (lamina vaginalis); 4 – tunica vaginalis testis (lamina parietalis); 5 – epididymis; 6 – fascia spermatica interna; 7 – plexus pampiniformis; 8 – a. testicularis; 9 – ductus deferens; 10, 19 – m. cremaster; 11, 20 – fascia cremasterica; 12 – corpus spongiosum penis; 13 – lig. suspensorium penis; 14 – corpus cavernosum penis; 15 – anulus inguinalis superficialis; 16 – funiculus spermaticus; 17 – fascia spermatica externa; 18 – septum scroti; 21 – fascia spermatica externa; 22 – tunica dartos.

## **ПОЛОВОЙ ЧЛЕН, PENIS**

**1) Функция.** Служит для выведения мочи из мочевого пузыря и выбрасывания семени.

**2) Развитие.** На 3-м месяце эмбриогенеза кпереди от клоачной перепонки из мезенхимы образуется половой бугорок. Бугорок дает начало пещеристым телам полового члена. Губчатое тело развивается из половых складок и желобка уретральной щели.

**3) Топография.** Вынесен за полости человеческого тела. Начинается ниже лобкового симфиза, снизу прилежит мошонка.

**4) Анатомическое строение.** Выделяют:

- корень полового члена, *radix penis*, который образуется задним отделом, прикрепляющимся к передней поверхности лобковых костей;
- тело полового члена, *corpus penis*;
- головку, *glans penis*;
- спинку, *dorsum penis*.

На вершине головки находится наружное отверстие мочеиспускательного канала. Тело полового члена образовано двумя пещеристыми телами, *corpus cavernosum penis* и одним непарным, находящимся ниже. Нижнее тело называется губчатым телом полового члена, *corpus spongiosum penis*. Оно имеет форму луковицы, слегка утолщено кзади и охвачено мышцей промежности. Спереди губчатое тело заканчивается головкой члена. Внутри губчатого тела проходит мочеиспускательный канал, расширяющийся в области головки и образующий ладьевидную ямку.

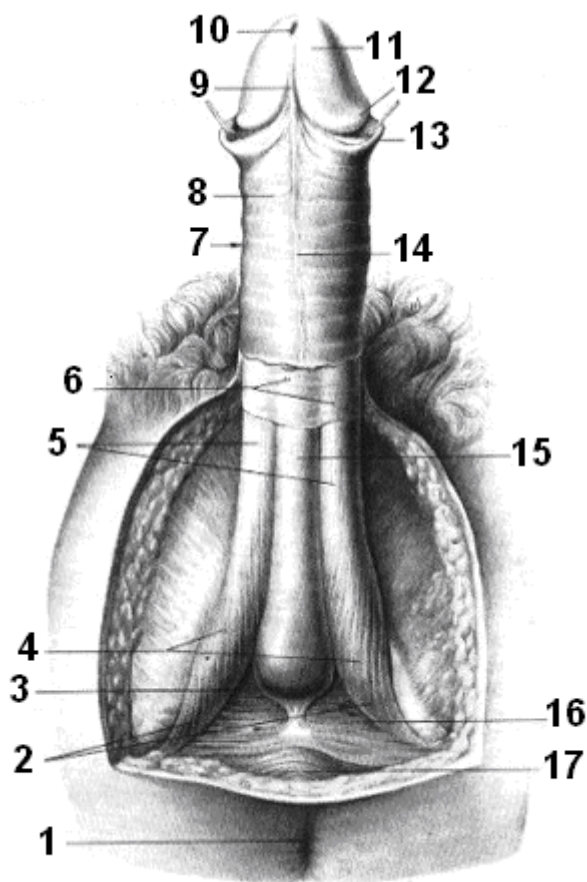
Структурной основой пещеристых тел является специфическая губчатая ткань, отличительная особенность которой – многочисленные пространства, способные вбирать в себя кровь, благодаря чему губчатая ткань становится ригидной. При оттоке крови ткань спадается. Кожа полового члена тонкая и подвижная. При переходе на головку она образует двойную складку, называемую крайней плотью, *preputium*.

**5) Гистологическое строение.** Как уже было сказано выше, половой член состоит из пещеристых и губчатого тела. Покрыт сверху кожей. На головке, на внутреннем листке крайней плоти име-

ются особые железы, *glandulae preputiales*, выделяющие защитный, бактерицидный, смазывающий секрет.

**6) Возрастные особенности.** Половой член у новорожденного имеет длину 2-2.5 см, крайняя плоть длинная, полностью закрывает головку. До периода полового созревания половой член растет медленно, а затем рост его ускоряется.

**7) Диагностика.** Зрительный осмотр, УЗИ, КТ.



**Рис. 41. Строение полового члена:**

1 – anus; 2 – radix penis; 3 – bulbus penis; 4 – m. ischio cavernosus; 5 – corpora cavernosa penis; 6 – fasciae penis superficialis et profunda; 7 – corpus penis; 8 – integumentum commune; 9 – freniculum preputii; 10 – ostium urethrae externum; 11 – glans penis; 12 – corona glandis; 13 – preputium penis; 14 – raphe penis; 15 – corpus spongiosum penis; 16 – m. transversus perinei profundus; 17 – m. sphincter ani externus.

## **ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ, *ORGANA GENITALIA FEMININA***

Внутренние женские половые органы представлены – яичниками, *ovarium*, их придатками, *opoophoron*, маточными трубами, *tubae uterinae s. salpinx*, маткой, *uterus*, влагалищем, *vagina*. Преддверие влагалища, *vestibulum vaginae*, большие и малые половые губы, *labia majora et minora pudendi*, клитор, *clitoris*, большие и малые преддверные железы, *gl. vestibulares majus et minor*, луковица преддверья, *bulbus vestibuli* относятся к женским наружным половым органам. На границе наружных и внутренних половых органов расположена девственная плева, *hymen*.

### **ЯЧНИК, *OVARIUM*, *OPHORON***

**1) Функция.** В яичнике происходит образование и созревание женских половых клеток, также образуются поступающие в кровь и лимфу женские половые гормоны индифферентной половой железы.

**2) Развитие.** На 7-м месяце эмбриогенеза развивающиеся половые гонады дифференцируются в женские половые органы. Половые клетки рассеяны в мезенхиме, в дальнейшем часть этих клеток преобразуется и дает начало фолликулам яичника. После чего образуется мозговое и корковое веще-

ство яичника. По мере развития яичники опускаются в тазовую область. Протоки первичной почки при развитии женской половой системы редуцируются.

**3) Топография.** Располагается в *regio abdominalis lateralis dexter et sinister no linea medioclavicularis*, а так же в *regio inguinalis dexter et sinister*. Проецируется на боковые стенки малого таза. Выпуклый свободный край яичника обращен назад, к тазовой поверхности крестца. Сверху – маточная труба, медиально – матка, латерально – бахрома маточной трубы. Близ яичника проходят внутренние и наружные подвздошные кровеносные сосуды, запирательная артерия, большая поясничная мышца.

**4) Анатомическое строение.** Яичник представляет собой парный орган, располагающийся по обеим сторонам от матки.

В своем положении яичник удерживается собственной, *lig. ovarii proprium* и подвешивающей, *lig. suspensorium ovarii* связками яичника. Кроме того, орган прикрепляется к широкой связке матки при помощи брыжейки яичника, *mesovarium*, образуемой у его переднего края дубликатурой брюшины, идущей от заднего листка широкой связки матки. В яичнике выделяют:

- медиальную поверхность, *facies medialis*;
- латеральную поверхность, *facies lateralis*;
- нижний маточный конец, *extremitas uterina*;
- верхний трубный конец, *extremitas tubaria*;
- задний свободный край, *margo liber*;
- передний брыжеечный край, *margo mesoovaricus*.

На этом крае находится желобовидное углубление – ворота яичника, *hilum ovarii*.

**5) Гистологическое строение.** Яичник образован мозговым веществом, *medulla ovarii*, состоящим из соединительной ткани – стромы яичника, *stroma ovarii*, содержащим кровеносные сосуды и нервы, и корковым веществом, *cortex ovarii*, со множеством фолликулов, в которых располагаются яйцеклетки. По мере роста, первичные фолликулы яичника, *folliculus ovaricus primarius* превращаются в зрелые везикулярные, *folliculus ovaricus vesiculosus*, которые также называются граафовыми пузырьками. Затем они лопаются, и зрелая яйцеклетка выходит на поверхность яичника. После овуляции на месте везикулярного фолликула образуется желтое тело, *corpus luteum*, которое впоследствии атрофируется, превращаясь в белое тело, *corpus albicans*. В случае оплодотворения желтое тело увеличивается и превращается в желтое тело беременности, *corpus luteum graviditatis*, выполняющее функции эндокринной железы.

**6) Возрастные особенности.** Яичник у новорожденных расположен высоко, за первый год жизни он опускается до своего конечного положения. В период полового созревания яичник увеличивается в размерах, появляется менструальный цикл, происходят изменения в фолликулах. Если не произошло оплодотворение яйцеклетки и имплантация плодного яйца в слизистую матки, то уровень прогестерона уменьшается и эндометрий отторгается, что называется менструацией.

**7) Диагностика.** Включает рентгенологическое исследование, УЗИ, ЯМР, КТ, инструментальное исследование.

## **MATKA, UTERUS / METRA / HISTERA**

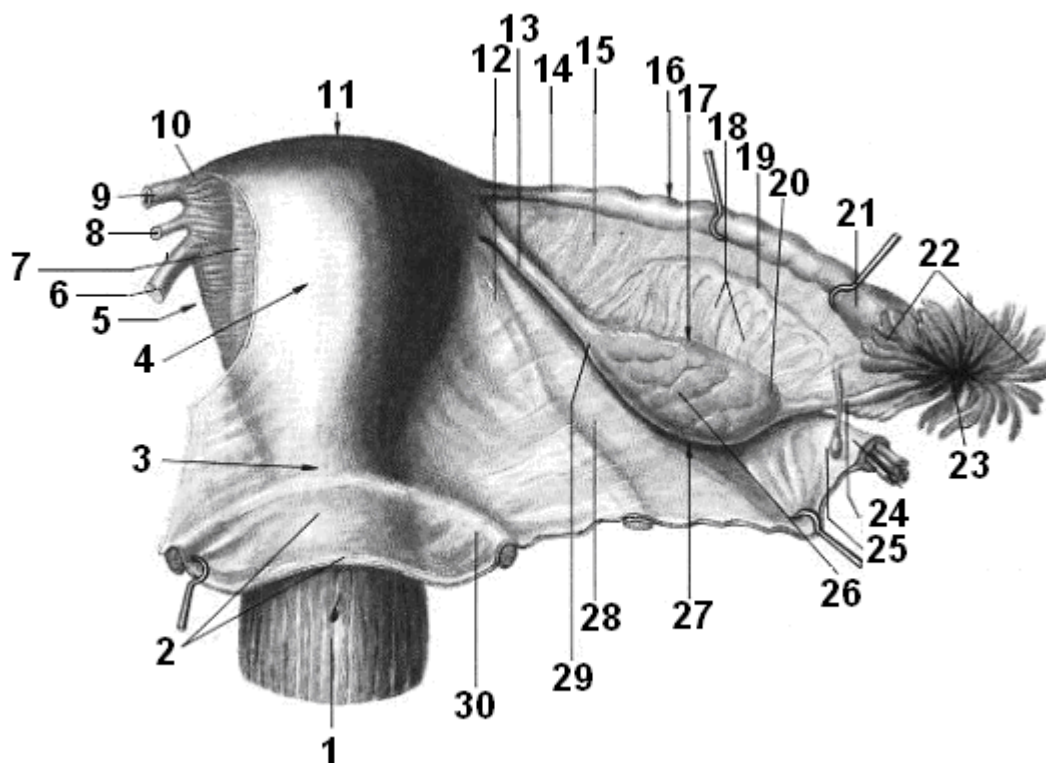
**1) Функция.** В матке происходит внутриутробное развитие и вынашивание плода.

**2) Развитие.** Из сросшихся дистальных частей парамезонефральных протоков.

**3) Топография.** Располагается в малом тазу в *regio pubica*. Перешеек находится на уровне II-III крестцового позвонка. Расположена матка между прямой кишкой и мочевым пузырем. Орган находится в наклоненном вперед положении, так называемое положение *anteflexio-anteversio* благодаря чему шейка матки образует с телом тупой угол, открывающийся в сторону мочевого пузыря. При наклонном мочевом пузыре матка может подниматься, угол ее сглаживается, *retroversio*. Отклонение матки назад, при патологии- *retroflexio*. В своем положении матка фиксируется при помощи широких маточных связок, *lig. lata uteri*, направляющихся от ее боков к боковым стенкам таза, круглых маточных связок, *ligg. teres uteri*, идущих от углов дна матки через паховые каналы к подкожной клетчатке лобка, а также прямокишечно-маточными, *lig. rectouterinum*, лобково-шейковыми, *lig. pubocervicale* и кардинальной, *lig. cardinale* связками.

**4) Анатомическое строение.** Матка – полый орган, состоящий из верхнего уплощенного отдела, называемого дном матки, *fundus uteri*, среднего отдела – тела матки *corpus uteri* и нижнего суженного отдела – шейки матки, *cervix uteri*. На фронтальном разрезе полость матки, *cavum uteri* имеет треугольную форму. В углах основания этого треугольника, совпадающего с дном матки, открываются маточные трубы. Вершина треугольника полости матки обращена вниз и переходит в канал шейки матки. Место перехода сужено и носит название внутреннего отверстия матки. Канал шейки матки,

*canalis cervicalis uteri* открывается во влагалище отверстием матки, *ostium uteri*. У нерожавшей женщины это отверстие имеет круглую форму, а у рожавшей – форму поперечной щели.



**Рис. 42. Матка, маточные трубы и яичник:**

1 – vagina; 2 – peritoneum; 3 – cervix uteri; 4 – corpus uteri; 5 – margo uteri sinister; 6, 12 – lig. teres uteri; 7 – tela subserosa; 8, 13 – lig. ovarii proprium; 9, 16 – tuba uterina; 10 – cornu uterinum sinister; 11 – fundus uteri; 14 – isthmus tubae uterinae; 15 – mesosalpinx; 17 – margo mesovaricum; 18 – epoophoron (ductuli transversi); 19 – ductus epoophori longitudinalis; 20 – extremitas tubaria; 21 – ampulla tubae uterinae; 22 – fimbrae tubae; 23 – ostium abdominale tubae uterinae; 24 – lig. suspensorium ovarii; 25 – appendix vesiculosa; 26 – ovarium (facies medialis); 27 – margo liber ovarii; 28 – lig. latum uteri; 29 – extremitas uterina; 30 – plica rectouterina.

**5) Гистологическое строение.** Стенка матки образована слизистой, *endometrium*, мышечной, *myometrium* и серозной, *perimetrium* оболочками. Слизистая оболочка покрыта однослойным призматическим эпителием. На передней и задней стенках канала шейки матки слизистая оболочка образует продольные пальмовидные складки, *plicae palmatae*. Серозная оболочка покрывает всю матку, за исключением краев и небольшой области передней части шейки. Вокруг шейки под брюшиной, серозной оболочкой находится околوماتочная клетчатка, образованная соединительной тканью. Она называется параметрием, *parametrium*. Мышечная оболочка матки имеет мощную мускулатуру, благодаря сокращению которой во время родов плод изгоняется наружу.

**6) Возрастные особенности.** В период беременности матка постепенно увеличивается, поднимаясь из полости малого таза в полость живота.

**7) Диагностика.** Включает рентгенологическое исследование, метросальпингография, УЗИ, ЯМР, КТ, инструментальное исследование.

### **МАТОЧНАЯ (ФАЛЛОПИЕВА ТРУБА), TUBA UTERINE/SALPINX**

**1) Функция.** Служит для проведения яйцеклетки от яичника в полость матки, место оплодотворения яйцеклетки сперматозоидами.

**2) Развитие.** Из парамезонефральных протоков.

**3) Топография.** *Regio abdominalis lateralis dexter et sinister no linea medioclavicularis*, а так же *regio inguinalis dexter et sinister*. Располагается в малом тазу, на уровне II крестцового позвонка. Маточная труба, *tuba uterina* является парным органом, располагающимся по обеим сторонам от матки. Широкий конец трубы открывается в полость брюшины рядом с яичником, узкий конец – в полость матки.

**4) Анатомическое строение.** Выделяют воронку, *infundibulum tubae uterinae*, ампулу, *ampulla tubae uterinae*, перешеек, *isthmus tubae uterinae* и маточную, или внутритрубочную часть маточной

трубы, *pars uterina*. Воронка маточной трубы заканчивается брюшным отверстием маточной трубы, *ostium abdominale tubae uterinae* и содержит большое количество бахромок маточной трубы, *fimbriae tubae*, одна из которых прикрепляется к яичнику.

**5) Гистологическое строение.** Стенка маточной трубы образована слизистой, подслизистой основной, мышечной и серозной оболочками. Слизистая оболочка, *tunica mucosa tubae uterinae* состоит из трех слоев и покрыта однослойным призматическим реснитчатым эпителием. Она образует многочисленные продольные складки маточной трубы, *plicae tubariae*. Мышечная оболочка маточной трубы, *tunica muscularis tubae uterinae* состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоев гладких мышечных волокон.

**6) Возрастные особенности.** У новорожденных маточные трубы узкие и короткие. Окончательно формируются в период полового созревания.

**7) Диагностика.** Включает рентгенологическое исследование, УЗИ, ЯМР, КТ, инструментальное исследование.

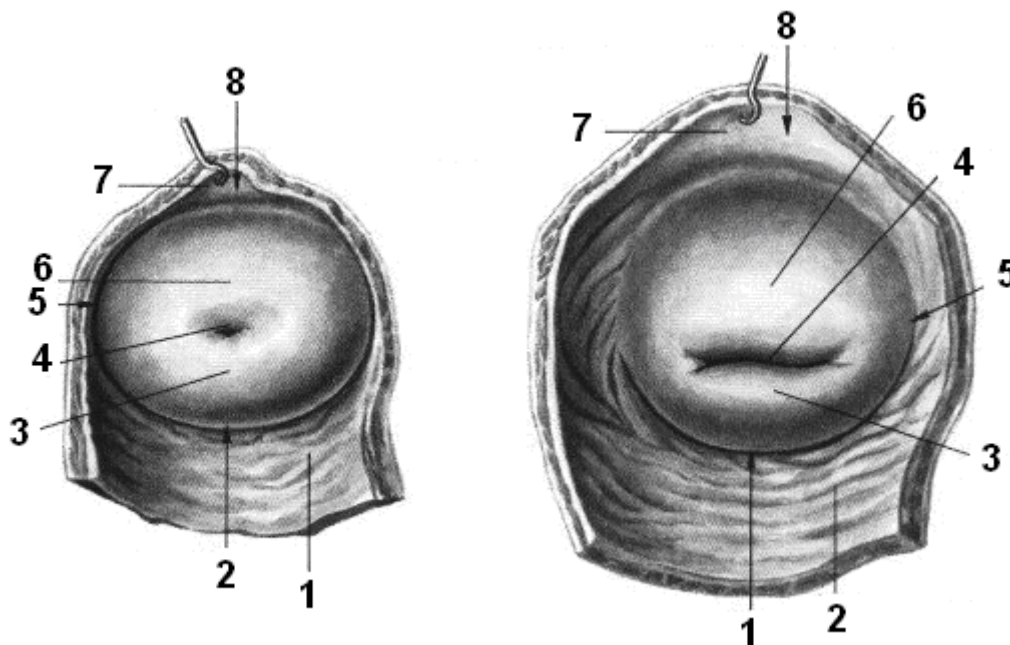
## ВЛАГАЛИЩЕ, VAGINA

**1) Функция.** Репродуктивная.

**2) Развитие.** Из сросшихся дистальных частей парамезонефральных протоков формируется проксимальный отдел влагалища. Из мочеполовой пазухи формируется дистальный отдел и преддверие влагалища.

**3) Топография.** Располагается в полости малого таза, ниже лобкового симфиза. Широкий верхний конец охватывает шейку матки, а нижний проходит через мочеполовую диафрагму таза и переходит в половую щель. Позади влагалища проходит прямая кишка, спереди находятся мочеиспускательный канал и мочевого пузырь. Со всеми прилежащими органами влагалище сращено плотной и рыхлой соединительной тканью.

**4) Анатомическое строение.** Выделяют переднюю и заднюю стенки влагалища, *paries anterior et posterior*. Нижний конец органа направлен вперед и вниз; верхний, расширенный, имеет углубление куполообразной формы и называется сводом влагалища, *fornix vaginae*. Свод состоит из передней части и более глубокой – задней. Длина влагалища 8-10 см, толщина стенки около 3 мм. Влагалище посредством отверстия сообщается с преддверием влагалища.



**Рис. 43. Свод влагалища девушки (слева) и рожавшей женщины (справа):**

1 – paries posterior vaginae; 2 – fornix vaginae (pars posterior); 3 – labium posterius; 4 – ostium uteri; 5 – fornix vaginae (pars lateralis); 6 – labium anterius; 7 – paries anterior vaginae; 8 – fornix vaginae (pars anterior).

**5) Гистологическое строение.** Мышечная оболочка влагалища образована внутренними циркулярными и наружными продольными гладкими мышечными волокнами. В области *ostium vaginae* имеется скопление поперечнополосатых циркулярных волокон, образующих мышечный жом. Наружная адвентициальная оболочка образована рыхлой соединительной тканью и содержит большое

количество эластических волокон. Слизистая оболочка выстлана многослойным плоским эпителием и образует множественные поперечные складки, из которых образуются передние и задние столбы, *columnae rugarum anterior et posterior*, на передней и задней стенках - железы в слизистых оболочках отсутствуют.

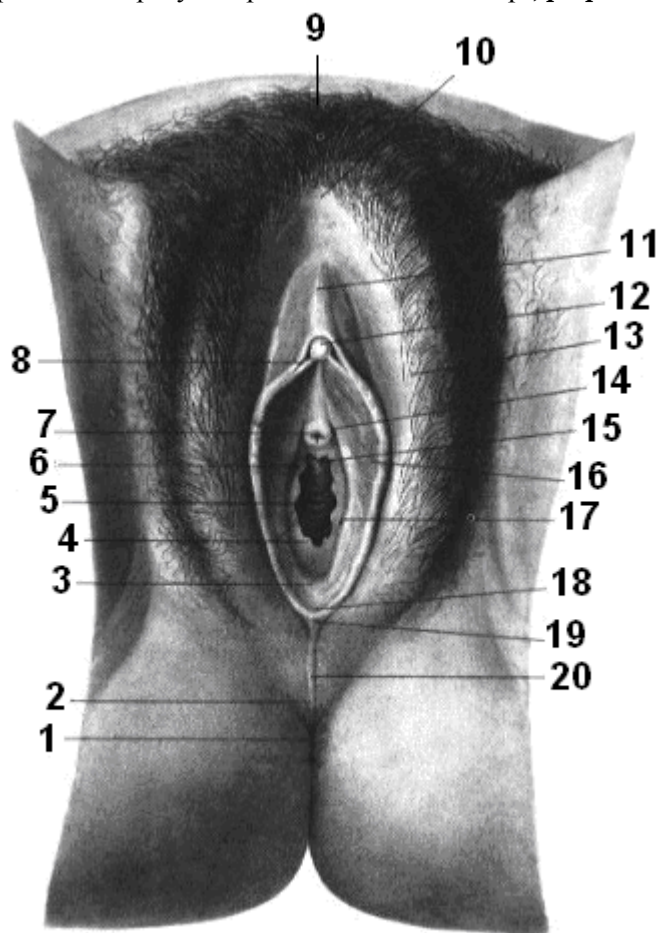
**6) Возрастные особенности.** Отверстие влагалища у девственниц закрыто девственной плевой, *hymen*, оставляющей лишь небольшое отверстие. У рожавших женщин от девственной плевы остаются лишь небольшие круговые возвышения – *carunculae*.

**7) Диагностика.** Включает рентгенологическое и инструментальное, кольпоскопия исследования.

### **НАРУЖНЫЕ ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ, ORGANA GENITALIA EXTERNA**

**Большие половые губы, *labia pudendi majora*** представляют собой валикообразные складки кожи, соединенные друг с другом передней спайкой губ, *commissura labiorum anterior*, располагающейся в области лобка, и задней спайкой, *commissura labiorum posterior*, находящейся перед отверстием заднего прохода.

**Малые половые губы, *labia pudendi minora*** представляют собой вторую пару кожных складок, располагающихся в промежутке между большими половыми губами. Имеющееся между ними пространство называется преддверием влагалища, *vestibulum vaginae*. Срастаясь друг с другом, малые половые губы образуют уздечку половых губ, *frenulum labiorum pudendi*. Спереди в преддверие открывается наружное отверстие мочеиспускательного канала, а в глубине располагается отверстие влагалища, *ostium vaginae*, которое у девственниц закрыто девственной плевой, *hymen*. Каждый конец малой половой губы разделяется на две ножки. Медиальные ножки образуют уздечку клитора, *frenulum clitoridis*. Латеральные образуют крайнюю плоть клитора, *preputium clitoridis*.



**Рис. 44. Наружные женские половые органы:**

1 – anus; 2 – perineum; 3 – fossa vestibuli vaginae; 4 – hymen; 5 – ostium vaginae; 6 – vestibulum vaginae; 7 – ostium urethrae externum; 8 – frenulum clitoridis; 9 – mons pubis; 10 – commissura labiorum anterior; 11 – preputium clitoridis; 12 – glans clitoridis; 13 – labium majus pudendi; 14 – ductus paraurethralis; 15 – carina urethralis vaginae; 16 – labium minus pudendi; 17 – ductus glandulae vestibularis majoris; 18 – frenulum labiorum pudendi; 19 – commissura labiorum posterior; 20 – raphe (mediana).

### **Преддверие влагалища, *vestibulum vaginae*.**

Щелевидное пространство, расположенное между малыми половыми губами, носит название преддверия влагалища. В полость преддверия открываются мочеиспускательный канал, влагалище и выводные протоки желез преддверия. Наружное отверстие мочеиспускательного канала отстоит на 2 см кзади от головки клитора, кзади и книзу от наружного отверстия мочеиспускательного канала расположено отверстие влагалища. В борозде между *hymen* и корнем малых половых губ в преддверии открывается проток большой железы преддверия, *gl. vestibuli major*. Кроме больших желез преддверия, имеются еще мелкие сальные железы, открывающиеся на поверхности слизистой оболочки между отверстиями мочеиспускательного канала и влагалища.

### **Лобковый бугор, *mons pubis*.**

Кверху от больших половых губ, спереди от лобкового симфиза сильно развитая жировая складка образует возвышение – лобок, *mons pubis*. Лобковый бугор и латеральная поверхность больших половых губ покрыты волосами, верхняя граница волос на 9-10 см ниже пупка и имеет у женщин горизонтальное направление.

**Луковица преддверия, *bulbus vestibuli*** соответствует луковице полового члена. Представляет собой непарное образование, состоящее из правой и левой частей, находящихся между клитором и наружным отверстием мочеиспускательного канала. Каждая доля представляет густое венозное сплетение. Луковица преддверия имеет белочную оболочку.

**Клитор, *clitoris***, соответствует *corpora cavernosa penis*, состоит из головки, тела и ножек. Тело клитора длиной 2,5-3,5 см заключено в плотную фиброзную оболочку и разделено посредством неполной перегородки на две симметричные половины, представляющие собой пещеристые тела клитора. Кпереди тело клитора суживается и оканчивается головкой. Сзади тело клитора расходится на две ножки, которые прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. Тело клитора укреплено на лобковом симфизе подвешивающей связкой, *ligamentum suspensorium clitoridis*.

### **Женский мочеиспускательный канал, *urethra feminina*.**

1) **Функция.** Выводит мочу.

2) **Развитие.** На 8-ой неделе внутриутробного развития заметны зачатки половых органов. Половой бугорок сильно развивается в длину. Вместе с его ростом увеличивается щель, располагающаяся под его нижней поверхностью, когда мочеполовые складки срастаются, щель превращается в мочеиспускательный канал.

3) **Топография.** Начинается внутренним отверстием, *ostium urethrae internum* от мочевого пузыря, проходит через мочеполовую диафрагму и доходит до наружного отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae externum*, открывающегося в преддверие влагалища.

4) **Анатомическое строение.** Представляет собой трубку длиной около 3-3,5 см., слегка изогнутую выпуклостью кзади. Имеет сужения при прохождении через мочеполовую диафрагму и у его наружного отверстия.

5) **Гистологическое строение.** Стенка состоит из оболочек мышечной, подслизистой и слизистой. В рыхлой прослойке, *tela submucosa*, проникая также в *tunica muscularis*, находится сосудистое сплетение, придающее ткани на разрезе пещеристый вид. Слизистая оболочка ложится продольными складками. В канал открываются многочисленные железы, *glandulae urethrales*.

6) **Возрастные особенности.** У взрослого человека представляет собой трубку длиной 3-4 см., тогда как калибр просвета этого канала может быть растянут до 7-8 мм вне периода прохождения мочи.

7) **Диагностика.** Применяют рентгенологическое исследование с использованием контрастного вещества, а также компьютерную томограмму и УЗИ.

## **ПРОМЕЖНОСТЬ, *PERINEUM***

Термин «промежность» имеет два смысловых значения: в узком смысле слова-клиническая промежность; в широком смысле-анатомическая.

**Клиническая, гинекологическая промежность**-промежуток между задним проходом и наружными половыми органами.

**Анатомическая промежность** – комплекс органов и мягких тканей, соответствующий выходу из таза, выполненный произвольными мышцами, покрытыми фасциями и составляющими две диафрагмы: **мочеполовую, *diaphragma urogenitalis*** - расположенную в плоскости, близкой фронтальной, и **тазовую, *diaphragma pelvis*** - расположенной в горизонтальной плоскости, которые пропускают наружу каналы мочеполовой и пищеварительных систем, для которых образуют сфинктер.

.Промежность можно сравнить с ромбом, четыре угла которого соответствуют следующим четырем образованиям:

- спереди – лобковый симфиз;
- сзади – верхушка копчика;
- справа и слева – седалищные бугры.

Обе диафрагмы содержат мышцы расположенные в два слоя – глубокий и поверхностный. Мышцы промежности несут на себе значительную функциональную нагрузку. Они замыкают снизу брюшную полость, поддерживают внутрибрюшное давление, способствуя фиксации органов малого таза, образуют произвольные сфинктеры прямой кишки и мочеиспускательного канала. У мужчин обеспечивают эрекцию. Все мышцы промежности образованы поперечнополосатой мышечной тканью.

Поверхностные мышцы мочеполовой диафрагмы.

- луковично-губчатая мышца, *m. bulbospongiosus*
- седалищно-пещеристая мышца, *m. ischiocavernosus*.

Сдавливающая мочеиспускательный канал при своем сокращении *m. bulbospongiosus*, содействует выбрасыванию из него спермы и мочи, *m. ejaculator seminis et accelerator urinae* у мужчин. У женщин мышца разделяется на две симметричные половины, окружающие отверстие влагалища. При сокращении мышца суживает отверстие влагалища, *m. constrictor cunni*;

– поверхностная поперечная мышца промежности, *m. transversus perineae superficialis* непостоянная, располагается у заднего края мочеполовой диафрагмы, частично вплетается в луковично-губчатую мышцу и в мышцу, сжимающую задний проход.

К глубоким мышцам мочеполовой диафрагмы относятся:

– глубокая поперечная мышца промежности, *m. transversus perinei profundus*, точка начала мышцы располагается на седалищных буграх, откуда она направляется к срединной линии и объединяется с одноименной мышцей противоположной стороны, оканчиваясь в сухожильном центре, *centrum perineale*. Главное действие мышцы состоит в укреплении мочеполовой диафрагмы;

– сфинктер мочеиспускательного канала, *m. sphincter urethrae*. Парная мышца, окружает перепончатую часть мочеиспускательного канала, у мужчин сростается с предстательной железой, у женщин - с влагалищем;

- тазовая диафрагма.

Глубокие мышцы:

– мышца, поднимающая задний проход, *m. levator ani*, является основой тазовой диафрагмы, поднимает тазовое дно, делая его упругим. Точка начала мышцы находится на внутренних поверхностях тазовых костей, откуда она по косой направляется вниз к срединной линии, где переплетается волокнами с одноименной мышцей противоположной стороны, окружая задний проход. Мышца тесно соприкасается с наружным сжимателем заднего прохода, а у женщин часть ее пучков участвует в образовании сжимателя влагалища;

– копчиковая мышца, *m. coccygeus*, которая дополняет мышечный слой тазовой диафрагмы в заднем отделе. Начинается от *spina ichiadic* и тазовой поверхности *lig. sacrospinale*, она идет, веерообразно расширяясь, медиально и прикрепляется к боковому краю копчика и верхушке крестца.

К поверхностным мышцам тазовой диафрагмы относятся одна – наружный, произвольный сжиматель заднего прохода, *m. sphincter ani externus*. Мышцы располагаются под кожей вокруг заднего прохода снаружи от непроизвольного внутреннего сфинктера, *m. sphincter ani internus*, образованного мышечной оболочкой стенки прямой кишки.

#### Фасции промежности.

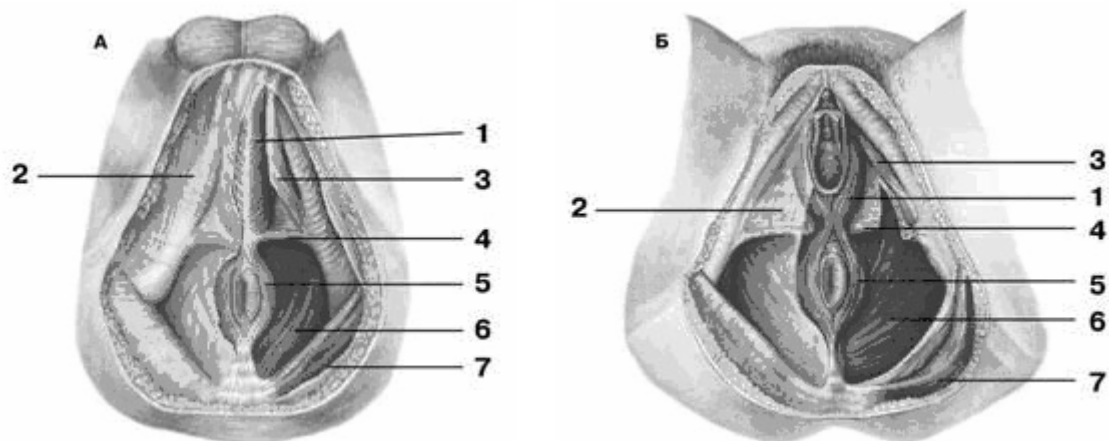
Выделяют три фасции промежности: поверхностную, тазовую и мочеполовую.

– поверхностная фасция промежности, *fascia perinei superficialis* является продолжением общей подкожной фасции и покрывает поверхностные мышцы мочеполовой диафрагмы.

– тазовая фасция, *fascia pelvis* является продолжением *fascia iliaca* в области малого таза. Она имеет париетальный и висцеральный листки. Париетальный листок образует две пластинки: верхнюю, которая покрывает верхнюю поверхность тазовой диафрагмы, *fascia diafragmatis pelvis superior* и нижнюю, покрывающую нижнюю поверхность тазовой диафрагмы, *fascia diafragmatis pelvis inferior*. Обе эти фасции окружают мышцы дна таза.

– мочеполовая, *fascia diafragmatis urogenitalis anterior et posterior* - имеет так же две пластинки, которые окружают глубокие мышцы мочеполовой диафрагмы.

Таким образом, мышцы и фасции промежности расположены послойно: фасция → глубокие мышцы → фасция → поверхностные мышцы → поверхностная фасция.



**Рис. 45. Мышцы промежности (А – мужской; Б – женской):**

1 – луковично-губчатая мышца; 2 – поверхностная фасция промежности; 3 – седалищно-пещеристая мышца; 4 – поверхностная поперечная мышца промежности; 5 – наружный сжиматель заднего прохода; 6 – мышца, поднимающая задний проход; 7 – большая ягодичная мышца.

## 5. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЭНДОКРИННЫХ ОРГАНОВ

Железы внутренней секреции различаются по своему строению и развитию, а также по химическому составу и действию выделяемых ими гормонов. Но все они имеют общие анатомо-физиологические черты и обладают некоторыми общими свойствами:

1. По структуре они являются паренхиматозными органами.
2. Все они лишены выводных протоков.
3. Основной тканью почти всех желез внутренней секреции, определяющей их функцию, является железистый эпителий.
4. Эндокринные железы в, сравнении с их значением для организма, обладают относительно небольшой величиной.
5. Все эндокринные железы обладают широко развитой сетью кровеносных сосудов. Это обеспечивает быстрое поступление к ним необходимых веществ для биосинтеза гормонов. Также происходит отток крови, с которой осуществляется доставка гормонов к соответствующим органам. Кроме многочисленности кровеносных сосудов, можно отметить также особенности капиллярной сети. Капиллярная сеть этих желез состоит из очень расширенных капилляров, так называемых синусоидов. В синусоидах ток крови замедлен, чем обеспечивается длительное и более тесное соприкосновение клеток данной железы с кровью, протекающей по ее сосудам.
6. Продукты секреции эндокринных желез носят общее название инкретов или гормонов, *hormao* – возбуждать. Они участвуют в регуляции и координации функций организма.
7. Железы внутренней секреции тесно связаны с нервной системой. Во-первых, железы получают богатую иннервацию со стороны вегетативной нервной системы. Во-вторых, секрет желез в свою очередь действует через кровь на нервные центры.
8. Эндокринные железы находятся в очень сложных взаимоотношениях между собой. Нарушение функций одной отражается на работе других, т.е. они взаимно влияют друг на друга.
9. Нарушение функции желез внутренней секреции является причиной заболеваний, называемых эндокринными. В одних случаях в основе этих заболеваний лежит избыточная продукция гормонов, гиперфункция железы, в других – недостаточность образования гормонов, гипофункция железы.

### КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ

Выделяют 3 группы желез:

1. Экзокринные, имеющие выводные протоки в полость:
  - крупные железы полости рта;
  - мелкие железы полости рта и желудочно-кишечного тракта;
  - печень.
2. Эндокринные, не имеющие выводных протоков и выделяющие свой секрет непосредственно в кровь и лимфу:
  - гипофиз;
  - эпифиз;
  - щитовидная железа;
  - паращитовидные железы;
  - надпочечники.
3. Смешанные, в которых одновременно присутствуют экзокринная и эндокринная части:
  - поджелудочная железа;
  - половые железы.

Таблица 3.

Классификация эндокринных желёз по источникам развития

Происхождение желёз из разных зачатков	Эндокринные железы
1.Энтодермально-бронхиогенные	1. Щитовидная 2. Паращитовидные 3. Вилочковая
2. Энтодермально-среднекишечные	1.Эндокринная часть поджелудочной железы
3. Мезодермально-межпочечные	1.Корковое вещество надпочечников

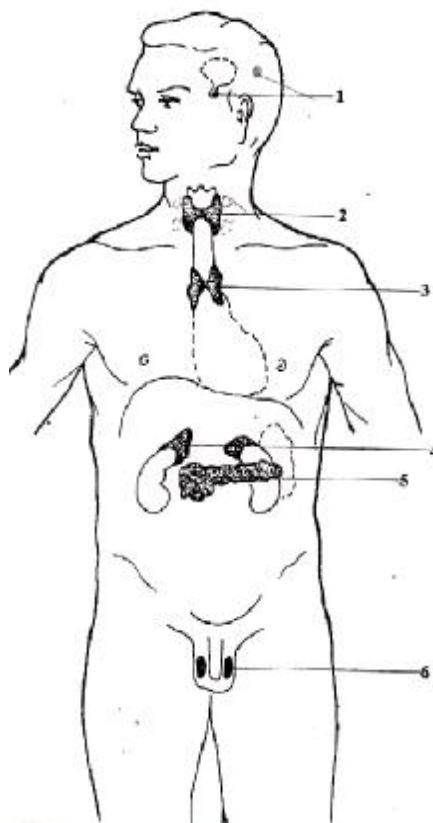
4. Мезодермально-мезенхимные	1. Эндокринные элементы половых желёз, яичко, яичник
5. Эктодермально-неврогенные	1. Нейрогипофиз 2. Шишковидное тело 3. Хромаффинные тела, пара-ганглии 4. Мозговое вещество надпочечников
6. Эктодермально-ротовые	1. Аденогипофиз

### **Схема описания эндокринных органов.**

Изучая строение органов эндокринной системы, надо пользоваться следующей схемой описания органа:

1. Названия органа, русское, латинское, греческое, синонимы.
2. Источник развития.
3. Топография органа, голотопия, скелетотопия, синтопия.
4. Анатомическое строение.
5. Гистологическое строение.
6. Функции органа.
7. Аномалии, гипо-, гиперфункция.
8. Кровоснабжение и венозный отток.
9. Лимфоотток.
10. Иннервация.

Среди желез внутренней секреции исключительно важную функцию выполняют гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, паращитовидные железы и надпочечники. Другая группа желез наряду с секрецией гормонов, выполняет и иные функции. Так, поджелудочная железа вырабатывает пищеварительный сок, половые железы продуцируют половые клетки. Особое место занимает вилочковая железа. Хотя она и секретирует биологически активные вещества, однако, считается центральным органом иммуногенеза, т.к. играет существенную роль в иммунологических реакциях. Положение эндокринных желез в теле человека показано на рис.46.



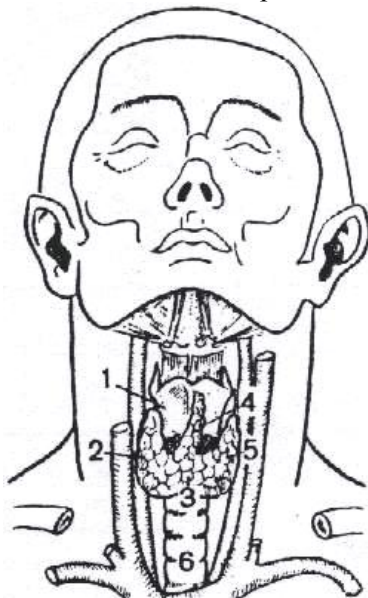
**Рис. 46. Положение эндокринных желез в теле человека:**

1 – гипофиз и эпифиз; 2 – щитовидная железа; 3 – вилочковая железа; 4 – надпочечники; 5 – панкреатические островки; 6 – яичко.

## ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА, *GLANDULA THYROIDEA*

**Источник развития.** В процессе эмбриогенеза щитовидная железа развивается из вентральной стенки глоточного отдела передней кишки. К концу 4-й недели между первым и вторым глоточным карманом появляется зачаток в виде утолщения эпителия, щитовидный дивертикул, который вскоре подразделяется на 2 доли. Из них в будущем образуется правая и левая доли щитовидной железы, а нижняя часть зачатка, расположенная между дольками, превращается в перешеек. На 6-й неделе эпителиальный тяж отшнуровывается от глотки и перемещается в каудальном направлении, а его дистальная часть сохраняется между быстро растущими боковыми утолщениями, зачатки долей в виде перешейка и соединяет доли формирующейся железы.

**Топография.** Щитовидная железа находится в передней области шеи, рис.47.



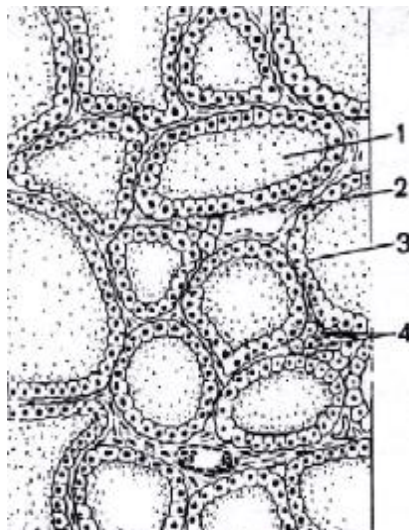
**Рис. 47. Щитовидная железа:**

1 – щитовидный хрящ; 2 – правая доля щитовидной железы; 5 – левая доля щитовидной железы; 3 – перешеек щитовидной железы; 4 – пирамидальная доля; 6 – трахея.

Перешеек располагается на уровне 2, 3 и 4 трахеальных полуколец, а боковые доли покрывают пластинки щитовидного хряща. Нижний край боковых долей достигает 5-6 трахеальных полуколец, верхний край – середины щитовидного хряща. По отношению к скелету железа располагается на уровне V шейного – II грудного позвонка, а непостоянная пирамидальная доля может достигать тела подъязычной кости. Внутренняя поверхность железы прилежит к гортани, трахее, а сзади доходит до пищевода. С наружной стороны к железе прилегает сосудисто-нервный пучок шеи, *a. carotis communis, v.v. jugulares internae, n.n.vagi, n.n. laryngei recurrentes*. Спереди железа покрыта предтрахеальной пластинкой шейной фасции, грудино-подъязычной, грудинощитовидной и лопаточно-подъязычной мышцами; поверхностной пластинкой шейной фасции.

**Анатомическое строение.** Щитовидная железа – одна из самых крупных желез внутренней секреции. Она состоит из правой и левой долей, перешейка и пирамидальной доли. Форма и размеры железы изменчивы и зависят от кровенаполнения и функционального состояния. Чаще она имеет вид подковы, буквы «Н» или сидящей бабочки с расправленными крыльями. Щитовидная железа – темно-красного цвета, мягкой консистенции. Средние размеры у взрослого человека следующие: продольный размер каждой доли около 50 мм, поперечный размер железы 50- 60 мм, высота перешейка 5- 15 мм, масса составляет 0.05 % общей массы тела, в среднем 25- 30 гр., у новорожденного около 1 гр.. Боковые доли, *lobus sinister et lobus dexter*, овальной формы, с расширенным основанием и заостренной верхушкой. Различают наружную или переднелатеральную поверхность и внутреннюю или заднеемедиальную поверхность каждой доли. Перешеек, *isthmus glandulae thyroidea*, соединяет доли спереди. В трети случаев от него отходит вверх длинный узкий отросток – пирамидальная доля, *lobus pyramidalis*. Щитовидная железа покрыта двумя капсулами. Одна – наружная, собственное фасциальное влагалище состоит из соединительной ткани и происходит из предтрахеальной пластинки шейной фасции. Другая – внутренняя, собственная оболочка железы или еще ее называют собственной фасцией фиброзной капсулы. Наружная и внутренняя капсулы слабо связаны между собой за счет рыхлой клетчатки, содержащей сосуды и нервы. Фиксация железы осуществляется за счет связок

следующих от наружной капсулы к перстневидному хрящу и трахее, благодаря чему в момент глотания происходит смещение железы вместе с гортанью и трахеей.



**Рис. 48. Микроскопическое строение щитовидной железы:**

1 – фолликул; 2 – кровеносный сосуд; 3 – фолликулярные клетки, эпителий фолликулов; 4 – околофолликулярные клетки.

**Гистологическое строение.** Тонкая фиброзно-эластическая внутренняя капсула отдает внутрь железы перегородки - трабекулы, в толще которых проходят нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. Эти перегородки многократно делятся и образуют строму железы, состоящую из коллагеновых и эластических волокон. Паренхима железы построена из фолликулов, замкнутых пузырьков, заполненных продуктами секреции - коллоидом. Коллоид - густая масса, обладающая высокой гормональной активностью и содержащая 95 % йода находящегося в железе. Вырабатывается коллоид эпителиальными клетками, образующими стенку фолликула. **Фолликул является структурно-функциональной единицей щитовидной железы.** Их количество около 30 млн. Фолликулы имеют округлую или овальную форму, стенки которого состоят из одного слоя эпителиальных клеток, тироцитов, лежащих на базальной мембране. Группа из 20-40 фолликулов вместе с междольковой соединительной тканью, сетью кровеносных и лимфатических сосудов составляют дольку железы, отделяющимися друг от друга названными выше соединительнотканью перегородками.

**Функция.** Активность щитовидной железы регулируется тиреотропным гормоном, секретируемым гипофизом. Основные гормоны щитовидной железы - тироксин, тетраiodтиронин и трийодтиронин, которые в совокупности называются тиреоглобулином. Фолликулярные клетки железы обладают уникальным свойством захватывать из крови йод. В норме железа поглощает около 50 % поступающего в организм йода, который быстро используется для синтеза тиреоидных гормонов. Основная функция этих гормонов - стимуляция окислительных процессов в клетке. Гормоны щитовидной железы регулируют процессы роста и развития, все виды обмена, влияют на нервную систему, сердце и половые железы. Другие клетки щитовидной железы, названные парафолликулярными, вырабатывают гормон тирокальцитонин, регулирующий обмен кальция в организме и являющийся антагонистом гормона паращитовидных желез, рис.49. Этот гормон снижает концентрацию кальция в крови, если она превышает нормальный уровень и способствует усвоению кальция костной тканью. Гормон не попадает в просвет фолликулов. Незначительные его дозы, введенные в организм, вызывают быстрое понижение уровня кальция в крови, с одновременным понижением уровня фосфора.

**Аномалии развития, гипо-, гиперфункция.** Нарушение функции щитовидной железы выражается либо снижением, либо усилением секреции гормонов. В первом случае, при гипофункции щитовидной железы, гипотиреозе в результате дефицита тиреоидных гормонов у детей раннего возраста развивается кретинизм - заболевание, проявляющееся задержкой роста, полового и психического развития, вплоть до слабоумия, нарушением развития костной системы. Гипотиреоз у взрослых вызывает микседему, слизистый отек. Это заболевание проявляется снижением основного обмена, нарушением белкового обмена и выраженным отеком тканей.

При гиперфункции щитовидной железы, гипертиреозе, в результате избытка тироксина и трийодтирониона резко усиливаются обменные процессы, сопровождающиеся дополнительным выделением тепла, наблюдается клиника диффузного токсического зоба, син. Базедова болезнь - тиреотоксический зоб с экзофтальмом, пучеглазием, сопровождающийся уменьшением массы тела, слабостью в

мышцах рук и ног, дрожанием конечностей, похуданием, увеличением частоты сердечных сокращений, повышенной раздражительностью и др. Встречаются случаи отсутствия перешейка, асимметрии развития долей, отсутствия одной из половин железы, которые объясняются недоразвитием какого-либо из зачатков. К числу аномалий развития может относиться эпителиальный тяж, который располагается между железой и местом ее закладки на корне языка. Оставшийся после рождения эпителиальный тяж называется щитовидным протоком, *ductus thyroglossus*. Он может оставаться полностью или частично. К врожденным аномалиям относятся аплазия, гипоплазия, эктопия железы.

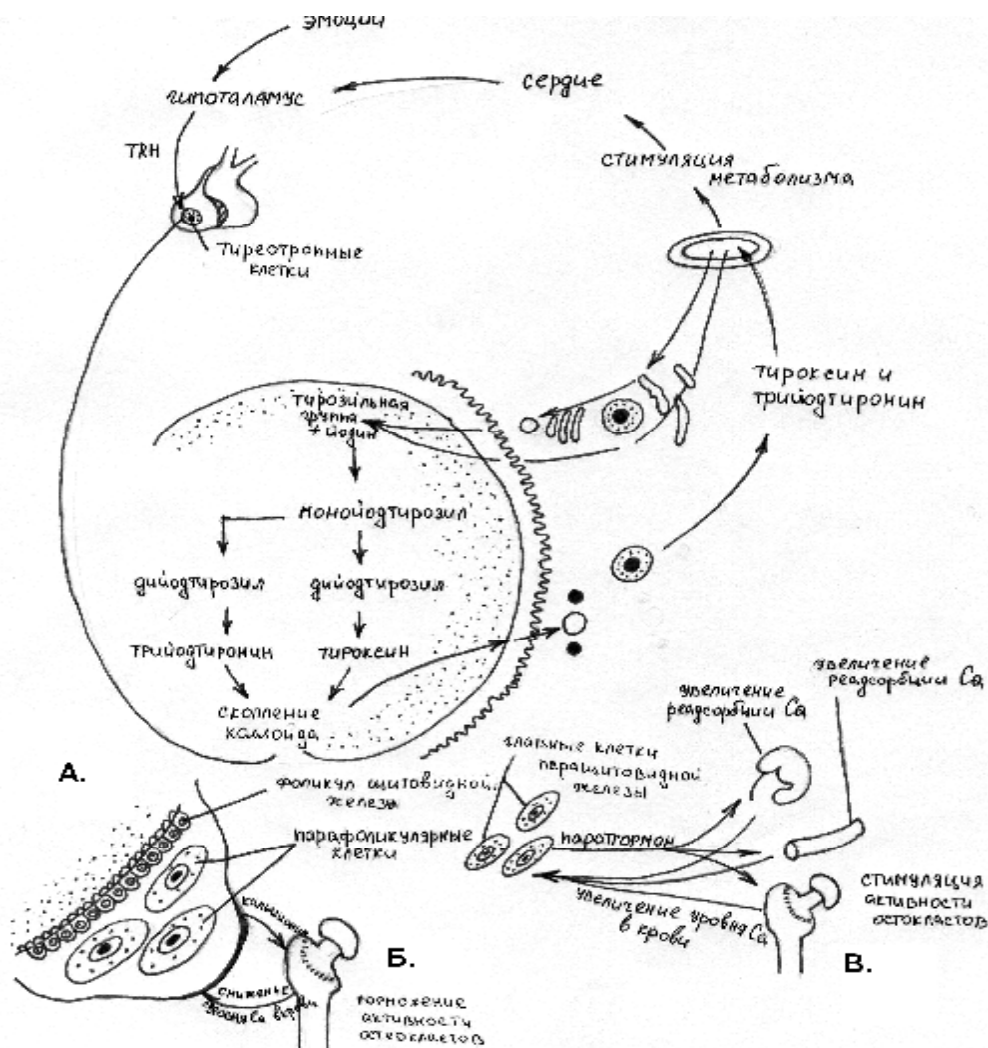


Рис. 49. А. Механизм секреции тироксина фолликулярными клетками. Б. Функция кальцитонина. В. Функция паратгормона.

**Кровоснабжение и венозный отток.** Кровоснабжение щитовидной железы осуществляется за счет правой и левой верхних щитовидных артерий, *a.thyroidea superior*, ветви *a. carotis externa*, правой и левой нижних щитовидных артерий *a.thyroidea inferior*, ветви *truncus thyrocervicalis* из *a. subclavia* и, иногда, непарной нижней щитовидной артерии, *a. thyroidea ima*, отходящей либо от плечеголовного ствола, либо от подключичной артерии, а иногда от дуги аорты. Из вещества железы кровь собирается в венозное сплетение, расположенное под ее наружной капсулой. Для щитовидной железы характерно наличие обилия путей венозного оттока крови. Через верхнюю и среднюю щитовидные вены, *vv. thyroideae superior et mediae*, правую и левую кровь оттекает во внутреннюю яремную вену соответствующей стороны, а через нижнюю щитовидную вену, *vv. thyroidea inferior* - в левую плечеголовную вену.

**Лимфоотток.** Лимфатические сосуды железы довольно многочисленны. Капилляры и мелкие сосуды лежат соответственно между фолликулами. Более крупные лимфатические сосуды следуют вдоль артерий и несут лимфу в глубокие шейные, пред- и паратрахеальные лимфатические узлы. Далее лимфа оттекает в яремные стволы, которые впадают либо в грудной, либо в правый лимфатический проток, в зависимости от стороны.

**Иннервация.** Центром симпатической иннервации щитовидной железы является *nucleus intermediolateralis* верхних шейных сегментов спинного мозга, преганглионарные волокна достигают шейных узлов правого и левого симпатических стволов, преимущественно среднего шейного узла, постганглионарные волокна достигают железы по сосудам. Нервные импульсы, проходящие по симпатическим волокнам, повышают функциональную активность железы. Источником парасимпатической иннервации щитовидной железы является *nucl.dorsalis n. vagi*, преганглионарные волокна достигают органных узлов по ветвям блуждающего нерва, а именно, *n. laryngeus superior et recurrens*. Проходящие по ним импульсы угнетают функциональную активность железы. Афферентные волокна в железе следуют от шейных спинномозговых узлов.

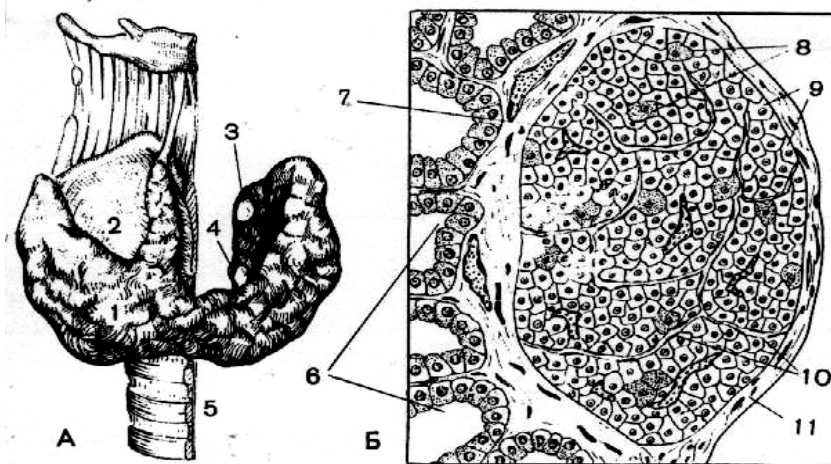
## ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ, *GLANDULAE PARATHYROIDEAE*

Син.: эпителиальные тельца, околощитовидные железы.

**Источник развития.** Паращитовидные железы развиваются из эпителия 3-й и 4-й пар жаберных карманов, глоточных мешков. Их зачатки появляются между 3-й и 4-й неделями эмбрионального развития. На концах 3-й пары жаберных карманов появляется по дорсальному выросту, которые вскоре обособляются и сильно смещаются каудально, дифференцируясь в нижние паращитовидные железы. Верхняя пара паращитовидных желез развивается из 4-й пары жаберных карманов.

**Топография.** Паращитовидные железы представляют собой парные образования, расположенные в области шеи позади щитовидной железы. Их количество колеблется от 2 до 6, чаще желез 4, две верхние и две нижние. Располагаются железы в рыхлой соединительной клетчатке, отделяющей внутреннюю, собственную и наружную, фасциальную капсулы щитовидной железы. Верхняя пара примыкает сзади к долям щитовидной железы, вблизи их верхушки, приблизительно на уровне дуги перстневидного хряща. Нижняя пара находится между трахеей и долями щитовидной железы, вблизи их оснований. Редко паращитовидные железы находятся непосредственно в паренхиме щитовидной железы.

**Анатомическое строение.** Паращитовидные железы - две верхние и две нижние - представляют собой небольшие образования величиной с рисовое зернышко, залегающие позади долей щитовидной железы, имеющие округлую или овоидную форму, рис.50.А. Число их варьирует: в 50% - две, в 50% - четыре, постоянна обычно верхняя пара. Средние размеры: длина - 4-5 мм, толщина - 2-3 мм, масса - 0,2-0,5 гр. Нижние паращитовидные железы обычно крупнее верхних. Паращитовидные железы отличаются от щитовидной железы более светлой окраской, у детей бледно-розовые, у взрослых - желто-коричневые и более плотной консистенцией. Подобно всем железам, паращитовидные железы имеют тонкую соединительнотканную капсулу, от которой вглубь капсулы отходят перегородки, делящие ткань железы на группы клеток, однако четкого разграничения на дольки нет.



**Рис. 50. Паращитовидные и щитовидная железы, схема.**

А. Расположение паращитовидных желез на задней поверхности щитовидной железы: 1 - щитовидная железа; 2 - щитовидный хрящ; 3- верхняя паращитовидная железа; 4 - нижняя паращитовидная железа; 5- трахея.  
Б. Микроскопическое строение паращитовидной железы, сагиттальный разрез: 6 - фолликулы щитовидной железы; 7 - паращитовидная железа; 8 - оксифильные клетки; 9- главные клетки; 10 -капилляры; 11 –капсула.

**Гистологическое строение.** Паращитовидные железы, как и щитовидная железа, на разрезе представлена фолликулами, рис.50, Б, но содержащийся в их просвете коллоид беден йодом. Паренхима железы состоит из плотной массы эпителиальных клеток, паратиреоцитов: главных и ацидофильных. Отсюда их названия «эпителиальные тельца». Ацидофильные клетки представляют собой стареющие главные клетки. Среди главных клеток, подразделяющихся на светлые и темные, наиболее активными в функциональном отношении являются светлые клетки. В настоящее время считают, что оба вида клеток, по существу, одни и те же клетки на разных этапах развития.

**Функция.** В 1926 г. был выделен гормон паращитовидной железы – паратгормон, продуцирующийся главными клетками. Паратгормон регулирует уровень кальция и, опосредованно, фосфора в крови. В организме роль кальция и фосфора довольно велика и разнообразна. Кальций влияет на проницаемость клеточных мембран, возбудимость, свертываемость крови и многие другие процессы. Не менее важен и фосфор, входящий в состав многих ферментов, фосфолипидов, нуклеопротеинов, участвующих в поддержании кислотно-щелочного равновесия и обмена веществ. Действие паратгормона на кости: вызывает увеличение количества остеокластов и повышение их метаболической активности; стимулирует метаболическую активность остеоцитов; подавляет образование костной ткани остеобластами. Действие паратгормона на почки: повышает реабсорбцию кальция и уменьшает реабсорбцию фосфатов в извитых канальцах. Действие паратгормона на кишечник: повышает всасывание кальция.

**Аномалии, гипо- и гиперфункция.** В результате дефицита паратгормона, гипопаратиреозе у больных возникает судорожное сокращение скелетной мускулатуры, непосредственной причиной которой является снижение уровня кальция в крови. При гипопаратиреозе у детей, с врожденной недостаточностью паращитовидных желез нарушается рост костей, и наблюдаются длительные судороги определенных групп мышц.

Гиперпаратиреоз вызывается злокачественными опухолями паращитовидных желез. В результате избытка паратгормона развивается болезнь Реклингхаузена, проявляющаяся, преимущественно, в поражении скелета и почек.

Кроме того, избыток паратгормона вызывает первичные изменения в костях, за счет активации остеокластов, разрушающих костную ткань с высвобождением кальция. Падение уровня кальция в крови, недостаток кальция в пищевом рационе, незлокачественная опухоль паращитовидной железы, рахит вызывает повышенную секрецию паратгормона, что в свою очередь повышает активность остеокластов. В результате чего, уровень кальция в крови повышается, но кости становятся хрупкими. Отмечается нарушение углеводного обмена в костях. Развивается почечная недостаточность. Больные жалуются на боли в костях, слабость, преждевременное выпадение зубов, резкое похудание.

**Кровоснабжение и венозный отток.** Главным источником кровоснабжения паращитовидных желез являются верхние и нижние щитовидные артерии, *aa.thyroideae superior et inferior*, иногда артерии пищевода и трахеи. В веществе железы артерии многократно разветвляются, следуя вдоль прослоек соединительной ткани, и образуют широкие синусоидные капилляры. Отток крови от паращитовидных желез осуществляется в венозное сплетение щитовидной железы или в вены трахеи и пищевода.

**Лимфоотток.** Отток лимфы от желез происходит так же, как и от щитовидной железы.

**Иннервация.** Источники иннервации одинаковы с источниками иннервации щитовидной железы.

## ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА, *THYMUS*

Син.: тимус, зобная железа.

**Функция.** Поступающие с током крови из красного костного мозга стволовые клетки в вилочковой железе преобразуются в Т-лимфоциты - один из двух видов циркулирующих в крови лимфоцитов. В дальнейшем Т-лимфоциты поступают в лимфу и кровь, заселяя тимусзависимые зоны периферических органов иммунной системы, селезенки, лимфатических узлов. Таким образом, Т-лимфоциты проходят первичную дифференцировку в корковом веществе тимуса и становятся иммунологически активными. Дифференцировка Т- лимфоцитов возможна под влиянием гуморального фактора - тимусного гормона, вырабатываемого эпителиальными клетками мозгового вещества тимуса. По данным последних исследований тимусный гормон состоит из тимозина, Т - активина, тимогена, тимарина и некоторых других биологически активных веществ. Эти гормоны являются стимуляторами иммунных процессов. Кроме того, в тимусе вырабатывается фактор роста и инсулиноподобный гормон, понижающий содержание сахара в крови.

## ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, *PARS ENDOCRINA PANCREATIS*

Внутрисекреторная часть поджелудочной железы представлена панкреатическими островками, островками Лангерганса, сосредоточенные в основном в области хвоста железы. Они сильно варьируют по форме, размерам и численности. Чаще всего островки имеют округлую форму, рис.51., диаметр 100- 200 мкм, общий объем их в железе от 1 до 2 млн., хотя их общее число не превышает 3% всей железы.

**Гистологическое строение.** По строению и некоторым гистологическим показателям все клетки, образующие островки, инсулоциты, подразделяются на несколько групп. При микроскопическом исследовании панкреатических островков можно выделить несколько типов клеток, рис. 52:  $\alpha$ -клетки – угловатой формы, с крупным светлым ядром, расположенные на периферии островка. Их относительно немного - 20-25 % от всей массы инсулярного аппарата.  $\beta$ -клетки – наиболее многочисленны, 70-75 %, занимают центральную часть островка. Кроме  $\alpha$ - и  $\beta$ -клеток существует ряд других гормонально активных клеток, например,  $\sigma$ - клетки – на их долю приходится 5-8 % клеточного состава островков, и PP-клетки – 2-5 %.



**Рис. 51. Срез поджелудочной железы человека:**

1 – внешнесекреторные концевые отделы; 2 – внутрисекреторные концевые отделы; 3 – междольковая соединительнотканная перегородка; 4 – междольковый выводной проток; 5 – секрет в протоке железы.



**Рис. 52. Клеточный состав поджелудочных островков:**

1 –  $\alpha$ -клетки; 2 –  $\beta$ -клетки; 3 –  $\sigma$ -клетки; 4 – PP-клетки.

**Функция.** Внутрисекреторная деятельность поджелудочной железы заключается в выработке двух основных гормонов, участвующих в метаболизме углеводов, но обладающих антагонистическим действием.  $\beta$ -клетки синтезируют **инсулин** – единственный гормон в организме, снижающий концентрацию углеводов в крови, уровень сахара в крови в норме составляет 80-120 мг%, путем повышения проницаемости мембран клеток для глюкозы. Благодаря этому углеводы депонируются в печени и мышцах в виде гликогена. Антагонистом инсулина является **глюкагон**, который вырабатывается  $\alpha$ -клетками островков Лангерганса. Под действием этого гормона происходят процессы превращения гликогена в глюкозу и поступление ее в кровеносное русло. Количественное взаимоотношение между  $\alpha$ - и  $\beta$ -клетками имеет существенное значение для регуляции углеводного обмена; в

норме количество  $\beta$ -клеток превышает в 3-4 раза содержание  $\alpha$ -клеток в островке. Гормонально активные  $\delta$ -клетки вырабатывают соматостатин, тормозящий внутри- и внешнесекреторную активность железы. РР-клетки, наоборот, выделяют медиаторы, стимулирующие работу поджелудочной железы.

**Гипо- и гиперфункция.** Недостаточная выработка железой инсулина приводит к развитию сахарного диабета, сахарного мочеизнурения, заболевания сопровождающего гипергликемией, повышением уровня сахара в крови. Наоборот, при различных состояниях, сопровождающихся повышением концентрации инсулина в крови, передозировка больным инсулина, опухоль поджелудочной железы наблюдается гипогликемия, резкое снижение уровня глюкозы.

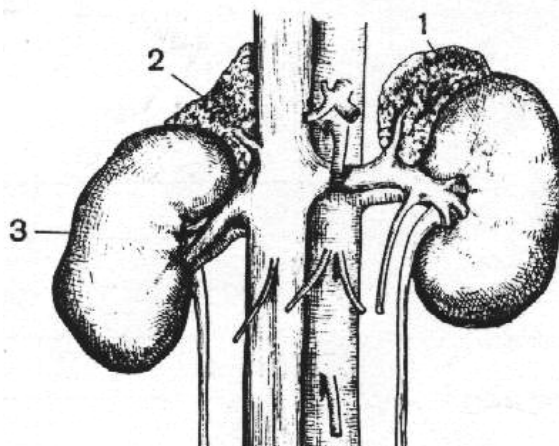
## НАДПОЧЕЧНАЯ ЖЕЛЕЗА, *GLANDULA SUPRARENALIS*

Син.: надпочечник.

**Источник развития.** В процессе эмбриогенеза надпочечник возникает из двух закладок. В начале, у зародыша 8 недель формируется корковое вещество в виде утолщения мезодермы, вблизи корня дорсальной брыжейки и развивающихся почек. Развивающаяся из мезодермальных клеток и расположенная между двумя первичными почками ткань, получила название интерреналовой. Она дает начало корковому веществу надпочечников, из нее образуются добавочные надпочечники, интерреналовые тела. Затем, у зародыша 12-16 недель из эмбрионального симпатического ствола, происходит миграция симпатохромаффинных клеток, которые врастают в зачаток коркового вещества надпочечников, и образуют мозговое вещество. Таким образом, корковое вещество дифференцируется из мезодермы, из целомического эпителия, а мозговое имеет эктодермальное происхождение - из эмбриональных нервных клеток-хромаффинобластов.

**Топография.** Надпочечник - парный орган желтовато-коричневого цвета, мягкой консистенции, расположенный в полости живота забрюшинном пространстве, над верхним концом соответствующей почки, рис.4.8.. Надпочечник располагается на уровне 11-12 грудных позвонков, причем правый чуть ниже левого. Задние поверхности надпочечников прилежат к поясничной части диафрагмы, почечные поверхности - к почкам. Синтопия передней поверхности у левого и правого надпочечников различна. Правый надпочечник передней поверхностью прилегает к печени и к двенадцатиперстной кишке, а медиальным краем соприкасается с нижней полой веной. Левый надпочечник своей передней поверхностью соприкасается с кардиальной частью желудка, селезенкой и хвостом поджелудочной железы, а медиальным краем соприкасается с аортой. Брюшина неравномерно покрывает оба надпочечника справа и слева. Правый лишен брюшинного покрова и прилегает к задней поверхности печени; левый, напротив, на большем своем протяжении сверху покрыт листком висцеральной брюшины. Надпочечники имеют общие с почкой оболочки - жировую капсулу и почечную фасцию. Рыхлая жировая клетчатка соединяет надпочечники с почками.

**Анатомическое строение.** Правый и левый надпочечник отличаются по форме. Форма правого надпочечника приближается к треугольной, в то время как левый больше напоминает полулуние. У каждого из надпочечников различают три поверхности: переднюю, *facies anterior*., на ней видны ворота, заднюю, *facies posterior*, и почечную, *facies renalis*. Вес и размеры надпочечников сильно варьируют. Средние размеры надпочечников: длина 5 см, ширина - 3-4 см, толщина около 1 см, общая масса 10-20 гр. Снаружи надпочечник покрыт тонкой соединительно-тканной капсулой, от которой в толщу железы проникают пучки рыхлой соединительной ткани, соединенной многочисленными тяжами с капсулой почки.



**Рис. 53. Надпочечники:**

1 – левый надпочечник; 2 – правый надпочечник; 3 – правая почка.

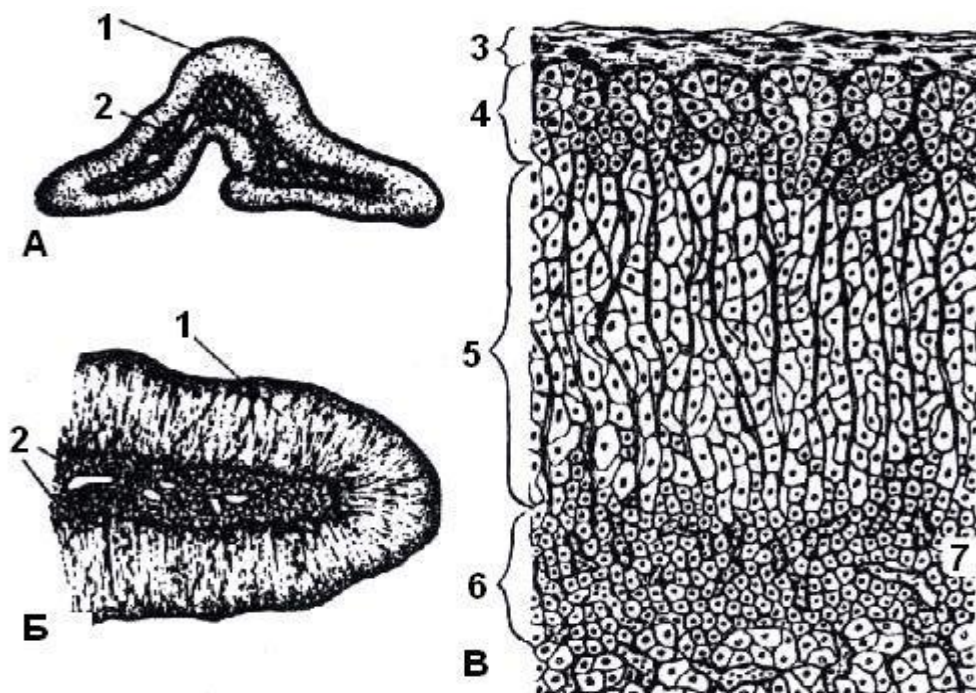


Рис. 54. А и Б. Макроскопическое строение надпочечника;

В. Микроскопическое строение надпочечника:

1 – корковое вещество; 2 – мозговое вещество; 3 – капсула; 4 – клубочковая зона; 5 – пучковая зона; 6 – сетчатая зона;

**Гистологическое строение.** Паренхима надпочечников на разрезе состоит из двух самостоятельных, морфологически различных образований: коры и мозгового вещества. **Корковое вещество** – наружный слой, желтоватого цвета, составляет 80% общей массы органа. Основу коркового вещества составляют эпителиальные тяжи, столбы, ориентированные вертикально к поверхности железы, железистые клетки, входящие в состав столбов, значительно отличаются по форме, величине и положению, что позволяет выделить в коре надпочечников три зоны: клубочковую, *zona glomerulosa* – самая тонкая, располагается поверхностно, сразу же под капсулой; пучковая, *zona fasciculata* – располагается узкой полоской под клубочковой зоной; сетчатая, *zona reticularis* – примыкает к мозговому веществу. **Мозговое вещество** располагается в центре надпочечника, резко отличаясь от коры своим красновато-коричневым цветом. Оно представлено довольно крупными клетками округлой или многоугольной формы, которые собираются в короткие тяжи или небольшие скопления, разграниченные широкими венозными синусоидами. Железистые клетки мозгового вещества получили название хромаффинных, благодаря своей способности окрашиваться солями хрома в бурый цвет.

**Функция.** По разнообразию гормонов, вырабатываемых корой надпочечников и широкому спектру действия, надпочечники нельзя сравнить ни с одной железой внутренней секреции. Соответственно строению, надпочечник сочетает в себе функцию двух желез. В настоящее время выделено более 30 гормонов коркового вещества. Его гормоны носят общее название кортикостероидов, они регулируют метаболические процессы во всем организме. Исходя из особенностей физиологического действия гормонов коры надпочечников на организм, их подразделяют на три группы, каждая из которых вырабатывается в определенной зоне коры. *Первая группа* – минералокортикоиды альдостерон и др. Местом их синтеза является клубочковая зона.

Наиболее активный гормон – альдостерон, усиливающий реабсорбцию, обратное всасывание натрия и воды в почечных канальцах, что ведет к повышению содержания натрия в крови, лимфе и одновременному снижению реабсорбции калия. Минералокортикоиды – гормоны, регулирующие преимущественно минеральный и водный обмены. *Вторая группа* – глюкокортикоиды, кортизол, гидрокортизол, кортикостерон, продуцирующиеся в пучковой зоне коры надпочечников, оказывают существенное и разнообразное влияние на углеводный, белковый и жировой обмен. *Третья группа* – половые гормоны, андрогены, эстрогены, гестагены синтезируются в сетчатой зоне. У детей влияют на развитие половых органов, у взрослых – определяют половое поведение.

## Надпочечная железа



В мозговом веществе надпочечников, имеющем общее происхождение с симпатической нервной системой, секретируется два родственных гормона - адреналин и норадреналин, которые объединяются под названием - катехоламины. Они оказывают влияние на различные функции организма, сходное с влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы. В частности, адреналин стимулирует работу сердца, суживает сосуды кожи, расслабляет мышечную оболочку кишечника, уменьшает перистальтику, но вызывает сокращение сфинктеров, расширяет бронхи и др. К сказанному, можно добавить, что гормоны надпочечников играют важную роль в осуществлении таких реакций, как ярость и страх. Состояние страха и неуверенности связано с секрецией адреналина.

**Аномалии развития, гипо- и гиперфункция.** Так как надпочечник развивается из двух независимых зачатков, то аномалией развития является наличие добавочных островков коркового и мозгового вещества вне пределов надпочечников, располагающихся вокруг аорты и нижней полой вены. У женщин добавочные островки могут проникать в широкую связку матки, у мужчин - в мошонку. Нарушение функции коркового вещества ведет к патологическим изменениям различных видов обмена веществ и изменениям в половой сфере. При недостатке функции, гипофункции ослабляется сопротивляемость организма к различным видам воздействий, инфекция, травма, холод и т.д.

При недостаточной продукции надпочечниками минералокортикоидов уменьшается реабсорбция натрия, что приводит к его избыточному выведению с мочой. Потеря натрия ведет к нарушению водно-электролитного баланса, несовместимого с жизнью. Удаление корковой части обоих надпочечников в опытах на животных приводит к смерти. При выпадении гормональной функции коры надпочечников, хронической недостаточности развивается болезнь Аддисона. Характерным симптомом болезни является сильная пигментация кожи, дымчато-бронзовая окраска и слизистых оболочек. Больные предъявляют жалобы на быструю утомляемость, слабость, снижение аппетита, тошноту, рвоту, боли в животе, похудание. Резко снижается артериальное давление. Гиперфункция надпочечников вызывает отклонение от нормы в различных системах органов. Гиперпродукция кортикостероидов может быть вызвана развитием гормонально активной опухоли коркового вещества. Так, при гипернефроме надпочечника, опухоль коркового вещества резко усиливается продукция половых гормонов, что вызывает раннее половое созревание у детей, появление бороды, усов, "мужского" голоса у женщин, вирилизация.

**Кровоснабжение и венозный отток.** В процессе эволюции в надпочечных железах, состоящих из интерренальной и адренальной ткани, сложилась своеобразная сосудистая система. Характерно, что надпочечник сохраняет тип кровоснабжения присущий большинству внутренних органов, но имеет одну особенность: приток крови осуществляется по многочисленным артериям, а отток - через

центральную вену. Кровоснабжение надпочечников осуществляется за счет трех пар надпочечниковых артерий: верхней, *a. suprarenalis superior*, от *a. phrenica inferior*, средней, *a. suprarenalis media*, от *aorta abdominalis* и нижней, *a. suprarenalis inferior*, от *a. Renalis*. Пронизывая капсулу надпочечника, артерии широко анастомозируют между собой, служат началом интраорганных сосудов и подразделяются на сосуды коркового и мозгового вещества. Артерии коркового вещества заканчиваются капиллярами, артерии мозгового пронизывают кору без ветвлений и распадаются на синусоидные капилляры лишь в мозговом веществе. В этом и заключается определенная обособленность в конструкции кровеносного русла коркового и мозгового вещества. Отток крови от надпочечников осуществляется в центральную вену. Первоначально эта вена собирает кровь от многочисленных синусоидных капилляров мозгового вещества, а лишь потом в виде магистрального ствола направляется к воротам надпочечника. Правая надпочечниковая вена, *v. suprarenalis dextra*, впадает в нижнюю полую вену, а левая, *v. suprarenalis inferior* - в левую почечную вену. Из надпочечника, особенно левого выходят многочисленные мелкие вены, впадающие в притоки воротной вены.

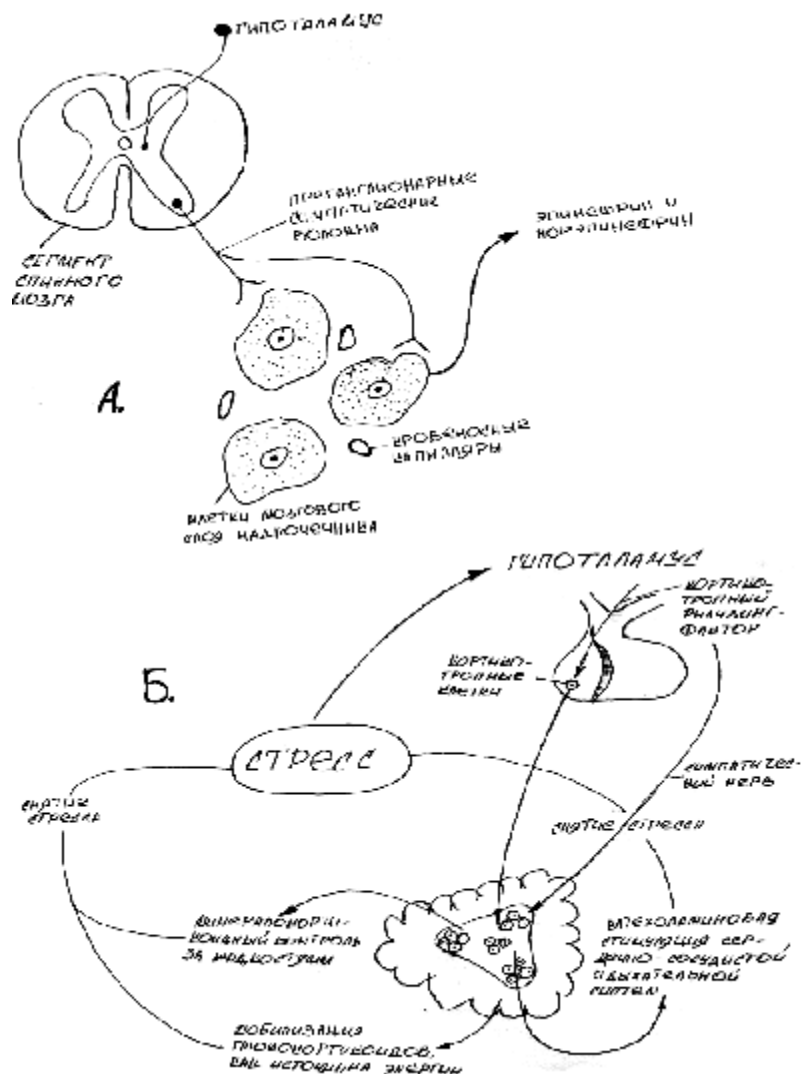


Рис. 55. А. Контроль за выделением катехоламинов в мозговом веществе надпочечников. Б. Участие коры и мозгового слоя надпочечников в стрессе.

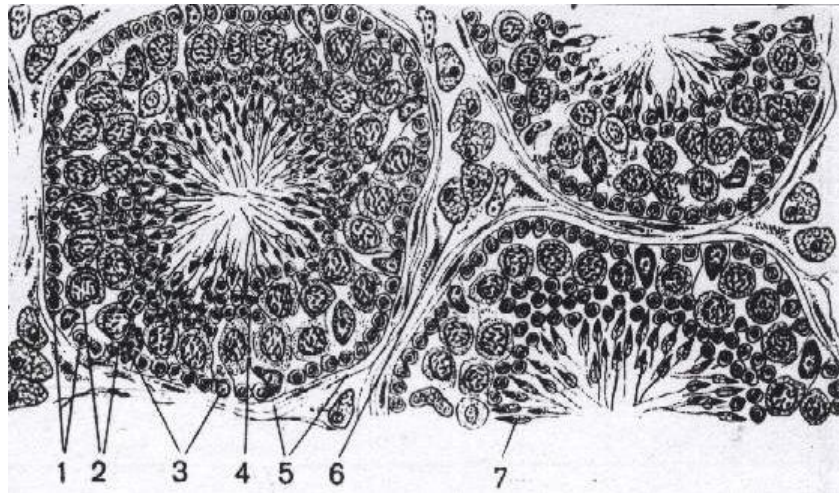
**Лимфоотток.** Лимфатические сосуды направляются к лимфатическим узлам, лежащим у аорты и нижней полой вены. Выносящие сосуды этих узлов образуют *truncus lumbalis dexter et sinister*, которые, сливаясь, дают начало *ductus thoracicus*.

**Иннервация.** Иннервация надпочечников осуществляется за счет волокон большого внутренностного нерва и диафрагмального нервов. Некоторые преганглионарные волокна не переключаются на симпатических узлах, а следуют к надпочечнику, образуя синаптическую связь с хромоаффинными клетками мозгового вещества. Таким образом, мозговое вещество надпочечников иннервируется преганглионарными волокнами.

## ЭНДОКРИННЫЕ ЧАСТИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ

### ЯИЧКО, TESTIS, ORCHIS, DIDYMOI

В соединительной ткани, лежащей между извитыми канальцами, залегают интерстициальные эндокриноциты или клетки Лейдига, рис.56. Это крупные клетки, располагающиеся в виде скоплений между семенными канальцами около кровеносных капилляров. Эти клетки активно участвуют в образовании мужских половых гормонов – андрогенов, например, тестостерона. Функция этих клеток контролируется лютеинизирующим гормоном, который секретируют клетки передней доли гипофиза. Следует указать, что в яичках синтезируется небольшое количество эстрогенов, женских половых гормонов.



**Рис. 56. Микроскопическое строение яичка, срез через извитые канальца яичка:**

1 – сперматогонии; 2 – сперматоциты первого порядка; 3 – поддерживающие клетки; 4 – сперматиды; 5 – оболочка извитого семенного канальца; 6 – интерстициальные эндокриноциты; 7 – формирующиеся сперматозоиды.

### ЯИЧНИК, OVARIUM, OOPHORON

В корковом веществе яичника имеются, находящиеся в различной стадии созревания фолликулы, построенные из фолликулярного эпителия, вырабатывающего гормон эстроген, фолликулин. По действию он аналогичен мужскому половому гормону - тестостерону, т.е. влияет на развитие женских вторичных половых признаков. Под действием фолликулина происходит созревание фолликулов, яйцеклетки и осуществляется регуляция менструального цикла. Рост фолликулов происходит под действием фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов гипофиза, которые секретируются клетками передней доли гипофиза. Под влиянием лютеинизирующего гормона находится и функция желтого тела

Из лопнувшего фолликула в период овуляции развивается новый эндокринный орган - желтое тело. Существуют две категории желтых тел: желтое тело беременности, *corpus luteum graviditatis*, и менструальное, циклическое, *corpus luteum menstruationis*. По своему происхождению они одинаковы: развиваются из лопнувшего фолликула, но первое из них существует у женщины 9 месяцев, а второе, периодическое - 1 месяц.

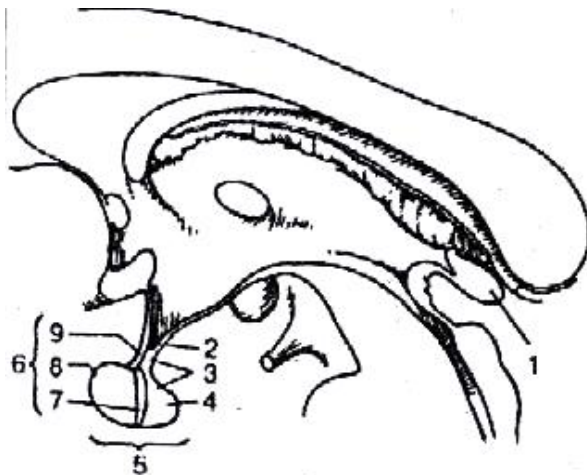
Вырабатываемый клетками желтого тела гормон прогестерон, обеспечивает развитие зародыша. Если оплодотворения яйцеклетки не происходит, то гормон подавляет преждевременное наступление менструации и созревание новой яйцеклетки. Если яйцеклетка будет оплодотворена, то желтое тело не атрофируется, а функционирует на протяжении всей беременности, а его гормоны оказывают влияние на развитие плаценты и фиксацию ее в слизистой оболочке матки, стимулируют секреторную функцию молочных желез, влияют на функцию гипофиза и других желез внутренней секреции. Половые железы оказывают так же влияние на обмен веществ в организме, повышают основной обмен и на деятельность нервной системы. Нарушение эндокринной функции половых желез может быть причиной появления изменений, как в половой сфере, так и во всем организме.

### ГИПОФИЗ, HYPOPHYSIS

Син.: нижний мозговой придаток, питуитарная железа

**Источник развития.** Гипофиз развивается из двух зародышевых зачатков. Его передняя доля, промежуточная и бугорная части, развивается из эпителия ротовой бухты, карман Ратке на 4-й неделе

внутриутробной жизни. По мере роста из вентральной стенки гипофизарного кармана Ратке развивается передняя доля, а из дорсальной - промежуточная часть гипофиза. В передней доле начинают формироваться гормонообразующие структуры. Задняя доля гипофиза, нейрогипофиз разрастается из нейроглии гипоталамуса. Из развивающегося промежуточного мозга растет выпячивание - зачаток формирующейся воронки, навстречу гипофизарному карману Ратке. На 4-й неделе внутриутробного развития оба выроста срастаются. Разрастание нейроглии на концах воронки приводит к образованию задней доли. Таким образом, передняя доля, аденогипофиз развивается, как и большинство эндокринных желез из эпителия, а задняя доля, нейрогипофиз является производным промежуточного мозга.



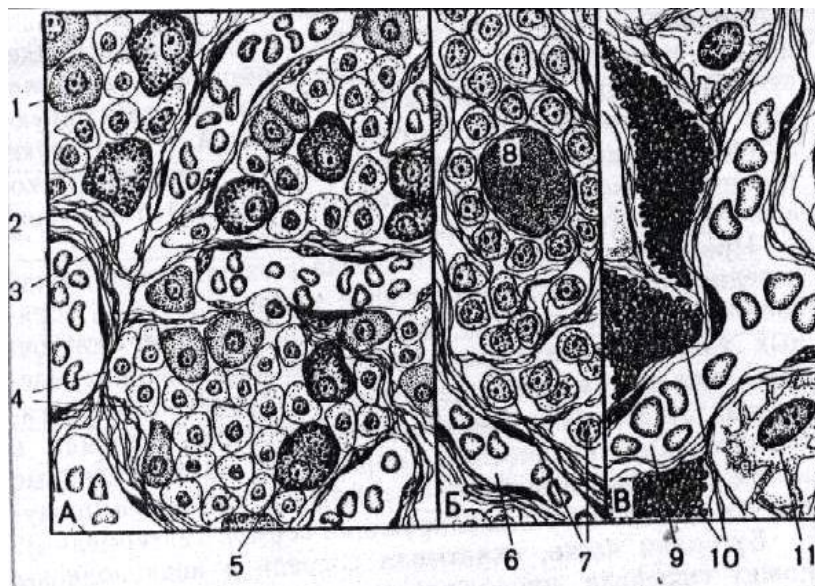
**Рис. 57. Гипофиз и шишковидное тело. Срединный разрез головного мозга:**

1 – corpus pineale; 2 – infundibulum; 3 – neurohypophysis; 4 – lobus nervosus; 5 – hypophysis; 6 – adenohypophysis; 7 – pars intermedia; 8 – pars distalis; 9 – pars tuberalis.

**Топография.** Гипофиз представляет собой непарный орган бобовидной формы, расположенный в полости черепа в одноименной ямке турецкого седла клиновидной кости. Сверху гипофиз прикрыт твердой мозговой оболочкой, диафрагмой седла, имеющей в центре небольшие отверстия для прохождения воронки, при помощи которой, он как бы подвешен на основании головного мозга. Являясь частью промежуточного мозга, гипофиз связан с различными отделами центральной нервной системы через воронку и серый бугор. Своей продольной осью он расположен поперек по отношению к основанию мозга.

**Анатомическое строение.** Особенностью анатомического строения гипофиза является то, что он состоит из двух разных по происхождению и строению частей, находящихся в тесном соприкосновении - аденогипофиз и нейрогипофиз. Аденогипофиз, *adenohypophysis*, представляет более крупную переднюю долю, состоит из трех частей; 1 дистальной, *pars distalis*; 2 бугорной, *pars tuberalis*; 3 промежуточной, *pars intermedia*, располагается между передней и задней долями в виде узкой пластинки. Задняя доля, нейрогипофиз - сероватого цвета, в 2-2,5 раза меньше передней доли и по консистенции более мягкая. Кроме задней доли гипофиза, нейрогипофиз включает в себя также воронку и срединное возвышение серого бугра. Задняя доля находится в тесной анатомической и функциональной связи с гипоталамусом, а именно супраоптическими и паравентрикулярными ядрами. Эту связь осуществляет гипоталамо-гипофизарный тракт. Размеры и вес гипофиза отличаются вариабельностью, что зависит от возраста, пола и индивидуальных особенностей. Поперечный размер гипофиза - 10-17 мм, переднезадний - 5-15 мм, вертикальный - 5-10 мм. Масса гипофиза у мужчин - 0,5г, у женщин - 0,6 г. Гипофиз красновато-серого цвета, имеет мягкую консистенцию, снаружи покрыт капсулой.

**Гистологическое строение.** Гистологи различают различные типы железистых клеток, в зависимости от продуцируемых гормонов. По строению передняя доля гипофиза представляет собой сложную сетчатую железу, рис. 58. Ее паренхима имеет вид густой сети, образованной эпителиальными тяжами, перекладинами. Последние состоят из хромофобных и хромофильных железистых клеток, аденоцитов. По периферии трабекул располагаются хромофильные аденоциты, ацидофильные и базофильные. Среди ацидофильных клеток различают лактотропоциты, связанные с секрецией лактогенного гормона, и соматотропоциты, связанные с секрецией соматотропного гормона, базофильные аденоциты продуцируют четыре вида гормонов: фолликулостимулирующий, лютеинизирующий, аденокортикотропный и тиреотропный гормон.



**Рис. 58. Микроскопическое строение гипофиза:**

А. передняя доля гипофиза, аденогипофиз: 1 – ацидофильная клетка; 2 – базофильная клетка; 3 – синусоидальный капилляр; 4 – хромофобные клетки; 5 – базофильная клетка;

Б. Промежуточная часть гипофиза: 6 – синусоидальный капилляр; 7 – эпителиальные клетки; 8 – фолликулярная киста, заполненная коллоидом;

В. Задняя доля гипофиза, нейрогипофиз: 9 – капилляр нейрогипофиза; 10 – накопительные нейросекреторные тельца; 11 – питуициты.

Промежуточная часть гипофиза содержит эпителиальные клетки, светлые и темные, продуцирующие интермедин. Нейрогипофиз и гипофизарная воронка построены из питуицитов, относящихся к клеткам нейроглии, которые формируют и ядра гипоталамической части промежуточного мозга.

**Функция.** Гормоны передней и задней доли гипофиза оказывают влияние на многие функции организма, в первую очередь через другие эндокринные железы. Гормоны передней доли гипофиза регулируют важнейшие функции в организме, рост, развитие, метаболические процессы, эндокринные функции. Передняя доля гипофиза вырабатывает гормоны, стимулирующие развитие и функцию других желез внутренней секреции, его считают центром эндокринного аппарата: соматотропный гормон, СТГ или гормон роста, стимулирует рост и развитие тканей организма, влияет на углеводный, белковый, жировой и минеральный обмены; аденокортикотропный гормон, АКТГ активирует функцию коры надпочечников, активизируя образование в нем глюкокортикоидов и половых гормонов; тиреотропный гормон, ТТГ стимулирует выработку гормонов щитовидной железы; гонадотропные гормоны, гонадотропины регулируют действие половых желез, гонад: влияют на развитие фолликулов, овуляцию, развитие желтого тела в яичниках, на сперматогенез и др.; фолликулостимулирующий гормон, ФСГ, лютеинизирующий гормон, ЛГ, лактотропный гормон ЛТГ, син.: пролактин, лактотропин. Промежуточная часть передней доли гипофиза вырабатывает гормон интермедин, меланостимулирующий гормон. Этот гормон влияет на пигментный обмен в организме, в частности на отложении пигмента в эпителии кожи. В задней доле гипофиза накапливается два гормона: вазопрессин и окситоцин. Вазопрессин обладает двумя характерными свойствами: во-первых, он вызывает повышение артериального давления за счет сокращения гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, особенно артериол, во-вторых, регулирует обратное всасывание воды из почечных канальцев, поэтому его называют антидиуретическим гормоном, АДГ. Окситоцин вызывает сокращение гладкой мускулатуры матки. Широко применяется в клиниках для стимуляции сократительной деятельности матки.

**Аномалии развития, гипо- и гиперфункция.** Нарушение функции гипофиза, в связи с многообразием действия его гормонов, является причиной различных патологических состояний. Так при избыточном выделении в детском возрасте гормона роста наблюдается усиленный рост, гигантизм, а у взрослых акромегалия. Для гигантизма характерно более или менее пропорциональное увеличение всех частей тела и, в первую очередь, увеличение конечностей в длину. У больных акромегалией наблюдается диспропорция в развитии скелета, мягких тканей и внутренних органов. Снижение выработки соматотропного гормона в детском возрасте приводит к карликовости. Однако правильные пропорции тела и психическое развитие у карликов сохранены. Гипопродукция аденокортикотропного гормона вызывает развитие вторичного гипокортицизма. Гипопродукция тиреотропного гормона вызывает гипотиреоз, а гиперпродукция - усиление функции щитовидной железы. Гипопродукция

лютеинизирующего гормона ведет к развитию гипогонадизма, а гиперпродукция - к гипергонадизму. Недостаточное выделение антидиуретического гормона является причиной несахарного диабета, несахарного мочеизнурения. Больные несахарным диабетом выделяют до 20 - 30 л мочи в сутки. Нарушение функции тропных гормонов в гипофизе влечет за собой изменение гормонообразования в других железах внутренней секреции, а при полном прекращении аденогипофизом секреции, опухоль, травма развивается заболевание «гипофизарная кахексия», синдром Симмондса, проявляющегося в резком истощении и атрофии скелетной мускулатуры.

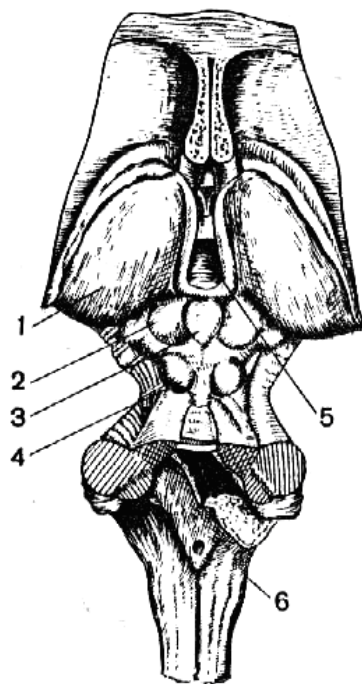
**Кровоснабжение и венозный отток.** Особенностью кровоснабжения передней доли гипофиза является наличие воротной, портальной системы, см. воротная, портальная система. Задняя доля получает питание от *a. carotis interna*, за счет нижних гипофизарных артерий, *aa. hypophyseales inferiores*. Обе доли имеют раздельное кровоснабжение, однако между их сосудами имеются анастомозы. Венозная кровь оттекает в большую вену мозга и пещеристый синус.

**Иннервация.** Иннервация гипофиза осуществляется за счет постганглионарных симпатических волокон, отходящих от верхнего шейного узла симпатического ствола. Нервные волокна идут по ходу сонных артерий через внутреннее сонное сплетение, а затем вместе с гипофизарными артериями погружаются в паренхиму гипофиза. Симпатические волокна проводят импульсы, влияющие на секреторную деятельность железистых клеток аденогипофиза и на тонус его кровеносных сосудов. Помимо этого, в задней доле гипофиза обнаруживаются многочисленные окончания отростков нейро-секреторных клеток, залегающих в ядрах гипоталамуса.

## ШИШКОВИДНОЕ ТЕЛО, *CORPUS PINEALE*

Син.: эпифиз, шишковидная железа, верхний придаток мозга

**Источник развития.** Зачаток шишковидного тела появляется на 6-7 неделе внутриутробного развития в виде непарного выпячивания крыши будущего 3-го желудочка промежуточного мозга. Клетки этого выроста формируют компактную клеточную массу, в которую врастает мезодерма, образующая в дальнейшем строму шишковидного тела.



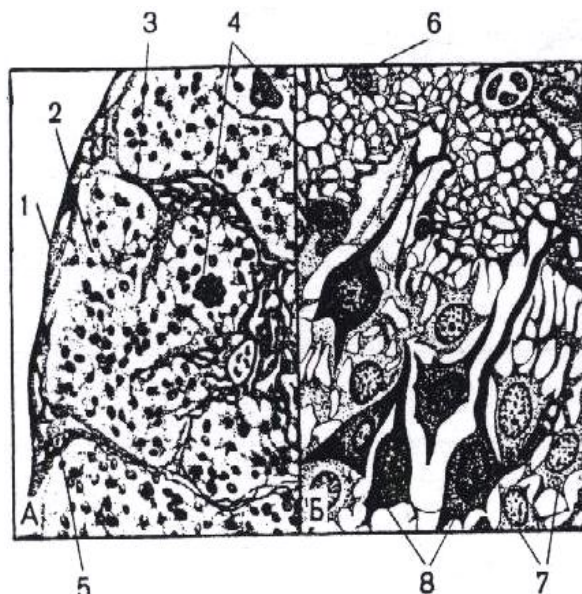
**Рис. 59. Шишковидное тело, вид сверху:**

1 – таламус; 2 – верхние холмики крыши среднего мозга; 3 – шишковидное тело; 4 – нижние холмики среднего мозга; 5 – третий желудочек; 6 – продолговатый мозг.

**Топография.** Шишковидное тело представляет собой непарный, овальной формы орган, располагающийся в полости черепа в неглубокой борозде, отделяющей друг от друга верхние холмики крыши среднего мозга; с помощью поводков он связан со зрительными буграми промежуточного мозга. Эпифиз относится к эпителиальному промежуточному мозгу соединительно-тканной капсулой, которая отдает внутрь перегородки, разделяющие паренхиму на доли.

**Анатомическое строение.** Шишковидное тело, *corpus pineale*, по виду напоминает еловую шишку, лат. *pinus* - еловый, отчетливо выделяется на более светлом фоне соседних отделов головного

мозга за счет красновато - серого цвета. Ее поверхность либо гладкая, либо несет множество мелких борозд. Средние размеры железы: длина 8-10 мм, ширина - 6 мм; масса - 0,2 гр. В нем различают: основание, примыкает к задней стенке 3-го желудочка и обращено кпереди и заостренную верхушку, которая лежит в борозде между верхними холмиками среднего мозга и направлена назад. Железа покрыта сверху



**Рис. 60. Микроскопическое строение шишковидного тела:**

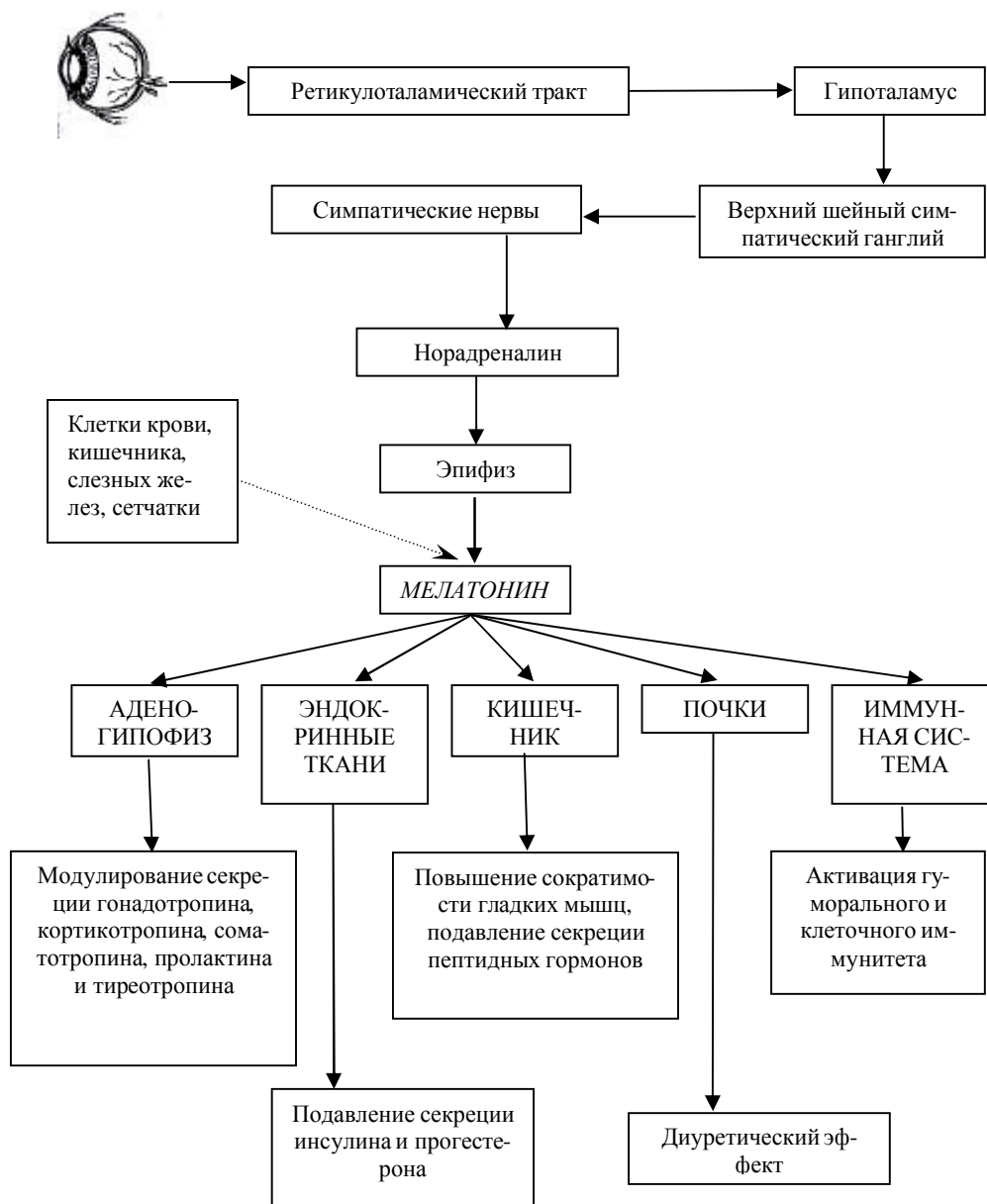
А – Малое увеличение. 1 – соединительнотканная капсула; 2 – паренхима; 3 – строма шишковидного тела; 4 – песочное тело; 5 – кровеносные сосуды.

Б – Большое увеличение: 6 – глиоцит; 7 – светлые пинеалоциты; 8 – темные пинеалоциты.

**Гистологическое строение.** Паренхима железы представлена дольками, которые состоят из секреторных клеток двух типов: пинеальных, пинеалоцитов и глиальных, глиоцитов. Железистые клетки, пинеалоциты отличаются крупными размерами, содержат светлые большие ядра, и располагаются в центре дольки вокруг сосудов. Глиоциты, наоборот, мелкие с многочисленными отростками и темными ядрами, расположенными по периферии. Отличительной особенностью железы является то, что в ней, единственной среди желез внутренней секреции, помимо железистых клеток имеются астроциты, которые являются специфическими клетками, присущими центральной нервной системе. В строении железы взрослых людей, особенно в старческом возрасте встречаются различные формы отложения солей кальция и фосфатов - песочные тела, мозговой песок.

**Функция.** Функция шишковидного тела не вполне выяснена. Полагают, что пинеалоциты обладают секреторной функцией и продуцируют различные вещества, в том числе мелатонин и серотонин. Функция пинеалоцитов имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируется мелатонин, днем - серотонин. Этот ритм связан с освещенностью, при этом свет вызывает угнетение выработки мелатонина. Воздействие света осуществляется при участии гипоталамуса. Серотонин занимает как бы промежуточное положение между гормонами и медиаторами. При введении в организм он вызывает не только сужение артериол, но и усиление перистальтики кишечника и обладает антидиуретическим действием. Мелатонин синтезируется только в шишковидном теле. Распространяясь с кровью по организму, мелатонин оказывает воздействие на пигментные клетки кожи, кожа светлеет, являясь антагонистом интермедины, гормона гипофиза, вызывающего потемнение кожи. В последнее время шишковидное тело считают нейроэндокринной железой, опосредованно, за счет выработки антигипоталамического фактора регулирующей функцию половых желез. Она оказывает тормозящее влияние на развитие репродуктивной системы до достижения определенного возраста.

**Аномалии развития, гипо- и гиперфункция.** При гипофункции шишковидного тела в нем резко снижается продукция антигипоталамического фактора, что в свою очередь вызывает ускорение секреции гипофизом гонадотропных гормонов. Называется заболевание «ранняя макрогонитосомия». Болеют преимущественно мальчики. У них резко выражены признаки полового и физического развития. Размеры наружных половых органов, полового члена, яичек, мошонки увеличивается до размеров взрослого человека. Возникает сперматогенез, выражены вторичные половые признаки: рост бороды, усов, волосяного покрова в области лобка и подмышек и др.



**Рис. 61. Функции эпифиза.**

Гиперпродукция гормона в раннем возрасте приводит к задержке роста и полового созревания, а у взрослых людей наблюдаются нарушения половой функции, снижается вес половых желез, яичников, яичек. С гиперфункцией шишковидного тела связывают отдельные случаи проявления гипогениализма.

**Кровоснабжение и венозный отток.** Кровоснабжение шишковидного тела осуществляется ветвями задней мозговой, *a. cerebri posterior*, и верхней мозжечковой артерий, *a. cerebellaris superior*. Отток крови от шишковидного тела осуществляется в большую вену мозга, *v. cerebri magna*, или в ее притоки, а также в сосудистое сплетение 3-го желудочка.

**Иннервация.** Вместе с сосудами в ткань органа проникают симпатические нервные волокна. Симпатические волокна шишковидное тело получает от правого и левого верхних шейных симпатических узлов симпатического ствола. Кроме симпатических волокон к железе устремляются центральные волокна от различных отделов полушарий большого мозга и мозгового ствола.

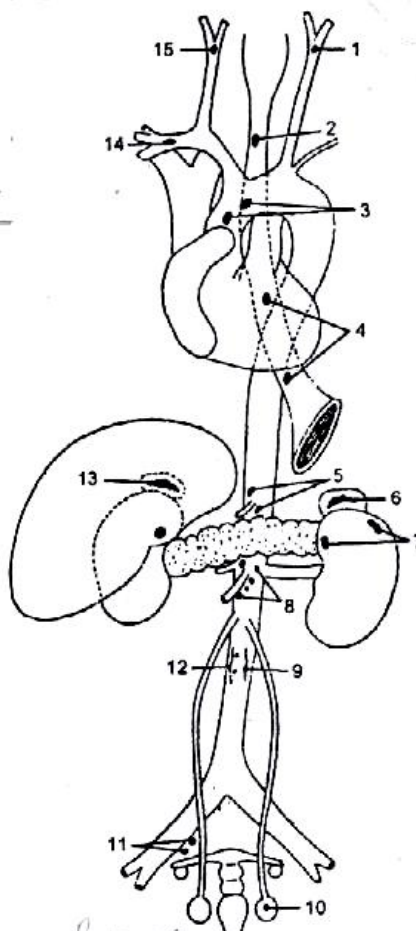
## **ПАРАГАНГЛИИ, PARAGANGLIA.**

Син.: хромаффинные тела.

**Источник развития.** Параганглии - органы хромаффинной, адреналовой системы. Развиваются из закладки нервной системы, являясь добавочными симпатическими органами, так как они находятся в тесном соседстве с симпатической нервной системой, располагаясь медиально или дорсально от узлов симпатического ствола. По происхождению и развитию параганглии соответствуют мозговому

веществу надпочечников. Подобно мозговому слою надпочечников они содержат хромаффинные клетки. Название этих органов обусловлено тем, что они обладают свойством связывать соли хрома.

**Топография.** В виде небольших клеточных скоплений параганглии разбросаны в различных участках тела, рис.4.17.. Больше всего их в забрюшинной клетчатке около аорты. Выделяют наиболее крупные параганглии, располагающиеся слева и справа от аорты выше ее бифуркации - парааортальные тела, ниже бифуркации аорты - копчиковое тельце, которое располагается на конце срединной крестцовой артерии; в области бифуркации общей сонной артерии - сонный гломус; в составе узлов симпатического ствола - симпатический параганглий. К параганглиям относятся также многочисленные мелкие пузырьки, рассеянные в элементах вегетативной нервной системы, в симпатических узлах симпатического ствола, в корне брыжейки, под дугой аорты, на подключичной и почечных артериях. Многие из них непостоянные. К непостоянным относится: надсердечный параганглий, расположенный между легочным стволом и аортой. С возрастом они редуцируются.



**Рис. 62. Схема расположения временных и постоянных хромаффинных параганглиев в теле человека.**

1,15 – межсонные параганглии; 2,4 – непостоянные параганглии в нервном сплетении пищевода; 3 – надсердечные параганглии; 5 – параганглии в чревном сплетении; 6,13 – надпочечниковые параганглии; 7 – непостоянные параганглии в почечном сплетении; 8 – непостоянные параганглии в верхнем брыжеечном сплетении; 9,12 – пояснично-аортальный ганглий; 10 – непостоянный параганглий в яичке; 11 – непостоянный параганглий в подчревном сплетении; 14 – непостоянный параганглий в звездчатом узле.

**Функция.** Функция параганглиев аналогична функции мозгового вещества надпочечников. Они содержат хромаффинные клетки, продуцирующие катехоламины, например, адреналин, который поддерживает тонус симпатической системы и обладает сосудосуживающими свойствами. Гиперпродукция катехоламинов может быть вызвана развитием гормонально активной опухоли хромаффинной ткани параганглиев. Наиболее частым симптомом заболевания является повышенное артериальное давление.

## **APUD-СИСТЕМА, ДИФFUЗНАЯ ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА**

APUD-система, или диффузная эндокринная система, аббревиатура APUD соответствует первым буквам английских слов “*Amine Precursor Uptake and Decarboxylation*”, обозначающих в переводе

поглощение предшественников аминов и их декарбоксилирование - система клеток, способных к выработке и накоплению биогенных аминов и, или пептидных гормонов и имеющих общее эмбриональное происхождение. APUD-систему составляют около 40 типов клеток, обнаруживаемых в ЦНС, гипоталамусе, мозжечке, железах внутренней секреции, гипофизе, шишковидном теле, щитовидной железе, островках поджелудочной железы, надпочечниках, яичниках, в желудочно-кишечном тракте, легких, почках и мочевых путях, параангилах и плаценте.

Клетки APUD-системы – апудоциты – располагаются диффузно или группами среди клеток других органов.

Биологически активные соединения, вырабатываемые клетками APUD-системы, выполняют эндокринную, нейрокринную и нейроэндокринную функции. При выделении пептидов, образующихся в апудоцитах, в межклеточную жидкость, они выполняют паракринную функцию, оказывая влияние на соседние клетки.

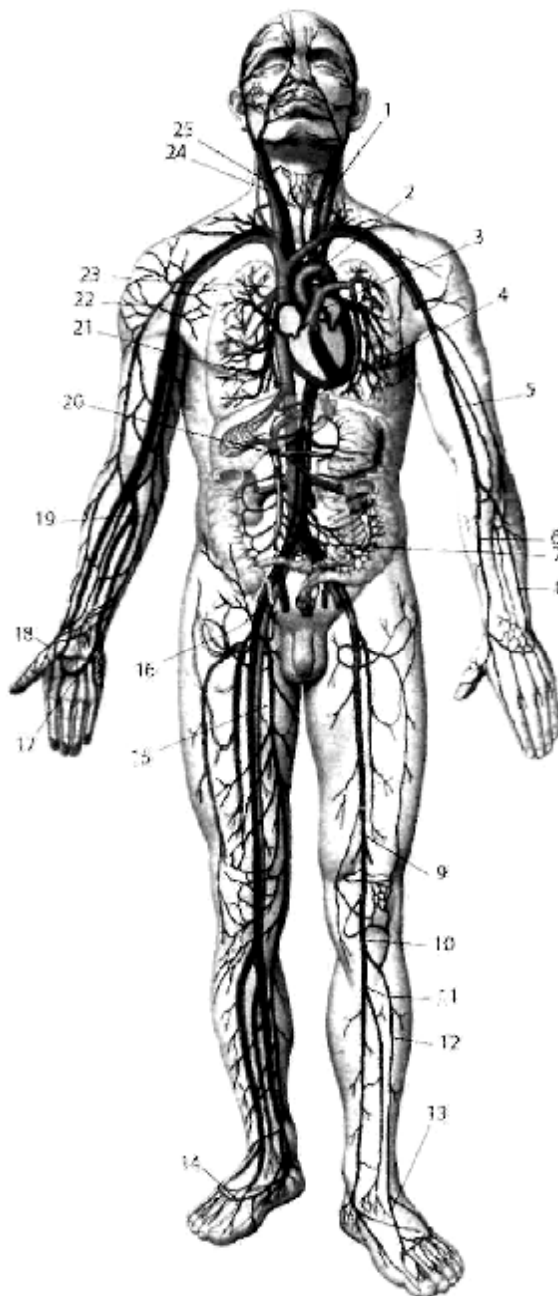
Наибольшее количество апудоцитов находится по ходу желудочно-кишечного тракта. Так, D1-клетки располагаются преимущественно в 12-перстной кишке. Продуцируют вазоактивный интестинальный пептид, ВИП, который расширяет сосуды, тормозит секрецию желудочного сока. Р-клетки расположены в пилорической части желудка, двенадцатиперстной кишке, тощей кишке. Синтезируют бомбезин, стимулирующий секрецию соляной кислоты и панкреатического сока. N-клетки располагаются в желудке, подвздошной кишке. Синтезируют нейротензин, который стимулирует секрецию соляной кислоты и других железистых клеток. К-клетки находятся, главным образом, в двенадцатиперстной кишке. Синтезируют гастринингибирующий гормон, ГИП, который тормозит секрецию соляной кислоты. S-клетки также локализованы, главным образом, в двенадцатиперстной кишке. Вырабатывают гормон секретин, стимулирующий секрецию поджелудочной железы. I-клетки находятся в двенадцатиперстной кишке. Синтезируют гормон холецистокинин-панкреозилинин, стимулирующий секрецию поджелудочной железы.

## II. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Данный раздел пособия посвящен **ангиологии** - учению о сосудах, о путях проведения жидкости. Это кровеносная и лимфатическая системы.

Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов. Артерии несут кровь от сердца к органам, а вены от органов к сердцу. Сердце своими ритмическими сокращениями приводит в движение всю массу крови, содержащуюся в сосудах.

Связующими звеньями между артериями и венами большого и малого кругов кровообращения являются сердце и микроциркуляторное русло, центральным звеном которого являются капилляры. Крупные сосуды, начинающиеся от сердца, по суммарному диаметру представляют самую узкую часть кровеносной системы. Вместе с тем, это мощные, проталкивающие кровь двигатели. Капилляры же в сумме составляют наиболее широкую часть сосудистой системы. Поперечник всех вместе взятых капилляров приблизительно в 500 раз превышает поперечный диаметр аорты.

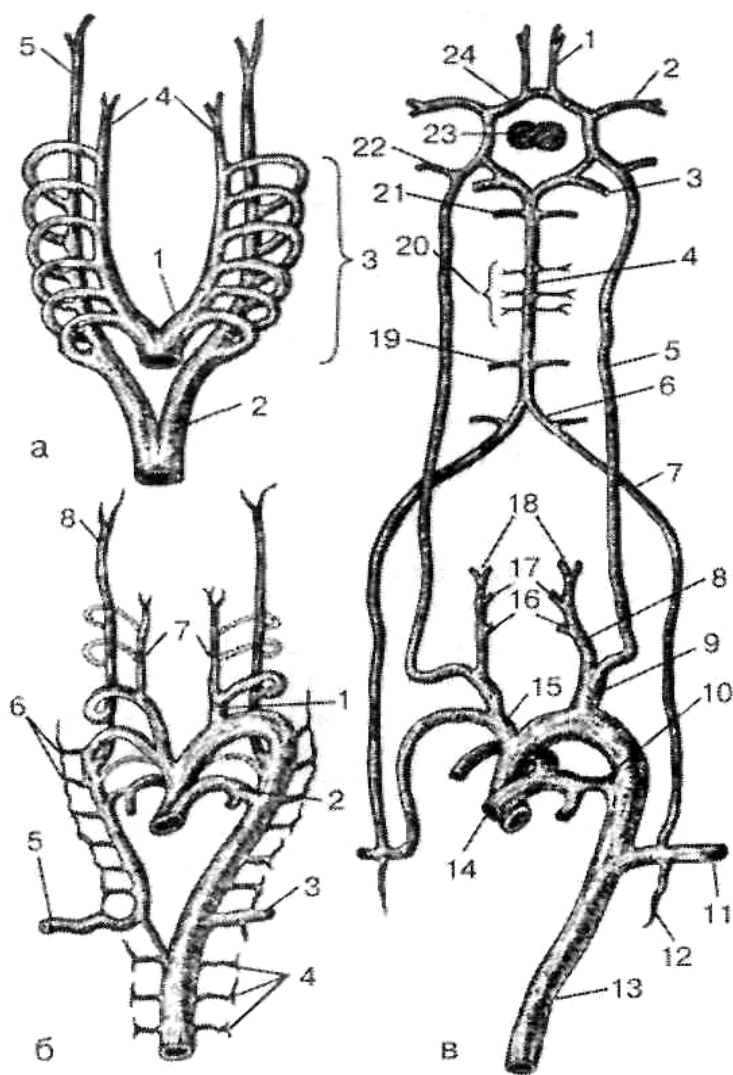


**Рис. 63. Кровеносная сосудистая система (общая схема):**

1 – a. carotis communis sinistra; 2 – arcus aortae; 3 – truncus pulmonalis; 4 – aorta descendens; 5 – a. brachialis; 6 – a. radialis; 7 – a. iliaca communis sinistra; 8 – a. ulnaris; 9 – a. femoralis; 10 – a. poplitea; 11 – a. tibialis posterior; 12 – a. tibialis anterior; 13 – a. dorsalis pedis; 14 – arcus venosus dorsalis pedis; 15 – v. saphena magna; 16 – a. iliaca externa; 17 – arcus palmaris superficialis; 18 – arcus palmaris profundus; 19 – v. basilica; 20 – v. portae; 21 – v. cava inferior; 22 – v. cephalica; 23 – v. cava superior; 24 – v. jugularis interna; 25 – a. carotis externa.

## ФИЛО И ОНТОГЕНЕЗ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Впервые кровеносная система появляется у кольчатых червей. Имеются два главных сосуда, пульсация которых выполняет роль сердца. Сердце появляется у членистоногих в виде самостоятельного пульсирующего трубчатого органа. Система кровеносных сосудов незамкнута, т.е. кровь изливается в полость тела. У хордовых кровеносная система замкнута, сердце или заменяющий его орган находится на брюшной стороне тела. Сердце рыб двухкамерное, имеет одно предсердие и один желудочек. В него поступает и из него выходит только венозная кровь, которая направляется к жабрам, где обогащается кислородом, таким образом, имеется один жаберный круг кровообращения. У земноводных в предсердии появляется продольная перегородка, т.е. сердце становится трехкамерным и появляются впервые два круга кровообращения. В общем желудочке происходит смешивание артериальной и венозной крови. В сердце пресмыкающихся появляется неполная межжелудочковая перегородка. У птиц и млекопитающих предсердия и желудочки полностью разделены, т.е. сердце четырехкамерное и поэтому артериальная кровь, поступающая в сердце из легких, не смешивается с венозной кровью притекающей к сердцу по полым венам.



**Рис. 64. Преобразование аорты у эмбрионов, по Пэттону:**

**А – схема расположения всех дуг аорты:** 1-корень аорты; 2-дорсальная аорта; 3-дуги аорты; 4-наружная сонная артерия; 5-внутренняя сонная артерия; **Б – ранняя стадия изменения дуг аорты:** 1-общая сонная артерия; 2-ветвь, отходящая от VI дуги к лёгкому; 3-левая подключичная артерия; 4-грудные сегментарные артерии; 5-правая подключичная артерия; 6-шейные межсегментарные артерии; 7-наружная сонная артерия; 8-внутренняя сонная артерия. **В – окончательная схема преобразования дуг аорты:** 1-передняя мозговая артерия; 2-средняя мозговая артерия; 3-задняя мозговая артерия; 4-базилярная артерия; 5-внутренняя сонная артерия; 6-задняя нижняя мозжечковая артерия; 7-позвоночная артерия; 8-наружная сонная артерия; 9-общая сонная артерия; 10-артериальный проток; 11-подключичная артерия; 12-внутренняя грудная артерия; 13-грудная часть аорты; 14-лёгочный ствол; 15-плечеголовной ствол; 16-верхняя щитовидная артерия; 17-язычная артерия; 18-верхнечелюстная артерия; 19-передняя нижняя мозжечковая артерия; 20-артерия моста; 21-верхняя мозжечковая артерия; 22-глазная артерия; 23-гипофиз; 24-артериальный круг большого мозга.

У зародыша человека сердце развивается из висцерального листка мезодермы. На второй неделе внутриутробного развития сердце закладывается на шее, впереди передней кишки в виде двух парных зачатков, при сближении которых на 3-й неделе развития образуется единая сердечная трубка, так называемое простое сердце, *cor primitivum*. Оно занимает срединное положение, имеет фиксированные краниальный и каудальный концы. В нем выделяют венозный синус, артериальный ствол, единое предсердие и единый желудочек. Сердечная трубка растет неравномерно, при этом она s-образно изгибается, образуя сигмовидное сердце, *cor sygmoideum*. Формируется поперечная перегородка сердца, образуя двухкамерное сердце, *cor bicameratum*. С 5-й недели внутриутробного развития начинается развитие продольных перегородок сердца. Появляются первичная, временная и вторичная межпредсердная перегородка, которая имеет овальное отверстие, через которое кровь из правого предсердия попадает в левое. Сердце становится трехкамерным, *cor tricameratum*. Артериальный ствол разделяется перегородкой на аорту и легочный ствол. Прорастая каудально в полость желудочка, эта перегородка соединяется с растущей по направлению к предсердиям межжелудочковой перегородкой и желудочки сердца разделяются. На 8-й неделе внутриутробного развития сердце становится четырехкамерным, *cor quadricameratum*.

В процессе развития сердце из шейной области постепенно опускается в грудную полость.

У 3-х недельного зародыша из сердца выходит артериальный ствол, который дает начало двум вентральным аортам. Они идут в восходящем направлении, переходят на спинную сторону зародыша и, проходя по бокам от хорды, носят название дорсальных аорт. Дорсальные аорты, сближаясь, образуют в среднем отделе одну непарную нисходящую брюшную аорту. По мере развития на головном конце зародыша шести пар жаберных дуг, в каждой из них образуется по артерии, аортальной дуге, которые соединяют **вентральные, aortae ventrales**, и **дорсальные, aortae dorsales**, аорты на каждой стороне. Таким образом, образуются шесть пар аортальных дуг. У эмбриона человека нельзя одновременно видеть все 6 жаберных артерий, так как их развитие и перестройка совершаются в разное время.

Из артериального ствола развиваются восходящая аорта, (сзади) и легочный ствол, (спереди), которые разделяются фронтальной перегородкой. Из начальных отделов вентральных и дорсальных аорт образуются плечеголовной ствол, наружная и общая сонная артерии. По мере роста, от нисходящей аорты отходят посегментно ветви для кровоснабжения туловища, из межсегментарных артерий развиваются артерии конечностей.

Вены развиваются из мезенхимы вместе с сердцем и аортой на 3-й неделе эмбрионального развития. В теле зародыша образуются парные передние и задние кардинальные вены, *vv. precardinales et vv. postcardinales*. Особенностью их расположения является билатеральная симметрия. В период развития желточного и начала плацентарного кровообращения они сливаются в общие правую и левую кардинальные вены, *vv. cardinales dexter et sinister*, (или кювьеровы протоки) и впадают в венозный синус сердца.

Верхняя полая вена формируется из проксимального отдела правой передней кардинальной вены и правой общей кардинальной вены. Нижняя полая вена формируется в результате сложных преобразований небольших местных сосудов на разных участках в связи с редукцией задних кардинальных вен. Воротная вена развивается из желточно-брыжеечных вен. Легочные вены образуются из сосудов развивающихся легких и впадают в левое предсердие вначале общим стволом, а затем, в связи с ростом, четырьмя легочными венами.

# 1. СЕРДЦЕ, COR

**Сердце, cor** (греч. – *cardia*), является центральным органом сердечно-сосудистой системы. Посредством ритмических сокращений оно осуществляет движение крови по сосудам.

Сердце вместе с крупными присердечными сосудами и околосердечной сумкой является органом среднего нижнего средостения.

Средняя масса сердца у мужчин в возрасте от 20 до 40 лет составляет 300 г, у женщин она на 30-50 г меньше – 220-250 г. Наибольший поперечный размер сердца колеблется от 9 до 11 см, вертикальный – от 12 до 15 см, передне-задний – от 6 до 8 см.

## ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

**Сердце** – четырехкамерный мышечный орган, состоящий из правого и левого предсердий, правого и левого желудочков. Оно имеет неправильную коническую форму, слегка сплющено в передне-заднем направлении. Верхняя, расширенная часть сердца, – основание, *basis cordis*, направлена назад и вверх и соответствует двум предсердиям и крупным присердечным сосудам (аорте, легочному стволу, верхней и нижней полым венам, легочным венам). Верхушка сердца, *apex cordis*, – суженная часть, закруглена, направлена вниз, влево и вперед.

Сердце своим основанием как бы подвешено на крупных присердечных сосудах, верхушка его свободная и может смещаться относительно неподвижного основания. Камеры сердца снаружи определяются по расположению борозд.

На сердце различают две поверхности и два края. Грудино-реберная поверхность сердца (передняя), *facies sternocostalis (anterior)*, более выпуклая, лежит позади тела грудины и хрящей III-VI ребер. Диафрагмальная поверхность (нижняя), *facies diaphragmatic (inferior)*, уплощена, прилежит к сухожильному центру диафрагмы в области сердечного вдавления. Слева и справа находятся боковые края сердца, которые обращены к легким и поэтому называются легочными, *margo pulmonalis (lateralis)*.

Между предсердиями и желудочками находится венечная борозда, *sulcus coronaries*. Предсердия располагаются выше венечной борозды, желудочки – ниже.

Граница между правым и левым желудочками соответствует межжелудочковым бороздам. Передняя межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis anterior*, идет по грудино-реберной поверхности косо и вниз от уровня венечной борозды к верхушке сердца. Задняя (нижняя) межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis posterior (inferior)*, также направляется косо и вниз по диафрагмальной поверхности сердца от венечной борозды сердца до верхушки. Обе продольные борозды соединяются справа от верхушки сердца, образуя вырезку верхушки сердца, *incisura apicis cordis*.

Сзади и кверху от венечной борозды располагаются предсердия. Впереди предсердий находится восходящая часть аорты (справа) и легочный ствол (слева). Каждое предсердие имеет ушко. Правое ушко, *auricula dextra*, направлено вперед и прикрывает начало аорты. Левое ушко, *auricula sinistra*, несколько меньше правого и тоже направлено вперед. Оно прилежит к легочному стволу слева. Справа от восходящей части аорты находится верхняя полая вена. Нижняя полая вена видна только над диафрагмой.

Полость сердца разделяется перегородкой на две несообщающиеся между собой половины: правую – венозную и левую – артериальную.

Каждая половина сердца, в свою очередь, состоит из одного предсердия, *atrium cordis*, и одного желудочка, *ventriculus cordis*. Сердечная перегородка, разграничивающая предсердия, называется межпредсердной перегородкой, *septum interatriale*. Между желудочками имеется межжелудочковая перегородка, *septum interventriculare*. Таким образом, сердце включает четыре камеры – два предсердия и два желудочка.

**Правое предсердие, atrium dextrum**, по форме напоминает неправильный куб. Кпереди оно продолжается в добавочную полость – правое ушко, *auricula dextra*. В предсердии различают верхнюю, переднюю, заднюю, латеральную и медиальную стенки. Толщина каждой стенки не превышает 2-3 мм.

Сзади и сверху в него впадает верхняя полая вена, *v. cava superior*, снизу – нижняя полая вена, *v. cava inferior*; снизу и справа – общий сток большинства вен сердца – венечный синус, *sinus coronarius*. Между отверстием верхней полых вены, *ostium venae cavae superioris*, и отверстием нижней полых вены, *ostium venae cavae inferioris*, имеется небольшое возвышение – межвенозный бугорок, *tuberculum intervenosum*. Он направляет у плода ток крови из верхней полых вены непосредственно в

правый желудочек. У места впадения нижней полой вены в правое предсердие расположена полулунная складка эндокарда – заслонка нижней полой вены, *valvula venae cavae inferioris*. У плодов и детей эта заслонка выражена лучше, чем у взрослых. Во внутриутробном периоде жизни она обуславливает направление тока крови из правого предсердия в левое через овальное отверстие.

Расширенный задний отдел полости правого предсердия, принимающий обе полые вены, называется синусом полых вен, *sinus venarum cavarum*.

Медиальная стенка правого предсердия – это межпредсердная перегородка, *septum interatriale*. Она ориентирована в косом направлении. На ней имеется углубление овальной формы – овальная ямка, *fossa ovalis*, окруженная плотным краем овальной ямки, *limbus fossae ovalis*. В области ямки стенка предсердия истончена и представлена только двумя листками эндокарда. Это местоположение бывшего овального отверстия, посредством которого в период внутриутробного развития правое предсердие сообщалось с левым предсердием. Диаметр овальной ямки составляет 15–20 мм.

Внутренняя поверхность стенки правого предсердия гладкая, а в области правого ушка и прилежащей к нему передней стенки – неровная. В этом месте отчетливо определяются гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*, которые заканчиваются пограничным гребнем, *crista terminalis*. На наружной поверхности предсердия ему соответствует пограничная борозда, *sulcus terminalis*, проходящая на границе ушка и собственно полости предсердия. Правое предсердие сообщается с полостью правого желудочка через правое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventriculare dextrum*. Рядом с ним расположено отверстие венечного синуса, *ostium sinus coronarii*. В устье отверстия находится заслонка венечного синуса, *valvula sinus coronarii*, имеющая полулунную форму. Кроме того, в правое предсердие открываются передние вены сердца, *v. cordis anteriores*, многочисленные мелкие точечные отверстия наименьших вен сердца, *foramina venarum minimarum*.

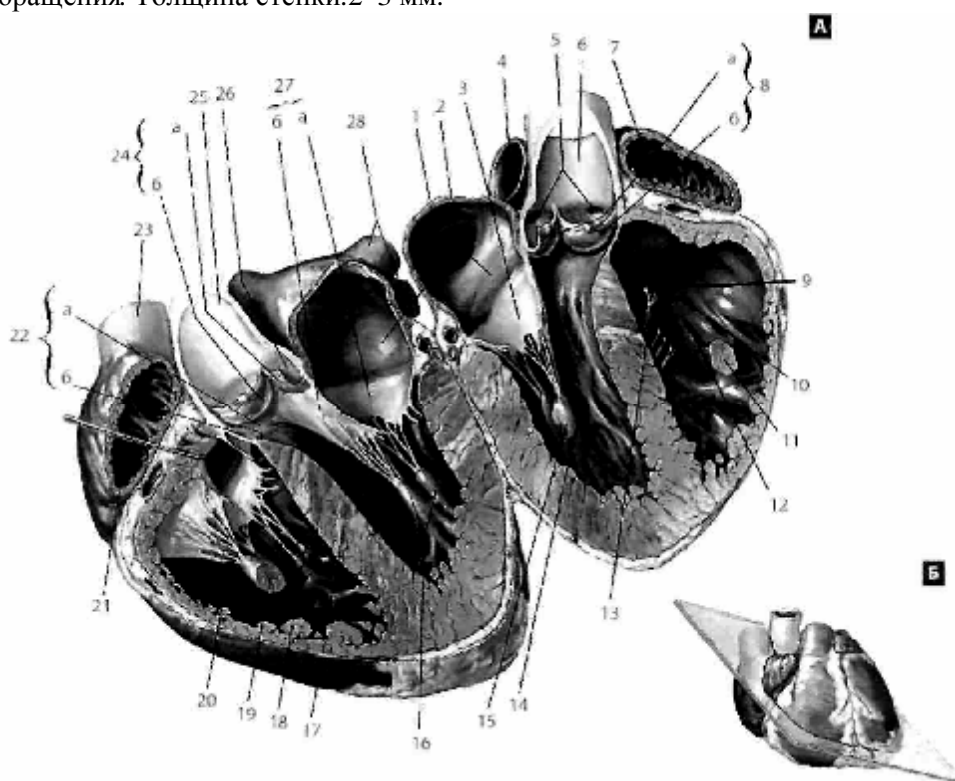
Правый желудочек, *ventriculus dexter*, в нем различают собственно полость и воронкообразное продолжение кверху – артериальный конус, *conus arteriosus*, или воронку, *infundibulum*. Правый желудочек по форме напоминает трехгранную пирамиду с верхушкой, обращенной вниз, а основанием – вверх. Соответственно форме он имеет три стенки: переднюю, заднюю и медиальную – межжелудочковую перегородку. Передняя стенка желудочка выпуклая. Медиальная стенка – межжелудочковая перегородка, *septum interventriculare*, имеет две части: большую (нижнюю) – мышечную часть, *pars muscularis*, меньшую (верхнюю) – перепончатую часть, *pars membranacea*. Задняя, нижняя стенка желудочка уплощена, прилежит к сухожильному центру диафрагмы. Толщина передней и задней стенок составляет 5–7 мм. Основание пирамиды обращено к предсердию и содержит два отверстия: заднее, сообщающее полость желудочка с правым предсердием – правое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrio-ventriculare dextrum* и переднее, открывающееся в легочный ствол – отверстие легочного ствола, *ostium trunci pulmonalis*.

Правое предсердно-желудочковое отверстие имеет овальную форму. Оно снабжено правым предсердно-желудочковым клапаном, трехстворчатым клапаном, *valva atrioventricularis dextra, valva tricuspidalis*. Одна из створок этого клапана расположена со стороны перегородки – перегородочная створка, *cusps septalis*; задняя створка, *cusps posterior*, прилежит к задней стенке; передняя створка, *cusps anterior*, – к передней стенке. Створки представляют собой тонкие прочные пластинки овальной формы, фиксированные на фиброзном кольце, *anulus fibrosus*, по линии предсердно-желудочкового отверстия. Свободные края створок обращены в полость желудочка. К ним прикрепляются сухожильные нити, *chordae tendineae*, которые противоположным концом соединены с верхушкой одной или двух сосочковых мышц, *mm. papillare*. В области артериального конуса внутренняя поверхность желудочка гладкая. В собственно полости желудочка она неровная за счет идущих в различных направлениях мясистых трабекул, *trabeculae carneae*. Эти трабекулы слабо выражены на межжелудочковой перегородке. В полость желудочка свободно выступают конусовидной формы сосочковые мышцы – *mm. papillares*. Их верхушки соединяются сухожильными нитями со створками клапана. Обычно в правом желудочке имеются три главные сосочковые мышцы – передняя, задняя и перегородочная, *mm. papillares anterior, posterior et septalis*, и небольшие дополнительные сосочковые мышцы. От одной мышцы сухожильные нити идут к двум соседним створкам, т. е. каждая сосочковая мышца соединяется с двумя смежными створками. Это обеспечивает плотность прилегания свободных краев створок во время систолы желудочка, в результате чего предсердно-желудочковое отверстие полностью закрывается.

Кровь из правого желудочка поступает в легочный ствол. Отверстие легочного ствола, *ostium trunci pulmonalis*, располагается в передней части основания желудочка. По краю отверстия находится клапан легочного ствола, *valva trunci pulmonalis*, который препятствует обратному току крови во время диастолы из легочного ствола в правый желудочек. Клапан имеет 3 полулунных заслонки: спереди

расположена передняя полулунная заслонка, *valvula semilunaris anterior*, сзади – правая и левая полулунные заслонки, *valvula semilunaris dextra et valvula semilunaris sinistra*. Посередине свободного края каждой из трех полулунных заслонок имеется небольшое утолщение – узелок, *nodulus valvulae semilunaris*. В момент диастолы желудочка кровь заполняет пространство между заслонкой и стенкой легочного ствола, т. е. луночки полулунных заслонок, при этом узел сближаются и способствуют более полному смыканию заслонок

**Левое предсердие, *atrium sinistrum***, расположено сзади, прилежит к нисходящей части аорты и к пищеводу. По форме напоминает неправильный куб и, как и правое предсердие, имеет верхнюю, переднюю, заднюю, латеральную и медиальную стенки. Кпереди оно продолжается в добавочную полость – левое ушко, *auricula sinistra*, которое направлено к основанию легочного ствола. Сверху и сзади в предсердие впадают четыре легочные вены, *vv. pulmonales*. В отверстиях легочных вен, *ostia venarum pulmonalium*, как и у полых вен, клапанов нет. Медиальная стенка левого предсердия представлена межпредсердной перегородкой, *septum interatriale*. Внутренняя поверхность стенки левого предсердия гладкая, гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*, развиты только в области ушка. Левое ушко более узкое и длинное, чем правое. Книзу левое предсердие сообщается с полостью левого желудочка через предсердно-желудочковое отверстие. В левом предсердии заканчивается малый, легочный круг кровообращения. Толщина стенки: 2–3 мм.



**Рис. 65. Предсердия, желудочки и межжелудочковая перегородка:**

А. 1 – *auricula sinistra*; 2 – *atrium sinistrum*; 3 – *cuspid anterior valvae mitralis*; 4 – *truncus pulmonalis*; 5 – открыты *aa. coronariae*; 6 – *aorta ascendens*; 7 – *auricula dextra*; 8 – *valva aortae*: а – *valvula semilunaris sinistra*, б – *valvula semilunaris dextra*; 9 – *truncus pulmonalis*; 10 – *conus arteriosus*; 11 – *m. papillaris dexter anterior*; 12 – *ventriculus dexter*; 13 – *m. papillaris septalis*; 14 – *ventriculus sinister*; 15 – *m. papillaris sinister anterior*; 16 – *m. papillaris sinister posterior*; 17 – *pars muscularis septi interventriculare*; 18 – *m. papillaris dexter posterior*; 19 – *m. papillaris dexter anterior*; 20 – *ventriculus dexter*; 21 – *atrium dextrum*; 22 – *pars membranacea septi interventriculae*: а – *pars atrioventricularis*, б – *pars interventricularis*; 23 – *v. cava superior*; 24 – *valva aortae*: а – *valvula semilunaris sinistra*, б – *valvula semilunaris posterior*; 25 – *aorta ascendens*; 26 – *sinus aortae*; 27 – *valva mitralis*; а – *cuspid anterior*, б – *cuspid posterior*; 28 – *vv. pulmonales sinistri*.

Б. План разреза (реберно-грудинная поверхность).

**Левый желудочек, *ventriculus sinister***, имеет форму конуса с основанием, обращенным вверх. В нем различают переднюю, заднюю и медиальную стенки. Четкой границы между передней и задней стенками нет. Толщина этих стенок достигает 10–15 мм. В основании конуса имеются два отверстия: левое предсердно-желудочковое, *ostium atrioventriculare sinistrum*, и отверстие аорты, *ostium aorticum*. Левое предсердно-желудочковое отверстие – овальной формы, располагается сзади и слева. Оно снабжено двухстворчатым – левым предсердно-желудочковым клапаном (митральным), *valva atrioventricularis sinistra (bicuspidalis) seu mitralis*. Передняя створка, *cuspid anterior*, находится кпе-

реди и справа; задняя створка, *cuspid posterior*, – слева и сзади. По размерам она несколько меньше передней. Свободными краями створки обращены в полость желудочка, к ним прикрепляются сухожильные нити, *chordae tendineae*. Внутри полости желудочка выступают две сосочковые мышцы – передняя сосочковая мышца, *m. papillaris anterior*, и задняя сосочковая мышца, *m. papillaris posterior*. Кроме того, как и в правом желудочке, имеются добавочные сосочковые мышцы незначительной величины. Каждая сосочковая мышца соединяется сухожильными нитями с обеими створками митрального клапана. Многочисленные мясистые перекладки на стенке левого желудочка развиты очень хорошо, особенно в области верхушки сердца.

Отверстие аорты расположено спереди, имеет округлую форму. Клапан аорты, *valva aortae*, имеет такое же строение, как и клапан легочного ствола. Он включает в себя три заслонки: заднюю полулунную заслонку, *valvula semilunaris posterior*, которая располагается сзади; правую и левую полулунные заслонки, *valvulae semilunares dextra et sinistra*, занимающие правую и левую стороны отверстия. Узелки этих заслонок, *noduli valvularum semilunarium aortae*, находятся на свободных краях клапана и выражены заметнее, чем в легочном стволе. Между каждой заслонкой и стенкой аорты имеются луночки полулунных заслонок аорты, *lunulae valvularum semilunarium aortae*, (пазухи, *sinus aortae*). В области правой и левой луночек начинаются собственные артерии сердца – правая и левая венечные артерии, *a. coronaria dextra et a. coronaria sinistra*. Начальная часть аорты расширена, ее диаметр в месте расположения клапана достигает 30 мм.

## СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

Стенка сердца включает три оболочки: внутреннюю – **эндокард**, среднюю – **миокард** и наружную – **эпикард**.

**Эндокард**, *endocardium*, относительно тонкая оболочка, выстилает камеры сердца изнутри. В составе эндокарда различают: эндотелий, субэндотелиальный слой, мышечно-эластический и наружный соединительнотканый. Эндотелий представлен только одним слоем плоских клеток. Эндокард без резкой границы переходит на крупные присердечные сосуды. Створки створчатых клапанов и заслонки полулунных клапанов представляют собой дубликатуру эндокарда.

**Миокард**, *myocardium*, наиболее значительная оболочка по толщине и важная по функции. Миокард – это многотканевая структура, состоящая из поперечнополосатой сердечной мышечной ткани (типичные кардиомиоциты), рыхлой и фиброзной соединительной ткани, атипичных кардиомиоцитов (клеток проводящей системы), сосудов и нервных элементов. Совокупность сократимых мышечных клеток (кардиомиоцитов) составляет сердечную мышцу. Сердечная мышца имеет особенное строение, занимая промежуточное положение между поперечнополосатой (скелетной) и гладкой мускулатурой. Волокна сердечной мышцы способны к быстрым сокращениям, связаны между собой перемышками, в результате чего образуется широкопетлистая сеть. Мускулатура предсердий и желудочков анатомически раздельна. Их связывает только система проводящих волокон. Миокард предсердий имеет два слоя: поверхностный, волокна которого идут поперечно, охватывая оба предсердия, и глубокий – раздельный для каждого предсердия. Последний состоит из вертикальных пучков, начинающихся от фиброзных колец в области предсердно-желудочковых отверстий и из круговых пучков, расположенных в устьях полых и легочных вен.

Миокард желудочков устроен значительно сложнее, чем миокард предсердий. Различают три слоя: наружный (поверхностный), средний и внутренний (глубокий). Пучки поверхностного слоя, общего для обоих желудочков, начинаются от фиброзных колец, идут косо – сверху вниз к верхушке сердца. Здесь они заворачиваются назад, уходят в глубину, образуя в этом месте завиток сердца, *vortex cordis*. Не прерываясь, они переходят во внутренний (глубокий) слой миокарда. Этот слой имеет продольное направление, образует мясистые трабекулы и сосочковые мышцы.

Между поверхностным и глубоким слоями лежит средний – круговой слой. Он раздельный для каждого из желудочков и лучше развит слева. Его пучки также начинаются от фиброзных колец и идут почти горизонтально. Между всеми мышечными слоями имеются многочисленные связывающие волокна.

В стенке сердца, кроме мышечных волокон, находятся соединительнотканые образования – это собственный «мягкий скелет» сердца. Он выполняет роль опорных структур, от которых начинаются мышечные волокна и где фиксируются клапаны. К мягкому скелету сердца относятся фиброзные кольца, *anuli fibrosi*, фиброзные треугольники, *trigonum fibrosum*, и перепончатая часть межжелудочковой перегородки, *pars membranacea septum interventriculare*. Фиброзные кольца, *anulus fibrosus dexter*, *anulus fibrosus sinister*, окружают правое и левое предсердно-желудочковые отверстия, составляют опору для трехстворчатого и двухстворчатого клапанов.

Проекция этих колец на поверхность сердца соответствует венечной борозде. Аналогичные фиброзные кольца располагаются в окружности устья аорты и легочного ствола.

Фиброзные треугольники связывают между собой правое и левое фиброзные кольца и соединительнотканые кольца аорты и легочного ствола. Снизу правый фиброзный треугольник соединен с перепончатой частью межжелудочковой перегородки.

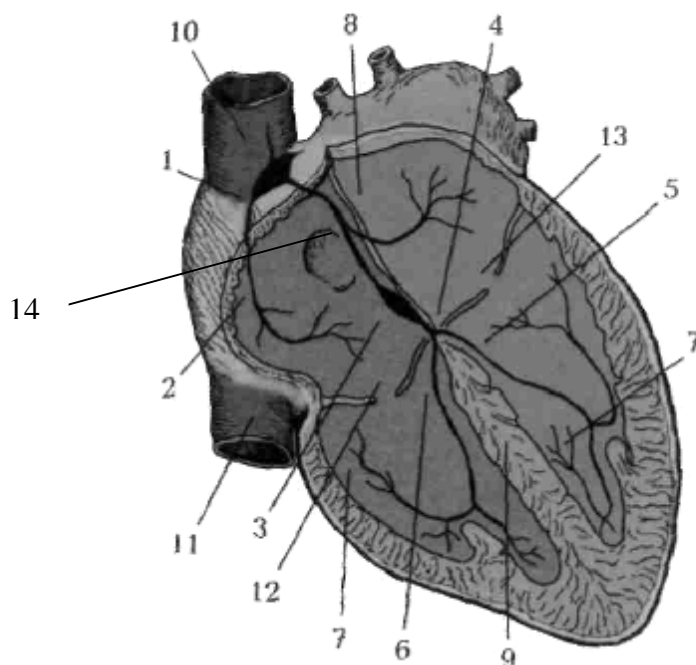
Атипичные клетки проводящей системы, образующие и проводящие импульсы, обеспечивают автоматизм сокращения типичных кардиомиоцитов. **Автоматизм** - способность сердца сокращаться под действием импульсов, которые возникают в нём самом.

Таким образом, в составе мышечной оболочки сердца можно выделить три функционально взаимосвязанных аппарата:

1. Сократительный, представленный типичными кардиомиоцитами;
2. Опорный, образованный соединительноткаными структурами вокруг естественных отверстий и проникающий в миокард и эпикард;
3. Проводящий, состоящий из атипичных кардиомиоцитов – клеток проводящей системы.

### **ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА**

Ритмическую работу и координацию деятельности мускулатуры предсердий и желудочков обеспечивает проводящая система сердца. Она построена из атипичных мышечных волокон, расположенных в миокарде. Эти волокна отличаются светлой окраской и большим диаметром. Проводящая система представлена синусно-предсердным, предсердно-желудочковыми узлами и пучками волокон.



**Рис. 66. Проводящая система сердца (схема):**

1 – nodus sinuatrialis; 2 – пучки волокон пазухо-предсердного узла; 3 – nodus atrioventricularis; 4 – fasciculus atrioventricularis; 5 – crus sinistrum; 6 – crus dextrum; 7 – волокна Пуркинье; 8 – septum interatriale; 9 – septum inter-ventriculare; 10 – vena cava superior; 11 – vena cava inferior; 12 – ostium atrioventriculare dextrum ;13 – ostium atrioventriculare sinistrum, 14 – средний межузловый пучок.

**Синусно-предсердный узел, *nodus sinuathrialis*** (узел Кис-Флека), локализуется под эпикардом в стенке правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым ушком.

Он ведущий в возникновении нервных импульсов. От него нервные импульсы распространяются по стенке предсердий до предсердно-желудочкового узла по следующим путям:

- передний межузловый пучок Бахмана - от передней части синоатриального узла, по передней стенке от правого в левое предсердие, от него - ответвления к атриовентрикулярному узлу;
- средний межузловый пучок Веккербаха - идёт в межпредсердной перегородке к атриовентрикулярному узлу, дает ответвления к левому предсердию;
- задний межузловый пучок Тореля - от задней поверхности синоатриального узла по задней стенке в межпредсердную перегородку.

**Атриовентрикулярный узел (Ашоф-Товара) *nodus atrioventricularis*** - расположен в нижней части межпредсердной перегородки справа. Может генерировать нервные импульсы, когда не работает

синоатриальный узел. В нормальных условиях атриовентрикулярный узел лишь проводит импульсы к желудочкам.

От предсердно-желудочкового узла отходит крупный пучок Гиса, который идет в перепончатой части межжелудочковой перегородки, а затем в ее мышечной части делится на 2 ножки, которые разветвляются в стенках правого и левого желудочков.

**Волокна Пуркинье** – конечные отделы проводящей системы сердца, которые заканчиваются под эндокардом.

В сердце есть дополнительные тракты, соединяющие предсердия и желудочки в обход атриовентрикулярного узла:

**Пучок Кента** - по боковой поверхности правого и левого предсердий, проходит через фиброзное кольцо и подходит к атриовентрикулярному узлу или к пучку Гиса.

**Пучок Маккейма** - идёт в составе межпредсердной перегородки и заходит в межжелудочковую перегородку и желудочки.

Эти дополнительные тракты обеспечивают проведение импульсов в желудочки при поражении атриовентрикулярного узла. В нормальных условиях дополнительные тракты начинают действовать при перевозбуждении миокарда, вызывая аритмию.

**Эпикард, *epicardium***, покрывает сердце снаружи; под ним располагаются собственные сосуды сердца и жировая клетчатка. Он является серозной оболочкой и состоит из тонкой пластинки соединительной ткани. Эпикард также называют висцеральной пластинкой серозного перикарда, ***lamina visceralis pericardii serosi***.

## ТОПОГРАФИЯ СЕРДЦА

Сердце в околосердечной сумке располагается в среднем нижнем средостении. Длинная ось сердца проходит косо – сверху вниз, справа налево, сзади наперед, образуя с осью тела угол 40°, открытый кверху. Сердце взрослого человека расположено несимметрично: 2/3 находится слева, 1/3 – справа от срединной линии. Оно повернуто вдоль своей продольной оси: правый желудочек обращен вперед, левый желудочек и предсердия – обращены назад.

**Грудино-реберная поверхность** сердца образована передней стенкой правого предсердия и правым ушком, расположенным впереди от восходящей части аорты и легочного ствола; передней стенкой правого желудочка; передней стенкой левого желудочка; ушком левого предсердия. В области основания сердца она дополняется крупными присердечными сосудами – верхней полую вену, восходящую часть аорты и легочным стволом. По грудино-реберной поверхности проходит передняя межжелудочковая борозда, ***sulcus interventricularis anterior***, в которой располагаются собственные сосуды сердца.

**Диафрагмальная поверхность** представлена задними, нижними стенками всех четырех камер сердца: левого желудочка, левого предсердия, правого желудочка и правого предсердия. На нижней стенке правого предсердия находится крупное отверстие нижней полую вены. По диафрагмальной поверхности проходит задняя межжелудочковая и венечная борозды. В первой располагаются собственные сосуды сердца, во второй – венечная пазуха.

**Скелетотопия сердца** – это проекция границ сердца на переднюю поверхность грудной клетки.

**Верхняя граница** сердца идет горизонтально по верхнему краю хрящей третьих ребер справа и слева от тела грудины. Она соответствует верхней стенке предсердий.

**Правая граница сердца** соответствует стенке правого предсердия. Она проходит на 1-1,5 см латеральнее правого края грудины, занимая протяженность от III до V хрящей правых ребер.

**Левая граница сердца** соответствует стенке левого желудочка. Она начинается от хряща III ребра по левой окологрудной линии, ***linea parasternalis sinistra***, и идет к верхушке сердца.

**Верхушка сердца**, сердечный толчок определяется слева в пятом межреберном промежутке на 1-1,5 см кнутри от левой среднеключичной линии, ***linea medioclavicularis sinistra***. Нижняя граница соответствует стенке правого желудочка. Она идет горизонтально от хряща V ребра справа через основание мечевидного отростка к верхушке сердца.

В клинике границы сердца определяются выстукиванием, перкуссией. При этом различают границы относительной и абсолютной сердечной тупости. Границы относительной сердечной тупости соответствуют истинным границам сердца.

Таблица 3.

Перкуторные границы сердца	
Граница	Проекция
Правая граница	Отстоит на 1-1,5см от правого края грудины от хряща III ребра до хряща V ребра
Нижняя граница	От хряща V ребра до точки, расположенной в V межреберье на 1,5 см кнутри от linea medoclavicularis sinistra, проекция верхушки сердца.
Левая граница	От точки, расположенной на 2 см влево от грудины на хряще 3 ребра до точки проекции верхушки сердца
Верхняя граница	По верхнему краю третьих реберных хрящей.
Верхушка сердца	На 1см кнутри от lin. medioclavicularis sinistra в пятом левом межреберном промежутке.

**Скелетотопия клапанов сердца** – это проекция клапанов на переднюю поверхность грудной клетки.

**Аускультация** – это выслушивание тонов сердца при работе его клапанного аппарата.

Таблица 4.

**Места проекции и наилучшей аускультации клапанов сердца на передней стенке грудной клетки**

Клапаны	Место проекции	Место наилучшей аускультации
Митральный	У левого края грудины в месте прикрепления 3 ребра	На 1см кнутри от lin. medioclavicularis sinistra в пятом левом межреберном промежутке, верхушка сердца.
Трехстворчатый	По линии соединяющей места прикрепления к груди 4 левого и 5 правого ребер	На груди справа против V реберного хряща, основание мечевидного отростка.
Аортальный	Уровень III левого реберного хряща позади грудины несколько вправо.	У края грудины во втором межреберье справа.
Клапан легочного ствола	У грудинного конца III левого реберного хряща.	Во втором межреберье слева от грудины.

## ПЕРИКАРД

Перикард, *pericardium*, околосердечная сумка, окружает сердце, образуя замкнутую щелевидную серозную полость. Перикардальная полость, *cavitas pericardialis*, в норме содержит до 20 мл прозрачной серозной жидкости. Перикард имеет особое строение, отличается большой плотностью. Он непрозрачен. В нем выделяют два слоя – серозный, *pericardium serosum*, и наружный – фиброзный, *pericardium fibrosum*.

Серозный перикард построен подобно брюшине и плевре, т. е. представляет разновидность серозной оболочки. Висцеральная пластинка серозного перикарда, *lamina visceralis pericardii serosi*, или эпикард, *epicardium*, является наружной оболочкой сердца. По крупным присердечным сосудам висцеральная пластинка переходит в париетальную пластинку серозного перикарда, *lamina parietalis pericardii serosi*, которая изнутри покрывает околосердечную сумку.

Рыхлая соединительная ткань связывает околосердечную сумку с соседними органами. Спереди между грудиной и перикардом находятся две связки. Верхняя грудино-перикардальная связка, *ligamentum sternopericardiacum superius*, идет от задней поверхности рукоятки грудины. Нижняя грудино-перикардальная связка, *ligamentum sternopericardiacum inferius*, направляется от мечевидного отростка. Сзади перикард соприкасается с пищеводом и грудной частью аорты.

В перикарде выделяют три части: грудино-реберную, диафрагмальную и средостенную, парная.

Грудино-реберная часть, *pars sternocostalis*, прилежит непосредственно к телу грудины и к хрящам IV, V и VI ребер. Эта часть перикарда располагается в нижнем межплевральном поле, *area inter-*

*pleurica inferior, seu pericardiaca*. Диафрагмальная часть перикарда, *pars diaphragmatica*, сращена с сухожильным центром диафрагмы. Средостенная часть перикарда, *pars mediastinalis*, рыхло связана со средостенной плеврой, с ее перикардиальной частью. В дупликатуре этих серозных оболочек проходит сосудисто-нервный пучок перикарда.

Перикард фиксирует сердце на крупных сосудах. Он защищает сердце, уменьшает его трение и способствует пассивному расширению камер в фазе диастолы (гемодинамическая функция).

В перикардиальной полости имеются пазухи, т. е. щелевидные пространства между присердечными сосудами и стенками предсердий, покрытыми эпикардом. Поперечная пазуха перикарда, *sinus transversus pericardii*, это узкий промежутки между аортой и легочным стволом спереди и передней стенкой правого предсердия сзади. В эту пазуху в норме можно свободно ввести указательный палец. Косая пазуха, *sinus obliquus pericardii*, находится между нижней полой веной снизу и справа и левыми легочными венами слева и сверху. Еще выделяют слепой мешок перикарда, который находится позади левого предсердия, где к нему сзади прилежит пищевод.

## РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕРДЦА

На рентгенограмме сердца можно увидеть дуги, образующиеся различными отделами сердца. Так, в передней прямой проекции правый контур сердца образован: снизу – дугой правого предсердия, сверху – дугой восходящей аорты. Левый контур сердца образован четырьмя дугами (сверху вниз): нисходящая аорта, легочная артерия, левое предсердие (ушко), левый желудочек. При этом правый желудочек не является краеобразующим, об его гипертрофии свидетельствует косвенно увеличение дуги правого предсердия. При демонстрации границ сердца на рентгенограмме можно пользоваться теми же топографическими ориентирами (межреберья, вертикальные линии грудной клетки за исключением краёв грудины, которые не видны, накладываются на тень сердца и образуют единую срединную тень). При описании рентгенограмм сердца пользуются термином талия сердца – это пространство, расположенное под линией, соединяющей выступающую часть дуги аорты и выступающим контуром левого желудочка.

## АРТЕРИИ СЕРДЦА, ARTERIAE CORDIS

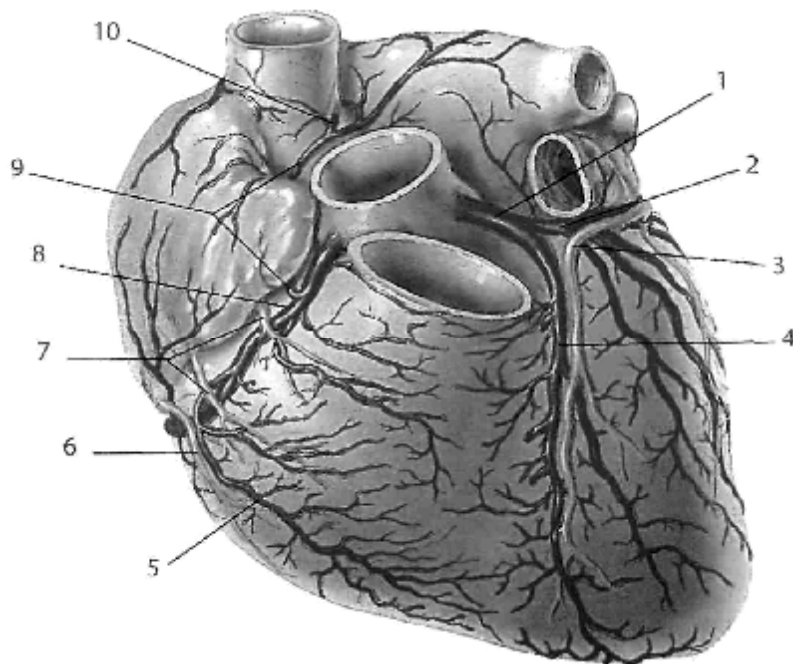
Кровоснабжение сердца осуществляется двумя артериями: правой венечной артерией, *a. coronaria dextra*, и левой венечной артерией, *a. coronaria sinistra*, которые являются первыми ветвями аорты.

**1. Правая венечная артерия, *a. coronaria dextra***, берет начало от аорты на уровне правой пазухи, спускается вниз по её стенке между артериальным конусом правого желудочка и правым ушком в венечную борозду. Отдав на этом протяжении ряд веточек к стенкам аорты, ушка и артериального конуса, правая венечная артерия переходит на заднюю (диафрагмальную) поверхность. Здесь она посылает веточки к стенке правого предсердия и правого желудочка, а также тоненькие веточки, сопровождающие пучок Гиса. На задней поверхности она доходит до задней продольной борозды сердца, в которой спускается в виде задней межжелудочковой ветви, *ramus interventricularis posterior*. Следуя к вершине сердца, она посылает на своем пути несколько веточек к задней части перегородки желудочков, к правому и левому желудочкам, левому предсердию и в области вырезки анастомозирует с передней межжелудочковой ветвью левой венечной артерии.

**2. Левая венечная артерия, *a. coronaria sinistra***, начинаясь на уровне левой пазухи аорты, следует слева позади корня легочного ствола, а затем между ним и левым ушком. Направляясь к левой части венечной борозды, она ещё позади легочного ствола делится на две ветви: переднюю межжелудочковую, *r. interventricularis anterior*, и окружающую ветвь, *r. circumflexus*.

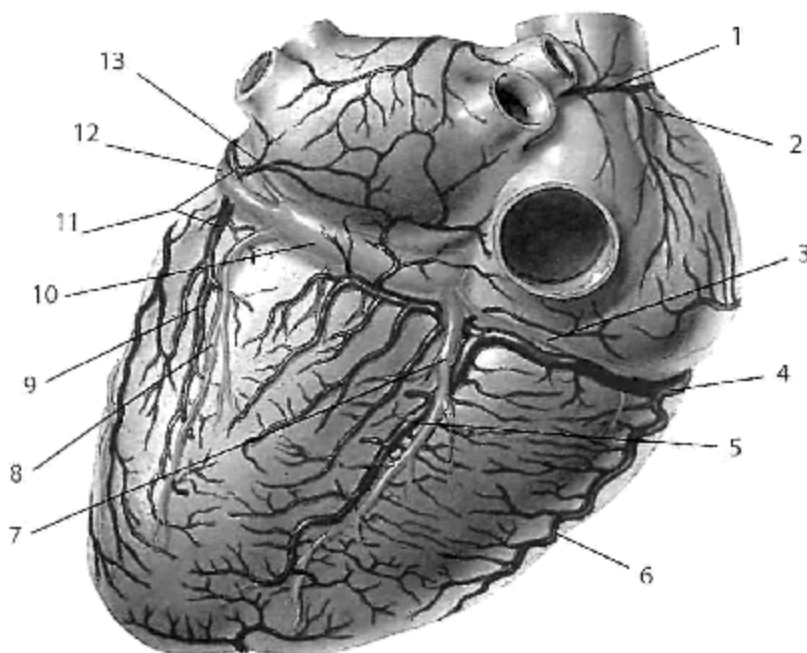
**2.1. Передняя межжелудочковая ветвь, *r. interventricularis anterior***, спускаясь по передней продольной борозде к вершине сердца, кровоснабжает стенки левого и правого желудочков, переднюю часть перегородки желудочков и анастомозирует в области вершины с задней межжелудочковой ветвью правой венечной артерии.

**2.2. Окружающая ветвь, *r. circumflexus***, следует по венечной борозде к левому краю сердца и далее по задней части венечной борозды на заднюю поверхность сердца, где анастомозирует с правой венечной артерией. На своем пути она посылает веточки к стенкам левого ушка, левого предсердия и левого желудочка.



**Рис. 67. Венечные артерии и вены сердца: грудинно-реберная поверхность.**

1 – a. coronaria sinistra; 2 – r. circumflexus a. coronariae sinistrae; 3 – v. cordis magna; 4 – r. interventricularis anterior a. coronariae sinistrae; 5 – r. marginalis dexter a. coronariae dextrae; 6 – v. cordis parva; 7 – vv. cordis anteriores; 8 – a. coronaria dextra; 9 – r. atrialis dextra anterior a. coronariae dextrae; 10 – r. nodi sinuatrialis (r. v. cavae superior).



**Рис. 68. Венечные артерии и вены сердца: диафрагмальная поверхность:**

1 – r. nodi sinuatrialis (r. v. cava superior); 2 – nodus sinuatrialis; 3 – v. cordis parva; 4 – a. coronaria anterior; 5 – r. interventricularis posterior a. coronariae dextrae; 6 – r. marginalis dexter; 7 – v. cordis media; 8 – v. posterior ventriculi sinistri; 9 – r. posterior ventriculi sinistri; 10 – sinus coronarius; 11 – r. circumflexus a. coronariae sinistrae; 12 – v. cordis magna; 13 – v. obliqua atrii sinistri.

## ВЕНЫ СЕРДЦА, *VENAE CORDIS*

Вены сердца, *vv. cordis*, в основном вливаются в венечный синус, *sinus coronarius*, и лишь некоторые из них открываются непосредственно в полость правого предсердия.

Большая вена сердца, *v. cordis magna*, начинается у верхушки сердца и идет по передней его поверхности, собирая мелкие вены от стенок правого и левого желудочков. Вена сопровождает переднюю межжелудочковую ветвь левой венечной артерии. На основании сердца она огибает *truncus*

*pulmonalis* с левой стороны, ложится в заднюю часть венечной борозды и переходит в венечный синус.

Средняя вена сердца, *v. cordis media*, начинается в области верхушки сердца и идет по задней его поверхности. Сопровождает заднюю межжелудочковую ветвь правой венечной артерии и вливается в венечный синус около его устья. Анастомозирует с большой веной сердца.

Малая вена сердца, *v. cordis parva*, располагается на задней поверхности правого желудочка, затем проходит в венечной борозде и впадает в венечный синус или в *v. cordis media*.

Задняя вена левого желудочка, *v. posterior ventriculi sinistri*, располагается на задней поверхности левого желудочка. Впадает в венечный синус под прямым углом, а иногда вливается непосредственно в устье большой вены сердца.

Косая вена левого предсердия, *v. obliqua atrii sinistri*, начинается на задней стенке левого предсердия между устьями *vv. pulmonales* и проходит в складке нижней полой вены, *plica venae cavae inferioris*. Впадает в венечный синус на границе предсердий.

Наименьшие вены сердца, *vv. cordis minimae*, и передние вены сердца, *vv. cordis anteriores*, небольшие по величине просветов, вливаются непосредственно в полость правого предсердия. Венечный синус, *sinus coronarius*, располагается на задней поверхности сердца в венечной борозде, которая находится между левым предсердием и левым желудочком. Венечный синус открывается в правое предсердие под устьем нижней полой вены. Он имеет диаметр 10–12 мм. Отверстие венечного синуса прикрыто заслонкой венечного синуса, препятствующей обратному току крови из правого предсердия в фазе его систолы.

## КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ И РАБОТА СЕРДЦА

Кровообращение в организме совершается по замкнутому кругу, *circulus sanguinis totus*, в котором различают большой и малый круги, *circulus sanguinis major et minor*. Оба начинаются и заканчиваются в полостях сердца.

Началом большою круга, телесного является левый желудочек сердца, из которого выходит самая крупная артериальная магистраль – аорта. По аорте и ее разветвлениям в тканях организма кровь распространяется по всему телу, доходя до микроциркуляторного русла. **Микроциркуляторное русло** – это часть сосудистой системы, расположенной в органах и тканях, образованная самыми мелкими артериальными и венозными сосудами (артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры, венылы). Через стенки этих сосудов происходит обмен веществ и газов между кровью и тканями. Артериальная кровь отдает кислород, питательные вещества и принимает углекислый газ, продукты метаболизма, превращаясь в венозную и направляясь к сердцу. Заканчивается большой круг кровообращения в правом предсердии верхней и нижней полыми венами. Верхняя полая вена собирает кровь от органов и тканей головы, шеи, верхних конечностей, стенок и органов грудной полости. Нижняя полая вена собирает кровь от нижних конечностей, стенок и органов таза и брюшной полости. Кровь, насыщенная углекислотой, из правого предсердия переходит в правый желудочек, откуда начинается малый круг кровообращения. Из правого желудочка выходит легочный ствол, который затем делится на правую и левую легочные артерии, по которым кровь течет в легкие. В капиллярах легких, оплетающих альвеолы, кровь обогащается кислородом, отдает углекислоту и по четырем легочным венам возвращается в левое предсердие. В левом предсердии заканчивается малый (легочный круг кровообращения).

Из левого предсердия кровь проталкивается в левый желудочек, т. е. снова переходит в большой круг кровообращения. Следовательно, сердце замыкает оба круга кровообращения.

Предсердия и желудочки сокращаются обособленно друг от друга, но согласованно и ритмично. В процессе работы сердца выделяют три фазы – систолу предсердий, систолу желудочков и общую диастолу.

**I фаза** – систола предсердий. Импульс идет от синусно-предсердного узла. Створки предсердно-желудочковых клапанов размыкаются под давлением крови. Кровь поступает через предсердно-желудочковые отверстия в желудочки. В конце систолы предсердий створки, имеющие удельный вес меньше удельного веса крови, как бы «всплывают», полностью изолируя предсердия от желудочков.

**II фаза** – систола желудочков, следует за систолой предсердий. Кровь проталкивается в аорту и легочный ствол. При этом края створок предсердно-желудочковых клапанов плотно смыкаются. В этот момент возникает характерный звук – I тон. Для двухстворчатого клапана он прослушивается на верхушке сердца, для трехстворчатого клапана – у основания мечевидного отростка по левому краю грудины.

Кровь, находящаяся в желудочках, оказывает давление на створки, но они не выворачиваются в

полость предсердий, так как этому мешают натянутые сухожильные нити. Сосочковые мышцы укорачиваются, предсердно-желудочковые отверстия значительно суживаются. В полости желудочков создаются такие условия, при которых кровь устремляется из них только в единственном направлении – вверх в аорту (слева) и в легочный ствол (справа). Затем открываются полулунные клапаны, ток крови прижимает их к стенке аорты и легочного ствола. Полулунные клапаны остаются в таком положении до тех пор, пока давление крови в желудочках больше давления в аорте и легочном стволе. Когда вся кровь поступила из желудочков в аорту и легочный ствол, заканчивается систола желудочков. Стенка желудочков расслабляется. Обратный ток крови становится невозможным, так как полулунные клапаны, имеющие вид карманов, заполняются кровью и выступают в просвет сосудов. Их свободные края с узелками плотно прижимаются друг к другу. В результате этого достигается полная герметизация устья аорты и легочного ствола. При смыкании полулунных клапанов возникает характерный звук – II тон, который прослушивается во втором межреберном промежутке справа, для аортального клапана и слева у края грудины, для клапана легочного ствола.

**III фаза** – общая диастола. Стенка сердца при этом расслабляется и происходит заполнение кровью предсердий, а затем желудочков.

Ритмичная и согласованная работа сердца зависит от состояния сердечной мышцы, проводящей системы и клапанного аппарата, обеспечивающего герметичность полостей в момент систолы.

В последнее время появились данные, что миокард сокращается не столько вдоль продольной оси сердца, но и винтообразно, при этом орган меняет свою форму и длину - укорачиваясь и вытягиваясь, обеспечивая штопоробразные выдавливания крови из желудочков сердца.

## **ОСОБЕННОСТИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА**

У новорождённого сердце занимает поперечное положение и оттеснено кзади увеличенной вилочковой железой. Кроме того, увеличенная печень обуславливает высокое стояние сердца: его верхушка проецируется на уровне IV межреберья слева, т.е. на одно межреберье выше, чем у взрослого. У новорождённых не наблюдается преобладание миокарда желудочков над миокардом предсердий. Масса сердца новорождённого составляет около 20г. К 10 годам основные параметры сердца приближаются к сердцу взрослого, топография, соотношение миокарда предсердий и желудочков, но масса сердца составляет  $\frac{1}{2}$  массы сердца взрослого. Затем, в период полового созревания, наблюдается ускоренный рост сердца. На рентгенограмме органов грудной клетки новорождённого сердце имеет шаровидную форму, талия практически не выражена. Рентгенограмма же десятилетнего ребёнка похожа на снимок взрослого.

## 2. АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA ARTERIOSUM*

**Артерии** - это сосуды, которые несут кровь от сердца к органам и тканям. Все артерии, за исключением артерий малого круга кровообращения, несут артериальную кровь.

Главные стволы артерий лежат с вогнутой, сгибательной поверхности тела и конечностей. Во многих местах, суставы, эндокринные железы артерии образуют сети, обеспечивая бесперебойное кровоснабжение функционально активных участков. Артерии и их ветви носят названия по различным признакам – по топографическому, подключичная, подколенная, по названию органа, почечная, селезеночная, по части тела, тыльная артерия стопы. В стенке артерий имеются три оболочки - внутренняя, *tunica intima*, образована эндотелием, базальной мембраной и субэндотелиальным слоем; средняя, *tunica media*, образована гладкой мышечной тканью и эластическими мембранами и наружная, *tunica externa*, состоящая из рыхлой соединительной ткани с большим содержанием эластических и коллагеновых волокон. В зависимости от преобладания той или иной оболочки различают артерии эластического типа, это обычно крупные сосуды типа аорты, как бы вбирающие в себя силу систолы; мышечного типа, такие сосуды легко передают давление крови и некоторые авторы именуют их периферическим сердцем и смешанного типа, артерии, отходящие от дуги аорты.

Ветвление артерий происходит по трем основным типам: магистральному, когда происходит постепенное и несимметричное отхождение боковых ветвей; рассыпному, когда основной ствол распадается на два и более сосуда и смешанному, сочетающему оба типа ветвления.

### АРТЕРИИ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ, *ARTERIAE CIRCULI SANGUINIS MINORIS*

**1. Легочный ствол, *truncus pulmonalis***, диаметром 30 мм начинается от правого желудочка сердца, от которого он ограничен своим клапаном. Начало легочного ствола и соответственно его отверстие проецируются на переднюю грудную стенку над местом прикрепления III левого реберного хряща к груди. Легочный ствол расположен впереди от остальных крупных сосудов основания сердца (аорты и верхней полой вены). Справа и позади от него находится восходящая часть аорты, а слева прилежит левое ушко. Он направляется впереди аорты влево и кзади и на уровне IV грудного позвонка делится на правую и левую легочные артерии. Это место называется бифуркацией легочного ствола, *bifurcatio trunci pulmonalis*. Между бифуркацией легочного ствола и дугой аорты расположена короткая артериальная связка, *lig. arteriosum*, представляющая собой заросший артериальный (боталлов) проток.

**1.1. Правая легочная артерия, *a. pulmonalis dextra***, диаметром 21мм следует вправо к воротам легкого позади восходящей части аорты и конечного отдела верхней полой вены. В области ворот впереди и под правым главным бронхом правая легочная артерия разделяется на 3 долевыми артериями, каждая из которых в свою очередь делится на сегментарные ветви.

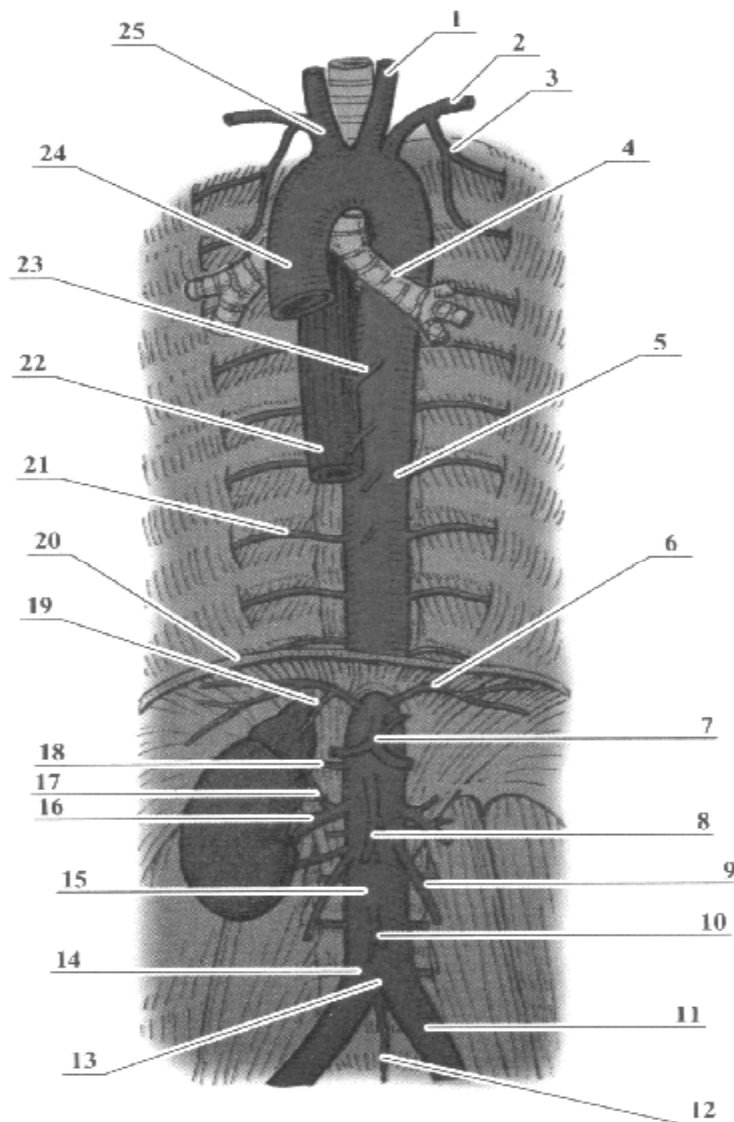
**1.2. Левая легочная артерия, *a. pulmonalis sinistra***, короче и тоньше правой. Проходит от бифуркации легочного ствола по кратчайшему пути к воротам левого легкого в поперечном направлении. На своем пути она вначале перекрещивает левый главный бронх, а в воротах легкого располагается над ним. Соответственно двум долям левого легкого, левая легочная артерия делится на две ветви. Одна из них распадается на сегментарные ветви в пределах верхней доли, вторая - своими ветвями кровоснабжает сегменты нижней доли левого легкого.

### АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ, *ARTERIAE CIRCULI SANGUINIS MAJORIS*

#### **АОРТА, *AORTA***

В ней различают три части:

**1. Восходящая аорта, *aorta ascendens***, берёт начало от артериального конуса левого желудочка до места отхождения плечеголовного ствола, *truncus brachiocephalicus*. В начале она располагается позади легочного ствола, а затем находится справа от него. Начинается значительным расширением в виде луковички, *bulbus aortae*. Изнутри этому расширению соответствует три пазухи аорты, *sinus aortae*, расположенные между стенкой и клапанами аорты. Именно здесь отходят первые ветви аорты к сердцу - правая и левая венечные артерии, *aa. coronariae dextra et sinistra*.



**Рис. 69. Схема разветвления аорты:**

1 – *a. carotis communis sinistra*; 2 – *a. subclavia sinistra*; 3 – *a. intercostalis suprema*; 4 – *bronchus principalis sinister*; 5 – *pars thoracica aortae*; 6 – *a. phrenica inferior*; 7 – *truncus coeliacus*; 8 – *a. mesenterica superior*; 9 – *a. testicularis (ovarica)*; 10 – *a. mesenterica inferior*; 11 – *a. iliaca communis*; 12 – *a. sacralis mediana*; 13 – *bifurcatio aortae*; 14 – *a. lumbalis*; 15 – *pars abdominalis aortae*; 16 – *a. renalis*; 17 – *a. suprarenalis inferior*; 18 – *a. suprarenalis media*; 19 – *a. suprarenalis superior*; 20 – *m. phrenicus*; 21 – *a. intercostalis posterior*; 22 – *oesophagus*; 23 – *rr. oesophageales*; 24 – *pars ascendens aortae*; 25 – *truncus brachiocephalicus*; 26 – *arcus aortae*.

**2. Дуга аорты, *arcus aortae*,** начинается на 1-2 см ниже *truncus brachiocephalicus* до сужения аорты, *isthmus aortae*. Обращена выпуклостью вверх и направляется спереди назад, переходя в нисходящую аорту. Она огибает левый бронх и место деления легочного ствола.

От выпуклой части дуги отходят:

- 2.1. Плечеголовной ствол, *truncus brachiocephalicus*;
- 2.2. Левая общая сонная артерия, *a. carotis communis sinistra*;
- 2.3. Левая подключичная артерия, *a. subclavia sinistra*.

От вогнутой части дуги аорты идут ветви к бронхам и вилочковой железе.

**3. Нисходящая аорта, *aorta descendens*,** начинается на уровне тела III-IV грудного позвонка и идёт до IV поясничного позвонка, где она делится на правую и левую общие подвздошные артерии, *aa. iliacaes communes dextra et sinistra*, а сама продолжается в полость таза в виде весьма тонкого стволика - срединной крестцовой артерии, *a. sacralis mediana*.

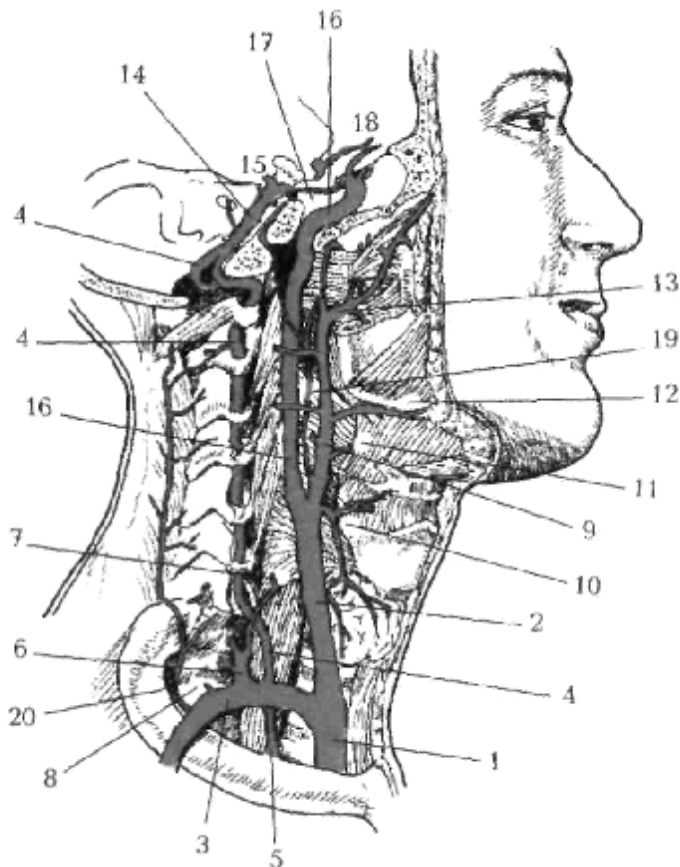
Диафрагмой делится на две части:

- 3.1. Грудную аорту, *aorta thoracica*;
- 3.2. Брюшную аорту, *aorta abdominalis*.

## АРТЕРИИ ГОЛОВЫ И ШЕИ, *ARTERIAE COLLI ET CAPITIS*

Органы и ткани головы и шеи снабжаются кровью за счёт 3 артерий, отходящих от дуги аорты, *arcus aortae*:

1. Плечеголового ствола, *truncus brachiocephalicus*;
- 2.левой общей сонной артерии, *a. carotis communis sinistra*;
- 3.левой подключичной артерии, *a. subclavia sinistra*.



**Рис. 70. Артерии головы и шеи. Подключичная артерия:**

1 – *truncus brachiocephalicus*; 2 – *arteria carotis communis*; 3 – *arteria subclavia*; 4 – *arteria vertebralis*; 5 – *arteria thoracica interna*; 6 – *truncus thyreacervicalis*; 7 – *arteria thyreoidea inferior*; 8 – *truncus cervicalis*; 9 – *arteria carotis externa*; 10 – *arteria thyreoidea superior*; 11 – *arteria lingualis*; 12 – *arteria facialis*; 13 – *arteria maxillaris*; 14 – *arteria basilaris*; 15 – *arteria cerebri posterior*; 16 – *arteria carotis interna*; 17 – *arteria communicans posterior*; 18 – *arteria cerebri anterior*; 19 – *arteria pharyngea ascendens*; 20 – *arteria transversa colli*.

**1. Плечеголовный ствол, *truncus brachiocephalicus*,** отходит от начальной части дуги аорты. Имеет длину 4см. Идёт вверх, вправо и на уровне правого грудино-ключичного сустава делится на 2 ветви:

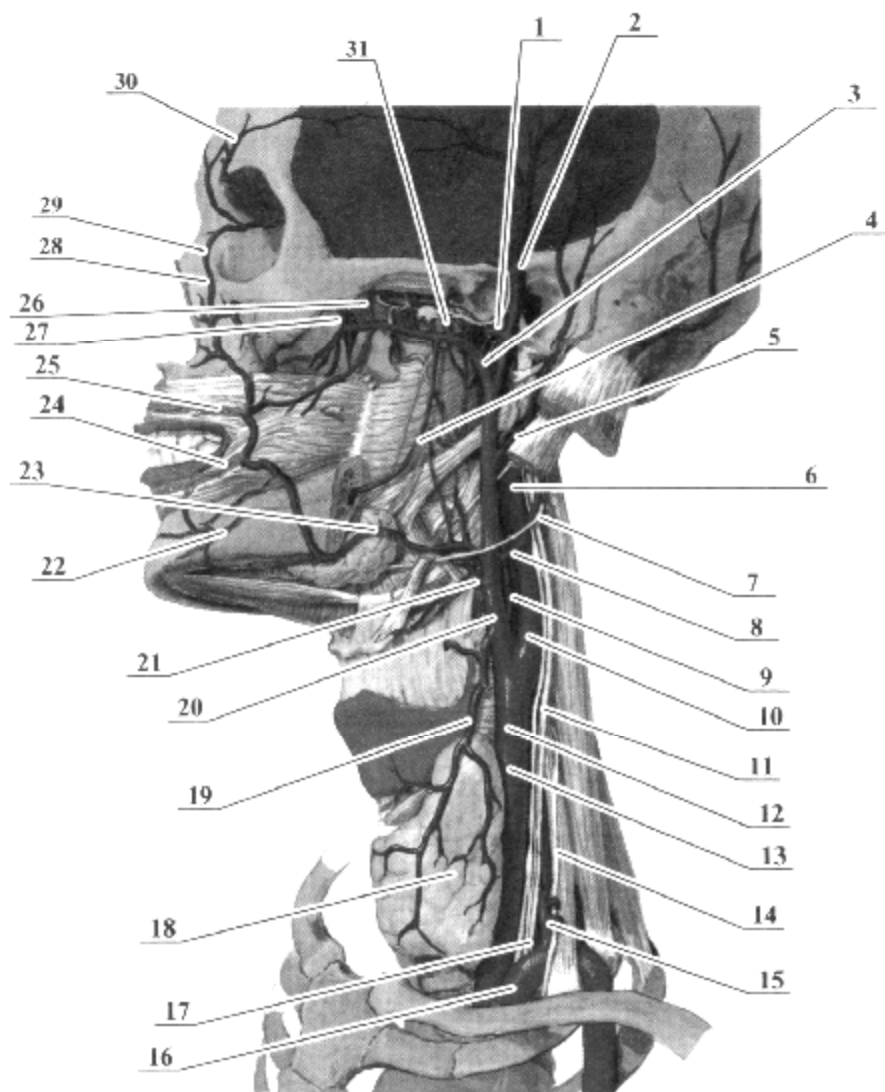
- 1.1. Правую общую сонную артерию, *a. carotis communis dextra*;
- 1.2. Правую подключичную, *a. subclavia dextra*.

Иногда от плечеголового ствола отходит безымянная щитовидная артерия, *a. thyreoidea ima*, к перешейку щитовидной железы.

**2. Общая сонная артерия, *a. carotis communis*,** парная. Правая общая сонная артерия берёт начало от плечеголового ствола, левая - самостоятельно от дуги аорты. Через *apertura thoracis superior* артерии переходят на шею. Спереди они прикрыты *m. sternocleidomastoideus*, а затем выходят в сонный треугольник шеи. Общая сонная артерия по своему ходу ветвей не даёт и на уровне верхнего края щитовидного хряща делится на:

- 2.1. Наружную сонную артерию, *a. carotis externa*;
- 2.2. Внутреннюю сонную артерию, *a. carotis interna*.

Наружная сонная артерия, *a. carotis externa*, располагается поверхностнее и медиальнее внутренней сонной артерии, *a. carotis interna*, и идёт вверх до височно-нижнечелюстного сустава. Ветви наружной сонной артерии по своим топографическим особенностям делятся на группы: передние, средние и задние.



**Рис. 71. Артерии головы и шеи, вид слева:**

1 – a. transversa faciei; 2 – a. temporalis superficialis; 3 – a. maxillaris; 4 – a. alveolaris inferior; 5 – a. auricularis posterior; 6 – n. glossopharyngeus; 7 – n. hypoglossus; 8 – a. occipitalis; 9 – a. pharyngea posterior; 10 – a. carotis interna; 11 – n. vagus; 12 – sinus caroticus; 13 – a. carotis communis sinistra; 14 – n. phrenicus; 15 – truncus thyrocervicalis; 16 – a. subclavia sinistra; 17 – a. vertebralis; 18 – glandula thyroidea; 19 – a. thyroidea superior; 20 – a. carotis interna; 21 – a. lingualis; 22 – a. mentalis; 23 – a. facialis; 24 – a. labialis inferior; 25 – a. labialis superior; 26 – a. sphenopalatina; 27 – a. infraorbitalis; 28 – a. angularis; 29 – a. dorsalis nasi; 30 – a. supraorbitalis; 31 – a. meningea media.

### **I. Ветви передней группы:**

**2.1.1. Верхняя щитовидная артерия, a. thyroidea superior**, парная. Начинается в месте отхождения наружной сонной артерии, на уровне верхнего края щитовидного хряща и направляется к верхнему полюсу боковых долей щитовидной железы, заканчиваясь железистыми веточками.

По своему ходу верхняя щитовидная артерия отдаёт верхнюю гортанную артерию, **a. laryngea superior**, кровоснабжает мышцы, слизистую оболочку гортани и частично подъязычную кость и надгортанник.

**2.1.2. Язычная артерия, a. lingualis**, парная. Начинается от наружной сонной артерии на 1-1,5 см выше верхней щитовидной артерии, идет медиально, проходит в треугольнике Пирогова и подходит к нижней поверхности языка, проникая в толщу его мышц.

По своему ходу язычная артерия отдаёт ветви:

- Тыльные ветви языка, **rr. dorsales linguae**, подходят к задней части спинки языка и кровоснабжают его слизистую оболочку и миндалину. Концевые их веточки подходят к надгортаннику;
- Подъязычная артерия, **a. sublingualis**, кровоснабжает подъязычную слюнную железу, рядом лежащие мышцы и заканчивается в слизистой оболочке дна полости рта и дёсен;
- Глубокая артерия языка, **a. profunda linguae**, вступает в толщу языка и доходит до его кончика.

**2.1.3. Лицевая артерия, *a. facialis*,** парная. Начинается от наружной сонной артерии выше язычной артерии на 0,5-1 см. Прилегает к подчелюстной слюнной железе, либо прободает её толщу, а затем направляется кнаружи, огибает основание нижней челюсти впереди прикрепления *m. masseter* и, загибаясь вверх на боковую поверхность лица, идёт к углу рта между поверхностными и глубокими мимическими мышцами. От угла рта артерия приходит до медиального угла глаза, где заканчивается угловой артерией, *a. angularis*.

По своему ходу артерия отдаёт ряд ветвей:

- Восходящая нёбная артерия, *a. palatina ascendens*, кровоснабжает верхний сжиматель глотки, мышцы и слизистую оболочку мягкого нёба, нёбные миндалины;
- Ветвь к миндалине, *r. tonsillaris*, кровоснабжает нёбные миндалины;
- Ветви к подчелюстной слюнной железе, *rr. glandulares*, кровоснабжают железу;
- Подподбородочная артерия, *a. submentalis*, кровоснабжает все мышцы выше подъязычной кости;
- Нижняя губная артерия, *a. labialis inferior*, кровоснабжает нижнюю губу;
- Верхняя губная артерия, *a. labialis superior*, кровоснабжает верхнюю губу;
- Ветка перегородки носа, *r. septi nasi*;
- Боковая ветка носа, *r. lateralis nasi*;
- Угловая артерия, *a. angularis*, является концевой ветвью лицевой артерии. Анастомозирует с дорсальной артерией носа из системы внутренней сонной артерии.

### II. Задние ветви:

**2.1.4. Грудино-ключично-сосцевидная артерия, *a. sternocleidomastoidea*,** отходит от наружной сонной артерии, парная, кровоснабжает одноимённую мышцу.

**2.1.5. Затылочная артерия, *a. occipitalis*,** парная, отходит от наружной сонной артерии, направляется назад и вверх. Кровоснабжает кожу и мышцы затылка, ушную раковину, через мыщелковый канал даёт ветвь к твёрдой мозговой оболочке задней черепной ямки.

**2.1.6. Задняя ушная артерия, *a. auricularis posterior*,** парная. Начинается от наружной сонной артерии. Идёт в направлении шиловидного отростка височной кости, затем располагается между хрящевой частью наружного слухового прохода и сосцевидным отростком височной кости. Кровоснабжает мышцы и кожу затылка, ушную раковину, околоушную слюнную железу, барабанную полость, куда ее ветвь проникает через шиловосцевидное отверстие.

### III. Ветви средней группы:

**2.1.7. Восходящая глоточная артерия, *a. pharyngea ascendens*,** парная, начинается от наружной сонной артерии. Она направляется кверху и ложится между внутренней и наружной сонными артериями. Кровоснабжает глотку, мягкое нёбо, твёрдую мозговую оболочку задней черепной ямки. Отдаёт следующие ветви:

- Глоточные ветви, *rr. pharyngeales*, в количестве двух-трёх, направляются по задней стенке глотки и кровоснабжают ее заднюю часть с глоточной миндалиной до основания черепа, а также часть мягкого нёба и частично слуховую трубу;
- Задняя артерия твёрдой мозговой оболочки, *a. meningea posterior*, проходит в полость черепа через яремное отверстие и кровоснабжает твёрдую мозговую оболочку;
- Нижняя барабанная артерия, *a. tympanica inferior*, проникает в барабанную полость и кровоснабжает её слизистую оболочку.

**2.1.8. Верхнечелюстная артерия, *a. maxillaris*,** парная. Отходит от наружной сонной артерии, направляется вперед и медиально. Огибает шейку нижней челюсти, располагается в подвисочной ямке, а конечная часть достигает крылонёбной ямки. Топографо-анатомически верхнечелюстная артерия разделяется на три части:

1. Нижнечелюстная часть, *pars mandibularis*. К первой группе относятся ветви, отходящие от основного ствола *a. maxillaris*, там, где она огибает шейку нижней челюсти.
2. Крыловидная часть, *pars pterygoidea*. Ко второй группе относятся ветви, начинающиеся между *m. pterygoideus* и *m. temporalis*;
3. Крылонёбная часть, *pars pterygopalatina*. К третьей группе относятся ветви отходящие в *fossa pterygopalatina*.

### **Ветви нижнечелюстной части:**

- Глубокая ушная артерия, *a. auricularis profunda*, кровоснабжает суставную капсулу нижнечелюстного сустава, нижнюю стенку наружного слухового прохода и барабанную перепонку;
- Передняя барабанная артерия, *a. tympanica anterior*. Проникает в барабанную полость через каменисто-барабанную щель и кровоснабжает слизистую оболочку барабанной полости;
- Нижняя луночковая артерия, *a. alveolaris inferior*, парная, в нижнечелюстном канале отдаёт ветви к зубам, *rr. dentales*, деснам и костному веществу нижней челюсти, *rr. peridentales*; выйдя на лицо через *foramen mentale*, кровоснабжает область подбородка и нижней губы;
- Средняя артерия твердой мозговой оболочки, *a. meningea media*, парная. Проникает в полость черепа через остистое отверстие большого крыла клиновидной кости, кровоснабжает слуховую трубу, твердую мозговую оболочку, узел тройничного нерва.

### **Ветви крыловидной части:**

- Глубокие височные артерии, *aa. temporaes profundi*, снабжают глубокие отделы височной области, височную мышцу.
- Ветви жевательных мышц, *rr. pterygoidei*, кровоснабжают латеральные и медиальные крыловидные мышцы, *a. masseterica*, кровоснабжает жевательную мышцу;
- Верхняя задняя луночковая артерия, *a. alveolaris superior posterior*. Кровоснабжает корни больших коренных зубов верхней челюсти, *rr. dentales*, десну и костное вещество верхней челюсти, *rr. peridentales*;
- Артерия щечной мышцы, *a. buccalis*, кровоснабжает щечную мышцу, слизистую оболочку полости рта, десны верхних зубов и ряд близлежащих мимических мышц.

### **Ветви крылонебной части:**

- Подглазничная артерия, *a. infraorbitalis*, через нижнюю глазничную щель заходит в глазницу, ложится в одноименную борозду и через подглазничный канал выходит на переднюю поверхность лица, где делится на конечные ветви, кровоснабжая ткани подглазничной области лица. Проходя по нижней стенке глазницы, отдает верхние передние и средние луночковые артерии, *aa. alveolares superiores anteriores et medius*, кровоснабжают зубы верхней челюсти, *rr. dentales*, десну, костное вещество верхней челюсти, *rr. peridentales*, и слизистую оболочку верхнечелюстной пазухи.
- Нисходящая небная артерия, *a. palatina descendens*, парная, проходит в полость рта через большой небный канал, кровоснабжает твердое и мягкое небо, глотку, миндалины.
- Клино-небная артерия, *a. sphenopalatina*, конечный сосуд верхнечелюстной артерии, попадает в полость носа через одноименной отверстие. Кровоснабжает слизистую оболочку средней и нижней носовых раковин, боковую стенку и перегородку полости носа и заканчивается в слизистой оболочке лобной и верхнечелюстной пазух.

**2.1.9. Поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis***, парная, конечная ветвь наружной сонной артерии. Располагается под кожей в височной области. Её ветви:

- Околоушная ветвь, *r. parotideus*, кровоснабжает околоушную слюнную железу;
- Поперечная артерия лица, *a. transversa faciei*, кровоснабжает околоушную слюнную железу и мимические мышцы;
- Височная артерия, *a. temporalis*, кровоснабжает височную мышцу;
- Передние ушные ветви, *rr. auriculares anteriores*, кровоснабжают ушную раковину и наружный слуховой проход;
- Лобная ветвь, *r. frontalis*, одна из концевых ветвей поверхностной височной артерии, кровоснабжает кожу, мышцы, *galea aponeurotica* лобной области;
- Теменная ветвь, *r. parietalis*, вторая концевая ветвь поверхностной височной артерии. Кровоснабжает кожу и мягкие ткани височной и теменной областей.

**2.2. Внутренняя сонная артерия, *a. carotis interna***, является ветвью общей сонной артерии и располагается позади и латерально от наружной сонной артерии. Подойдя к основанию черепа, артерия входит в сонный канал, *canalis carotis*, и по выходе из него, вступает через рваное отверстие, *foramen lacerum*, в полость черепа. В сонном канале от нее отходят сонно-барабанные артерии, *rr. caroticotympanicae*, к слизистой оболочке барабанной полости и артерия крыловидного канала, *a. canalis pterygoidei*. В полости черепа внутренняя сонная артерия дает следующие ветви:

**2.2.1. Глазная артерия, *a. ophthalmica***, парная. Проникает в глазницу через зрительный канал, где в верхнемедиальном отделе она разделяется на ветви, которые кровоснабжают все образования глаз-

ницы, решетчатую кость, лобную область и твердую мозговую оболочку передней ямки черепа. От глазной артерии отходят следующие ветви:

- Слезная артерия, *a. lacrimalis*, следует между верхней и латеральной прямыми мышцами глаза (отдавая им ветви) к слезной железе. От них отделяются тонкие латеральные артерии век, *aa. palpebrales laterales*;

- Ресничные артерии, *aa. ciliares*, которые прободают склеру и проникают в сосудистую оболочку глаза;

- Центральная артерия сетчатки, *a. centralis retinae*, входит в зрительный нерв и с ним достигает сетчатки;

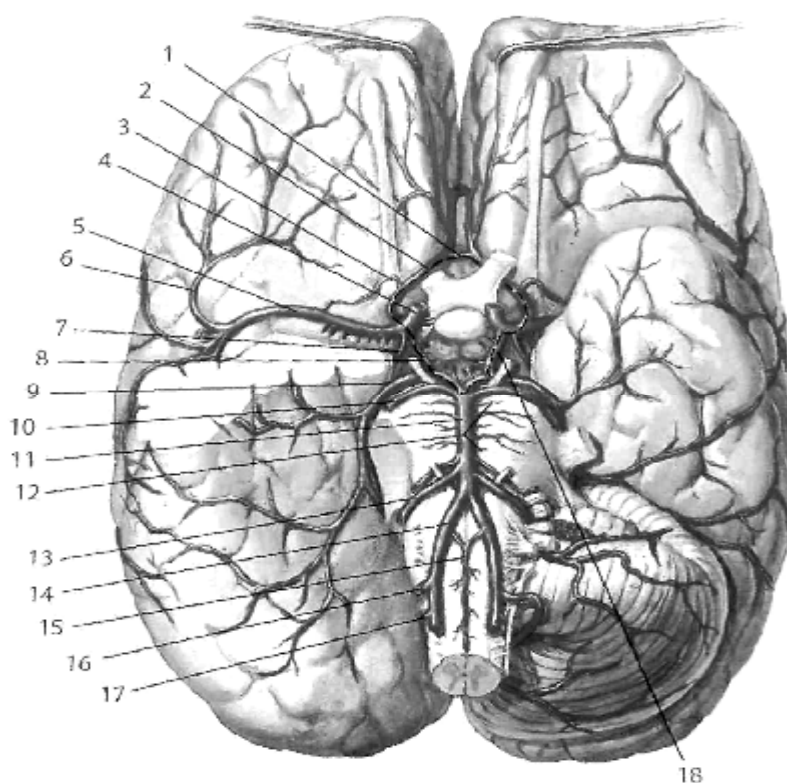
- Мышечные артерии, *aa. musculares*, к мышцам глазного яблока;

- Передняя и задняя решетчатые артерии, *aa. ethmoidalis anterior et posterior*, следуют к слизистой оболочке ячеек решетчатой кости через одноименные отверстия; кровоснабжая боковую стенку полости носа и переднюю часть ее перегородки.

- Надглазничная артерия, *a. supraorbitalis*, выходит из глазницы через надглазничную вырезку (вместе с одноименным нервом) и разветвляется в мышцах и коже лба.

- Медиальные артерии век, *aa. palpebrales mediales*, направляются к медиальному углу глаза, анастомозируют с латеральными артериями век (из слезной артерии), образуя две дуги: дугу верхнего и дугу нижнего век, *arcus palpebralis superior et arcus palpebralis inferior*;

- Дорсальная артерия носа, *a. dorsalis nasi*, проходит сквозь круговую мышцу глаза к углу глаза, где анастомозирует с угловой артерией (конечной ветвью лицевой артерии).



**Рис. 72. Артерии головного мозга. Вид снизу:**

1 – *a. communicans anterior*; 2 – *a. cerebri anterior*; 3 – *a. recurrens*; 4 – *a. carotis interna*; 5 – *a. cerebri media*; 6 – *a. orbitofrontalis lateralis (nasoorbitalis)*; 7 – *a. choroidea anterior*; 8 – *a. communicans posterior*; 9 – *a. cerebri posterior*; 10 – *a. superior cerebelli*; 11 – *a. basilaris*; 12 – *pontis*; 13 – *a. inferior posterior cerebelli*; 14 – *a. vertebralis*; 15 – *a. spinalis anterior*; 16 – *a. inferior posterior cerebelli*; 17 – *a. spinalis posterior*; 18 – *circulus arteriosus cerebri*.

**2.2.2. Передняя мозговая артерия, *a. cerebri anterior*,** отходит от внутренней сонной немного выше глазной артерии, сближается с одноименной артерией противоположной стороны, с которой соединяется короткой, непарной передней соединительной артерией, *a. communicans anterior*. Затем передняя мозговая артерия, *a. cerebri anterior*, ложится в продольную борозду между полушариями большого мозга, огибает мозолистое тело и направляется в сторону затылочной доли полушария большого мозга, кровоснабжая медиальную поверхность лобной, теменной и отчасти затылочной долей, а также обонятельные луковицы и обонятельные тракты. Передняя мозговая артерия, *a. cerebri anterior*, отдает к веществу мозга две группы ветвей – корковые и центральные.

**2.2.3. Средняя мозговая артерия, *a. cerebri media*,** является самой крупной ветвью внутренней

сонной артерии. Проходит в латеральной борозде большого мозга, прилегая к островку, и разветвляется на верхнебоковой поверхности полушария большого мозга. **A. cerebri media** также отдает корковые и центральные ветви.

**2.2.4. Задняя соединительная артерия, a. communicans posterior**, отходит от внутренней сонной артерии до разделения последней на переднюю и среднюю мозговые артерии. Направляется задняя соединительная артерия в сторону моста и у его переднего края соединяется с задней мозговой артерией (ветвь базилярной артерии). Снабжает кровью зрительный перекрест, серый бугор, ножки мозга, гипоталамус.

**2.2.5. Ворсинчатая артерия, a. choroidea**, тонкий сосуд, который отходит от внутренней сонной артерии позади задней соединительной артерии, проникает в нижний рог бокового желудочка, затем в III желудочек, участвует в формировании их сосудистых сплетений, **plexus choroideus**. Отдает также многочисленные тонкие ветви к серому и белому веществу головного мозга (к зрительному тракту, латеральному коленчатому телу, внутренней капсуле, базальным ядрам, ядрам гипоталамуса и к красному ядру).

**3. Подключичная артерия, a. subclavia**. Парная, начинается - правая от плечеголового ствола, **truncus brachiocephalicus**, а левая - непосредственно от дуги аорты, **arcus aortae**. Поэтому левая подключичная артерия длиннее правой и лежит глубже. Обе артерии огибают верхушку легкого, оставляя на ней борозду. Затем артерия подходит к I ребру и, проникая в пространство между передней и средней лестничными мышцами, ложится под ключицу, вступает в подмышечную ямку, где переходит в подмышечную артерию, **a. axillaris**.

Топографически в подключичной артерии различают 3 отдела:

- **первый отдел** - от ее начала до входа в межлестничный промежуток (в предлестничном пространстве);
- **второй отдел** - в межлестничном пространстве;
- **третий отдел** - от выхода из межлестничного промежутка до верхнего отверстия подмышечной впадины, **apertura superior cavi axillaris**.

**Ветви первого отдела подключичной артерии:**

**3.1. Позвоночная артерия, a. vertebralis**, парная отходит от подключичной артерии после выхода её из полости груди. Направляется кверху и несколько кзади, располагаясь позади общей сонной артерии вдоль наружного края **m. longus colli**. Затем она вступает в поперечное отверстие, **foramen transversum**, VI шейного позвонка и проходит через поперечные отверстия шести верхних шейных позвонков. Затем ложится в **sulcus arteriae vertebralis** атланта, прободая **membrana atlantoccipitalis** и твердую мозговую оболочку, попадает через большое затылочное отверстие в полость черепа. На основании черепа у заднего края моста обе позвоночные артерии сливаются в одну основную артерию, **a. basilaris**, которая делится на две (правую и левую) задние мозговые артерии, **aa. cerebri posteriores**.

На своем пути отдает следующие ветви:

- Спинномозговые, **rr. spinale**, через межпозвоночные отверстия заходят в позвоночный канал и кровоснабжают спинной мозг и его оболочки;
- Мышечные, **rr. musculares**, к глубоким мышцам шеи;
- Заднюю нижнюю мозжечковую артерию, **a. cerebelli inferior posterior cerebelli**;
- Переднюю спинномозговую артерию, **a. spinalis anterior**;
- Задние спинномозговые артерии, **rr. spinales posteriores**.

Передние спинномозговые артерии сливаются в одну и по передней срединной борозде идут вдоль спинного мозга. Вместе с задними спинномозговыми артериями формируют артериальный круг спинного мозга - артериальный круг Захарченко.

Ветви позвоночной артерии кровоснабжают спинной мозг и его оболочки, глубокие мышцы шеи, мозжечок.

**Основная артерия, a. basilaris**, непарный сосуд, образуется от слияния правой и левой позвоночных артерий. Располагается в базилярной борозде моста. На уровне переднего края моста делится на две конечные ветви - задние правую и левую мозговые артерии. От ствола **a. basilaris** отходят:

- Передние нижние мозжечковые артерии, **aa. cerebelli inferiores anteriores** (правая и левая), разветвляются на нижней поверхности мозжечка, отдают артерию лабиринта, **a. labyrinthi**, которая проходит рядом с преддверно-улитковым нервом (VIII пара черепных нервов) через внутренний слуховой проход к внутреннему уху;
- Артерии моста, **aa. pontis**, ветви к мосту;

- Среднемозговые артерии, *aa. mesencephalici*, ветви к среднему мозгу;
- Верхние мозжечковые артерии, *aa. cerebelli superiores*, парные, разветвляются в верхних отделах мозжечка;

- Задняя мозговая артерия, *a. cerebri posterior*, парная, огибает ножку мозга, разветвляется на нижней поверхности височной и затылочной долей полушария большого мозга.

В заднюю мозговую артерию впадает *a. communicans posterior*, отходящая от внутренней сонной артерии. В результате образуется артериальный, *виллизиев круг* большого мозга, *circulus arteriosus cerebri*. В его образовании участвуют правая и левая задние мозговые артерии, замыкающие артериальный круг сзади и задняя соединительная артерия. Переднюю часть артериального круга большого мозга замыкает передняя соединительная артерия, расположенная между правой и левой передними мозговыми артериями, отходящими соответственно от правой и левой внутренних сонных артерий.

Артериальный круг большого мозга расположен на его основании в подпаутинном пространстве. Он охватывает спереди и с боков зрительный перекрест; задние соединительные артерии лежат по бокам от гипоталамуса, задние мозговые артерии находятся впереди моста.

**3.2. Внутренняя грудная артерия, *a. thoracica interna***, отходит от подключичной артерии против начала позвоночной артерии, идет в грудную полость позади ключицы и подключичной вены и располагается на внутренней поверхности I-VII реберных хрящей, снаружи от края грудины на 1-2 см. Кровоснабжает вилочковую железу, бронхи, околосердечную сумку, диафрагму и грудную стенку. Ее ветви:

- Околосердечно-диафрагмальная артерия, *a. pericardiacophrenica*, начинается на уровне первого ребра и следует вместе с диафрагмальным нервом, *n. phrenicus*, к диафрагме и околосердечной сумке;

- Ветви вилочковой железы, *rr. thymici*, к вилочковой железе;

- Ветви средостения, *rr. mediastinales*, кровоснабжают лимфатические узлы переднего средостения;

- Трахеальные и бронхиальные ветви, *rr. tracheales et bronchiales*, к концевому отделу трахеи и бронхам;

- Прободающие ветви, *rr. perforantes*, прободают 6-7 межреберных промежутков и отдают ветви к большой и малой грудным мышцам и молочной железе;

- Передние межреберные ветви, *rr. intercostales anteriores*, направляются к шести первым межреберным промежуткам;

- Мышечно-диафрагмальная артерия, *a. musculophrenica*, одна из конечных ветвей *a. thoracica interna*, идет вдоль реберной дуги. Дает ветви к диафрагме, мышцам живота, а также межреберные ветви.

- Верхняя надчревная артерия, *a. epigastrica superior*, вторая конечная ветвь *a. thoracica interna*, проникает во влагалище прямой мышцы живота, направляется вниз по ее. Кровоснабжает прямую мышцу живота, серповидную связку печени, кожу пупка.

**3.3. Щито-шейный ствол, *truncus thyrocervicalis***, парный, ответвляется от подключичной артерии около медиального края *m. scalenus anterior*. Имеет длину до 1,5 см. Делится на ветви:

- Нижняя щитовидная артерия, *a. thyroidea inferior*, идет к щитовидной железе и дает ветви к нижней части глотки, *rr. pharyngeales*, пищеводу, *rr. oesophageales*, трахее, *rr. tracheales*, гортани, *a. laryngea inferior*;

- Восходящая шейная артерия, *a. cervicalis ascendens*, к глубоким мышцам шеи и спинному мозгу, *rr. spinales*;

- Надлопаточная артерия, *a. suprascapularis*, направляется вверх и назад, через вырезку лопатки переходит на ее дорсальную поверхность, где кровоснабжает мягкие ткани лопатки, образуя анастомоз с артерией, огибающей лопатку из системы подмышечной артерии.

**Ветви второго отдела подключичной артерии:**

**3.4. Реберно-шейный ствол, *truncus costocervicalis***, парный, отходит в межлестничном промежутке. Направляется к головке I ребра и делится на две ветви:

- Глубокая артерия шеи, *a. cervicalis profunda*, кровоснабжает глубокие мышцы затылка и спины, а также спинной мозг;

- Самая верхняя межреберная артерия, *a. intercostalis suprema*, к первому и второму межреберным промежуткам.

**Ветви третьего отдела подключичной артерии:**

**3.5. Поперечная артерия шеи, *a. transversa colli***, парная, отходит от подключичной артерии по выходе ее из межлестничного промежутка и направляется к надостной ямке лопатки. Кровоснабжает лестничные мышцы, мышцы лопатки, нервы плечевого сплетения.

## **Анастомозы артерий головы и шеи, *anastomoses arteriarum capitis et colli*.**

В образовании анастомозов между ветвями внутренней и наружной сонной артерий, внутренней и подключичной артерией, участвуют следующие артерии:

1. Тыльная артерия носа, *a. dorsalis nasi* (от глазной артерии) и угловая артерия, *a. angularis* (от лицевой артерии) в медиальном углу глаза;
2. Надглазничная артерия, *a. supraorbitalis* (от глазной артерии) и лобная ветвь, *r. frontalis* (от поверхностной височной артерии) в области лба;
3. Внутренняя сонная артерия, *a. carotis interna* и *a. cerebri posterior* из базилярной артерии (через заднюю соединительную ветвь) на основании мозга;
4. Верхние и средние щитовидные артерии, от наружной сонной артерии и нижние щитовидные артерии (из подключичной артерии) образуют сплетения щитовидной железы;
5. Клино-небная артерия, *a. sphenopalatina* (от верхнечелюстной артерии) и передняя и задняя решетчатые артерии, *aa. etmoidalis anterior et posterior* (из глазничной) в полости носа;
6. Сонно-барабанные артерии, *aa. caroticotympanicae* (от внутренней сонной артерии) барабанные ветви, *rr. tympanicae* (от наружной сонной артерии).

## **АРТЕРИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ, *ARTERIAE MEMBRI SUPERIORIS***

**1. Подмышечная артерия, *a. axillaris*,** парная, является продолжением подключичной артерии, *a. subclavia*. Располагается на протяжении от нижнего края ключицы до нижнего края большой грудной мышцы, *m. pectoralis major*, где в свою очередь переходит в плечевую артерию, *a. brachialis*.

По ходу подмышечной артерии различают три отдела:

- I. От ключицы до верхнего края малой грудной мышцы (в *trigonum clavipectoriale*);
- II. Позади этой мышцы (в *trigonum pectorale*);
- III. От нижнего края малой грудной мышцы до нижнего края большой грудной мышцы (в *trigonum subpectoriale*).

### **I. Ветви первого отдела:**

- 1.1. Верхняя грудная артерия, *a. thoracica superior*, парная, непостоянная, кровоснабжает верхние межреберные мышцы, большую и малую грудные мышцы;
- 1.2. Грудо-акромиальная артерия, *a. thoracoacromialis*, направляется к акромиону лопатки, разветвляясь в дельтовидной мышце, *rr. acromialis, deltoideus*;

### **II. Ветви второго отдела:**

- 1.4. Боковая грудная артерия, *a. thoracica lateralis*, длинная, направляется вниз по переднему краю, *m. serratus anterior*. Кровоснабжает боковую грудную стенку (переднюю зубчатую мышцу, малую грудную мышцу), содержимое подмышечной ямки, (лимфатические узлы и клетчатку), отдает веточки к молочной железе.

### **III. Ветви третьего отдела.**

1.5. Подлопаточная артерия, *a. subscapularis*, начинается на уровне нижнего края подлопаточной мышцы, направляется вниз, делится на две ветви:

1.5.1. Артерия, огибающая лопатку, *a. circumflexa scapulae*, выходит из подмышечной ямки через трехстороннее отверстие, *foramen trilaterum*, на дорсальной поверхности лопатки анастомозирует с надлопаточной артерией, *a. suprascapularis*, из щито-шейного ствола, кровоснабжая окружающие мышцы.

1.5.2. Грудо-спинная артерия, *a. thoracodorsalis*, идет вниз вдоль задней стенки подмышечной ямки по латеральному краю лопатки и заканчивается в *m. latissimus dorsi*.

1.6. Передняя артерия, огибающая плечевую кость, *a. circumflexa humeri anterior*, огибает хирургическую шейку спереди. Кровоснабжает мышцы расположенные около плечевого сустава и его капсулу;

1.7. Задняя артерия, огибающая плечевую кость, *a. circumflexa humeri posterior*, направляется назад, проходит через четырехстороннее отверстие, *foramen quadrilaterum*, вместе с подмышечным нервом, *n. axillaris*, в области хирургической шейки плеча анастомозирует с передней огибающей артерией. Кровоснабжает суставную сумку плечевого сустава, дельтовидную мышцу и кожу этой области.

**2. Плечевая артерия, *a. brachialis*,** парная, является продолжением подмышечной артерии. Она начинается на уровне нижнего края большой грудной мышцы и располагается в *sulcus bicipitalis medialis* на поверхности плечевой мышцы, достигает локтевой ямки и делится на две ветви: лучевую артерию, *a. radialis* и локтевую артерию, *a. ulnaris*.

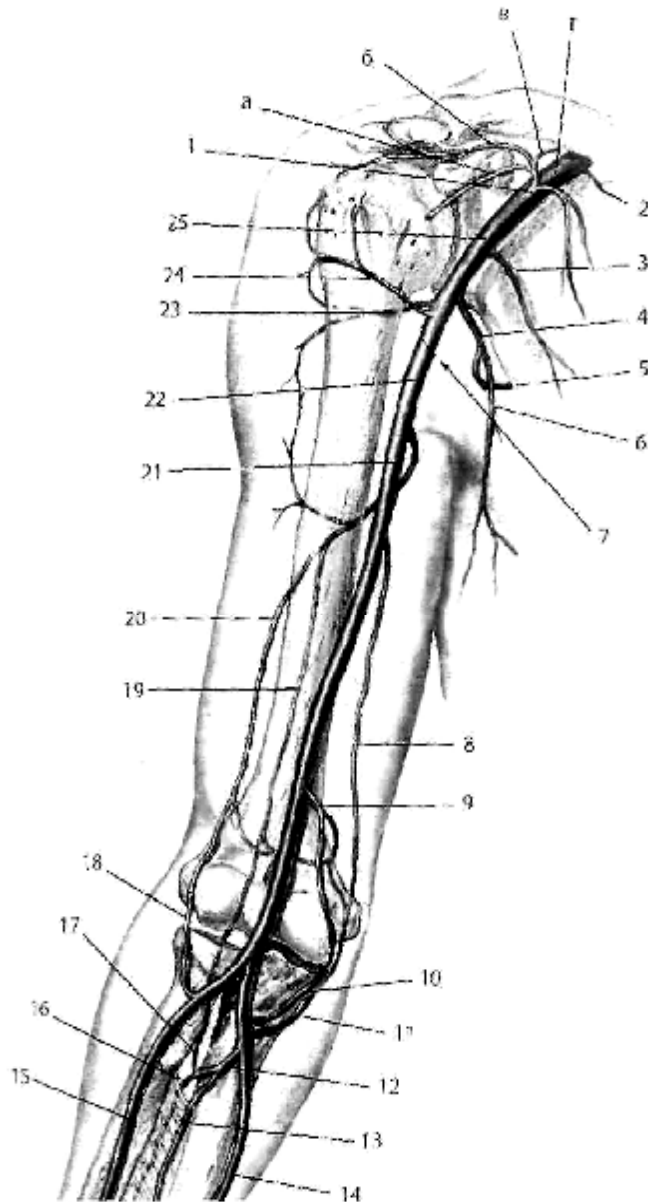
На плече артерия отдает следующие ветви:

2.1. Глубокая артерия плеча, *a. profunda brachii*, начинается в верхней трети плеча и направляется в *canalis n. radialis*, по ходу кровоснабжая плечевую кость, *aa. nutriciae humeri*, мышцы. По выходу из канала делится на лучевую окольную артерию, *a. collateralis radialis* и среднюю окольную артерию, *a. collateralis media*.

2.2. Верхняя локтевая окольная артерия, *a. collateralis ulnaris superior*;

2.3. Нижняя локтевая окольная артерия, *a. collateralis ulnaris inferior*.

Все окольные артерии участвуют в образовании (формировании) артериальной сети локтевого сустава, *rete articulare cubiti*.



**Рис. 73. Плечевая артерия и анастомозы вокруг локтевого сустава:**

1 – *a. thoracoacromialis*, rami: а – *deltoideus*, б – *acromialis*, в – *clavicularis*, г – *thoracicus*; 2 – *a. thoracica superior*; 3 – *a. thoracica lateralis*; 4 – *a. subscapularis*; 5 – *a. circumflexa scapulae*; 6 – *a. thoracodorsalis*; 7 – стрелка показывает уровень *margo inferior m. teres major*, где *a. axillaris* продолжается в *a. brachialis*; 8 – *a. collateralis ulnaris superior*; 9 – *a. collateralis ulnaris inferior*; 10 – *a. recurrens ulnaris anterior*; 11 – *a. recurrens ulnaris posterior*; 12 – *a. interossea communis*; 13 – *a. interossea anterior*; 14 – *a. ulnaris*; 15 – *a. radialis*; 16 – *a. interossea posterior*; 17 – *a. recurrens interossea*; 18 – *a. recurrens radialis*; 19 – *a. collateralis media*; 20 – *a. collateralis radialis*; 21 – *a. profunda brachii*; 22 – *a. brachialis*; 23 – *a. circumflexa humeri posterior*; 24 – *a. circumflexa humeri anterior*; 25 – *a. axillaris*.

**3. Лучевая артерия, *a. radialis***, отходит от плечевой артерии в локтевой ямке. Направляясь книзу, артерия идет по передней поверхности круглого пронатора, а затем в *sulcus radialis*, переходит на тыльную поверхность кисти, прободает первый пястный промежуток, выходит на ладонь и под сухожилиями сгибателей пальцев образует глубокую ладонную дугу. На своем пути отдает следующие ветви:

3.1. Возвратная лучевая артерия, *a. recurrens radialis*, принимает участие в образовании сети локтевого сустава, *rete articulare cubiti*, анастомозируя с коллатеральной лучевой артерией из глубокой артерии плеча.

3.2. Поверхностная ладонная ветвь, *r. palmaris superficialis*, отходит на уровне шиловидного отростка лучевой кости и участвует в образовании поверхностной ладонной дуги;

3.3. Запястная ладонная ветвь, *r. carpalis palmaris*, отходит на уровне нижнего края квадратного пронатора и направляется в сторону локтевого края предплечья. Принимает участие в образовании ладонной запястной сети, *rete carpale palmare*;

3.4. Запястная тыльная ветвь, *r. carpalis dorsalis*, отходит на тыле кисти, идет медиально и участвует в образовании тыльной запястной сети, *rete carpale dorsale*. От этой сети отходят 3-4 тыльные пястные артерии, *aa. metacarpales dorsales*, а от каждой из них – по две тыльные пальцевые артерии, *aa. digitales dorsales*, кровоснабжающие боковые поверхности II-V пальцев.

3.5. Первая тыльная пястная артерия, *a. metacarpalis dorsalis prima*, отделяется на тыле кисти от лучевой артерии, отдает ветви к лучевой стороне II пальца и к боковым сторонам I пальца;

3.6. Артерия большого пальца кисти, *a. princeps pollicis*, распадается на ладонные пальцевые артерии к обеим сторонам большого пальца и к лучевой стороне указательного пальца.

**4. Локтевая артерия, *a. ulnaris***, из локтевой ямки уходит под круглый пронатор, отдавая к нему мышечные ветви, и далее, в сопровождении локтевого нерва, проходит в дистальном направлении между поверхностными и глубокими сгибателями пальцев. Затем через локтевой канал запястья и под мышцами возвышения мизинца локтевая артерия проникает на ладонь где, образуя поверхностную ладонную дугу, *arcus palmaris superficialis*, анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью от лучевой артерии, *r. palmaris superficialis*. Ветви локтевой артерии:

4.1. Локтевая возвратная артерия, *a. recurrens ulnaris*, отходит от начала локтевой артерии и делится на переднюю и заднюю ветви. Передняя ветвь, *r. anterior*, направляется проксимально в медиальную переднюю локтевую борозду и анастомозирует здесь с нижней локтевой коллатеральной артерией, *a. collateralis ulnaris inferior* – ветвью плечевой артерии. Задняя ветвь, *r. posterior*, локтевой возвратной артерии следует на заднюю поверхность локтевого сустава и анастомозирует в медиальной задней локтевой борозде с верхней локтевой коллатеральной артерией, *a. collateralis ulnaris superior* – ветвью плечевой артерии.

4.2. Общая межкостная артерия, *a. interossee communis*, короткий ствол, который следует в сторону межкостной мембраны и делится на переднюю и заднюю межкостные артерии. Передняя межкостная артерия, *a. interossea anterior*, по передней поверхности межкостной мембраны направляется до проксимального края квадратного пронатора, отдает ветвь к ладонной сети запястья, прободает мембрану, *r. perforans*, и принимает участие в формировании тыльной сети запястья, *rete carpale dorsale*.

Задняя межкостная артерия, *a. interossea posterior*, сразу же прободает межкостную мембрану и следует в дистальном направлении между разгибателями предплечья, отдавая им ветви. От общей или задней межкостной артерии отходит возвратная межкостная артерия, *a. interossea recurrens*, которая анастомозирует со средней коллатеральной артерией, *a. collateralis media*, из глубокой артерии плеча, и, как все описанные выше возвратные артерии, участвует в формировании локтевой суставной сети.

Конечными ветвями задняя межкостная артерия анастомозирует с передней межкостной артерией и с тыльными запястными ветвями, *rr. carpales dorsales*, от локтевой и лучевой артерий, принимает участие в образовании тыльной сети запястья, *rete carpale dorsale*.

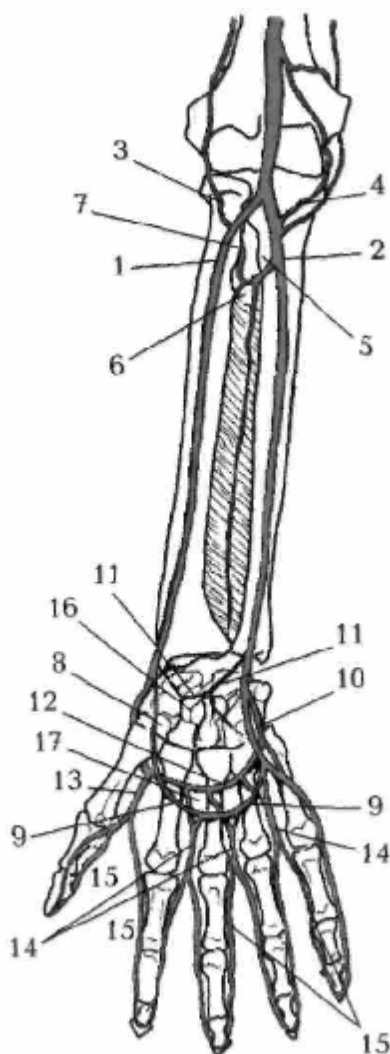
4.3. Ладонная запястная ветвь, *r. carpalis palmaris*, отходит от локтевой артерии на уровне шиловидного отростка локтевой кости и вместе с запястной ладонной ветвью, *r. carpalis palmaris*, от лучевой артерии и ветвью от передней межкостной артерии участвует в образовании ладонной сети запястья, кровоснабжает суставы последнего;

4.4. Тыльная запястная ветвь, *r. carpelis dorsalis*, участвует в образовании тыльной сети запястья;

4.5. Глубокая ладонная ветвь, *r. palmaris profundus*, ответвляется от локтевой артерии возле гороховидной кости, прободает мышцу, противопоставляющую мизинец, и кровоснабжает мышцы возвышения мизинца и кожу над ним. Глубокая ладонная ветвь соединяется с концевым отделом лучевой артерии – глубокой ладонной дугой.

От глубокой ладонной дуги отходят ладонные пястные артерии, *aa. metacarpaeae palmares*, а от поверхностной ладонной дуги общие ладонные пальцевые артерии, *aa. digitales palmares communes*. Артерии, идущие и от глубокой, и от поверхностной ладонных дуг направляются к межпальцевым промежуткам у основания пальцев, где сливаются и затем делятся на собственные пальцевые артерии, *aa. digitales palmares propriae*, – к смежным сторонам соседних пальцев, кроме большого. Ла-

донные и тыльные пястные артерии соединяются с помощью прободающих артерий, *aa. perforantes*.



**Рис. 74. Артерии предплечья и ладонной поверхности правой кисти (схема):**

1 – *a. radialis*; 2 – *a. ulnaris*; 3 – *recurrens radialis*; 4 – *recurrens ulnaris*; 5 – *a. interossea communis*; 6 – *a. interossea anterior*; 7 – *a. recurrens interossea*; 8 – *ramus palmaris superficialis*; 9 – *arcus palmaris superficialis*; 10 – *ramus palmaris profundus*; 11 – *ramus carpeus palmaris*; 12 – *arcus palmaris profundus*; 13 – *a. princeps pollicis*; 14 – *aa. digitales palmares communes*; 15 – *aa. digitales palmares propriae*; 16 – *rete carpi dorsale*; 17 – *aa. metacarpeae palmares*.

### **Коллатеральное кровообращение и анастомозы верхней конечности.**

При перевязке подключичной артерии, *a. subclavia*, развивается коллатеральное кровообращение через анастомозы между поперечной артерией шеи, *a. transversa colli*, и надлопаточной артерией, *a. suprascapularis*, с задней и передней окружающими артериями плеча, *aa. circumflexa humeri anterior et posterior*, и артерией окружающую лопатку, *a. circumflexa scapulae*, а также анастомозы между внутренней и боковой грудными артериями, *a. thoracica interna* и *a. thoracica lateralis*.

В окружности плечевого сустава образуется две сети – сеть лопатки, *rete scapulae*, и надплечевая сеть, *rete acromiale*.

При перевязке подмышечной артерии, *a. axillaris*, коллатеральное кровообращение осуществляется через сеть лопатки, *rete scapulae*, или лопаточный артериальный круг, через анастомозы между ветвями подключичной артерии – поперечной артерией шеи, *a. transversa colli*, и надлопаточной артерией, *a. suprascapularis*; с ветвями подмышечной артерии – грудно-спинной артерией, *a. thoracodorsalis*, и окружающей артерией лопатки, *a. circumflexa scapulae*.

Надплечевая сеть, *rete acromiale*, образуется между боковой артерией грудной клетки, *a. thoracica lateralis* – ветвь подмышечной артерии, и ветвью плечевого отростка, *r. acromialis* ветвь надлопаточной артерии, отходящей от подключичной артерии. Кроме того, имеется связь между передней и задней окружающими артериями плеча – ветви подмышечной артерии.

Коллатеральное кровообращение при перевязке плечевой артерии, *a. brachialis*, развивается через

анастомозы между глубокой артерией плеча, *a. profunda brachii* и верхней локтевой обходной артерией, *a. collateralis ulnaris superior*, с возвратными ветвями лучевой и локтевой артерий, *aa. recurrens radialis et ulnaris*.

В окружности локтевого сустава сеть локтевого сустава, *rete articulare cubiti*, в которой отдельно рассматривают сеть локтевого отростка, *rete olecrani*. Обе они образуются ветвями верхней и нижней локтевых обходных артерий (ветви плечевой артерии), средней и лучевой обходных артерий (ветви глубокой артерии) плеча с одной стороны и ветвями возвратной лучевой артерий (ветвь лучевой артерии), возвратными локтевыми артериями, (ветви локтевой артерии) и возвратной межкостной артерии (ветвь задней межкостной артерии) с другой стороны.

На ладонной поверхности располагается ладонная сеть запястья, *rete carpi palmare*, образована из запястных ладонных ветвей, *rami carpei palmares*, из лучевой и локтевой артерий, а также ветвей от глубокой ладонной дуги и передней межкостной артерии, *a. interossea anterior*.

На тыльной поверхности кисти, в области *retinaculum extensorum*, залегает тыльная сеть запястья, *rete carpi dorsale*. Она делится на поверхностную тыльную сеть запястья, *rete carpi dorsale superficiale*, располагающуюся под кожей и глубокую тыльную сеть запястья, *rete carpi dorsale profundum*, – на костях и связках суставов запястья.

### АРТЕРИИ ТУЛОВИЩА, ARTERIAE TRUNCI

**Грудная аорта, *aorta thoracica***, имеет длину около 17 см, диаметр её от 2,1 до 3,8 см. Она располагается слева от тел V-VIII и спереди тел IX-XII грудных позвонков. Через *hiatus aorticus* диафрагмы аорта проникает в брюшную полость. Грудная аорта лежит в заднем нижнем средостении, непосредственно на позвоночном столбе. Слева от аорты располагается полунепарная вена, *v. hemiazygos*, спереди – околосердечная сумка и левый бронх. Справа грудной лимфатический проток, *ductus thoracicus*, и непарная вена, *v. azygos*. На уровне IV-VII грудных позвонков аорта лежит слева от пищевода, на уровне VIII-IX позвонков – позади и на уровне X-XII – справа и позади от него. От грудной аорты отходит два вида ветвей, внутренностные или висцеральные ветви, *rr. viscerales*, и пристеночные, или париетальные ветви, *rr. parietales*.

#### Внутренностные ветви грудной аорты, *rr. viscerales*:

1. **Бронхиальные ветви, *rr. bronchiales***, в количестве 3-4 штук вступают в ворота правого и левого легких и кровоснабжают бронхи, соединительнотканную строму легкого, околобронхиальные лимфатические узлы, околосердечную сумку, плевру и пищевод;
2. **Пищеводные ветви, *rr. esophagei***, от 3 до 6 штук кровоснабжают пищевод;
3. **Средостенные ветви, *rr. mediastinales***, многочисленные ветви, кровоснабжающие соединительную ткань и лимфатические узлы средостения;
4. **Перикардиальные ветви, *rr. pericardiaci***, направляются к задней поверхности сердечной сумки.

#### Пристеночные ветви грудной аорты, *rr. parietales*:

1. **Верхние диафрагмальные артерии, *aa. phrenicae superiores***, в количестве двух кровоснабжают поясничную часть диафрагмы;
2. **Задние межреберные артерии, *aa. intercostales posteriores***, в количестве 9-10 пар. Девять из них залегают в межреберных промежутках, от третьего до одиннадцатого включительно, самые нижние идут под XII ребрами и называются подреберными артериями, *a. subcostalis*, в каждой из которых различают дорсальную ветвь, *r. dorsalis*, к глубоким мышцам и коже спины и спинальную ветвь, *r. spinalis*, к спинному мозгу и его оболочкам.

Верхние межреберные артерии кровоснабжают грудную стенку, от IV-VI межреберных артерий отходят ветви к молочной железе, нижние три кровоснабжают брюшную стенку и диафрагму.

**Брюшная аорта, *aorta abdominalis***, является продолжением грудной аорты. Начинается на уровне XII грудного позвонка и доходит до IV-V поясничного позвонка. Располагается слева от срединной линии, длина ее 13-14 см, диаметр 17-19 мм. Затем брюшная аорта делится на две общие подвздошные артерии, *aa. iliacae communes dextra et sinistra*. От места деления аорты книзу отходит, являясь ее продолжением, тонкая веточка, залегающая на передней поверхности крестца – срединная крестцовая артерия, *a. sacralis mediana*.

От брюшной аорты отходит два вида ветвей пристеночные ветви, *rr. parietals*, и внутренностные ветви, *rr. viscerales*.

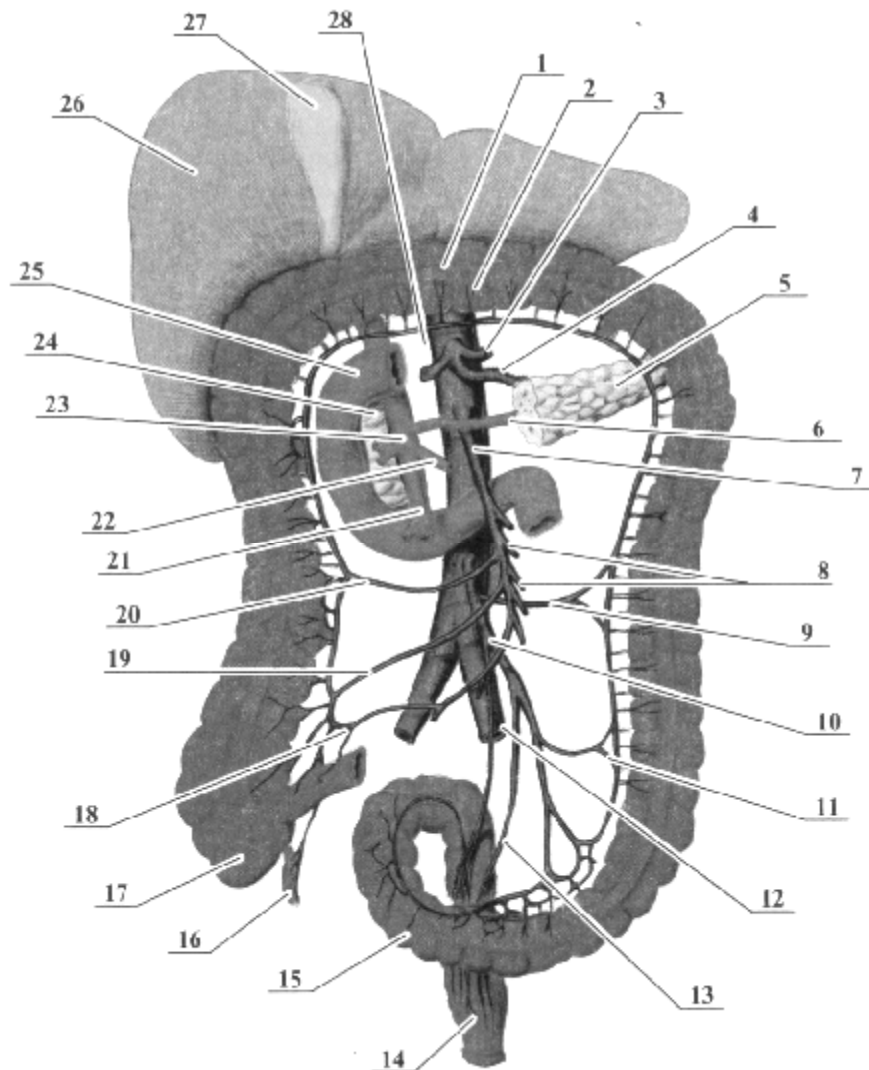
### Пристеночные ветви брюшной аорты, *rr. parietales*:

1. Нижняя диафрагмальная артерия, *a. phrenica inferior*, отходит сразу по выходе аорты через диафрагмальное отверстие на уровне XII грудного позвонка и направляется к нижней поверхности сухожильной части диафрагмы. Правая артерия проходит позади нижней полой вены, левая – позади пищевода. Кровоснабжает диафрагму, отдает верхние надпочечниковые артерии, *aa. suprarenales superiores*.

2. Поясничные артерии, *aa. lumbales*, в количестве 4-5 ветвей, отходят на уровне тел I-IV поясничных позвонков, идут параллельно задним межреберным артериям. Две верхние ветви проходят позади почек и диафрагмы, две нижние ложатся позади *m. psoas major*. Достигнув поперечных отростков позвонков, каждая поясничная артерия делится на спинномозговую и дорсальную ветви, *r. spinalis et r. dorsalis*. Кровоснабжают мышцы и кожу спины, спинной мозг с его оболочками.

3. Срединная крестцовая артерия, *a. sacralis mediana*, является продолжением брюшной аорты у места ее деления на две общие подвздошные артерии. Кровоснабжает крестец, окружающие мышцы и прямую кишку.

Внутренностные ветви брюшной аорты, *rr. viscerales*, делятся на парные и непарные.



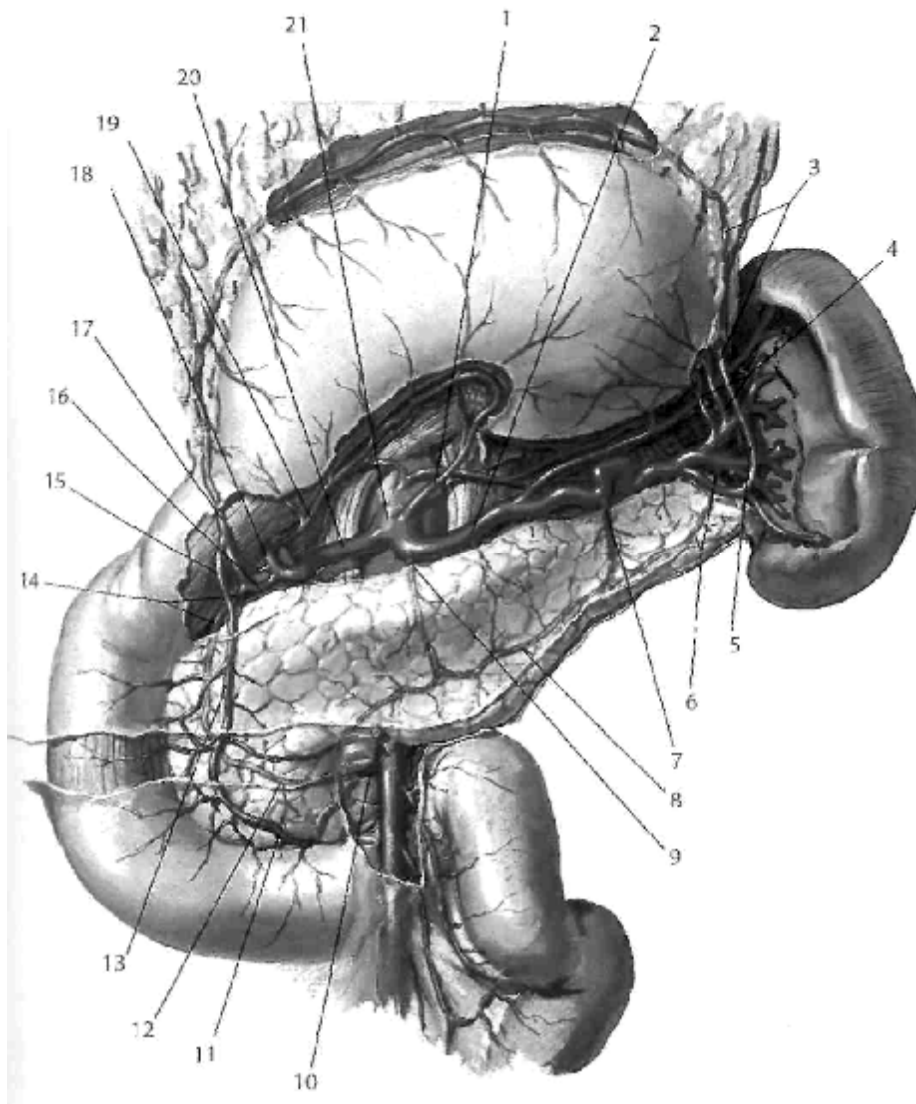
**Рис. 75. Ветви брюшной части аорты:**

1 – colon transversum; 2 – truncus coeliacus; 3 – a. gástrica sinistra; 4 – a. splenica (Henaus); 5 – cauda pancreatis; 6 – v. Henaus; 7 – a. mesenterica superior; 8 – aa. jejunaes et ileales; 9 – a. cólica sinistra; 10 – a. mesenterica inferior; 11 – a. sigmoidea; 12 – a. iliaca communis; 13 – a. rectalis superior; 14 – rectum; 15 – colon sigmoideum; 16 – a. appendicularis; 17 – caecum; 18 – a. ileocaecalis; 19 – a. cólica dextra; 20 – a. cólica media; 21 – v. mesenterica superior; 22 – v. mesenterica inferior; 23 – v. porta hepatis; 24 – caput pancreatis; 25 – duodenum; 26 – hepar; 27 – vesica felae; 28 – a. hepática communis.

### Непарные висцеральные ветви:

**1. Чревный ствол, *truncus coeliacus*.** Сосуд длиной 1-2 см, отходит на уровне XII. грудного – верхнего края тела I поясничного позвонка, разделяется на три ветви:

**1.1. Левая желудочная артерия, *a. gastrica sinistra*,** подойдя к кардиальной части желудка, отдает пищеводные ветви, ***rr. esophagei***, затем идет между листками малого сальника по малой кривизне желудка слева направо, посылая веточки к передней и задней стенкам желудка;



**Рис. 76. Артерии желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы и селезёнки.**

#### Желудок отвёрнут кверху:

1 – *a. gastrica sinistra*; 2 – *a. splenica*; 3 – *a. gastroepiploica sinistra*; 4 – *aa. gastricae breves*; 5 – *a. gastroepiploica sinistra*; 6 – *a. caudae pancreatis*; 7 – *a. pancreatica magna*; 8 – *a. pancreatica inferior*; 9 – *a. pancreatica dorsalis*; 10 – *a. pancreaticoduodenalis inferior*; 11 – *a. pancreaticoduodenalis anterior inferior*; 12 – *a. pancreaticoduodenalis posterior inferior*; 13 – *a. pancreaticoduodenalis anterior superior*; 14 – *a. pancreaticoduodenalis posterior superior*; 15 – *a. pancreaticoduodenalis anterior superior*; 16 – *a. gastroduodenalis*; 17 – *a. gastroepiploica dextra*; 18 – *a. hepatica propria*; 19 – *a. gastrica dextra*; 20 – *a. hepatica communis*; 21 – *truncus coeliacus*.

**1.2. Общая печеночная артерия, *a. hepatica communis*,** располагается позади и параллельно пилорической части желудка, входит в толщу малого сальника и разделяется на две ветви:

**1.2.1. Желудочно-двенадцатиперстную артерию, *a. gastroduodenalis*,** которая идет книзу, позади привратниковой части желудка, пересекая её сверху вниз, и разделяется на два сосуда:

- Верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия, ***a. pancreaticoduodenalis superior***, которая располагается между головкой поджелудочной железы и нисходящей частью 12-перстной кишки и отдает ветви к головке поджелудочной железы, ***rr. pancreatici***, двенадцатиперстной кишке, ***rr. duodenales***.
- Правая желудочно-сальниковая артерия, ***a. gastroepiploica dextra***, проходит вдоль большой кривизны желудка между листками большого сальника и отдает веточки: к передней и задней поверхности желудка, ***rr. gastrici***, а также к большому сальнику, ***rr. omentales***.

1.2.2. Собственная печеночная артерия, *a. hepatica propria*, направляется к воротам печени в толще *lig. hepatoduodenale*, слева от *ductus choledochus* и несколько кпереди от *v. portae*. Подойдя к воротам печени, собственная печеночная артерия делится на правую, *r. dextra*, и левую, *r. sinistra*, ветви. От неё отходит:

- Правая желудочная артерия, *a. gastrica dextra*, направляясь к малой кривизне желудка, идет между листками малого сальника справа налево, где анастомозирует с левой желудочной артерией.

- Желчнопызырная артерия, *a. cystica*, отходит от правой печеночной артерии.

**1.3. Селезеночная артерия, *a. lienalis***, проходит позади желудка по верхнему краю поджелудочной железы. Дойдя до хвоста поджелудочной железы, она входит в желудочно-селезеночную связку, *lig. gastrolienale*, и в воротах селезенки разделяется на 3 – 6 ветвей. Селезеночная артерия дает ветви:

1.3.1. К телу и хвосту поджелудочной железы, *rr. pancreatici*;

1.3.2. Короткие желудочные артерии, *aa. gastricae breves*, к задней стенке желудка;

1.3.3. Левую желудочно-сальниковую артерию, *a. gastroomentalis sinistra*, самая крупная ветвь, находится между листками большого сальника по большой кривизне желудка, идет слева направо и анастомозирует с правой желудочно-сальниковой артерией.

**2. Верхняя брыжеечная артерия, *a. mesenterica superior***, отходит на уровне I поясничного позвонка. Начало ее располагается между головкой поджелудочной железы и горизонтальной частью 12-перстной кишки, затем она проходит в щель между нижним краем поджелудочной железы и восходящей частью дуоденума, вступает в корень брыжейки тонкой кишки на уровне II поясничного позвонка, образуя дугу, выпуклостью обращенную влево, и доходит до правой подвздошной ямки.

От верхней брыжеечной артерии отходят:

2.1. Нижняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия, *a. pancreaticoduodenalis inferior*, которая идет по передней поверхности поджелудочной железы, огибает ее головку, где анастомозирует с верхней поджелудочно-двенадцатиперстной артерией. Отдает веточки к поджелудочной железе и 12-перстной кишке.

2.2. Артерии тощей, *aa. jejunales*, и подвздошной кишок, *aa. ilei*, в количестве 16-20, заходят между листками брыжейки тонкой кишки. Идут веерообразно, соединяясь между собой 3-4 артериальными дугами. Кровоснабжают тонкую кишку и ее брыжейку.

2.3. Подвздошно-ободочно-кишечная артерия, *a. ileocolica*. Кровоснабжает слепую и концевой отдел подвздошной кишок. Отдает артерию червеобразного отростка, *a. appendicularis*, которая располагается в брыжеечке отростка.

2.4. Правая ободочная артерия, *a. colica dextra*, кровоснабжает восходящую ободочную кишку. Дает восходящие и нисходящие ветви.

2.5. Средняя ободочно-кишечная артерия, *a. colica media*, идет в толще брыжейки поперечной ободочной кишки, кровоснабжает кишку, отдавая правые и левые ветви.

**3. Нижняя брыжеечная артерия, *a. mesenterica inferior***.

Отходит от аорты на уровне нижнего края III поясничного позвонка. Отдает следующие ветви:

3.1. Левая ободочно-кишечная артерия, *a. colica sinistra*, располагается забрюшинно, впереди левого мочеточника и левой яичковой, яичниковой артерии. Делится на восходящие и нисходящие ветви, кровоснабжает нисходящую ободочную кишку. Все ободочные артерии образуют между собой анастомозы (риолановы дуги).

3.2. Сигмовидные артерии, *aa. sigmoideae*, кровоснабжают сигмовидную кишку, располагаются сначала забрюшинно, а затем между листками ее брыжейки.

3.3. Верхняя прямокишечная артерия, *a. rectalis superior*, кровоснабжает верхнюю треть прямой кишки.

### **Парные висцеральные ветви.**

**1. Средняя надпочечниковая артерия, *aa. suprarenalis media***, отходит от брюшной аорты на уровне нижнего края I поясничного позвонка, Кровоснабжает надпочечник.

**2. Почечная артерия, *a. renalis***, отходит на уровне II поясничного позвонка. Правая почечная артерия длиннее левой, так как аорта лежит слева от срединной линии позвоночника. Правая почечная артерия располагается позади нижней полой вены. В воротах почки артерии распадаются на 4-5 сегментарных артерий, проникающих в паренхиму почки, образуя интраорганный систему. В воротах почки от артерии отходят нижние надпочечниковые артерии, *aa. suprarenales inferiores*, кровоснабжающие надпочечник и жировую капсулу почки, которые анастомозируют с верхними и средними артериями надпочечника.

**3. Яичковая артерия, *a. testicularis***, у мужчин или **яичниковая, *a. ovarica***, у женщин, отходит на уровне II поясничного позвонка. Она направляется вниз и латерально, ложится на *m. psoas major*, пе-

ресекает мочеточник и наружную подвздошную артерию. Затем у мужчин направляется к глубокому отверстию пахового канала, проходит через паховый канал в мошонку и распадается на веточки идущие в паренхиму яичка и его придатка, *rr.epididymales*.

У женщин яичниковая артерия, *a. ovarica*, не заходит в паховый канал, идет в малый таз, подходит к яичнику в составе *lig. suspensorium ovarii*, отдает веточки к маточной трубе.

### **Анастомозы между висцеральными ветвями брюшной аорты.**

Висцеральные ветви брюшной аорты соединены между собой многочисленными анастомозами. Среди них можно выделить следующие:

1. Анастомоз между пищеводными ветвями, *rr.esophagei* (из грудной аорты) и левой желудочной артерией, *a. gastrica sinistra* (из чревного ствола);

2. Анастомоз в области малой кривизны желудка: левая (из чревного ствола) анастомозирует с правой желудочной артерией, *a. gastrica dextra* (ветвь собственной печеночной артерии);

3. Анастомоз в области большой кривизны желудка: правая желудочно-двенадцатиперстной артерии, *a.gastrointestinalis dextra* (из желудочно-двенадцатиперстной артерии) анастомозирует с левой желудочно-сальниковой артерией, *a. gastrointestinalis sinistra*, (ветвь селезеночной артерии);

4. Анастомозы в толще поджелудочной железы: верхняя поджелудочно-двенадцатиперстной артерией, *a. pancreaticoduodenalis superior* (из желудочно-двенадцатиперстной артерии) анастомозирует с нижней поджелудочно-двенадцатиперстной артерией, *a. pancreaticoduodenalis inferior* (из верхней брыжеечной артерии);

5. Анастомозы в брыжейке тонкой кишки: тощекишечные артерии, *aa.jejunales*, соединяются между собой и с подвздошно-кишечными артериями, *aa. ilei*; подвздошно-кишечные артерии анастомозируют между собой и с подвздошно-ободочной артерией, *a. iliocolica*;

6. Анастомозы между ветвями артерий толстой кишки: подвздошно-ободочная артерия, *a.iliocolica*, соединяется с правой, *a. colica dextra*, и со средней ободочными артериями, *a. colica media* (из верхней брыжеечной артерии); средняя ободочная артерия анастомозирует с левой ободочной артерией, *a. colica sinistra* (из нижней брыжеечной артерии);

7. Анастомозы артерий прямой кишки: верхняя прямокишечная, *a.rectalis superior* (из нижней брыжеечной) со средней прямокишечной, *a. rectalis media* (из внутренней подвздошной артерии) и с нижней прямокишечной, *a. rectalis inferior* (ветвь внутренней половой артерии) артериями;

8. Анастомозы надпочечниковых артерий: верхняя надпочечниковая артерия, *a. suprarenalis superior* (из нижней диафрагмальной артерии), средняя надпочечниковая артерия, *a. suprarenalis media* (ветвь брюшной аорты) и нижняя надпочечниковая артерия, *a. suprarenalis inferior* (из почечной артерии).

### **АРТЕРИИ ТАЗА, ARTERIAE PELVIS**

На уровне IV поясничного позвонка аорта разделяется (*bifurcatio aortae*) на две общие подвздошные артерии, *aa. iliacae communes dexter et sinister*, следующие по медиальным краям *mm. psoastis majoris*. На уровне верхнего края крестцово-подвздошного сочленения, *articulatio sacroiliaca*, каждая из этих артерий делится на две ветви: наружную подвздошную артерию, *a. iliaca externa*, и внутреннюю подвздошную артерию, *a. iliaca interna*. На своем пути общая подвздошная артерия отдает ряд мелких веточек к лимфатическим узлам, мочеточнику и *m. psoas major*.

Внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna*, лежит на латеральной стенке малого таза – по линии крестцово-подвздошного сочленения. У верхнего края большого седалищного отверстия артерия делится на пристеночные, *rr. parietales*, и внутренностные ветви, *rr. viscerales*.

#### **Пристеночные ветви внутренней подвздошной артерии:**

1. Подвздошно-поясничная артерия, *a. iliolumbalis*, проходит под *m. psoas mayor* в подвздошную ямку, где образует анастомоз с глубокой артерией, огибающей подвздошную кость, *a. circumflexa ilium profunda*, из наружной подвздошной артерии.

2. Запирательная артерия, *a. obturatoria*, идет по боковой поверхности малого таза, параллельно *linea terminalis* вперед через запирательный канал в медиальную часть бедра между *m. pectineus* и *m. obturatorius externus*. Кровоснабжает головку бедра, тазобедренный сустав *r. acetabularis*, приводящие мышцы бедра, седалищную кость. Перед входом в канал отдает лобковую ветвь, которая анастомозирует с лобковой ветвью из нижней надчревной артерии, *a. epigastrica inferior*.

3. Боковые крестцовые артерии, *a. sacrales laterales*, располагаются около передних крестцовых отверстий, через которые проникают в крестцовый канал. Кровоснабжают крестцовую кость, кожу

крестцовой области и нижние отделы глубоких мышц спины.

**4. Верхняя ягодичная артерия, *a. glutea superior***, проникает в ягодичную область через *foramen suprapiriforme*. Выйдя из полости таза, артерия кровоснабжает среднюю и малую ягодичные мышцы.

**5. Нижняя ягодичная артерия, *a. glutea inferior***, спускается по передней поверхности грушевидной мышцы и крестцового сплетения и выходит на заднюю поверхность таза через *foramen infrapiriforme* вместе с внутренней половой артерией, *a. pudenda interna*. Кровоснабжает большую ягодичную мышцу, седалищный нерв, тазобедренный сустав, кожу ягодичной области.

#### **Внутренностные ветви внутренней подвздошной артерии:**

**1. Пупочная артерия, *a. umbilicalis***, располагается под париетальной брюшиной по бокам мочевого пузыря. У плода она идет до пупка, входит в состав пупочного канатика и достигает плаценты. После рождения большая часть ее облитерируется и превращается в *lig umbilicale mediale*. Начальный отдел сосуда остается проходимым и функционирует в течение всей жизни. К верхушке мочевого пузыря отсюда отходят верхние пузырные артерии, *aa. vesicales superiores*, в количестве 2-4 штук. У мужчин от пупочной артерии отходит артерия семявыносящего протока, *a. ductus deferentis*, которая идет вперед и, достигнув семявыносящего протока, делится на восходящую и нисходящую ветви, *rr. ascendens et descendens*, которые располагаются вдоль протока. Восходящая ветвь вместе с семенным канатиком проходит через паховый канал и достигает придатка яичка. Нисходящая ветвь идет вместе с *ductus deferens* к семенным пузырькам.

**2. Нижняя мочепузырная артерия, *a. vesicales inferior***, направляется ко дну мочевого пузыря, к предстательной железе и семенным пузырькам, у женщин отдает ветви к влагалищу.

**3. Маточная артерия, *a. uterina***, располагается под брюшиной, проникает в основание широкой связки и на уровне дна матки дает ветви к телу матки, затем сопровождает маточную трубу и заканчивается в воротах яичника. На уровне шейки матки она отдает влагалищную артерию, *a. vaginalis*.

**4. Средняя прямокишечная артерия, *a. rectalis media***, вступает в боковые поверхности органа. Кровоснабжает среднюю часть прямой кишки и дает веточки к предстательной железе и семенным пузырькам.

**5. Внутренняя половая (срамная) артерия, *a. pudenda interna***, является конечной ветвью висцерального ствола. Выходит из малого таза через подгрушевидное отверстие, *foramen infrapiriforme*, на заднюю поверхность таза, а затем через малое седалищное отверстие, *foramen ischiadicum minus*, проникает в седалищно-прямокишечную ямку, *fossa ischiorectalis*, и достигает области заднего края мочеполювого треугольника, *trigonum urogenitale*.

От нее берут начало ветви:

5.1. Нижняя прямокишечная артерия, *a. rectalis inferior*, отходит в *fossa ischiorectalis* на уровне седалищного бугра. Направляется медиально к нижнему отделу прямой кишки и заднепроходному отверстию. Кровоснабжает кожу и жировую клетчатку этой области, а также мышцу, поднимающую задний проход и сфинктер прямой кишки, *mm. levator et sphincter ani*;

5.2. Промежностная артерия, *a. perinealis*, располагается позади *m. transversus perinei superficialis*. Отдает ветви к мышцам промежности, а так же у мужчин к мошонке, *rr. scrotales posteriores*; а у женщин к половым губам в виде задних ветвей срамных губ, *rr. labiales posteriores*;

5.3. Артерия полового члена, *a. dorsalis penis*, у мужчин, артерия клитора у женщин, *a. clitoridis*, является продолжением внутренней срамной артерии и располагается вдоль нижней ветви лобковой кости у края *m. transversus perinei superficialis*, прободает мочеполювую диафрагму и переходит в тыльную артерию полового члена, *a. dorsalis penis*., у женщин тыльная артерия клитора, *a. dorsalis clitoridis*. Разделяется на ветви:

- Артерия луковицы полового члена, *a. bulbi penis*, у женщин артерия луковицы преддверия влагалища, *a. bulbi vestibuli*. Кровоснабжает луковицу мочеиспускательного канала и луковичнопещеристую мышцу, *m. bulbocavernosus*;

- Артерия мочеиспускательного канала, *a. urethralis*;

- Глубокая артерия полового члена, *a. profunda penis*, или клитора, *a. profunda clitoridis*, прободает белочную оболочку, *tunica albuginea*, у основания пещеристого тела полового члена и направляется в нем к вершине, кровоснабжая его.

## АРТЕРИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ, *ARTERIAE MEMBRI INFERIORIS*

1. Наружная подвздошная артерия, *a. iliaca externa*, располагается забрюшинно и по *m. psoas major* достигает *lacuna vasorum* под паховой связкой, продолжаясь в бедренную артерию, *a. femoralis*. Диаметр достигает 10-12 мм. Ее ветви:

1.1. Мышечные ветви, *rr. musculares*, кровоснабжающие *m. psoas mayor*.

1.2. Нижняя надчревная артерия, *a. epigastrica inferior*. Начинается на 1-1,5 см выше *lig. inguinale*, располагается позади париетального листка брюшины медиальнее глубокого пахового кольца, около которого артерию пересекает семенной канатик. По латеральному краю прямой мышцы живота артерия достигает пупка, формируя латеральную пупочную складку. Ее ветви:

– Лобковая или лонная ветвь, *r. pubicus*, начинается у самого начала нижней надчревной артерии и идет по задней поверхности лобковой кости до лонного сочленения, анастомозирует с лобковой ветвью запирающей артерии, *r. pubicus a. obturatoriae*. Кровоснабжает нижние отделы прямой и пирамидальную мышцы живота.

– Артерия мышцы, поднимающей яичко, *a. cremasterica*, отходит несколько выше лобковой ветви, проходит через паховое кольцо в паховый канал, вступает в состав семенного канатика, спускаясь с ним в мошонку. Кровоснабжает мышцу, поднимающую яичко, *m. cremaster*, и все оболочки яичка. У женщин эта артерия идет вместе с круглой связкой матки к большим половым губам, *a. ligamenti teres uteri*.

1.3. Глубокая артерия, огибающая подвздошную кость, *a. circumflexa ilium profunda*, начинается дистальнее начала нижней надчревной артерии, следуя кнаружи и вверх вдоль паховой связки, доходит до *spina iliaca anterior superior* и подвздошной ямы, где анастомозирует с подвздошно-поясничной артерией. Кровоснабжает поперечную, внутреннюю косую мышцы живота, подвздошную мышцу и подвздошную кость.

2. Бедренная артерия, *a. femoralis*, является продолжением наружной подвздошной артерии, начинается под паховой связкой в *lacuna vasorum*. В верхней части бедренного треугольника располагается под *lamina cribrosa* широкой фасции бедра. Бедренная артерия находится в углублении, образованном *m. iliopsoas* и *m. pectineus*. В средней части бедра артерия прикрыта портняжной мышцей. В нижней части бедра артерия, пройдя через *canalis adductorius*, выходит на заднюю поверхность бедра, а затем в подколенную ямку, где получает название подколенной артерии, *a. poplitea*.

По своему ходу она отдает ряд ветвей, кровоснабжающих бедро и переднюю стенку живота:

2.1. Поверхностная надчревная артерия, *a. epigastrica superficialis*, начинается под *lig. inguinale*, прободает поверхностный листок *fascia lata*, переходит на переднюю брюшную стенку, залегая подкожно, достигает области пупка. Кровоснабжает кожу передней брюшной стенки, наружную косую мышцу живота, переднюю брюшную стенку.

2.2. Поверхностная огибающая артерия подвздошной кости, *a. circumflexa ilium superficialis*, отходит и направляется вдоль паховой связки латерально вверх к *spina iliaca anterior superior*. Кровоснабжает кожу, мышцы и паховые лимфатические узлы;

2.3. Наружные срамные артерии, *aa. pudendae externae*, в количестве 2-3 направляются медиально. Одна из ветвей идет вверх и достигает надлобковой области, разветвляясь в коже; другие, проходя под гребешковой мышцей, прободают фасцию бедра и подходят у мужчин к мошонке – передние мошоночные ветви, *rr. scrotales anteriores*, у женщин – к большим половым губам, *rr. labiales anteriores*;

2.4. Глубокая артерия бедра, *a. profunda femoris*, самая мощная ветвь бедренной артерии. Отходит на 3-4 см ниже паховой связки и лежит на *m. iliopsoas* и *m. pectineus* и направляется вниз и кзади, заканчивается в нижней трети бедра между *m. adductor magnus* и *m. adductor longus* прободаящими артериями, *aa. perforantes*. По ходу от глубокой артерии бедра берут начало следующие ветви:

– Медиальная артерия, огибающая бедренную кость, *a. circumflexa femoris medialis*, идет поперечно внутрь, огибает с медиальной стороны шейку бедренной кости, кровоснабжает приводящие мышцы, мышцы таза, тазобедренный сустав.

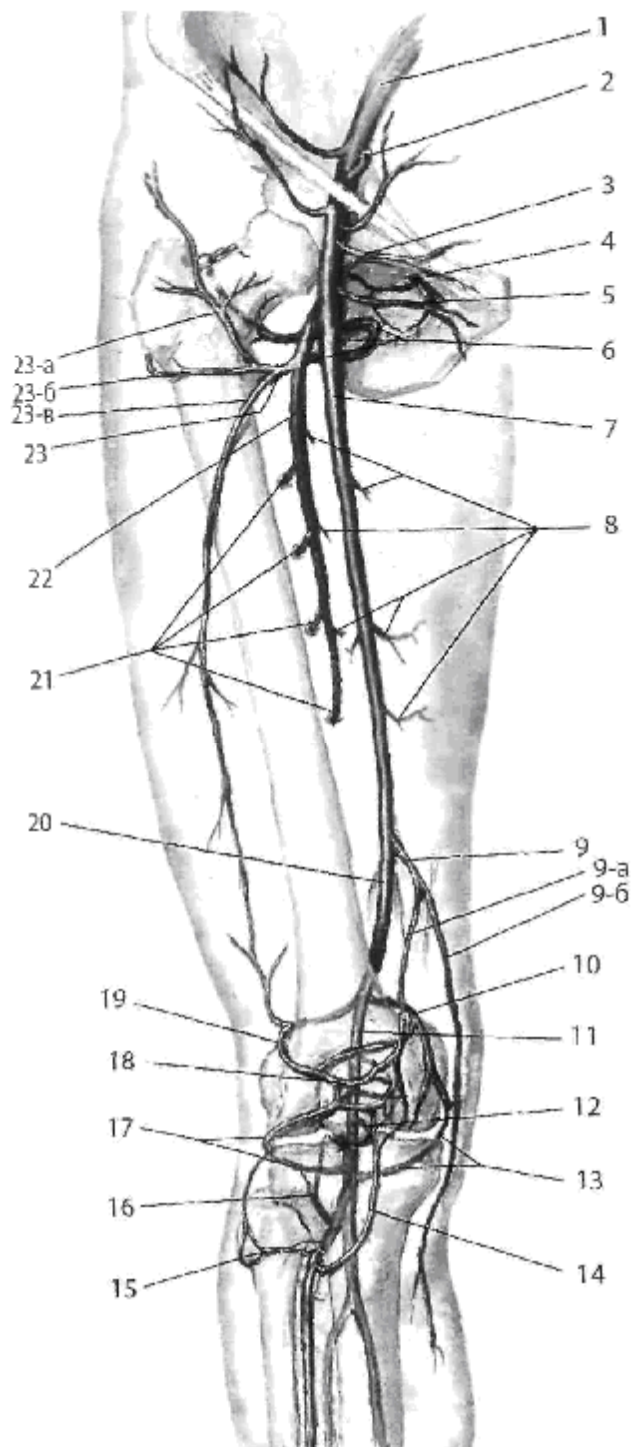
– Латеральная артерия, огибающая бедренную кость, *a. circumflexa femoris lateralis*, отходит почти у самого её начала и подходит к большому вертелу бедренной кости, разделяясь на восходящую и нисходящую ветви. Восходящая ветвь, *r. ascendens*, идет вверх и кнаружи, залегая под *m. tensor fascia lata* и *m. gluteus medius*; Нисходящая ветвь, *r. descendens*, направляется под *m. rectus femoris* и достигает области колена. Кровоснабжает головки *m. quadriceps femoris* и кожу бедра.

– Прободающие артерии, *aa. perforantes*, в количестве трех отходят на различном уровне и проходят на заднюю поверхность бедра у места прикрепления к бедренной кости приводящих мышц. Кровоснабжают мышцы задней поверхности бедра, бедренную кость.

2.5. Мышечные ветви, *rr. musculares*, отходят на всем протяжении бедренной артерии в количе-

стве 7-8 штук и направляются к мышцам передней группы бедра – разгибателям, приводящим и портняжной.

2.6. Нисходящая артерия колена, *a. descendens genus*, начинается в *canalis adductorius*, прободает его переднюю стенку, направляется вниз, огибает медиальный мыщелок бедра и заканчивается в мышцах этой области и суставной сумке коленного сустава. Её ветви участвуют в образовании артериальной сети коленного сустава.



**Рис. 77. Артерия бедра и колена; схема:**

1 – *a. iliaca externa*; 2 – *a. epigastrica inferior*; 3 – *a. pudenda externa superficialis*; 4 – *a. obturatoria*; 5 – *a. pudenda profunda externa*; 6 – *a. circumflexa femoris medialis*; 7 – *a. femoralis*; 8 – *rr. musculares*; 9 – *a. descendens genus*, rr.: а – *articularis*, б – *subcutaneus*; 10 – *a. superior medialis genus*; 11 – *a. poplitea*; 12 – *a. media genus*; 13 – *a. inferior medialis genus*; 14 – *a. recurrens tibialis anterior*; 15 – *a. circumflexa fibularis*; 16 – *a. recurrens tibialis posterior*; 17 – *a. inferior lateralis genus*; 18 – *plexus patellaris*; 19 – *a. superior lateralis genus*; 20 – *a. femoralis*; 21 – *rr. perforantes*; 22 – *a. profunda femoris*; 23 – *a. circumflexa femoris lateralis*, rami: а – *ascendens*, б – *transversus*, в – *descendens*; 24 – *a. femoralis*; 25 – *a. circumflexa ilium superficialis*.

**3. Подколенная артерия, *a. poplitea***, является продолжением бедренной артерии и начинается на уровне нижнего отверстия *canalis adductorius*. Располагается в подколенной ямке, на капсуле коленного сустава и подколенной мышце, *m. popliteus*, затем проходит в верхнее отверстие *canalis cruropopliteus* и делится на переднюю большеберцовую артерию, *a. tibialis anterior*, и заднюю большеберцовую артерию, *a. tibialis posterior*.

Её ветви:

3.1. Мышечные ветви, *rr. musculares*, кровоснабжают дистальные участки *m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*, а также проксимальные отделы трехглавой мышцы голени и кожу голени *aa. surales*.

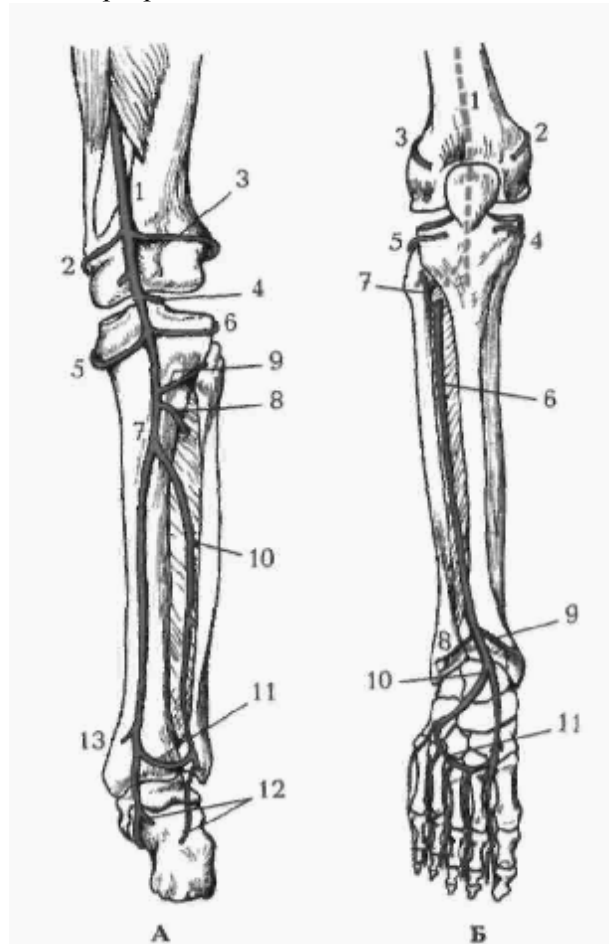
3.2. Верхняя латеральная коленная артерия, *a. genus superior lateralis*, идет кнаружи, ложится под *m. biceps femoris* и, направляясь над латеральным мыщелком, распадается на веточки, принимая участие в образовании *rete articulare genus*.

3.3. Верхняя медиальная коленная артерия, *a. genus superior medialis*, направляется кпереди под сухожилия мышц, далее над медиальным мыщелком и, огибая с внутренней стороны бедренную кость, принимает участие в образовании сети коленного сустава.

3.4. Средняя коленная артерия, *a. media genus*, направляется кпереди, прободает сумку коленного сустава, отдает ряд веток к синовиальной оболочке сустава и к *ligamenta cruciata*.

3.5. Нижняя латеральная коленная артерия, *a. genus inferior lateralis*, начинается от самого дистального отдела подколенной артерии, огибает коленный сустав выше головки малоберцовой кости и, выйдя на переднюю поверхность колена, принимает участие в образовании *rete articulare genus*.

3.6. Нижняя медиальная коленная артерия, *a. genus inferior medialis*, огибает медиальную периферию коленного сустава. Ветви артерии входят в состав сети коленного сустава.



**Рис. 78. Подколенная артерия. Артерии правой голени.**

**А – задняя поверхность; Б – передняя поверхность:**

А: 1 – *arteria poplitea*; 2 – *arteria genus superiores medialis*; 3 – *arteria genus superiores lateralis*; 4 – *arteria genus media*; 5 – *arteria genus inferiores medialis*; 6 – *arteria genus inferiora reslateralis*; 7 – *arteria tibialis posterior*; 8 – *arteria tibialis anterior*; 9 – *ramus circumflexa fibularis*; 10 – *arteria fibularis*; 11 – *ramus commisure*; 12 – *ramus pedis*; 13 – *arteria malleolares medialis*. Б: 1 – *arteria poplitea*; 2 – *arteria genus superiores medialis*; 3 – *arteria genus superiores lateralis*; 4 – *arteria genus inferiores medialis*; 5 – *arteria genus inferiores lateralis*; 6 – *arteria tibialis anterior*; 7 – *arteria recurrens tibialis*; 8 – *arteria malleolares anteriores lateralis*; 9 – *arteria malleolares anteriores*; 10 – *arteria dorsalis pedis*; 11 – *arteria arcuata*.

**4. Задняя большеберцовая артерия, *a. tibialis posterior***, является продолжением подколенной артерии. Она следует вниз по задней поверхности голени, залегая в *canalis cruropopliteus*, между *m. soleus* сзади и *m. tibialis posterior*, *m. flexor digitorum longus* впереди. В средней части залегают между задней большеберцовой мышцей и длинными сгибателями пальцев, в нижней части сопровождает сухожилие трехглавой мышцы голени с медиальной стороны. Затем огибает медиальный мыщелок сзади и, проходя под *retinaculum flexorum*, выходит на медиальный край стопы. На стопе задняя большеберцовая артерия разделяется на медиальную, *a. plantaris medialis*, и латеральную, *a. plantaris lateralis*, подошвенные артерии. Задняя большеберцовая артерия кровоснабжает голень и стопу.

По своему ходу задняя большеберцовая артерия отдает ветви:

4.1. Ветвь, окружающая малоберцовую кость, *r. circumflexus fibulae*, отходит у ее начала и направляется под головку малоберцовой кости. Кровоснабжает мышцы этой области и принимает участие в образовании *rete articulare genus*.

4.2. Малоберцовая артерия, *a. peronea*, отходит от большеберцовой под острым углом, направляется в нижний малоберцово-мышечный канал, *canalis musculoperoneus inferior*, доходит до латеральной лодыжки, распадается на конечные пяточные ветви, участвуя в образовании пяточной артериальной сети, *rete calcaneum*. Кровоснабжает кости голени, мышцы, дает латеральные лодыжковые ветви, *rr. malleolares laterales*.

4.3. Медиальные лодыжковые ветви, *rr. malleolares mediales*, участвуют в формировании медиальной лодыжковой сети, *rete malleolare mediales*.

**5. Медиальная подошвенная артерия, *a. plantaris medialis***, идет по медиальному краю подошвенной поверхности стопы, направляясь к первой плюсневой кости, кровоснабжая мышцы медиальной группы подошвы.

**6. Латеральная подошвенная артерия, *a. plantaris lateralis***, доходит до основания 5 плюсневой кости, затем поворачивает и направляется к 1 межпальцевому промежутку, где анастомозирует с медиальной подошвенной артерией и глубокой подошвенной артерией, *a. plantaris profunda*, от тыльной артерии стопы. Образуется две дуги – глубокая подошвенная дуга, *arcus plantaris profunda*, в горизонтальной плоскости и дуга, соединяющая подошвенные и тыльные артерии стопы в вертикальной плоскости. От подошвенной дуги отходят четыре плюсневые подошвенные артерии, *aa. metatarsae plantares*, которые располагаются в промежутках между плюсневыми костями. В своем дистальном конце эти артерии называются общие подошвенные пальцевые артерии, *aa. digitales plantares communes*, у основания пальцев разделяющиеся на собственные подошвенные пальцевые артерии, *aa. digitales plantares propriae*, которые идут к обращенным друг другу сторонам пальцев. Первая общая пальцевая подошвенная артерия дает три пальцевые артерии: одну – к медиальному краю второго пальца и две – к сторонам большого пальца.

**7. Передняя большеберцовая артерия, *a. tibialis anterior***, начинается от подколенной артерии, *a. poplitea*, на уровне нижнего края подколенной мышцы. Прободает в проксимальном отделе межкостную перепонку и выходит на переднюю поверхность голени. В верхней половине голени артерия располагается между передней большеберцовой мышцей и длинным разгибателем пальцев стопы, в нижней – между сухожилиями длинного разгибателя пальцев и длинного разгибателя большого пальца стопы. Ниже голеностопного сустава артерия выходит из-под *retinaculum extensorum inferius* на тыльную поверхность стопы и называется, *a. dorsalis pedis*. На своем пути передняя большеберцовая артерия отдает ветви:

7.1. Мышечные ветви, *rr. musculares*, к мышцам передней группы голени.

7.2. Задняя большеберцовая возвратная артерия, *a. recurrens tibialis posterior*, направляется к коленному суставу, принимая участие в образовании *rete articulare genus*.

7.3. Передняя большеберцовая возвратная артерия, *a. recurrens tibialis anterior*, ложится на переднюю поверхность наружного мыщелка большеберцовой кости и принимает участие в образовании сети коленного сустава, *rete articulare genus*.

7.4. Передние латеральная и медиальная лодыжковые артерии, *a. malleolaris anterior lateralis et medialis* идут на переднюю поверхность латеральной и медиальной лодыжки и принимают участие в образовании латеральной и медиальной лодыжковых сетей.

**8. Тыльная артерия стопы, *a. dorsalis pedis***, является продолжением передней большеберцовой артерии после выхода её из-под *retinaculum extensorum inferius*. Направляется вперед по тылу стопы до межкостного промежутка, между первой и второй плюсневыми костями. Артерия делится на глубокую подошвенную ветвь, *r. plantaris profundus*, которая идет на подошву и первую тыльную плюсневую артерию, *a. metatarsa dorsalis prima*. Ветви тыльной артерии стопы:

8.1. Медиальные предплюсневые артерии, *aa. tarsae mediales*, в количестве 2-3 веточек идут к медиальному краю стопы.

8.2. Латеральная предплюсневая артерия, *a. tarsalis lateralis*, начинается на уровне переднего конца *talus*, идет латерально, достигнув основания V плюсневой кости анастомозирует с полукружной артерией, *a. arcuata*.

8.3. Дугообразная артерия, *a. arcuata*, начинается у проксимального конца второй предплюсневой кости, направляется вперед и латерально, достигает основания V плюсневой кости, где анастомозирует с *a. tarsalis lateralis*, образуя артериальную дугу. От дуги отходят II, III и IV тыльные плюсневые артерии, *aa. metatarsae dorsales*. У основания пальцев каждая из них разделяется на две пальцевые тыльные артерии, *aa. digitales dorsales*, направляющиеся продольно к обращенным друг к другу краям тыльной поверхности пальцев. Тыльные плюсневые артерии двумя прободающими артериями, передней и задней анастомозируют с подошвенными плюсневыми артериями.

8.4. Первая тыльная плюсневая артерия, *a. metatarsa dorsalis prima*, одна из двух концевых ветвей тыльной артерии стопы. Идет в первом межкостном промежутке по тыльной межкостной мышце, отдавая три пальцевые тыльные артерии, *aa. digitales dorsales*, две к большому пальцу и одну к медиальной поверхности второго пальца.

8.5. Глубокая подошвенная ветвь, *r. plantaris profundus*, уходит через первый межплюсневый промежуток на подошву, где анастомозирует с латеральной подошвенной артерией.

### Коллатеральное кровообращение и анастомозы нижней конечности.

1. Коллатеральное кровообращение после перевязки наружной подвздошной артерии развивается через анастомозы между ветвями внутренней подвздошной артерии, *a. iliaca interna* – запирательная артерия, *a. obturatoria* и нижняя ягодичная артерия, *a. glutea inferior*; и глубокой артерией бедра, *a. profunda femoris* – медиальная и латеральная огибающие артерии бедра, *a. circumflexa femoris medialis et lateralis*.

2. Артериальные коллатерали в области тазобедренного сустава после выключения бедренной, наружной или внутренней подвздошной артерии осуществляются ветвями внутренней подвздошной артерии: подвздошно-поясничные артерии, *aa. iliolumbalis*, верхние и нижние ягодичные артерии, *aa. gluteae superior et inferior*, запирательная артерия, *a. obturatoria*, с одной стороны и ветвями наружной подвздошной и глубокой артерии бедра: глубокая огибающая артерия бедра, *aa. circumflexa ilium profunda*, медиальная и латеральная огибающие артерии бедра, *a. circumflexa femoris medialis et lateralis*; с двумя ветвями *ramus ascendens*, *ramus descendens*, *a. perforantes* – с другой стороны. При этом непосредственные анастомозы образуют артерии:

2.1 Глубокая артерия огибающая подвздошную кость, *a. circumflexa ilium profunda* и подвздошно-поясничная артерия, *a. iliolumbalis*;

2.2 Нижняя ягодичная артерия, *a. glutea inferior*, запирательная артерия, *a. obturatoria* и медиальная артерия, огибающая бедренную кость, *a. circumflexa femoris medialis*;

2.3 Восходящая ветвь боковой артерии, огибающей бедренную кость, *ramus ascendens a. circumflexa femoris lateralis*, и верхней ягодичной артерии, *a. glutea superior*.

3. Коллатеральное кровообращение при перевязке бедренной артерии, *a. femoralis*, осуществляется через анастомозы между нижней ягодичной артерией, *a. glutea inferior*, и боковой огибающей артерией бедренной кости, *a. circumflexa femoris lateralis*, внутренняя половая артерия, *a. pudenda interna*, запирательная артерия, *a. obturatoria*, с внутренней огибающей артерией бедренной кости, *a. circumflexa femoris medialis*; а также за счет ветвей глубокой артерии бедра, *a. profunda femoris*, и сосудистой сетью области коленного сустава, *rete articulationis genus*.

4. Коллатеральная сеть коленного сустава, *rete articulare genus*, представляет собой густую артериальную сеть, в образовании которой принимают участие ветви:

4.1. Нисходящая коленная артерия, *a. genus descendens*, от бедренной артерии, *a. femoralis*;

4.2. Верхние латеральные и медиальные коленные артерии, *a. genus superior medialis et a. genus superior lateralis*; средняя коленная артерия, *a. genus media*; нижние латеральные и медиальные коленные артерии, *a. genus inferior medialis et a. genus inferior lateralis* – все от подколенной артерии, *a. poplitea*;

4.3. Малоберцовая ветвь, *r. peronea*;

4.4. Задняя возвратная большеберцовая артерия, *a. recurrens tibialis posterior*, от передней большеберцовой артерии, *a. tibialis anterior*;

4.5. Передняя возвратная большеберцовая артерия, *a. recurrens tibialis anterior* от передней большеберцовой артерии, *a. tibialis anterior*.

5. Коллатеральная медиальная лодыжковая сеть, *rete malleolare mediale*, образуется следующими ветвями:

5.1. Медиальные лодыжковые ветви, *rr. malleolares*, от задней большеберцовой артерии, *a. tibialis*

*posterior*;

5.2. Передняя медиальная лодыжковая артерия, *a. malleolaris anterior medialis*, от передней большеберцовой артерии, *a. tibialis anterior*;

5.3. Внутренняя предплюсневая артерия, *a. tarseae medialis*, от тыльной артерии стопы, *a. dorsalis pedis*.

6. Коллатеральная латеральная лодыжковая сеть, *rete malleolare laterale*, образуется за счет следующих ветвей:

6.1. Передняя медиальная лодыжковая артерия, *a. malleolaris anterior medialis*, от передней большеберцовой артерии, *a. tibialis anterior*;

6.2. Латеральные лодыжковые ветви, *rr. malleolares laterales*, от малоберцовой артерии, *a. peronea*;

6.3. Прободающие ветви, *r. perforantes*, от малоберцовой артерии, *a. peronea*;

6.4. Задние ветви боковой предплюсневой артерии, *a. tarsea lateralis*, от тыльной артерии стопы, *a. dorsalis pedis*.

7. Коллатеральная пяточная сеть, *rete calcaneum*, залегает на задней поверхности бугра пяточной кости. В образовании этой сети принимают участие:

7.1. Пяточные ветви, *rr. calcanei*, от задней большеберцовой артерии, *a. tibialis posterior*;

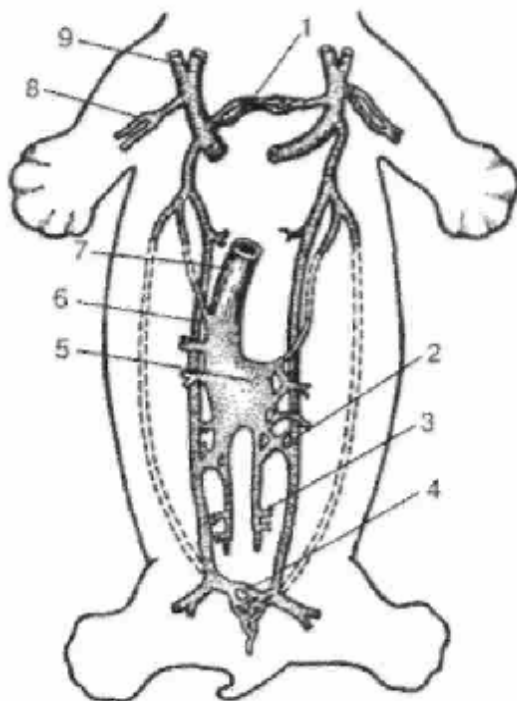
7.2. Пяточные ветви, *rr. calcanei*, от малоберцовой артерии, *a. peronea*.

### 3. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA VENOSUM*

**Вены** – это кровеносные сосуды, которые несут кровь к сердцу. Давление и соответственно скорость кровотока в венах значительно ниже, чем в артериях. Емкость (суммарный диаметр) венозной системы по большому кругу кровообращения почти в два раза превышает емкость артерий, что выражается в большем количестве и большем диаметре венозных стволов, причем часто одной артерии соответствуют две вены (вены конечностей). Кроме того, большое количество венозных сплетений позволяют некоторым органам накапливать значительное количество крови – «депо» крови (печень, селезенка).

В преобладающей части венозной системы кровь движется против силы тяжести, так как сердце располагается над большинством венозных сосудов. Это отразилось на строении их стенки – мышечный слой выражен, в основном в венах, лежащих ниже сердца, важную роль играет клапанный аппарат вен. Клапаны представляют собой пристеночные складки, образованные интимой вен, открыты всегда в сторону сердца, препятствуют ретроградному току крови, обуславливают равномерное и плавное изменение давления в венах.

Соответственно артериям вены можно разделить на вены малого и большого кругов кровообращения; по принадлежности к крупным венозным магистральям – на венозные бассейны (системы) верхней, нижней полых вен и воротной вены; по региональному признаку – на вены туловища, конечностей, головы и шеи.



**Рис. 79. Преобразование кардинальных вен у эмбриона 7 недель, по Пэттону:**

1 – плечеголовая вена; 2 – субкардинально-супракардинальный анастомоз; 3 – вена гонады; 4 – подвздошный анастомоз; 5 – межсубкардинальный анастомоз; 6 – супракардинальная вена; 7 – нижняя полая вена; 8 – подключичная вена; 9 – наружная яремная вена.

#### **ВЕНЫ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ, *VENAE CIRCULI SANGUINIS MINORIS***

Венозную часть малого круга кровообращения составляют легочные вены, впадающие в левое предсердие.

Легочные вены (правые и левые), *venae pulmonales (dextrae et sinistrae)*, отводят кровь, насыщенную кислородом, из капиллярной сети альвеол легких. Из каждого легкого выходят по две (верхняя и нижняя) легочные вены. Они образуются из долевых вен, которые, в свою очередь, формируются в результате слияния внутрисегментарных и межсегментарных вен. Правая верхняя легочная вена образуется из вен верхней и средней долей; правая нижняя легочная вена – из вен нижней доли; левая верхняя легочная вена – из вен верхней доли, левая нижняя легочная вена – из вен нижней доли. Из ворот легких обычно выходит по две легочные вены, они следуют к сердцу и впадают в левое предсердие.

## ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ, *VENAE CIRCULI SANGUINIS MAJORIS*

### СИСТЕМА ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ, *V. CAVA SUPERIOR*

Верхняя полая вена, *v. cava superior*, короткий (5-6 см), но толстый (2,5 см) ствол, располагается в переднем средостении справа и несколько позади восходящей аорты и впадает в правое предсердие. Корнями верхней полой вены являются плечеголовые вены, *vv. brachiocephalicae*. Она имеет единственный приток – непарную вену, *v. azygos*. В систему верхней полой вены осуществляется отток крови от области головы, шеи, верхних конечностей, диафрагмы, стенок и органов грудной полости, за исключением сердца.

#### Плечеголовые вены, *vv. brachiocephalicae*.

Плечеголовые вены, *vv. brachiocephalicae* (правая и левая), крупные стволы диаметром 15-17мм. Каждая из них образуется путем слияния подключичной и внутренней яремной вен, *v. subclavia et v. jugularis interna*. Правая плечеголовая вена длиной 2-3см проходит почти вертикально позади грудино-ключичного сустава, левая – в 2 раза длиннее правой, перекрывает спереди ветви дуги аорты, левый блуждающий и диафрагмальный нервы. Они соединяются позади прикрепления I правого ребра к груди, образуя верхнюю полую вену. Притоки плечеголовных вен:

1. **Нижняя щитовидная вена, *v. thyroidea inferior***, начинается из щитовидного сплетения и принимает кровь из щитовидной железы, гортани, трахеи нижней части глотки и пищевода.

2. **Непарная щитовидная вена, *v. thyroidea impar***, находится в средней части шеи, отводит кровь от непарного щитовидного сплетения, *plexus thyroideus impar*, чаще впадает в *v. brachiocephalica sinistra* или в место слияния левой и правой плечеголовных вен.

3. **Перикардиодиафрагмальные вены, *vv. pericardiacophrenicae***, проходят вместе с одноименной артерией и диафрагмальным нервом в составе плевро-пе-рикардиального сосудисто-нервного пучка.

4. **Вены органов средостения, *vv. mediastinales***, отводят кровь от вилочковой железы, перикарда, клетчатки средостения и лимфатических узлов, бронхов, трахеи и пищевода, *vv. thymicae, vv. pericardicae, vv. nodi lymphatici, vv. bronchioles, vv. tracheales, vv. esophageales*. Они впадают самостоятельными стволами нижнюю часть плечеголовных вен.

5. **Глубокая шейная вена, *v. cervicalis profunda***, отводит кровь от наружных позвоночных сплетений, сопровождает одноименную артерию, впадает в начальную часть плечеголовной вены, иногда в позвоночную вену.

6. **Позвоночная вена, *v. vertebralis***, начинается из сплетения вен позвоночного столба, *plexus venosus vertebralis*, и подзатылочного венозного сплетения *plexus venosus suboccipitalis*. Распологается вместе с позвоночной артерией в отверстиях поперечных отростков I-VII шейных позвонков, впадает в начальный отдел *v. brachiocephalica*.

7. **Внутренние грудные вены, *vv. thoracicae internae***, являются венами-спутницами внутренней грудной артерии. Их корнями служат верхние надчревные, мышечно-диафрагмальные вены и подкожные вены живота. Левая внутренняя грудная вена впадает в левую плечеголовную вену, правая внутренняя грудная вена – в венозный угол, образованный слиянием плечеголовных вен. Во внутренние грудные вены впадают передние межреберные вены, которые анастомозируют с задними межреберными венами.

#### Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna*.

Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna*, парная, начинается в области яремного отверстия, являясь непосредственным продолжением сигмовидного синуса, *sinus sigmoideus*. Она собирает кровь от области головы и шеи. В частности, от области головы во внутреннюю яремную вену оттекает кровь от синусов твердой мозговой оболочки, от костей свода черепа, эмиссарных вен черепа, венозных сплетений основания черепа, оболочек головного мозга, вещества головного мозга, от глазницы и ее содержимого, а также от органа слуха и равновесия. Вены от всех перечисленных структур составляют внутричерепные притоки внутренней яремной вены. Часть крови из полости черепа отводится другими путями через венозные выпускники, *vv. emissariae*, и через диплоические вены, *vv. diploicae*, в наружную яремную вену.

В области шеи внутренняя яремная вена является самым крупным стволом, имеющим диаметр 12-20 мм. Стенка вены тонкая, легко спадается. Вена располагается в составе сосудисто-нервного пучка шеи латеральнее общей сонной артерии и блуждающего нерва. Сосудисто-нервный пучок шеи

окружен париетальным листком внутришейной фасции. В начальном и конечном отделах внутренняя яремная вена образует расширения, названные верхней и нижней яремными луковицами, *bulbus v. jugularis superior et inferior*. В устье вены имеется от одного до трех полулунных клапанов, на остальном протяжении клапаны отсутствуют. В области шеи внутренняя яремная вена получает непостоянные внечерепные притоки. На уровне грудино-ключичного сустава она соединяется с подключичной веной, образуя венозный угол, *angulus venosus*.

### **Внутричерепные притоки внутренней яремной вены.**

#### **I. Синусы твердой оболочки головного мозга.**

Синусы твердой оболочки головного мозга, *sinus durae matris*, представляют собой каналы в расщеплениях твердой мозговой оболочки, выстланные эндотелием, по которым оттекает венозная кровь от головного мозга, глазницы и глазного яблока, внутреннего уха, костей черепа и мозговых оболочек. Из синусов она попадает во внутреннюю яремную вену, которая берет начало в области яремного отверстия черепа. Кроме того, синусы участвуют в обмене спинномозговой жидкости. По своему строению они значительно отличаются от вен, на поперечном разрезе имеют треугольную форму. При разрезе синусы не спадаются, клапаны в их просвете отсутствуют. Такое строение способствует свободному оттоку крови от головного мозга, независимо от колебаний внутричерепного давления. Основные венозные синусы:

**1. Верхний сагиттальный синус, *sinus sagittalis superior***, непарный, формируется вдоль *sulcus sinus sagittalis superioris* свода черепа в верхнем крае серпа большого мозга. Синус начинается от слепого отверстия лобной кости и достигает внутреннего выступа затылочной кости, где впадает в поперечный синус. В верхний сагиттальный синус впадают поверхностные вены полушарий большого мозга, вены твердой оболочки головного мозга и диплоические вены.

**2. Нижний сагиттальный синус, *sinus sagittalis inferior***, представляет собой расщепление нижнего края серпа большого мозга. Начинается впереди мозолистого тела и заканчивается в месте соединения большой мозговой вены и прямого синуса.

**3. Прямой синус, *sinus rectus***, непарный, располагается в расщеплении намета мозжечка по линии прикрепления к нему серпа большого мозга. Принимает большую мозговую вену и нижний сагиттальный синус. Впадает прямой синус в место слияния поперечного и верхнего сагиттального синусов. Это место носит название синусный сток, *confluens sinuum*.

**4. Поперечный синус, *sinus transversus***, располагается во фронтальной плоскости в одноименной борозде затылочной кости. Простирается от внутреннего выступа затылочной кости до сигмовидной борозды, где он продолжается в сигмовидный синус соответствующей стороны.

**5. Сигмовидный синус, *sinus sigmoideus***, парный, располагается в одноименной борозде на внутренних поверхностях теменной, височной и затылочной костей, являясь продолжением поперечного синуса. Заканчивается в области яремного отверстия на основании черепа, где переходит во внутреннюю яремную вену.

**6. Затылочный синус, *sinus occipitalis***, парный, находится в основании серпа мозжечка. Начинается от стока синусов, *confluens sinuum*, идет параллельно внутреннему затылочному гребню, достигает большого затылочного отверстия, которое охватывает сзади и с боков. Впадает в сигмовидный синус соответствующей стороны, соединяется с внутренними венозными позвоночными сплетениями.

**7. Пещеристый синус, *sinus cavernosus***, парный, располагается на основании черепа, по бокам от турецкого седла. Через этот синус проходит внутренняя сонная артерия и отводящий нерв, а в латеральной его стенке – глазодвигательный, блоковый и глазной нервы. Пульсация внутренней сонной артерии в пещеристом синусе способствует оттоку крови из отдельных его вместилищ (пещер), так как стенки синуса мало податливы. В передний отдел синуса впадает клиновидно-теменной синус.

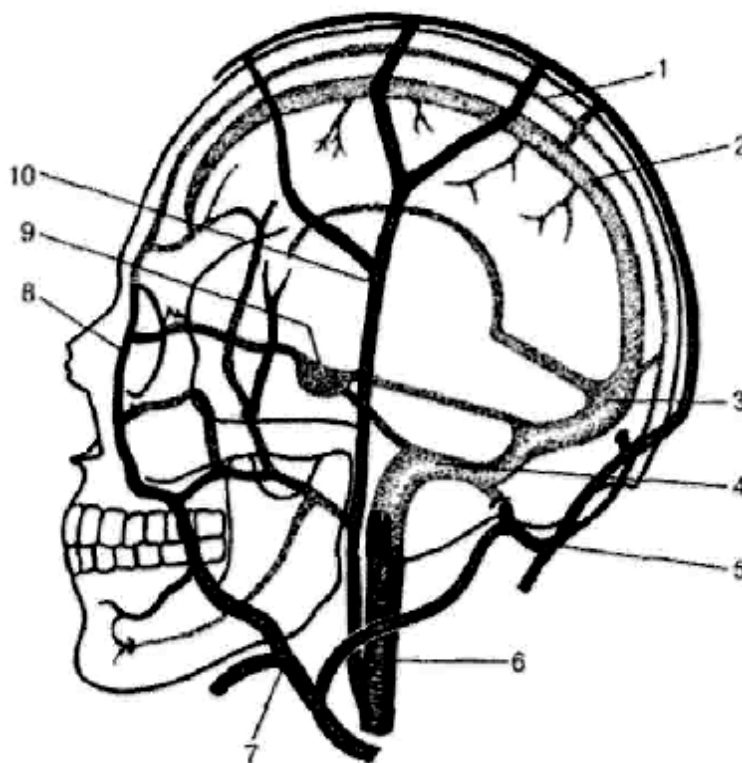
**8. Передний и задний межпещеристые синусы, *sinus intercavernosi anterior et posterior***, находятся спереди и сзади от турецкого седла в расщеплении *diaphragma sellae*. Они соединяют правый и левый пещеристые синусы, принимают верхнюю глазную вену и кровь из базилярного сплетения, *plexus basilaris*, которое находится на скате черепа. Это сплетение соединяет задний межпещеристый синус, нижний каменистый синус и внутренние позвоночные венозные сплетения, образуя второй путь оттока венозной крови из полости черепа по позвоночным венам.

**9. Клиновидно-теменной синус, *sinus sphenoparietales***, парный, располагается на заднем крае малых крыльев клиновидной кости и соединяется с *sinus cavernosus*.

**10. Верхний каменистый синус, *sinus petrosus superior***, парный, соответствует борозде верхнего каменистого синуса пирамиды височной кости, соединяет пещеристый и сигмовидный синусы.

**11. Нижний каменистый синус, *sinus petrosus inferior***, парный, соответствует борозде нижнего

каменистого синуса, имеет больший просвет, чем верхний каменистый синус. Соединяется с межпещеристым синусом и базилярным сплетением.



**Рис. 80. Венозные синусы твёрдой оболочки головного мозга и их связи с vv.diploicae и наружными венами головы (схема):**

1 – vv. diploicae; 2 – sinus sagittalis superior; 3 – sinus transversus et confluens sinuum; 4 – sinus sigmoideus; 5 – v. occipitalis; 6 – v. jugularis interna; 7 – v. facialis; 8 – v. angularis; 9 – sinus cavernosus; 10 – v. temporalis superficialis.

## **II. Диплоические вены костей свода черепа.**

Диплоические вены, *vv. diploicae*, находятся в губчатом веществе костей свода черепа. Через вены-выпускники, *vv. emissariae*, они впадают в поверхностные вены головы и анастомозируют с синусами твердой мозговой оболочки, обеспечивая связь между системами внутренней и наружной яремных вен. Клапаны в диплоических венах отсутствуют, поэтому кровоток по ним возможен в двух направлениях.

Основные диплоические вены располагаются в чешуе одноименных костей, это:

1. **Лобная диплоическая вена, *v. diploica frontalis*;**
2. **Височные диплоические вены, *v.v. diploicae temporalis*;**
3. **Затылочная диплоическая вена, *v. diploica occipitalis*.**

## **III. Эмиссарные вены черепа.**

Эмиссарные вены, *vv. emissariae*, проходят через отверстия (выпускники), расположенные в теменной, височной и затылочной костях черепа.

1. **Теменная эмиссарная вена, *v. emissaria parietalis***, парная, соединяет поверхностные височные вены с верхним сагиттальным синусом.
2. **Сосцевидная эмиссарная вена, *v. emissaria mastoidea***, формирует анастомоз между *sinus sigmoideus*, затылочной и височной диплоической венами.
3. **Мышечковая эмиссарная вена, *v. emissaria condylaris***, соединяет *sinus sigmoideus* с венами наружного позвоночного сплетения и глубокой веной шеи.
4. **Затылочная эмиссарная вена, *v. emissaria occipitalis***, располагается в области наружного затылочного возвышения, соединяет *vv. occipitales* с поперечным синусом или с синусным стоком.

## **IV. Венозные сплетения основания черепа.**

Эти сплетения располагаются вокруг отверстий черепа и окружают их содержимое – сплетение овального отверстия, подъязычного и сонного каналов, большого затылочного отверстия и т.д.

## **V. Вены твердой оболочки головного мозга.**

От твердой оболочки свода черепа вены вливаются в *sinus sagittalis superior*, от оболочки основания черепа – в венозные синусы основания черепа.

## **VI. Вены головного мозга (мозговые вены).**

Вены большого мозга, *vv. cerebri*, разделяются на поверхностные, располагающиеся на поверхности полушарий головного мозга, и глубокие, начинающиеся из центральных отделов полушарий мозга.

### **1. Поверхностные мозговые вены, *vv. cerebri superficiales*.**

Выделяют: **верхние, средние и нижние поверхностные мозговые вены, *vv. cerebri superficiales superiores, media et inferiores***. Они собирают кровь от коры дорсо-латеральной, медиальной и базальной поверхностей полушарий большого мозга, образуя сеть вен в мягкой оболочке головного мозга и впадая в близлежащие синусы твердой мозговой оболочки. Вены мозжечка, *vv. cerebelli*, впадают в поперечный, *sinus transversus*, и нижний каменистый синус, *sinus petrosus inferior*.

**2. Глубокие мозговые вены, *vv. cerebri profundae***, начинаются в базальных ядрах и белом веществе полушарий большого мозга.

### **К глубоким венам относятся:**

1. Большая мозговая вена, *v. cerebri magna*, представляет собой короткий ствол, длиной 0,5-1 см, образующийся в результате слияния глубоких вен полушарий большого мозга, которые начинаются в базальных ядрах и белом веществе полушарий. В поперечной борозде мозга над верхними холмиками среднего мозга она впадает в *sinus rectus*.

2. Базальная вена, *v. basalis*, формируется в области *substantia perforata anterior* и проходит вдоль зрительного тракта. Затем она огибает ножки мозга и вливается над шишковидным телом в большую мозговую вену.

3. Верхняя и нижняя ворсинчатые вены, *vv. choroideae superior et inferior*, формируются из вен сосудистых сплетений боковых желудочков. Эти вены также вливаются в большую мозговую вену.

4. Внутренние мозговые вены, *vv. cerebri internae*, собирают кровь от белого вещества полушарий большого мозга, стенок желудочков, зрительного бугра и базальных ядер. Большая часть внутренних вен впадают в большую мозговую вену, а затем в прямой синус.

5. Вены ствола мозга, *vv. columnae encephali*, включающие в себя мосто-среднемозговые вены, *vv. pontomesencephalis*, вены моста, *vv. pontis*, и вены продолговатого мозга, *vv. medullae oblongatae*.

6. Вены мозжечка, *vv. cerebelli*, включают в себя непарные верхние и нижние вены червя *v. vermis superior et inferior*, и парные нижние и верхние мозжечковые вены, *vv. superiores et inferiores cerebelli*.

## **VII. Вены глазницы.**

От органокомплекса глазницы, лобной области, частично верхней челюсти кровь оттекает по верхней и нижней глазным венам, которые впадают в пещеристый синус и вены головы.

**1. Верхняя глазная вена, *v. ophthalmica superior***, формируется на верхней поверхности глазного яблока. В нее вливаются:

- 1) носолобная вена, *v. nasofrontalis*, собирает кровь от области лба и наружного носа; в медиальном углу глаза анастомозирует с *v. angularis*, являющейся корнем лицевой вены;
- 2) решетчатые вены, *vv. ethmoidales*, собирают кровь от слизистой оболочки ячеек решетчатой кости, выходят в глазницу через одноименные отверстия;
- 3) слезные вены, *vv. lacrimales*, отводят кровь от слезной железы;
- 4) вены век, *vv. palpebrales*, собирают кровь от верхнего и нижнего век;
- 5) вены глазного яблока: конъюнктивальные, *vv. conjunctivae*; вортикозные, *vv. vorticosae*; ресничные, *vv. ciliares*; эписклеральные вены, *vv. episclerales*; центральная вена сетчатки, *v. centralis retinae*, формируются в одноименных образованиях.

Верхняя глазная вена сначала располагается в медиальном верхнем углу глазницы, затем направляется к латеральной стенке глазницы, перекрещивая зрительный нерв под верхней прямой мышцей глаза. Верхняя глазная вена покидает глазницу через верхнюю глазничную щель, впадает в пещеристый синус, клапанов не имеет.

**2. Нижняя глазная вена, *v. ophthalmica inferior***. Нижняя глазная вена формируется из мелких вен слезного мешка, медиальной, нижней прямых и нижней косой мышц глаза. От медиального наружного угла глаза вена переходит на ее нижнюю стенку и сопровождает нижнюю прямую мышцу глаза. Затем она разделяется на два ствола: один из них впадает в *sinus cavernosus* или в верхнюю глазную вену; другой проходит через нижнюю глазничную щель и соединяется с глубокой веной лица.

Нижняя глазная вена анастомозирует с крыловидным венозным сплетением и подглазничной ве-

ной. Клапаны в системе этих вен отсутствуют, поэтому кровь может проходить как из вен лица в пещеристый синус, так и обратно. При воспалении возможно попадание инфекции из зубов, верхнечелюстной пазухи, глазницы и полости носа в пещеристый синус.

**VIII. Вены лабиринта, vv. labyrinthici**, небольшие по диаметру, выходят из внутреннего уха через *meatus acusticus internus* и впадают в нижний каменистый синус.

### **Внечерепные притоки внутренней яремной вены.**

**1. Глоточные вены, vv. pharyngeae**, отводят кровь из *plexus pharyngeus*, расположенного снаружи от мышечной оболочки глотки. Сплетение связано с менингеальными венами, с венами неба, слуховой трубы, глубоких мышц шеи, с венозными сплетениями позвоночного столба. **Vv. pharyngeae**, спускаясь по латеральной стенке глотки, сопровождают *a. pharyngea ascendens* и вливаются во внутреннюю яремную вену.

**2. Язычная вена, v. lingualis**, формируется из дорсальных и глубокой вен языка и подъязычной вены *vv. dorsales linguae, v. profunda linguae, v. sublingualis*. Данные вены анастомозируют между собой и образуют общий ствол у корня языка. Язычная вена часто соединяется с лицевой и позадижнечелюстной венами, образуя общую лицевую вену, *v. facialis communis*. Эта вена впадает во внутреннюю яремную вену примерно на уровне подъязычной кости, предварительно пересекая наружную сонную артерию. Реже язычная вена впадает непосредственно во внутреннюю яремную вену.

**3. Лицевая вена, v. facialis**, парная, образуется в результате слияния надглазничной, *v. supraorbitalis*, отводящей кровь из лобной области и угловой вены, *v. angularis*. Лицевая вена идет вниз и латерально, к переднему краю жевательной мышцы, располагаясь позади лицевой артерии. Лицевая вена собирает кровь от верхнего и нижнего века, верхней и нижней губы, наружного носа, неба, околоушной железы. Из верхних альвеолярных вен формируется глубокая вена лица, *v. faciei profunda*, которая отводит кровь от верхней челюсти, анастомозируя с глубоким крыловидным сплетением, впадает в лицевую вену.

Вены лица имеют между собой множественные анастомозы, что обуславливает их сетевидное строение.

**4. Позадинижнечелюстная вена, v. retromandibularis**, парная, формируется в височной области из височных вен, осуществляя отток крови из височной и теменной областей свода черепа. Далее она принимает притоки на лице и шее и, соединяясь с лицевой веной, впадает во внутреннюю яремную вену. Отводит кровь от вен ушной раковины и наружного слухового прохода, височно-нижнечелюстного сустава, околоушной слюнной железы, барабанной полости. Крупным притоком являются, обычно парные, верхнечелюстные вены, *vv. maxillares*, которые формируются из крыловидного венозного сплетения, расположенного между крыловидными мышцами. В это сплетение оттекает кровь от верхней и нижней челюстей, полости носа, твердой мозговой оболочки средней черепной ямки, жевательных мышц.

**5. Верхняя щитовидная вена, v. thyroidea superior**, парная, начинается 2-3 стволами от верхнего отдела щитовидной железы. Верхние щитовидные вены анастомозируют с венами гортани и грудноключично-сосцевидной мышцы. В верхнюю щитовидную вену непосредственно вливаются грудноключично-сосцевидные вены, *vv. sternocleidomastoideae*, и верхняя гортанная вена, *v. laryngea superior*.

**6. Средняя щитовидная вена, v. thyroidea media**, начинается 1-2 стволами от перешейка щитовидной железы. Собирает венозную кровь от щитовидной железы и венозного сплетения клетчатки шеи в области *spatium interaponeuroticum suprasternale*.

### **Наружная яремная вена, v. jugularis externa.**

Наружная яремная вена, *v. jugularis externa*, парная, является самой крупной подкожной веной шеи. Она начинается двумя корнями: передний представлен анастомозом с *v. retromandibularis*, задний образуется позади ушной раковины путем слияния затылочной и задней ушной вен, *v. occipitalis et auricularis posterior*. Соединяются эти стволы у переднего края *m. sternocleidomastoideus* на уровне угла нижней челюсти. Вена впадает в венозный угол, образованный подключичной и внутренней яремной венами, *v. subclavia et v. jugularis interna*. Почти на всем протяжении она покрыта только поверхностной фасцией и подкожной мышцей шеи.

Притоки наружной яремной вены:

**1. Задняя ушная вена, v. auricularis posterior**, начинается из поверхностного сплетения позади уха и сообщается с *v. emissarium mastoideum*.

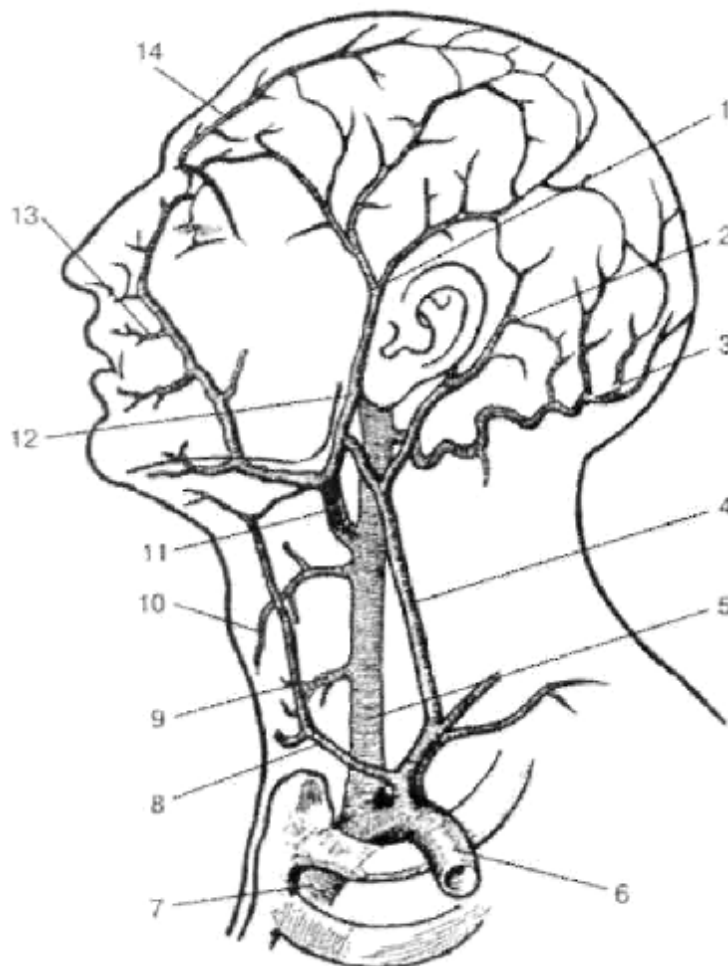
**2. Затылочная вена, v. occipitalis**, отводит кровь из венозных сплетений затылочной области го-

ловы, соединяется с задней ушной веной.

**3. Задняя подкожная вена шеи, *v. cervicalis subcutanea posterior***, начинается из поверхностных вен затылочной области и впадает в *v. jugularis externa* приблизительно у заднего края *m. sternocleidomastoideus*.

**4. Поперечная вена шеи, *v. transversa colli***, и надлопаточная вена, *v. suprascapularis*, сопровождают одноименные артерии и вливаются самостоятельно или общим стволом в *v. jugularis externa*, иногда – непосредственно *v. subclavia*.

Таким образом, *v. jugularis externa* отводит кровь от затылочной области головы, от кожи и мышц шеи.



**Рис. 81. Вены головы и шеи схема:**

1 – *v. temporalis superficialis*; 2 – *v. auricularis posterior*; 3 – *v. occipitalis*; A – *v. Jugularis externa*; 5 – *v. jugularis interna*; 6 – *v. subclavia*; 7 – *v. brachiocephalica*; 8 – *v. jugularis anterior*; 9 – *v. thyroidea superior*; 10 – *w. pharyngeae*; 11 – *v. facialis communis*; 12 – *v. retromandibularis*; 13 – *v. labialis superior*; 14 – *v. frontalis*

#### **Передняя яремная вена, *v. jugularis anterior*.**

Передняя яремная вена, *v. jugularis anterior*, парная, начинается из поверхностных вен подбородочной области и области подъязычной кости, направляется вниз по *m. mylohyoideus* и *m. sternohyoideus* вблизи срединной линии. Затем она входит в *spatium interaponeuroticum suprasternale*, где *v. jugularis anterior* той и другой стороны соединяются между собой (над *incisura jugularis sterni*) поперечным анастомозом, образующим яремную венозную дугу, *arcus venosus juguli*. Иногда обе *vv. jugulares anteriores* сливаются в непарный сосуд, образуя срединную вену шеи, *v. mediana colli*. В этом случае яремную дугу образуют наружные яремные вены. **Впадает передняя яремная вена в наружную яремную вену или сразу в подключичную вену.** Передняя яремная вена отводит кровь от передней области шеи, мягких тканей области подъязычной кости.

#### **Подключичная вена, *v. subclavia*.**

Подключичная вена, *v. subclavia*, имеет клапаны, простирается от латерального края I ребра до грудино-ключичного сустава, позади которого она соединяется с внутренней яремной веной, образуя венозный угол, в который впадает наружная яремная вена. От слияния подключичных и внутренних яремных вен образуются плечеголовые вены. Подключичная вена отделена от одноименной артерии

передней лестничной мышцей и располагается в *spatium antescalenum*. Стенка вены сращена с собственной фасцией шеи, с надкостницей I ребра, с сухожилием *m. scalenus anterior*, поэтому просвет вены не спадается. Это имеет практическое значение, так как при повреждении вены может возникнуть воздушная эмболия.

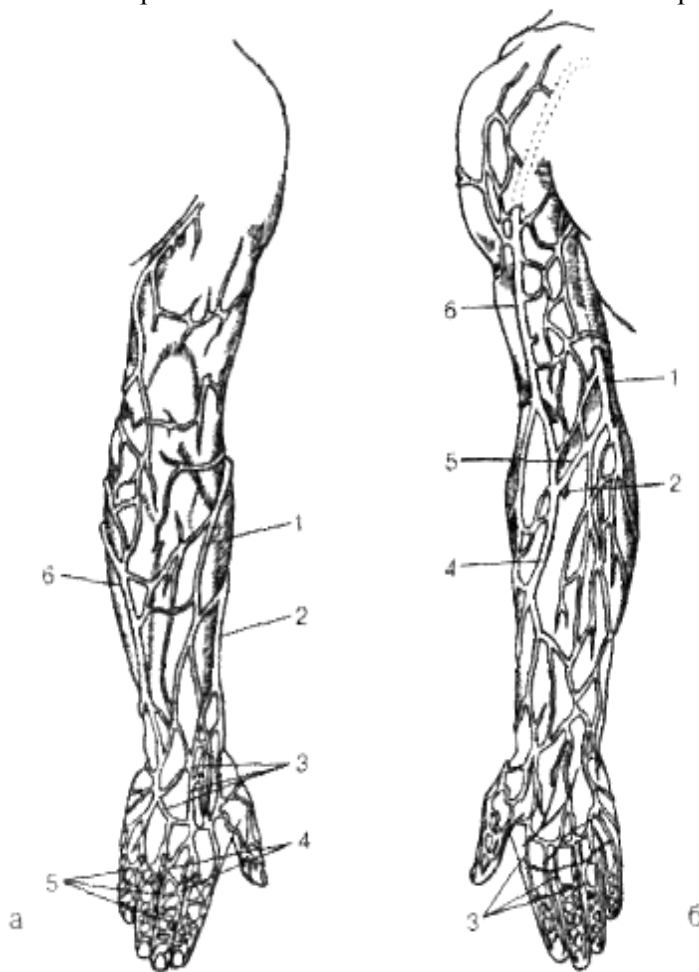
Подключичная вена, как правило, не принимает ни одного постоянного притока. Вены, соответствующие ветвям *a. subclavia*, впадают в плечеголовную вену.

### **ВЕНЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ, *VENAE MEMBRI SUPERIORIS***

Различают поверхностные и глубокие вены верхней конечности. Они соединяются между собой большим количеством анастомозов и имеют многочисленные клапаны.

#### **Поверхностные вены.**

Поверхностные (подкожные) вены развиты сильнее, чем глубокие, поэтому они являются основным дренажным руслом верхней конечности. От них начинаются основные венозные пути оттока крови от кожи и подкожной клетчатки верхней конечности – латеральная и медиальная подкожные вены руки, которые принимают кровь из венозного сплетения тыльной поверхности пальцев.



**Рис. 82. Подкожные вены верхней конечности:**

а – вид сзади: 1 – *v. cephalica accessoria*; 2 – *v. cephalica*; 3 – *rete venosum dorsale manus*; 4 – *vv. metacarpeae dorsales*; 5 – *vv. digitales dorsales propriae*; 6 – *v. basilica*; б – вид спереди: 1 – *v. basilica*; 2 – *v. perforans*; 3 – *vv. digitales palmares propriae*; 4, 6 – *v. cephalica*; 5 – *v. intermedia cubiti*

**Дорсальные пястные вены, *vv. metacarpeae dorsales*** (четыре), собирая кровь от тыльных пальцевых вен, богато анастомозируют между собой, образуя тыльную венозную сеть кисти, *rete venosum dorsale manus*. В эту сеть впадают поверхностные вены ладонной поверхности кисти, которые начинаются из ладонных пальцевых вен, *vv. digitales palmares*. Из тыльной венозной сети кисти начинаются: поверхностные вены предплечья – латеральная и медиальная подкожные вены руки.

**Латеральная подкожная вена руки, *v. cephalica***, начинается от лучевой части венозной сети тыльной поверхности кисти, являясь как бы продолжением первой дорсальной пястной вены, *v. metacarpea dorsalis I*. Она направляется с тыльной поверхности кисти на переднюю поверхность лучевого

края предплечья, принимает по пути многочисленные кожные вены предплечья. Достигает локтевой ямки. Здесь она анастомозирует через промежуточную вену локтя с медиальной подкожной веной руки и продолжается на плечо, где располагается сначала в латеральной борозде двуглавой мышцы плеча, далее в борозде между дельтовидной и большой грудной мышцами, прободает фасцию и впадает под ключицей в подмышечную вену.

**Медиальная подкожная вена руки, *v. basilica***, является продолжением четвертой дорсальной пястной вены, *v. metacarpea dorsalis IV*, переходит с тыльной поверхности кисти на локтевую сторону передней поверхности предплечья и следует в сторону локтевой ямки, где принимает промежуточную вену локтя. Далее медиальная подкожная вена поднимается по *sulcus bicipitalis medialis* на плечо, на границе нижней и средней его третей прободает фасцию и впадает в одну из плечевых вен.

**Промежуточная вена локтя, *v. intermedia cubiti***, не имеет клапанов, располагается под кожей в передней локтевой области. Проходит косо от латеральной подкожной вены к медиальной подкожной вене руки, анастомозируя с глубокими венами.

**Промежуточная вена предплечья, *v. intermedia antebrachii***, встречается постоянно. В передней локтевой области она впадает в промежуточную вену локтя или делится на два ствола, которые самостоятельно вливаются в латеральную и медиальную подкожные вены руки.

### **Глубокие вены.**

Глубокие (парные) вены ладонной поверхности кисти сопровождают одноименные артерии, образуя поверхностную и глубокую венозные дуги. Поверхностная ладонная венозная дуга, *arcus venosus palmaris superficialis*, принимает ладонные пальцевые вены.

**Глубокая ладонная венозная дуга, *arcus venosus palmaris profundus***, принимает парные ладонные пястные вены, *vv. metacarpeae palmares*. Глубокая и поверхностная ладонные венозные дуги продолжают в парные глубокие вены предплечья – локтевые и лучевые.

**Локтевые и лучевые вены, *vv. ulnares et vv. radiales***, сопровождают одноименные артерии и на плече образуют две плечевые вены.

**Плечевые вены, *vv. brachiales***, не доходя до подмышечной вены, сливаются в один ствол, который на уровне нижнего края сухожилия широчайшей мышцы спины переходит в подмышечную вену, *v. axillaris*.

### **Подмышечная вена, *v. axillaris*.**

Подмышечная вена, *v. axillaris*, образуется при слиянии двух плечевых вен, *vv. brachiales*, которые сопровождают *a. brachialis*. Притоки подмышечной вены соответствуют ветвям соименной артерии. Наиболее значительными из них являются: латеральная грудная вена, *v. thoracica lateralis*, в которую впадают грудонадчревные вены, *vv. thoracoepigastricae*. Последние анастомозируют с околопупочными, поверхностными и нижними надчревными венами, *vv. paraumbilicales, vv. epigastricae superficiales et vv. epigastricae inferiores*. В грудонадчревные вены отводится кровь из околососкового венозного сплетения, образованного подкожными венами молочной железы.

В подмышечной области вена проходит впереди подмышечной артерии. Покидает подмышечную полость через отверстие, ограниченное 1 ребром, лопаткой и ключицей. Войдя в надключичную область, подмышечная вена продолжается в подключичную вену.

### **Непарная вена, *v. azygos*.**

Непарная вена, *v. azygos*, начинается в брюшной полости, являясь непосредственным продолжением правой восходящей поясничной вены, *v. lumbalis ascendens dextra*. Последняя начинается из мелких вен области крестца, поясницы и поясничных вен. Правая восходящая поясничная вена располагается справа от тел позвонков около межпозвоночных отверстий. В грудную полость она проникает через отверстие между медиальной и промежуточной ножками диафрагмы.

Непарная вена лежит в заднем средостении справа от грудной аорты, позади пищевода, на правой или передней поверхности тел XII–IV грудных позвонков. На уровне IV–V грудных позвонков непарная вена проходит позади правого корня легкого, затем огибает сверху правый бронх и впадает в верхнюю полую вену.

Диаметр непарной вены составляет 10–12 мм. В ее устье имеются полулунные клапаны.

Притоки непарной вены:

**1. Верхние диафрагмальные вены, *vv. phrenicae superiores***, впадают в непарную вену при прохождении ее через диафрагму.

**2. Перикардиальные вены, *vv. pericardicae***, в количестве 3–4, тонкие, впадают в начальный отдел непарной вены.

**3. Медиастинальные вены, vv. mediastinales,** в количестве 5-6, тонкие, короткие, вливаются в различные участки непарной вены.

**4. Пищеводные вены, vv. esophageales,** в количестве 4-7, впадают в непарную вену, частично в вены позвоночного сплетения на протяжении X–V грудных позвонков.

**5. Бронхиальные вены, vv. bronchiales,** в количестве 2-3, отводят кровь от бронхов и паренхимы легкого, впадают в непарную вену на уровне V грудного позвонка.

**6. XI–IV правые задние межреберные вены, vv. intercostales posteriores dextrae,** впадают в непарную вену на уровне головки соответствующего ребра.

**7. Правая верхняя межреберная вена, v. intercostalis superior dextra,** впадает в конечную часть непарной вены.

Все межреберные вены отводят кровь от венозных сплетений позвоночного столба, *rr.spinales* и глубоких мышц спины, *rr.dorsales*.

Выделяют внутреннее (переднее и заднее), *plexus venosi vertebrales interni anterior et posterior*, и наружное (переднее и заднее), *plexus venosi vertebrales externi (anterior et posterior)*, позвоночные сплетения. Наружные позвоночные сплетения расположены на телах и дугах позвонков, покрыты глубокими мышцами спины и шеи.

Внутренние располагаются внутри позвоночного канала в эпидуральном пространстве и собирают кровь от спинного мозга, его оболочек, от губчатого вещества тел позвонков.

Из внутренних сплетений большая часть крови поступает в наружные, а оттуда в задние межреберные вены. Внутренние позвоночные сплетения через большое затылочное отверстие сообщаются с базилярным венозным сплетением основания черепа.

**8. Полунепарная вена, v. hemiazygos** является наиболее крупным притоком непарной вены. Формируется из левой восходящей поясничной вены, *v. lumbalis ascendens sinistra*, которая начинается на задней брюшной стенке, анастомозируя с поясничными венами. В грудную полость, *v. lumbalis ascendens sinistra* проходит через отверстие в диафрагме между левыми медиальной и промежуточной ножками. В грудной полости располагается слева от позвоночника и впадает в непарную вену, перекидываясь через тело VIII или IX грудного позвонка. В полунепарную вену вливаются левые задние XI–VII межреберные вены, *vv. intercostals posteriores sinistrae* и добавочная полунепарная вена, *v. hemiazygos accessoria*, образуемая из VI–III левых задних межреберных вен. Стволы непарной и полунепарной вен соединены между собой несколькими поперечными ветвями.

### **СИСТЕМА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ, V. CAVA INFERIOR**

Нижняя полая вена, *v. cava inferior*, образуется путем слияния правой и левой общих подвздошных вен на уровне межпозвоночного диска между IV–V поясничными позвонками. Она представляет собой самый крупный сосуд, диаметром 20-34мм, не имеющий клапанов. Только на месте ее впадения в правое предсердие имеется утолщение мышечной стенки, напоминающее складку, – заслонка нижней полой вены, *valvula venae cavae inferioris*. Длина брюшной части нижней полой вены 17-18см, грудной – 1,5-2 см. Нижняя полая вена в брюшной полости располагается забрюшинно, справа от аорты позади всех внутренних органов. На уровне IV поясничного позвонка ее пересекает корень брыжейки тонкой кишки, на уровне II–I поясничных позвонков – восходящая часть двенадцатиперстной кишки, поджелудочная железа, воротная вена, общий желчный проток, верхняя часть двенадцатиперстной кишки. В области *foramen epiploicum* нижняя полая вена покрыта париетальным листком брюшины. Затем она проходит в задней части правой продольной борозды печени, где в нее впадают печеночные вены. В брюшной полости позади нижней полой вены находятся правый симпатический ствол, начальные отделы правых поясничных артерий и правая почечная артерия. В систему нижней полой вены кровь поступает от нижних конечностей, нижней части туловища, внутренних органов малого таза, парных органов брюшной полости – почек, надпочечников и печени. Нижняя полая вена имеет париетальные и висцеральные притоки. В грудную полость она проникает через одноименное отверстие сухожильной части диафрагмы и впадает в правое предсердие на его диафрагмальной поверхности.

#### **Париетальные притоки нижней полой вены.**

**1. Поясничные вены, vv. lumbales,** в количестве трех-четырех пар собирают кровь от областей, соответствующих разветвлениям поясничных артерий. Поясничные вены каждой стороны анастомозируют между собой при помощи восходящей поясничной вены, *v. lumbalis ascendens*. В поясничные вены оттекает кровь от задне-боковых стенок брюшной полости, наружных и внутренних позвоночных венозных сплетений, *plexus venosi vertebrales externi et interni*.

2. **Нижние диафрагмальные вены, vv. phrenicae inferiores**, правые и левые, вены-спутницы одноименных артерий, впадают в нижнюю полую вену после ее выхода из одноименной борозды печени.

3. **Срединная крестцовая вена, v. sacralis mediana**, непарная, отводит кровь от крестцового венозного сплетения.

#### **Висцеральные притоки нижней полый вены.**

1. **Правая яичковая вена, v. testicularis dextra**, парная, начинается из лозовидного сплетения, *plexus pampiniformis*, которое располагается на заднем крае яичка и входит в состав семенного канатика. Лозовидное сплетение образовано многочисленными венами, которые оплетают яичковую артерию. У женщин яичниковая вена, *v. ovarica*, начинается от лозовидного венозного сплетения, находящегося в составе *ligamentum suspensorium ovarii*. **V. Testiculari (ovarica) dextra** впадает под острым углом в нижнюю полую вену, а *v. Testicularis (ovarica) sinistra* – под прямым углом в левую почечную вену.

2. **Почечная вена, v. renalis**, парная, выходит из ворот почки, располагается горизонтально впереди почечной артерии и впадает в нижнюю полую вену на уровне межпозвоночного диска между I и II поясничными позвонками. Левая почечная вена на 1.5-2 см длиннее правой, проходит впереди аорты и принимает левую надпочечниковую и левую яичковую (яичниковую) вену. В почечные вены также поступает кровь от жировой капсулы почки.

3. **Правая надпочечниковая вена, v. suprarenalis dextra**, короткая, широкая, клапанов не имеет, выходит из ворот надпочечника и впадает в нижнюю полую вену на уровне XI грудного позвонка. Поверхностные надпочечниковые вены впадают в притоки нижней полый вены (в нижние диафрагмальные, поясничные, почечные вены) или в притоки воротной вены (в селезеночную, желудочные вены, вены поджелудочной железы).

4. **Печеночные вены, vv. hepaticae**, расположены в паренхиме печени и впадают в нижнюю полую вену в количестве 3-4 в месте ее прохождения в правой продольной борозде печени.

#### **Общая подвздошная вена, v. iliaca communis.**

Общая подвздошная вена, *v. iliaca communis*, парная, начинается слиянием внутренней и наружной подвздошных вен на уровне крестцово-подвздошного сочленения соответствующей стороны. Правая общая подвздошная вена короче; левая несколько длиннее и идет косо по передней поверхности тела V поясничного позвонка. Правая общая подвздошная вена притоков не имеет, левая – в конечной части часто принимает срединную крестцовую вену, *v. sacralis mediana*, выходящую из крестцового венозного сплетения, *plexus venosus sacralis*. Это сплетение расположено на вентральной поверхности крестца и получает притоки из латеральных крестцовых вен, *vv. sacrales laterales*, и из венозных сплетений крестцовых позвонков.

#### **Внутренняя подвздошная вена, v. iliaca interna.**

Внутренняя подвздошная вена, *v. iliaca interna*, располагается на боковой стенке малого таза позади одноименной артерии. Области, из которых отводят кровь ее корни и притоки, соответствуют (за исключением пупочной вены) разветвлениям одноименной артерии.

Корнем внутренней подвздошной вены является внутренняя половая вена, *v. pudenda interna*, топография которой не вполне соответствует одноименной артерии. Внутренняя половая вена начинается в области промежности под симфизом. На своем протяжении она получает следующие притоки: вены мочеиспускательного канала, *vv. urethrales*; задние мошоночные вены, *vv. scrotales posteriores*, (у женщин – задние губные вены, *vv. labiales posteriores*); вены промежности, *vv. perinei*; нижние вены прямой кишки, *vv. rectales inferiores*. Во внутреннюю половую вену поступает кровь из *vv. profundae penis (clitoridis)* и *v. dorsalis penis (clitoridis)*. В малый таз она проникает через подгрушевидное отверстие. Внутренняя подвздошная вена, *v. iliaca interna* имеет париетальные и висцеральные притоки.

#### **Париетальные притоки внутренней подвздошной вены.**

Эти вены собирают кровь от областей, соответствующих разветвлению одноименных артерий.

1. **Верхние и нижние ягодичные вены, vv. gluteae superiores et inferiores.**

2. **Запирательные вены, vv. obturatoriae.**

3. **Боковые крестцовые вены, vv. sacrales laterales** (парные) участвуют в образовании венозного крестцового сплетения.

4. **Подвздошно-поясничная вена, v. iliolumbalis.**

### **Висцеральные притоки внутренней подвздошной вены.**

Эти притоки начинаются от сильно развитых венозных сплетений, окружающих органы малого таза.

1. **Предстательное венозное сплетение, *plexus venosus prostaticus***, окружает предстательную железу и семенные пузырьки. В него впадают вены полового члена, задние мошоночные вены, ***vv. scrotales posteriores***, проникающие в полость таза через мочеполовую диафрагму. Из этого сплетения кровь может оттекать как во внутреннюю половую вену, так и непосредственно во внутреннюю подвздошную вену.

У женщин имеется венозное сплетение, окружающее мочеиспускательный канал, ***plexus venosus urethrae feminae***, в которое вливаются вены клитора ***vv. clitoridis***. Кзади это сплетение переходит во влагалищное венозное сплетение, ***plexus venosus vaginalis***, которое кверху переходит в маточное венозное сплетение, ***plexus venosus uterinus***, окружающее шейку матки. Отток крови от дна, верхней части тела, круглой и широкой связок матки происходит в маточные вены, ***vv. uterinae***, а затем во внутреннюю половую вену, ***v. pudenda interna***.

2. **Мочепузырное венозное сплетение, *plexus venosus vesicalis***, охватывающее мочевой пузырь с боков и в области дна. Кровь из этого сплетения оттекает по многочисленным мочепузырным венам, ***vv. vesicales***, которые имеют клапаны.

3. **Прямокишечное венозное сплетение, *plexus venosus rectalis***. Оно расположено в подслизистой основе кишки и наиболее развито в нижнем ее отделе. Из этого сплетения кровь оттекает по одной непарной верхней и двум парным средним и нижним прямокишечным венам. Верхняя прямокишечная вена, ***v. rectalis superior***, впадает в нижнюю брыжеечную вену. Средние прямокишечные вены, ***vv. rectales mediae***, парные, отводят кровь от среднего отдела органа и впадают во внутреннюю подвздошную вену. Нижние прямокишечные вены, ***vv. rectales inferiores***, парные, по ним кровь оттекает во внутреннюю половую вену.

Венозные сплетения, окружающие органы малого таза, имеют между собой сильно развитую сеть анастомозов.

### **Наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*.**

Наружная подвздошная вена, ***v. iliaca externa***, является продолжением бедренной вены (границей между ними служит паховая связка) после прохождения через сосудистую лауну. Она принимает кровь от вен нижней конечности. Наружная подвздошная вена располагается рядом с одноименной артерией с медиальной стороны от большой поясничной мышцы. На уровне крестцово-подвздошного сустава соединяется с внутренней подвздошной веной, ***v. iliaca interna***, образуя общую подвздошную вену, ***v. iliaca communis***. Непосредственно над паховой связкой в наружную подвздошную вену впадают два притока.

1. **Нижняя надчревная вена, *v. epigastrica inferior***. Соответствует зоне разветвления одноименной артерии, имеет аналогичные по названиям анастомозы.

2. **Глубокая вена, окружающая подвздошную кость, *v. circumflexa ilium profunda***, которая анастомозирует с подвздошно-поясничной веной – притоком внутренней подвздошной вены.

Наружная, внутренняя и общая подвздошные вены клапанов не имеют. В некоторых венах, составляющих париетальные притоки наружной и внутренней подвздошных вен, клапаны развиты хорошо.

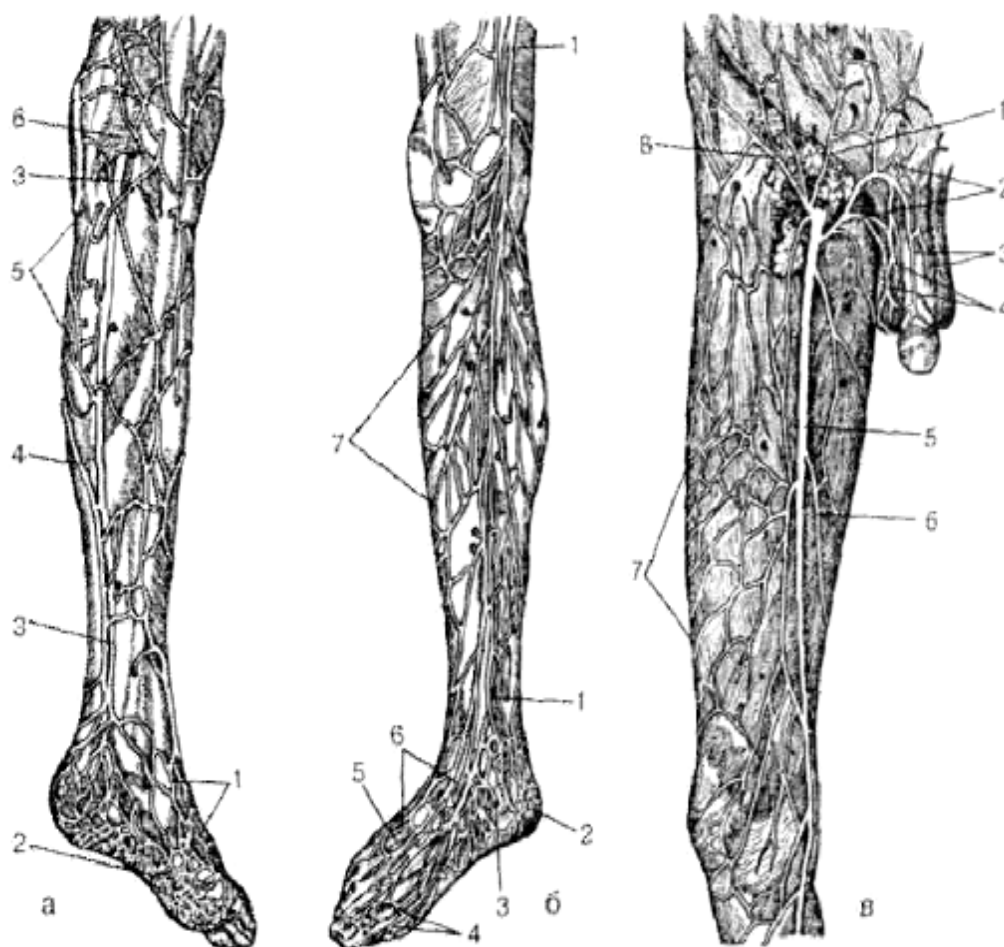
## **ВЕНЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ, *VENAE MEMBRI INFERIORI***

Различают поверхностные и глубокие вены нижней конечности, имеющие по своему ходу многочисленные клапаны. Между собой поверхностные и глубокие вены соединяются анастомозами, особенно хорошо развитыми в области голени. Эти анастомозы называются коммуникантными венами, ***vv. communicantes***, по которым кровь благодаря наличию клапанов может оттекать только из поверхностных вен в глубокие. В конечном счете, и магистральные поверхностные венозные стволы (большая подкожная и малая подкожная вены) также впадают в глубокие вены, поэтому основным дренажным руслом на нижней конечности является система глубоких вен.

### **Поверхностные вены.**

Поверхностные вены начинаются из венозных сплетений пальцев стопы в виде тыльных пальцевых вен, ***vv. digitales dorsales pedis***, которые впадают в тыльную венозную дугу стопы, ***arcus venosus***

**dorsalis pedis.** От медиального и латерального концов этой дуги берут начало медиальная и латеральная краевые вены. Продолжением первой из них является большая подкожная вена ноги, а второй – малая подкожная вена ноги.



**Рис. 83. Подкожные вены нижней конечности:**

а – латерально-задняя поверхность нижней конечности: 1 – rete venosum marginale laterale; 2 – rete venosum plantare; 3 – v. saphena parva; 4 – ramus communicans (соединения между v. saphena magna и v. saphena parva); 5 – rete venosum subcutaneum; 6 – v. poplitea;

б – передне-медиальная поверхность: 1 – v. saphena magna; 2 – rete venosum calcaneum; 3 – rete venosum marginale mediate; 4 – vv. digitales dorsales pedis; 5 – arcus venosus dorsalis pedis; 6 – rete venosum dorsale pedis; 7 – rete venosum subcutaneum;

в – подкожные вены передней и медиальной стороны бедра: 1 – v. epigastrica superficialis; 2 – vv. pudendae externae; 3 – vv. dorsales penis superficiales; 4 – vv. scrotales anteriores; 5 – v. saphena magna; 6 – v. saphena accessoria; 7 – rete venosum subcutaneum; 8 – v. circumflexa ilium superficialis.

**Большая подкожная вена ноги, v. saphena magna,** начинается впереди медиальной лодыжки и, приняв притоки со стороны подошвенной поверхности стопы, поднимается вверх рядом с подкожным нервом по медиальной поверхности голени. Затем она огибает сзади медиальный надмыщелок бедра, пересекает портняжную мышцу и проходит по переднемедиальной поверхности бедра к подкожной щели, *hiatus saphenus*. Здесь вена прободает решетчатую фасцию и впадает в бедренную вену. **V. saphena magna** принимает многочисленные подкожные вены переднемедиальной поверхности голени и бедра. Или в большую подкожную вену ноги, или непосредственно в бедренную вену могут впадать подкожные вены наружных половых органов и передней стенки живота:

**1. Наружные половые вены, vv. pudendae externae,** в них впадают поверхностные дорсальные вены полового члена, (клитора), **vv. dorsales penis, (clitoridis superficiales);** передние мошоночные, (губные) вены, **vv. scrotales, (labiales) anteriores.**

**2. Поверхностная вена, окружающая подвздошную кость, v. circumflexa ilium superficialis;**

**3. Поверхностная надчревная вена, v. epigastrica superficialis;** Сопровождают одноименные артерии.

**Малая подкожная вена ноги, v. saphena parva,** является продолжением латеральной краевой вены стопы. Она отводит кровь от тыльной венозной дуги, от подкожных вен подошвенной поверхности стопы и пяточной области. Малая подкожная вена поднимается на голень позади латеральной

лодыжки, далее проходит в борозде между латеральной и медиальной головками икроножной мышцы и проникает в подколенную ямку, где впадает в подколенную вену. В малую подкожную вену ноги впадают многочисленные поверхностные вены задне-латеральной поверхности голени. Многочисленные анастомозы притоков большой и малой подкожных вен ноги формируют в подкожной жировой клетчатке венозное сплетение сетевидной формы.

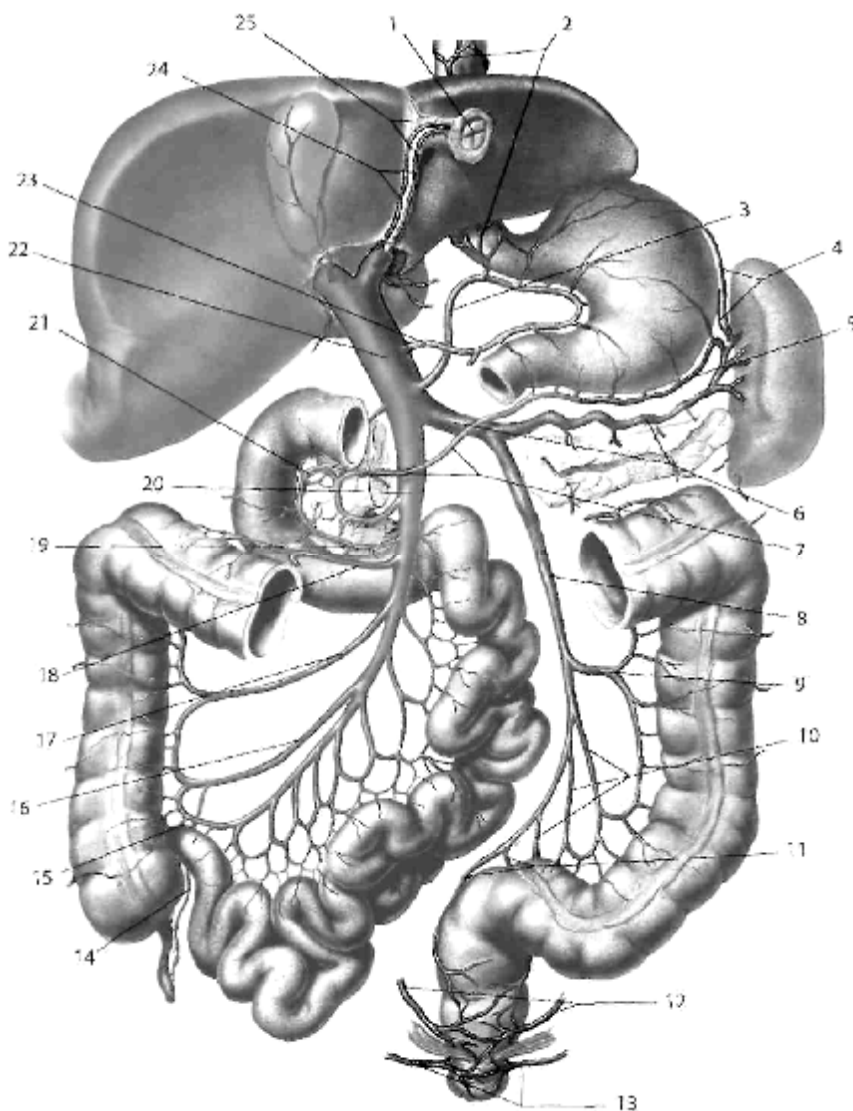
### Глубокие вены.

Глубокие вены нижней конечности попарно сопровождают одноименные артерии. Исключение составляют *глубокая вена бедра, v. profunda femoris, подколенная вена, v. poplitea, и бедренная вена, v. femoralis*, которые представлены одиночными стволами.

Ход глубоких вен и области, от которых они отводят кровь, соответствуют ветвлениям одноименных артерий (передние большеберцовые вены, *vv. tibiales anteriores*, задние большеберцовые вены, *vv. tibiales posteriores*, малоберцовые вены, *vv. peroneae*, подколенная вена, *v. poplitea*, и др.)

### СИСТЕМА ВОРОТНОЙ ВЕНЫ, V. PORTAE

Воротная вена, *v. portae*, собирает кровь от непарных органов брюшной полости – желудка, тонкой и толстой кишок, поджелудочной железы, желчного пузыря, селезенки и доставляет ее в печень.



**Рис. 84. Притоки воротной вены. Порто-кавальные анастомозы:**

1 – umbilic; 2 – vv. oesophageales; 3 – v. gastrica sinistra; 4 – vv. gastricae; 5 – v. gastroepiploica sinistra; 6 – v. lienalis; 7 – v. gastroepiploica dextra; 8 – v. mesenterica inferior; 9 – v. colica sinistra; 10 – v. sigmoidea et sigmoideo-rectalis; 11 – v. rectalis superior; 12 – vv. rectales media dextra et sinistra; 13 – vv. rectales inferior dextra et sinistra; 14 – v. appendicularis; 15 – vv. caecales anterior et posterior; 16 – v. ileocolica; 17 – v. colica dextra; 18 – v. colica media; 19 – vv. pancreaticoduodenales inferior anterior (posterior); 20 – v. mesenterica superior; 21 – vv. pancreaticoduodenales superior posterior, anterior; 22 – v. portae; 23 – v. gastrica dextra; 24 – v. umbilicalis; 25 – lig. falciforme et lig. teres.

Воротная вена представляет собой крупный ствол, диаметром 15-20 мм, длиной 4-6 см. Она формируется позади головки поджелудочной железы после слияния двух наиболее значительных ее корней – верхней брыжеечной вены, *v. mesenterica superior*, и селезеночной вены, *v. lienalis*. Нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior*, в качестве корня выступает лишь в 1/3 случаев, когда она впадает в место соединения указанных вен. В 2/3 случаев она вливается непосредственно в селезеночную или верхнюю брыжеечную вены. От места своего начала воротная вена проходит кзади от *pars superior duodeni*, слева и спереди от нижней полой вены, затем вступает в состав печеночно-дуоденальной связки, *ligamentum hepatoduodenale*, и достигает ворот печени. Следует отметить, что в составе печеночно-дуоденальной связки структуры располагаются по правилу «DVA – *ductus, vena, arteria*» – *ductus choledochus* лежит спереди и справа от вены, *a. hepatica propria* – спереди и слева.

До вхождения в ворота печени (в толще печеночно-дуоденальной связки) в воротную вену впадают:

1. **Желчнопузырная вена, *v. cystica*** (от желчного пузыря);
2. **Правая и левая желудочные вены, *vv. gastricae dextra et sinistra*** (от желудка);
3. **Предприкратниковая вена, *v. prepylorica***;
4. **Панкреатические вены, *vv. pancreaticae***, от поджелудочной железы (от антрального отдела желудка);
5. В толще круглой связки печени располагаются **околопупочные вены, *vv. paraumbilicales***, начинающиеся в области пупка и впадающие в ветви воротной вены. Околопупочные вены анастомозируют с подкожными венами передней брюшной стенки из систем верхней и нижней полых вен.

В воротах печени воротная вена разделяется на две крупные долевые ветви, которые в свою очередь ветвятся на 8 сегментарных вен. Сегментарные вены делятся на междольковые вены, которые заканчиваются синусоидами долек (расширенными капиллярами, в которые вливается также и артериальная кровь из системы *a. hepatica propria*). Капилляры радиально ориентированы между печеночными балками к центру дольки. В центре долек из капилляров – синусоидов формируются центральные вены, *vv. centrales*, представляющие начальные сосуды для печеночных вен, впадающих в нижнюю полую вену. Таким образом, венозная кровь от внутренних органов брюшной полости, прежде чем попасть в нижнюю полую вену, проходит через печень, где она подвергается дезинтоксикации (очищается от ядовитых продуктов обмена) и где из нее извлекаются продукты гидролиза пищи.

### Корни воротной вены.

1. **Верхняя брыжеечная вена, *v. mesenterica superior***, идет в корне брыжейки тонкой кишки справа от одноименной артерии.

Верхняя брыжеечная вена собирает кровь от стенок тощей и подвздошной кишок и их брыжейки, от слепой кишки и червеобразного отростка, восходящей и поперечной ободочной кишок, частично от желудка, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы, большого сальника.

2. **Селезеночная вена, *v. Lienalis (splenica)***, располагается вдоль верхнего края поджелудочной железы ниже селезеночной артерии, проходит слева направо, пересекая спереди аорту, и сливается с верхней брыжеечной веной позади головки поджелудочной железы.

Селезеночная вена собирает кровь от селезенки, поджелудочной железы, частично от желудка и большого сальника.

3. **Нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior***, располагается рядом с левой ободочной артерией, проходит под поджелудочной железой и впадает в селезеночную вену (иногда в верхнюю брыжеечную вену).

Нижняя брыжеечная вена собирает кровь от стенок верхней части прямой кишки, сигмовидной и нисходящей ободочной кишок.

## ОСОБЕННОСТИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

У детей вены более тонкие и редко достигают величины соответствующей артерии. Они располагаются более прямолинейно и имеют недоразвитые клапаны. Их рост, однако, более интенсивен, чем рост артерий. Диплоические вены большие, они отсутствуют в лобной и теменной костях. У новорожденного часто наблюдаются анастомозы между верхним продольным синусом и носолобной веной. Носолобная вена непарная у грудного и маленького ребенка. У школьников она встречается реже. Нижняя и верхняя полая вены очень велики по отношению к массе тела. В первые месяцы после рождения они сужаются в результате более легкого опорожнения путем грудной аспирации. Верхняя полая вена короткая, вертикальная, с диаметром, большим в первые 4 дня после рождения, чем диа-

метр нижней полой вены. Ее поверхность на разрезе составляет 52 мм<sup>2</sup>, нижней полой вены – только 20 мм<sup>2</sup>. Верхняя полая вена увеличивается в длину, но ее диаметр уменьшается.

## ВЕНОЗНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

В организме человека выделяют три системы вен: **верхней полой, нижней полой и воротной**, по которым оттекает венозная кровь от определенных областей. При затруднении кровотока по одной из них за счет портокавальных, кава-кавальных и кава-порто-кавальных анастомозов формируются пути коллатерального кровотока.

### КАВА-КАВАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

1. На передней стенке грудной и брюшной полостей. Эти анастомозы образованы соустьями верхней и нижней надчревных вен, *v. epigastrica superior et v. epigastrica inferior*. Они формируют довольно обширную сеть, локализованную во влагалище прямой мышцы живота главным образом в области *mesogastrium*. Отсюда венозная кровь оттекает по двум направлениям: в верхнюю полую вену по *vv. epigastricae superiores*, которые впадают в *vv. thoracicae internae*, притоки плечеголовных вен; в нижнюю полую вену по *vv. epigastricae inferiores*, которые впадают в наружные подвздошные вены и по *vv. epigastricae superficiales*, впадающим в бедренную вену.

Параллельно верхней надчревной вене, кровь оттекает также в грудонадчревные вены, *vv. thoracoepigastricae*, откуда через латеральную грудную вену попадает в подмышечную, плечеголовную и, наконец, в верхнюю полую вену.

2. На задней стенке грудной и брюшной полостей. Анастомозы образуют непарная и полунепарная вены, *v. azygos et v. hemiazygos*, с поясничными венами, *vv. lumbales*. Эти вены по обеим сторонам позвоночника соединены друг с другом вертикальным анастомозом, называемым восходящей поясничной веной, *v. lumbalis ascendens*. Вверху каждая из восходящих поясничных вен продолжается: справа – в *v. azygos*, слева – в *v. hemiazygos*. Непарная вена на уровне IV-V грудных позвонков впадает в верхнюю <sup>10</sup>полую вену. Полунепарная вена впадает в непарную вену. Поясничные вены впадают в нижнюю полую вену. По этому кава-кавальному анастомозу венозная кровь при окклюзии верхней полой вены может течь ретроградно.

3. Венозные сплетения позвоночного столба. В области шеи с этими сплетениями связаны притоки *vv. vertebrales*, впадающих в плечеголовные вены; в области груди – притоки *vv. intercostales posteriores*, впадающих в непарную и полунепарную вены. Следовательно, позвоночные и задние межреберные вены обеспечивают отток крови от позвоночных сплетений в систему верхней полой вены. В поясничной области венозные сплетения позвоночного столба связаны с *vv. lumbales*, которые являются притоками нижней полой вены. По этому кава-кавальному анастомозу кровь поступает как в притоки верхней полой вены, так и в притоки нижней полой вены.

### ПОРТО-КАВАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

1. В области брюшного отдела пищевода и кардиальной части желудка. Пищеводные вены, *vv. esophageales*, анастомозируя с *v. gastrica sinistra*, отводят кровь в *v. azygos et v. hemiazygos* и далее – в верхнюю полую вену. *V. gastrica sinistra*, анастомозируя по малой кривизне желудка с *v. gastrica dextra*, вливается в ствол воротной вены. В слизистой оболочке брюшной части пищевода при затруднениях оттока крови по воротной вене наблюдаются варикозные расширения вен, кровотечение из которых может быть смертельным.

2. В стенке прямой кишки. Анастомозируют между собой три прямокишечные вены. По верхней, *v. rectalis superior*, кровь отводится в один из корней воротной вены – *v. mesenterica inferior*, по средним, *vv. rectales mediae*, кровь оттекает во внутренние подвздошные вены, по нижним, *vv. rectales inferiores*, – в *vv. pudendae internae* (притоки внутренних подвздошных вен). При затруднениях оттока крови в системе воротной вены (иногда и нижней полой вены) наблюдается варикозное расширение вен прямой кишки (геморрой).

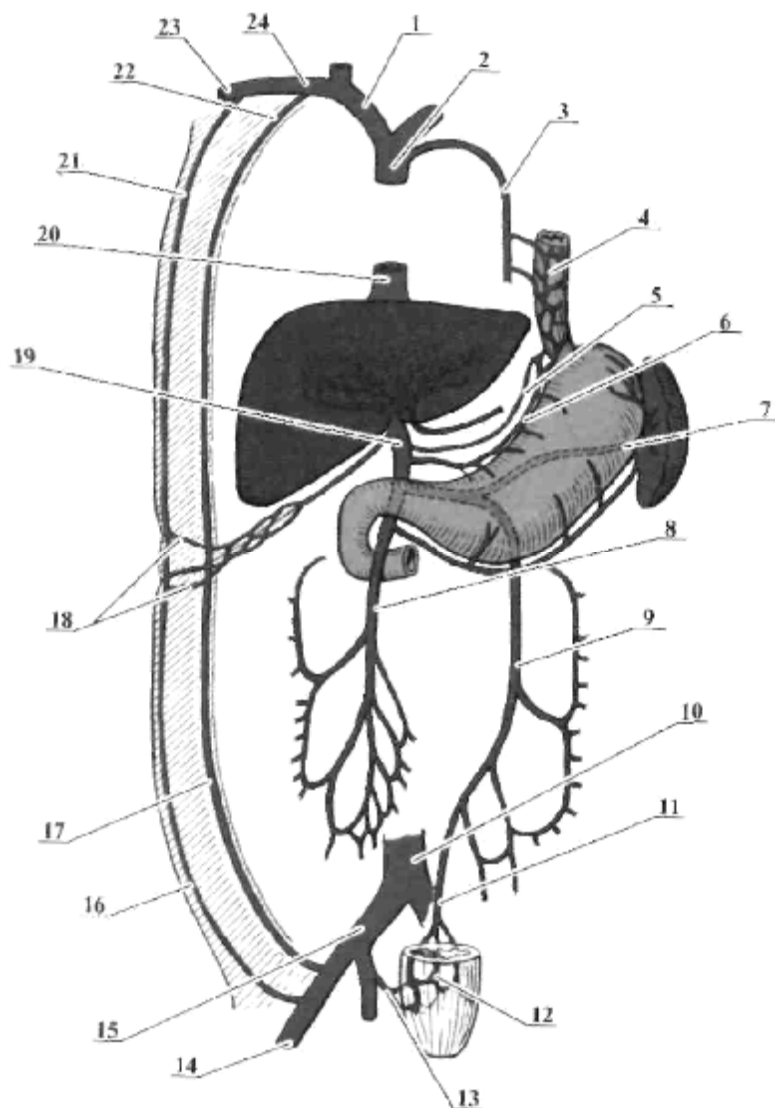
3. На задней стенке брюшной полости. Анастомозируют корни вен мезоперитонеальных отделов толстой кишки, *v. colica dextra et v. colica sinistra*, из системы воротной вены и пристеночных поясничных вен, *vv. lumbales*, по которым кровь оттекает в нижнюю полую вену.

### КАВА-ПОРТО-КАВАЛЬНЫЙ АНАСТОМОЗ

На передней брюшной стенке, в окружности пупка располагается анастомоз между притоками воротной вены и обеих полых вен. Околопупочные вены, *vv. paraumbilicales*, образуют вокруг пупочного кольца многочисленные анастомозы с притоками верхней полой вены – *vv. epigastricae superiores*

*et vv. thoracoepigastricae* и нижней полой вены – *vv. epigastricae inferiores et vv. epigastricae superficiales*. По околопупочным венам, проходящим вместе с заросшей пупочной веной (*ligamentum teres hepatis*) между листками серповидной связки печени, кровь поступает в ствол воротной вены или в ее внутрипеченочные ветви. Эти соустья между околопупочными и надчревными венами сильно расширяются при затруднениях оттока крови по стволу воротной вены и ее внутрипеченочным ветвям, например, при циррозе печени. Тогда под кожей передней и боковой стенок живота можно увидеть сильно расширенные извитые порто-кавальные анастомозы (образуется так называемая «голова медузы»).

Порто-кавальные анастомозы в норме развиты слабо. Они существенно расширяются при нарушениях оттока крови по воротной вене или при затруднениях кровотока по внутриорганным сосудам печени. В этих случаях порто-кавальные анастомозы обеспечивают «сброс» крови из системы воротной вены в систему верхней или нижней полых вен.



**Рис. 85. Схема межсистемных венозных анастомозов:**

1 – v. brachiocephalica; 2 – v. cava superior; 3 – v. azygos; 4 – w. oesophageales; 5 – v. gastrica sinistra; 6 – v. gastrica dextra; 7 – v. lienalis; 8 – v. mesenterica superior; 9 – v. mesenterica inferior; 10 – v. cava inferior; 11 – v. rectalis superior; 12 – plexus venosus rectalis; 13 – w. rectales media et inferior; 14 – v. femoralis; 15 – v. ilaca communis; 16 – v. epigastrica superficial; 17 – v. epigastrica inferior; 18 – w. paraumbilical; 19 – v. porta hepatis; 20 – v. cava inferior; 21 – v. thoracoepigastrica; 22 – w. epigastricae superiores; 23 – v. axillaris; 24 – v. subclavia.

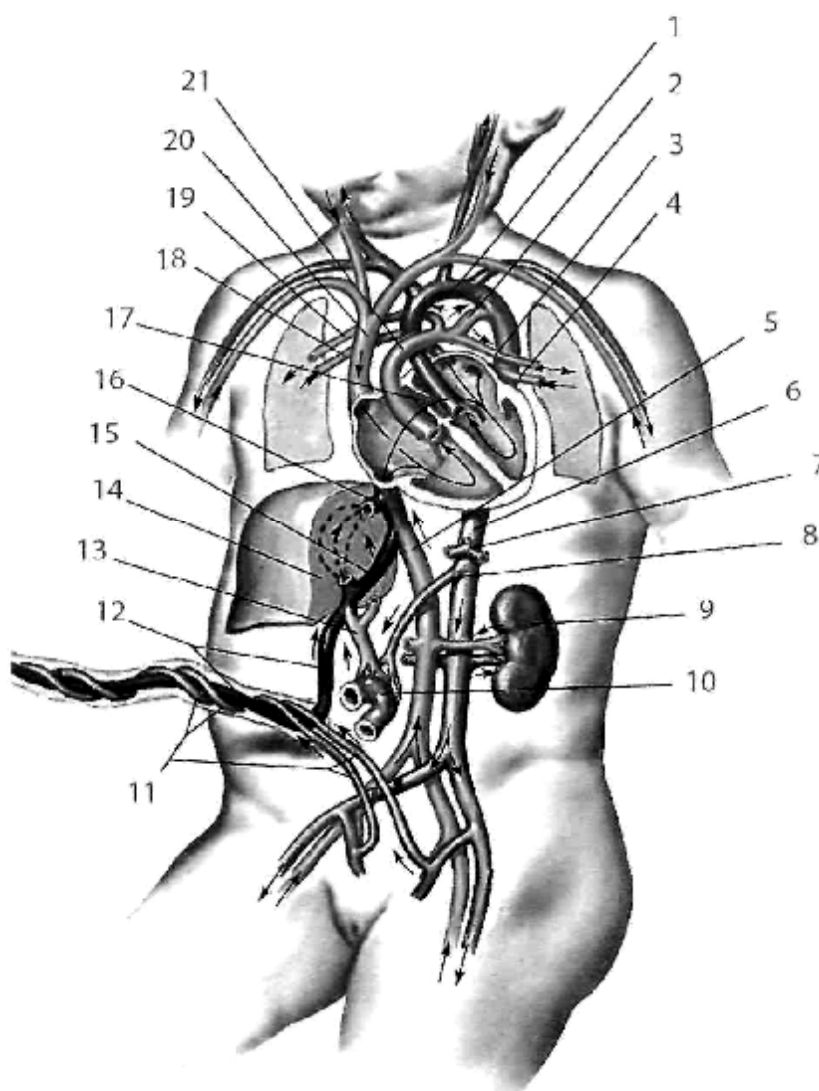
## ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПЛОДА

На ранней стадии беременности органом питания зародыша является желточный пузырь, а желточные сосуды образуют первоначальную систему кровообращения. Она функционирует до формирования плаценты. После образования плаценты формируется плацентарный круг кровообращения.

Артериальная кровь к плоду поступает из плаценты по непарной пупочной вене, расположенной в составе пупочного канатика. В теле зародыша, пройдя в крае серповидной связки печени, пупочная

вена у ворот печени делится на два сосуда: один вливается в воротную вену, другой срастается с веществом печени и под названием венозного (Аранциевого) протока, *ductus venosus (Arantii)*, впадает в нижнюю полую вену. Таким образом, плацентарная кровь частично непосредственно, частично через печень поступает в нижнюю полую вену зародыша и смешивается с венозной кровью, оттекающей от нижней половины его тела. Эта смешанная кровь поступает в правое предсердие.

Из правого предсердия очень небольшая часть крови проходит «обычным» путем: в правое предсердно-желудочковое отверстие и далее в правый желудочек. Главная же масса крови направляется, минуя малый круг кровообращения, в левое предсердие через овальное отверстие в межпредсердной перегородке. Такому движению крови способствует хорошо выраженная у зародыша заслонка нижней полых вен, *valvula v. cavae inferioris*, складка эндокарда. Из левого предсердия смешанная кровь направляется в левый желудочек, отсюда в аорту, а от нее по сосудам к голове, шее, верхним конечностям. Оттекает венозная кровь от этих областей по верхней полых венам. Она идет обычным путем: правое предсердие, правый желудочек, легочный ствол, но из него кровь в легкие фактически не попадает, т. к. легочные артерии развиты слабо, малый круг кровообращения не функционирует. Кровь направляется в артериальный (Боталлов) проток, *ductus arteriosus (Botalli)*, соединяющий легочный ствол с вогнутой частью дуги аорты после отхождения от нее артерий, питающих голову, шею и верхние конечности. После впадения Боталлова протока в аорте происходит повторное разбавление плацентарной крови венозной.



**Рис. 86. Пренатальное кровообращение:**

1 – aorta; 2 – ductus arteriosus; 3 – a. pulmonalis sinistra; 4 – v. pulmonalis sinistra; 5 – v. cava inferior; 6 – aorta; 7 – truncus coeliacus; 8 – a. mesenterica superior; 9 – ren; 10 – intestinum; 11 – aa. umbilicales; 12 – v. umbilicalis; 13 – v. portae hepatis; 14 – hepar; 15 – ductus venosus; 16 – v. hepatica; 17 – foramen ovale; 18 – v. pulmonalis dextra; 19 – a. pulmonalis dextra; 20 – v. cava superior; 21 – truncus pulmonalis.

Таким образом, у зародыша все артерии и все камеры сердца содержат смешанную кровь (плацентарную, богатую кислородом и питательными веществами, и венозную кровь), а единственным органом, который получает артериальную кровь, является печень. Большое количество артериальной крови получают органы, которые кровоснабжаются сосудами, отходящими от аорты до впадения боталлового протока. В правом предсердии имеются два не смешивающихся между собой потока крови. Малый (легочный круг) кровообращения не функционирует. Отток крови от тела зародыша происходит по пупочным артериям, *aa. umbilicales*, входящим в состав пупочного канатика.

Подводя итог изучению особенностей кровообращения плода нужно четко представлять себе отличия плацентарного кровообращения от постнатального:

1. Легочный круг не участвует в процессе газообмена.
2. Между левым и правым предсердием имеется сообщение, *for. ovale*.
3. Легочной ствол и аорта сообщаются между собой артериальным протоком, *ductus arteriosus Botalli*.
4. Пупочная вена, несущая артериальную кровь от матери к плоду, делится на две ветви, одна из которых впадает в воротную вену, а другая – венозный проток, *ductus venosus Arantii* – впадает в ствол нижней полой вены.

После рождения при пересечении пупочных сосудов резко понижается давление крови в правом предсердии, наступает гипоксия дыхательного центра, ребенок совершает первый вдох, легкие расширяются, и к ним поступает кровь из правого желудочка по легочному стволу и легочным артериям. Начинает работать малый, легочный круг кровообращения. Как следствие этого наступает рефлекторное сужение артериального протока. Через 1,5–2 мес. после рождения проток в норме полностью зарастает и превращается в артериальную связку, *ligamentum arteriosum*. пупочная вена превращается в круглую связку печени, венозный проток – в венозную связку. Облитерация пупочных сосудов завершается к 7 дням после рождения, артериального протока – к 10 суткам, овальное окно зарастает к 3 месяцам. Сохранение связи в постнатальном периоде между большим и малым кругами кровообращения ведет к серьезным нарушениям работы сердечно-сосудистой системы.

#### 4. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA LYMPHOIDEUM*

О лимфатической системе стали говорить еще со времен Гиппократы – «белые сосуды». Позже это понятие развил Авиценна, но только в 1563 г. анатомической препаровкой Бартоломео Евстахий сумел выделить грудной проток на трупе лошади.

Анатомы этого периода считали, что лимфатические сосуды являются венами, доставляющими белую кровь в печень. Началось изучение лимфатической системы. В 1665 г. Ф. Рюйш на основании открытия клапанов в лимфатических сосудах сделал вывод о том, что лимфа может течь только в одном направлении.

В 1745 г. Люберкюн открыл начало лимфатического русла – капилляры – в ворсинках кишечника. Анатомия лимфатической системы подробно разработана отечественными учеными. Наиболее крупная школа ученых-лимфологов была создана профессором Д.А. Ждановым, вышедшим из знаменитой школы Г.М. Иосифова. Всемирную известность получила Киевская школа лимфологов профессоров Ф.А. Стефаниса, М.С. Спирова.

#### РАЗВИТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Эволюционно развитие лимфатической системы тесно связано с развитием кровеносной системы.

1. Водные животные, рыбы – жаберное дыхание, двухстороннее сердце. Лимфатическое сердце в виде пульсирующего расширения лимфатического сосуда, прогоняющего лимфу в венозное русло. Лимфатическая ткань имеет диффузный характер. Подобных лимфатических сердец несколько.

2. Пресмыкающиеся – жабры заменяются легкими, число лимфатических сосудов увеличивается, а число лимфатических сердец уменьшается.

3. Птицы – дальнейший процесс исчезновения лимфатических сердец и увеличения лимфатических сосудов.

4. Человек, прямохождение – увеличивается число клапанов в лимфатической системе конечностей. Наблюдается наибольшее число лимфатических узлов – это говорит о возрастании значения барьерной функции лимфатической системы, ограничивающей распространение патологических процессов.

Основные процессы в эволюции лимфатической системы сводятся к исчезновению лимфатических сердец, а так же к возникновению и увеличению лимфатических узлов.

В отношении онтогенетического развития лимфатической системы большинство авторов признают теорию, согласно которой она развивается совершенно независимо от кровеносной и связь ее с венозной устанавливается вторично. Лимфатическая система закладывается в виде обособленных зачатков, лимфатических мешков, которые растут, разветвляются и образуют каналы – лимфокапиллярные сосуды. На втором месяце эмбрионального развития происходит закладка шести лимфатических узлов, из мезенхимы: 2 из которых расположены около яремных вен, 1 – забрюшинный, у основания брыжейки, еще 1 рядом с предыдущим, **cisterna chyli** и 2 около подвздошных вен. Из яремных мешков развивается лимфатическая система головы, шеи и верхних конечностей. Из забрюшинного мешка развиваются сосуды брюшной полости и забрюшинного пространства, а из подвздошных – сосуды нижней конечности и таза. Яремные мешки разрастаются по направлению к грудной полости и сливаются друг с другом в один ствол, который соединяется с разрастающейся **cisterna chyli**. Вследствие этого образуется грудной проток, соединяющий системы подвздошных, забрюшинного и яремных мешков в одно целое. В дальнейшем наблюдается асимметрия лимфатической системы, что связано с расположением сердца и крупных вен. С левой стороны в области левого венозного угла создаются более благоприятные условия для тока лимфы и крови. В качестве варианта развития иногда сохраняется двойной грудной проток, что для низших позвоночных является правилом.

**Лимфа**, лат. *lympha* – чистая вода, влага – жидкая ткань организма, содержащаяся в лимфатических сосудах и лимфатических узлах. Процесс образования лимфы включает переход жидкости и растворенных в ней веществ из крови и клеток тканей в тканевую жидкость с их последующим всасыванием в лимфатические сосуды.

**Лимфа** – прозрачная жидкость, имеющая щелочную реакцию,  $pH = 7,35-9,0$  и плотность 1,017-1,026. По химическому составу близка к плазме крови, но отличается от нее меньшим содержанием белка, ионов калия, кальция и др. Альбумин-глобулиновый коэффициент лимфы выше, чем у плазмы крови. Лимфа содержит также фибриноген и протромбин, благодаря чему она способна свертываться, хотя и медленнее, чем кровь. Выделяют так называемую периферическую лимфу, не прошедшую через лимфатические узлы, центральную, содержащуюся в грудном протоке, и промежуточную, тран-

зисторную, прошедшую через 1-2 лимфатических узла. Их клеточный и химических составы неодинаковы. Центральная лимфа содержит больше белка и клеточных элементов. Состав периферической лимфы меняется в зависимости от особенностей деятельности и обмена веществ органа, части тела, откуда она оттекает. Так, лимфа, оттекающая от кишечника, содержит значительное количество ферментов и гастроинтестинальных гормонов, жиров и жирорастворимых веществ, витаминов; лимфа, оттекающая от желез внутренней секреции, характеризуется более высоким содержанием гормонов, продуцируемых этими железами и т.д. Состав и физико-химические свойства лимфы могут служить показателем патологических сдвигов в организме. Например, при повреждении кровеносных капилляров в лимфе резко возрастает число клеточных элементов; при хроническом панкреатите, после стимуляции секретинном увеличивается содержание плазмы. По уровню белков центральной лимфы можно судить о характере нарушений оттока из печени. Состав лимфы изменяется также при поступлении из межклеточного пространства в лимфатические сосуды различных гормонов, противоопухолевых и иммунодепрессивных препаратов, антибиотиков.

**Основные функции лимфы.** Лимфа выполняет или участвует в реализации следующих функций:

- поддержание постоянства состава, объема интерстициальной жидкости и микросреды клеток;
- возврат белка из тканевой среды в кровь;
- участие в перераспределении жидкости в организме;
- обеспечение гуморальной связи между тканями и органами, лимфоидной системой и кровью;
- всасывание и транспорт продуктов гидролиза пищи, особенно липидов из желудочно-кишечного тракта в кровь;
- продукция, выработка и дифференцировка лимфоцитов;
- обеспечение механизмов иммунитета путем транспорта антигенов и антител, переноса из лимфоидных органов плазматических клеток, иммунных лимфоцитов и макрофагов.

Кроме того, лимфа участвует в регуляции обмена веществ, путем транспорта белков и ферментов, минеральных веществ и воды, метаболитов, а также в гуморальной интеграции организма и регуляции функций, поскольку лимфа транспортирует информационные макромолекулы, биологически активные вещества и гормоны. Лимфатическое русло играет важную роль в процессах метастазирования при онкологических поражениях органов, выполняя транспортную роль для раковых клеток.

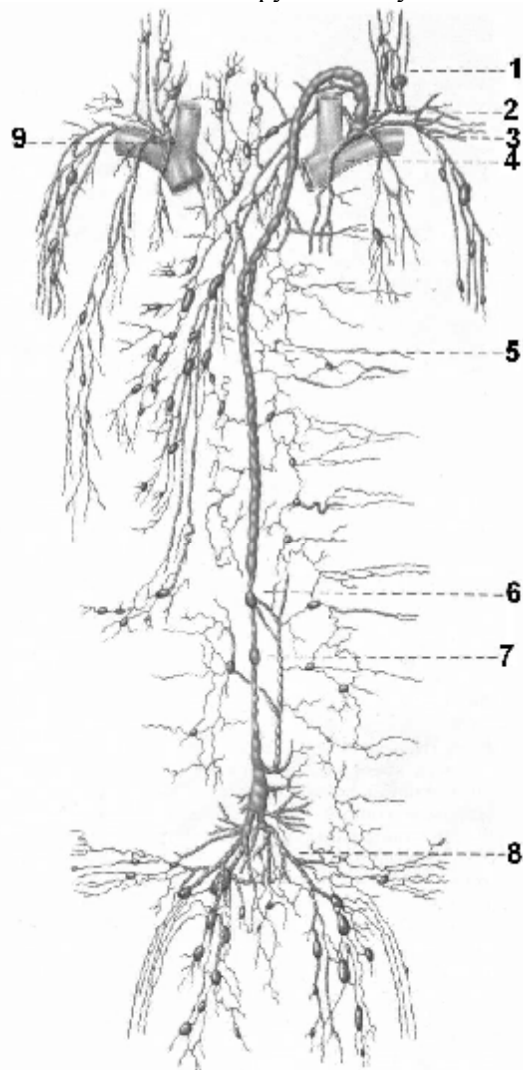
## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Лимфатическая система, *systema lymphoidea***, – система лимфатических капилляров, мелких и крупных сосудов и находящихся по их ходу лимфатических узлов, обеспечивающая вместе с венами дренаж органов, то есть всасывание из тканей воды, коллоидных растворов белков, эмульсий липидов, растворенных в воде кристаллоидов, удаление из тканей продуктов распада клеток, микробных тел и других частиц, а также лимфоцитопоэтическую и защитную функции, рис.3.2.

**Лимфатические капилляры** являются начальным звеном лимфатической системы. Они образуют обширную сеть во всех органах и тканях, кроме головного и спинного мозга, мозговых оболочек, хрящей, плаценты, эпителиального слоя слизистых оболочек, эпидермиса кожи, глазного яблока, внутреннего уха, костного мозга и паренхимы селезенки. Диаметр лимфатических капилляров варьирует от 10 до 200 мкм. Соединяясь друг с другом, лимфатические капилляры формируют замкнутые однослойные сети в фасциях, брюшине, плевре, оболочках органов. В объемных и паренхиматозных органах, легких, почках, крупных железах, мышцах внутриорганный лимфатический сетевой аппарат имеет объемное, трехмерное строение. В слизистой оболочке тонкой кишки от сети в ворсинке отходят широкие, длинные лимфатические капилляры и лимфатические синусы. Стенки лимфатических капилляров образованы одним слоем эндотелиальных клеток, базальная мембрана отсутствует. Около коллагеновых волокон лимфатические капилляры фиксированы стройными, якорными филаментами – пучками тончайших соединительнотканых волокон. При раздвигании коллагеновых волокон, например в результате отека, лимфатические капилляры с помощью прикрепляющихся к ним стройных филаментов растягиваются, их просвет увеличивается.

**Лимфатические сосуды, *vasa lymphatica***, образуются из слияния лимфатических капилляров. Стенки лимфатических сосудов тоньше кровеносных и состоят из трех оболочек: внутренней, ***tunica intima***, эндотелиальной; средней, ***tunica media***, образованной преимущественно круговыми гладкими мышечными волокнами с примесью эластических волокон; наружной, адвентициальной, ***tunica externa, s. adventitia***, в состав которой входят соединительнотканые пучки, эластические и продольно идущие мышечные волокна. Лимфатические сосуды снабжены большим числом парных полулунных клапанов, допускающих ток лимфы только в центральном направлении, имеют сосуды сосудов,

*vasa vasorum*, и нервы. Лимфатические сосуды собирают лимфу из лимфатических капилляров той или иной области и несут ее в сторону крупных лимфатических протоков. Различают поверхностные лимфатические сосуды, *vasa lymphatica superficialia*, которые находятся в подкожной клетчатке, и глубокие лимфатические сосуды, *vasa lymphatica profunda*, расположенные в основном по ходу крупных артериальных стволов. Лимфатические сосуды, соединяясь между собой, образуют сплетения в подкожной клетчатке, в органах и по ходу кровеносных сосудов. Поверхностные и глубокие лимфатические сосуды и их сплетения анастомозируют между собой.

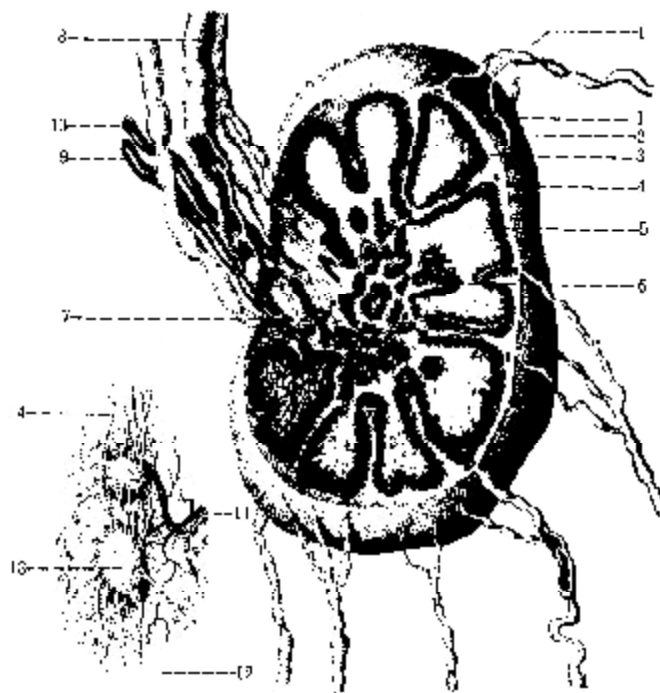


**Рис. 87. Схема лимфатической системы:**

1 – яремные лимфатические стволы; 2 – устье грудного протока; 3 – подключичный лимфатический ствол; 4 – венозный угол, образованный подключичной и внутренней яремной венами; 5 – грудной проток; 6 – начало грудного протока; 7 – поясничные лимфатические стволы; 8 – подвздошные лимфатические сосуды; 9 – правый лимфатический проток.

**Лимфатические узлы**, лимфоузлы, *nodi lymphatici*, располагаются по пути поверхностных и глубоких лимфатических сосудов и через них принимают лимфу от тех тканей, органов или участков тела, в которых сосуды берут начало. Поэтому они называются областными, или регионарными, лимфатическими узлами. В лимфатическом узле различают лимфатические сосуды, вступающие в узел, и лимфатические сосуды, выходящие из него. Первые носят название приносящих сосудов, *vasa afferentia*, они приносят лимфу к узлу. Вторые носят название выносящих сосудов, *vasa efferentia*, они отводят лимфу от узла. Таким образом, лимфатические сосуды в лимфатических узлах прерываются, что является одной из характерных особенностей лимфатической системы. Лимфатические узлы могут иметь разнообразную форму, округлые, продолговатые и др. и различную величину. Каждый узел имеет капсулу, *capsula*, которая представляет собой плотную соединительнотканную оболочку с примесью гладких мышечных волокон; это обеспечивает узлу возможность сокращаться и активно продвигать лимфатическую жидкость. От капсулы в толщу узла отходят отростки – перекладины, *trabeculae*, которые, соединяясь между собой, образуют остов узла. То место узла, где из него выходит выносящий лимфатический сосуд и проникают сосуды и нервы, носит название ворот, *hilus*.

Основную массу узла образует лимфоидная ткань, которая заполняет промежутки между трабекулами. Она образует корковое вещество, *cortex*, красновато-желтого цвета, и мозговое вещество, *medulla*, красноватого цвета. Между капсулой, трабекулами и лимфоидной тканью находятся свободные пространства, имеющие расширения, или синусы, выстланные эндотелием. Лимфа, поступающая в узел по приносящим сосудам, омывает лимфоидную ткань узла, освобождается здесь от инородных частиц, бактерии, клетки опухоли и др. и, обогатившись лимфоцитами, оттекает от узла по выносящим сосудам. Лимфатические сосуды, несущие лимфу от регионарных лимфатических узлов, собираются в крупные лимфатические стволы, которые в конечном счете образуют два крупных лимфатических протока: грудной проток, *ductus thoracicus*, и правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*.



**Рис. 88. Схема строения лимфатического узла:**

1 – приносящие лимфатические сосуды; 2 – капсула; 3 – перекладки; 4 – краевой синус лимфатического узла; 5 – корковое вещество; 6 – мозговое вещество; 7 – ворота лимфатического узла; 8 – выносящие лимфатические сосуды; 9 – вена; 10 – артерия; 11 – кровеносные сосуды лимфатических узлов; 12 – приносящие сосуды; 13 – лимфатические узлы; 14 – выносящие сосуды.

Лимфа от каждой части тела, пройдя через лимфатические узлы, собирается в лимфатические сосуды, формирующие лимфатические стволы, которые сливаются в лимфатические протоки, грудной и правый или самостоятельно впадают в сосуды венозных углов.

### **ГРУДНОЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ ПРОТОК, *DUCTUS THORACICUS***

Грудной проток, *ductus thoracicus*, собирает лимфу от обеих нижних конечностей, органов и стенок тазовой и брюшной полостей, левого легкого, левой половины сердца, стенок левой половины грудной клетки, от левой верхней конечности и левой половины шеи и головы. Грудной проток образуется в брюшной полости на уровне II поясничного позвонка из слияния трех лимфатических сосудов: левого поясничного ствола и правого поясничного ствола, *truncus lumbalis sinister et truncus lumbalis dexter*, и одного непарного непостоянного кишечного ствола, *truncus intestinalis*. Левый и правый поясничные стволы собирают лимфу от нижних конечностей, стенок и органов полости таза, брюшной стенки, поясничного и крестцового отделов спинномозгового канала и оболочек спинного мозга. Кишечный ствол собирает лимфу от всех органов брюшной полости. Оба поясничных и кишечных стволы при соединении образуют иногда расширенный отдел грудного протока, называемый цистерной грудного протока, *cysterna ducti thoracici*, которая нередко может отсутствовать, и тогда указанные три ствола впадают непосредственно в грудной проток. Уровень образования, форма и размеры *cysterna ducti thoracici*, а также форма соединения указанных трех протоков индивидуально изменчивы. *cysterna ducti thoracici* располагается на передней поверхности тел позвонков от II поясничного до XI грудного, между ножками диафрагмы. Нижняя часть цистерны лежит позади аорты, верхняя – вдоль ее правого края. Кверху *cysterna ducti thoracici* постепенно суживается и продолжа-

ется непосредственно в грудной проток, *ductus thoracicus*. Грудной проток вместе с аортой проходит через *hiatus aorticus diaphragmatis* в грудную полость. В грудной полости грудной проток ложится в заднем средостении вдоль правого края аорты, между ней и *v. azygos*, на передней поверхности тел позвонков. Здесь грудной проток пересекает переднюю поверхность правых межреберных артерий, будучи прикрыт спереди париетальной плеврой. Направляясь кверху, грудной проток отклоняется влево, ложится позади пищевода и уже на уровне III грудного позвонка находится слева от него и следует, таким образом, до уровня VII шейного позвонка. Затем грудной проток заворачивает вперед, огибает левый купол плевры, проходит между левой общей сонной артерией и левой подключичной артерией и впадает в левый венозный угол – место слияния *v. jugularis interna sinistra* и *v. subclavia sinistra*. В грудной полости на уровне VII-VIII позвонка *ductus thoracicus* может расщепляться на два или несколько стволов, которые затем снова соединяются. Может расщепляться также концевой отдел, когда грудной проток впадает в венозный угол несколькими ветвями. *Ductus thoracicus* в грудной полости принимает в свой состав небольшие межреберные лимфатические сосуды, а также крупный бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis*, от органов, расположенных в левой половине грудной клетки, левого легкого, левой половины сердца, пищевода и трахеи и от щитовидной железы. В надключичной области, у места впадения в левый венозный угол, *ductus thoracicus* принимает в свой состав еще два крупных лимфатических сосуда:

1. левый подключичный ствол, *truncus subclavius sinister*, собирающий лимфу от левой верхней конечности;

2. левый яремный ствол, *truncus jugularis sinister*, – от левой половины головы и шеи.

Грудной проток имеет в длину 35-45 см. Диаметр его просвета не везде одинаков: кроме начального расширения *cisterna ducti thoracici*, он имеет несколько меньшее расширение в концевом отделе, вблизи впадения в венозный угол. По ходу протока залегает большое количество лимфатических узлов. Движение лимфы по протоку осуществляется в результате присасывающего действия отрицательного давления в полости грудной клетки и в крупных венозных сосудах, а также в силу прессорного действия ножек диафрагмы и наличия клапанов. Последние располагаются на всем протяжении грудного протока. Особенно много клапанов в его верхнем отделе. Клапаны расположены в области впадения протока в левый венозный угол и препятствуют обратному току лимфы и попаданию крови из вен в грудной проток.

Брюшная часть грудного протока, *pars abdominalis ducti thoracici*, собирает лимфу по трем лимфатическим стволам: кишечному, *truncus intestinalis*, и двум, правому и левому, поясничным, *trunci lumbales, dexter et sinister*. Поясничные лимфатические стволы являются в основном выносящими сосудами поясничных лимфатических узлов, *nodi lymphatici lumbales*, которые числом 20-30 залегают в поясничном отделе по бокам и впереди аорты и нижней полой вены. Они, в свою очередь, принимают лимфатические сосуды от наружных подвздошных лимфатических узлов, *nodi lymphatici iliaci externi*, собирающих лимфу из нижней конечности и брюшной стенки, а также от внутренних подвздошных и крестцовых лимфатических узлов, *nodi lymphatici iliaci interni et sacrales*, несущих лимфу от органов малого таза.

## ПРАВЫЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ ПРОТОК, *DUCTUS LYMPHATICUS DEXTER*

Правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*, представляет короткий, длиной 1-1,5 см и диаметром до 2 мм, лимфатический сосуд, который залегает в правой надключичной ямке и впадает в правый венозный угол – место слияния *v. jugularis interna dextra* и *v. subclavia dextra*. Правый лимфатический проток собирает лимфу от правой верхней конечности, правой половины головы и шеи и правой половины грудной клетки.

Его образуют следующие лимфатические стволы:

1. Правый подключичный ствол, *truncus subclavius dexter*, который несет лимфу от правой верхней конечности.

2. Правый яремный ствол, *truncus jugularis dexter*, – от правой половины головы и шеи.

3. Правый бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis dexter*, – собирает лимфу от правой половины сердца, правого легкого, правой половины пищевода и нижней части трахеи, а также от стенок правой половины грудной полости.

Правый лимфатический проток в области устья имеет клапаны. Лимфатические стволы, образующие правый лимфатический проток, могут соединяться между собой до образования указанного правого лимфатического протока, *ductus lymphaticus dexter*, или могут открываться в вены самостоятельно.

## ЧАСТНАЯ ЛИМФОЛОГИЯ

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И УЗЛЫ ГОЛОВЫ И ШЕИ

Лимфатические сосуды головы и шеи собираются в правый и левый яремные лимфатические стволы, *trunci jugulares dexter et sinister*. *Truncus jugularis dexter* впадает в *ductus lymphaticus dexter*, *truncus jugularis sinister* – в *ductus thoracicus*.

В области головы и шеи различают следующие основные группы лимфатических узлов, рис.3. 3:

1. Затылочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici occipitales*, залегают в подкожной клетчатке на уровне верхней выйной линии.
2. Сосцевидные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mastoidei*, позади ушной раковины.
3. Поднижнечелюстные лимфатические узлы, *nodi lymphatici submandibulares* в *trigonum submandibulare*, часть их залегают в толще поднижнечелюстной слюнной железы.
4. Подподбородочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici submentales*, выше тела подъязычной кости, на передней поверхности *mm. mylohyoidei*.
5. Нижнечелюстные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mandibulares*.
6. Лимфатические узлы околоушной железы, *nodi lymphatici parotidei*, – в окружности и толще околоушной железы; различают поверхностные и глубокие, *nodi lymphatici parotidei superficiales et profundi*.
7. Щечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici buccales*.
8. Язычные лимфатические узлы, *nodi lymphatici linguales*, по бокам корня языка.
9. Передние шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales anteriores* представлены группами поверхностных *nodi lymphatici cervicales anteriores superficiales*, по ходу наружной яремной вены и позади *m. sternocleidomastoideus* и глубоких лимфатических узлов *nodi lymphatici cervicales anteriores profundi*, предгортанные, пре- и паратрахеальные, щитовидные.
10. Латеральные шейные лимфатические узлы делятся на *nodi lymphatici cervicales laterals superficiales et nodi lymphatici cervicales laterals profundi*. Группу латеральных глубоких узлов составляют надключичные и заглоточные лимфатические узлы, *nodi lymphatici retropharyngei*, а также передние и латеральные яремные узлы, располагающиеся около внутренней яремной вены.



Рис. 89. Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи, стрелками показано направление тока лимфы:

1 – *nodi lymphatici buccales*; 2 – *nodi submentales*; 3 – *nodi lymphatici submandibulares*; 4 – *nodi lymphatici cervicales profundi superiores*; 5 – *nodi lymphatici cervicales superficiales anteriores*; 6 – *nodi lymphatici cervicales profundi inferiores*; 7 – *nodi lymphatici cervicales profundi laterales*; 8 – *nodi lymphatici parotidei superficiales*; 9 – *nodi lymphatici retroauriculares*; 10 – *nodi lymphatici occipitales*.

Лимфатические сосуды от верхнего и нижнего века, конъюнктивы и глазницы направляются в соответствующие регионарные узлы, см. выше. Глазное яблоко лимфатических сосудов не имеет, но содержит лимфатические пространства. К ним относятся *spatia zonularia*, так называется лимфатическое пространство между расходящимися волокнами связки, подвешивающей хрусталик, передняя и задняя камеры глаза и щели между оболочками. Отток жидкости из передней и задней камеры и *spatia zonularia* осуществляется через *spatia anguli iridocornealis*, так называются микроскопической величины лимфатические щели между пучками гребенчатой связки радужно-роговичного угла глазного яблока в венозную пазуху склеры, *sinus venosus sclerae*, а оттуда – в венозную систему.

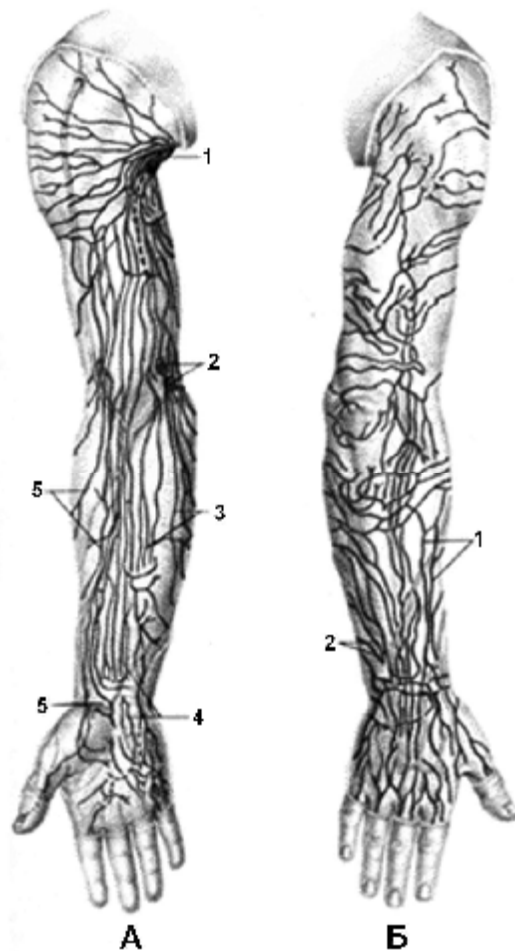
Лимфатические сосуды затылочной области несут лимфу к затылочным узлам. От ушной раковины и задних отделов теменной и затылочной областей лимфатические сосуды головы направляются к сосцевидным узлам. Лимфа от области лба, передних отделов теменной и височной областей, барабанной перепонки, наружного слухового прохода, части ушной раковины и части век поступает в околоушные лимфатические узлы. Из этих узлов выносящие сосуды передают лимфу лимфатическим узлам шеи. В поднижнечелюстных узлах собирается лимфа от костей и мягких тканей лица. В подбородочные узлы осуществляется лимфоотток от нижней губы и подбородка.

Глубокие узлы шеи принимают лимфу от полости носа, рта, части глотки и среднего уха, которая предварительно проходит через затылочные узлы. Лимфатические сосуды языка заканчиваются в язычных лимфатических узлах, *nodi lymphatici linguales*. Из языковых узлов лимфа поступает в поднижнечелюстные и подбородочные узлы, а оттуда – в заглоточные и глубокие шейные узлы. От глубоких шейных узлов начинаются лимфатические сосуды, проходящие с каждой стороны и сопровождающие внутреннюю яремную вену. Эти сосуды образуют правый и левый яремные стволы, *trunci jugulares dexter et sinister*. Левый впадает в грудной проток, а правый – в правый лимфатический проток.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Поверхностные лимфатические сосуды верхней конечности залегают в поверхностных слоях подкожной клетчатки, рис.3.4.. Они начинаются из лимфатических сетей тыльной и ладонной поверхностей кисти, образуя две группы крупных лимфатических сосудов: внутреннюю по ходу *v. basilica* и наружную по ходу *v. cephalica*. Крупные стволы поверхностных сосудов, числом 8-10, по ходу принимают мелкие лимфатические сосуды смежных областей. Внутренняя группа поверхностных лимфатических сосудов верхней конечности, следуя по ходу *v. basilica*, достигает локтевой ямки. Здесь один – два сосуда вступают в локтевые лимфатические узлы, *nodi lymphatici cubitales*, выносящие сосуды которых идут вместе с веной под плечевую фасцию к глубоким лимфатическим сосудам плеча. Остальные лимфатические сосуды этой группы следуют в подкожной клетчатке по внутренней поверхности плеча и достигают *nodi lymphatici axillares*. Наружная группа поверхностных лимфатических сосудов верхней конечности направляется вместе с *v. cephalica* и, достигнув верхней трети плеча, проникает с ней в глубину, в подмышечную ямку, где также достигает *nodi lymphatici axillares*.

Глубокие лимфатические сосуды верхней конечности собирают лимфу от мышц, костей и суставов. Лимфатические сосуды пальцев идут по их боковой поверхности по ходу артерий. На кисти эти сосуды, анастомозируя между собой, образуют ладонное лимфатическое сплетение, которое соответствует артериальной дуге. Отводящие лимфатические сосуды этого сплетения идут на предплечье, располагаясь по ходу *a. radialis* и *a. ulnaris*. Лимфатический сосуд, идущий по ходу *v. ulnaris*, прерывается в верхней трети предплечья в лимфатических узлах предплечья, куда вливается также лимфатический сосуд, собирающий лимфу от тыла предплечья и сопровождающий заднюю межкостную артерию. Лимфатический сосуд, сопровождающий лучевую и локтевую артерии, достигнув локтевой ямки, вступает в *nodi lymphatici cubitales*. Выносящие сосуды этих узлов образуют одиночный лимфатический сосуд, который направляется на плечо по ходу *a. brachialis*. На границе нижней и средней трети плеча указанный сосуд вступает в лимфатический узел плеча, из которого выходят два выносящих сосуда. Поднимаясь кверху по наружной и внутренней поверхностям плечевой артерии, они достигают подмышечной ямки, где вступают в наружную группу подмышечных лимфатических узлов.



**Рис. 90. Поверхностные лимфатические сосуды и узлы верхней конечности, правой, схема:**

А – вид спереди: 1 – подмышечный лимфатический узел; 2 – поверхностные локтевые лимфатические узлы; 3 – медиальные лимфатические сосуды; 4 – срединные лимфатические сосуды; 5 – латеральные лимфатические сосуды.

Б – вид сзади: 1 – латеральные лимфатические сосуды; 2 – медиальные лимфатические сосуды.

В области верхней конечности различают следующие лимфатические узлы.

1. **Подмышечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici axillares***, числом 15-20, залегают в подмышечной ямке. Они являются регионарными узлами верхней конечности и области пояса верхней конечности. Часть подмышечных узлов располагается поверхностно, в слое жировой клетчатки, остальные – в глубине подмышечной ямки, в окружности кровеносных сосудов. В зависимости от положения, в них различают: верхушечные, центральные, латеральные и грудные лимфатические узлы, *nodi lymphatici apicales, centrales, mediales, laterales, humerales, posteriores, subscapularis anteriores, pectorales*. Передняя группа узлов, *nodi lymphatici pectorales* располагается на наружной поверхности *m. serratus anterior* по ходу *a. thoracica lateralis* и принимает лимфу от поверхностных сосудов верхнего отдела передней брюшной стенки, переднебоковых отделов грудной клетки и молочной железы среди лимфатических узлов этой группы выделяют узел Зоргиуса расположенный на 2 – 3-м зубце верхней зубчатой мышцы. Нижняя группа узлов, *nodi lymphatici centrales et subscapulares* находится в заднем отделе подмышечной ямки. Эта группа узлов принимает лимфатические сосуды плеча и задней поверхности грудной клетки. Наружная группа узлов, *nodi lymphatici laterales* залегают на наружной стенке подмышечной ямки и принимают лимфатические сосуды верхней конечности.

2. **Плечевые лимфатические узлы, *nodi lymphatici brachiales***, располагаются по ходу плечевой артерии.

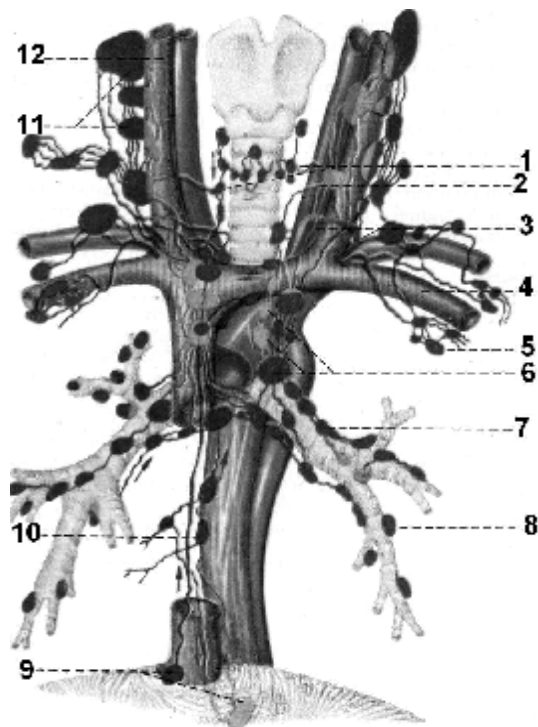
3. **Локтевые лимфатические узлы, *nodi lymphatici cubitales***, располагаются преимущественно в глубоких отделах локтевой ямки в окружности кровеносных сосудов. Часть этих узлов, 1-3 залегают поверхностно над медиальным надмышечком плечевой кости.

4. **Лимфатические узлы предплечья**, числом 1-2, находятся в верхней трети предплечья по ходу локтевой артерии. Лимфатические сосуды верхней конечности делятся на поверхностные и глубокие лимфатические сосуды.

## ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И УЗЛЫ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Париетальные, пристеночные узлы грудной полости составляют окологрудинные, или парастернальные, *nodi lymphatici parasternales*, предпозвоночные верхние диафрагмальные *nodi lymphatici phrenici posteriores* и межреберные лимфатические узлы, *nodi lymphatici intercostales*. К висцеральным, внутренностным относятся легочные, *nodi lymphatici pulmonales*, бронхолегочные, *nodi lymphatici bronchopulmonales*, трахео-бронхиальные, *nodi lymphatici tracheobronchiales*, трахеальные, *nodi lymphatici tracheales*, юкстапищеводные, предперикардальные и латеральные перикардальные, передние и задние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales anteriores et posteriores*.

Топографически лимфатические сосуды и узлы грудной полости делятся на две группы: лимфатические сосуды и узлы переднего средостения и лимфатические сосуды и узлы заднего средостения, рис.91.



**Рис. 91. Схема расположения лимфатических узлов шеи и средостения, по Д.А. Жданову:**

1 – nodi trachealis; 2 – a. carotis communis; 3 – ductus thoracicus; 4 – v. subclavia; 5 – nodi lymphatici axillares; 6 – nodi tracheobronchiales; 7 – nodi bronchopulmonales; 8 – nodi pulmonales; 9 – nodi phrenici; 10 – nodi mediastinalis; 11 – nodi cervicales profundi; 12 – v. jugularis interna.

В переднем средостении залегают следующие лимфатические узлы:

1. Диафрагмальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici phrenici*, располагаются у места прикрепления диафрагмы к VII ребру и мечевидному отростку и впереди нижней полой вены.

2. Окологрудинные лимфатические узлы, *nodi lymphatici parasternales*, располагаются по ходу *a. thoracica interna*.

3. Передние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales anteriores*, залегают на передней поверхности дуги аорты и плечеголовных вен.

В заднем средостении располагаются следующие узлы:

1. Межреберные лимфатические узлы, *nodi lymphatici intercostales*, располагаются на головках ребер.

2. Задние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales posteriores*, следуют по ходу грудной аорты и грудного протока, предпозвоночная группа.

3. Диафрагмальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici phrenici*, располагаются на диафрагме вблизи аортального отверстия и ножек диафрагмы.

4. Трахейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici tracheales*, залегают у боковых поверхностей трахеи, а также впереди нее.

5. Верхние и нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici tracheobronchiales superiores et inferiores*, располагаются на протяжении от ворот легких до разделения трахеи, верхние узлы и под разделением трахеи между главными бронхами нижние узлы.

6. Бронхолегочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici bronchopulmonales*, залегают в области

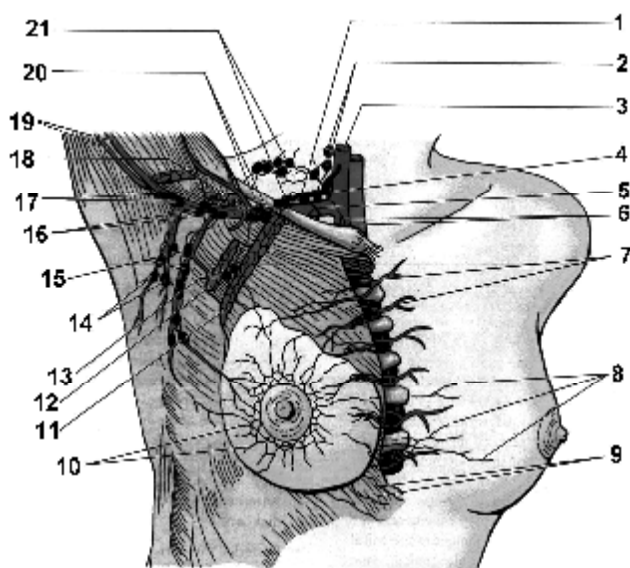
корней легких, в пределах от бронхов до средостенной поверхности легких.

7. Легочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici pulmonales*, находятся в области ворот легких и в углах ветвления долевых и сегментарных бронхов и сосудов.

В области грудной клетки различают передние и задние межреберные лимфатические сосуды, которые собирают лимфу из мышц и костей грудной клетки, а также из поверхностного и глубокого лимфатических сплетений реберной плевры. Передние межреберные лимфатические сосуды вступают в *nodi lymphatici parasternales*, которые располагаются в грудной полости вместе с внутренними грудными сосудами, принимая выносящие сосуды передних диафрагмальных, грудных и средостенных узлов. Выносящие лимфатические сосуды вливаются с левой стороны в *ductus thoracicus*, а с правой – в *ductus lymphaticus dexter*. Задние межреберные лимфатические сосуды идут по межреберьям назад, принимают отводящие лимфатические сосуды спины и вливаются в межреберные лимфатические узлы, *nodi lymphatici intercostales*. Выносящие сосуды этих узлов при посредстве нескольких ответвлений впадают в начальный отдел грудного протока, в пределах его цистерны. Часть сосудов вступает в *nodi lymphatici mediastinales posteriores*, выносящие сосуды которых также впадают в *ductus thoracicus*.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Лимфатические сосуды молочной железы хорошо развиты и могут быть разделены на две группы: лимфатические сосуды кожи молочной железы и лимфатические сосуды паренхимы железы, рис.3.6. Капиллярная лимфатическая сеть, расположенная непосредственно в коже и преаммарной клетчатке, лучше развита в области наружных квадрантов железы, образуя в области околососкового кружка поверхностное ареолярное сплетение лимфатических сосудов. Лимфатические сосуды паренхимы железы более крупные, они образуют сплетения во внутри долевой и околососковой клетчатке, в самой железе и по ходу протоков и кровеносных сосудов имеются сети лимфатических капилляров.



**Рис. 92. Лимфатические узлы и сосуды молочной железы:**

1 – подключичный лимфатический ствол; 2 – глубокие шейные лимфатические узлы; 3 – внутренняя яремная вена; 4 – правый лимфатический проток; 5 – подключичная вена; 6 – правые плечеголовная вена и артерия; 7 – окологрудные лимфатические узлы; 8 – ветви к противоположной молочной железе; 9 – ветви к брюшным, поддиафрагмальным лимфатическим узлам; 10 – подареолярное лимфатическое сплетение; 11 – m. pectoralis major; 12 – m. pectoralis minor; 13 – межмышечные лимфатические узлы; 14 – подлопаточные, задние лимфатические узлы; 15 – грудные, передние лимфатические узлы; 16 – центральные лимфатические узлы; 17 – плечевые, латеральные лимфатические узлы; 18 – верхушечные лимфатические узлы; 19 – подмышечные артерия и вена; 20 – подключичные лимфатические узлы; 21 – надключичные лимфатические узлы.

Отводящие лимфатические сосуды проходят по направлению от околососкового кружка в глубокое ареолярное сплетение, анастомозирующее с поверхностными кожными лимфатическими сосудами, этим объясняется ранняя инфильтрация кожных сосудов при метастазировании злокачественных опухолей – «кожная дорожка» метастазов. Из сплетений образуются более крупные отводящие лимфатические сосуды, которые проходят вдоль наружного края и передней поверхности фасциального влагалища большой грудной мышцы или интрафасциально. Они связаны многочисленными анастомозами с лимфатическими сосудами кожи и подкожной клетчатки брюшной стенки, противополож-

ной молочной железы, с сосудами межреберных промежутков.

Основным путем оттока лимфы от молочной железы является подмышечный путь – по направлению к большой группе подмышечных лимфатических узлов, в этом направлении дренируется около 4/5 лимфы. Подмышечная группа состоит из 20-40 лимфатических узлов, которые по топографоанатомическому признаку можно разделить на 5 групп:

1) **латеральные лимфоузлы, *nodi lymphatici axillares laterales*** лежат у наружной стенки подмышечной полости, медиальное сосудисто-нервного пучка, и принимают лимфу от верхней конечности;

2) **центральные лимфоузлы, *nodi lymphatici axillares centrales*** располагаются в центре основания подмышечной впадины под собственной фасцией вдоль подмышечной вены и являются самыми крупными узлами. В них сливаются лимфатические сосуды области;

3) **пекторальные, или медиальные лимфоузлы, *nodi lymphatici axillares pectorales*** находятся на передней зубчатой мышце по ходу *vasa thoracica lateralia*. Они принимают лимфу от переднебоковой поверхности груди и живота, выше пупка, а также от молочной железы. Один узел, или несколько узлов этой группы лежит на уровне III ребра под краем большой грудной мышцы и выделяется особо, узел **Зоргиуса**. Эти узлы часто первыми поражаются метастазами рака молочной железы;

4) **подлопаточные, или задние лимфоузлы, *nodi lymphatici axillares subscapulares*** лежат по ходу подлопаточных сосудов и принимают лимфу от верхней части спины и задней поверхности шеи;

5) **апикальные лимфоузлы, *nodi lymphatici axillares apicales*** лежат в *trigonum claviculare* вдоль подмышечной вены и принимают лимфу из нижележащих лимфатических узлов, а также от верхнего полюса молочной железы.

Строгой последовательности впадения в узлы отводящих лимфатических сосудов нет: они могут заканчиваться в узлах, расположенных на 2 – 3-м зубце верхней зубчатой мышцы, узлы Зоргиуса, но могут проходить и к узлам других групп. В случае нарушения оттока по основному подмышечному пути, что может произойти в результате блокады лимфатических сосудов множественными метастазами усиливается отток лимфы по дополнительным путям; подключичному – в подключичные узлы, транспекторально – через большую грудную мышцу и интрапекторально – по лимфатическим сосудам, огибающим край большой грудной мышцы, в межмышечные и подключичные узлы, парастернально – в лимфатические узлы по ходу внутренних грудных артерий и вен через межреберья, чаще второе-третье, в надключичные и шейные и аналогичные лимфатические узлы противоположной стороны; а также – в лимфатическую сеть предбрюшинной клетчатки с последующими связями с сосудами других областей.

Из лимфатических сосудов указанных сплетений образуется подключичный ствол, *truncus subclavius*, который слева впадает в *ductus thoracicus*, а справа – в *ductus lymphaticus dexter*.

### **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ ПИЩЕВОДА**

Лимфатические сосуды пищевода образуются из сети лимфатических капилляров в слизистой и мышечной оболочках и из подслизистого лимфатического сплетения. Лимфатические сосуды шейного отдела пищевода отводят лимфу к околотрахеальным и глубоким шейным лимфатическим узлам. От грудного отдела пищевода отток лимфы происходит в трахеобронхиальные, бифуркационные, паравертебральные лимфатические узлы. Для нижней трети пищевода регионарными лимфатическими узлами являются паракардиальные лимфатические узлы, узлы в области левой желудочной и чревной артерий. Часть лимфатических сосудов пищевода открывается непосредственно в грудной лимфатический проток. Этим можно объяснить в некоторых случаях более раннее появление вирховского метастаза, чем метастазов в регионарных лимфатических узлах.

### **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ ЛЕГКИХ**

Лимфатические сосуды легких делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды легких представлены лимфатической капиллярной сетью, узко- и широкопетливой и отводящими сосудами. Капиллярная сеть заложена в толще легочной плевры. Из отводящих сосудов часть вступает в толщу легких и соединяется с глубокими сосудами; часть направляется к лимфатическим узлам в области ворот легких. Глубокие лимфатические сосуды образуют сети лимфатических капилляров в соединительнотканых перегородках легких и в подслизистой основе бронхов. Отводящие лимфатические сосуды указанных сетей идут по соединительнотканым перегородкам, адвентиции сосудов и бронхов. В окружности кровеносных сосудов образуются периадвентициальные лимфатические сплетения, в окружности бронхов – перибронхиальные. Отводящие сосуды этих

сплетений выходят из ворот легких и вступают в легочные лимфатические узлы. Выносящие сосуды этих узлов несут лимфу в бронхолегочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici bronchopulmonales*, лежащие по ходу крупных бронхов, и в верхние и нижние трахеобронхиальные узлы, *nodi lymphatici tracheobronchiales superiores et inferiores*, а оттуда – в трахеальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici tracheales*. Последние принимают также лимфу из задних средостенных лимфатических узлов, *nodi lymphatici mediastinales posteriores*, и от ряда лимфатических сосудов пищевода. Выносящие сосуды трахеальных лимфатических узлов, *nodi lymphatici tracheales*, образуют бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis*, который слева впадает в *ductus thoracicus*, а справа – в *ductus lymphaticus dexter*.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ СЕРДЦА

Лимфатические сосуды сердца делят на поверхностные и глубокие. Глубокие лимфатические сосуды сердца образуют капиллярные лимфатические сети в толще миокарда. Лимфатические сосуды эндокарда вливаются в указанные лимфатические сосуды миокарда. Поверхностные лимфатические сосуды сердца залегают под эпикардом, где они образуют в области желудочков поверхностную и глубокую сети, а в области предсердий – только одну сеть лимфатических капилляров. Из указанных лимфатических сетей лимфа поступает в сплетения отводящих сосудов желудочков и предсердий. Отводящие сосуды этих сплетений сливаются соответственно ветвлению венечных сосудов сердца; крупные отводящие сосуды сердца идут в передней и задней межжелудочковых и в венечной бороздах сердца по ходу левой и правой венечных артерий и их ветвей. Лимфатические сосуды, сопровождающие левую венечную артерию, сливаются на задней поверхности легочного ствола в один ствол, который впадает либо в узлы, лежащие у деления трахеи, либо в узлы по ходу бронхов. Лимфатические сосуды, сопровождающие правую венечную артерию, собираясь в один ствол, поднимаются по передней поверхности восходящей аорты и вливаются в узлы, которые располагаются вблизи артериальной связки, *lig. arteriosum*, откуда лимфа поступает в передние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales anteriores*. Лимфатические сосуды вилочковой железы образуют два выносящих лимфатических ствола, которые направляются к *nodi mediastinales anteriores*.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И УЗЛЫ ДИАФРАГМЫ

Лимфатические сосуды диафрагмы состоят из сетей лимфатических капилляров серозных оболочек, брюшины и плевры и из сетей лимфатических сосудов подсерозной основы. Отводящие лимфатические сосуды нижней поверхности диафрагмы направляются преимущественно к околоаортальным узлам брюшной полости. Отводящие лимфатические сосуды верхней поверхности диафрагмы идут от передних и средних отделов диафрагмы в диафрагмальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici phrenici*; от переднего средостения и от задних отделов диафрагмы одна часть сосудов проникает в брюшную полость к околоаортальным узлам, а другая – в *nodi lymphatici phrenici* заднего средостения. Диафрагмальные узлы принимают также лимфу от верхней поверхности печени. Выносящие лимфатические сосуды передних диафрагмальных узлов направляются в окологрудные лимфатические узлы, *nodi lymphatici parasternales*, и от задних диафрагмальных узлов в *truncus bronchomediastinalis*.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ ЖИВОТА

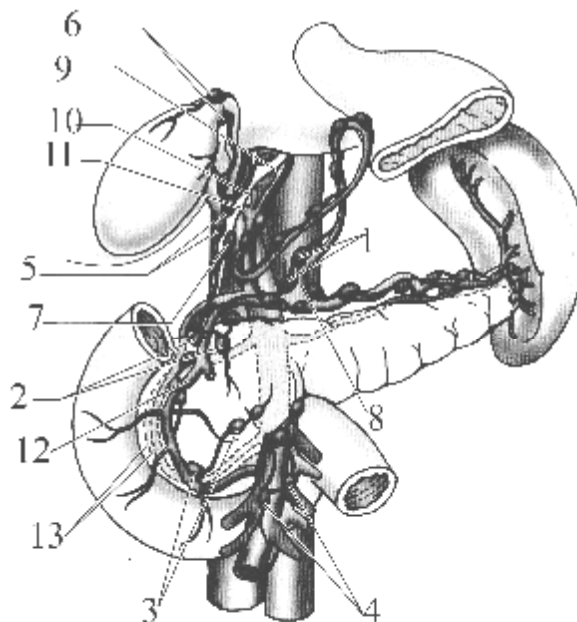
Лимфатические узлы брюшной полости также подразделяются на пристеночные и внутренностные.

Пристеночные узлы концентрируются в поясничной области. Среди них выделяют левые поясничные лимфатические узлы, *nodi lymphatici lumbales sinistri*, к которым относятся латеральные аортальные, предаортальные и постаортальные узлы, промежуточные поясничные узлы, располагающиеся между воротной и нижней полой венами, и правые поясничные узлы, *nodi lymphatici lumbales dextri*, включающие в себя латеральные кавальные, предкавальные и посткавальные лимфатические узлы. Классификация осуществляется в зависимости от положения узлов по отношению к аорте и нижней полой вене. Кроме того, от верхних отделов переднебоковой брюшной стенки лимфа оттекает в подмышечные, а от нижних в паховые лимфатические узлы.

Внутренностные узлы располагаются в несколько рядов. Часть их располагается на пути лимфы от органов по ходу крупных внутренностных сосудов и их ветвей, остальные собираются в области

ворот паренхиматозных органов и около полых органов. Лимфа от желудка поступает в левые желудочные узлы, *nodi lymphatici gastrici sinistri*, располагающиеся в области малой кривизны желудка, левые и правые желудочно-сальниковые узлы, *nodi lymphatici gastroommentales sinistri et dextri*, залегающие в области большой кривизны желудка, печеночные узлы, *nodi lymphatici hepatici*, следующие вдоль печеночных сосудов, панкреатические и селезеночные узлы, находящиеся в воротах селезенки, пилорические узлы, направляющиеся по ходу желудочно-двенадцатиперстно-кишечной артерии, и в кардиальные узлы, образующие лимфатическое кольцо кардии.

Кишечный ствол, *truncus intestinalis*, образуется от соединения отводящих лимфатических сосудов узлов корня брыжейки и отводящих лимфатических сосудов чревного лимфатического сплетения. Различают следующие основные лимфатические узлы, связанные с лимфатическими сосудами системы кишечного ствола, рис.93.



**Рис. 93. Лимфатические сосуды и узлы живота:**

1 – чревные узлы; 2 – привратниковые узлы; 3 – поджелудочно-двенадцатиперстные узлы; 4 – верхние брыжеечные узлы; 5 – печеночные узлы; 6 – пузырные узлы; 7 – лимфатический узел сальникового отверстия; 8 – чревный ствол; 9 – левая печеночная артерия; 10 – пузырная артерия; 11 – правая печеночная артерия; 12 – желудочно-двенадцатиперстная артерия; 13 – задняя верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия и вена.

1. Верхние брыжеечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mesenterici superiores*, которые числом 180-200 располагаются между листками брыжейки тонкой кишки; среди этих узлов различают несколько подгрупп. Особенно много узлов скапливается в области корня брыжейки.

2. Лимфатические узлы толстой кишки, *nodi lymphatici colici*, числом 20-30, лежат забрюшинно по ходу отводящих лимфатических сосудов толстой кишки; они подразделяются на ряд подгрупп.

3. Чревные лимфатические узлы, *nodi lymphatici coeliaci*, числом 10-15, располагаются у корня *truncus coeliacus*. Эти узлы являются центральными для выносящих лимфатических сосудов узлов желудка, селезенки, поджелудочной железы, верхнего отдела двенадцатиперстной кишки и части печени.

4. Лимфатические узлы желудка:

левые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici sinistri*, залегают в области малой кривизны желудка и по ходу левой желудочной артерии;

правые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici dextri*, располагаются по большой кривизне желудка в виде небольших групп;

5. Привратниковые лимфатические узлы, *nodi lymphatici pylorici*, находятся в области привратника.

1. Поджелудочно-селезеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici pancreaticolienales*, располагаются в области ворот селезенки, по ходу селезеночной артерии, на передней и задней поверхностях головки поджелудочной железы и вдоль нижнего ее края.

2. Лимфатические узлы печени:

печеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici hepatici*, залегают в области ворот печени; лимфатический узел желчного пузыря, непостоянный, находится в области шейки желчного пузыря.

### Лимфатические узлы и сосуды желудка.

Лимфатические сосуды желудка образуют лимфатические капиллярные сети в слизистой оболочке, подслизистой основе, мышечной и серозной оболочках. Лимфатические капилляры слизистой оболочки желудка начинаются синусами – слепыми выпячиваниями, располагающимися между железами. Они соединяются между собой и образуют межслизистую сеть лимфатических капилляров слизистой оболочки желудка. Отводящие сосуды этой сети направляются в подслизистую лимфатическую сеть, лежащую на *lamina muscularis mucosae*. Отводящие лимфатические сосуды подслизистой основы, соединяясь между собой, образуют подслизистое сплетение отводящих сосудов. Одна часть отводящих лимфатических сосудов подслизистой основы проникает через мышечную оболочку и вступает в подсерозную сеть лимфатических сосудов; другая – прободает мышечную оболочку в области малой и большой кривизны, соединяется с отводящими сосудами подсерозного сплетения и образует отводящие лимфатические сосуды желудка. Лимфатические сосуды межмышечной капиллярной сети вливаются в отводящие сосуды подслизистого сплетения в тех местах, где они прободают мышечную оболочку. Отводящие лимфатические сосуды желудка следуют по ходу кровеносных сосудов к близлежащим лимфатическим узлам, выносящие сосуды которых направляются: от области малой кривизны, верхней трети привратника и входа в желудок – через левые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici sinistri*, по ходу левой желудочной артерии – к чревным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici coeliaci*; от дна желудка – к панкреатоселезеночным узлам, *nodi lymphatici pancreaticolienales*, а оттуда – к чревным лимфатическим узлам; от правых желудочных лимфатических узлов, *nodi lymphatici gastrici dextri*, и правых желудочно-сальниковых узлов, *nodi lymphatici gastroepiploici dextri*, области большой кривизны и от привратниковых лимфатических узлов, *nodi lymphatici pylorici*, по ходу *a. et v. gastroepiploicae dextrae*, также к чревным лимфатическим узлам. Между внутриорганными лимфатическими сплетениями желудка и пищевода имеются анастомозы.

### Лимфатические узлы и сосуды поджелудочной железы.

Лимфатические сосуды поджелудочной железы выходят из нее на всем протяжении. Отводящие лимфатические сосуды от головки поджелудочной железы вступают главным образом в переднюю и заднюю группы поджелудочно-селезеночных лимфатических узлов, расположенных на передней и задней поверхностях головки железы; от тела железы – в группы верхних и нижних панкреатоселезеночных лимфатических узлов, расположенных вдоль селезеночной артерии и нижнего края поджелудочной железы; от хвоста поджелудочной железы – в панкреатоселезеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici pancreaticolienales*, расположенные в области ворот селезенки. Кроме того, ряд лимфатических сосудов поджелудочной железы, следуя по ходу кровеносных сосудов, достигает узлов соседних органов, *nodi lymphatici gastrici sinistri, hepatici, mesenterici superiores et colici*. Выносящие сосуды регионарных узлов поджелудочной железы направляются к чревным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici coeliaci*.

### Лимфатические узлы и сосуды печени.

Лимфатические сосуды печени делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды печени представлены сетью лимфатических капилляров, располагающихся на поверхности печени между пучками волокон, образующих ее капсулу. Отводящие сосуды этой сети соединяются между собой и образуют сплетение. Отводящие сосуды этого сплетения сопровождают парно сосуды капсулы печени и направляются: с нижней поверхности печени – к воротам, на место соединения с глубокими лимфатическими сосудами, а далее к задней части диафрагмальной поверхности печени, где они впадают в левые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici sinistri*, в узлы в окружности аорты и небольших ветвей воротной вены, начинающихся в капсуле и направляющихся в толщу печени. Отводящие лимфатические сосуды верхней поверхности печени частично перегибаются через ее передний край и вливаются в сосуды нижней поверхности; большая же часть направляется к основанию венечной и серповидной связок печени, где образует сплетения, откуда выходят лимфатические сосуды, которые, следуя по этим связкам, прободают диафрагму, впадая в узлы, расположенные на ее верхней поверхности в грудной полости. Глубокие лимфатические сосуды печени начинаются из сети лимфатических капилляров, окружающих дольки и находящихся в междольковой соединительной ткани. Отводящие сосуды глубокой капиллярной сети сопровождают сосуды и желчные протоки, образуют вокруг них сплетения и выходят из печени в область

ворот и у задней части диафрагмальной поверхности печени. Сосуды, выходящие из ворот печени, соединяются с подходящими сюда поверхностными сосудами и вступают в печеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici hepatici*. Выносящие сосуды печеночных узлов направляются к *nodi lymphatici coeliaci*. Лимфатические сосуды, выходящие у задней части диафрагмальной поверхности печени, вливаются в диафрагмальные узлы, откуда лимфа поступает к узлам грудной полости. Глубокие и поверхностные лимфатические сосуды анастомозируют между собой. Таким образом, чревные лимфатические узлы, *nodi lymphatici coeliaci*, собирают лимфу из желудка, части печени, селезенки, верхней части двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Чревные лимфатические узлы вместе с соединяющими их сосудами образуют чревое лимфатическое сплетение. Выносящие сосуды этого сплетения соединяются с выносящими сосудами брыжеечных узлов, *nodi lymphatici mesenterici*, и образуют кишечный ствол, *truncus intestinalis*.

### Лимфатические сосуды и узлы почек.

Лимфатические сосуды почек делят на поверхностные и глубокие. Поверхностные располагаются в капсуле почки и связаны с глубокими. Глубокие начинаются из капиллярных лимфатических сетей, окружающих мочевые канальцы, и по ходу кровеносных сосудов направляются к воротам почки, где соединяются с поверхностными. Следуя от ворот почки в составе почечной ножки, одна часть лимфатических сосудов почки располагается впереди почечной вены, другая – между веной и артерией и третья – позади артерии. Указанные три группы лимфатических сосудов почек вливаются в поясничные лимфатические узлы и в узлы аортального лимфатического сплетения, располагающегося на передней поверхности тел поясничных позвонков, позади аорты. Вместе с почечными сосудами в указанные узлы вливаются отводящие лимфатические сосуды надпочечников, верхнего отдела мочеточника и внутреннее яичковое лимфатическое сплетение. Лимфатические сосуды поясничного лимфатического сплетения соединяются с лимфатическими сосудами аортального лимфатического сплетения и образуют слева и справа левый и правый поясничные стволы, *trunci lumbales sinister et dexter*.

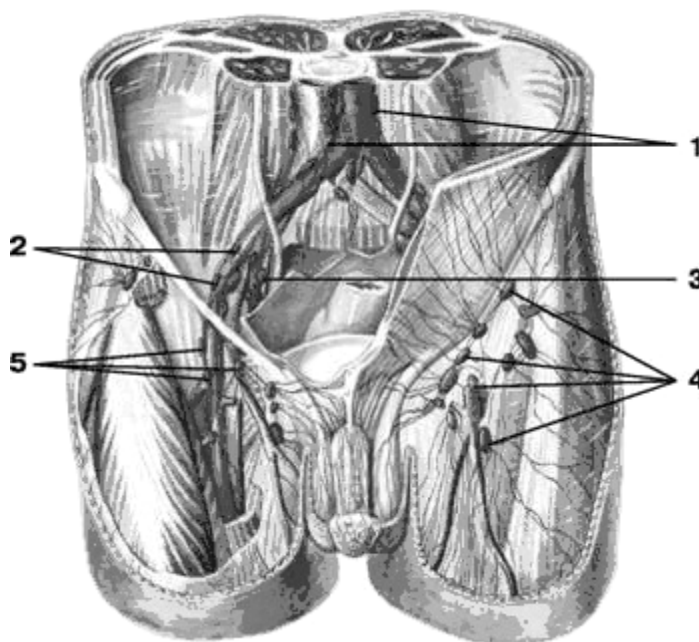
### Лимфатические узлы и сосуды кишечника.

Лимфатические сосуды тонкой и толстой кишок, *vasa lymphatica intestinalia*, образуют в толще стенки кишечника лимфатические капиллярные сети слизистой, мышечной и серозной оболочек. Лимфатические сосуды слизистой оболочки тонкой кишки берут начало в ворсинках центральными млечными синусами, которые представляют собой слепо начинающиеся на вершине ворсинок каналы. Они проходят в центре ворсинок вдоль их длинной оси и вступают в лимфатическую капиллярную сеть, находящуюся под основанием кишечных желез, откуда лимфа направляется в капиллярную сеть слизистой оболочки и подслизистой основы, а затем следует в лимфатическое сплетение, образованное отводящими сосудами подслизистой основы кишки. В окружности *folliculi lymphatici solitarii et aggregati* имеются крупные лимфатические капилляры. Отводящие сосуды подслизистого сплетения прободают мышечную оболочку и вступают в подсерозную основу, направляясь к брыжеечному краю кишки. По пути лимфатические капилляры подслизистой основы соединяются анастомозами с лимфатическими капиллярами мышечного слоя. В мышечном слое различают лимфатические капилляры круговой и продольной мускулатуры, а также сеть капилляров, располагающуюся между слоями этих мышц. В серозной оболочке различают сеть лимфатических капилляров и сплетение отводящих сосудов. Лимфа из мышечной оболочки поступает главным образом в лимфатические капилляры серозной оболочки, а затем в отводящие лимфатические сосуды серозной оболочки. Последние соединяются с отводящими сосудами тонкой кишки, направляющимися в брыжейку. Они носят название млечных сосудов, *vasa chyliфера*, так как содержат млечный сок, *chylus*. Отводящие лимфатические сосуды двенадцатиперстной кишки собираются у головки поджелудочной железы, следуют по ходу кровеносных сосудов и впадают в поджелудочно-селезеночные лимфатические узлы. Выносящие сосуды этих узлов частично идут к чревным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici coeliaci*, а частично – к узлам, находящимся у корня верхней брыжеечной артерии. Внутри- и внеорганные лимфатические сосуды двенадцатиперстной кишки анастомозируют с лимфатическими сосудами желудка. Отводящие лимфатические сосуды тощей и подвздошной кишок направляются в брыжейку двумя рядами и последовательно проходят три группы верхних брыжеечных лимфатических узлов, *nodi lymphatici mesenterici superiores*. Последние образуют на всем протяжении брыжейки три ряда: один находится непосредственно у края кишки, у ее стенки, второй – на середине ширины брыжейки и третий – в области корня брыжейки, где узлы расположены тесно один возле другого. Выносящие сосуды третьего ряда узлов направляются в верхние брыжеечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mesenterici superiores*, залегающие по ходу той части верхней брыжеечной артерии и вены, которая лежит позади поджелудочной железы. Большая часть выносящих сосудов этих узлов

принимает участие в образовании кишечного ствола, меньшая – направляется к предаортальным лимфатическим узлам. В толстой кишке центральные млечные синусы ворсинок отсутствуют, как и отсутствуют сами ворсинки в этом отделе кишки. В остальном лимфатическая система толстой кишки построена так же, как и тонкой. Отводящие лимфатические сосуды толстой кишки, как и тонкой, следуют вместе с кровеносными сосудами; по их ходу залегают лимфатические узлы, также располагающиеся в несколько рядов; все они в совокупности получают название лимфатических узлов толстой кишки, *nodi lymphatici colici*. Первый ряд – надкишечные лимфатические узлы – лежит в подбрюшинном слое кишки. Выносящие сосуды этих узлов несут лимфу во второй ряд – околокишечные лимфатические узлы, находящиеся в области артериальных дуг первого порядка. Далее лимфа попадает в промежуточные лимфатические узлы, располагающиеся по ходу ветвей *a. colica*, примерно на середине их длины. Кроме указанных лимфатических узлов, в области илеоцекального угла различают еще передние слепокишечные лимфатические узлы, залегающие по ходу передней слепокишечной артерии, и задние слепокишечные лимфатические узлы – по ходу задней слепокишечной артерии. Все эти узлы объединяются в одну общую группу подвздошно-ободочных узлов, *nodi lymphatici ileocolici*, где встречается также непостоянный лимфатический узел червеобразного отростка. Указанные узлы толстой кишки топографически могут подразделяться также на следующие пять подгрупп: *nodi lymphatici mesenterici inferiores, ileocolici, colici dextri, colici medii, colici sinistri*. Лимфатические сосуды правой половины толстой кишки по ходу кровеносных сосудов несут лимфу в верхние брыжеечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mesenterici superiores*. Лимфатические сосуды левой половины толстой кишки, за исключением нижнего отдела прямой кишки приносят лимфу в узлы, залегающие у корня нижней брыжеечной артерии – нижние брыжеечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mesenterici inferiores*, откуда через околоаортальные лимфатические узлы – в систему *truncus intestinalis*. Внутриорганные лимфатические сосуды толстой кишки соединяются с лимфатическими сосудами тонкой кишки через капилляры слизистой оболочки и подслизистой основы *valva ileocecalis*, т. е. на месте перехода подвздошной кишки в слепую.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ И СОСУДЫ ТАЗА

Лимфатические узлы таза составляют две большие группы: пристеночные, или париетальные, узлы и внутренностные, или висцеральные, узлы.



**Рис. 94. Лимфатические сосуды и узлы таза:**

1 – поясничные лимфатические узлы; 2 – наружные подвздошные лимфатические узлы; 3 – внутренние подвздошные лимфатические узлы; 4 – поверхностные паховые лимфатические узлы; 5 – глубокие паховые лимфатические узлы.

Пристеночные узлы собирают лимфу от стенок таза и включают в себя наружные, внутренние и общие подвздошные узлы, *nodi lymphatici iliaci externi, interni et communi*.

Внутренностные узлы принимают лимфу от внутренних органов и подразделяются на околопрямокишечные, околочечные, околочеревные и околочеревные.

Лимфатические сосуды, направляющиеся от мочевого пузыря, несут лимфу к наружным и внут-

ренним подвздошным, поясничным, *nodi lymphatici lumbales* и крестцовым, *nodi lymphatici sacrales* лимфатическим узлам. Лимфа от влагалища и матки собирается в поясничных узлах, поверхностных паховых узлах, наружных и внутренних крестцовых и подвздошных лимфатических узлах. От яичка и простаты лимфа поступает в поясничные узлы, наружные и внутренние подвздошные лимфатические узлы. Поверхностные паховые лимфатические узлы принимают лимфу от наружных половых органов.

Выносящие сосуды наружных и внутренних подвздошных узлов направляются к общим подвздошным лимфатическим узлам, из которых лимфа попадает в поясничные узлы.

Лимфатические сосуды и узлы органов и стенок таза располагаются вблизи кровеносных сосудов. В области таза различают следующие лимфатические узлы.

1. Наружные подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci externi*, – по ходу наружной подвздошной артерии.

2. Крестцовые лимфатические узлы, *nodi lymphatici sacrales*, – по ходу срединной крестцовой артерии.

3. Внутренние подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci interni*, – по ходу внутренней подвздошной артерии.

4. Общие подвздошные лимфатические узлы – по ходу общей подвздошной артерии. Большинство лимфатических сосудов органов таза направляется в крестцовые и внутренние подвздошные узлы. Лимфатические сосуды мочевого пузыря, собирающие лимфу от капиллярных лимфатических сетей, залегают в мышечном слое и фасции, и окружают пузырь со всех сторон. Соединившись у мужчин с лимфатическими сосудами предстательной железы, семенных пузырьков и лимфатическими сосудами мочеиспускательного канала, они направляются к крестцовым, наружным и внутренним подвздошным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici sacrales*, *nodi lymphatici iliaci externi et nodi lymphatici iliaci interni*. Глубокие лимфатические сосуды полового члена идут вместе с *v. dorsalis penis profunda* и достигают крестцовых, *nodi lymphatici sacrales*, и внутренних подвздошных лимфатических узлов, *nodi lymphatici iliaci interni*. Лимфатические сосуды яичка начинаются от капиллярной лимфатической сети в белочной оболочке и от лимфатического сплетения в паренхиме яичка. Соединяясь с лимфатическими сосудами оболочки придатка яичка, они образуют внутреннее яичковое лимфатическое сплетение, которое следует в составе семенного канатика через паховый канал в брюшную полость. Здесь лимфатические сосуды идут вместе с *vasa testicularia* и впадают в поясничные и почечные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды матки начинаются в капиллярных лимфатических сетях, залегающих в серозном, мышечном и слизистом слоях. Большая часть отводящих лимфатических сосудов тела и дна матки располагается между листками широкой связки, соединяется с лимфатическими сосудами маточных труб и яичников и образует одно общее внутреннее яичниковое лимфатическое сплетение. Это сплетение следует по яичниковым сосудам и заканчивается в поясничных и почечных лимфатических узлах. Кроме того, некоторые лимфатические сосуды дна и тела матки направляются к подвздошным лимфатическим узлам, а по ходу круглой связки матки – к паховым лимфатическим узлам. Ряд лимфатических сосудов мышечной оболочки матки следует к лимфатическим узлам мочевого пузыря. Лимфатические сосуды шейки матки, а также связанных с ними верхних 2/3 влагалища направляются к крестцовым, внутренним и наружным подвздошным лимфатическим узлам. Лимфатические сосуды прямой кишки образуют сплетения в подслизистой основе. Отводящие лимфатические сосуды слизистой оболочки прямой кишки вступают в *nodi lymphatici iliaci interni*, выносящие сосуды которых, следуя по ходу кровеносных сосудов, доходят до крестцовых лимфатических узлов. Лимфатические сосуды кожной части заднего прохода направляются вместе с сосудами промежности к поверхностным паховым лимфатическим узлам. От верхних отделов прямой кишки, от подсерозного сплетения идут лимфатические сосуды, которые вступают в прямокишечные лимфатические узлы. Последние залегают по ходу верхней прямокишечной артерии и вместе с приносящими и выносящими сосудами образуют верхнее прямокишечное лимфатическое сплетение. На передней поверхности крестца *nodi lymphatici sacrales* вместе с соединяющими их сосудами образуют среднее крестцовое лимфатическое сплетение. Оно лежит по ходу срединной крестцовой артерии и принимает лимфатические сосуды задних отделов стенок таза и нижних отделов позвоночного столба. Лимфатические сплетения, сопровождающие *vasa obturatoria* и *vasa ischiadica*, вступают в полость таза через соответствующие отверстия и следуют по ходу сосудов к внутренним подвздошным лимфатическим узлам. Выносящие лимфатические сосуды среднего крестцового сплетения направляются к нижним поясничным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici lumbales*. В окружности внутренних подвздошных сосудов внутренние подвздошные лимфатические узлы и лимфатические сосуды образуют лимфатическое сплетение, которое собирает лимфу от органов и стенок малого таза. Следуя по ходу сосудов, это сплетение вместе с подвздошным лимфатическим сплеме-

нием, которое собирает лимфу от нижней конечности, стенок таза и нижнего отдела брюшной стенки, образует общее подвздошное лимфатическое сплетение. Общие подвздошные сплетения залегают в окружности *vasa iliaca communia*, соединяются между собой на уровне IV-V позвонка в поясничное лимфатическое сплетение.

### ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И УЗЛЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В области нижней конечности различают следующие группы лимфатических узлов.

1. Поверхностные паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*, числом 12-16, залегают в верхней трети бедра, тотчас ниже паховой складки; они лежат под кожей на широкой фасции бедра. Часть указанных узлов, 7-12 располагается в области *hiatus saphenus*; остальные 3-5 узлов залегают в основном вдоль паховой складки.

2. Глубокие паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales profundi*, числом 3-5, лежат под широкой фасцией бедра в *fossa iliopectinea* на передней поверхности бедренной вены. Один из этих узлов, наиболее крупный, лежит непосредственно под паховой связкой медиально от бедренной вены, т. е. занимает самый медиальный отдел *lacuna vasorum*.

3. Подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici poplitei*, числом 4-6, располагаются в глубине подколенной ямки в окружности подколенных артерий и вены.

4. Передние большеберцовые лимфатические узлы, *nodi lymphatici tibiales anteriores*, лежат в верхней трети голени на передней поверхности межкостной перепонки голени. Кроме указанных, небольшие лимфатические узлы одиночно и группами залегают в различных отделах нижней конечности по ходу лимфатических сосудов. Лимфатические сосуды нижней конечности делят на поверхностные и глубокие.

Поверхностный отдел лимфатической системы нижней конечности залегает в слое подкожной клетчатки и состоит из поверхностных лимфатических сосудов и желез, *vasa lymphatica superficialia et lymphoglandulae superficiales extremitatis inferioris*, рис. 95.

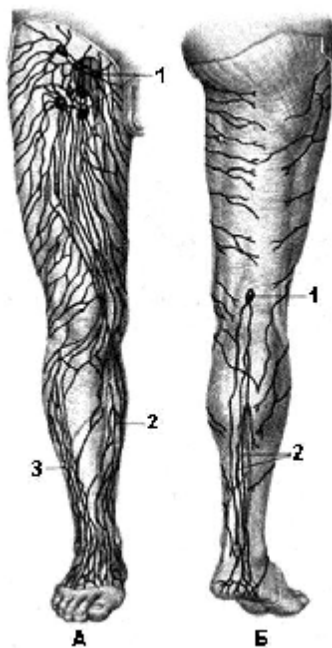


Рис. 95. Поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности, правой, схема:

А – вид спереди: 1 – паховые лимфатические узлы; 2 – медиальные лимфатические сосуды; 3 – латеральные лимфатические сосуды; Б – вид сзади: 1 – подколенный лимфатический узел; 2 – задние лимфатические узлы.

Началом являются лимфатические сети, заложенные в области тыльной и подошвенной поверхностей стопы – *rete lymphaticum dorsale et plantare pedis*, и в области лодыжек – *rete lymphaticum malleolare mediate et laterale*. Лимфатические сосуды медиального края стопы, переходя на медиальную поверхность голени, следуют в основном по ходу *v. saphena magna*; при переходе на бедро они располагаются по передней немедиальной поверхности его и достигают овальной ямки. Здесь лимфатические сосуды вливаются в поверхностные паховые узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*.

Сосуды латерального края стопы следуют по ходу *v. saphena parva* и частично, в числе 1 – 2 стволиков изливаются в глубокие подколенные узлы. Другая, большая, часть сосудов латеральной поверхности голени косо проходит над подколенной ямкой, присоединяется к сосудам медиальной поверхности бедра и вместе с ними изливается в поверхностные паховые узлы. Поверхностные лимфатические сосуды задней поверхности бедра имеют косое и даже поперечное направление; переходя по медиальной или латеральной поверхностям бедра на его переднюю поверхность, они изливаются в поверхностные паховые узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*.

Поверхностные паховые узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*, числом 12-16, располагаются в области *fossa ovalis* на поверхности широкой фасции бедра, образующей дно ямки, *fascia cribrrosa*. Эти узлы делят на две основные группы: латеральную и медиальную.

Латеральная группа паховых узлов, числом 7-12, располагается вдоль конечного участка *v. saphena magna*; в эту группу узлов вливается лимфа от поверхностных лимфатических сосудов нижней конечности. Другая, менее многочисленная, 3-5 узлов, медиальная группа паховых поверхностных узлов располагается вдоль и несколько ниже пупартовой связки; в узлы этой группы вливается лимфа от поверхностных лимфатических сосудов латеральной поверхности бедра, ягодичной области, нижних отделов брюшной стенки, *vasa lymphatica superficialia abdominalia*, нижних отделов области спины и наружных половых органов.

От наружных половых органов в поверхностные паховые узлы вливаются следующие лимфатические сосуды:

- у женщин *vasa lymphatica pudendi* собирают лимфу от наружных женских половых органов, от густой сети лимфатических сосудов области больших и малых половых губ и от поверхностных слоев промежности.
- у мужчин *vasa lymphatica scroti* относят лимфу от мошонки, поверхностных слоев промежности и от *vasa lymphatica superficialia penis*. Последние относят лимфу от обильной сети лимфатических сосудов области *glans penis*, в особенности *corona glandis* и крайней плоти. Имеются три главных поверхностных лимфатических сосудов *penis*: два из них идут вдоль боковых поверхностей полового члена, третий – по тыльной поверхности; все три сосуда вливаются в поверхностные паховые узлы.

Лимфатические сосуды, выносящие лимфу из поверхностных паховых узлов, прободая дно *fossa ovalis*, направляются вглубь и впадают в глубокие паховые узлы, *nodi lymphatici inguinales profundae*.

Глубокие лимфатические сосуды нижней конечности, *vasa lymphatica profunda membri inferioris*, собирают лимфу от костей, надкостницы, костного мозга, суставов, мышц, межмышечной клетчатки и фасций нижней конечности. Главные из них располагаются по ходу кровеносных сосудов.

На голени имеется три группы лимфатических сосудов: *vasa lymphatica tibialia posteriora*, *vasa lymphatica peronea* и *vasa lymphatica tibialia anteriora*. Из них лишь передний большеберцовый лимфатический сосуд одиночный. По ходу его находится *lymphonodus tibialis anterior*, расположенный в верхней трети голени на передней поверхности *membrana interossea cruris*. Лимфатический сосуд, выносящий лимфу из этого узла, а также *vasa lymphatica tibialia posteriora et peronea* впадают в подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici popliteae*, а оттуда, по ходу *a. femoralis*, двумя параллельно идущими сосудами направляются вверх по бедру, вливаясь в глубокие паховые лимфатические узлы.

Глубокие лимфатические сосуды ягодичной области направляются по ходу *vv. gluteae* через *foramen ischiadicum majus* в полость таза, где изливаются в лимфатические узлы, расположенные вдоль подвздошных сосудов. Глубокие лимфатические сосуды медиальной поверхности бедра направляются по ходу *v. obturatoria* в полость таза.

Кроме описанных главных лимфатических сосудов нижней конечности, имеется большое число коротких стволов, впадающих в главные.

Глубокие лимфатические узлы нижней конечности залегают в *fossa poplitea* и *fossa iliopectinea*.

В подколенной ямке расположены подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici popliteae*, в количестве 4-6 они располагаются в глубине ямки, по ходу подколенных кровеносных сосудов. Через эти узлы проходит лимфа от глубоких сосудов голени и частично от поверхностных сосудов латеральной периферии голени, идущих вдоль *v. saphena parva*.

В *fossa iliopectinea* располагается группа глубоких паховых узлов, *nodi lymphatici inguinales profundae*, числом 3-5. Они залегают по ходу *v. femoralis*, на глубоком листке фасции бедра, выстилающем дно *fossa iliopectinea*.

Один из узлов этой группы, под названием *lymphonodus Rosenmülleri-Pirogovi*, располагается под пупартовой связкой, выполняя внутреннее отверстие бедренного канала, *annulus femoralis internus*.

В глубокие паховые лимфатические узлы вливается лимфа из глубоких сосудов нижней конечности и из коротких сосудов, приносящих лимфу от поверхностных паховых узлов.

Таким образом, в области переднемедиальной поверхности бедра, ниже пупартовой связки, концентрируется большое число анастомозирующих между собой и вливающихся в узлы лимфатических сосудов; они образуют паховое лимфатическое сплетение, *plexus lymphaticus inguinalis*.

### **Глубокие лимфатические сосуды.**

Глубокие лимфатические сосуды нижней конечности, *vasa lymphatica profunda membri inferioris*, берут начало от капилляров сети мышц, фасций, суставов, надкостницы, костей и костного мозга. Лимфатические сосуды тыла стопы собираются в передние большеберцовые лимфатические сосуды, которые следуют вместе с тыльной артерией стопы, а затем с передней большеберцовой артерией в составе сосудисто-нервного пучка передней поверхности голени. В верхней трети голени передние большеберцовые лимфатические сосуды прерываются в передних большеберцовых лимфатических узлах, *nodi lymphatici tibiales anteriores*, выносящие сосуды которых впадают в подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici poplitei*. Лимфатические сосуды подошвенной поверхности стопы собираются в задние большеберцовые лимфатические сосуды, которые, как и малоберцовые лимфатические сосуды, сопровождают одноименные артерии и, достигнув подколенной ямки, вступают в подколенные лимфатические узлы. Выносящие и приносящие сосуды подколенных узлов, соединяясь между собой, образуют подколенное лимфатическое сплетение. Выносящие лимфатические сосуды подколенных узлов проникают через *canalis adductorius* на бедро, где соединяются с глубокими лимфатическими сосудами бедра и образуют лимфатическое сплетение, окружающее бедренную артерию. Часть лимфатических сосудов бедра проникает в малый таз, следуя по ходу седалищного нерва. В верхней трети бедра одна часть указанных лимфатических сосудов вливается в глубокие паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales profundi*, другая минует эти узлы и достигает крупного лимфатического узла в области *lacuna vasorum*. Глубокие лимфатические сосуды медиальной области бедра и ягодичной области собираются в лимфатические сосуды, которые, следуя вместе с *vasa obturatoria* и *vasa ischiadica*, вступают в полость таза и впадают в подвздошные лимфатические узлы. Выносящие лимфатические сосуды глубоких паховых узлов проникают вместе с наружными подвздошными артерией и веной в полость таза, где вступают в наружные подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci externi*. Наружные подвздошные лимфатические узлы, числом 4-10, залегают по бокам и впереди наружных подвздошных сосудов и вместе с соединяющими их сосудами образуют наружное подвздошное лимфатическое сплетение. К этому сплетению следуют лимфатические сосуды от стенок таза и нижнего отдела брюшной стенки. Выносящие сосуды наружных подвздошных лимфатических узлов направляются к поясничным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici lumbales*.

## 5. ИММУННАЯ СИСТЕМА, *SYSTEMA IMMUNOPROETICA*

*Лимфатическая система находится в тесной взаимосвязи с иммунной системой.*

Для жизнедеятельности высших организмов необходимо постоянство внутренней среды организма, гомеостаз. Факторы, которые его дестабилизируют – это генетическая и фенотипическая гетерогенность, разнородность популяции и постоянный обмен организма с внешней средой. Иммунная система является регулятором гомеостаза. Эта функция осуществляется за счет выработки аутоантител, связывающих активные ферменты, факторы свертывания крови и избыток гормонов.

### РАЗВИТИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

**Филогенез.** На низших этапах эволюционного развития защитные реакции носят неспецифический характер. У простейших они ограничиваются поглощением и ферментативным расщеплением, у примитивных многоклеточных имеются защитные барьеры и специализированные фагоциты. Лимфоидные клетки, способные к распознаванию антигена и обладающие иммунологической памятью, появляются только у низших хордовых. У высших позвоночных и человека в защите организма принимают участие как гуморальный и клеточный иммунитет, так и факторы неспецифической защиты.

**Онтогенез.** 1. Лимфоциты на ранних этапах кроветворения образуются в желточном мешке. Затем, на 4–5-й неделе внутриутробного развития, их основным источником становится печень, а еще позже – костный мозг. В-лимфоциты проходят антигеннезависимую дифференцировку в костном мозге. Здесь на их поверхности появляются IgM. Затем они покидают костный мозг и заселяют периферические органы иммунной системы. Контакт с антигеном стимулирует антигензависимую дифференцировку В-лимфоцитов в плазматические клетки, способные к выработке антител. Плазматические клетки плода начинают секретировать IgM примерно на 10-й, IgG – на 12-й и IgA – на 30-й неделе внутриутробного развития. У новорожденного антитела представлены в основном материнскими IgG, уровни IgM и IgA, если не было внутриутробной инфекции, незначительны. Динамика уровня иммуноглобулинов в сыворотке в зависимости от возраста представлена на и в приложении V. Предшественники Т-лимфоцитов на 6–8-й неделе внутриутробного развития заселяют тимус, где происходят рост, антигеннезависимая дифференцировка и гибель Т-лимфоцитов, направленных против собственных антигенов. Активность этих процессов возрастает, становясь максимальной в период полового созревания.

2. Фагоциты так же, как и лимфоциты, на ранних этапах кроветворения образуются в желточном мешке. У двухмесячного плода их немного, и представлены они в основном миелоцитами и макрофагами соединительной ткани. На 4–5-м месяце внутриутробного развития в селезенке и лимфоузлах появляются моноциты, количество которых впоследствии возрастает. Нейтрофилы новорожденных, родившихся в срок, проявляют нормальную фагоцитарную активность, нейтрофилы недоношенных фагоцитируют слабее. Способность нейтрофилов и моноцитов новорожденных к хемотаксису выражена слабее, чем у взрослых.

3. Начало синтеза компонентов комплемента во внутриутробном периоде по времени почти совпадает с началом синтеза иммуноглобулинов. Компоненты комплемента не проникают через плаценту, поэтому их концентрация в крови новорожденного невелика.

Иммунная система обеспечивает две основные функции – защитную и регуляторную, осуществляя защиту от микроорганизмов, сохранение генетического постоянства органов и тканей – так называемого антигенного гомеостаза, регулируя процессы пролиферации, дифференцировку клеток организма, включая процессы регенерации и морфогенеза, иммуно-пептидную и иммуно-нуклеопептидную регуляцию гомеостаза организма, регуляция метаболизма. Высказано предположение, что существует не две системы регуляции, нервная и гуморальная, а три, нервная, гуморальная и иммунная. Иммунокомпетентные клетки способны вмешиваться в морфогенез, а также регулировать течение физиологических функций. Особенно важная роль в регуляции физиологических функций принадлежит интерлейкинам, которые являются «семьей молекул на все случаи жизни», так как вмешиваются во все физиологические процессы, протекающие в организме.

Различают специфическую защиту, или иммунитет, и неспецифическую резистентность организма. Последняя, в отличие от иммунитета, направлена на уничтожение любого чужеродного агента. К неспецифической резистентности относятся фагоцитоз и пиноцитоз, система комплемента, естественная цитотоксичность, действие интерферонов, лизоцима,  $\beta$ -лизинов и других гуморальных факторов защиты.

**Иммунитет**, от лат. *immunitas* – освобождение от чего-либо – невосприимчивость организма к инфекционному началу или какому-либо инородному веществу. Иммунитет обусловлен совокупностью всех тех наследственно полученных и индивидуально приобретённых организмом приспособлений, которые препятствуют проникновению и размножению микробов, вирусов и других патогенных агентов и действию выделяемых ими продуктов. Иммунологическая защита может быть направлена не только на патогенные агенты и выделяемые ими продукты. Любое вещество, являющееся антигеном, например чужеродный для организма белок, вызывает иммунологические реакции, с помощью которых это вещество тем или иным путём удаляется из организма. Эволюция формировала систему иммунитета около 500 млн. лет.

**Антигены** – вещества, которые воспринимаются организмом как чужеродные и вызывают специфический иммунный ответ, способны взаимодействовать с клетками иммунной системы и антителами. Попадание антигенов в организм может привести к формированию иммунитета, иммунологической толерантности или аллергии. Свойствами антигенов обладают белки, и другие макромолекулы. Термин «антиген» употребляют и по отношению к бактериям, вирусам, целым органам, при трансплантации, содержащим антиген. Определение природы антигена используется в диагностике инфекционных болезней, при переливании крови, пересадках органов и тканей. Антигены также применяют для создания вакцин и сывороток.

**Антитела** – белки, иммуноглобулины плазмы крови человека и теплокровных животных, образующиеся при попадании в организм различных антигенов и способные специфически связываться с этими антигенами. Они защищают организм от инфекционных заболеваний: взаимодействуя с микроорганизмами, препятствуют их размножению или нейтрализуют выделяемые ими токсины.

Все патогенные агенты и вещества антигенной природы нарушают постоянство внутренней среды организма. При уравнивании этого нарушения организм использует весь комплекс своих механизмов, направленных на поддержание постоянства внутренней среды. Иммунологические механизмы являются частью этого комплекса. Иммунным оказывается тот организм, механизмы которого вообще не позволяют нарушить постоянство его внутренней среды, или позволяют быстро ликвидировать это нарушение. Таким образом, иммунитет является состоянием невосприимчивости, обусловленным совокупностью процессов, направленных на восстановление постоянства внутренней среды организма, нарушенного патогенными агентами и веществами антигенной природы.

Основу иммунной системы составляет **лимфоцит**. Лимфоциты находятся в крови, лимфе, лимфатических узлах, селезенке, вилочковой железе, лимфоидных образованиях ЖКТ, миндалинах, лимфоидных образованиях тонкого кишечника. Лимфоциты из лимфоидных образований постоянно поступают в систему кровообращения. Первую линию обороны составляют макрофаги, макрофаги образуются из моноцитов, увеличиваясь в объеме в 5 раз. Большая часть микроорганизмов фагоцитируется и переваривается ими. Макрофаги выделяют интерлейкин-1, ИЛ-1, способствующий росту и размножению лимфоцитов. Макрофаги способны предоставлять антигены Т-лимфоцитам.

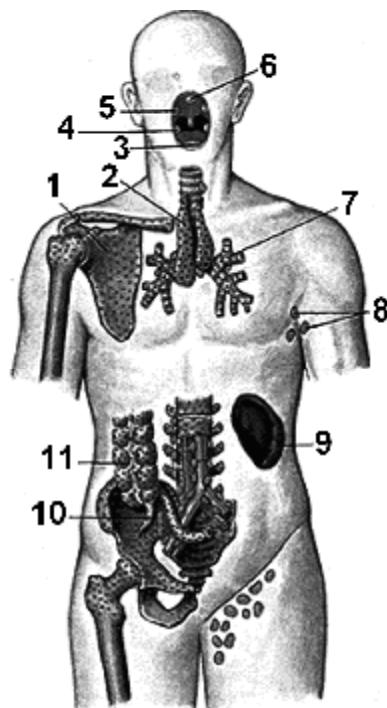
В 1968г. Миллером и Митчеллом лимфоциты были разделены на Т и В. Т-лимфоциты зависят от центрального органа иммунной системы – тимуса и обеспечивают клеточный иммунитет. Они сами уничтожают попадающие в организм клетки. В-лимфоциты зависят от бursы Фабрициуса, у птиц, у человека – от красного костного мозга. В-лимфоциты являются предшественниками плазматических клеток и обеспечивают гуморальный иммунитет продуцируя антитела для борьбы с микроорганизмами. Т-лимфоцитов в периферической крови 60%, В-лимфоцитов – 30%. Группа клеток, нулевые клетки не имеют маркеров ни Т-, ни В-лимфоцитов, около 10% осуществляют защиту организма от опухолевых процессов. Их основная функция – способность распознавать генетически измененные клетки-мишени и уничтожать их. У каждого клона киллеров своя специализация: уничтожение опухолевых, больных, генетически чужеродных клеток.

Различают клеточный и гуморальный виды иммунитета.

**Клеточный иммунитет** направлен на уничтожение чужеродных клеток и тканей и обусловлен действием Т-киллеров. Типичным примером клеточного иммунитета является реакция отторжения чужеродных органов и тканей, в частности кожи, пересаженной от человека человеку.

**Гуморальный иммунитет** обеспечивается образованием антител и обусловлен в основном функцией В-лимфоцитов. Гуморальный иммунитет обеспечивается антителами, или иммуноглобулинами. У человека различают 5 основных классов иммуноглобулинов: IgA, IgG, IgM, IgE, IgD.

Иммунная система представлена центральными и периферическими органами, рис. 96.



**Рис. 96. Расположение органов иммунной системы в теле человека.**

1 – medulla ossium; 2 – thymus; 3 – tonsilla lingualis; 4 – tonsilla palatine; 5 – tonsilla tubaria; 6 – tonsilla pharyngealis; 7 – noduli, folliculi lymphatici, в стенках трахеи и бронхов; 8 – nodi lymphatici; 9 – lien, splen; 10 – noduli, folliculi lymphatici aggregati appendicis vermiformis; 11 – noduli, folliculi lymphatici solitarii, в стенках кишки.

**Центральные органы иммунитета:** тимус, костный мозг, у человека, сумка Фабрициуса у птиц. Здесь осуществляется созревание и приобретаются соответствующие иммунные компетенции определенных клеток. В тимусе не осуществляются иммунные реакции, т.к. здесь происходит созревание иммунокомпетентных клеток 2-х линий.

**Периферические органы иммунитета:** миндалины, лимфоидные образования кишечника, аппендикс, периферические лимфатические узлы, селезенка.

**Миндалины** – лимфоидный орган, обеспечивающий нормальный биоциноз в полости рта.

**Лимфоидные образования кишечника** – лимфоидный орган, обеспечивающий нормальный биоциноз в кишечнике.

**Лимфатические узлы** – лимфоидные органы, обеспечивающие иммунологическую защиту организма при парентеральном проникновении инфекции. В них – скопление клеток иммунологической памяти.

**Селезенка** – лимфоидный орган, обеспечивающие выработку основного количества плазматических клеток.

**Аппендикс** – лимфоидный орган, обеспечивающий многостороннюю активность в поддержании иммунологического гомеостаза. Принимает участие в работе гуморального звена иммунитета.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

### **КОСТНЫЙ МОЗГ, MEDULLA OSSIIUM – ПЕРВИЧНЫЙ ОРГАН ИММУНОПОЭЗА**

Красный костный мозг, *medulla ossium rubra* – основной кроветворный орган, сохраняющийся в течение всей жизни в ребрах, грудины, костях черепа, таза, позвонках и в губчатом веществе эпифизов трубчатых костей. Основу красного костного мозга составляет ретикулярная ткань.

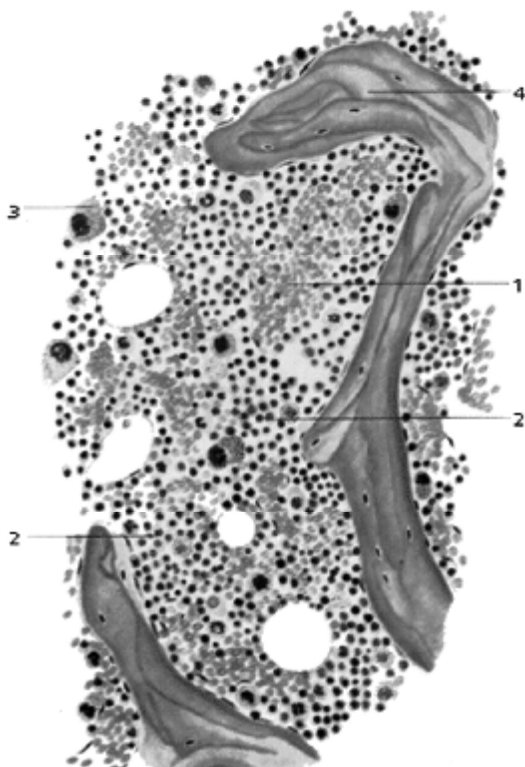
Общее количество красного костного мозга – 1500 см<sup>3</sup>. Полости диафизов заполнены желтым костным мозгом, состоящим преимущественно из жировых клеток. Желтый костный мозг, *medulla ossium flava* при недостаточном количестве красного выполняет и его функции.

Основные функции костного мозга:

- образование и дифференцировка всех клеток крови на основе самоподдерживающейся популяции стволовых клеток;
- антигеннезависимая дифференцировка В-лимфоцитов.

Ячейки костной ткани – морфофункциональная единица красного костного мозга. Стенка ячейки

построена из пластинчатой костной ткани и выстлана эндостом, в основе рыхлая соединительная ткань. Под ним внутрь ячейки – прослойка соединительной ткани с сосудами, вокруг которых развивается ретикулярная ткань.



**Рис. 97. Строение красного костного мозга:**

1 – кровяные синусоиды; 2 – клетки эритропоэза и лейкопоэза на разных стадиях развития; 3 – мегакариоциты; 4 – костная ткань.

Костная ткань обеспечивает кровоснабжение костного мозга, в том числе насыщение его микроэлементами и регуляторными веществами, которые образуются в костной ткани; имея жесткую конструкцию, костная ткань ограничивает объем костномозговой полости, препятствует безграничному росту мозговой ткани

Ретикулярная ткань образует широкопетлистую сеть, в петлях которой развиваются клетки крови. Ее функции:

- образует ретикулярные волокна – опорно-механическая функция;
- ретикулярные клетки способны к фагоцитозу чужеродных структур;
- способна к синтезу гемопоэтических факторов;
- вступает в контактное взаимодействие с клетками крови, давая сигнал к дифференцировке.

В костном мозге локализуется специальные макрофаги, мигрирующие из селезенки. Они содержат железо в виде белка – ферритина. Каждая молекула вещества содержит примерно 4000 атомов железа. Макрофаги индуцируют вокруг себя образования эритробластических островков, являясь индукторами эритропоэза.

Жировая ткань лежит отдельными островками и составляет массу желтого костного мозга. Имеет специфический химический состав. Этот жир не утилизируется даже при голодании. Жировая ткань создает в костномозговой полости давление необходимое для поддержания деятельности синусоидов. Жировая ткань участвует в регуляции объема кроветворных тканей в костном мозге в зависимости от потребностей организма.

Сосудистое русло в костном мозге адаптировано к обеспечению его функций.

Особенности:

- медленный ток крови и пульсация сосудов, что способствует миграции клеток из костного мозга в сосудистое русло;
- процесс миграции избирателен. В кровяное русло поступают только зрелые клетки. Клетки капилляров способны узнавать и сортировать клетки;
- в процессе прохождения через сосудистое русло удаляется ядро у эритроцитов;
- элементы сосудистого русла способны регулировать количество поступающих клеток.

Капилляры красного костного мозга синусоидного типа, до 25-30 мкм обеспечивают замедление

тока крови. Синус имеет сфинктеры, способные выключать часть капилляров из кровотока, что создает временный застой крови.

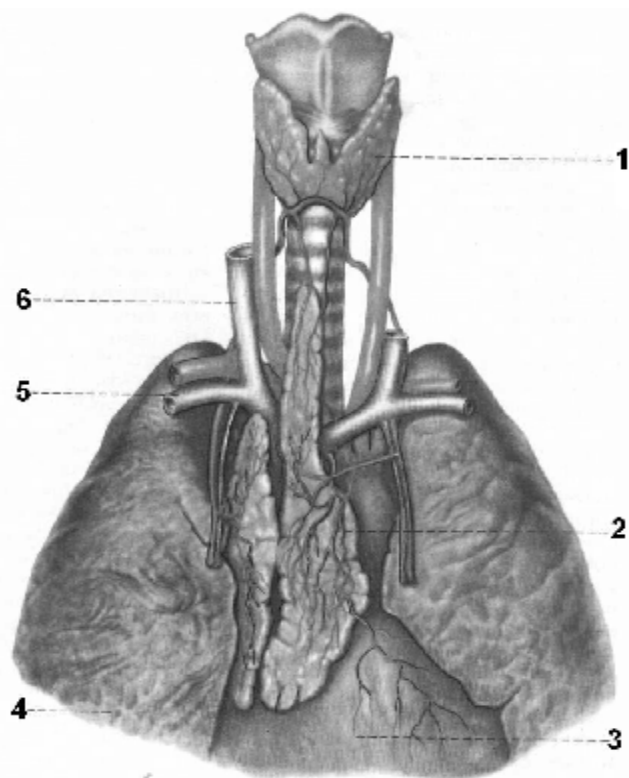
Эндотелиоциты не имеют постоянных контактов, могут скользить и образовывать временные поры, через которые легко проходят клетки. Базальная мембрана сосудов прерывистая. На наружной поверхности синусоид имеются адвентициальные ретикулярные клетки, которые имеют отростчатую форму, содержат в цитоплазме микрофиламенты и способны менять положение относительно эндотелиоцитов, регулируют интенсивность поступления зрелых клеток внутрь сосудов.

### **ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА, THYMUS**

**Филогенез.** Вилочковая железа у рыб локализуется в жаберной области, у наземных позвоночных – в области шеи, у млекопитающих – в грудной области. Ее развитие начинается у всех животных из дорсальной стенки III-IV глоточных карманов, только у свиньи развитие происходит из III жаберного кармана.

**Эмбриогенез.** На 6-й неделе внутриутробного развития возникают выросты из задней стенки 3-й и 4-й пар глоточных карманов. В начале 7-й недели эти закладки еще не теряют связи с глоточными карманами и затем отшнуровываются. На 8-й неделе зачатки железы опускаются в грудную полость и срастаются в один продольный тяж, имеющий незначительные выросты. В дальнейшем между выростами прорастают соединительная ткань и кровеносные сосуды.

**Топография.** Вилочковая, зобная железа располагается в верхнем средостении в пространстве, свободном от плевры, *area interpleurica superior*. Спереди железа граничит с грудиной, сзади – с перикардом, легочным стволом и верхней полой веной, снизу достигает границы IV ребра, латерально сращена с медиастинальной плеврой, вверху доходит до *apertura thoracis superior*. Довольно часто железа выходит на шею до уровня перешейка щитовидной железы. Такая железа располагается позади мышц, находящихся ниже подъязычной кости, и впереди трахеи, плечеголовных вен, левой общей сонной артерии, рис.98.



**Рис. 98. Щитовидная и вилочковая железы у ребенка 1 года:**

1 – gl. thyroidea; 2 – thymus; 3 – pericardium; 4 – pulmo dexter; 5 – v. subclavia; 6 – v. jugularis interna.

**Строение.** Вилочковая, или зобная, железа представляет значительное скопление лимфатической и эпителиальной ткани, состоит из двух асимметричных долей, сращенных соединительной тканью. У новорожденных обе части железы имеют массу 10-15 г, в 14-15 лет – 25-37 г, затем размеры и масса железы с возрастом уменьшаются и у пожилых масса составляет 5-6 г.

Вилочковая железа имеет дольчатое строение и покрыта соединительнотканной капсулой с междольковыми прослойками; в них проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Дольки образованы

эпителиальными клетками, содержащими длинные отростки. Подобная сетчатая структура хорошо видна в центральных отделах долек и называется мозговым веществом, а на периферии железы имеется плотный слой – корковое вещество. В мозговом и корковом веществе образуются малые лимфоциты, поступающие в кровеносные и лимфатические капилляры. В корковом веществе есть гранулоциты, тучные клетки, лимфобласты и макрофаги. В мозговом веществе встречаются тельца Гассала, имеющие диаметр 25-250 мкм, состоящие из плоских эпителиальных клеток кожного типа, они осуществляют эндокринную функцию.

#### **Функции:**

- контроль процесса избирательной миграции пре-Т-лимфоцитов из красного костного мозга в тимус;
- пролиферация и антиген независимая дифференцировка Т-лимфоцитов с образованием их субклассов, пре-Т-киллеры, пре-Т-хелперы, пре-Т-супрессоры;
- отбор и уничтожение потенциально опасных Т-лимфоцитов, агрессивных в отношении белков собственного организма – негативная селекция, в тимусе погибает 90% образованных лимфоцитов;
- контроль миграции созревающих лимфоцитов из тимуса в Т-зависимые зоны лимфоузлов, селезенки, периферических органов;
- эндокринная функция. Образует гормоны и биологические активные вещества, действующие местно и дистантно. Тимусный гормон состоит из тимозина, Т-активина, тимогена, тимарина и некоторых других биологически активных веществ. Эти гормоны являются стимуляторами иммунных процессов, регулируют пролиферацию и дифференцировку Т-лимфоцитов во всех структурах, где они есть. Кроме того, в тимусе вырабатывается фактор роста и инсулиноподобный гормон, понижающий содержание сахара в крови.

#### **Возрастные особенности.**

Максимального развития тимус достигает в раннем детском возрасте. Наиболее активно функционирует в начале периода полового созревания. После 20 лет происходит постепенная атрофия и частичное замещение жировой тканью – возрастная инволюция, выражающаяся в том, что эпителиальная строма замещается жировой тканью. Дольки в старости уменьшаются, граница коркового и мозгового вещества сглаживается, но полной атрофии железы не наступает. В стрессовых ситуациях, при тяжелых заболеваниях происходит временная, быстрая атрофия тимуса – акцидентальная инволюция. Причина этому – выделение большого количества гормонов, которые угнетающе действуют на лимфоидную ткань. При тяжелых воздействиях имеет место массовая гибель клеток путем апоптоза – генетически запрограммированная смерть клетки.

#### **Аномалии.**

Частой аномалией является образование шейной части железы. Встречаются и дополнительные дольки. Очень редкая аномалия – отсутствие железы или значительное ее увеличение, вызывающее болезненное состояние – *status thymicolymphaticus*.

#### **Кровоснабжение.**

Вилочковая железа получает *rami thymici* из внутренней грудной артерии, *a. thoracica interna*, подключичной артерии, *a. subclavia*, плечевого ствола, *truncus brachiocephalicus*. В междольковых перегородках они делятся на более мелкие ветви, которые проникают внутрь долек, где разветвляются до капилляров. Вены тимуса впадают в плечеголовые вены, *vv. brachiocephalica* а также во внутренние грудные вены, *vv. thoracici interni*.

#### **Лимфатический отток.**

Лимфатические капилляры тимуса, которых больше в корковом веществе, образуют в паренхиме органа сети, из которых формируются лимфатические сосуды, впадающие в передние средостенные и трахеобронхиальные лимфатические узлы. Выносящие лимфатические сосуды вливаются с левой стороны в *ductus thoracicus*, а с правой – в *ductus lymphaticus dexter*.

#### **Иннервация.**

Источником парасимпатической иннервации тимуса является *nucleus dorsalis nervi vagi*, преганглионарные волокна достигают органных узлов по ветвям правого и левого блуждающих нервов. В терминальных вегетативных узлах эти волокна переключаются и становятся постганглионарными, иннервирующими ткань тимуса. Источником симпатической иннервации являются *nuclei intermediolaterles* верхних грудных сегментов спинного мозга, преганглионарные симпатические волокна направляются к шейно-грудному, звездчатому и верхнему грудному узлам симпатического ствола, где становятся постганглионарными и достигают вилочковой железы по сосудам.

Афферентные нервные волокна происходят из верхних грудных и нижних шейных спинномозговых узлов, а также являются отростками ложно-униполярных нейронов нижнего узла блуждающего нерва.

## ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

### СЕЛЕЗЕНКА, LIEN, SPLEN

**Филогенез.** У низших позвоночных, круглоротые появляются первые обособленные очаги кроветворения в стенке пищеварительной трубки. Основу этих очагов кроветворения составляет ретикулярная ткань, имеются синусоидные капилляры. У хрящевых и костистых рыб, наряду с очагами кроветворения в стенке пищеварительной трубки, появляются обособленные очаги кроветворения – селезенка и тимус. Селезенка костистых рыб в отличие от таковой млекопитающих состоит только из красной пульпы, в которой есть отдельные лимфоидные скопления. У земноводных происходит органное разделение миелопоэза и лимфопоэза. У пресмыкающихся и птиц четкое органное разделение миелоидной и лимфоидной ткани.

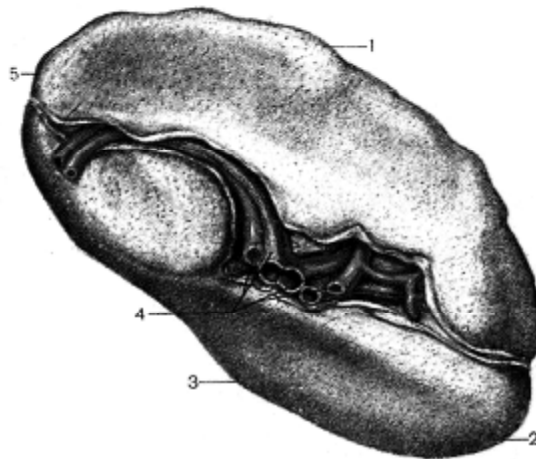
**Эмбриогенез.** В эмбриональном периоде селезенка закладывается из мезенхимы в начале 2-го месяца развития. Из мезенхимы образуются капсула, трабекулы, ретикулярнотканная основа, гладкомышечные клетки. Из висцерального листка спланхнотомов образуется брюшинный покров органа. В дальнейшем стволовые кроветворные клетки из стенки желточного мешка заселяют ретикулярную ткань и на 4-м месяце орган становится, наряду с печенью, центром кроветворения. К моменту рождения в селезенке миелопоэз прекращается, сохраняется и усиливается лимфоцитопоэз.

#### Топография.

Селезенка находится в верхнем этаже брюшной полости, проецируется на переднебоковую брюшную стенку в левой подреберной области между IX и XI ребрами по доиннику X ребра. Она соприкасается с диафрагмой, со сводом желудка, висцеральной поверхностью ниже ворот – с левыми надпочечником и почкой, передним концом – с поперечной ободочной кишкой. В область ворот селезенки прилежит хвост поджелудочной железы.

#### Строение.

В селезенке различают две поверхности: диафрагмальную, *facies diaphragmatica*, и висцеральную, *facies visceralis*, два конца: задний и передний, *extremitas posterior et anterior*, и два края: верхний и нижний, *margo superior et inferior*. Диафрагмальная поверхность выпуклая, гладкая, на висцеральной – различают щелеобразные ворота, *hilus lienis*, через которые в селезенку входят 6-8 ветвей селезеночной артерии и покидают ее вены, рис.99. В адвентиции артерий находятся вегетативные нервные сплетения. Венозная система селезенки имеет многочисленные расширения, синусы, где скапливаются эритроциты.



**Рис. 99. Селезенка, висцеральная поверхность:**

1 – margo superior; 2 – extremitas anterior; 3 – margo inferior; 4 – hilum lienis, видны кровеносные сосуды; 5 – extremitas posterior.

Брюшина покрывает селезенку со всех сторон, интраперитонеально, за исключением ворот. От ворот селезенки начинаются связки, образованные брюшиной. Связки от селезенки направляются к своду желудка, *lig. gastrolienale*, к диафрагме, *lig. phrenicolienale*, к левому изгибу толстой кишки, *lig. phrenicocolicum*.

Селезенка покрыта фиброзной капсулой, состоящей из коллагеновых, эластических и гладких мышечных волокон. Селезенка имеет серозную оболочку. От капсулы в направлении паренхимы отходят соединительнотканые перекладки, трабекулы, разделяющие белую и красную пульпу селезенки на отдельные участки. Белая пульпа построена из лимфатической ткани, собранной вокруг артерий в виде шаров. В белой пульпе имеются более светлые узелки лимфатической ткани, которые

называются реактивными центрами и являются местами размножения лимфоцитов. Внутренняя архитектура пульпы во многом зависит от кровеносных сосудов. Селезеночная артерия разветвляется на трабекулярные артерии, являющиеся источником образования пульпарных артерий. Последние заканчиваются кисточковыми артериолами, имеющими сфинктеры. Кисточковые артерии распадаются на капилляры разного диаметра. Среди обычных капилляров встречаются синусоиды, расширенные капилляры, которые соединены с венами. На выходе из синусоид имеются сфинктеры. Степень наполнения селезенки кровью во многом зависит от состояния сфинктеров кисточковых артерий и венозных синусоидов. При расслаблении артериальных сфинктеров и сокращении венозных селезенка заполняется кровью. При расслаблении венозных и сокращении артериальных сфинктеров селезенка освобождается от крови. Выталкиванию крови из селезенки способствует сокращение гладких мышц капсулы и трабекул.

#### **Функции.**

Селезенка – кроветворный орган, где образуются лимфоциты. Кроме того, в ее кровеносной системе происходит разрушение старых эритроцитов, «кладбище» эритроцитов, депонирующая функция селезенки заключается в накоплении крови в сосудах, которая по мере необходимости поступает в селезеночную вену. Поэтому селезенка изменяет свою величину в зависимости от кровенаполнения. В среднем ее длина колеблется от 10 до 15 см, ширина составляет 7-9 см, толщина 4-6 см, масса около 200 г. При застое крови в воротной вене, цирроз печени, порок сердца селезенка может значительно увеличиваться и уплотняться.

#### **Кровоснабжение.**

К селезенке подходит одноименная, селезеночная артерия, *a. lienalis*, – ветвь чревного ствола, *truncus coeliacus*, которая делится на несколько ветвей, вступающих в орган через его ворота. Селезеночные ветви образуют 4-5 сегментарных артерий, а последние разветвляются на трабекулярные артерии. В паренхиму селезенки направляются пульпарные артерии диаметром 0,2 мм, вокруг которых располагаются лимфоидные периартериальные муфты и периартериальная зона селезеночных лимфоидных узелков. Каждая пульпарная артерия в конечном итоге делится на кисточки – артерии диаметром около 50 мкм, окруженные макрофагально-лимфоидными муфтами, эллипсоидами. Образовавшиеся при ветвлении артерий капилляры впадают в широкие селезеночные веноулярные синусы, располагающиеся в красной пульпе. Венозная кровь от паренхимы селезенки оттекает по пульпарным, затем трабекулярным венам. Образующаяся в воротах органа селезеночная вена впадает в воротную вену.

#### **Лимфатический отток.**

Лимфатические сосуды селезенки направляются к поджелудочно-селезеночным лимфатическим узлам, *noduli lymphatici pancreaticolienales*, расположенным в области ворот, по ходу селезеночной артерии, на передней и задней поверхностях головки поджелудочной железы и вдоль нижнего ее края. Выносящие лимфатические сосуды впадают в чревные, печеночные и верхние брыжеечные лимфоузлы. Далее лимфа оттекает в кишечный ствол, *truncus intestinalis*, а при его отсутствии непосредственно в грудной проток.

#### **Иннервация.**

Центры симпатической иннервации *nuclei intermediolaterales* располагаются в боковых рогах серого вещества V-X грудных сегментов спинного мозга. Отростки клеток боковых рогов, преганглионарные волокна направляются по передним корешкам спинномозговых нервов, по белым соединительным ветвям, симпатическому стволу, большим и малым внутренностным нервам в чревное сплетение. На нейронах его узлов преганглионарные волокна образуют синапсы; постганглионарные волокна достигают селезенки в составе одноименного сплетения, *plexus lienalis*, периартериальное сплетение по ходу селезеночной артерии.

Парасимпатическая иннервация селезенки отсутствует.

Афферентные волокна являются отростками чувствительных нейронов, лежащих в спинномозговых узлах.

### **РАССЕЯННАЯ ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ**

У человека, помимо лимфатических узлов, вилочковой железы и селезенки, лимфоидная ткань имеется в виде отдельных узелков в подслизистом слое желудочно-кишечного тракта, мочеполовых путей, бронхов, в окологлазничной и подкожной клетчатке и других органах. В тонкой кишке эти образования формируют видимые невооруженным глазом одиночные и групповые лимфатические фолликулы.

**Одиночные лимфоидные узелки, *noduli lymphatici solitarii*** имеются в толще слизистой оболочки и подслизистой основы органов пищеварительной системы, глотка и пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка, желчный пузырь, органов дыхания, гортань, трахея, главные, долевые и сегментарные бронхи, а также в стенках мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала. Лимфоидные узелки располагаются на различном расстоянии друг от друга и на разной глубине. Нередко они лежат так близко к эпителиальному покрову, что слизистая оболочка над ними возвышается в виде небольших холмиков. Число лимфоидных узелков в слизистой оболочке указанных органов довольно велико. В стенках тонкой кишки у детей количество узелков варьирует от 1000 до 5000, в среднем, в стенках толстой кишки – от 1800 до 7300, в стенках трахеи – от 100 до 180, а мочевого пузыря – от 25 до 100. В детском и подростковом возрасте в толще слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки на площади в 1 см<sup>2</sup> находится в среднем 9 лимфоидных узелков, подвздошной – 18, слепой – 22, ободочной – 35, прямой – 21. В слизистой оболочке желчного пузыря количество лимфоидных узелков достигает 25.

**Лимфоидные бляшки, *noduli lymphatici aggregati***, или Пейеровы бляшки, представляют собой узелковые скопления лимфоидной ткани, располагающиеся в стенке тонкой кишки, главный образец ее конечного отдела – подвздошной кишки. Залегают лимфоидные бляшки в толще слизистой оболочки и в подслизистой основе. В этих местах мышечная пластинка слизистой оболочки прерывается или отсутствует. Лимфоидные бляшки имеют вид плоских образований, преимущественно овальных или круглых, чуть-чуть выступающих в просвет кишки. Располагаются бляшки, как правило, на стороне, противоположной брыжеечному краю кишки. В отдельных случаях лимфоидные бляшки можно видеть также вблизи брыжеечного края кишки. Длинным своим размером бляшки ориентированы, как правило, вдоль кишки. Встречаются бляшки, лежащие косо по отношению к длиннику кишки или даже в поперечном направлении. Последние изредка локализуются в конечном отделе подвздошной кишки, вблизи илеоцекального клапана. Круговые складки слизистой оболочки на месте лимфоидных бляшек прерываются. Лежат бляшки почти рядом друг с другом, иногда расстояние между ними достигает несколько десятков сантиметров. Количество лимфоидных бляшек в период их максимального развития, у детей и подростков составляет 33-80.

Длина лимфоидных бляшек варьирует в широких пределах – от 0,2 до 15 см, ширина не превышает 0,2-1,5 см. Слизистая оболочка подвздошной кишки в области лимфоидных бляшек неровная, бугристая. Между бугорками, поперечные размеры которых достигают 1-2 мм, находятся небольшие углубления.

Построены лимфоидные бляшки из лимфоидных узелков, число которых в одной бляшке варьирует от 5-10 до 100-150 и более. Между узелками располагаются диффузная лимфоидная ткань, тонкие пучки соединительнотканых волокон. Между отдельными узелками обнаруживаются кишечные крипты, железы. Нередко узелки лежат друг над другом в два ряда.

**Лимфоидные узелки червеобразного отростка, *noduli lymphatici, aggregati appendicis vermiformis***, в период их максимального развития, после рождения и до 16-17 лет располагаются в слизистой оболочке и в подслизистой основе на всем протяжении этого органа – от его основания, возле слепой кишки до верхушки. Общее количество лимфоидных узелков в стенке аппендикса у детей и подростков достигает 600-800. Между узелками находятся ретикулярные и коллагеновые волокна, а также проникающие сюда глубокие отделы кишечных желез.

#### **Кровоснабжение.**

Кровоснабжение лимфоидных узелков и бляшек осуществляются ветвями артерий и нервов, проникающих в слизистую оболочку соответствующего органа. Венозная кровь из вокругузелковых капиллярных сетей оттекает по венам того органа, в стенке которого располагаются лимфоидные узелки. Лимфатические сосуды формируются из капилляров, образующих вокруг узелков мелкопетлистые сети, и несут лимфу в сторону регионарных для этих органов лимфатических узлов.

Скопления лимфоидной ткани в толще слизистой оболочки гортани имеют вид лимфоидных узелков, расположенных в виде кольца, «гортанная миндалина». Наибольшее количество лимфоидной ткани наблюдается в слизистой оболочке на задней поверхности надгортанника, боковых отделов преддверия, желудочков гортани, черпалонадгортанных складок. Диффузная лимфоидная ткань имеется также в слизистой оболочке подголосовой полости.

## ЛИМФОИДНЫЕ МИНДАЛИНЫ

В области зева и глотки имеются специальные органы, состоящие из лимфоидной ткани: язычная, глоточная, трубные и небные миндалины. Небные миндалины располагаются на боковых стенках ротоглотки, на перекрестке респираторного и пищеварительного трактов, и являются основным рабочим звеном в лимфоидном кольце Вальдейера–Пирогова. На медиальной поверхности миндалин имеется до двадцати углублений, или лакун, в которые открываются крипты, или щелевидные мешки, погруженные в глубину миндалин и имеющие дихотомические деления до 3-4 порядка. Благодаря столь выраженному ветвистому строению крипт образуются полости с обширными рабочими поверхностями миндалин, где, собственно, и происходят основные физиологические процессы фагоцитоза. В паренхиме органа между соединительнотканными волокнами находится лимфоидная ткань, представленная в основном скоплениями лимфоцитов, встречаются также плазмоциты и макрофаги. Свободная поверхность миндалин покрыта многослойным плоским эпителием, который в глубине крипт содержит меньшее число слоев, а в местах прилегания к нему зрелых фолликулов вообще прерывается, базальная мембрана в этих местах отсутствует, и здесь происходит свободная миграция и контакт лимфоцитов с внешней средой.

У детей лимфоидной ткани больше, чем у взрослых. Все лимфатические узелки имеют реактивные центры, где формируются лимфоциты. Узелки окружены густой сетью лимфатических капилляров. Образовавшиеся лимфоциты проникают в окружающую ткань, лимфатические и кровеносные капилляры. Часть лимфоцитов и плазматических клеток выходит на поверхность слизистой оболочки ротовой полости и желудочно-кишечного тракта.

**Трубная миндалина, *tonsilla tubaria*,** парная, находится в области глоточного отверстия слуховой трубы. Миндалина представляет собой скопление лимфоидной ткани в виде прерывистой пластинки в толще слизистой оболочки трубного валика, в области глоточного отверстия и хрящевой части слуховой трубы. Состоит миндалина из диффузной лимфоидной ткани и немногочисленных лимфоидных узелков. Слизистая оболочка над миндалиной покрыта реснитчатым, многорядным мерцательным эпителием. Трубная миндалина достаточно хорошо выражена уже у новорожденного, ее длина 7,0-7,5 мм, а своего наибольшего развития она достигает в 4-7 лет. У детей на поверхности слизистой оболочки в области трубной миндалин видны мелкие бугорки, под которыми имеются скопления лимфоидной ткани – лимфоидные узелки. Лимфоидные узелки и центры размножения в них появляются на 1-м году жизни ребенка. Возрастная инволюция трубной миндалин начинается в подростковом и юношеском возрасте.

**Развитие трубной миндалин.** Начинает развиваться трубная миндалина на 7-8-м месяце жизни плода в толще слизистой оболочки вокруг глоточного отверстия слуховой трубы. Вначале появляются отдельные скопления будущей лимфоидной ткани, из которых в дальнейшем формируется трубная миндалина.

**Сосуды и нервы трубной миндалин.** Кровь к трубной миндалине притекает по ветвям восходящей глоточной артерии, *a. pharyngea ascendens* из наружной сонной артерии. Венозная кровь от миндалин оттекает в вены глоточного сплетения. Нервные волокна поступают в составе ветвей лицевого, *n. facialis*, языкоглоточного, *n. glossopharyngeus* и блуждающего, *n. vagus* нервов, а также из периаптериальных симпатических сплетений.

**Язычная миндалина, *tonsilla lingualis*,** непарная, залегает под многослойным эпителием слизистой оболочки корня языка нередко в виде двух скоплений лимфоидной ткани. Границей между этими скоплениями на поверхности языка является сагиттально ориентированная срединная борозда языка, а в глубине органа – перегородка языка.

Поверхность языка над миндалиной бугристая, количество возвышений, бугорков особенно велико в подростковом возрасте и составляет от 61 до 151. Между бугорками, поперечные размеры которых не превышают 3-4 мм, открываются отверстия небольших углублений – крипт, уходящих в толщу языка на 2-4 мм. В крипты впадают протоки слизистых желез.

Наиболее крупных размеров язычная миндалина достигает к 14-20 годам; ее длина равна 18-25 мм, а ширина составляет 18-25 мм язычная миндалина не имеет капсулы.

Язычная миндалина состоит из скоплений лимфоидной ткани – лимфоидных узелков, число которых, 80-90 наиболее велико в детском, подростковом и юношеском возрасте. Лимфоидные узелки лежат под эпителиальным покровом в области корня языка, а также возле крипт. Максимальной величины узелки достигают к юношескому возрасту, их поперечный размер в этот период равен 0,5-1,0 мм. У детей и подростков практически все лимфоидные узелки имеют центры размножения.

**Развитие и возрастные изменения язычной миндалин.**

Язычная миндалина появляется у плодов на 6-7-м месяце в виде единичных диффузных скоплений лимфоидной ткани в боковых отделах корня языка. На 8-9-м месяце внутриутробной жизни лимфоидная ткань образует более плотные скопления – лимфоидные узелки. В это время на поверхности корня языка обнаруживаются мелкие, неправильной формы бугорки и складки. К моменту рождения количество лимфоидных узелков в формирующейся миндалине заметно возрастает. Центры размножения в лимфоидных узелках появляются уже вскоре после рождения, на 1-м месяце жизни. В дальнейшем их количество увеличивается вплоть до юношеского возраста. У детей грудного возраста в язычной миндалине насчитывается около 66 узелков. В период первого детства их в среднем 85, а в подростковом возрасте – 90, размеры узелков увеличиваются до 0,5-1,0 мм. Центры размножения встречаются реже. В пожилом возрасте количество лимфоидной ткани в язычной миндалине невелико, в ней разрастается соединительная ткань.

#### **Сосуды и нервы язычной миндалины.**

К язычной миндалине подходят ветви правой и левой язычных артерий, *a. lingualis*, а также, в редких случаях, ветви лицевой артерии, *a. facialis*. Венозная кровь от миндалины оттекает в язычную вену, *v. lingualis*. Лимфа от язычной миндалины по лимфатическим сосудам языка направляется к регионарным лимфатическим узлам – латеральным глубоким шейным, внутренним яремным.

Иннервация миндалины осуществляется волокнами языкоглоточного, *n. glossopharyngeus* и блуждающего, *n. vagus* нервов, а также симпатическими волокнами наружного сонного сплетения.

**Небная миндалина, *tonsilla palatina***, парная, располагается в миндаликовой ямке, *fossa tonsillaris*, которая представляет собой углубление между расходящимися книзу небно-язычной дужкой спереди и небно-глоточной дужкой сзади. Над миндалиной, между начальными отделами этих дужек, находится треугольной формы надминдаликовая ямка, *fossa supratonsillaris*, которая иногда образует довольно глубокий мешкообразный карман. Небная миндалина имеет неправильную форму, близкую к форме миндального ореха. Наибольшая длина, 13-28 мм небной миндалины у 8-30-летних, а наибольшая ширина, 14-22 мм ее отмечается в 8-16 лет.

Медиальная свободная поверхность миндалины, покрытая многослойным плоским, сквамозным эпителием, обращена в сторону зева. На этой поверхности видно до 20 миндаликовых ямочек, *fossulae tonsillae*, в которых открываются миндаликовые крипты, *cryptae tonsillares*. Латеральной стороной миндалина прилежит к соединительнотканной пластинке, которую называют капсулой небной миндалины. От этой пластинки в медиальном направлении в лимфоидную ткань органа отходят трабекулы, перегородки, которые при хорошей их выраженности разделяют миндалину на дольки. В толще миндалины располагаются округлые плотные скопления лимфоидной ткани – лимфоидные узелки миндалины. Наибольшее количество их отмечается в детском и подростковом возрасте, от 2 до 16 лет. Они располагаются вблизи от эпителиального покрова миндалины и возле крипт. Лимфоидные узелки округлые, разных размеров, от 0,2 до 1,2 мм. Большинство лимфоидных узелков имеют центры размножения. Вокруг узелков расположена лимфоидная ткань, которая между узелками имеет вид клеточных тяжей толщиной до 1,2 мм. Стромой миндалины является ретикулярная ткань. Волокна этой ткани образуют петли, в которых находятся клетки лимфоидного ряда.

#### **Развитие и возрастные особенности небной миндалины.**

Небные миндалины закладываются у плодов 12-14 нед. в виде сгущения мезенхимы под эпителием второго глоточного кармана.

У 5-месячного плода миндалина представлена скоплением лимфоидной ткани размером до 2-3 мм. В этот период в образующуюся миндалину начинают вращать эпителиальные тяжи – формируются будущие крипты. На 30-й неделе крипты просвета еще не имеют, а вокруг эпителиальных тяжей находится лимфоидная ткань. К моменту рождения количество лимфоидной ткани увеличивается, появляются отдельные лимфоидные узелки, но без центров размножения, которые образуются уже после рождения. В течение первого года жизни ребенка размеры миндалины удваиваются, до 15 мм в длину и 12 мм в ширину, а к 8-13 годам они наибольшие и сохраняются такими примерно до 30 лет. После 25-30 лет происходит выраженная возрастная инволюция лимфоидной ткани. Наряду с уменьшением массы лимфоидной ткани в органе, наблюдается разрастание соединительной ткани, которая уже хорошо заметна в 17-24 года.

#### **Сосуды и нервы небной миндалины.**

В миндалину проникают ветви восходящей глоточной артерии, *a. pharyngea ascendens*, лицевой артерии, *a. facialis* и ветви восходящей небной артерии, *a. palatina ascendens*, а также нисходящей небной, *a. palatina descendens*, из верхнечелюстной артерии и язычной артерий. Венозная кровь по 3-4 миндаликовым венам, *vv. tonsillares*, покидающим миндалину в области наружной ее поверхности, оттекает в вены крыловидного сплетения.

Лимфатические сосуды из области небной миндалины уходят в латеральном направлении и следуют к латеральным глубоким шейным, внутренним яремным лимфатическим узлам.

Иннервация небной миндалины осуществляется за счет волокон большого небного нерва, от крылонебного узла, миндаликовой ветви языкоглоточного нерва и симпатических волокон из внутреннего сонного сплетения.

**Глоточная миндалина, *tonsilla pharyngealis, adenoidea***, непарная, располагается в области свода и отчасти задней стенки глотки, между правым и левым глоточными карманами, розенмюллеровыми ямками. В этом месте имеется 4-6 поперечно и косо ориентированных толстых складок слизистой оболочки, внутри которых находится лимфоидная ткань глоточной миндалины. Иногда указанные складки выражены очень сильно, так что свисают со свода глотки позади хоан и соприкасаются с задним краем перегородки носа, закрывая сообщение полости носа с глоткой. По срединной линии свода глотки складки низкие и менее толстые; здесь проходит более или менее отчетливо выраженная продольная борозда. На поверхности складок у детей видны многочисленные мелкие бугорки, в глубине которых находятся скопления лимфоидной ткани – лимфоидные узелки. Между складками имеются различной глубины открытые книзу борозды, в просветы которых открываются протоки желез, залегающих в толще складок. Свободная поверхность складок покрыта реснитчатым, многослойным мерцательным эпителием. Под эпителиальным покровом в диффузной лимфоидной ткани находятся лимфоидные узелки глоточной миндалины диаметром до 0,8 мм, большинство из которых имеют центры размножения. Соединительнотканная строма миндалины сращена с глоточно-базиллярной фасцией глотки.

Наибольших размеров миндалина достигает в 8-20 лет: длина ее в этот период 13-21 мм, а ширина равна 10-15 мм.

#### ***Развитие и возрастные особенности глоточной миндалины.***

Глоточная миндалина закладывается на 3-4-м месяце внутриутробной жизни в толще формирующейся слизистой оболочки носовой части глотки. У новорожденного миндалина уже хорошо выражена – размеры ее равны 5-6 мм. В дальнейшем миндалина растет довольно быстро. К концу года ее длина достигает 12 мм, а ширина – 6-10 мм. Лимфоидные узелки в миндалине появляются на 1-м году жизни. После 30 лет величина глоточной миндалины постепенно уменьшается.

#### ***Сосуды и нервы глоточной миндалины.***

Кровоснабжается глоточная миндалина сосудами от ветвей восходящей глоточной, *a. pharyngea ascendens* артерии. Венозная кровь оттекает в вены глоточного сплетения. Миндалины получают нервные волокна из ветвей лицевого, языкоглоточного, блуждающего нервов и симпатические волокна от периаортальных сплетений.

У детей лимфоидной ткани больше, чем у взрослых. Все лимфатические узелки имеют реактивные центры, где формируются лимфоциты. Узелки окружены густой сетью лимфатических капилляров. Образовавшиеся лимфоциты проникают в окружающую ткань, лимфатические и кровеносные капилляры. Часть лимфоцитов и плазматических клеток выходит на поверхность слизистой оболочки ротовой полости и желудочно-кишечного тракта.





## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
I. СПЛАНХНОЛОГИЯ.....	4
1. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА .....	4
Основные этапы филогенеза.....	4
Основные этапы онтогенеза.....	5
Общая характеристика.....	5
Полость рта.....	6
Язык.....	7
Небо.....	10
Зубы.....	11
Железы рта.....	14
Глотка.....	15
Пищевод.....	18
Желудок.....	19
Тонкая кишка.....	21
Двенадцатиперстная кишка.....	22
Брыжеечная часть тонкой кишки.....	23
Толстая кишка.....	24
Печень.....	27
Желчный пузырь.....	30
Поджелудочная железа.....	31
Брюшина.....	32
2. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.....	36
Основные этапы филогенеза.....	36
Основные этапы онтогенеза.....	36
Общая характеристика.....	36
Наружный нос и полость носа.....	37
Гортань.....	39
Трахея.....	44
Бронхи.....	45
Легкое.....	46
Средостение.....	50
3. МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.....	52
Основные этапы развития.....	52
Почка.....	53
Мочеточник.....	56
Мочевой пузырь.....	56
4. ПОЛОВАЯ СИСТЕМА.....	59
Мужские половые органы.....	60
Яичко.....	60
Придаток яичка.....	62
Семявыносящий проток.....	62
Семенной пузырек.....	63
Предстательная железа.....	63
Бульбоуретральные, луковично-мочеиспускательные железы.....	64
Мужской мочеиспускательный канал.....	64
Мошонка.....	65
Половой член.....	66
Женские половые органы.....	67

Яичник.....	67
Матка.....	68
Маточная (фаллопиева труба).....	69
Влагалище.....	70
Наружные женские половые органы.....	71
Промежность.....	72
<b>5. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>75</b>
Морфологические признаки эндокринных органов.....	75
Классификация желез.....	75
Щитовидная железа.....	77
Паращитовидные железы.....	80
Вилочковая железа.....	81
Эндокринная часть поджелудочной железы.....	82
Надпочечная железа.....	83
Эндокринные части половых желез.....	87
Яичко.....	87
Яичник.....	87
Гипофиз.....	87
Шишковидное тело.....	90
Параганглии.....	92
Апуд-система, диффузная эндокринная система.....	93
<b>II. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>95</b>
Фило и онтогенез сердечно-сосудистой системы.....	96
<b>1. СЕРДЦЕ.....</b>	<b>98</b>
Внешнее строение.....	98
Строение стенки сердца.....	101
Топография сердца.....	103
Перикард.....	104
Рентгенографическое изображение сердца.....	105
Артерии сердца.....	105
Вены сердца.....	106
Круги кровообращения и работа сердца.....	107
Особенности детского возраста.....	108
<b>2. АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>109</b>
Артерии малого круга кровообращения.....	109
Артерии большого круга кровообращения.....	109
Аорта.....	109
Артерии головы и шеи.....	111
Артерии верхней конечности.....	118
Артерии туловища.....	122
Артерии таза.....	126
Артерии нижней конечности.....	128
<b>3. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>134</b>
Вены малого круга кровообращения.....	134
Вены большого круга кровообращения.....	135
Система верхней поллой вены.....	135
Вены верхней конечности.....	141
Система нижней поллой вены.....	143
Вены нижней конечности.....	145
Система воротной вены.....	147
Особенности детского возраста.....	148
Венозные анастомозы.....	149

<i>Кава-кавальные анастомозы.....</i>	<i>149</i>
<i>Порто-кавальные анастомозы.....</i>	<i>149</i>
<i>Кава-порто-кавальный анастомоз.....</i>	<i>149</i>
<b>Особенности кровообращения плода.....</b>	<b>150</b>
<b>4. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>153</b>
Развитие лимфатической системы.....	153
Общая характеристика лимфатической системы.....	154
Грудной лимфатический проток.....	156
Правый лимфатический проток.....	157
Частная лимфология.....	158
<i>Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи.....</i>	<i>158</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды верхней конечности.....</i>	<i>159</i>
<i>Лимфатические сосуды и узлы грудной полости.....</i>	<i>161</i>
<i>Лимфатические сосуды молочной железы.....</i>	<i>162</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды пищевода.....</i>	<i>163</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды легких.....</i>	<i>164</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды сердца.....</i>	<i>164</i>
<i>Лимфатические сосуды и узлы диафрагмы.....</i>	<i>164</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды живота.....</i>	<i>164</i>
<i>Лимфатические узлы и сосуды таза.....</i>	<i>168</i>
<i>Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности.....</i>	<i>170</i>
<b>5. ИММУННАЯ СИСТЕМА.....</b>	<b>173</b>
Развитие иммунной системы.....	173
Центральные органы иммунной системы.....	175
<i>Костный мозг.....</i>	<i>175</i>
<i>Вилочковая железа.....</i>	<i>177</i>
Периферические органы иммунной системы.....	179
<i>Селезенка.....</i>	<i>179</i>
<i>Рассеянная лимфоидная ткань.....</i>	<i>180</i>
<i>Лимфоидные миндалины.....</i>	<i>182</i>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>185</b>