

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра анатомии и физиологии

**АНАТОМИЯ: СПЛАНХНОЛОГИЯ,
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ
СИСТЕМА**

Курс лекций

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2018*

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73
А64

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № от 2018 г.

Составители: доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **О.Н. Малах**; доцент кафедры мировых языков ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат филологических наук, доцент **О.И. Воробьева**

Рецензент:
доцент кафедры анатомии и физиологии
ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук,
доцент *М.В. Шилина*

Анатомия: спланхнология, сердечно-сосудистая система :
А64 курс лекций / сост. : О.Н. Малах, О.И. Воробьева. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – 83 с.

В учебном издании освещены вопросы нормальной анатомии человека с учетом современных достижений биологической и медицинской наук. Изложены аспекты общей и частной анатомии, все разделы проиллюстрированы.

Курс лекций соответствует государственному образовательному стандарту и рассчитан на студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура».

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----------------|--|----|
| | ПРЕДИСЛОВИЕ | 4 |
| Глава 5. | УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ – | |
| | СПЛАНХНОЛОГИЯ | 5 |
| | ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА..... | 5 |
| | ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА | 24 |
| | МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ..... | 33 |
| | ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА..... | 49 |
| Глава 6. | СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА | 57 |
| | КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА..... | 57 |
| | ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА..... | 77 |
| | ЛИТЕРАТУРА | 83 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное издание по анатомии для студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура» университетов Республики Беларусь, содержит основные анатомические сведения, отражает современное состояние морфологии человека, и создает целостное представление о строении органов и систем организма человека.

Материал представлен в традиционном для анатомии плане. В нем одиннадцать разделов, в которых приводятся сведения по анатомии отдельных систем организма. В первой части рассмотрены вопросы остеологии и артрологии. Во второй части содержатся сведения, касающиеся общей и частной миологии, а также динамической анатомии. Третья часть отражает вопросы спланхнологии и сердечно-сосудистой системы, а четвертая часть – неврологии. В конце каждого раздела, пункта приведены краткие резюме на английском языке для лучшего восприятия материала иностранными студентами.

Содержание данного учебного издания соответствует государственному образовательному стандарту, утвержденному Министерством Республики Беларусь для студентов, обучающихся на факультете физической культуры и спорта по специальностям «Физическая культура. Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность», «Физическая культура. Тренерская работа по виду спорта» с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам.

ГЛАВА 5

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ – СПЛАНХНОЛОГИЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Общий план строения пищеварительной системы

Пищеварительная система представляет комплекс органов, осуществляющий процесс пищеварения. Основная функция этой системы заключается в приеме пищи, механической и химической обработке ее, всасывании питательных веществ и выведении непереваренных остатков. Кроме того, пищеварительная система выводит некоторые продукты метаболизма и вырабатывает ряд веществ (гормонов), регулирующих работу органов пищеварительного тракта.

Пищеварительная система состоит из пищеварительной трубки - пищеварительного тракта (полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка) (рис. 1) и пищеварительных желез, расположенных за его пределами, но связанных с ним протоками (большие слюнные железы, печень, поджелудочная железа).

CHAPTER 5

THE DOCTRINE OF THE INNER - SPLANCHNOLOGY THE DIGESTIVE SYSTEM

The overall structure of the plan of the digestive system

The digestive system is a complex of bodies responsible for the digestion process. The main function of this system lies in the eating, mechanical and chemical treatment of her, the absorption of nutrients and elimination of undigested residues.

The digestive system consists of a digestive tube - the digestive tract (oral cavity, pharynx, esophagus, stomach, small and large intestine) and digestive glands located beyond it, but associated with it ducts (large salivary glands, liver, pancreas).

Полость рта: отделы, строение, функции

Полость рта является началом пищеварительной системы (рис. 2). За счет рецепторов общей и вкусовой чувствительности здесь оценивается качество пищи, при помощи зубов она размельчается, посредством языка смешивается со слюной, поступающей в полость рта из слюнных желез, и затем направляется в глотку.

Полость рта расположена в нижней части лица и ограничена снизу надподъязычными мышцами, которые образуют диафрагму рта, сверху – твердым и мягким небом. С боков ее ограничивают щеки, спереди – губы, а сзади через зев, полость рта сообщается с глоткой.

Полость рта разделяется на два отдела: преддверие рта и собственно полость рта.

Преддверие рта представляет собой узкую щель, ограниченную снаружи губами и щеками, изнутри – верхней и нижней зубными дугами и деснами. **Собственно полость рта** ограничена сверху твердым и мягким небом, снизу - диафрагмой рта, спереди и с боков - зубами, а сзади через зев сообщается с глоткой.

Губы. Вход в преддверие рта – ротовая щель ограничена **губами**. Губы представляют собой волокна круговой мышцы рта, покрытые снаружи кожей, изнутри - слизистой оболочкой. По углам ротового отверстия губы переходят одна в другую посредством спаек.

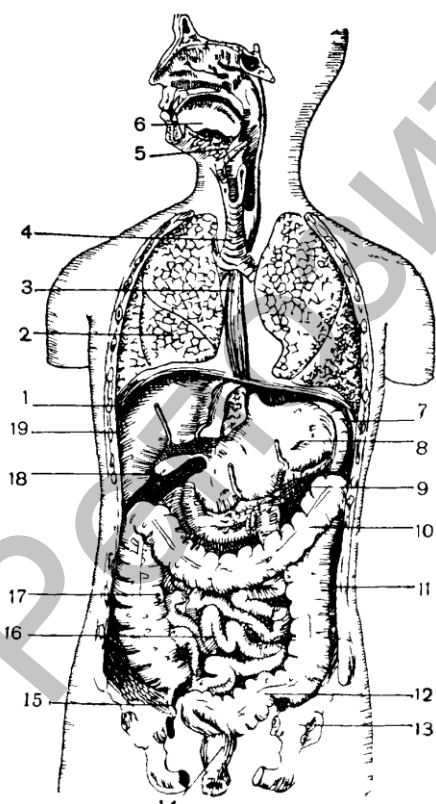


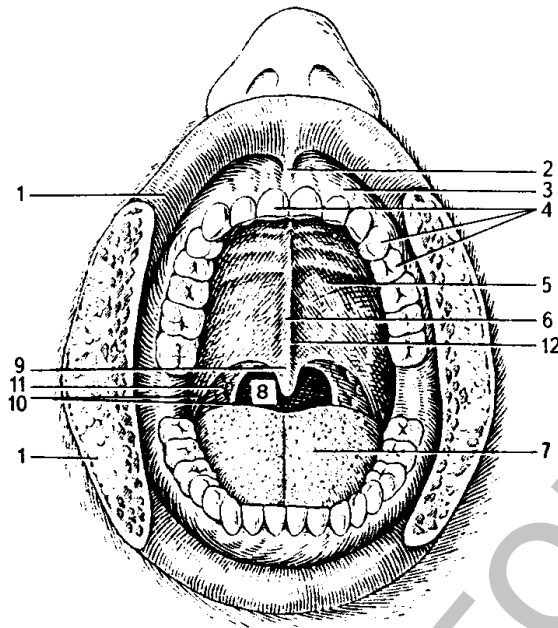
Рис. 1. Схема расположения пищеварительного аппарата и легких:

- 1 – диафрагма; 2 – правое легкое; 3 – пищевод; 4 – трахея; 5 – слюнные железы; 6 – язык; 7 – селезенка; 8 – желудок; 9 – поджелудочная железа;
- 10 – поперечно-ободочная кишка; 11 – нисходящая ободочная кишка; 12 – сигмовидная кишка; 13 – лобковая кость; 14 – прямая кишка;
- 15 – червеобразный отросток слепой кишки; 16 – тонкая кишка; 17 – восходящая ободочная кишка; 18 – желчный пузырь; 19 – печень.

Щеки образованы щечными мышцами. Слизистая оболочка является продолжением слизистой оболочки губ и покрыта многослойным эпителием. Между кожей и щечной мышцей находится толстый слой жировой ткани, образующий жировое тело щеки.

Десны является продолжением слизистой оболочки губ и щек, расположенной на альвеолярном отростке верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти, которая плотно окружает шейки зубов и прочно сращена с надкостницей челюстей.

Рис. 2. Полость рта; вид спереди (часть щеки разрезана):



- 1 – губы;
- 2 – уздечка верхней губы;
- 3 – десны; 4 – зубы;
- 5 – твердое небо;
- 6 – срединный шов неба;
- 7 – язык; 8 – зев; 9 – язычок;
- 10 – небно-язычная и небно-глоточная дужки;
- 11 – небная миндалина;
- 12 – мягкое небо.

Зубы служат органами захватывания, откусывания и пережевывания пищи. Они также участвуют в формировании речи. У человека в течение жизни зубы вырастают дважды: сначала 20 молочных зубов, а затем 32 постоянных зуба. Каждый зуб имеет коронку, шейку и корень.

Коронка зуба – наиболее массивный отдел зуба, выступающий над десной. **Корень** удерживается в зубной ячейке челюсти – **альвеоле** за счет соединительной ткани, волокна которой связывают кость альвеолы с цементом корня зуба. Каждый зуб имеет от одного до трех корней.

Шейка зуба представляет собой небольшое сужение зуба между его коронкой и корнем. Ее охватывает слизистая оболочка десны. В толще зуба имеется небольшая **полость зуба**, которая заполнена **пульпой зуба**, состоящей из рыхлой соединительной ткани, кровеносных сосудов и нервов.

Зуб построен из видоизмененной костной ткани – **дентина**, на коронке покрытого эмалью, а в области шейки и корня зуба – цементом. В дентине около 28% органических веществ (преимущественно коллагена) и 72% - неорганических (фосфорнокислый кальций, магний, примесь фтористого кальция). Эмаль самая твердая ткань в теле человека. Она

содержит 96–98% неорганических веществ (преобладает фосфорнокислый и углекислый кальций), около 4% фтористого кальция. Цемент по своему строению приближается к кости еще больше, чем дентин. В нем 29,6% органических веществ, 70,4% неорганических (преимущественно фосфорнокислый и углекислый кальций).

В зависимости от формы различают резцы, клыки, премоляры (малые коренные зубы) и моляры (большие коренные зубы). Резцы служат для захватывания и откусывания пищи. Они имеют коронку долотообразной формы. Их по четыре на каждой челюсти.

Клыки дробят и разрывают пищу. У человека развиты слабо. Имеют конусовидную форму. Их по два на каждой челюсти. Коронка имеет два режущих края, сходящихся под углом.

Малые коренные зубы растирают и перемалывают пищу. У них на коронке находится два жевательных бугорка. По четыре на каждой челюсти.

Большие коренные зубы расположены по шесть на каждой челюсти. Уменьшаются в размерах спереди назад. Последний самый маленький, прорезается поздно и называется зубом мудрости. Форма коронки кубовидная, поверхность смыкания квадратная.

Зубы человека расположены симметрично в виде верхней и нижней зубных дуг. Каждая дуга представлена 16 зубами – по 8 зубов с каждой стороны зубной дуги от срединной плоскости. Все зубы можно записать в виде зубной формулы:

$$\begin{array}{c|c} 3 & 2 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 3 & 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}$$

В этой формуле выше горизонтальной линии представлены зубы верхней челюсти (2 резца, 1 клык, 2 премоляра, 3 моляра в каждой ее половине), в нижней строке – зубы нижней челюсти. Вертикальная линия делит их на зубы правой и левой сторон.

Среди молочных зубов отсутствуют премоляры, а моляров всего два. Зубная формула имеет следующий вид:

$$\begin{array}{c|c} 2 & 0 & 1 & 2 \\ \hline 2 & 0 & 1 & 2 \end{array}$$

Прорезывание зуба – это процесс истончения десны, появления коронки зуба в полости рта. Молочные зубы прорезываются от 6 месяцев до 2,5 лет, а постоянные – от 6-7 лет до 13-15 лет. Зубы мудрости прорезываются в период от 17 до 26 лет.

Смыкание верхних резцов с нижними называется *прикусом*. В норме зубы верхней и нижней челюстей не полностью соответствуют друг другу (зубы верхней челюсти несколько перекрывают зубы нижней челюсти).

Язык представляет собой мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой. В языке различают кончик (верхушка), тело и корень. Верхняя поверхность (спинка языка), выпуклая, значительно длиннее, чем нижняя.

Слизистая оболочка языка покрыта неороговевающим многослойным эпителием.

Язык имеет собственные мышцы и мышцы, начинающиеся от костей. Собственные мышцы языка состоят из мышечных волокон, лежащих в трех направлениях: продольном, поперечном и вертикальном. При их сокращении меняется форма языка. От костей начинаются парные подбородочно-язычная, подъязычно-язычная и шило-язычная мышцы языка. Все они оканчиваются в толще языка. При сокращении язык смещается вниз и вверх, вперед и назад.

Передний отдел спинки языка усеян множеством *сосочков* являющихся выростами собственной пластинки слизистой оболочки и покрытых эпителием. Сосочки языка содержат кровеносные сосуды и нервные окончания вкусовой или общей чувствительности. Они бывают следующих видов:

- *нитевидные* самые многочисленны, которые занимают всю поверхность спинки языка, придавая ей бархатистость;
- *грибовидные* разбросаны по всей поверхности спинки языка, с преимущественным расположением на кончике и по краям языка;
- *желобоватые* окружены валиком и лежат на границе между спинкой и корнем языка;
- *листовидные* сосочки лежат по краям языка в виде поперечновертикальных складок или листиков.

На поверхности грибовидных и в толще эпителия желобоватых сосочков располагаются *вкусовые почки* - группы специализированных рецепторных вкусовых клеток. Небольшое количество вкусовых почек расположено на листовидных сосочках и в области мягкого неба. На слизистой оболочке корня языка сосочков нет. Ее поверхность неровная из-за скопления в ее собственной пластинке лимфоидной ткани, образующей язычную миндалину.

В организме человека язык выполняет ряд функций. Он является органом вкуса, обладает температурной, болевой и тактильной чувствительностью. При помощи языка происходит перемешивание пищи во время пережевывания и проталкивания ее во время глотания. Кроме того, он участвует в акте членораздельной речи.

Небо. Передние две трети неба имеют костную основу и образуют твердое небо, задняя треть - мягкое. *Твердое небо* отделяет полость рта от полости носа. Оно образовано небными отростками верхнечелюстных костей и горизонтальными пластинками небных костей и покрыто слизистой оболочкой. *Мягкое небо* находится впереди от твердого и представляет собой мышечную пластинку, покрытую слизистой оболочкой. Суженная и расположенная по срединной линии задняя часть мягкого неба называется язычком. Все мышцы состоят из поперечнополосатой мышечной ткани.

Диафрагма рта (дно полости рта) образована челюстно-подъязычными мышцами. На дне полости рта под языком слизистая оболочка образует складку, называемую *уздой языка*.

Зев представляет собой отверстие, сообщающее полость рта с глоткой. Оно ограничено сверху мягким небом, снизу - корнем языка, по бокам - небными дужками.

Между дужками имеется углубление в виде пазухи, где располагается небная миндалина. Всего у человека 6 миндалин: две небные, две трубные в слизистой оболочке глотки, язычная в слизистой оболочке корня языка, глоточная в слизистой оболочке глотки. Каждая миндалина состоит из лимфоидной ткани. В ней происходит размножение лимфоцитов, в связи с чем миндалины играют барьерную роль (защита от вредных для организма микробов).

Железы полости рта. В полость рта открываются протоки малых и больших слюнных желез. Слюнные железы выделяют слюну, состоящую из воды (99,5%), солей, ферментов (амилазы, глюкозидазы) и бактерицидного вещества - лизоцима. Слюна увлажняет слизистую оболочку, размягчает пищевой комок, участвует в расщеплении пищевых веществ, обладает бактерицидными свойствами.

Малые слюнные железы расположены в толще слизистой оболочки или подслизистой основе. По положению различают губные, щечные, молярные, небные и язычные железы.

Большие слюнные железы парные, располагаются за пределами полости рта, но связаны с ней своими выводными протоками. К ним относятся околоушная, поднижнечелюстная, подъязычная железы.

Околоушная железа является самой крупной, ее масса 20-30 г. Она имеет дольчатое строение, покрыта сверху соединительнотканной капсулой. Расположена на боковой поверхности лица, спереди и ниже ушной раковины. Проток этой железы идет по наружной поверхности жевательной мышцы, прободает щечную мышцу и открывается в преддверие рта на слизистой оболочке щеки. По строению относится к альвеолярным железам.

Поднижнечелюстная железа имеет массу 13-16 г, располагается под диафрагмой рта в подчелюстной ямке. Проток этой железы открывается в полость рта. Является смешанной железой. **Подъязычная железа** по размерам самая маленькая, массой 5 г, узкая, удлиненная. Расположена на верхней поверхности диафрагмы рта. Сверху покрыта слизистой оболочкой. Железа имеет один крупный проток и несколько мелких. Крупный выводной проток открывается вместе с протоком подчелюстной железы. Мелкие протоки открываются на подъязычной складке.

Oral cavity: departments, structure, functions

The oral cavity is the beginning of the digestive system. Due to the receptors of general and taste sensitivity, the quality of food is assessed here, it is crushed by teeth, it is mixed with the saliva entering the oral cavity from the salivary glands by means of the tongue, and then it is sent to the pharynx.

The oral cavity is divided into two sections: the mouth of the mouth and the mouth proper.

The threshold of the mouth is a narrow slit, bounded from the outside by lips and cheeks, from the inside - by the upper and lower dental arches and gums. Actually the oral cavity is bounded from above by a hard and soft sky, from below - by the diaphragm of the mouth, from the front and from the sides - by teeth, and behind it communicates with the pharynx through the pharynx.

The entrance to the mouth of the mouth - the mouth slit is limited by the lips. Lips are fibers of the circular muscle of the mouth, covered from the outside with the skin, from the inside - by the mucous membrane.

Cheeks are formed by the buccal muscles. The mucous membrane is a continuation of the mucosa of the lips and is covered with multilayer epithelium. Between the skin and the cheek muscle is a thick layer of adipose tissue, which forms the fatty body of the cheek. The gums are a continuation of the mucous membrane of the lips and cheeks, located on the alveolar process of the upper jaw and the alveolar part of the lower jaw, which tightly surrounds the neck of the teeth and is firmly fused with the jaws of the jaw. Teeth serve as organs for grasping, nibbling and chewing food. They also participate in the formation of speech. At the person during a life a teeth grow twice: at first 20 milk teeth, and then 32 constant teeth. Each tooth has a crown, neck and root.

The tongue is a muscular organ, covered with a mucous membrane. In the tongue, the tip (tip), body and root are distinguished. The upper surface (the back of the tongue), convex, is considerably longer than the lower one. The mucous membrane of the tongue is covered with a nonkeratinized multilayer epithelium. The mucous membrane of the back and edges of the tongue is devoid of the submucosa and is fused with the muscles. The anterior section of the tongue of the tongue is littered with a multitude of papillae, which are outgrowths of the own plate of the mucous membrane and covered with epithelium. Papillae of the tongue contain blood vessels and nerve endings of taste or general sensitivity.

The anterior two-thirds of the roof have a bone base and form a solid roof, the posterior third is soft. The latter is a muscle formation with a fibrous base. When the person breathes calmly through the nose, it hangs obliquely down and separates the oral cavity from the pharynx. A seam is visible on the middle line. At the front end of the seam is a series of transverse elevations, which facilitate the mechanical processing of food.

The diaphragm of the mouth (the bottom of the mouth) is formed by the maxillofacial muscles. At the bottom of the oral cavity under the tongue, the mucosa forms a fold, called the frenum of the tongue.

Zoe is an opening that communicates the mouth and throat. It is limited from above by a soft sky, from below - by the root of the tongue, on the sides - by palatines. On each side there is a non-gingival and inophoretic arch. They are folds of the mucosa, in the thickness of which are located muscles that lower the soft palate.

The ducts of small and large salivary glands open into the oral cavity. Salivary glands secrete saliva consisting of water (99,5%), salts, enzymes (amylase, glucosidase) and bactericidal substance - lysozyme. Saliva moisturizes the mucous membrane, softens the food lump, participates in the digestion of nutrients, has bactericidal properties. Small salivary glands located in the thickness of the mucosa or submucosa base. By position, there are labial, buccal, molar, palatine and lingual glands.

Глотка: топография, строение, функция

Глотка – непарный орган, находится в области головы и шеи позади носовой и ротовой полостей и гортани. Она представляет собой воронкообразную трубку длиной 12-15 см. Глотка протягивается от основания черепа до 6-7 шейного позвонка и служит для проведения пищи из полости рта в пищевод и воздуха из полости носа в гортань. В глотке человека происходит перекрест дыхательного и пищеварительного путей.

Полость глотки делится на носоглотку, ротоглотку и гортанную часть. **Носоглотка** является чисто дыхательным отделом. В отличие от других отделов глотки стенки ее не спадаются, так как являются неподвижными. Передняя стенка носового отдела занята **хоанами**. На уровне хоан на боковых стенках носоглотки с обеих сторон расположены воронкообразные **глочные отверстия слуховой трубы** (евстахиевые), соединяющие глотку с полостью среднего уха и способствующие сохранению в ней атмосферного давления.

В глотке находится кольцо лимфоидной ткани: миндалина языка, две небные миндалины, две трубные и глоточная.

Ротоглотка представляет собой средний отдел глотки, который спереди сообщается через зев с полостью рта, задняя его часть соответствует третьему шейному позвонку. По функции ротовая часть является смешанной, так как в ней происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей. **Гортанная часть глотки** является нижним отделом, который простирается от входа в гортань до входа в пищевод.

Стенка глотки состоит из фиброзной, мышечной и слизистой оболочек.

Pharynx: topography, structure, function

The pharynx is an unpaired organ, located in the region of the head and neck behind the nasal and oral cavity and larynx. It is a funnel-shaped tube 12-15 cm long. The pharynx extends from the base of the skull to the 6-7 cervical vertebra and serves to conduct food from the oral cavity to the esophagus and air from the nasal cavity to the larynx. In the throat of a person crosses the respiratory and digestive tract. The pharynx cavity is divided into the nasopharynx, the oropharynx and the throat part.

Пищевод: топография, строение, функции

Пищевод является цилиндрической трубкой длиной около 22-30 см (рис. 3). Он служит для проведения пищи в желудок. В спокойном состоянии имеет щелевидный просвет. Пищевод начинается на уровне границы между 6 и 7 шейным позвонками и оканчивается на уровне 11 грудного впадением в желудок. В пищеводе различают шейный, грудной и брюшной отделы.

Пищевод на своем протяжении он имеет 3 сужения: первое сужение вначале пищевода, на границе между 6-7 шейным позвонками, второе - на уровне 4-го грудного позвонка, третье - при переходе пищевода через диафрагму.

Стенка пищевода состоит из четырех слоев. Слизистая оболочка выслана многослойным эпителием и на всем протяжении пищевода имеет продольные складки, при прохождении пищи они расправляются. В подслизистой оболочке находятся собственные железы пищевода. Мышечная оболочка образована внутренним кольцевым слоем и наружным продольным слоем. Продвижение пищи по пищеводу совершается в результате сокращения его мышечной оболочки. Адвентиция образована рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Esophagus: topography, structure, functions

The esophagus is a cylindrical tube about 22-30 cm long . It serves to hold food in the stomach. In a calm state, it has a sliced lumen. The esophagus begins at the level of the border between the 6th and 7th cervical vertebrae and ends at level 11 of the thoracic outlet into the stomach. In the esophagus, the cervical, thoracic and abdominal parts are distinguished. The cervical region is attached to the spine, ranging from 6 cervical to 2 thoracic. The thoracic area is in front of the spine next to the thoracic aorta. The ventral part is the shortest (1.5-2 cm), located in the abdominal cavity below the diaphragm.

Желудок: топография, строение, функции

Желудок представляет собой расширение пищеварительного канала, служащее вместилищем для пищи и подготовки ее к перевариванию (рис. 3). Выделяемый желудочными железами сок, содержащий пищеварительные ферменты (пепсин, химозин, липаза) и другие физиологически активные вещества, переваривает (расщепляет) белки и частично жиры, оказывает бактерицидное действие. В желудке происходит всасывание сахара, спирта, воды и соли. При сокращении мышц желудка пища подвергается механической обработке, а затем эвакуируется в следующие отделы пищеварительного тракта. В слизистой оболочке желудка вырабатывается особое вещество (антианемический фактор), стимулирующее кроветворение, и ряд гормонов (гастрин, серотонин), регулирующие процессы секреции и моторной активности органа.

Желудок располагается в верхнем отделе брюшной полости под диафрагмой в левом подреберье. При этой большая часть желудка 5/6 находится слева, а меньшая - справа от срединной линии. В желудке различают **кардиальное отверстие**, являющееся входом в желудок. К кардиальному отверстию прилегает **кардиальная часть**. Расширенная часть желудка является **дном**, которое переходит в **тело желудка**. **Привратник** является выходом из желудка. Его отверстие снабжено кольцевой мышцей - сфинктером привратника. **Привратниковая или пилорическая** суженная часть желудка, примыкает к привратнику.

В желудке различают **большую и малую кривизну**. Нижний, обращенный слегка влево, выпуклый край желудка формирует большую кривизну, а верхний вогнутый - малую кривизну.

Емкость желудка взрослого человека варьирует в зависимости от принятой пищи и жидкости и составляет от 1,5 до 4 литров. Форма желудка очень изменчива и зависит от количества принятой пищи, от степени сокращения стенки, от положения тела, от телосложения и возраста.

Стенки желудка имеют слизистую, подслизистую, мышечную и серозные оболочки. Слизистая оболочка неровная, на ней располагается 4-5 продольных складок, которые сглаживаются при наполнении желудка. Кроме складок, на слизистой оболочке имеются постоянные углубления - желудочные ямки, в которые открываются протоки желез желудка, вырабатывающие желудочный сок.

Подслизистая основа в желудке выражена хорошо. Мышечная оболочка сформирована гладкой мышечной тканью. Она состоит из трех слоев: кругового (наружного), продольного и косоугольного (внутреннего).

Stomach: topography, structure, functions

The stomach is an extension of the digestive canal, serving as a receptacle for food and preparing it for digestion. The gastric juice secreted by digestive enzymes (pepsin, chymosin, lipase) and other physiologically active substances, digests proteins and partially fats, and has a bactericidal effect. In the stomach, there is absorption of sugar, alcohol, water and salt. When the muscles of the stomach contract, the food is mechanically processed, and then evacuated to the following parts of the digestive tract. In the mucous membrane of the stomach, a special substance (anti-anemia factor) stimulating hematopoiesis and a number of hormones (gastrin, serotonin) that regulate the secretion and motor activity of the organ are produced.

The submucosa in the stomach is well expressed. The muscular membrane is formed by a smooth muscle tissue. It consists of three layers: circular (outer), longitudinal and oblique (internal). Circular muscle fibers on the border of the duodenum form a thickening - the pyloric sphincter, with the reduction of which closes the exit from the stomach. The contractions of the muscular membrane of the stomach are accompanied by periodic wave-like movements of its walls. These movements occur in the direction from the entrance of the stomach to the exit and bear the names of peristalsis.

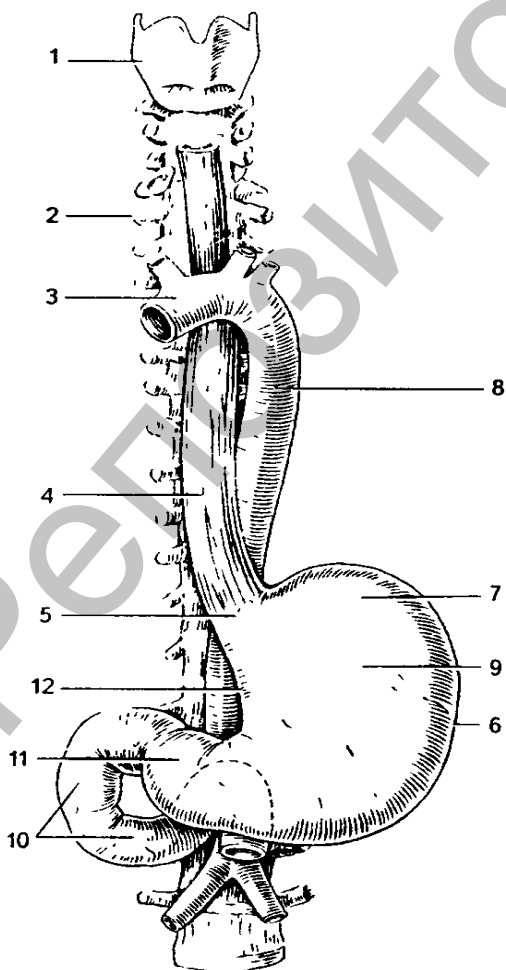


Рис. 3. Пищевод и желудок:

- 1 – гортань; 2 – позвонок;
- 3 – дуга аорты; 4 – пищевод;
- 5 – вход в желудок;
- 6 – большая кривизна желудка;
- 7 – дно желудка;
- 8 – аорта; 9 – тело желудка;
- 10 – двенадцатиперстная кишка;
- 11 – привратник;
- 12 – малая кривизна желудка.

Тонкая кишка: топография, отделы, строение, функции

В *тонкой кишке* (рис. 1) происходит окончательное расщепление всех питательных веществ под воздействием кишечного сока, сока поджелудочной железы и желчи печени и всасывание продуктов переваривания в кровеносные и лимфатические капилляры.

Располагается тонкая кишка в средней области живота, книзу от желудка и поперечной ободочной кишки, достигая входа в полость таза, где в области правой подвздошной ямки впадает в слепую кишку.

Тонкая кишка имеет длину 5-7 м, диаметром 3-5 см. В тонкой кишке выделяют три отдела:

- двенадцатиперстная кишка;
- тощая кишка;
- подвздошная кишка.

Двенадцатиперстная кишка имеет форму подковы, находится на задней стенке брюшной полости на уровне 1-3 поясничных позвонков и огибает головку поджелудочной железы. Она состоит из верхней горизонтальной части, нисходящей и нижней горизонтальной части (рис. 4). В нисходящую часть открывается общий желчный проток и проток поджелудочной железы.

Мышечная оболочка состоит из внутреннего кругового и наружного продольного слоев гладкомышечных клеток. Снаружи двенадцатиперстная кишка покрыта адвентицией.

Тощая кишка начинается от двенадцатиперстно-тощего изгиба, ее петли лежат в левой верхней части брюшной полости.

Подвздошная кишка является продолжением тощей кишки, занимает правую нижнюю часть брюшной полости и заканчивается в области правой подвздошной ямки илеоцекальным отверстием, в слепой кишке.

Стенка тонкой кишки состоит из четырех слоев. Выростами собственной пластинки слизистой оболочки являются ворсинки. Они образованы рыхлой соединительной тканью. Их поверхность покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Ворсинки позволили увеличить всасывательную поверхность слизистой оболочки тонкого кишечника. В центре ворсинки проходит слепо заканчивающийся у верхушки лимфатический капилляр. В ворсинку входит маленькая артерия, распадающаяся на капилляры. Из капилляров образуется вена. Всего в тонкой кишке насчитывается около 4 млн ворсинок, через них питательные вещества всасываются в кровь и лимфу.

Функцией ворсинок является всасывание питательных веществ, подвергшихся действию желчи, поджелудочного и кишечного соков. При этом продукты расщепления белков и углеводов всасываются в кровь, а жиров - в лимфу.

Между ворсинками расположены трубчатые впячивания слизистой оболочки - **крипты** (кишечные железы). Железы вырабатывают кишечный сок, переваривающий пищевые вещества.

Подслизистая основа тонкой кишки состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, содержащей многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды и нервы, а также скопления лимфоцитов.

Мышечная оболочка тонкой кишки образована внутренним круговым и наружным продольным слоями гладкомышечных клеток. Благодаря сокращению кругового слоя мышц совершаются волнообразные движения тонкой кишки по направлению от желудка к толстой кишке. Это перистальтические движения.

За мышечной следует серозная оболочка. Тошая кишка и подвздошная кишка покрыты брюшиной со всех сторон, при этом брюшина формирует их брыжейку, между листками которой к кишке подходят сосуды и нервы.

Small intestine: topography, departments, structure, functions

In the small intestine there is a final splitting of all nutrients under the influence of intestinal juice, pancreatic juice and bile of the liver and absorption of digestion products into the blood and lymphatic capillaries. The small intestine is located in the middle region of the abdomen, down from the stomach and the transverse colon, reaching the entrance to the pelvic cavity, where it falls into the blind intestine in the region of the right ileum. In its turn, it forms loops, which are covered with a large epiploon in front, and are confined to the upper and lateral sides by the large intestine. The small intestine has a length of 5-7 m, a diameter of 3-5 cm. In the small intestine, three departments are distinguished: duodenum, a jejunum, ileal gut.

Толстая кишка: топография, отделы, строение, функции

Толстая кишка является конечным отделом пищеварительного тракта (рис. 1). Здесь заканчиваются процессы переваривания пищи, происходит всасывание воды, формируются каловые массы.

Располагается толстая кишка в брюшной полости и в полости малого таза, ее длина колеблется от 1 м до 1,7 м, диаметр равен 5-8 см. Она начинается в подвздошной ямке и заканчивается заднепроходным (анальным) отверстием.

В толстой кишке выделяют шесть отделов:

- слепая кишка с червеобразным отростком;
- восходящая ободочная кишка;
- поперечная ободочная кишка;
- нисходящая ободочная кишка;
- сигмовидная ободочная кишка;
- прямая кишка.

Слепая кишка располагается в подвздошной ямке, самая толстая, в диаметре до 7 см. От нее отходит тонкий червеобразный отросток длиной

от 3 до 8 см, иногда больше, и представляет собой рудимент слепой кишки. В пищеварении он участия не принимает. Слизистая оболочка аппендикса богата лимфоидной тканью и поэтому его называют «кишечной миндалиной». Она задерживает и уничтожает патогенные микроорганизмы.

Восходящая ободочная кишка является продолжением слепой. Она прилегает к задней стенке живота и к правой почке, поднимается по печени, образует печеночный изгиб и переходит в поперечную ободочную кишку. Ее длина 14-18 см.

Поперечная ободочная кишка длиной 25-30 см (самая длинная из всех ободочных), доходит до левой почки и селезенки, образует селезеночный изгиб и переходит в нисходящую ободочную кишку.

Нисходящая ободочная кишка длиной 10 см, прилегает к задней брюшной стенке, спускается вниз до левой подвздошной ямки и переходит в сигмовидную кишку.

Сигмовидная ободочная кишка является продолжением нисходящей, опускается в малый таз и переходит в прямую кишку. Спереди сигмовидную кишку прикрывают петли тонкой кишки.

Прямая кишка лежит в полости малого таза. Она образует два изгиба в передне-заднем направлении. Первый изгиб называется крестцовым, второй - промежностным. Книзу кишка расширяется, образуя ампулу, которая при наполнении может увеличиваться. Конечный отдел кишки называется заднепроходным отверстием (анальным отверстием). Длина верхней части прямой кишки 12-15 см, заднепроходного канала 2,5-3,7 см. В области анального канала слой круговых мышц развит сильнее и образует внутренний сфинктер анального отверстия. Вокруг анального отверстия находится наружный сфинктер, состоящий из поперечнополосатой мускулатуры.

Стенка толстой кишки состоит из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка покрыта цилиндрическим эпителием. Ворсинок слизистая оболочка не образует.

Снаружи от слизистой оболочки располагается мышечная оболочка, состоящая из внутреннего кругового и наружного продольного слоев гладкомышечных клеток. Круговой слой равномерно распределяется по всей окружности стенки кишки, а продольный образует три пучка – ленты ободочной кишки.

Серозная оболочка полностью покрывает червеобразный отросток, слепую, поперечную ободочную, сигмовидную ободочную и начальный отдел прямой кишки. Остальные отделы толстой кишки покрыты брюшиной с трех сторон, а нижняя треть прямой кишки лишена брюшины.

Large intestine: topography, departments, structure, functions

The large intestine is the terminal part of the digestive tract. Here, the processes of digestion of food end, and feces are formed. The colon is located in the abdominal cavity and in the cavity of the small pelvis, its length varies from 1 m to 1.7 m, the diameter is 5-8 cm. It starts in the ileum and ends with an anal (anus) hole. In the large intestine five departments are distinguished: • the caecum with a vermiform appendage; • the ascending colon; • transverse colon; • descending colon; • rectum. The wall of the large intestine consists of a mucous membrane with a submucosa, a muscle and serous membranes. The mucous membrane is covered with a cylindrical epithelium containing a large number of mucous (goblet) cells. The nasal mucosa does not form. There are only semilunar folds of the colon, which are arranged in three rows and correspond to the boundaries between numerous saccular protrusions of the wall - the gaustra of the colon.

Печень: топография, строение, функции

Печень располагается в области правого подреберья и имеет массу равную 1500 г (рис. 4). Она выполняет следующие функций:

- в печени образуется желчь, что способствует пищеварению;
- в печени образуются некоторые белки (альбумин, глобулин, протромбин);
- в печени происходит превращение глюкозы в гликоген;
- в печени происходит обезвреживание ряда продуктов гниения;
- печень участвует в процессах кроветворения (эмбриональный период) и обмена веществ.

В печени различают 4 доли: правую, левую, квадратную и хвостовую. В поперечной борозде находятся ворота печени. В ворота печени входят: воротная вена, печеночная артерия и нервы. Выходят из печени печеночные протоки, лимфатические сосуды.

По своему строению печень – это сложно разветвленная трубчатая железа, выводными протоками которой служат желчные протоки. Снаружи печень покрыта серозной оболочкой, представленной висцеральным листком брюшины. Под брюшиной находится фиброзная оболочка, которая через ворота печени проникает в вещество органа, сопровождая кровеносные сосуды, и вместе с ними образует междольковые прослойки. **Долька печени (печеночный ацинус)** призматическая, она является морфофункциональной единицей печени. Каждая долька образована из соединяющихся друг с другом печеночных пластинок, или «балок», ориентированных радиально к центру дольки, где находится центральная вена.

Печеночная пластинка состоит из расположенных рядом двух рядов печеночных клеток (гепатоцитов). Наружные поверхности этих клеток

ограничивают пространства, в которых располагаются капилляры, несущие кровь от периферии долики к ее центру (к центральной вене). Внутренние поверхности гепатоцитов образуют стенку желчного канальца, являющегося начальным звеном желчевыводящих путей.

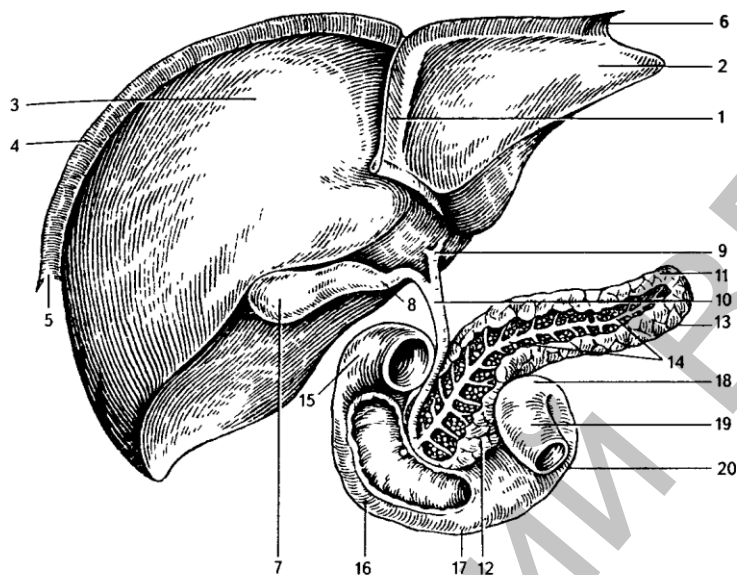


Рис. 4. Печень, двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа (открыт выводной проток поджелудочной железы):

1 – серповидная связка (печени); 2 – левая доля печени; 3 – правая доля печени; 4 – венечная связка; 5 – правая треугольная связка; 6 – левая треугольная связка; 7 – желчный пузырь; 8 – пузырный проток; 9 – общий печеночный проток; 10 – общий желчный проток; 11 – поджелудочная железа; 12 – головка поджелудочной железы; 13 – хвост поджелудочной железы; 14 – проток поджелудочной железы; 15 – верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 16 – нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 17 – горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки; 18 – двенадцатиперстно-тощий изгиб; 19 – тощая кишка; 20 – восходящая часть двенадцатиперстной кишки.

Liver: topography, structure, functions

The liver is located in the region of the right hypochondrium and has a mass equal to 1500 g. It performs the following functions: • Bile is formed in the liver, which promotes digestion; • Some proteins are formed in the liver (albumin, globulin, prothrombin); • in the liver, glucose is converted into glycogen; • in the liver, a number of rotting products are rendered harmless; • The liver is involved in the processes of hematopoiesis and metabolism. In the liver, the upper - convex surface, the lower concave surface, the posterior (blunt) margin and the anterior (acute) margin are distinguished.

The upper surface of the liver is adjacent to the diaphragm, the bottom is facing the stomach and duodenum. From the diaphragm to the liver goes the fold of the peritoneum, called a crescent ligament. It divides from above the diaphragmatic surface of the liver into two parts: large - right and smaller - left.

On the lower surface of the liver there are two longitudinal and one transverse grooves. They divide the liver into 4 parts: the right, left, square and caudal. In the transverse groove are the gates of the liver. At the gate they are covered with a serous membrane, which from them pass to the organ. The gate of the liver includes: portal vein, hepatic artery and nerves. The hepatic ducts, lymphatic vessels leave the liver. In the anterior part of the right longitudinal sulcus, between the square and right lobes of the liver the gallbladder is located, in the posterior part of it lies the inferior vena cava.

By its structure, the liver is a complexly branched tubular gland, the ducts of which serve as bile ducts. Outside, the liver is covered with a serous membrane, represented by a visceral leaf of the peritoneum. Below the peritoneum there is a fibrous membrane that penetrates through the gates of the liver into the substance of the organ, accompanying the blood vessels, and together with them forms interlobular interlayers. Lobe of the liver prismatic, it is a morphofunctional unit of the liver. Each lobe is formed from interconnected hepatic plates, or «beams», oriented radially towards the center of the lobe, where the central vein is located.

Желчный пузырь: топография, строение, функции

Желчный пузырь располагается в переднем отделе правой продольной борозды печени и является резервуаром для желчи. В нем различают дно, тело и шейку. Шейка, суживаясь, переходит в проток желчного пузыря, который соединяется с печеночным желчным протоком. В результате образуется общий желчный проток. Он открывается в двенадцатиперстную кишку. Желчь скапливается в желчном пузыре в то время, когда нет пищеварения. Она поступает туда из печени по печеночному желчному протоку, а затем по протоку желчного пузыря. При поступлении пищи в двенадцатиперстную кишку происходит рефлекторное сокращение желчного пузыря в результате желчь изливается из пузыря в кишку.

Gall bladder: topography, structure, functions

The gallbladder is located in the anterior section of the right longitudinal furrow of the liver and is a reservoir for bile. It distinguishes the bottom, body and neck. The neck, tapering, passes into the duct of the gallbladder, which connects to the hepatic bile duct. As a result, a common bile duct is formed. It opens into the duodenum. Bile accumulates in the gallbladder at a time when there is no digestion. She comes there from the liver on the hepatic bile duct, and then along the duct of the gallbladder. When food enters the duodenum, a reflex contraction of the gallbladder occurs and a relaxation of the sphincter located in the mouth of the common bile duct. As a result, bile flows from the bladder into the gut.

Поджелудочная железа: топография, строение, функции

Поджелудочная железа является второй по величине железой пищеварительного тракта, массой 60-100 г, длиной - 15-22 см (рис. 5). Она имеет серовато-красный цвет. Расположена позади желудка, на задней брюшной стенке. В железе различают головку, тело, хвост. Она выполняет следующие функции:

- экзокринная (внешнесекреторная) – она выделяет в двенадцатиперстную кишку до 2 л пищеварительного сока в сутки, содержащего ферменты для расщепления углеводов, жиров, белков;
- эндокринная (внутрисекреторная) – в паренхиме железы до 1,5 млн панкреатических островков (островки Лангерганса-Соболева), которые выделяют в кровь гормоны (инсулин, глюкагон и др.), регулирующих процессы усвоения и расщепления клетками углеводов.

Pancreas: topography, structure, functions

The pancreas is the second largest gland of the digestive tract, weighing 60-100 g, length - 15-22 cm (Figure 5). About the liver). It has a grayish-red color. Located behind the stomach, on the back abdominal wall, has a lobate structure. In iron distinguish the head, body, tail. It performs the following functions: • exocrine (exocrine) - it secrete up to 2 liters of digestive juice per day, containing enzymes for digesting carbohydrates, fats, proteins into the duodenum; • endocrine (intrasecretory) - in the parenchyma of the gland up to 1.5 million pancreatic islets (islets of Langerhans-Sobolev), which release hormones (insulin, glucagon, etc.) that regulate the processes of digestion and cleavage by cells of carbohydrates.

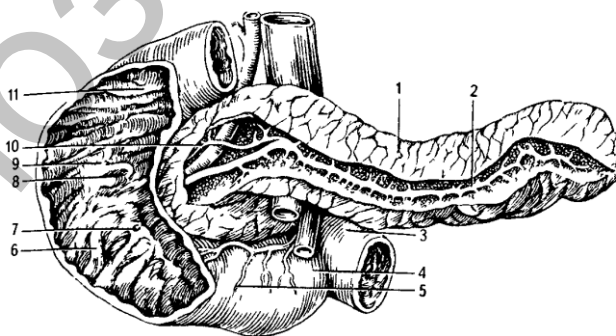


Рис. 5. Двенадцатиперстная кишка (частично вскрыта) и поджелудочная железа (с отпрепарированными протоками); вид спереди:

- 1 – тело поджелудочной железы; 2 – проток поджелудочной железы; 3 – двенадцатиперстно-тощий изгиб; 4 – восходящая часть двенадцатиперстной кишки; 5 – горизонтальная часть (нижняя); 6 – круговые складки; 7 – большой сосочек двенадцатиперстной кишки; 8 – малый сосочек двенадцатиперстной кишки; 9 – нисходящая часть

двенадцатиперстной кишки; 10 – добавочный проток поджелудочной железы; 11 – верхняя часть двенадцатиперстной кишки.

Брюшина. Производные брюшины

Брюшина представляет собой серозную оболочку, которая покрывает внутреннюю поверхность стенок и органы брюшной полости. Она представляет собой тонкую пластинку, увлажненную жидкостью. Часть брюшины, выстилающая стенки брюшной полости, называется пристеночным (париентальным) листком. Часть, покрывающая органы, называется внутренностным (висцеральным) листком брюшины. Между двумя листками находятся щелевидное пространство, заполненное небольшим количеством серозной жидкости, которая смачивает прилежащие листки брюшины и тем уменьшает трение при смещении органов полости живота.

Во многих местах брюшина переходит со стенок на органы, образуя при этом складки. Складки брюшины делятся на связки, брыжейки и сальники.

Брыжейка - это часть брюшины, на которой кишечные петли подвешены к задней брюшной стенке. Брыжейка состоит из двух листков, между которыми находятся прослойки соединительной ткани, нервы, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и узлы. Брыжейку имеют тощая, подвздошная, поперечная ободочная, сигмовидная кишки и червеобразный отросток.

Сальником называется складка брюшины, между листками которой находится жир. Существуют большой и малый сальники. Большой сальник свисает в виде фартука от большой кривизны желудка вниз. Он прикрывает спереди органы брюшной полости, лежащие ниже желудка и срастается с поперечной ободочной кишкой. Малый сальник идет от ворот печени к малой кривизне желудка и к начальному отделу двенадцатиперстной кишки.

Брюшина участвует в обмене веществ между серозной жидкостью полости брюшины, кровью и лимфой. Покрывая внутренние органы, она предохраняет их от трения и способствует скольжению. Брюшина выполняет защитную функцию, так как при заболеваниях ограничивает очаг воспаления от остальной части брюшной полости, это выражается в образовании спаек. Воспаление самой брюшины получило название перитонита.

Отношение брюшины к внутренним органам:

- покрывает с одной стороны (почки, надпочечники, поджелудочная железа, большая часть двенадцатиперстной кишки). Такое положение органов называется **экстраперитонеальным** (забрюшинный орган);

- покрывает с трех сторон (восходящая ободочная кишка, нисходящая ободочная кишка, средняя часть прямой кишки, мочевого пузыря). Положение этих органов *мезоперитонеальное*;
- покрывает со всех сторон (желудок, тонкая кишка, слепая кишка, червеобразный отросток, поперечная ободочная кишка, сигмовидная ободочная кишка, начальная часть прямой кишки, селезенка, печень, маточные трубы, матка). Такое положение органов называется *интраперитонеальным* (внутрибрюшинно).

Peritoneum. Derived peritoneum

The peritoneum is a serous membrane that covers the inner surface of the walls and the organs of the abdominal cavity. It is a thin plate moistened with liquid. Part of the peritoneum, lining the walls of the abdominal cavity, is called the parietal (parietal) leaf. The part covering the organs is called the internal (visceral) leaf of the peritoneum. Between the two sheets are a slotted space. It has a small amount of serous fluid that moistens the adjacent peritoneal sheets and thereby reduces friction when the abdominal cavity is displaced.

The mesentery is part of the peritoneum, on which the intestinal loops are suspended to the posterior abdominal wall. Mesentery consists of two sheets, between which are layers of connective tissue, nerves, blood vessels, lymphatic vessels and nodes. The mesentery is lean, iliac, transverse colon, sigmoid colon and vermiform appendage.

The epiploon is the fold of the peritoneum, between the leaves of which is fat. There are big and small oil seals. The large omentum consists of four sheets of peritoneum and hangs down in the form of an apron from the large curvature of the stomach down. It covers the front organs of the abdominal cavity, lying below the stomach and fused with the transverse colon. The small omentum consists of two sheets of peritoneum, it goes from the gate of the liver to the small curvature of the stomach and to the initial section of the duodenum. Between the two leaves of the small omentum pass the common bile duct, portal vein and hepatic artery.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Общий план строения и функции дыхательной системы.

Дыхательная система объединяет органы, выполняющие воздухопроводящую функцию (полость носа, носоглотка, гортань, трахея, бронхи) и дыхательную функцию (легкие) (рис. 6). Основные функции органов дыхания следующие:

- обеспечение газообмена между воздухом и кровью;
- участие в голосообразовании;

- участие в обонянии.

В воздухоносных путях происходят очищение, увлажнение, согревание вдыхаемого воздуха, а также восприятие обонятельных, температурных и механических раздражений. Особенность дыхательных путей: наличие в их стенках твердой основы: костей (в полости носа), хрящей (в гортани и бронхах). Следовательно, дыхательные пути не спадаются, обеспечивая циркуляцию воздуха при дыхании.

RESPIRATORY SYSTEM

General plan of the structure and function of the respiratory system

The respiratory system combines the organs performing the air-conducting function (nasal cavity, nasopharynx, larynx, trachea, bronchi) and respiratory function (lungs). The main functions of the respiratory system are as follows:

- *ensuring gas exchange between air and blood;*
- *participation in voice formation;*
- *Participation in olfaction;*

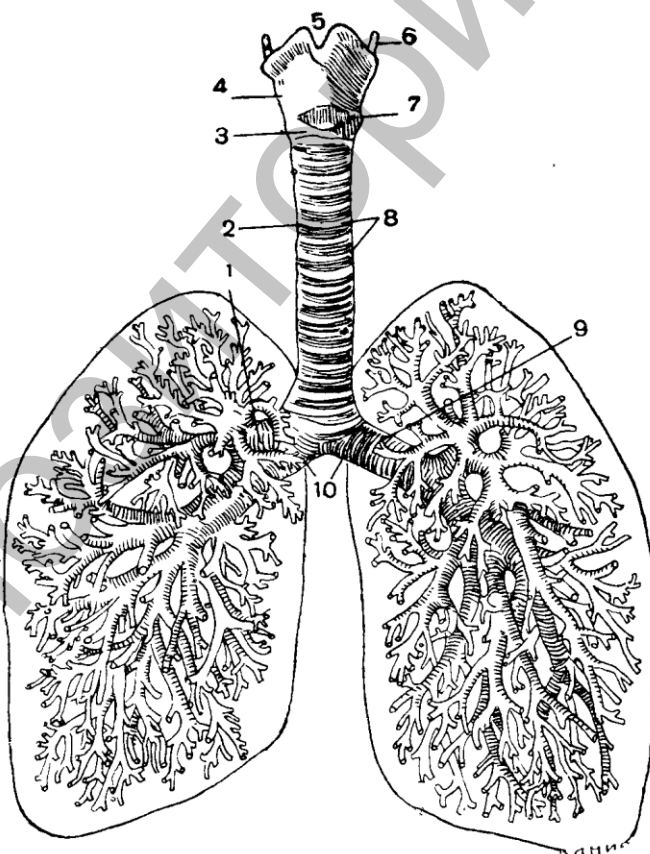


Рис. 6. Схема строения нижних дыхательных путей и легких.

1 – правый бронх; 2 – трахея; 3 – перстневидный хрящ; 4 – щитовидный хрящ; 5 – вырезка щитовидного хряща; 6 – верхний рожок щитовидного хряща; 7 – перстне-щитовидная связка; 8 – хрящи трахеи; 9 – левый бронх; 10 – место разветвления трахеи на бронхи.

Полость носа: топография, строение, функции

Полость носа формируется наружным носом и костями лицевого черепа (рис. 7). Воздух, проходя через полость носа, очищается от пыли, увлажняется, согревается или охлаждается.

Наружный нос имеет корень, спинку, вершущку и крылья носа.

Входными отверстиями в полость носа являются *ноздри*. Передневерхнюю стенку носовой полости образуют кости черепа и хрящи носа, от полости рта полость носа отделяют твердое и мягкое неба. Сама полость носа разделяется на две почти симметричные половины перегородкой носа, образованной спереди перепончатой и хрящевой частями (подвижная часть перегородки), а сзади и снизу – вертикальной пластинкой решетчатой кости и сошником – костной частью. Кзади полость носа открывается парными отверстиями – *хоанами* в носоглотку.

В каждой половине носа выделяют *преддверие полости носа*. Оно покрыто изнутри переходящей через ноздри кожей наружного носа, содержащей потовые, сальные железы и жесткие волосы – вибриссы, задерживающие пылевые частицы.

От наружной боковой стенки в просвет каждой половины носа выступают по три изогнутые костные пластинки: *верхняя, средняя и нижняя носовые раковины*, разделяющие полость носа на *носовые ходы*. Различают верхний, средний и нижний носовые ходы, каждый располагается под соответствующей носовой раковиной.

Полость носа выстлана изнутри слизистой оболочкой, в которой выделяют две части: дыхательную и обонятельную. Она покрыта многорядным призматическим реснитчатым эпителием, содержащим большое количество бокаловидных слизистых и серозных желез. В области верхней носовой раковины и в прилежащих отделах носовой перегородки и боковой стенки в слизистой оболочке располагаются обонятельные клетки. Следовательно, верхняя часть полости носа называется *обонятельной областью*.

В области нижней раковины слизистая оболочка и подслизистая основа богаты венозными сосудами, которые образуют пещеристые венозные сплетения (пещеристые тела). Наличие их способствует согреванию вдыхаемого воздуха, а также может являться причиной носовых кровотечений.

The nasal cavity: topography, structure, functions

The nasal cavity is formed by the outer nose and bones of the facial skull. Air passing through the nasal cavity is cleared of dust, moistened, warmed or cooled.

The external nose has a root, a back, an apex and wings of a nose. The entrance holes in the nasal cavity are the nostrils. The anterior wall of the nasal

cavity is formed by the bones of the skull and cartilage of the nose, from the oral cavity the nasal cavity separates the hard and soft palate. The nasal cavity itself is divided into two almost symmetrical halves by a septum of the nose, formed from the front by the membranous and cartilaginous parts (movable part of the septum), and behind and below - by a vertical plate of the trellis and the opening by the bone part.

In each half of the nose, a vestibule of the nasal cavity is isolated. It is covered from the inside by the skin of the external nose that contains sweat, sebaceous glands and stiff hairs, vibrissae, restraining dust particles from passing through the nostrils. From the outer side wall in the lumen of each half of the nose protrude three curved bone plates: the upper, middle and lower nasal shells that separate the nasal cavity from the nasal passages each located under the corresponding nasal shell.

In the area of the superior nasal concha and in the adjacent sections of the nasal septum and the lateral wall in the mucosa there are olfactory cells. Consequently, the upper part of the nasal cavity is called the olfactory region.

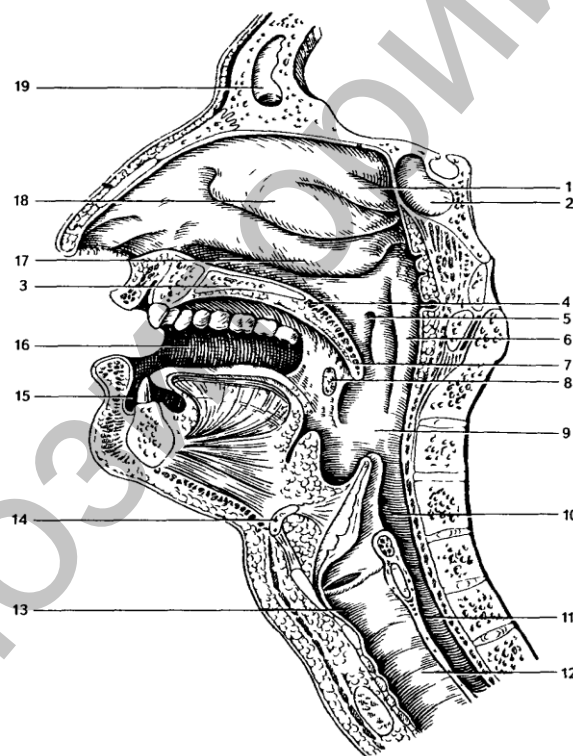


Рис. 7. Носовая полость и глотка; сагиттальный разрез:

1 – верхняя носовая раковина; 2 – клиновидная пазуха; 3 – твердое небо; 4 – мягкое небо; 5 – глоточное отверстие слуховой трубы; 6 – носовая часть глотки; 7 – язычок; 8 – небная миндалина; 9 – ротовая часть глотки; 10 – гортанная часть глотки; 11 – пищевод; 12 – трахея; 13 – полость гортани; 14 – подъязычная кость; 15 – преддверие рта; 16 – собственно полость рта; 17 – нижняя носовая раковина; 18 – средняя носовая раковина; 19 – лобная пазуха.

Носоглотка

Смотри тему «Пищеварительная система».

Nasopharynx

See the topic «Digestive system».

Гортань: топография, строение, функция

Гортань расположена в передней области шеи ниже подъязычной кости, на уровне 4-7 шейных позвонков (рис. 8). Спереди она покрыта подподъязычными мышцами, с боков и отчасти спереди к ней прилегает щитовидная железа, сзади – гортанная часть глотки. Вверху гортань подвешена связками к подъязычной кости, внизу соединяется с трахеей.

Гортань построена из непарных (перстневидный, щитовидный, надгортанный) и парных (черпаловидные, рожковидные, клиновидные) хрящей, соединенных между собой связками, соединительнотканными мембранами и суставами.

Щитовидный хрящ непарный и состоит из двух пластинок, соединяющихся под углом: прямым у мужчин и тупым (120°) у женщин. Этот выступ получил название «кадык» или «адамово яблоко». Внизу щитовидного хряща лежит перстневидный хрящ, расположенный своей расширенной частью кзади, а суженной – кпереди. Кнутри от щитовидного хряща располагаются парные черпаловидные хрящи. На их верхушке сидят маленькие конической формы рожковидные хрящи. В толще мышц гортани располагаются клиновидные хрящи. Сверху гортань прикрыта надгортанником.

Мышцы гортани изменяют ширину голосовой щели и степень натяжения голосовых связок. Все мышцы гортани состоят из поперечно-полосатых мышечных волокон. Функционально мышцы гортани подразделяются:

- **мышцы-суживатели голосовой щели** (латеральная перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная, поперечная черпаловидная, косая черпаловидная);
- **мышцы-расширители голосовой щели** (задняя перстнечерпаловидная);
- **мышцы напрягающие голосовые связки** (перстнещитовидная, голосовая).

В полости гортани различают преддверие, желудочки гортани, голосовой аппарат и подголосовую полость.

Гортань имеет три оболочки: слизистую, фибринозно-хрящевую (фиброзно-эластическая мембрана гортани) и соединительнотканную. С внутренней поверхности гортань выстлана слизистой оболочкой, которая

содержит мелкие скопления лимфоидной ткани и железы, вырабатывающие слизь. Поверхностный слой слизистой оболочки покрыт многорядным мерцательным эпителием, движение ресничек которого задерживает пылевые частицы, смешивает их со слизью и выталкивает кашлевыми движениями. Под слизистой оболочкой имеется прослойка эластической ткани, которая в сагиттальном направлении от угла щитовидного хряща к голосовому отростку черпаловидного хряща образует скопление – *эластический конус*. Верхний свободный край эластического конуса образует на каждой стороне гортани правую и левую голосовые связки (*истинные голосовые связки*). Они покрыты слизистой оболочкой, образующей здесь голосовые складки. Выше их находятся складки преддверия (*ложные голосовые связки*). Между истинными и ложными складками на каждой стороне гортани находится углубление – *желудочек гортани* (выполняет роль резонатора). Между правой и левой голосовыми складками находится *голосовая щель*.

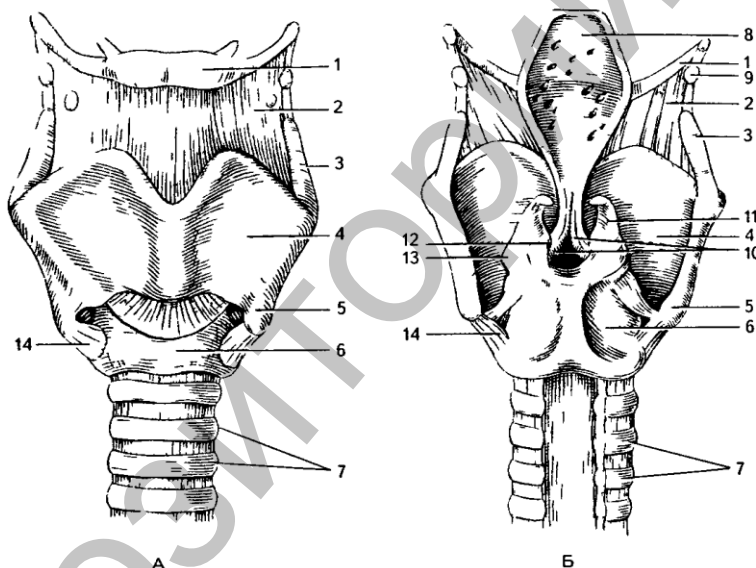


Рис. 8. Хрящи и связки гортани.

А – вид спереди; Б – вид сзади. 1 – подъязычная кость; 2 – щитоподъязычная мембрана; 3 – верхний рог щитовидного хряща; 4 – щитовидный хрящ; 5 – нижний рог щитовидного хряща; 6 – перстневидный хрящ; 7 – хрящи трахеи; 8 – надгортанник; 9 – рожковидный хрящ; 10 – голосовые связки; 11 – черпаловидный хрящ; 12 – голосовой отросток черпаловидного хряща; 13 – мышечный отросток черпаловидного хряща; 14 – перстнещитовидная связка.

Larynx: topography, structure, function

The larynx is located in the anterior region of the neck below the hyoid bone, at the level of 4-7 cervical vertebrae (Figure 8). At the front, it is covered with subluxeworthy muscles, from the sides and partly in front of it is covered by the thyroid gland, behind - the throat part of the pharynx. At the top of the

larynx is suspended by ligaments to the hyoid bone, at the bottom it connects to the trachea.

The larynx is constructed from unpaired (cricoid, thyroid, epiglottis) and paired (arytenoid, carobiform, wedge-shaped) cartilages, connected together by ligaments, connective tissue membranes and joints.

Muscles of the larynx change the width of the glottis and the degree of tension of the vocal cords. All muscles of the larynx consist of striated muscle fibers. Functional larynx muscles are divided:

- *Muscles-narrowing of the glottis (lateral pustnetsherpalovidnaya, shcherochepalovidnaya, transverse arythmoid, oblique avenue);*
- *muscle-dilators of the glottis (posterior finger-perforatous);*
- *muscles straining the vocal cords (perstneshchitovidnaya, voice).*

In the larynx cavity, the vestibule, the ventricles of the larynx, the voice apparatus and the podogolovoy cavity are distinguished.

The larynx has three membranes: a mucous membrane, a fibrous-cartilaginous (fibrous-elastic membrane of the larynx), and a connective tissue.

Under the mucosa there is a layer of elastic tissue, which forms a congestion in the sagittal direction from the angle of the thyroid cartilage to the vocal appendage of the arytenoid cartilage - an elastic cone. The upper free edge of the elastic cone forms the right and left vocal cords (true vocal cords) on each side of the larynx. They are covered with a mucous membrane, forming here vocal cords. Above them are the folds of the vestibule (false vocal cords). Between the true and false folds on each side of the larynx there is a deepening - the ventricle of the larynx (it acts as a resonator). There is a voice gap between the right and left vocal folds.

Трахея: топография, строение, функция

Трахея – трубка длиной 9-11 см, в которой различают две части: шейную и грудную (рис. 6). Трахея начинается на уровне 7 шейного позвонка и заканчивается на уровне 4-5 грудных позвонков делением на два бронха. Место деления носит название **бифуркации трахеи**.

Основу трахеи составляют 16-20 гиалиновых хрящевых полуколец, соединяющихся между собой кольцевыми связками. Свободные задние концы этих хрящей соединены пучками гладкомышечных клеток и соединительнотканными пластинками, образующими сзади мягкую перепончатую стенку трахеи. Трахея плотно сращена с пищеводом. Поэтому отсутствие хрящей на задней стенке вполне обусловлено, так как пищевой комок, проходя по пищеводу, не испытывает сопротивление со стороны трахеи.

Внутренняя поверхность трахеи выстлана слизистой оболочкой. Снаружи трахея покрыта адвентицией.

Trachea: topography, structure, function

Trachea is a tube 9-11 cm long, in which two parts are distinguished: the cervical and thoracic. The trachea begins at level 7 of the cervical vertebra and ends at the level of 4-5 thoracic vertebrae by dividing into two bronchi. The place of division is called tracheal bifurcation.

The basis of the trachea consists of 16-20 hyaline cartilaginous semirings, which are joined together by annular ligaments. The free posterior ends of these cartilages are connected by bundles of smooth muscle cells and connective tissue plates that form behind the soft membranous wall of the trachea. The trachea is tightly fused to the esophagus. Therefore, the absence of cartilage on the back wall is completely conditioned, since the food lump passing through the esophagus does not experience resistance from the side of the trachea.

Бронхи: топография, строение, функция

Правый бронх является продолжением трахеи, он короче и шире левого и состоит из 6-8 хрящевых полуколец (рис. 6). Левый имеет в своем составе 9-12 полуколец. От главных бронхов отходят долевые бронхи, а затем сегментарные. В свою очередь главные бронхи называются бронхами первого порядка, долевые - второго порядка, а сегментарные - бронхами третьего порядка. Сегментарные подразделяются на субсегментарные (9-10), дольковые и внутридольковые.

Главные бронхи имеют строение трахеи: гиалиновые хрящевые полукольца, соединенные сзади перепончатой частью. При уменьшении диаметра бронхов до 1 мм исчезают хрящевые пластинки. Внутридольковые бронхи распадаются на 18-20 концевых бронхиол, которые имеют диаметр 0,5 мм и представляют собой конечные разветвления воздухоносных путей.

Bronchi: topography, structure, function

The right bronchus is an extension of the trachea, it is shorter and wider than the left one and consists of 6-8 cartilaginous semirings. The left has 9-12 half-rings in its composition. The main bronchuses are divided into lobar bronchi, and then segmental ones. In turn, the main bronchi are called first-line bronchial tubes, the lobar ones are of the second order, and the segmental ones are called bronchi of the third order. Segmental are subdivided into subsegmental (9-10), lobular and intra-lobular.

Легкие: топография, строение, функция

Легкие представляют собой парный орган в виде конуса с утолщенным основанием и верхушкой, которая выступает на 1-2 см над первым ребром (рис. 6). Легкие имеют три поверхности: боковую или

реберную, нижнюю или диафрагмальную и срединную или средостенную. На левом легком просматривается сердечное вдавление (сердечная вырезка). Легкие глубокими щелями делятся на доли: правое - на три, левое - на две.

С внутренней стороны в каждое легкое входят главный бронх, легочная артерия, бронхиальные сосуды и нервы, образующие вместе *корень легкого*. Место вхождения бронхиально-сосудистого пучка называется *воротами легкого*.

Консистенция легкого мягкая, упругая. Структурно-функциональной единицей легкого является *альвеолярное дерево – легочный ацинус*. Он представляет собой систему альвеол, осуществляющих газообмен между кровью и воздухом. Легочный ацинус начинается дыхательной бронхиолой, которая делится дихотомически 2-3 раза и переходит в альвеолярные ходы. Каждый альвеолярный ход заканчивается двумя альвеолярными мешочками. Стенки альвеолярных ходов и мешочков образованы *альвеолами*. Стенки альвеол выстланы однослойным плоским эпителием. Поверхность эпителия покрыта сурфактантом – веществом липопротеиновой природы, основная функция которого состоит в поддержании поверхностного натяжения альвеолы, ее способности к увеличению объема при вдохе и противодействию спадению при выдохе. Сурфактант препятствует пропотеванию жидкости в просвет альвеол и обладает бактерицидными свойствами. Под эпителием залегают кровеносные капилляры.

Lungs: topography, structure, function

Lungs are a paired organ in the form of a cone with a thickened base and apex, which protrudes 1-2 cm above the first rib (Figure 6). Lungs have three surfaces: lateral or rib, lower or diaphragmatic and medial or mediastinal. On the left lung, a cardiac impression (cardiac notch) is seen. The lungs are divided into deep lobes into lobes: the right one by three, the left by two. On the inside, each lung contains the main bronchus, the pulmonary artery, bronchial vessels and nerves, which together form the root of the lung. The place of entry of the bronchial-vascular bundle is called the collar of the lung. The consistency of the lung is soft, supple. The structural and functional unit of the lung is the alveolar tree - the pulmonary acinus. It is a system of alveoli that perform gas exchange between blood and air. The alveolar tree begins with the respiratory bronchiola, which divides dichotomously 2-3 times and passes into alveolar courses. Each alveolar course ends with two alveolar sacs. Walls of alveolar courses and sacs are formed by alveoli.

Плевра

Плевра – серозная оболочка легких. Она состоит из двух листков: висцерального (висцеральная плевра, плотно сращена с тканью легкого) и

париетальная (париетальная плевро выстилает изнутри стенки грудной полости). Между листками находится плевральная полость, содержащая небольшое количество серозной жидкости, облегчающей дыхательные движения.

Средостение

Средостение – комплекс органов, расположенный между правой и левой плевральными полостями. Различают верхнее и нижнее средостение.

В верхнем средостении располагаются вилочковая железа, правая и левая плечеголовые вены, верхняя часть верхней полой вены, дуга аорты и отходящие от нее сосуды, трахея, верхняя часть пищевода, грудного лимфатического протока, правого и левого симпатических стволов, блуждающий и диафрагмальный нерв.

В нижнем средостении располагаются внутренние грудные артерии, сердце, главные бронхи, легочные артерии и вены, диафрагмальные нервы, грудная часть нисходящей аорты, средний и нижний отделы пищевода, грудной лимфатический проток, блуждающие нервы, лимфатические сосуды.

Pleura. Mediastinum

Pleura - serous membrane of the lungs. It consists of two sheets: the visceral (the visceral pleura, tightly fused to the tissue of the lung) and the parietal (parietal pleura lining the walls of the thoracic cavity from the inside). Between the sheets is the pleural cavity, containing a small amount of serous fluid, facilitating respiratory movements.

Mediastinum is a complex of organs located between the right and left pleural cavities. Distinguish between the upper and lower mediastinum.

In the upper mediastinum there are the thymus gland, the right and left brachiocephalic veins, the upper part of the superior vena cava, the arch of the aorta and the vessels, the trachea, the upper part of the esophagus, the thoracic lymphatic duct, the right and left sympathetic trunks, the wandering and diaphragmatic nerve.

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ

Мочеполовой аппарат у человека объединяет две группы органов, выполняющих разные функции: **мочевые органы** (мочеобразующие и мочевыводящие) и **половые органы**. Эти группы органов выполняют разные функции, но связаны между собой по развитию и положению.

МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Мочевые органы: общий план строения

Мочевые органы выполняют функцию очищения организма от образующихся в процессе обмена веществ шлаков (соли, мочевины, креатинин и т.п.). Они представлены органами, продуцирующими мочу (почки), отводящими ее из почек (почечные чашки, лоханка, мочеточники), а также служащими для накопления мочи (мочевой пузырь) и выведения ее из организма (мочеиспускательный канал).

UROLINE FUNCTIONAL EQUIPMENT

Genitourinary apparatus in humans combines two groups of organs performing different functions: the urinary organs (urine-forming and urinary) and the genital organs. These groups of bodies perform different functions, but are linked together in development and position.

Urinary organs: a general outline of the structure

Urinary organs perform the function of purifying the body of metabolic wastes (salt, urea, creatinine, etc.). They are represented by organs that produce urine (kidneys) that divert it from the kidneys (kidney cups, pelvis, ureters), as well as employees for accumulation of urine (bladder) and removing it from the body (urethra).

Почка: топография, строения, функции

Почка является основным органом мочеобразования (рис. 9). В организме она выполняет ряд функций:

- удаляют из плазмы крови конечные продукты метаболизма (мочевину, мочевую кислоту), ненужные и вредные для организма;
- выводят чужеродные вещества, поступившие в организм с пищей и в виде лекарств;
- удаляют из организма ионы натрия, калия, фосфора, воду, что играет важную роль в регуляции обменного состава плазмы крови, количества воды и поддержания кислотно-щелочного равновесия, т.е. обеспечение постоянства внутренней среды организма;
- вырабатывают гормоноподобное вещество - ренин, принимающее участие в регуляции уровня кровяного давления, и эритропоэтин, стимулирующий образование эритроцитов.

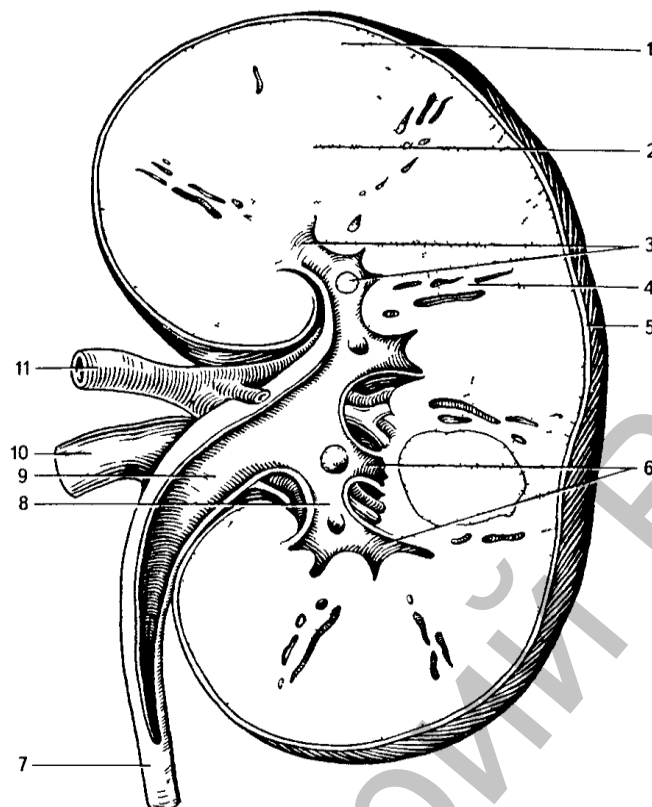


Рис. 9. Строение правой почки; фронтальный разрез:

1 – корковое вещество; 2 – мозговое вещество; 3 – почечные сосочки; 4 – почечный столб; 5 – фиброзная капсула; 6 – малые почечные чашки; 7 – мочеточник; 8 – большая почечная чашка; 9 – почечная лоханка; 10 – почечная вена; 11 – почечная артерия.

Почка является парным органом, который располагается в поясничной области, на задней брюшной стенке, на уровне 12-го грудного, 1-2 поясничных позвонков. Вес почки около 150 г. Почка имеет бобовидную форму. В ней различают две поверхности: переднюю и заднюю, два полюса: верхний и нижний, два края: выпуклый - латеральный и вогнутый - медиальный. На медиальном крае находятся ворота почки, через них проходят мочеточник, нервы, почечная артерия, почечная вена и лимфатические сосуды.

Снаружи почка покрыта тонкой соединительнотканной пластинкой – фиброзной капсулой. Кнаружи от фиброзной капсулы располагается жировая капсула. Кнаружи от жировой капсулы располагается почечная фасция. Фиксирующий аппарат почки представлен покрывающей ее фасцией, скоплением жировой ткани и кровеносными сосудами, а также внутрибрюшным давлением и мышцами живота. При слабости этого фиксирующего материала она может опуститься (блуждающая почка), что требует ее оперативного подвешивания.

Почка темно-красного цвета, плотной консистенции. На разрезе видно, что она состоит из внутреннего мозгового вещества и поверхностного коркового вещества. Мозговое вещество занимает центральную часть органа, образовано 10-15 конусообразными почечными пирамидами. Корковое вещество расположено на периферии почки, однако проникает в мозговое в виде почечных столбов. Каждая почечная пирамида имеет основание, обращенное к корковому веществу, и верхушку в виде почечного сосочка, которая открывается в почечную чашку.

Структурно-функциональной единицей почки является *нефрон* (рис. 10). Он состоит из элементов:

- почечное тельце;
- извитой каналец первого порядка;
- петля Генле;
- извитой каналец второго порядка.

Почечное тельце обеспечивает процесс избирательной фильтрации крови, в результате которого образуется первичная моча. Оно состоит из сосудистого клубочка, образованного капиллярами, покрытого капсулой клубочка (капсула Шумлянско-Боумана), образованной двумя листками, разделенными щелевидной полостью капсулы.

Почечное тельце, извитой каналец первого порядка, извитой каналец второго порядка нефрона расположены в корковом веществе, только петля Генле спускается в мозговое вещество почки.

При прохождении по системе трубок нефрона первичная моча (150-180 л) изменяет свой состав из-за обратного поступления воды, углеводов, белков в кровяное русло и дополнительной фильтрации из него других веществ, превращаясь в окончательную мочу (1-1,5 л), которая по собирательным почечным трубочкам поступает в прямые собирательные трубочки, открывающиеся на вершине пирамиды в полость малой почечной чашки. 2-3 малые почечные чашки открываются в большую почечную чашку, а 2-3 большие почечные чашки образуют расширенную общую полость – лоханку. Из лоханки моча поступает в мочеточники.

Кровеносная система почки приспособлена для участия в мочеобразовательной функции. К капсуле Шумлянско-Боумана подходит кровеносный сосуд, называемый приносящим сосудом. Он разветвляется на капилляры, которые образуют сосудистый клубочек почечного тельца. Из сосудистого клубочка кровь оттекает в сосуд, называемый выносящим. В приносящих сосудах, сосудистых клубочках и выносящих сосудах течет артериальная кровь. Выносящий сосуд по диаметру меньше приносящего. Это создает условия повышенного давления в капиллярах сосудистого клубочка, что важно для процесса образования мочи. Выносящий сосуд вторично распадается на капилляры, которые оплетают густой сетью каналцы нефрона. Артериальная кровь,

протекая по этим капиллярам, превращается в венозную. Следовательно, почка, в отличие от других органов имеет не одну, а две системы капилляров. Это создает благоприятные условия для выделения из крови воды и продуктов обмена, что связано с функцией мочеобразования.

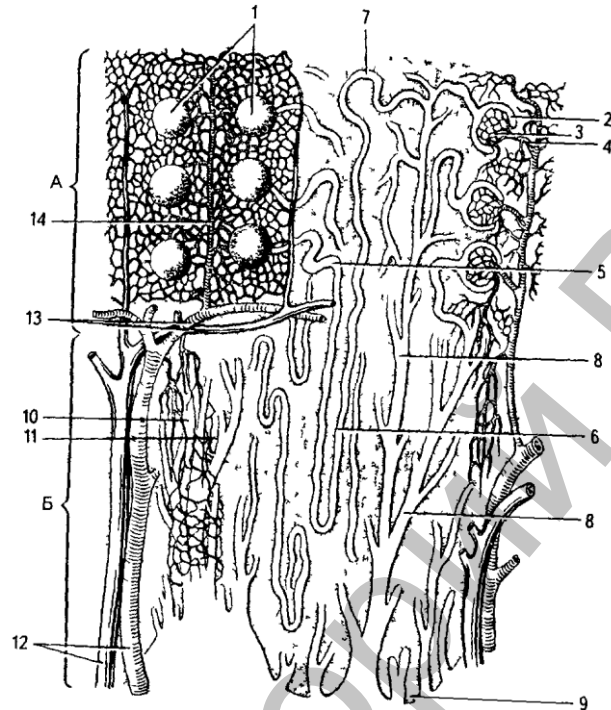


Рис. 10. Строение нефрона (схема).

А – корковое вещество; Б – мозговое вещество. 1 – почечные тельца; 2 – капсула клубочка; 3 – капиллярный клубочек; 4 – приносящая клубочковая артериола; 5 – проксимальная часть канальца нефрона; 6 – петля нефрона; 7 – дистальная часть канальца нефрона; 8 – собирательные трубочки; 9 – почечный сосочек; 10 – капилляры; 11 – венулы; 12 – междольковые артерия и вена; 13 – дуговые артерия и вена; 14 – междольковая артерия.

Kidney: topography, structures, functions

The kidney is the main organ of urine formation (Figure 9). In the body they perform a number of functions:

- *remove from the blood plasma the final products of metabolism (urea, uric acid), unnecessary and harmful to the body;*
- *withdraw foreign substances that enter the body with food and in the form of drugs;*
- *remove sodium, potassium, phosphorus, water ions from the body, which plays an important role in regulating the blood plasma metabolism, the amount of water and maintaining acid-base balance, i.e. ensuring the constancy of the internal environment of the body;*

- produce a hormone-like substance - renin, which takes part in the regulation of the blood pressure level, and erythropoietin, which stimulates the formation of red blood cells.

The kidney is a paired organ that is located in the lumbar region, on the back abdominal wall, at the level of the 12th thoracic, 1-2 lumbar vertebrae. The kidney weight is about 150 g. The kidney has a bean-shaped form. It distinguishes two surfaces: the front and back, two poles: the upper and lower, the two edges: convex - lateral and concave - medial. On the medial edge are the kidneys, through which pass the ureter, nerves, renal artery, renal vein and lymphatic vessels.

Outside, the kidney is covered with a thin connective tissue plate - a fibrous capsule. Outside the fibrous capsule is the fat capsule. Outside the fat capsule is the renal fascia. The fixing apparatus of the kidney is represented by its covering fascia, the accumulation of adipose tissue and blood vessels, as well as intra-abdominal pressure and abdominal muscles. With the weakness of this fixing material, it can descend (a wandering kidney), which requires its operative suspension.

The kidney is dark red, dense in consistency. The kidney body provides a process of selective filtration of blood, which results in the formation of primary urine. It consists of a vascular glomerulus formed by capillaries, a globule-covered capsule (Shumlyansky-Bowman capsule) formed by two sheets separated by a slit-shaped capsule cavity.

The renal corpuscle, the proximal and distal sections of the nephron are located in the cortex, only the loop of Henle descends into the medulla of the kidney.

Мочеточник: топография, строения, функции

Мочеточник – парный орган, представляет собой трубку длиной 30-35 см, диаметром 6-8 мм, через которую почечная лоханка сообщается с мочевым пузырем.

По выходе из ворот почки мочеточник лежит на задней брюшной стенке и спускается в полость малого таза, где прободает стенку мочевого пузыря и открывается отверстием в полость пузыря. Стенка мочеточника состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и соединительнотканной (адвентиции). Слизистая оболочка выстлана многослойным эпителием. Мышечная оболочка состоит из кругового и продольного слоя гладкомышечной ткани. Благодаря ее сокращениям мочеточник совершает перистальтическое движение.

Ureter: topography, structures, functions

The ureter is a paired organ, it is a tube 30-35 cm in length, 6-8 mm in diameter, through which the renal pelvis communicates with the bladder.

Upon exiting from the gate of the kidney, the ureter lies on the posterior abdominal wall and descends into the cavity of the small pelvis, where it perforates the wall of the bladder and opens with an opening in the cavity of the bladder.

Мочевой пузырь: топография, строения, функции

Мочевой пузырь – непарный полый орган вместимостью 250-500 мл, выполняющий функцию резервуара для мочи. Располагается он на дне малого таза. В мочевом пузыре различают тело, шейку, дно и верхушку органа.

Стенка мочевого пузыря состоит из трех оболочек: слизистой с подслизистым слоем мышечной и соединительнотканной. Сверху и частично с боков и сзади мочевой пузырь покрыт брюшиной. Слизистая оболочка мочевого пузыря образует складки, которые отсутствуют только в области дна мочевого пузыря. Там имеется гладкий участок треугольной формы - пузырьный треугольник. На его углах открываются оба мочеточника и выходит мочеиспускательный канал. При наполнении мочевого пузыря складки слизистой оболочки сглаживаются.

Мышечная оболочка состоит из внутреннего, наружного продольного и среднего кругового слоев. Наиболее развит круговой слой, который в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала образует внутренний сжиматель мочеиспускательного канала.

Bladder: topography, structures, functions

Bladder - an unpaired hollow organ with a capacity of 250-500 ml, serving as a reservoir for urine. It is located on the bottom of the small pelvis. In the bladder, the body, neck, bottom and upper organ are distinguished.

The wall of the bladder consists of three membranes: the mucosa with the submucosal layer of the muscular and connective tissue. Above and partly from the sides and behind the bladder is covered with the peritoneum. The mucous membrane of the bladder forms folds, which are absent only in the region of the bottom of the bladder.

Мочеиспускательный канал: топография, строения, функции

Мочеиспускательный канал мужчины представляет собой мягкую эластичную трубку длиной около 16-22 см относится как к выделительной, так и к половой системе. Начинается от мочевого пузыря внутренним отверстием мочеиспускательного канала и простирается до наружного отверстия мочеиспускательного канала, расположенного на венце головки полового члена. В нем различают части:

- внутривенечную (препростатическую), - внутри стенки мочевого пузыря;
- предстательную (длина 3 см, располагается внутри предстательной железы);
- перепончатую (промежуточная) – до 1,5 см, лежит в области дна таза от верхушки предстательной железы до луковицы полового члена;
- губчатая – до 12-18 см, проходит внутри губчатого тела полового члена.

Мужской мочеиспускательный канал имеет внутренний и наружный сфинктера. Внутренний (непроизвольный) охватывает мочеиспускательный канал у места выхода его из мочевого пузыря и называется сфинктером пузыря. Наружный сокращается произвольно и состоит из поперечнополосатой мышечной ткани, находится в мочеполовой диафрагме, вокруг мочеиспускательного канала и называется сфинктером мочеиспускательного канала. Мужской мочеиспускательный канал имеет задний и передний изгибы.

Женский **мочеиспускательный канал** шире мужского и представляет собой прямую трубку длиной 2,5-3,5 см, открывающуюся спереди и выше отверстия влагалища. Его функция – только выделение мочи.

Канал выстлан изнутри слизистой оболочкой, в которой находится большое количество желез, выделяющих слизь. Женский мочеиспускательный канал, как и мужской, имеет два сфинктера.

The urethra: topography, structures, functions

Male

The urinary canal of a man is a soft elastic tube about 16-22 cm in length that refers to both the excretory and the reproductive system. It starts from the bladder with an internal opening of the urethra and extends to the external opening of the urethra located on the crown of the glans penis.

Women's

The female urethra is wider than the male and is a straight tube 2.5-3.5 cm long, opening anteriorly and above the vaginal opening. Its function is only the excretion of urine.

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Половая система подразделяется на системы мужских и женских половых органов.

Система мужских половых органов

Система мужских половых органов включает (рис. 11):

- внутренние половые органы (яички с придатками, семявыносящие и семявыбрасывающие протоки, семенные железы, предстательная железа и бульбоуретральные железы);
- наружные половые органы (половой член, мошонка).

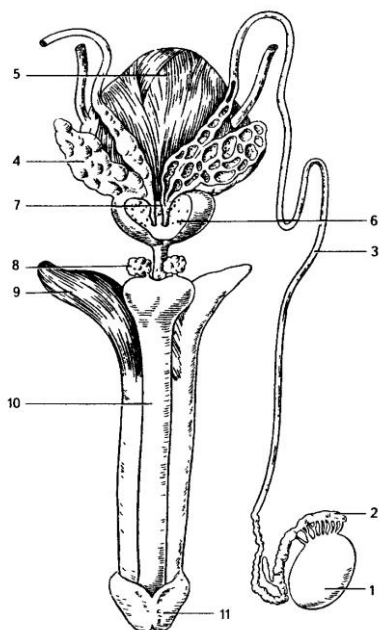


Рис. 11. Мужские половые органы (вид сзади):

- 1 – яичко; 2 – придаток яичка;
- 3 – семявыносящий проток;
- 4 – семенная железа;
- 5 – мочевого пузыря;
- 6 – предстательная железа;
- 7 – семявыбрасывающий проток;
- 8 – бульбоуретральная железа;
- 9 – пещеристое тело полового члена;
- 10 – губчатое тело полового члена;
- 11 – головка полового члена.

Яичко (семенник): топография, строение, функции

Яичко – это парная мужская железа, массой 20-30 г (рис. 12). Выполняет следующие функции:

- внешнесекреторная (образование мужских половых клеток – сперматозоидов);
- внутрисекреторная (образование мужских половых гормонов).

Яички расположены в мошонке, причем левое ниже правого. Оно овальное, плотной консистенции и несколько сплющено с боков.

Брюшина образует вокруг яичка замкнутую серозную полость. Под серозной оболочкой располагается другая оболочка яичка – белочная под которой находится вещество органа – паренхима яичка. На внутренней поверхности заднего края яичка белочная оболочка образует утолщение – средостение яичка, от которого в толщу органа отходят соединительнотканые перегородки яичка, разделяющие яичко на дольки. В каждой дольке находятся 2-3 извитых семенных канальца, в которых происходит образование сперматозоидов. Сперматозоиды входят в состав спермы, жидкая часть которой образуется из секретов семенных желез и предстательной железы.

Направляясь из всех долек яичка к средостению, извитые семенные канальцы, сливаясь, образуют прямые семенные канальцы, которые впадают в сеть яичка. Из этой сети отходит 12-15 выносящих канальцев

яичка, которые прободают белочную оболочку и проникают в головку придатка.

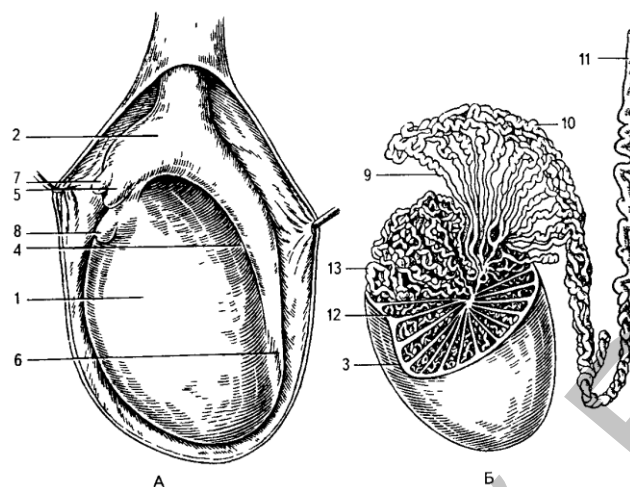


Рис. 12. Строение яичка.

А – вскрыта влагалищная оболочка яичка; Б – система семяобразующих и семявыводящих путей (полусхематично). 1 – яичко; 2 – придаток яичка; 3 – белочная оболочка; 4 – пазуха придатка яичка; 5 – головка придатка яичка; 6 – хвост придатка яичка; 7 – привесок придатка яичка; 8 – привесок яичка; 9 – выносящие канальцы яичка; 10 – проток придатка яичка; 11 – семявыносящий проток; 12 – долька яичка; 13 – сеть яичка.

Придаток яичка: топография, строение, функции

Придаток яичка расположен вдоль заднего края яичка. Различают: головку придатка, тело придатка, хвост придатка.

Выносящие канальцы яичка впадают в проток придатка яичка. В хвостовой части придатка его проток переходит в семявыносящий проток. Яичко как бы подвешено на семенном канатике, образующимся в процессе опускания яичка в мошонку.

Семенной канатик

Семенной канатик представляет собой тяж, расположенный в паховом канале. В состав семенного канатика входят семявыносящий проток, артерии, вены, лимфатические сосуды и нервы. Все эти образования окутывает внутренняя семенная фасция. Снаружи весь семенной канатик окружает наружная семенная фасция.

Семявыносящий проток

Семявыносящий проток является парным органом. В составе семенного канатика идет вверх к паховому каналу. Пройдя паховый канал,

семявыносящий проток опускается в малый таз. Около предстательной железы его конечная часть расширяется и образует ампулу семявыносящего протока. В нижней части ампулы постепенно суживается и переходит в канал, который сливается с выделительным протоком семенной железы в семявыбрасывающий проток. Последний, пройдя через стенку предстательной железы, открывается в предстательную часть мочеиспускательного канала.

Семенные (пузырьковые) железы, или семенные пузырьки: топография, строение, функция

Семенные пузырьки представляют собой парный орган продолговатой формы, длиной около 4-5 см, располагается между дном мочевого пузыря и прямой кишкой. В них вырабатывается секрет, входящий в состав семенной жидкости.

Предстательная железа: топография, строение, функция

Предстательная железа находится в области малого таза под дном мочевого пузыря. В ней различают верхушку и основание. Основание сращено с дном мочевого пузыря, верхушка прилегает к мочеполовой диафрагме. Железа состоит из железистой и гладкомышечной тканей. Железистая ткань образует дольки железы, протоки которых открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала. В ней вырабатывается секрет, входящий в состав семенной жидкости.

Бульбоуретральные (Куперовы) железы: топография, строение, функция

Бульбоуретральная (Куперова) железа - парный орган величиной с горошину. Находится в мочеполовой диафрагме. Выводной проток очень тонкий, длиной 3-4 см, открывается в просвет мочеиспускательного канала. Железа выделяет секрет, который защищает от раздражения мочой слизистую оболочку мочеиспускательного канала.

Половой член: топография, строение, функция

Половой член – орган, служащий для выведения наружу мочи и выбрасывания семени в половые пути женщины.

Задняя часть органа прикреплена к лобковым костям, образуя корень полового члена. В передней части выделяют тело и головку. Кожа полового члена тонкая, подвижная и при переходе на головку образует двойную складку, которая называется крайней плотью.

Тело полового члена состоит из двух верхних пещеристых тел, и одного непарного нижнего – губчатого тела. Губчатое тело полового члена кзади утолщено в виде луковицы, спереди заканчивается головкой полового члена. Внутри губчатого тела проходит мочеиспускательный канал.

Пещеристые и губчатое тела состоят из губчатой ткани: благодаря многочисленным перегородкам образуются маленькие полости – ячейки, которые при эрекции переполняются кровью и резко увеличиваются в объеме.

Мошонка

Мошонка представляет собой кожно-мышечный мешок, в котором располагаются яички с придатками, а также нижние отделы семенных канатиков. Стенка ее состоит из 7 оболочек (слоев):

- кожи;
- мясистой оболочки (соединительная ткань и гладкомышечные волокна);
- наружной семенной фасции;
- фасции мышцы, поднимающей яичко;
- мышцы, поднимающей яичко;
- внутренней семенной фасции;
- влагалищной оболочки яичка.

Полость мошонки разделена перегородкой мошонки, на две половины, каждая из которых является вместилищем для одного яичка.

SEXUAL SYSTEM

The reproductive system is divided into systems of male and female genital organs.

System of male genital organs

The system of male genital organs includes:

- *internal sexual organs (testes with appendages, vas deferens and vas deferens, semen glands, prostate gland and bulbourethral glands);*
- *external genitalia (penis, scrotum).*

The testicle is a male male gland weighing 20-30 g. It performs the following functions:

- *exocrine (formation of male sex cells - spermatozoa);*
- *intrasecretory (formation of male sex hormones).*

The testicles are located in the scrotum, the left below the right. It is oval, of a dense consistency and somewhat flattened from the sides.

The epididymis is located along the posterior margin of the testicle. Distinguish: the head of the appendage, the body of the appendage, the tail of the appendage.

The testicles of the testicle emerge into the duct of the epididymis. In the caudal part of the appendage, its duct passes into the vas deferens. The egg is suspended from the seminal cord, which is formed during the process of lowering the testicle into the scrotum.

Seed cord is a cord located in the inguinal canal. The spermatic cord includes the vas deferens, arteries, veins, lymph vessels and nerves. All these formations envelop the inner seminal fascia.

Passing the inguinal canal, the vas deferens down into the small pelvis. Near the prostate gland its terminal part expands and forms an ampulla of the vas deferens. In the lower part of the ampoule it gradually narrows and passes into the canal, which merges with the excretory duct of the seminal gland into the vas deferens.

Seminal vesicles are a paired organ of elongated shape, about 4-5 cm long, located between the bottom of the bladder and the rectum. They develop a secret that is part of the seminal fluid.

The prostate gland is located in the pelvic area under the bladder bottom. It distinguishes the top and bottom. The base is fused with the bottom of the bladder, the apex is adjacent to the urogenital diaphragm. The gland consists of glandular and smooth tissue.

Bulbourethral (Cooper) iron - a paired organ the size of a pea. It is located in the urogenital diaphragm. The terminal duct is very thin, 3-4 cm long, opens into the lumen of the urethra. The penis is an organ used to excrete urine and discard the seed in the genital tract of a woman.

The scrotum is a skin-muscular sac, in which are located testicles with appendages, as well as the lower parts of the spermatic cord. Its wall consists of 7 shells (layers). The cavity of the scrotum is divided by a septum of the scrotum, into two halves, each of which is a receptacle for one testicle.

Система женских половых органов

Система женских половых органов включает:

- внутренние половые органы (яичник, придатки яичника, маточные трубы, матка, влагалище) (рис. 13);
- наружные половые органы (клитор, женская половая область).

Яичник: топография, строение, функция

Яичник является парным органом, выполняющим внешнесекреторную (образование яйцеклеток) и внутрисекреторную (выработка женского полового гормона) функции (рис. 13).

Каждый яичник по форме представляет овальное, сплющенное с боков тело, массой 5-6 г. Располагается в полости малого таза по бокам от матки.

Яичник покрыт оболочкой, состоящей из соединительной ткани и эпителия. На разрезе в яичнике различают мозговое и корковое вещество. Мозговое вещество состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой проходят кровеносные сосуды и нервы. В корковом веществе яичника находится большое количество фолликулов (пузырьков), составляющие его паренхиму. Каждый фолликул по форме представляет мешочек, внутри которого находится женская половая клетка.

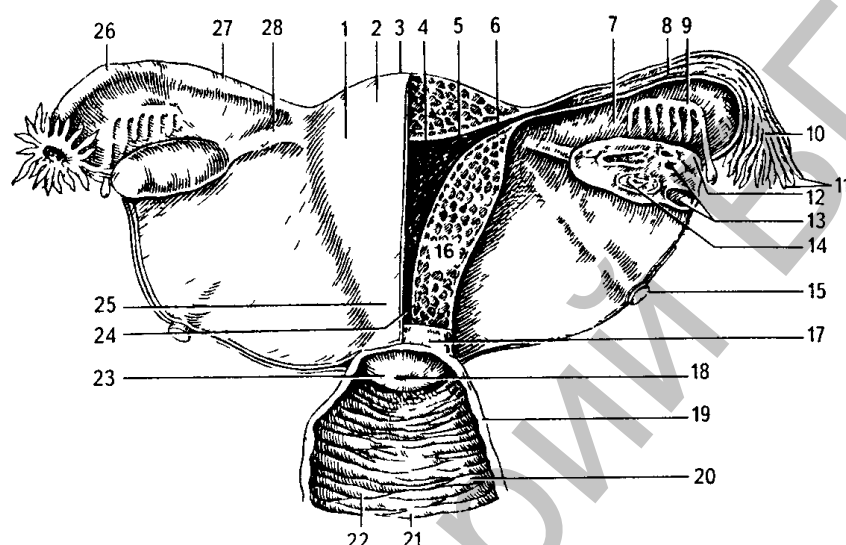


Рис. 13. Внутренние женские половые органы (вид сзади):

1 – тело матки; 2 – серозная оболочка (периметрий); 3 – дно матки; 4 – полость матки; 5 – слизистая оболочка матки (эндометрий); 6 – маточное отверстие трубы; 7 – брыжейка маточной трубы; 8 – трубные складки; 9 – придаток яичника; 10 – воронка маточной трубы и ее брюшное отверстие; 11 – бахромки трубы; 12 – правый яичник; 13 – растущие фолликулы; 14 – желтое тело; 15 – круглая связка матки; 16 – мышечная оболочка матки (миометрий); 17, 25 – надвлагалищная часть шейки матки; 18 – отверстие матки; 19 – мышечная оболочка влагалища; 20 – слизистая оболочка влагалища; 21 – столбы складок; 22 – влагалищные складки; 23 – шейка матки (влагалищная часть); 24 – канал шейки матки; 26 – ампула маточной трубы; 27 – перешеек маточной трубы; 28 – собственная связка яичника.

Маточная труба: топография, строение, функция

Маточная труба – это парный орган, который служит для передвижения яйцеклетки из яичника в матку (рис. 13). Они имеют цилиндрическую форму, длина их половозрелой женщины 10-12 см диаметр просвета 2-4 мм. Расположены в верхнем просвете широкой связки матки. Стенка маточной трубы состоит из слизистой оболочки, покрытой однослойным цилиндрическим мерцательные эпителием, мышечного слоя, состоящего из мышечной гладкой ткани и серозного

слоя, представленного брюшиной. Маточная труба имеет два отверстия: одно из них открывается в полость матки, другое - в полость брюшины, около яичника. Этот конец расширен в виде воронки и заканчивается выростами, которые называется бахромками. По этим бахромкам яйцеклетка после выхода из яичника попадает в маточную трубу. В ней и происходит оплодотворение.

Матка: топография, строение, функция

Матка представляет собой мышечный орган, служащий для созревания и вынашивания плода (рис. 13). Матка находится в полости малого таза и имеет грушевидную форму. Спереди матки лежит мочевого пузырь, сзади - прямая кишка. Верхняя широкая часть органа называется дном матки, средняя - телом, нижняя - шейкой. В полость матки открываются отверстия двух маточных труб.

Стенка матки состоит из внутреннего, среднего и наружного слоев. Внутренний слой (эндометрий) представляет собой слизистую оболочку, высланную цилиндрическим эпителием. В толще слизистой находятся железы, выделяющие секрет в полость матки.

Средний слой (миометрий) является самым мощным слоем, состоит из наружного продольного, среднего кругового и внутреннего продольного слоя. Наружный слой (периметрий) представлен серозной оболочкой - брюшиной. Брюшина покрывает всю матку, за исключением шейки.

Влагалище: топография, строение, функция

Влагалище представляет собой трубку длиной около 8-10 см, которая соединяет полость матки с наружными половыми органами женщины. Стенка влагалища состоит из слизистой, мышечной и соединительнотканной оболочек. Она покрыта многослойным плоским эпителием и обильно снабжена кровеносными сосудами и эластическими волокнами. Мышечная оболочка состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоев гладких мышечных клеток. Наружная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани. Выходное отверстие у девственниц закрыто складкой слизистой оболочки - девственной плевой.

Клиитор: топография, строение, функция

Клиитор располагается в преддверии влагалища и имеет форму небольшого возвышения. Он состоит из двух пещеристых тел, сходных по своему строению с пещеристыми телами мужского полового члена. Сверху клиитор покрыт многослойным плоским эпителием и содержит большое количество чувствительных нервных окончаний.

Женская половая область

Женская половая область включает:

- лобок;
- большие и малые половые губы;
- преддверие влагалища;
- большие железы преддверия;
- луковица преддверия.

Лобок вверху отделен от области живота лобковой бороздой, а от бедер – тазобедренными бороздами. Лобок покрыт волосами. В области лобка хорошо развит подкожный жировой слой.

Большие половые губы представляют собой парную складку кожи, содержащую большое количество жировой ткани. Они ограничивают пространство, называемое половой щелью. Задние и передние концы половых губ соединены задней и передней спайками.

Малые половые губы являются также парной складкой кожи. Щель между малыми губами называется преддверием влагалища. В него открываются наружное отверстие мочеиспускательного канала и отверстие влагалища. В основании малых губ заложены две железы преддверия (бартолиновы), их протоки открываются на поверхность малых губ в преддверие влагалища.

Промежность

Промежностью называется область выхода из малого таза, расположенная между лонным сращением и копчиком. В этой области находятся наружные половые органы и заднепроходное отверстие. Под кожей промежности располагается жировая клетчатка, а затем мышцы и фасции, образующие дно таза. В дне таза различают диафрагму таза и мочеполовую диафрагму.

Диафрагма таза состоит из двух парных мышц: мышц, поднимающий задний проход и копчиковой мышцы. Сверху и снизу они покрыты фасциями. Через диафрагму таза проходит конечный отдел прямой кишки, заканчивающийся заднепроходным отверстием.

Мочеполовая диафрагма образована парной мышцей промежности и покрыта фасциями. У женщин ее прободают мочеиспускательное отверстие и влагалище, у мужчин - мочеиспускательный канал. Все мышцы промежности поперечнополосатые.

System of female genital organs

The system of female genital organs includes:

- *internal genital organs (ovary, epididymis, uterine tubes, uterus, vagina) (Fig. 13);*
- *external genital organs (clitoris, female genital area).*

Ovaries are paired organs that perform exocrine (formation of eggs) and intrasecretory (development of the female sex hormone) function.

Fallopian tubes serve to move the egg from the ovary to the uterus (Figure 13). They have a cylindrical shape, the length of their sexually mature female is 10-12 cm. The diameter of the lumen is 2-4 mm. Located in the upper lumen of the broad ligament of the uterus.

The uterus is a muscular organ that serves to ripen and bear the fetus (Figure 13). The uterus is in the pelvic cavity and has a pear-shaped form. In front of the uterus is the bladder, behind - the rectum. The upper broad part of the organ is called the uterus's bottom, the middle part by the body, the lower by the neck.

The vagina is a tube about 8-10 cm long that connects the uterus cavity with the woman's external genitalia. The wall of the vagina consists of mucous, muscular and connective tissue membranes.

The clitoris is located on the threshold of the vagina and has the form of a slight elevation. It consists of two cavernous bodies, similar in structure to the cavernous bodies of the male penis.

The pubis at the top is separated from the abdomen by the pubic groove, and from the hips by the hip grooves. The pubis is covered with hair. In the pubic area is well developed subcutaneous fat layer.

The large labia is a paired crease of the skin, which contains a large amount of adipose tissue. They limit the space called the sex slit. The posterior and anterior ends of the labia are connected by a back and anterior spikes. Above the large lips is a lone elevation.

Small labia is also a pair of skin folds. The gap between the small lips is called the vestibule. It opens the outer opening of the urethra and the opening of the vagina.

The measure is called the area of the exit from the small pelvis, located between the lining and coccyx. In this area are the external genitalia and anus. Under the skin of the perineum is located fatty tissue, and then the muscles and fascia that form the bottom of the pelvis. In the pelvic floor, the pelvic diaphragm and the urethral diaphragm are distinguished.

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

Эндокринные железы (железы внутренней секреции) – железы, не имеющие выводных протоков, но выделяющие во внутреннюю среду организма (в кровь или лимфу) биологически активные вещества (гормоны), которые способны оказывать влияние на разные функции организма.

С учетом структурно-функциональных особенностей желез внутренней секреции и характера взаимодействия между ними, выделяют центральное звено эндокринной системы (гипоталамус, гипофиз, эпифиз) и его периферическое звено, представленное железами, зависимыми от передней доли гипофиза (щитовидная железа, кора надпочечников, половые железы) и независимыми от него (околощитовидные железы, мозговая часть надпочечников, гормонопродуцирующие клетки неэндокринных органов) (рис. 14).

ENDOCRINE SYSTEM

Endocrine glands (glands of internal secretion) are glands that do not have excretory ducts, but release biologically active substances (hormones) into the internal environment of the body (into the blood or lymph), which can influence different functions of the body.

Given the structural and functional characteristics of the endocrine glands and the nature of the interaction between them, the central part of the endocrine system (the hypothalamus, pituitary gland, epiphysis) and its peripheral part, represented by glands dependent on the anterior lobe of the pituitary gland (thyroid gland, adrenal cortex, gonadal glands) and independent of it (parathyroid glands, adrenal medulla, hormone-producing cells of non-endocrine organs).

Гипоталамус: топография, строение функции

Гипоталамус занимает базальную область промежуточного мозга и окаймляет нижнюю часть 3 желудочка головного мозга.

В сером веществе гипоталамуса выделяют более 30 пар ядер, которые группируются в передней, промежуточной и задней гипоталамических областях. Часть ядер представляет собой скопление нейросекреторных клеток, другие образованы сочетанием нейросекреторных клеток и нейронов.

В ядрах передней гипоталамической области вырабатываются нейрогормоны вазопрессин (антидиуретический гормон) и окситоцин, которые накапливаются в задней доле гипофиза.

В ядрах промежуточной гипоталамической области вырабатываются аденогипофизотропные гормоны, которые либо стимулируют (либерины), либо угнетают (статины) соответствующие гормонообразовательные функции аденогипофиза.

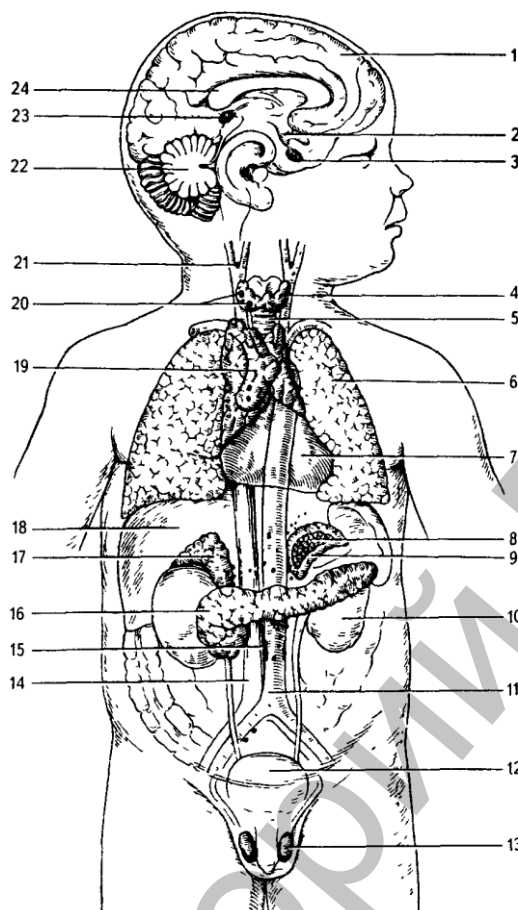


Рис. 14. Расположение желез внутренней секреции (схема):

1 – полушарие большого мозга; 2 – ядра гипоталамуса; 3 – гипофиз;
 4 – щитовидная железа; 5 – трахея; 6 – легкое; 7 – перикард; 8 – мозговое вещество надпочечника; 9 – корковое вещество (кора) надпочечника;
 10 – почка; 11 – аорта; 12 – мочевой пузырь; 13 – яичко; 14 – нижняя полая вена;
 15 – аортальные параганглии; 16 – поджелудочная железа;
 17 – надпочечник; 18 – печень; 19 – вилочковая железа (тимус);
 20 – околощитовидные железы; 21 – сонный гломус; 22 – мозжечок;
 23 – шишковидная железа; 24 – мозолистое тело.

Hypothalamus: topography, structure of function

The hypothalamus occupies the basal region of the diencephalon and fringes the lower part of the 3 ventricles of the brain.

In the gray matter of the hypothalamus, more than 30 pairs of nuclei are isolated that are grouped in the anterior, intermediate and posterior hypothalamic regions. Some of the nuclei are a cluster of neurosecretory cells, others are formed by a combination of neurosecretory cells and neurons.

Гипофиз: топография, строение функции

Гипофиз находится в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Его масса составляет 0,5-0,6 г.

В гипофизе различают две доли: переднюю (аденогипофиз) и заднюю (нейрогипофиз). Передняя доля гипофиза вырабатывает следующие гормоны:

- соматотропный гормон (гормон роста), принимает участие в регуляции процессов роста и развития молодого организма;
- аденокортикотропный гормон, стимулирует функцию коры надпочечников;
- тиротропный (тиреотропный), влияет на развитие щитовидной железы и продукцию ее гормонов;
- гонадотропные гормоны (фолликулостимулирующий, лютеинизирующий, пролактин), оказывают влияние на половое созревание организма, развитие фолликулов в яичнике, овуляцию, рост молочных желез, выработку молока у женщин, и процесс сперматогенеза у мужчин;
- меланоцитостимулирующий гормон, контролирует образование пигментов (меланинов) в организме;
- липотропный гормон, стимулирует обмен жиров.

Задняя доля гипофиза является нейрогемальным органом, т.е. не вырабатывает, а накапливает вазопрессин и окситоцин, продуцируемые нейросекреторными клетками гипоталамуса. Вазопрессин повышает артериальное давление и обеспечивает, воздействуя на каналцы почки, обратное всасывание 98-99% жидкости, отфильтрованной в мочу из крови. Окситоцин вызывает координированное сокращение мышечной оболочки матки во время родов, усиливает выделение молока лактирующей молочной железой, тормозит развитие и функцию желтого тела.

Pituitary: topography, structure of function

The pituitary gland is located in the hypophyseal fossa of the Turkish saddle of the sphenoid bone and is separated from the cranial cavity by the appendage of the hard shell of the brain, which forms the diaphragm of the saddle. Its mass is 0.5-0.6 g. In the pituitary gland, two parts are distinguished: anterior (adenohypophysis) and posterior (neurohypophysis).

Эпифиз (шишковидная железа): топография, строение функции

Эпифиз относится к эпиталамусу промежуточного мозга и располагается в борозде, отделяющей друг от друга верхние холмики крыши среднего мозга. Его масса составляет 0,2-0,4 г.

Снаружи эпифиз покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь железы отходят соединительно-тканые трабекулы, разделяющие ее на дольки. Клеточные элементы паренхимы двух типов: железистые — крупные многоугольные, многоотростчатые пинеалциты, располагающихся в центре дольки, и глиальные клетки, находящиеся главным образом по периферии. Функция пинеалцитов имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируется мелатонин, днем — серотонин. Этот ритм связан с освещенностью, при этом свет вызывает угнетение синтеза мелатонина.

В эпифизе у взрослых людей и особенно в старческом возрасте нередко встречаются слоистые образования (мозговой песок), состоящие из кристаллов фосфатов и карбонатов кальция. Эти отложения придают эпифизу определенное сходство с тутовой ягодой или еловой шишкой (отсюда и название).

Клетки эпифиза выделяют гормоны (антигонадотропин, мелатонин), а также некоторые либерины и статины, тормозящие деятельность гипофиза до момента наступления половой зрелости, а также участвующие в регуляции почти всех видов обмена веществ. Эпифиз участвует в регуляции эндокринных и висцеральных функций организма, особенно тех, в которых проявляется ритмичность, связанная со временем суток.

Epiphysis (pineal gland): topography, structure of function

The epiphysis refers to the epithalamus of the diencephalon and is located in a furrow that separates the upper mounds of the midbrain roof from each other. Its mass is 0.2-0.4 g.

Outside, the epiphyses are covered with a connective tissue capsule, from which the connective tissue trabeculae extend from the inside of the gland, dividing it into lobules. Cellular elements of the parenchyma are of two types: glandular - large polygonal, multi-threaded pinealocytes, located in the center of the lobule, and glial cells, which are located mainly around the periphery.

Щитовидная железа: топография, строение функции

Щитовидная железа расположена на шее впереди гортани. В ней различают две доли и перешеек, который лежит на уровне дуги перстневидного хряща, а иногда I—III хрящей трахеи. Масса железы взрослого человека составляет 20–30 г. Железа покрыта снаружи соединительно-тканной капсулой, которая довольно прочно сращена с гортанью.

Щитовидная железа продуцирует гормоны, богатые йодом, – тетраiodтиронин (тироксин) и триiodтиронин. Их основная функция – стимуляция окислительных процессов в клетке. Гормоны оказывают влияние на водный, белковый, углеводный, жировой, минеральный обмен (хлориды), рост, развитие и дифференцировку тканей.

Гормон тирокальцитонин, участвует в регуляции обмена кальция и фосфора. Он тормозит резорбцию кальция из костей и уменьшает содержание кальция в крови.

Thyroid gland: topography, function structure

The thyroid gland is located on the neck in front of the larynx. It distinguishes two lobes and an isthmus, which lies at the level of the arch of the cricoid cartilage, and sometimes I-III of the cartilage of the trachea. The thyroid gland, as it were, covers the larynx in front and from the sides. The weight of the gland of an adult is 20-30 g. The gland is covered from the outside with a

connective tissue capsule, which is quite firmly fused to the larynx. From the capsule in the gland secrete weakly expressed septa – trabeculae.

The thyroid gland produces hormones rich in iodine, tetraiodothyronine (thyroxine) and triiodothyronine. Their main function is stimulation of oxidative processes in the cell. Hormones affect the water, protein, carbohydrate, fat, mineral metabolism (chlorides), growth, development and differentiation of tissues.

Околощитовидные железы: топография, строение функции

Околощитовидные железы имеют вид округлых или овальных небольших телец, расположенных на задней поверхности долей щитовидной железы.

Масса этих желез 0,1-0,35 г и их количество 2-8, располагаются на задней поверхности щитовидной железы. Сверху покрыта соединительно-тканной капсулой. Клетки железы продуцируют паратгормон, регулирующий уровень кальция и фосфора в крови, оказывая влияние на возбудимость нервной и мышечной системы. Гормон действует на костную ткань, вызывая усиление функции остеокластов.

Parathyroid glands: topography, function structure

The parathyroid glands look like rounded or oval small bodies located on the posterior surface of the thyroid gland.

The mass of these glands is 0.1-0.35 g and their number is 2-8, located on the posterior surface of the thyroid gland. The top is covered with a connective tissue capsule, from which the interlayers leave.

Надпочечная железа (надпочечник): топография, строение функции

Надпочечник – парный орган массой 12–13 г, располагается в забрюшинном пространстве непосредственно над верхним полюсом соответствующей почки. Надпочечник имеет форму уплощенного спереди назад конуса, в котором различают поверхности: переднюю, заднюю и почечную.

Снаружи надпочечник покрыт фиброзной капсулой. К фиброзной капсуле изнутри прилежит корковое вещество. В центре надпочечника располагается мозговое вещество.

Гормоны коркового вещества надпочечника носят общее название кортикостероидов и могут быть разделены на три группы:

- минералокортикоиды (альдостерон) влияют на уровень электролитов в крови и артериальное давление;
- глюкокортикоиды (кортикостерон, кортизол) влияют на углеводный обмен и иммунную систему;
- половые гормоны: андрогенстероидный (близок по строению и по функциям к мужскому половому гормону тестостерону), эстроген (женский половой гормон), прогестерон (женский половой гормон). Обладают слабым андрогенным свойством.

Клетки мозгового вещества выделяют следующие гормоны:

- адреналин, усиливает расщепление гликогена, уменьшает его запасы в мышцах и печени, увеличивает содержание углеводов в крови, учащает частоту сердечных сокращений, суживает просвет сосудов (кроме сосудов головного мозга и сердца), повышая тем самым артериальное давление;
- норадреналин, влияние его на организм сходно с адреналином, но норадреналин является еще и медиатором.

Adrenal gland: topography, structure of function

The adrenal gland is a paired organ weighing 12-13 g, located in the retroperitoneum directly above the upper end of the corresponding kidney. The adrenal gland has the shape of a flattened front-to-back cone in which surfaces are distinguished: anterior, posterior and renal. Outside, the adrenal gland is covered with a fibrous capsule. To the fibrous capsule from the inside is a cortical substance. In the center of the adrenal gland is a brain substance.

Параганглии: топография, строение, функция

Параганглии, образуются из зачатка симпатической нервной системы и тесно связаны с симпатическими узлами.

К параганглиям относятся межсонный (сонный) гломус (параганглий), расположенный у начала наружной и внутренней сонных артерий, пояснично-аортальной – у передней поверхности брюшной части аорты, непостоянный параганглий – между легочной артерией и аортой.

Paraganglia: topography, structure of function

In addition to the adrenal medulla chromaffin cells are also found in the paraganglia, which are formed from the rudiment of the sympathetic nervous system and are closely related to the sympathetic nodes.

Paraganglia include the intervertebral (sleepy) glomus (paraganglia) located at the beginning of the outer and inner carotid arteries, the lumbosacral aortic - at the anterior surface of the abdominal part of the aorta, the unstable paraganglia - between the pulmonary artery and the aorta.

Эндокринная часть поджелудочной железы

Эндокринная часть образована группами панкреатических островков (островки Лангерганса), которые сформированы клеточными скоплениями, богатыми капиллярами. Она выделяет инсулин, который оказывает многостороннее влияние на организм, главным является снижение содержания сахара в крови. При этом гормон способствует превращению сахара в гликоген, жир, усиливает обмен углеводов в мышцах. Определенный уровень сахара в крови регулируется инсулином и глюкагоном. При повышении концентрации сахара в крови секреция

инсулина усиливается, и количество сахара уменьшается, это является стимулом для активации синтеза глюкагона. Последний способствует распаду гликогена в гепатоцитах и выходу сахара в кровь.

Endocrine part of the pancreas

The endocrine part is formed by groups of pancreatic islets (islets of Langerhans), which are formed by cellular clusters, rich in capillaries. Insulin exerts a multifaceted influence on the body, the main thing is the reduction of the sugar content in the blood. In this case, the hormone promotes the conversion of sugar into glycogen, fat, enhances the metabolism of carbohydrates in muscles.

Эндокринная часть половых желез

Половые железы (яичко и яичник) вырабатывают половые гормоны, которые выбрасываются в кровь. Мужские гормоны андрогены (тестостерон) оказывают влияние на развитие половых органов, вторичных половых признаков, опорно-двигательного аппарата. В яичках синтезируется и небольшое количество эстрогенов.

Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике. Клетки фолликулярного эпителия вырабатывают эстрогены. Клетки желтого тела - лютеоциты - вырабатывают прогестерон. Кроме того, в яичниках образуется небольшое число андрогенов. Эстрогены обеспечивают развитие организма по женскому телу. Прогестерон влияет на слизистую оболочку матки, подготавливая ее к имплантации оплодотворенной яйцеклетки.

Endocrine side of the sex

Sex glands (testicle and ovary) produce sex hormones that are released into the blood. This function in the testicle is performed by interstitial endocrinocytes, or Leydig cells. These are large cells that are clustered between the seminiferous tubules near the blood capillaries.

Диффузная эндокринная система

Диффузная эндокринная система образована эндокринными клетками, рассеянными по различным органам человеческого тела и располагающимися поодиночке или группами. Их особенно много в пищеварительном тракте, дыхательной, мочеполовой, сердечно-сосудистой системах, слюнных железах, органах чувств.

Diffusion endocrine system

The diffuse endocrine system is formed by endocrine cells scattered across various organs of the human body and located singly or in groups. They are especially numerous in the digestive tract, respiratory, genitourinary, cardiovascular systems, salivary glands, sensory organs, etc.

ГЛАВА 6

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Сердечно-сосудистая система выполняет следующие функции:

- транспортная;
- регуляторная;
- защитная.

В состав сердечно-сосудистой системы входит кровеносная и лимфатическая системы.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Кровь в организме движется по кровеносной системе. Кровеносная система состоит из сердца – центрального органа кровообращения, ритмические сокращения которого обуславливают это движение, и сосудов. Последние включают в себя артериальный и венозный отделы системы кровообращения и микроциркулярное русло.

Кровеносные сосуды

Артерии являются сосудами, по которым кровь течет от сердца к органам. Они имеют толстые стенки, состоящие из трех слоев. Наружный слой представлен соединительнотканной оболочкой и называется адвентицией. Средний слой, или медиа, состоит из гладкой мышечной ткани и содержит соединительнотканые эластические волокна. Данный слой хорошо развит. Внутренний слой, или интима, образован эндотелием, под которым находятся подэндотелиальный слой и внутренняя эластическая мембрана. В зависимости от кровоснабжаемых органов и тканей артерии делятся на париетальные (пристеночные), кровоснабжающие стенки тела, и висцеральные (внутренностные), кровоснабжающие внутренние органы.

Наиболее мелкие разветвления артерий называются *артериолами*. Они отличаются от артерий наличием лишь одного слоя мышечных клеток, благодаря которому осуществляют регулируемую функцию. Артериола продолжается в прекапилляр.

Капилляры представляют собой мельчайшие кровеносные сосуды с диаметром от 2 до 20 мкм и толщиной стенки 1 мкм. Длина каждого капилляра не превышает 0,3 мм. Их количество очень велико, так на 1 мм² ткани приходится несколько сотен капилляров. Стенка капилляра состоит из одного слоя эндотелиальных клеток. Капилляры, соединяясь между

собой, образуют капиллярные сети, форма и густота которых определяется функциональными особенностями тканей. Сливаясь, капилляры переходят в *посткапилляры*, которые по строению аналогичны *прекапилляру*. Посткапилляры сливаются в вены.

Вены представляют собой сосуды, по которым кровь течет из органов к сердцу. Они, так же, как и артерии, имеют стенки, состоящие из 3-х слоев, но содержат меньше эластических и мышечных волокон, поэтому менее упруги и легко спадаются. Вены имеют клапаны, которые открываются по току крови. Это способствует движению крови в одном направлении. Клапаны представляют собой полулунные складки внутренней оболочки и обычно располагаются попарно у слияния двух вен.

В зависимости от положения вен в теле и органах их подразделяют на поверхностные и глубокие. На конечностях глубокие вены попарно сопровождают одноименные артерии, поэтому их называют венами-спутницами. Названия глубоких вен аналогичны названиям артерий, к которым они прилежат. Поверхностные вены соединяются с глубокими с помощью анастомозов. Соседние вены часто соединяются между собой многочисленными анастомозами, образуя венозные сплетения.

CHAPTER 6

THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

Circulatory system

Blood in the body moves through the circulatory system. The circulatory system consists of the heart - the central organ of the circulation, the rhythmic contractions of which cause this movement, and the vessels. The latter include the arterial and venous sections of the circulatory system and the microcirculatory bed.

Blood vessels

Arteries are the vessels through which blood flows from the heart to the organs. They have thick walls, consisting of three layers. The outer layer is represented by a connective tissue membrane and is called adventitia. The middle layer, or media, consists of smooth muscle tissue and contains connective tissue elastic fibers. The inner layer, or intima, is formed by the endothelium, under which there is a subendothelial layer and an internal elastic membrane. Elastic elements of the arterial wall form a single skeleton, working as a spring and conditioning the elasticity of the arteries.

Capillaries are the smallest blood vessels with a diameter of 2 to 20 μm and a wall thickness of 1 μm . The length of each capillary does not exceed 0.3 mm. Their number is very large, so on 1 mm² of tissue there are several hundred capillaries. The total lumen of capillaries of the entire body is 500 times greater than the aortic lumen.

The veins are the vessels through which blood flows from the organs to the heart. They, as well as arteries, have walls consisting of 3 layers, but contain less elastic and muscle fibers, so they are less elastic and easily fall off. The veins have valves that open on the current of blood. This promotes the movement of blood in one direction. Valves are the semilunar folds of the inner membrane and are usually located in pairs at the fusion of two veins. In the veins on the lower limb, the blood moves against the action of gravity, the muscle shell is better developed and the valves are more common. They are absent in the hollow veins (hence the name), the veins of almost all internal organs, the brain, the head, the neck and the small veins.

Круги кровообращения

У человека кровь движется по большому и малому кругам кровообращения. По большому кругу кровь доставляет к клеткам и тканям организма кислород, питательные вещества, минеральные соли, витамины, гормоны и уносит продукты обмена веществ. Малый круг кровообращения выполняет функцию газообмена.

Большой круг кровообращения начинается из левого желудочка и заканчивается в правом предсердии. Из левого желудочка кровь поступает в самый крупный артериальный сосуд – аорту. От аорты отходят многочисленные артерии, которые в органах делятся на мелкие сосуды и образуют сеть капилляров. Из капилляров уже венозная кровь собирается в мелкие вены, которые, сливаясь, образуют более крупные вены. Две самые крупные вены, называемые верхней и нижней полыми венами, несут кровь в правое предсердие.

Малый круг кровообращения начинается из правого желудочка. Затем кровь поступает в легочный ствол, который делится на две легочные артерии. Они несут венозную кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Артериальная кровь оттекает по двум парам легочных вен в левое предсердие. В малом круге кровообращения в артериях течет венозная кровь, а в венах – артериальная.

Дополнением к большому кругу кровообращения является третий (**сердечный**) круг, обслуживающий само сердце. Кровоснабжение сердца осуществляется из двух венечных, или коронарных, артерий. Они отходят

от начального отдела аорты. Венечные артерии делятся на более мелкие ветви, а затем на капилляры. Из капилляров венозная кровь переходит в вены сердца. Мелкие вены открываются в правое предсердие, более крупные сливаются в общий венозный сосуд, впадающий в правое предсердие.

Circles of blood circulation

In humans, the blood moves through the large and small circles of the circulation. On a large scale, blood delivers oxygen, nutrients, mineral salts, vitamins, hormones to the cells and tissues of the body and carries away metabolic products. The small circle of blood circulation performs the function of gas exchange.

Supplement to the large circle of blood circulation is the third (heart) circle, serving the very heart. Blood supply of the heart is carried out from two coronary, or coronary, arteries. They depart from the initial section of the aorta and are in the coronary fissure of the heart. The venous arteries are divided into smaller branches, and then into the capillaries. From the capillaries, the venous blood passes into the veins of the heart. Small veins open into the right atrium, larger ones merge into a common venous vessel (coronary sinus) about 5 cm long, flowing into the right atrium.

Сердце: топография, строение, функции

Сердце представляет собой полый мышечный орган конусообразной формы, расположенный в грудной полости между легкими, в нижнем (переднем) средостении. Большая часть сердца находится в левой половине грудной полости. Размеры сердца здорового человека составляют 12–15 см в поперечном диаметре, 14–16 см – в продольном. Средняя масса сердца у женщин 250 г, у мужчин 300 г.

В сердце различают широкую часть – основание, суженную часть – верхушку. Основание сердца направлено кверху, вправо и кзади, верхушка – вниз, влево и кпереди.

Сердце состоит из **четырех камер: двух желудочков (правый и левый) и двух предсердий (правое и левое)** (рис. 15). Предсердия принимают кровь из вен и проталкивают ее в желудочки, желудочки выбрасывают кровь в артерии: правый – через легочный ствол в легочные артерии, левый – в аорту, от которой отходят многочисленные артерии к органам и стенкам тела. Между предсердиями находится межпредсердная перегородка, а между желудочками – межжелудочковая. Перегородки герметично разделяют правую (венозную) и левую (артериальную) половины сердца.

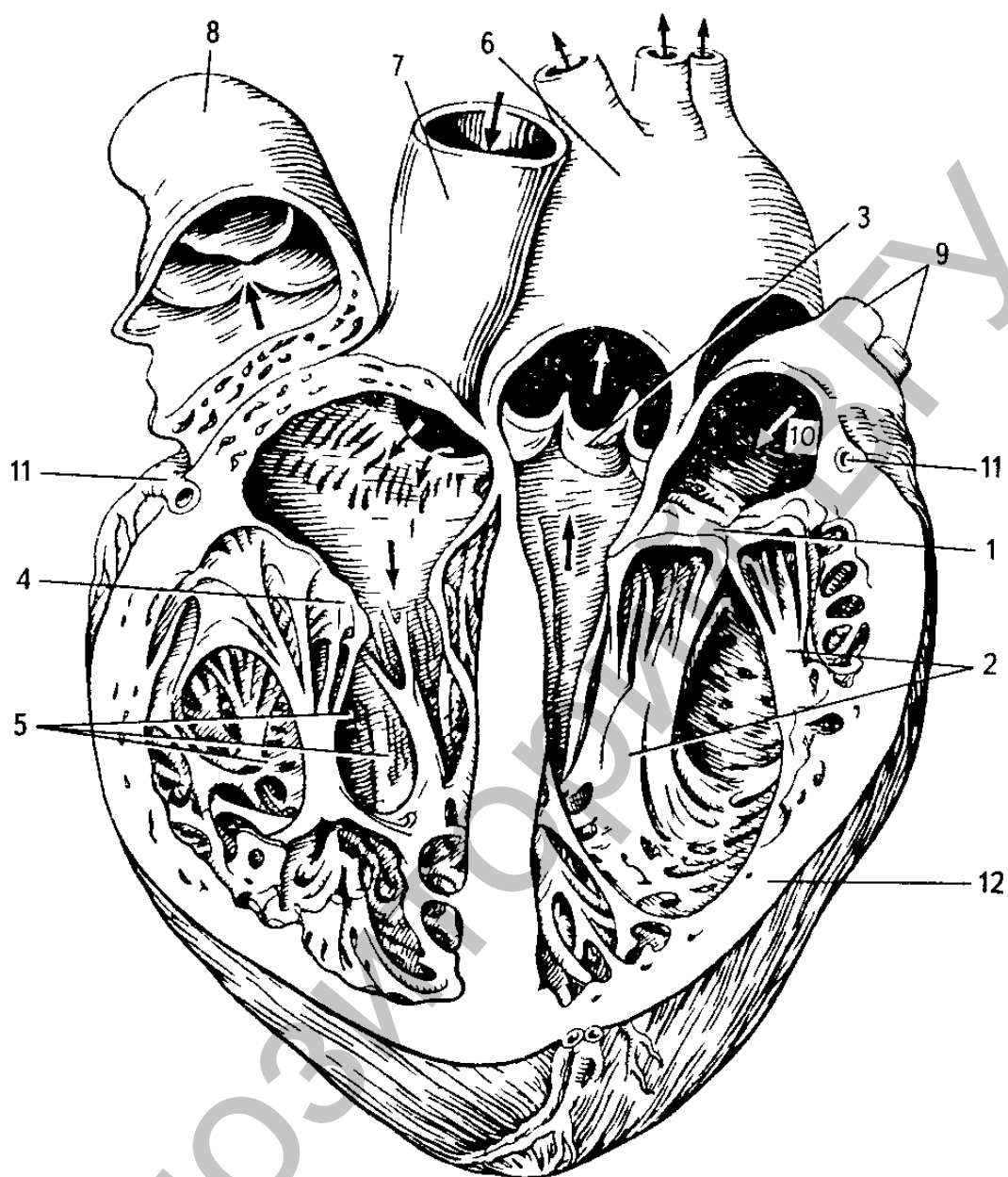


Рис. 15. Сердце; вид спереди (вскрыто):

1 – левый предсердно-желудочковый (митральный) клапан; 2 – сосочковые мышцы; 3 – полулунные заслонки клапана аорты; 4 – правый предсердно-желудочковый (трехстворчатый) клапан; 5 – правый желудочек; 6 – аорта; 7 – верхняя полая вена; 8 – легочный ствол (отвернут); 9 – легочные вены; 10 – левое предсердие; 11 – венечные артерии; 12 – левый желудочек.

Клапаны сердца. Выделяют створчатые и полулунные клапаны сердца. Между предсердиями и желудочками находятся *створчатые клапаны*. Между правым предсердием и правым желудочком располагается трехстворчатый клапан. Между левым предсердием и левым желудочком располагается двухстворчатый (митральный) клапан.

У места выхода крупных сосудов из сердца располагаются *полулунные клапаны*. В правом желудочке непосредственно над отверстием легочного ствола располагается клапан легочного ствола. В левом желудочке у места выхода аорты расположен клапан аорты.

Стенка сердца состоит из трех слоев: внутреннего – *эндокарда*, среднего – *миокарда*, наружного – *эпикарда*. Все сердце заключено в околосердечную сумку – *перикард*. Между перикардом и эпикардом находится щелевидное пространство – полость перикарда, содержащая небольшое количество серозной жидкости.

Эпикард является внутренним листком серозной околосердечной сумки или наружным слоем сердечной мышцы.

Миокард представляет собой самый мощный слой стенки сердца, состоящий из поперечно-полосатой сердечной мышечной ткани. Мышечные волокна в стенке сердца соединены между собой анастомозами (перемычками). Сокращается сердечная мышца непроизвольно. Мускулатура предсердий имеет два слоя. Поверхностный слой состоит из поперечных волокон, общих для обоих предсердий. Глубокий представляет собой продольные волокна, самостоятельные для каждого предсердия. В желудочках три мышечных слоя. Наружный и внутренний косые общие для обоих желудочков. Средний круговой слой самостоятелен в каждом желудочке.

В сердечной мышце выделяются особые, атипичные волокна, бедные миофибриллами. Они сопровождаются нервными клетками и волокнами. Это *проводящая система сердца* (рис. 16). Она включает синусно-предсердный узел (узел Киса-Флека, или водитель ритма), расположенный под эпикардом правого предсердия между впадением в него верхней полой вены и правым ушком и отдающий ветви к миокарду предсердий. Его волокна спускаются по межпредсердной перегородке ко второму – предсердно-желудочковому узлу (узел Ашоффа-Тавара). Он лежит в нижней части межпредсердной перегородки. От этого узла отходит предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса), связывающий миокард предсердий с миокардом желудочков. В межжелудочковой перегородке этот пучок делится на правую и левую ножки и идет к миокарду правого и левого желудочков. Ножки ветвятся в миокарде на волокна Пуркинье. Проводящая система обеспечивает автоматизм работы сердца и сердечный ритм.

Эндокард представляет собой тонкую соединительнотканную оболочку, выстланную эндотелием. Он покрывает сердечную мышцу изнутри и выстилает все полости сердца, плотно сращен с подлежащим мышечным слоем. Эндокард образует предсердно-желудочковые клапаны, а также клапаны аорты и легочного ствола.

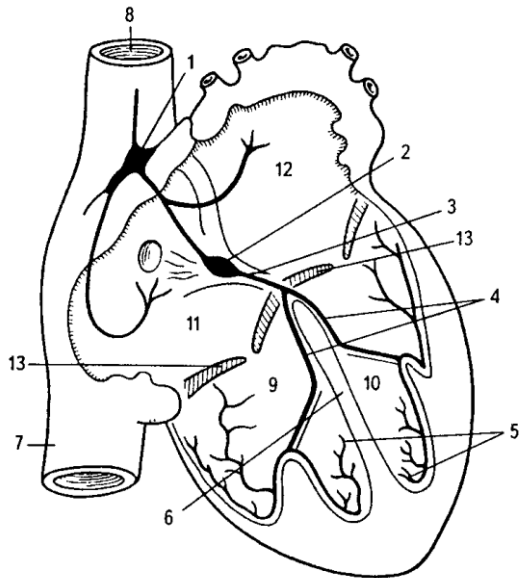


Рис. 16. Проводящая система сердца (схема):

1 – синусно-предсердный узел;
 2 – предсердно-желудочковый узел;
 3 – предсердно-желудочковый пучок;
 4 – ножки предсердно-желудочкового пучка; 5 – сеть волокон проводящей системы сердца; 6 – межжелудочковая перегородка; 7 – нижняя полая вена; 8 – верхняя полая вена; 9 – правый желудочек; 10 – левый желудочек; 11 – правое предсердие; 12 – левое предсердие; 13 – предсердно-желудочковые клапаны.

Кровоснабжение сердца. Артерии, кровоснабжающие сердце, отходят от начального отдела восходящей аорты и наподобие венца окружают сердце, в связи с чем и получили такое название.

Левая венечная артерия кровоснабжает стенку левого желудочка, межжелудочковую перегородку, переднюю стенку правого желудочка и стенку левого предсердия. Правая венечная артерия кровоснабжает стенки правого предсердия и желудочка, заднюю часть межжелудочковой перегородки, узлы проводящей системы сердца. Ветви правой и левой венечных артерий соединяются между собой и формируют в сердце поперечное и вертикальное артериальные кольца, которые обеспечивают кровоснабжение всех слоев стенок сердца.

Вены сердца собираются в один общий венозный сосуд – венечный синус, впадающий в правое предсердие. Синус располагается в венечной борозде на задней поверхности сердца. Ряд мелких вен от стенок предсердий и желудочков впадает непосредственно в полость сердца, главным образом, в правое предсердие.

Heart: topography, structure, functions

The heart is a hollow muscular organ of conical shape, located in the middle of the mediastinum. Most of the heart is in the left half of the chest cavity. The size of the heart of a healthy person is 12-15 cm in the transverse diameter, 14-16 cm in the longitudinal. The average heart mass in women is 250 g, in men is 300 g. In the heart distinguish the broad part - the base, the narrowed part - the apex, anterior (sternocostal), lateral (pulmonary) and lower (diaphragmatic) surfaces.

The heart consists of four chambers: two ventricles and two atria (Figure

15). The atria take blood from the veins and push it into the ventricles, the ventricles eject blood into the arteries: the right - through the pulmonary trunk into the pulmonary arteries, the left - into the aorta, from which numerous arteries move to the organs and walls of the body. Each atrium communicates with the corresponding ventricle with the atrioventricular opening. The right half of the heart contains venous blood, and the left half - arterial.

The heart wall consists of three layers: the inner - the endocardium, the middle - the myocardium, the outer - the epicardium. In the atria, the thickness of the wall is 2-5 mm. In the left ventricle 15 mm, in the right - 6 mm. The whole heart is enclosed in a pericardial bag - the pericardium. Between the pericardium and the epicardium there is a slicate space - the pericardial cavity containing a small amount of serous fluid. The bag with the help of loose connective tissue is connected with the sternum and cartilage of the true ribs in the front, with the pleura and veins - from the sides. Bottom tightly fused with the diaphragm.

Blood supply to the heart. Arteries, blood supplying the heart, depart from the initial section of the ascending aorta (bulb of the aorta) and like a crown surround the heart, in connection with which they received such a name.

The left coronary artery begins at the level of the left sinus of the aorta, is located between the pulmonary trunk and the left atrial appendage, is divided into two branches: the anterior interventricular and the envelope branches. These branches blood supply the wall of the left ventricle, the interventricular septum, the anterior wall of the right ventricle and the wall of the left atrium.

The right coronary artery begins at the level of the right sinus of the aorta, goes under the eye of the right atrium and follows the back of the heart. The largest of its branches is the posterior interventricular, which is guided along the epiphary of the heart to its apex. The right coronary artery supplies the right atrium and ventricle, the posterior part of the interventricular septum, the nodes of the conduction system of the heart.

Артерии малого круга кровообращения

Легочный ствол выходит из правого желудочка, и делится на **правую и левую легочные артерии**, каждая из которых входит в соответствующее легкое через его ворота. В ткани легкого в области дыхательных бронхиол образуются артериальные анастомозы между мелкими ветвями легочной артерии (из малого круга кровообращения) и бронхиальными ветвями грудной части аорты (ветви большого круга кровообращения).

Circulatory arteries

The pulmonary trunk emerges from the right ventricle at the level of the third left rib with the sternum, rises up and at the level of the 4th thoracic

vertebra is divided into the right and left pulmonary arteries, each of which enters the corresponding lung through its portal.

Артерии большого круга кровообращения

Аорта является непарным начальным участком большого круга кровообращения. Она имеет наибольший диаметр и наибольшее количество эластичных волокон, выходит из левого желудочка и доходит до уровня 4-го поясничного позвонка. В аорте различают: восходящую часть, дугу аорты и нисходящую часть, которая делится на грудную и брюшную части (рис. 17).

Восходящая аорта по выходе из левого желудочка поднимается кверху и лежит в полости околосердечной сумки. От начального отдела восходящей аорты отходят правая и левая венечные артерии.

На уровне соединения второго правого ребра с грудиной начинается **дуга аорты**. Она направляется влево и назад, лежит вне перикарда позади рукоятки грудины.

От выпуклой части **дуги аорты** последовательно отходят **плечеголовной ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерия**. **Плечеголовной ствол** имеет длину 2,5 см и идет вверх и вправо, на уровне грудиноключичного сочленения делится на **правую общую сонную и правую подключичную артерии**. **Правая и левая общие сонные артерии** выходят из грудной полости и на уровне верхнего края щитовидного хряща делятся на **внутреннюю и наружную сонные артерии** (рис. 18).

Артерии головы и шеи. **Наружная сонная артерия** поднимается вдоль шеи, отдает ветви к щитовидной железе, глотке, гортани, языку, слюнным железам и переходит в крупную лицевую артерию. **Лицевая артерия** перегибается через край нижней челюсти и впереди жевательной мышцы идет к губам, образуя околоротовый артериальный круг. **Наружная сонная артерия** делится на две конечные ветви: **поверхностную височную артерию** (кровообеспечивает околоушную слюнную железу, височную мышцу и кожу волосистой части головы) и **верхнечелюстную артерию**, которая кровоснабжает челюсти и зубы и отдает **среднюю артерию мозговой оболочки**, проникающую в череп через остистое отверстие.

Внутренняя сонная артерия поднимается от глотки к основанию черепа, входит через канал височной кости и твердую мозговую оболочку, отдает крупную **глазную артерию**, и делится на конечные ветви – **переднюю и среднюю артерии мозга**.

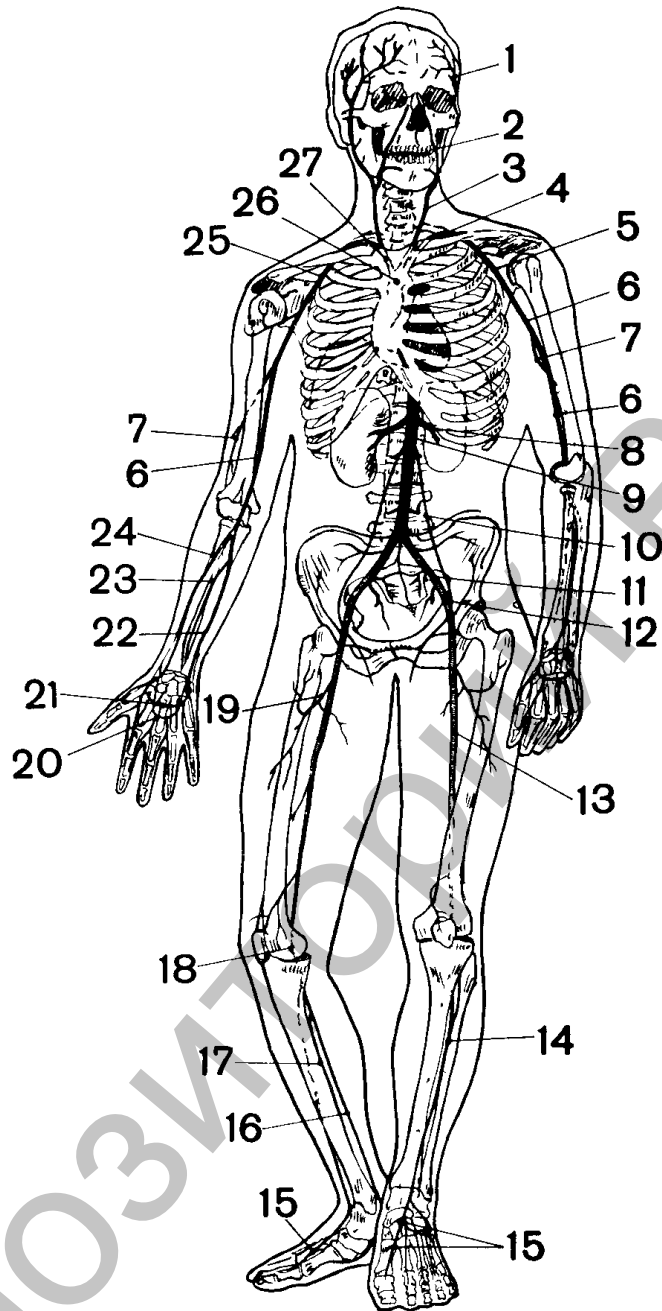


Рис. 17. Артерии тела человека:

1 – поверхностная височная артерия; 2 – лицевая артерия; 3 – левая общая сонная артерия; 4 – левая подключичная артерия; 5 – подмышечная артерия; 6 – плечевая артерия; 7 – глубокая артерия плеча; 8 – почечная артерия; 9 – брюшная часть аорты; 10 – яичковая или яичниковая артерия; 11 – общая подвздошная артерия; 12 – наружная подвздошная артерия; 13 – бедренная артерия; 14 – передняя большеберцовая артерия; 15 – тыльная артерия стопы; 16 – задняя большеберцовая артерия; 17 – малоберцовая артерия; 18 – подколенная артерия; 19 – глубокая артерия бедра; 20 – поверхностная ладонная дуга; 21 – глубокая ладонная дуга; 22 – локтевая артерия; 23 – межкостная артерия; 24 – лучевая артерия; 25 – правая подключичная артерия; 26 – дуга аорты; 27 – плечеголовной ствол.

От *подключичной артерии* отходят ветви кровоснабжающие органы шеи: *позвоночная артерия*, *внутренняя грудная артерия* (вилочковая железа, трахея бронхи), *щитовидный ствол* (щитовидная железа, глубокие мышцы шеи), *реберно-шейный ствол* (глубокие мышцы шеи, спинной мозг), *поперечная артерия шеи* (мышцы шеи).

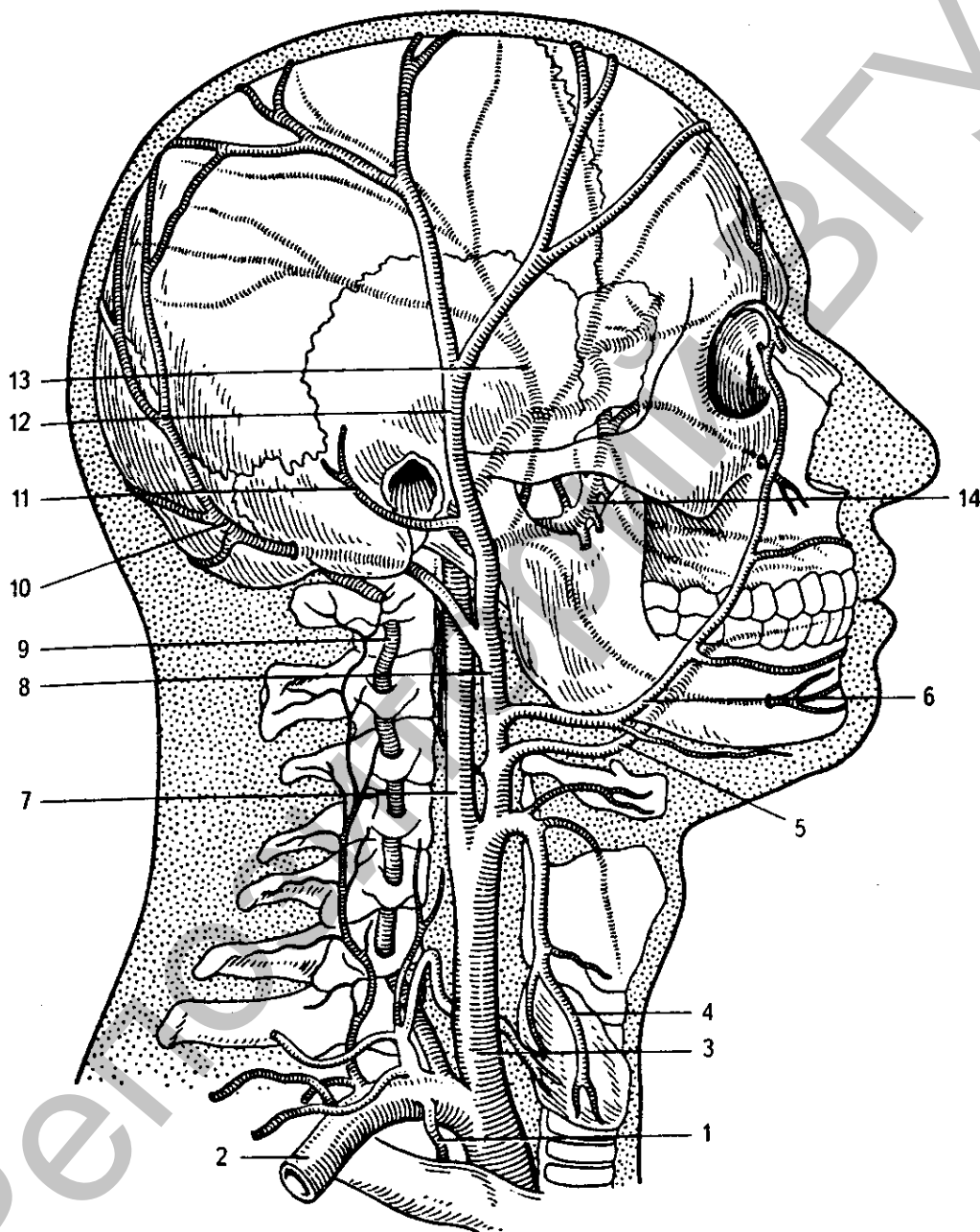


Рис. 18. Артерии головы и шеи (вид справа):

1 – внутренняя грудная артерия; 2 – правая подключичная артерия; 3 – общая сонная артерия; 4 – верхняя щитовидная артерия; 5 – язычная артерия; 6 – лицевая артерия; 7 – внутренняя сонная артерия; 8 – наружная сонная артерия; 9 – позвоночная артерия; 10 – затылочная артерия; 11 – задняя ушная артерия; 12 – поверхностная височная артерия; 13 – средняя менингеальная артерия; 14 – верхнечелюстная артерия.

Артерии верхней конечности. Левая подключичная артерия отходит от дуги аорты, правая – от плечевого ствола. Каждая артерия выходит из грудной полости, пройдя под ключицей, проходит в подмышечную впадину, уже называясь *подмышечной* (рис 19). Далее она переходит в *плечевую* и в области локтевого сустава делится на свои конечные ветви – *локтевую и лучевую артерии*. *Подмышечная артерия* кровоснабжает мышцы плечевого пояса, плечевой и ключично-акромиальный суставы. *Плечевая артерия* лежит на плече поверхностно над двуглавой мышцей. *Лучевая артерия* на кисти переходит в глубокую *ладонную дугу*. *Локтевая артерия* имеет больший диаметр, спускается до лучезапястного сустава, отдает ветвь глубокой ладонной дуге и переходит в поверхностную ладонную дугу. Вокруг крупных суставов верхней и нижней конечностей образуются артериальные сети.

На ладони располагаются *две артериальные дуги*. *Поверхностная ладонная дуга* образована преимущественно локтевой артерией. Она лежит приблизительно посередине кисти, от ее выпуклой части отходят ладонные артерии пальцев. Каждая из них делится на две ветви, которые на концах пальцев образуют многочисленные анастомозы. *Глубокая ладонная дуга* тоньше поверхностной и образована главным образом лучевой артерией. Она лежит на ладонных межкостных мышцах и отдает ладонные пястные артерии, которые впадают общие ладонные артерии. Кроме ладонных дуг на кисти образуются ладонная и тыльная запястные сети. От последних отходят тыльные пястные артерии, делящиеся на две тыльные артерии пальцев.

Грудная аорта. На уровне 4-го грудного позвонка аорта переходит в *нисходящую аорту*. Это самый длинный отдел аорты, проходящий через диафрагму. Аорта выше диафрагмы называется грудной аортой, ниже – брюшной. *Грудная аорта* проходит в грудной полости слева от позвоночника (рис. 20). Ее ветви кровоснабжают внутренние органы этой полости, а также стенки грудной и брюшной полостей. От грудной аорты отходят париетальные и висцеральные ветви.

Париетальные ветви представлены 10 парами *межреберных артерий* и двумя *верхними диафрагмальными артериями*. Первые кровоснабжают ребра, межреберные мышцы, мышцы и кожу спины, проникают в позвоночный канал, и питают оболочки спинного мозга, последние – верхнюю поверхность диафрагмы.

Висцеральные ветви представлены пищеводными, перикардальными и средостенными артериями, которые кровоснабжают бронхи, легкие, пищевод, лимфатические узлы и перикард.

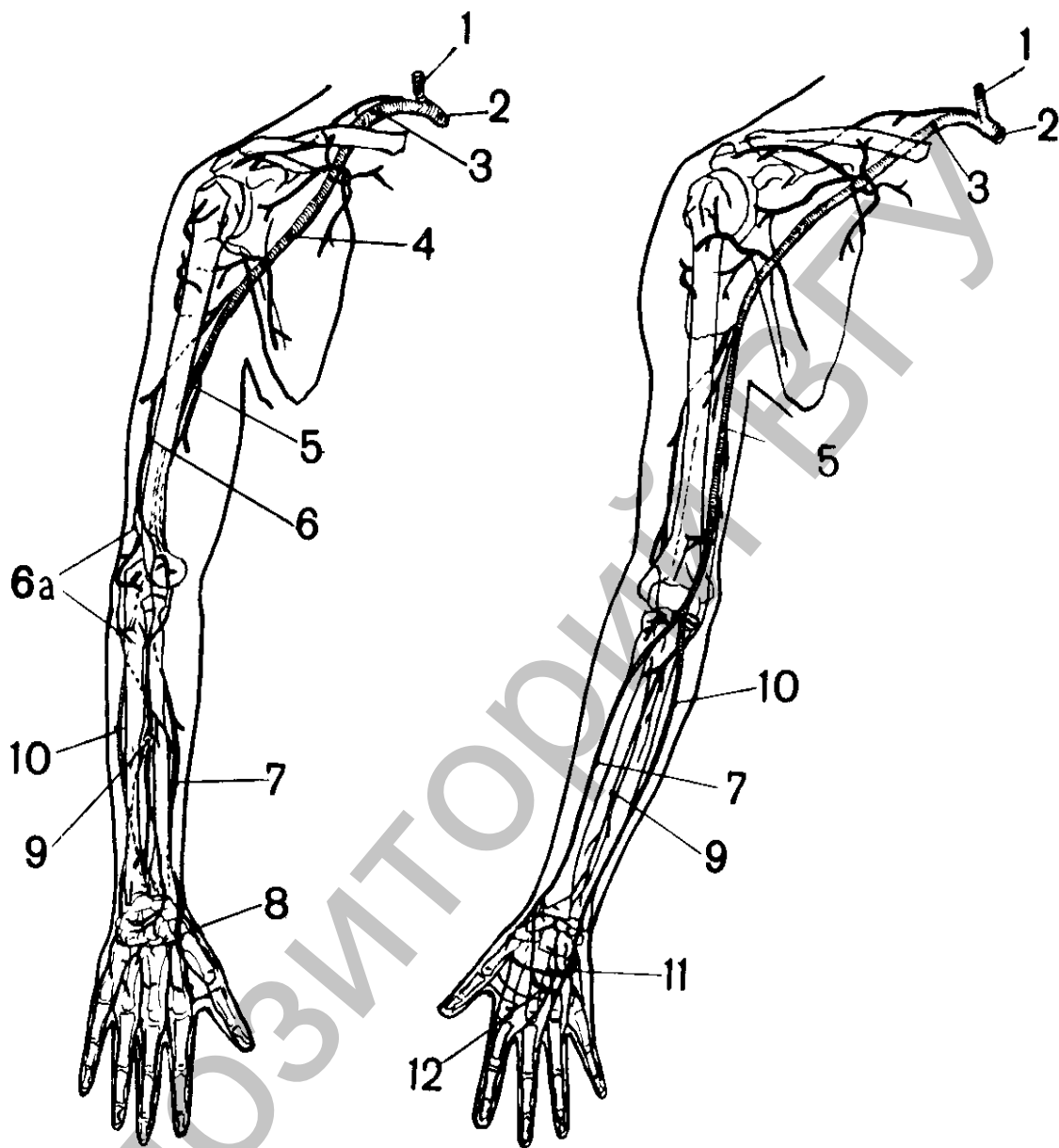


Рис. 19. Артерии правой верхней конечности:

1 – общая сонная артерия; 2 – плечеголовной ствол; 3 – подключичная артерия; 4 – подмышечная артерия; 5 – плечевая артерия; 6 – глубокая артерия плеча; 6, а – артериальная сеть локтевого сустава; 7 и 8 – лучевая артерия; 9 – межкостная артерия; 10 – локтевая артерия; 11 – глубокая ладонная дуга; 12 – поверхностная ладонная дуга.

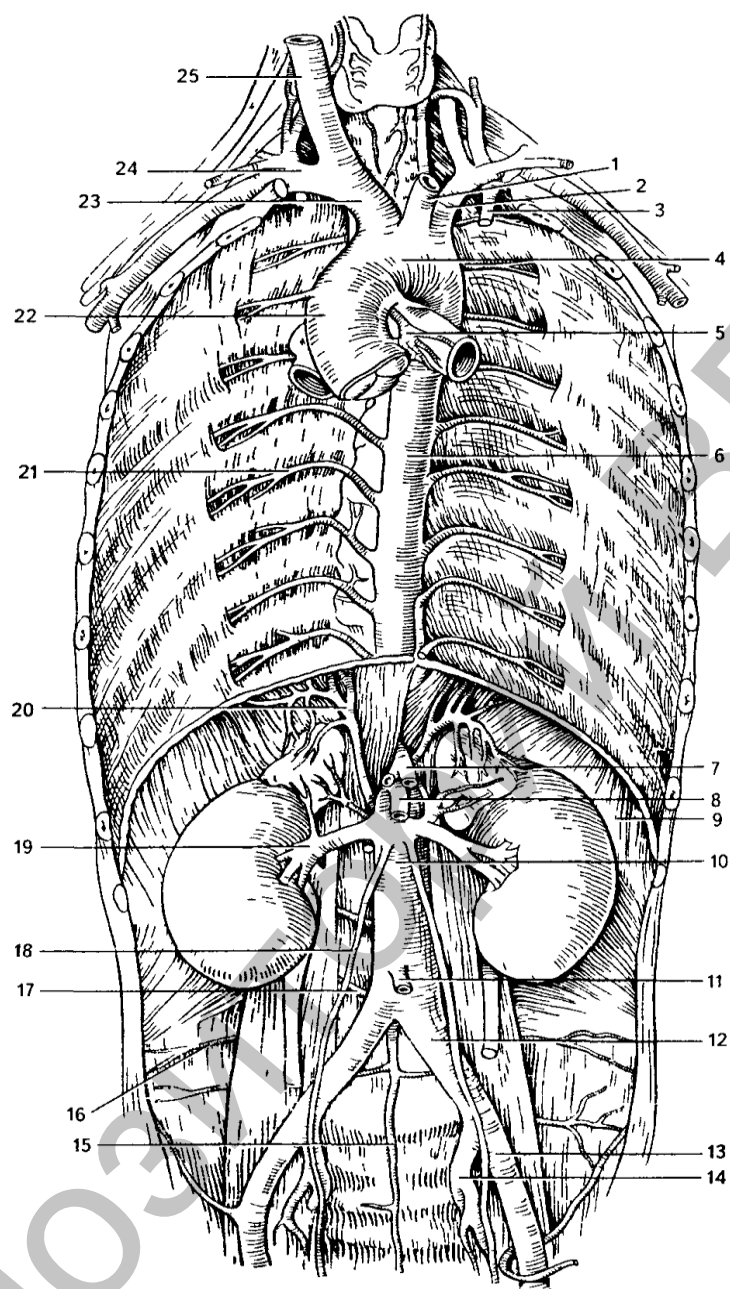


Рис. 20. Грудная и брюшная части аорты:

1 – левая общая сонная артерия; 2 – левая подключичная артерия; 3 – внутренняя грудная артерия; 4 – дуга аорты; 5 – бронхиальные ветви; 6 – нисходящая часть аорты; 7 – чревный ствол; 8 – верхняя брыжеечная артерия; 9 – диафрагма; 10 – брюшная часть аорты; 11 – нижняя брыжеечная артерия; 12 – общая подвздошная артерия; 13 – наружная подвздошная артерия; 14 – внутренняя подвздошная артерия; 15 – срединная крестцовая артерия; 16 – подвздошно-поясничная артерия; 17 – поясничная артерия; 18 – яичковая артерия; 19 – правая почечная артерия; 20 – нижняя диафрагмальная артерия; 21 – межреберная артерия; 22 – восходящая часть аорты; 23 – плечеголовный ствол; 24 – правая подключичная артерия; 25 – правая общая сонная артерия.

Брюшная аорта лежит за брюшиной, позади поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки (рис. 20). **Брюшная аорта** делится на париетальные и висцеральные ветви.

К париетальным ветвям относятся две **нижние диафрагмальные артерии** и 4 пары **поясничных артерий**, снабжающие кровью спинной мозг, кожу и мышцы задней стенки живота.

Висцеральные ветви снабжают кровью пищеварительные органы. Они бывают парные и непарные. К непарным относятся **чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечная артерии**. Парные ветви представлены **почечными, надпочечниковыми и яичковыми** или **яичниковыми артериями**.

Чревный ствол отходит от аорты и делится на три ветви: левую желудочную, общую печеночную и селезеночную артерии. **Левая желудочная артерия** кровоснабжает желудок и нижнюю часть пищевода. **Общая печеночная артерия** идет к воротам печени, отдает по ходу ветви к малой и большой кривизне желудка, двенадцатиперстной кишке и поджелудочной железе. **Селезеночная артерия** кровоснабжает селезенку, дает ветви к поджелудочной железе и желудку.

Верхняя брыжеечная артерия кровоснабжает поджелудочную железу, тонкую кишку и часть толстой кишки. **Нижняя брыжеечная артерия** отходит от аорты на уровне 3 поясничного позвонка. Она кровоснабжает всю нижнюю часть толстого кишечника.

Почечные артерии отходят от аорты на уровне второго поясничного позвонка и входят в ворота почки. Артерии обладают большим диаметром по сравнению с размерами почки и отдают ветви к надпочечникам и мочеточникам. Ниже почечных артерий от аорты отходят **яичковые** или **яичниковые артерии**. **Яичковые артерии** кровоснабжают яичко и его придаток, а **яичниковые** - яичники, маточные трубы.

Артерии органов и стенок малого таза. **Общие подвздошные артерии** являются конечными ветвями брюшной аорты. На уровне крестца каждая из них делится на **внутреннюю и наружную подвздошные артерии**. **Внутренняя подвздошная артерия** спускается по стенке малого таза, и делится на париетальные и висцеральные ветви.

К париетальным ветвям относятся **подвздошно-поясничная артерия** (мышцы поясничной области спины и живота), **латеральные крестцовые артерии** (крестец), **верхняя и нижняя ягодичные артерии** (ягодичные мышцы, часть мышц бедра, таза и промежности), **запирательная артерия** (мышцы таза, бедра, кожа промежности и наружных половых органов).

К висцеральным ветвям относятся **пузырные, средняя прямокишечная, маточная, внутренняя половая артерии**. Они кровоснабжают матку, влагалище, маточные трубы, мошонку, половой член, клитор, мочеиспускательный канал, мышцы промежности, прямую кишку, предстательную железу и семенные пузырьки.

Артерии нижней конечности. *Наружная подвздошная артерия* является продолжением общей подвздошной артерии, выходит на бедро и под названием *бедренной* идет до подколенной ямки, где получает название *подколенной* и вскоре делится на *передние и задние большеберцовые артерии* (рис. 21).

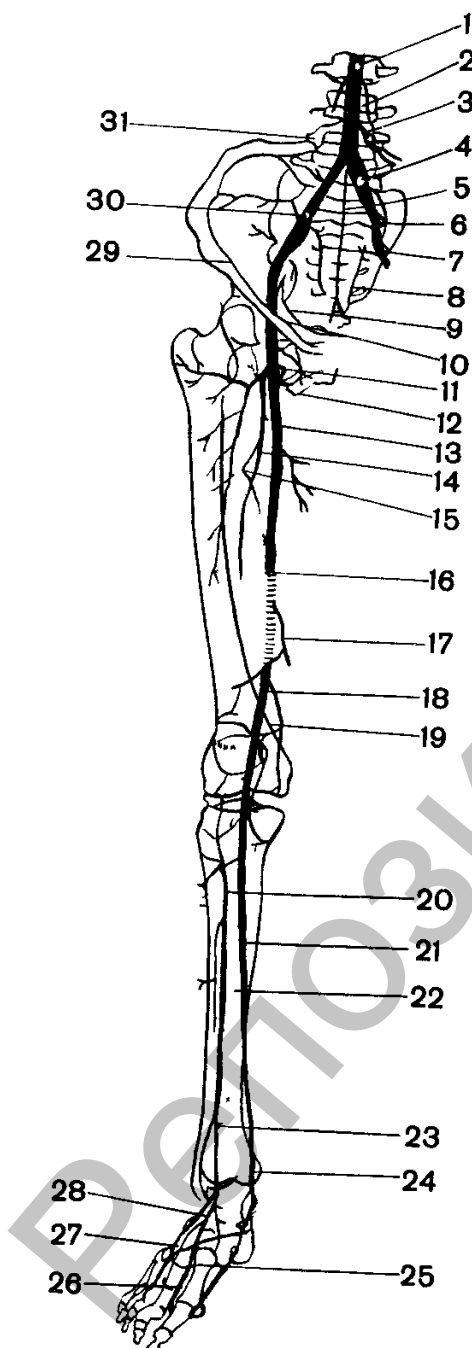


Рис. 21. Артерии правой нижней конечности:

1 – брюшная часть аорты; 2 – яичковая артерия; 3 – нижняя брыжеечная артерия; 4 – общая подвздошная артерия; 5 – срединная крестцовая артерия; 6 и 30 – наружная подвздошная артерия; 7 – внутренняя подвздошная артерия; 8 – латеральная крестцовая артерия; 9 – запирающая артерия; 10 – нижняя надчревная артерия; 11 – медиальная артерия, огибающая бедренную кость; 12 – наружная половая артерия; 13 – бедренная артерия; 14 – глубокая артерия бедра; 15 – первая прободающая артерия; 16 – вход в проводящий канал; 17 – самая верхняя коленная артерия; 18 – подколенная артерия; 19 – медиальная верхняя коленная артерия; 20 – передняя большеберцовая артерия; 21 и 24 – задняя большеберцовая артерия; 22 – малоберцовая артерия; 23 – прободающая ветвь малоберцовой артерии; 25 – глубокая подошвенная ветвь; 26 – тыльная плюсневая артерия; 27 – латеральная предплюневая артерия; 28 – тыльная артерия стопы; 29 – подвздошный гребень; 31 – 4-я поясничная артерия.

Бедренная артерия отдает ветви к наружным половым органам и паховым лимфатическим узлам. *Подколенная артерия* располагается в глубине подколенной ямки, отдает пять анастомозирующих между собой

ветвей, которые питают сустав и окружающие его мышцы. Подколенная артерия разделяется на заднюю и переднюю большеберцовые артерии. **Задняя большеберцовая артерия** лежит под камбаловидной мышцей, и отдает **малоберцовую артерию**. Обогнув лодыжку, выходит на подошву и здесь делится на две конечные ветви. Одна из них образует **подошвенную дугу**. **Передняя большеберцовая артерия** отделяется от подколенной артерии, отдает две возвратные артерии к коленному суставу, проходит по голени и переходит на тыльную сторону стопы. **Тыльная артерия стопы** отдает ветвь к подошвенной дуге, переходит в тыльную дугу стопы, которая анастомозирует с подошвенной дугой.

Arteries of the great circle of blood circulation

The aorta is an unpaired initial segment of the great circle of blood circulation. It has the largest diameter and the largest number of elastic fibers, leaves the left ventricle and reaches the level of the 4th lumbar vertebra. In the aorta, the ascending part, the aortic arch and the descending part are distinguished, which is divided into the thoracic and abdominal parts.

The external carotid artery rises along the neck, gives branches to the thyroid gland, pharynx, larynx, tongue, salivary glands and passes into a large facial artery. The facial artery bends over the edge of the lower jaw and in front of the chewing muscle goes to the lips, forming the perioral arterial circle. Medial to the temporomandibular joint, the external carotid artery is divided into two terminal branches: the superficial temporal artery (located under the skin of the temple, where it can be pressed, nourishes the parotid salivary gland, temporal muscle and scalp skin) and the maxillary artery, which nourishes the jaws and teeth and gives the middle artery of the medulla that penetrates the skull through the spinous aperture. The internal carotid artery rises from the pharynx to the base of the skull, enters through the canal of the temporal bone and the dura mater, gives off the large eye artery and divides into the terminal branches - the anterior and middle arteries of the brain.

For the arterial system of the lower limb of a human, the development of three arteries - the peroneal, anterior and posterior tibial - is characteristic, in place of one common artery of the lower leg. This progressive development of the arterial system is the adaptation of the musculoskeletal system of the human's erect.

Вены малого круга кровообращения

Капилляры легкого собираются в венулы, вены, которые сливаются в четыре **легочные вены**. Правая верхняя легочная вена отводит кровь от верхней и средней долей правого легкого, правая нижняя легочная вена – от нижней доли. В левую верхнюю легочную вену впадают вены от верхней доли левого легкого, а в левую нижнюю – от нижней доли левого легкого.

Вены большого круга кровообращения

Система верхней полой вены

Вся венозная кровь от органов тела человека притекает к правой половине сердца по двум венозным стволам – **верхней** и **нижней полым венам** (рис. 22). Система верхней полой вены собирает кровь от верхней половины тела – головы, шеи, верхних конечностей и грудной клетки. Она образуется из слияния двух **плечеголовных вен** на уровне первого ребра. Своим нижним концом вена проникает в полость околосердечной сумки и впадает в правое предсердие.

Вены головы и шеи. **Плечеголовная вена** возникает позади грудиноключичного сочленения из соединения трех вен – внутренней и наружной яремной и подключичной. Она собирает кровь из вен щитовидной и вилочковой желез, гортани, трахеи, пищевода, шеи и головы. **Внутренняя яремная вена** начинается в яремном отверстии черепа и спускается вдоль шеи. Она собирает кровь от головы и шеи. Лицевая и нижнечелюстная вены являются ее самыми крупными притоками. **Наружная яремная вена** образуется на уровне угла нижней челюсти и спускается впереди грудиноключично-сосцевидной мышцы. Она отводит кровь от кожи и мышц шеи и затылочной области.

Вены груди. Вблизи сердца в верхнюю полую вену впадает крупная непарная вена. **Непарная вена** берет начало от проникающих в грудную полость сквозь диафрагму пристеночных вен брюшной полости. Поднимается по правой стороне тел грудных позвонков позади пищевода и принимает правые межреберные ветви и полунепарную вену. **Полунепарная вена** лежит слева от аорты, принимает левые межреберные вены, повторяет ход непарной вены, пересекает позвоночник и впадает в непарную вену.

Вены верхней конечности. **Подключичная вена** служит для оттока крови от верхней конечности. Венозная кровь от пальцев поступает в **тыльные вены кисти**. На ладони из двух **венозных дуг**, соответствующих артериальным, глубокая дуга служит главным венозным коллектором кисти. **Глубокие вены** предплечья и плеча сопровождают в двойном количестве артерии, и носят их названия. Эти вены многократно анастомозируют между собой, что особенно выражено в области суставов. Обе **плечевые вены** сливаются в **подмышечную вену**.

Главными поверхностными (подкожными) венами верхней конечности являются головная и основная. **Головная вена** начинается от глубокой ладонной дуги и тянется по латеральному краю предплечья и плеча, впадая в подмышечную. **Основная вена** тоже начинается от глубокой ладонной дуги, и впадает в одну из плечевых вен.

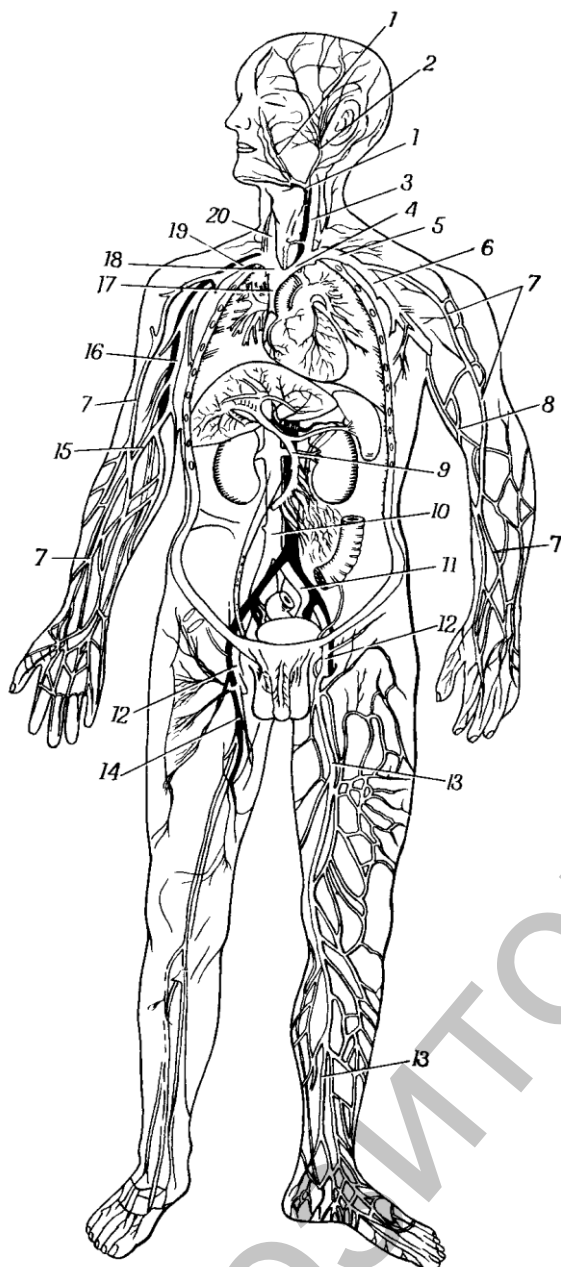


Рис. 22. Вены тела человека (вены показаны двуконтурными линиями, артерии – черными):

- 1 – лицевая вена;
- 2 – занижнечелюстная вена;
- 3 – левая внутренняя яремная вена;
- 4 – левая плечеголовная вена;
- 5 – левая подключичная вена;
- 6 – левая подмышечная вена;
- 7 – латеральная подкожная вена руки;
- 8 – медиальная подкожная вена руки;
- 9 – верхняя брыжеечная вена;
- 10 – нижняя полая вена;
- 11 – левая общая подвздошная вена;
- 12 – бедренная вена;
- 13 – большая подкожная вена ноги;
- 14 – бедренная артерия;
- 15 – промежуточная вена локтя;
- 16 – плечевая вена;
- 17 – верхняя полая вена;
- 18 – правая плечеголовная вена;
- 19 – правая подключичная вена;
- 20 – правая внутренняя яремная вена.

Veins of the small circle of blood circulation

Capillaries of the lung are assembled into venules, veins that merge into two pulmonary veins. The right upper pulmonary vein drains blood from the upper and middle lobes of the right lung, the right lower pulmonary vein - from the five segments of the lower lobe. In the left upper pulmonary vein, veins flow from the upper lobe of the left lung, and into the left lower one from the lower lobe of the left lung. The left veins are shorter than the right. Pulmonary veins pass into the gates of the lungs, pericardium perforate and separate into the left atrium.

Система нижней полой вены

Система нижней полой вены начинается на уровне 5 поясничного позвонка из слияния правой и левой общих подвздошных вен, лежит за

брюшиной, справа от аорты. Нижняя полая вена открывается в правое предсердие. К париетальным ветвям относятся поясничные и нижние диафрагмальные ветви.

Четыре пары **поясничных вен** соответствуют поясничным отверстиям и являются сегментарными, так же, как и межреберные ветви.

К висцеральным ветвям нижней полой вены относят **яичниковые или яичковые, почечные, надпочечные и печеночные вены**. Последние через венозную сеть печени связаны с **воротной веной**. (рис. 23).

Воротная вена собирает кровь от стенок всего пищеварительного канала, желчного пузыря, поджелудочной железы и селезенки. Этот короткий толстый ствол возникает позади головки поджелудочной железы в результате слияния трех вен – **селезеночной, верхней и нижней брыжеечных вен** и входит в печень через ее ворота.

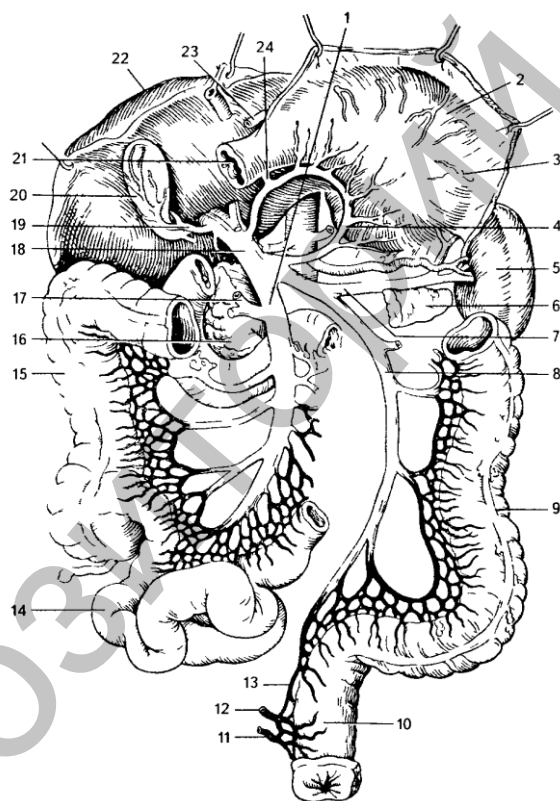


Рис. 23. Система воротной вены:

1 – верхняя брыжеечная вена; 2 – желудок; 3 – левая желудочно-сальниковая вена; 4 – левая желудочная вена; 5 – селезенка; 6 – хвост поджелудочной железы; 7 – селезеночная вена; 8 – нижняя брыжеечная вена; 9 – нисходящая ободочная кишка; 10 – прямая кишка; 11 – нижняя прямокишечная вена; 12 – средняя прямокишечная вена; 13 – верхняя прямокишечная вена; 14 – подвздошная кишка; 15 – восходящая ободочная кишка; 16 – головка поджелудочной железы; 17, 23 – правая желудочно-сальниковая вена; 18 – воротная вена; 19 – желчнопузырная вена; 20 – желчный пузырь; 21 – двенадцатиперстная кишка; 22 – печень; 24 – привратниковая вена.

Вены нижней конечности. *Общая подвздошная вена* начинается на уровне крестцово-подвздошного сочленения от слияния внутренней и наружной подвздошных вен (рис. 22). *Внутренняя подвздошная вена* лежит позади одноименной артерии. *Наружная подвздошная вена* выносит кровь из всех поверхностных и глубоких вен нижней конечности.

На стопе выделяют *венозные дуги* тыла и подошвы, а также *подкожные венозные сети*. Из вен тыла стопы начинаются малая и большая подкожные вены. *Малая подкожная вена* проходит на голень позади латеральной лодыжки и впадает в *подколенную вену*. *Большая подкожная вена* поднимается на голень впереди медиальной лодыжки. На бедре она достигает паховой связки и впадает в *бедренную вену*. Глубокие вены стопы и голени до подколенной вены в двойном количестве сопровождают артерии и носят их названия. Глубокие вены анастомозируют с поверхностными.

The veins of the great circle of blood circulation

All the venous blood from the organs of the human body flows to the right side of the heart along two venous trunks - the upper and lower hollow veins (Figure 22).

The system of the superior vena cava collects blood from the upper half of the body - the head, neck, upper limbs and thorax. It is formed from the fusion of two brachiocephalic veins at the level of the first rib. At its lower end, the vein penetrates into the cavity of the pericardium sac and flows into the right atrium. Its diameter is 20-22 mm, the length is 7-8 cm.

On the foot, venous arches of the rear and soles, as well as subcutaneous venous networks, are distinguished. From the veins of the rear of the foot begin a small and large vein hidden. A small hidden vein passes over the lower leg behind the lateral ankle and drains into the popliteal vein. A large hidden vein rises to the shin in front of the medial malleolus. On the hip she reaches the inguinal ligament and falls into the femoral vein. Deep veins of the foot and lower leg to the popliteal vein in a double number accompany the arteries and carry their names. All of them have numerous valves. Deep veins anastomose with superficial.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Лимфатическая система является дополнительной системой для оттока тканевой жидкости. Она имеет сходные черты строения с венозной системой: наличие клапанов и направление тока лимфы от тканей к сердцу. Отличает лимфатическую систему от венозной наличие лимфатических узлов. Другим отличием является то, что венозные капилляры сообщаются с артериальными, а лимфатические представляют собой систему слепо

замкнутых трубочек. Лимфатическая система выполняет в организме следующие функции:

- проведение жидкости от тканей в венозное русло;
- лимфопоэз – образование лимфоидных элементов;
- обезвреживание попадающих в организм бактерий, микроорганизмов, инородных частиц и т.д.

Лимфатическая система включает в себя пути, проводящие лимфу, и места развития лимфоцитов. К первым относятся лимфатические капилляры, сосуды, стволы и протоки. Развитие лимфоцитов происходит в:

- костном мозге и вилочковой железе;
- лимфоидных образованиях слизистых оболочек (одиночные лимфатические узелки, групповые, лимфатические узелки, миндалины);
- аппендиксе;
- селезенке;
- лимфатических узлах.

Лимфатические сосуды. В отличие от кровеносных сосудов, по которым происходит приток крови к тканям и отток ее от тканей, **лимфатические сосуды** служат лишь для оттока лимфы, то есть возвращения в кровь поступившей в ткани жидкости. Лимфатические сосуды, как и кровеносные, имеют трехслойное строение: внутренний, средний и наружный слои. Внутренний слой представлен эндотелиальными клетками. Средний слой образуют гладкомышечные клетки. Наружный слой является соединительнотканым. Лимфатические сосуды, так же, как и вены, снабжены клапанами. **Лимфатические капилляры** слепо начинаются в тканях, образуя сеть. Стенка капилляра состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, между которыми есть крупные поры. Лимфокапилляры переходят в начальный, или собирающий, лимфатический сосуд, который затем переходит в отводящий лимфатический сосуд.

Из всех сосудов тела лимфа собирается в два самых крупных лимфатических сосуда. Одни получили название протоков - грудной и правый (рис. 25). **Грудной лимфатический проток** начинается в брюшной полости, затем через аортальное отверстие диафрагмы проходит в грудную полость в заднее средостение. Из грудной полости он переходит в область шеи слева, и впадает в левый венозный угол. В грудной лимфопроток лимфа оттекает от обеих нижних конечностей, органов и стенок малого таза, органов брюшной полости, левой половины головы, лица, шеи.

Правый лимфатический проток представляет собой короткий сосуд, находится справа в области шеи. Он впадает в правый венозный угол. В него оттекает лимфа от правой половины грудной клетки, правой верхней конечности, правой половины головы, лица и шей.

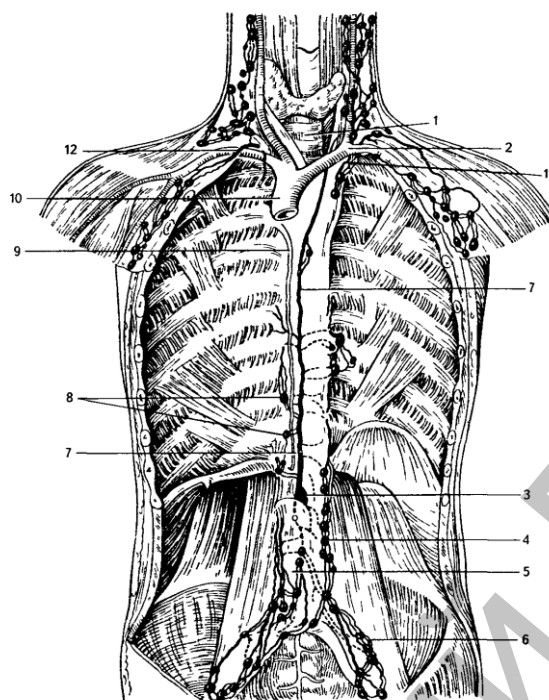


Рис. 25. Грудной проток и его корни.

1 – трахея; 2 – левая плечеголовная вена; 3 – цистерна грудного протока; 4 – латеральные аортальные лимфатические узлы; 5 – нижняя полая вена; 6 – общие подвздошные лимфатические узлы; 7 – грудной проток; 8 – межреберные лимфатические узлы; 9 – непарная вена; 10 – верхняя полая вена; 11 – левый бронхосредостенный ствол; 12 – правый лимфатический проток.

Лимфатические органы. На пути лимфатических сосудов в некоторых местах располагаются *лимфатические узлы*. По приносящим сосудам лимфа притекает к узлам, по выносящим - оттекает от них. Лимфатические узлы похожи на небольшие кругловатые или продолговатые тельца. Каждый узел состоит из соединительнотканной оболочки, от которой внутрь отходят перекладки. Основа лимфатических узлов состоит из ретикулярной ткани. Между перекладками узелков находятся фолликулы, в которых происходит размножение лимфоцитов. Лимфатические узлы являются кроветворными органами, и выполняют защитную функцию (задерживаются болезнетворные микробы), в таких случаях узлы увеличиваются в размере, становятся плотными и могут прощупываться. Лимфатические узлы располагаются группами. Лимфа от каждого органа или области тела оттекает в регионарные узлы. Для верхней конечности - это локтевые и подмышечные лимфатические узлы; для нижней конечности - подколенные и паховые; на шее: подчелюстные и глубокие шейные. Много лимфоузлов располагается в брюшной и грудной полостях и в полости таза.

К лимфоидным органам кроме лимфатических узлов относятся миндалины, лимфатические фолликулы кишечника, костный мозг, селезенка и вилочковая железа. **Миндалины** расположены в ротовой полости вокруг зева, и представляют собой специальное защитное приспособление из 7 миндалин, получившее название кольцо Пирогова-Вольдейера. Также скопление лимфоидной ткани находится в червеобразном отростке **апендексе**, в связи, с чем он называется кишечной миндалиной (смотри пищеварительную систему). **Костный мозг** (смотри костную систему).

Вилочковая железа (тимус) располагается в передней части верхнего средостения, впереди перикарда, дуги аорты. Состоит из двух долей: правой и левой. Клетки тимуса представлены лимфоцитами, макрофагами и гранулоцитами, плазматическими клетками (функция защиты). Клетки тимуса вырабатывают гормоны: тимозин, тимопоэтин (эндокринная функция).

Селезенка расположена в левом подреберье. Имеет форму уплощенного вытянутого тела, красно-бурого цвета, мягкой консистенции и массой 140-200 г. На вогнутой поверхности расположены ворота селезенки. Орган имеет фиброзную оболочку, с которой снаружи срастается с брюшиной. Паренхиму селезенки образуют белая и красная пульпа. Белая пульпа состоит из селезеночных лимфоидных узелков. Красная пульпа заполнена эритроцитами, лимфоцитами. В селезенке происходят разрушение эритроцитов, а также дифференцировка Т- и В-лимфоцитов.

Lymphatic system

Lymphatic system is an additional system for the outflow of tissue fluid. It has similar structural features to the venous system: the presence of valves and the direction of lymph flow from tissues to the heart. The lymphatic system differs from venous presence of lymph nodes. Another difference is that the venous capillaries communicate with the arterial capillaries, and the lymphatic ones are a system of blindly closed tubes. The lymphatic system performs the following functions in the body:

- *carrying fluid from tissues into the venous bed;*
- *lymphopoiesis - formation of lymphoid elements;*
- *detoxification of bacteria, microorganisms, foreign particles entering the body, etc.*

Lymphatic capillaries blindly begin in the tissues, forming a network. The wall of the capillary consists of a single layer of endothelial cells, between which there are large pores. Collagen fibers are attached to the outer surface of the capillaries, which, with excess tissue fluid, stretch the pores and drain excess fluid in them. Lymphocapillaries have a large diameter (20-200 μm) and more permeable in comparison with the blood capillaries of mucous membranes

and synovial membranes. Where there are no blood capillaries, there is also no lymphocapillary: in the teeth, cartilage, lens, central nervous system, heart valves, placenta and umbilical cord.

Lymphocapillaries are a link in the microcirculatory bed. They pass into the initial, or collecting, lymphatic vessel, which then passes into the abduction lymphatic vessel.

Lymphatic vessels are common in almost all organs and tissues. Their course coincides with the course of the veins and the accompanying artery, they pass along with them along the connective tissue layers of the organ. Unlike blood vessels, through which blood flows to tissues and outflows from tissues, lymphatic vessels serve only for the outflow of lymph, that is, the return to the blood of fluid that has entered the tissue.

Lymphatic vessels, like blood vessels, have a three-layer structure: inner, middle and outer layers. The smaller the vessels, the less pronounced the layers. The inner layer is represented by endothelial cells. Elastic fibers also pass through here. The middle layer is formed by smooth muscle cells arranged in a circle or spiral. Here lie small blood vessels. The outer layer is connective tissue.

For the lower limb and pelvis the main lymphatic trunk is the lumbar stem formed from the vascular lymph nodes lying near the aorta and inferior vena cava, for the upper limb - the subclavian trunk, for the thoracic cavity - the bronchoscopic trunk, for the head and neck - the jugular trunk, and in the abdominal cavity - intestinal trunk. All lymphatic trunks are connected in two ducts - thoracic and right lymphatic ducts.

Clusters of lymphoid tissue, called lymphoid nodes or glands, lie on the path of lymphatic vessels. The number of nodes in a person is approximately 460 and the most numerous are in the neck, armpit, groin and near the intestine. On the limbs, the nodes are located in the region of the joints and are completely absent in the skeleton, bone marrow, on the hands and feet. Nodes are rounded formations. The artery and nerves enter the gates of the node, and the veins and the lymphatic vessels emerge.

To the lymphoid organs, besides the lymph nodes, there are tonsils, lymphatic follicles of the intestine, spleen and thymus. Tonsils are located in the mouth around the throat and represent a special protective device of 7 tonsils, called the Pirogov-Voldeira ring. Tonsils are lymphoid clusters. One of their surfaces faces the cavity of the throat and is equipped with bays (crypts) into which microorganisms enter, on the other side are vascular vessels that carry no vessels. Above, the amygdala is covered with a fibrous capsule.

Of all the vessels of the body, lymph is collected in the two largest lymphatic vessels. Some have received the name of ducts - thoracic and right.

On the way of the lymph vessels in some places are lymph nodes. According to the vessels bringing lymph flowing to the nodes, according to the bearers - flows away from them.

Lymphonoduses are similar to small roundish or oblong corpuscles. Each node consists of a connective tissue envelope, from which the crossbeams enter. The backbone of the lymph nodes consists of the reticular tissue. Between the crossbars of the nodules are follicles, in which there is a proliferation of lymphocytes. Lymph nodes are hematopoietic organs and perform protective function / pathogenic microbes /, in such cases the nodes increase in size, become dense and can be probed.

Lymph nodes are arranged in groups. Lymph from each organ or area of the body flows into regional nodes. For the upper limb, these are the ulnar and axillary lymph nodes; for the lower limb - popliteal and inguinal; on the neck: submaxillary and deep cervical. Many lymph nodes are located in the abdominal and thoracic cavities and in the pelvic cavity.

Lymph nodes are arranged in groups. Lymph from each organ or area of the body flows into regional nodes. For the upper limb, these are the ulnar and axillary lymph nodes; for the lower limb - popliteal and inguinal; on the neck: submaxillary and deep cervical. Many lymph nodes are located in the abdominal and thoracic cavities and in the pelvic cavity. Bone marrow (See the bone system).

Thymus gland (thymus). It is located in the anterior part of the upper mediastinum, in front of the pericardium, the aortic arch. Consists of two parts: the right and left. Thymus cells are represented by lymphocytes, macrophages and granulocytes, plasma cells (protection function). Thymus cells produce hormones: thymosin, thymopoietin (endocrine function).

Spleen. Weight 140-200 g. Located in the left hypochondrium. It has the shape of a flattened elongated body, a reddish-brown color and a soft consistency. On the concave surface there are the gates of the spleen. The organ has a fibrous membrane, with which it fuses with the peritoneum from the outside. Parenchyma spleens form white and red pulp. White pulp consists of splenic lymphoid nodules. The red pulp is filled with erythrocytes, lymphocytes. In the spleen, erythrocyte destruction occurs, as well as T- and B-lymphocyte differentiation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека [(с основами динамической и спортивной морфологии)]: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; [под ред. Б.А. Никитюка [и др.]]. – Изд. 7-е. – Москва: Олимпия, 2008. – 623 с.
2. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека [(с основами динамической и спортивной морфологии)]: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; [под ред. Б.А. Никитюка [и др.]]. – Изд. 8-е. – Москва: Олимпия, 2015. – 623 с.
3. Курепина, М.М. Анатомия человека: Учебник для студ. вузов / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 384 с.
4. Курепина, М.М. Анатомия человека: атлас / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – Москва: ВЛАДОС, 2007. – 239 с.
5. Привес, М.Г. Анатомия человека: учеб. для российских и иностр. студ. мед. вузов и фак. / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – Изд. 12-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Издательский дом СПбМАПО, 2004.
6. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие для студ. небиологических спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006. – 416 с.
7. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2002. – 448с.
8. Сапин, М.Р. Атлас анатомии человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: Джангар, 2002. – 280 с.
9. Сапин, М.Р. Анатомия человека: учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по напр. и спец. в обл. здравоохранения и "Биология": в 2 кн. Кн. 1 / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Оникс: Мир и Образование, 2007. – 511 с.
10. Фениш, Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры: [пер. с англ.] / Х. Фениш, В. Даубер; 800 иллюстраций Г. Спайтзера. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва; Санкт-Петербург: ДИЛЯ, 2005. – 456 с.

Учебное издание

**АНАТОМИЯ: СПЛАНХНОЛОГИЯ,
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА**

Курс лекций

Составители:

МАЛАХ Ольга Николаевна
ВОРОБЬЕВА Ольга Игоревна

Технический редактор *Г.В. Разбоева*
Компьютерный дизайн *И.В. Волкова*

Подписано в печать . Формат 60x84^{1/16}. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,88. Уч.-изд. л. 4,56. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.