

ЗАНЯТИЕ 8

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА. СЕРДЦЕ. СТРОЕНИЕ КАМЕР СЕРДЦА. СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА. ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА. КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ. ТОПОГРАФИЯ СЕРДЦА. ПРОЕКЦИЯ КЛАПАНОВ СЕРДЦА НА ПЕРЕДНЮЮ ГРУДНУЮ СТЕНКУ И МЕСТА ИХ ВЫСЛУШИВАНИЯ.

Общая ангиология

Ангиология – учение о сосудах (греч. *angion* – сосуд; *logos* – учение). Совокупность сосудов, связанных анатомически и функционально, составляет сосудистую систему, предназначенную для транспорта жидких тканей - крови и лимфы. Кровеносные сосуды входят в состав кровеносной (сердечно-сосудистой) системы, лимфатические сосуды – в состав лимфатической системы, структурно и функционально связанной с кровеносной системой.

Кровеносная система обеспечивает направленное движение (циркуляцию) крови в организме человека и животных, необходимое для снабжения органов и тканей кислородом и питательными веществами, а также для удаления из них углекислого газа и продуктов метаболизма. В состав кровеносной системы входят сердце и кровеносные сосуды. Центральным органом кровеносной системы является **сердце** – полый мышечный орган, обеспечивающий движение крови по сосудам. Кровеносные сосуды представлены **артериями**, несущими кровь от сердца; **венами**, по которым кровь течет к сердцу; **сосудами микроциркуляторного русла** (артериолами, прекапиллярами, капиллярами, посткапиллярами, венулами и артериоло-

венулярными анастомозами), обеспечивающими обменные процессы (рис.1, б).

Все функции кровеносной системы строго согласованы благодаря нервно-рефлекторной регуляции, что позволяет поддерживать гомеостаз в условиях постоянно изменяющихся условий внешней и внутренней среды.

Сердце – четырехкамерный мышечный орган, располагающийся в грудной полости, в среднем средостении. Правая половина сердца (правое предсердие и правый желудочек), содержащая венозную кровь, полностью отделена от левой его половины (левого предсердия и левого желудочка), содержащей артериальную кровь. В правое предсердие по верхней и нижней полым венам, а также собственным венам сердца поступает венозная кровь. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, затем в легочный ствол, из которого по легочным артериям – в легкие. В капиллярах легких происходит газообмен между поступающим в легкие воздухом и кровью. Обогащенная кислородом кровь из легких по легочным венам поступает в левое предсердие, а из него – в левый желудочек. Из левого желудочка кровь попадает в самый большой артериальный сосуд – аорту (рис.1).

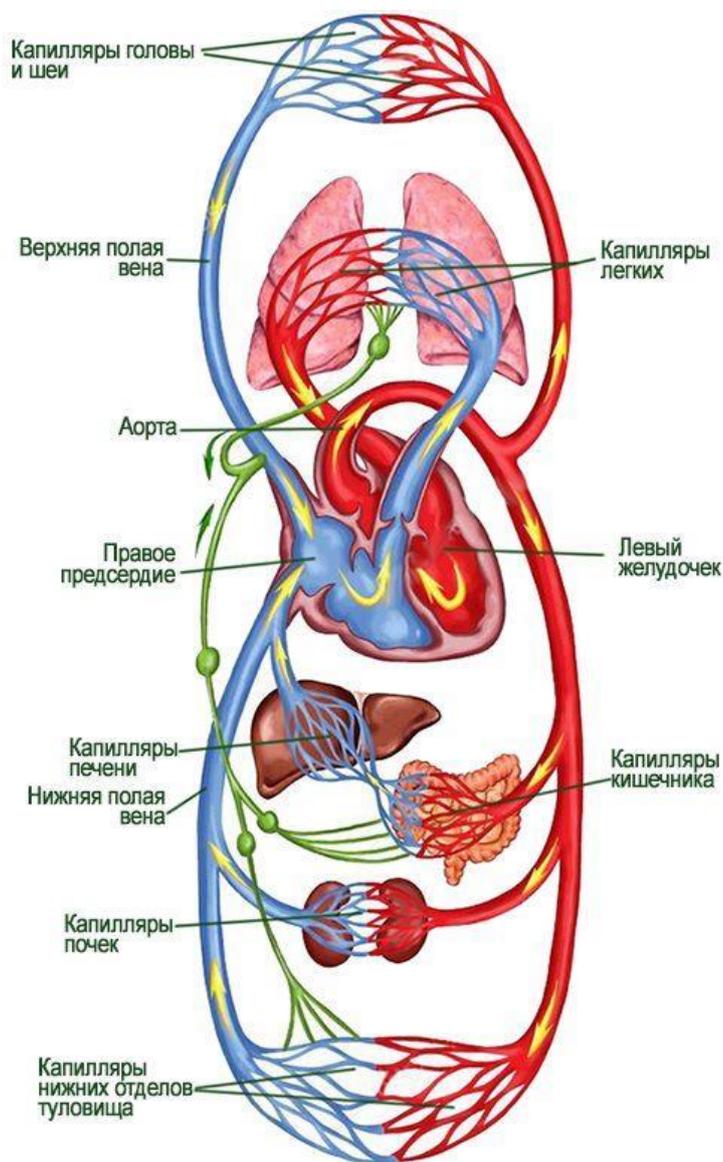


Рис. 1. Схема кровообращения

Таким образом, сердце и кровеносные сосуды образуют два круга кровообращения: **малый** (легочный), который служит для обогащения крови кислородом в легких, и **большой** (телесный), обеспечивающий доставку питательных веществ и кислорода всем органам и тканям, а также удаление из них продуктов обмена и углекислого газа. К сосудам малого круга кровообращения относятся: легочный ствол, легочные артерии и их разветвления,

сосуды микроциркуляторного русла в ткани легкого, легочные вены.

К сосудам **большого** круга относятся; аорта, ее ветви, сосуды микроциркуляторного русла органов и тканей, вены, впадающие в верхнюю и нижнюю полые вены. Большой круг кровообращения дополняется **сердечным** кругом, обслуживающим само сердце. Он начинается венечными артериями, выходящими из аорты, и заканчивается венами сердца.

Артериальная система

Артерии (*arteria*)(*aer* – воздух, *tereo* – содержать) - кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца к органам и тканям. Артериальными сосудами являются аорта, артерии, артериолы. Основным артериальным стволом является аорта, выходящая из левого желудочка сердца. От аорты отходят многочисленные артерии, которые последовательно разделяются на более мелкие артериальные сосуды. По отношению к органу различают внеорганные и внутриорганные артерии. Внеорганные артерии имеют обычно 3-5 порядков ветвления, внутриорганные-5-8 порядков ветвления. Диаметр артерий по мере их разветвления уменьшается от 8 мм и выше (крупные) до 2-8 (средние) и 2мм и меньше (мелкие).

Кровеносные сосуды получают название соответственно: названию органа, который они кровоснабжают (почечная, селезеночная и другие); уровню отхождения от более крупного сосуда (верхняя и нижняя брыжеечные артерии); по названию

кости, к которой прилежит сосуд (плечевая, бедренная артерии и другие); глубине расположения (поверхностная, глубокая артерии). Мелкие сосуды обозначаются как ветви (*rami, rr.*). Различают артерии *париетальные*, кровоснабжающие стенки полостей тела, и *висцеральные*, кровоснабжающие органы. Выделяют *коллатеральные* артерии, обеспечивающие окольный ток крови, в обход основного пути. Коллатеральные сосуды, соединяющие ветви разных артерий, выполняют роль *артериальных анастомозов*.

Различают две группы артериальных анастомозов – межсистемные и внутрисистемные. Межсистемные анастомозы образуются в результате соединения артерий, отходящих от разных крупных (системных) артериальных стволов (аорты, подключичных артерий, наружных и внутренних сонных артерий, наружных и внутренних подвздошных артерий). Внутрисистемные анастомозы - это анастомозы между ветвями одного крупного артериального ствола (рис. 2).

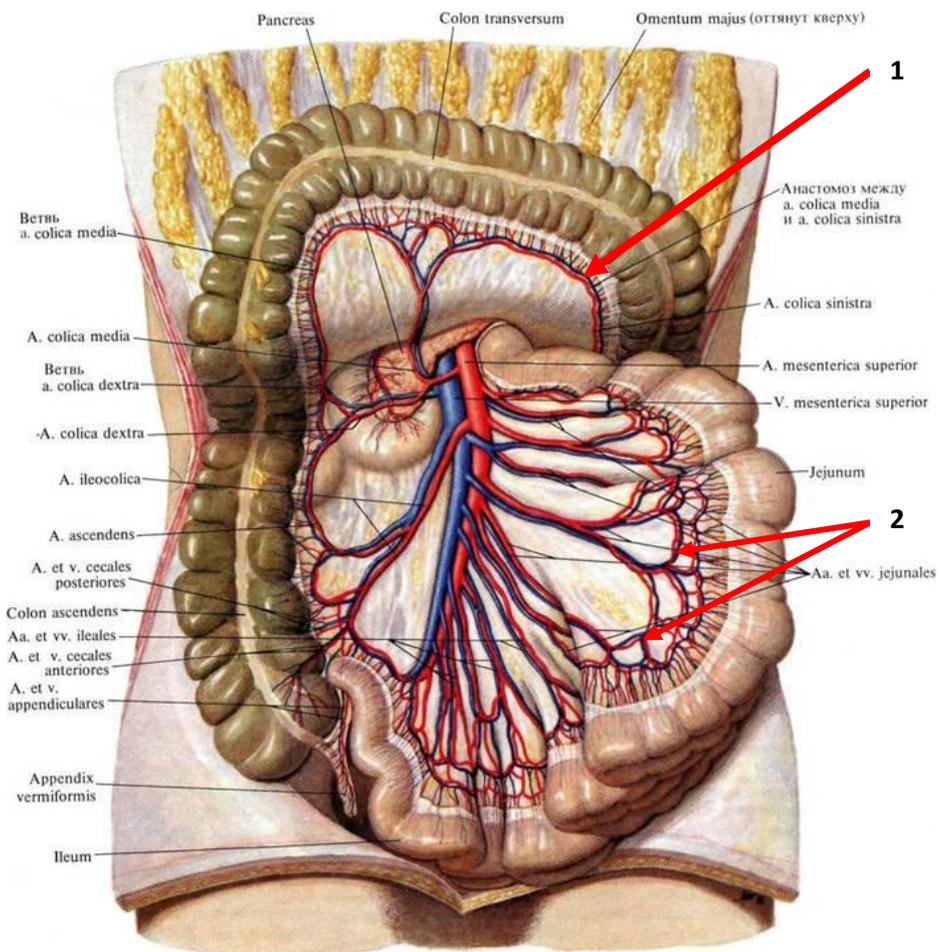


Рис. 2. Межсистемый анастомоз (1) между ветвями верхней и нижней брыжеечных артерий; и внутрисистемный анастомоз (2) между ветвями верхней брыжеечной артерии

Различают магистральный, рассыпной и смешанный типы ветвления артерий (рис. 3).

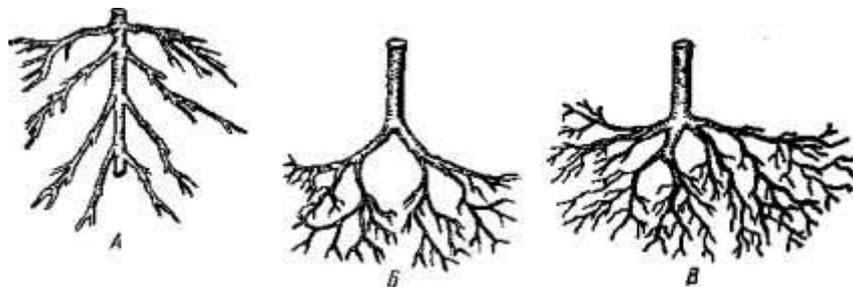


Рис. 3. Типы ветвления артерий: магистральный (А), смешанный (Б) и рассыпной (В)

При магистральном типе имеется основной (магистральный) ствол, от которого отходят боковые ветви. При рассыпном типе артерия сразу делится на несколько ветвей (напоминая крону дерева).

Топография артерий не беспорядочна, а закономерна (П.Ф.Лесгафт). Так, крупные артерии располагаются соответственно костной основе тела человека. Например, позвоночный столб сопровождается одной аортой, на плече имеется одна плечевая артерия, на предплечье – две артерии, одноименные костям предплечья (рис. 4).

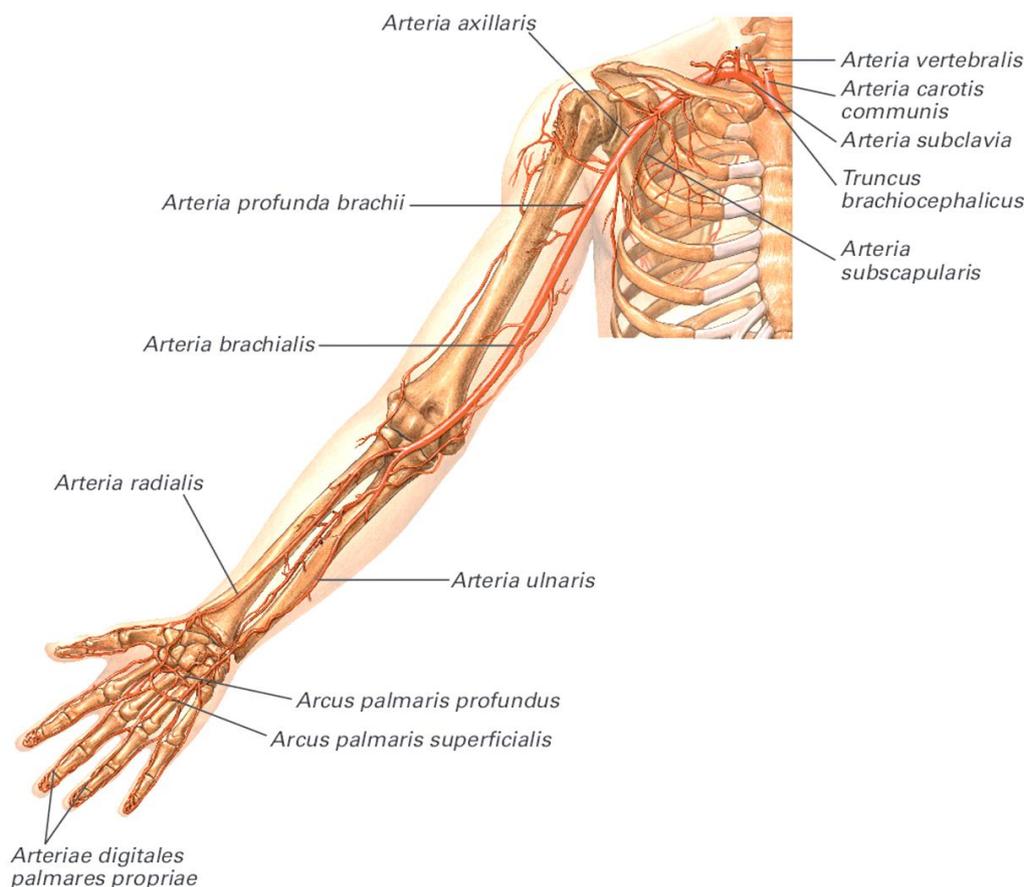


Рис. 4. Артерии верхней конечности

Стенка артерий состоит из трех оболочек: внутренней, средней и наружной (рис. 5).

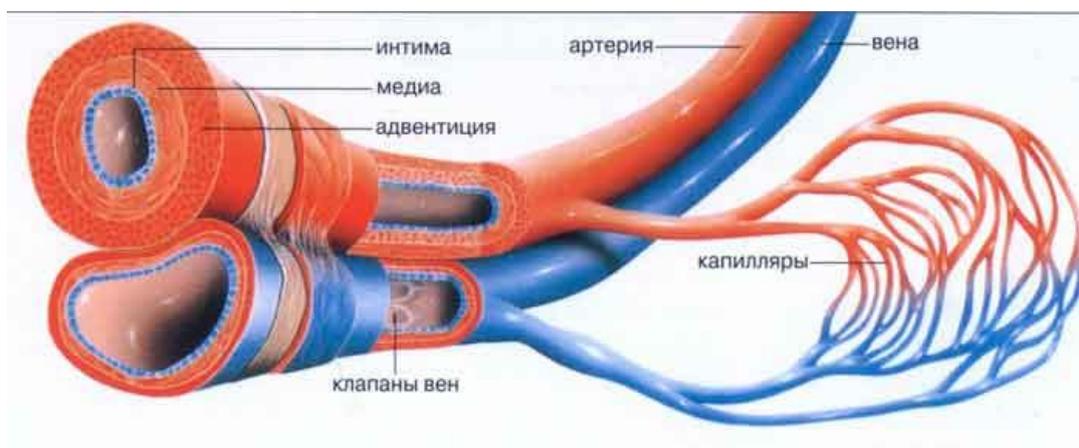


Рис 5. Строение стенки артерий и вен

Внутренняя оболочка, tunica intima, образована слоем эндотелиальных клеток, подэндотелиальным слоем и внутренней эластической мембраной. *Средняя оболочка, tunica media*, образована неисчерченной мышечной тканью, коллагеновыми и эластическими волокнами. От наружной оболочки ее отделяет наружная эластическая мембрана. *Наружная оболочка, tunica externa*, содержит рыхлую соединительную ткань с сосудами сосудов (*vasa vasorum*) и нервами сосудов (*nn. vasorum*). В зависимости от особенностей строения стенки артерии подразделяются на артерии эластического, мышечного и смешанного типа. Крупные артерии (аорта, легочный ствол, легочные артерии, плечеголовной ствол, общие сонные артерии, подключичные артерии, общие подвздошные артерии), в стенке которых преобладают эластические волокна, являются артериями эластического типа. Эластическая ткань, растягиваясь в момент

систола сердца, и возвращаясь в исходное положение в момент диастолы, обеспечивает непрерывность тока крови от сердца. В стенке некоторых артерий среднего и всех артерий малого калибра преобладает гладкомышечная ткань, обеспечивающая дальнейшее продвижение крови (артерии мышечного типа). Большинство средних артерий (сонные, подключичные, бедренные и др.) являются артериями смешанного (мышечно-эластического типа).

Гемомикроциркуляторное русло

Из самых малых по диаметру внутриорганных артерий кровь поступает в сосуды гемомикроциркуляторного русла, которое включает: *артериолы* как наиболее дистальные звенья артериальной систем; *прекапилляры, или прекапиллярные артериолы*, являющиеся промежуточным звеном между артериолами и истинными капиллярами; *капилляры; посткапилляры, или посткапиллярные вены; вены*, являющиеся корнями венозной системы (рис. 6).

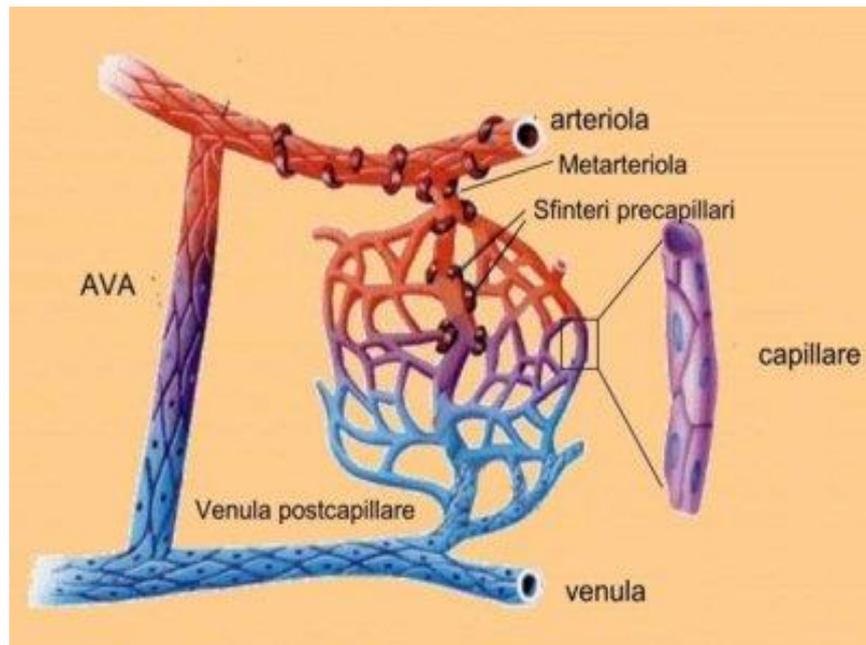


Рис. 6. Сосуды микроциркуляторного русла

Сосуды микроциркуляторного русла отличаются между собой по строению стенки, диаметру и функциональному назначению. *Артериолы* — наиболее мелкие артерии. Характерная их особенность — преобладание в сосудистой стенке гладкомышечного слоя, благодаря которому артериолы могут активно менять величину своего просвета и, таким образом, сопротивление кровотоку.

Прекапиллярные артериолы имеют прекапиллярные сфинктеры, образованные циркулярно расположенными миоцитами. Они регулируют поступление крови в капиллярное русло.

Капилляры – наиболее важный в функциональном отношении отдел микроциркуляторного русла, в них осуществляется обмен веществ и газов между кровью и межтканевой жидкостью или

тканями. Диаметр капилляров составляет от 2 до 20 мкм. Стенка капилляра состоит из слоя эндотелиальных клеток, лежащих на базальной мембране. Капилляры присутствуют в большинстве тканей. В ряде тканей, где питание осуществляется из подлежащих структур или омывающих тканей, капилляры отсутствуют. В органах и тканях капилляры образуют капиллярную сеть, анастомозируя между собой. Из капилляров кровь поступает в выносящие сосуды микроциркуляторного русла - посткапиллярные венолы и вены. Стенка посткапиллярных венол сходна по строению с капиллярной. Диаметр их составляет 8-13 мкм, что обеспечивает существенное снижение скорости кровотока и снижение давления крови в капиллярном русле. Вены отводят кровь в венозное русло (рис. 6).

В некоторых тканях встречаются артериоло-венозные анастомозы, предназначенные в основном для регуляции кровотока на уровне микроциркуляторного русла. По анастомозам кровь из артериол, минуя капилляры, попадает непосредственно в вены.

Венозная система

Вены (vena) – сосуды, отводящие из капиллярного русла кровь, насыщенную углекислым газом, продуктами обмена веществ, и транспортирующие ее к сердцу. Благодаря растяжимости стенок и большому суммарному просвету, вены обладают также резервуарной функцией. В венах содержится 2/3 крови, имеющейся в организме.

Стенки вен, как и стенки артерий, состоят из трех оболочек, но значительно тоньше и содержат меньше эластической и мышечной ткани. Различают два типа вен: безмышечного и мышечного типа. К венам безмышечного типа относятся вены твердой и мягкой мозговых оболочек, сетчатки глаза, костей, селезенки и плаценты. Эти вены плотно сращены со стенками органов и поэтому не спадаются. Вены мышечного типа подразделяются на вены со слабым, средним и сильным развитием мышечных элементов.

Вены со слабым развитием мышечных элементов расположены главным образом в верхней части туловища, на лице, шее, верхних конечностях. К этой группе вен относится и такая крупная вена как верхняя полая вена. Вены с сильным развитием мышечных элементов - это крупные вены нижней половины туловища и нижних конечностей.

На внутренней оболочке большинства средних и некоторых крупных вен имеются клапаны - складки внутренней оболочки. Клапаны пропускают кровь лишь по направлению к сердцу и препятствуют обратному току крови. Обе полые вены, вены головы и шеи, почечные вены, воротная вена, легочные вены клапанов не имеют.



Рис. 7. Клапаны вен

В зависимости от расположения вены подразделяются на поверхностные и глубокие. Поверхностные (подкожные) вены, как правило, следуют самостоятельно. Глубокие вены в двойном количестве сопровождают одноименные артерии конечностей (вены-спутницы). Их названия аналогичны названиям артерий. Поверхностные и глубокие вены соединяются с помощью так называемых прободающих вен, которые выполняют роль анастомозов. Соседние вены часто соединяются между собой анастомозами, образуя венозные сплетения.

Притоки одной крупной вены соединяются между собой *внутрисистемными* венозными анастомозами. Между притоками различных крупных вен образуются *межсистемные* венозные анастомозы.

Сердце

Сердце (cor) – полый мышечный орган, обеспечивающий движение крови по кровеносным сосудам. Сердце располагается в грудной полости, в среднем средостении. Средняя масса сердца составляет 300г (у женщин – 250г). Верхушка сердца, apex cordis, обращена вниз, влево и вперед, а более широкое основание сердца, basis cordis, - кверху и кзади (рис. 8).

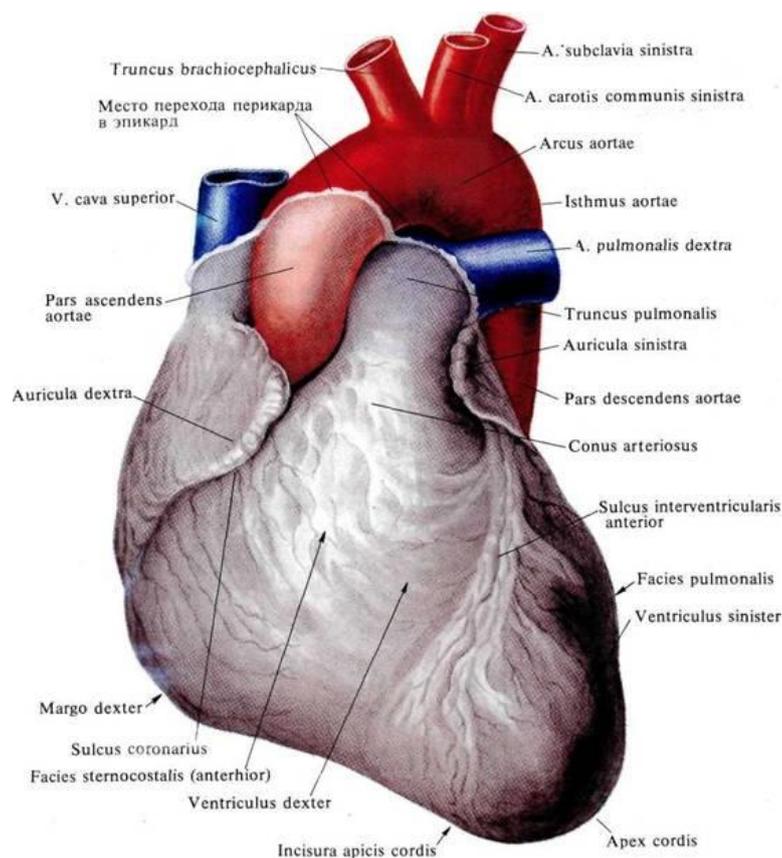


Рис. 8. Передняя (грудино-реберная) поверхность сердца

Передняя, грудино-реберная поверхность (facies sternocostalis), прилежит к груди и ребрам, нижняя, диафрагмальная (facies diaphragmatica) - к диафрагме. Боковые поверхности сердца обращены к легким. Правый край сердца заострен и соответствует правому желудочку и правому предсердию, левый-закруглен и соответствует стенке левого желудочка (рис. 8,9)

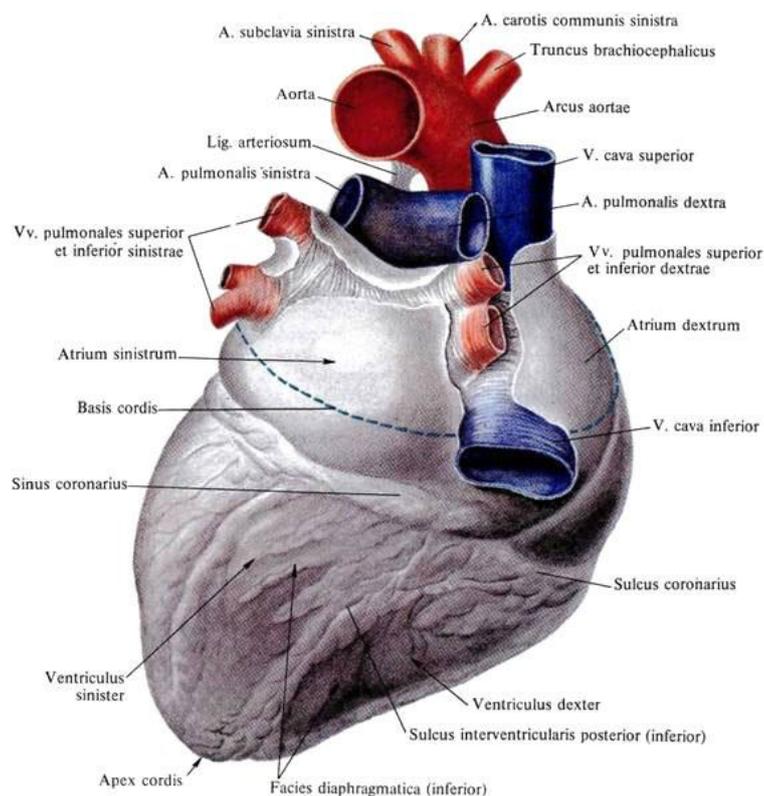


Рис. 9. Диафрагмальная поверхность сердца

На грудино-реберной поверхности расположена передняя межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis anterior*, а на диафрагмальной поверхности — задняя межжелудочковая борозда, *sulcus interventricularis posterior*. Передняя и задняя межжелудочковые борозды, разделяющие поверхности правого и левого желудочков, сливаются у верхушки, образуя вырезку верхушки сердца (*incisura apicis cordis*) (рис.8). Венечная борозда, *sulcus coronarius*, расположенная поперечно к продольной оси сердца, является границей между предсердиями и желудочками (рис. 9).

Камеры сердца

Сердце состоит из четырех камер: двух предсердий и двух желудочков (рис. 10).

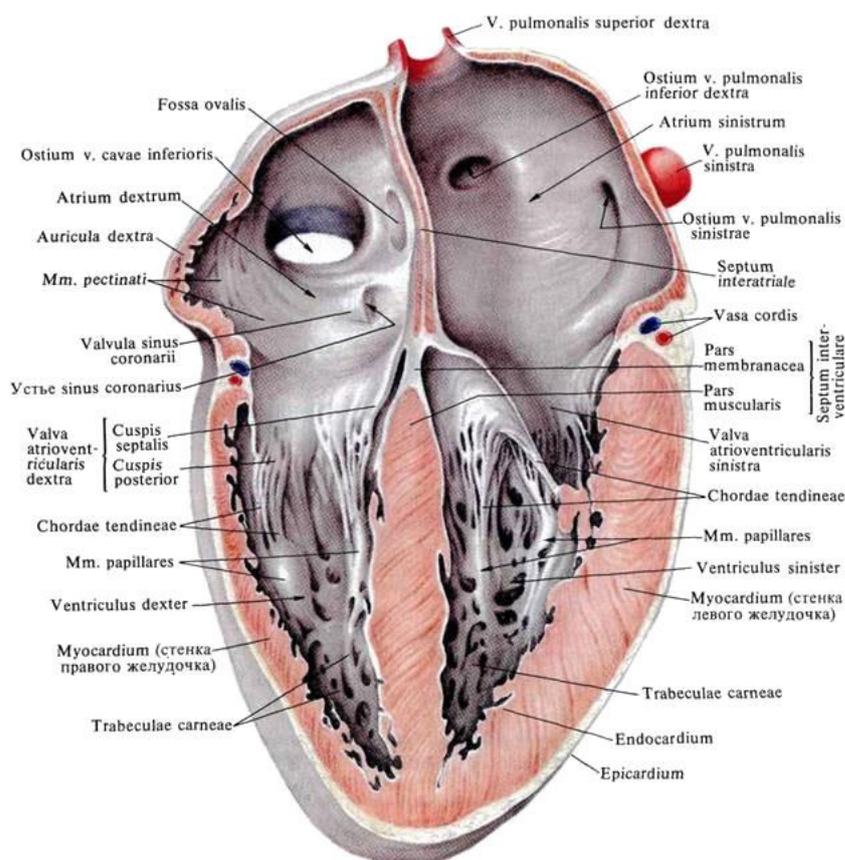


Рис. 10. *Камеры сердца (правое и левое предсердия, правый и левый желудочки), межпредсердная и межжелудочковая перегородки*

Правые предсердие и желудочек образуют правую половину сердца- венозную, а левые предсердие и желудочек – левую, артериальную. Две половины сердца не сообщаются между собой. Между предсердиями находится межпредсердная перегородка, *septum interatriale*, а между желудочками—межжелудочковая, *septum interventriculare* (Рис.10). Сокращение стенок сердечных камер называют систолой, расслабление - диастолой.

Правое предсердие, *atrium dextrum*, имеет форму куба, объем его составляет 100-180 мл, толщина стенки-2-3мм. Кпереди и вправо оно продолжается в дополнительную полость - правое ушко (*auricula dextra*). На межпредсердной перегородке со стороны правого предсердия заметна овальная ямка, *fossa ovalis*. Она представляет собой зарощенное овальное отверстие, *foramen ovale*, с помощью которого предсердия сообщаются

между собой во внутриутробном периоде развития человека. В правом предсердии имеются отверстия впадающих в него венозных сосудов: верхней полой вены, *ostium venae cavae superioris*, нижней полой вены, *ostium venae cavae inferioris*, венечного синуса, *ostium sinus coronarii* (Рис. 11).

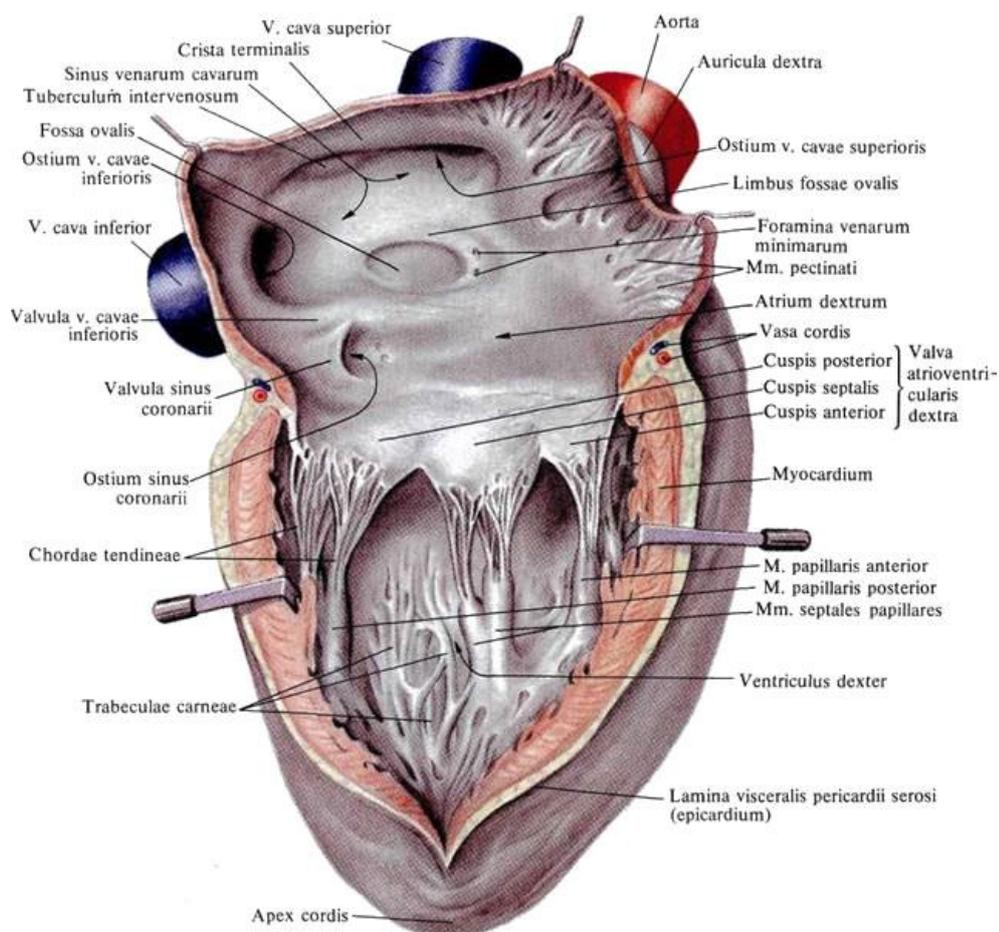


Рис. 11. Полость правого предсердия и правого желудочка

Изнутри стенка правого предсердия гладкая, за исключением верхней части передней стенки и стенки правого ушка, где имеются гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*, образующие вертикальные валики. Вверху гребенчатые мышцы заканчиваются пограничным гребнем (*crista terminalis*). На поверхности сердца пограничному гребню соответствует пограничная борозда (*sulcus terminalis*), располагающаяся между отверстием верхней полой вены и правым ушком.

Из правого предсердия кровь через правое предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventriculare dextrum*, поступает в правый желудочек.

Правый желудочек, *ventriculus dexter*, по форме напоминает трехгранную пирамиду, верхушка которой обращена вниз, а основание - вверх. Толщина стенки составляет 2-3 мм. Межжелудочковая перегородка, *septum interventriculare*, отделяет его от левого желудочка. Перегородка имеет две части: большую - нижнюю мышечную часть (*pars muscularis*) и меньшую - верхнюю перепончатую часть (*pars membranacea*) (рис. 10). Перепончатая часть перегородки тонкая, состоит только из фиброзного слоя, покрытого с обеих сторон эндокардом. В области перепончатой части встречаются аномалии развития сердца в виде дефекта межжелудочковой перегородки. Правое предсердно-желудочковое отверстие снабжено **правым предсердно-желудочковым (трехстворчатым) клапаном**, *valva atrioventricularis dextra (tricuspidalis)*. В клапане различают 3 створки: **переднюю, заднюю и перегородочную** (*cusps anterior/posterior/septalis*) (рис.12). Свободные края створок клапана обращены в полость желудочка. К ним прикрепляются тонкие сухожильные нити - **сухожильные хорды**, *chordae tendineae*. Вторым концом хорды прикрепляются к **сосочковым мышцам** (*musculi papillares*), благодаря чему створки не выворачиваются в полость предсердий при систоле желудочков. Различают переднюю, среднюю и заднюю сосочковые мышцы. От одной сосочковой мышцы сухожильные нити идут к двум соседним створкам. Кровь из правого желудочка поступает в **легочный ствол**. Часть правого желудочка, прилежащая к легочному стволу, называется **артериальным конусом** (*conus arteriosus*). Стенка правого желудочка, за исключением гладкой стенки артериального конуса, содержит **мясистые трабекулы** (*trabeculae carneae*), способствующие улучшению гемодинамики в сердце (рис. 11). **Отверстие легочного ствола**, *ostium trunci pulmonalis*, располагается в передней части основания желудочка. В

отверстии легочного ствола находится клапан легочного ствола, *valva trunci pulmonalis*, который препятствует обратному току крови из легочного ствола в желудочек во время диастолы. Клапан состоит из трех полулунных заслонок: передней, правой и левой (*valvulae semilunares anterior/ dextra/ sinistra*) (рис.12). Свободный край каждой из заслонок содержит тонкие утолщенные полосы полулунной формы — луночки полулунных заслонок, *lunulae valvularum semilunarium*, посередине которых имеются узелки полулунной заслонки, *noduli valvularum semilunarium*, которые обеспечивают плотное смыкание заслонок.

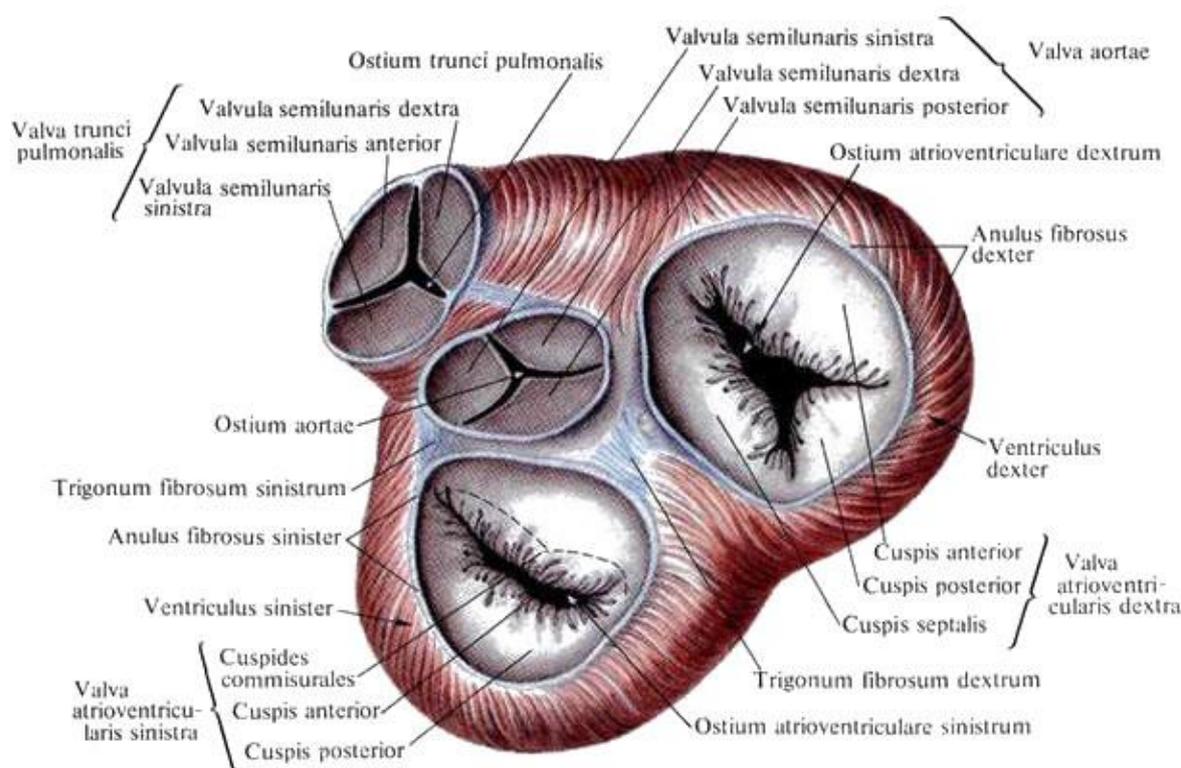


Рис. 12. Клапаны сердца

Левое предсердие, *atrium sinistrum*, кубовидной формы, имеет спереди выпячивание — **левое ушко**, *auricula sinistra*. Сзади и сверху на внутренней стенке предсердия различимы четыре **отверстия легочных вен** (рис.10). Стенка левого предсердия изнутри гладкая, за исключением ушка, в котором расположены гребенчатые мышцы. Из левого предсердия кровь через левое

предсердно-желудочковое отверстие, *ostium atrioventricular sinistrum*, поступает в левый желудочек.

Левый желудочек, *ventriculus sinister*, конусообразной формы, имеет стенку толщиной 1,0-1,5 см, что в 2-3 раза больше толщины стенки правого желудочка. Эта разница объясняется большей работой, которую выполняет левый желудочек, проталкивая кровь через большой круг кровообращения (рис.10).

Левое предсердно-желудочковое отверстие снабжено левым предсердно-желудочковым (двустворчатым, митральным) клапаном (*valva atrioventricularis sinistra*) [*bicuspidalis, mitralis*] (рис.10,12). Передняя створка, *cuspid anterior*, и задняя створка, *cuspid posterior*, своими свободными краями обращены в полость желудочка. Как и в правом желудочке, среди многочисленных мясистых трабекул можно выделить сосочковые мышцы – переднюю и заднюю (*mm. papillares anterior et posterior*). От каждой из них сухожильные хорды направляются как к одной, так и к другой створке. Из левого желудочка кровь направляется в аорту. Клапан аорты, *valva aortae*, имеет такое же строение, как и клапан легочного ствола (рис. 12). Он образован тремя полулунными заслонками: правой, левой и задней (*valvulae semilunares dextra, sinistra et posterior*), на краю которых содержатся узелки и луночки. Между заслонками и стенкой аорты размещены синусы аорты (*sinuum aortae*). От правого и левого синуса аорты начинаются артерии, питающие сердце - венечные артерии, *aa. coronariae dextra et sinistra*.

Строение стенки сердца

Стенка сердца состоит из трех оболочек: эндокарда, миокарда и эпикарда.

Эндокард (*endocardium*) выстилает изнутри камеры сердца, покрывая мясистые трабекулы, сосочковые мышцы и сухожильные хорды. Эндокард построен из эндотелия, подэндотелиального и мышечно-эластического

слоев. Он продолжается во внутреннюю оболочку сосудов, отходящих от сердца. Клапаны и заслонки сердца образованы дупликацией эндокарда.

Миокард, *myocardium*, — самая толстая оболочка сердца, построенная из сердечной исчерченной мышечной ткани. Мышечные волокна предсердий и желудочков начинаются от правого и левого фиброзных колец (*anuli fibrosi dexter et sinister*), являющихся основой правого и левого предсердно-желудочковых клапанов (рис. 12).

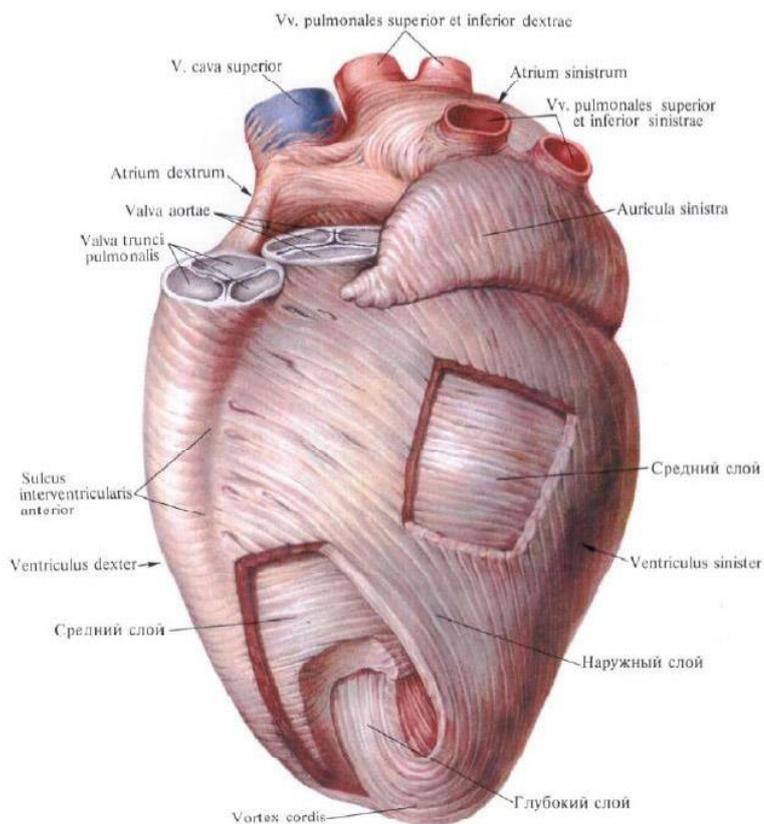


Рис. 13. Миокард предсердий и желудочков

Миокард предсердий и желудочков не связаны друг с другом, поэтому сокращения предсердий происходят независимо от сокращений желудочков. В предсердиях различают два слоя мышц: поверхностный (поперечно расположенные мышечные волокна) и глубокий (продольно расположенные волокна). В желудочках имеются три слоя мышц: поверхностный и глубокий с продольным направлением волокон и средний с поперечным направлением волокон. Поверхностный слой переходит в глубокий на вершине сердца,

образуя в этом месте завиток сердца, *vortex cordis*. Глубокий слой волокон принадлежит каждому из желудочков (рис.13.).

Эпикард, *epicardium*, - серозная пластинка, которая покрывает миокард снаружи и представляет собой висцеральный листок серозного перикарда (рис.17).

Проводящая система

Проводящая система сердца, состоящая из атипичных мышечных волокон, обеспечивает регуляцию и координацию сократительной функции предсердий и желудочков. В проводящей системе различают синусно-предсердный и предсердно-желудочковый узлы, а также пучки волокон. **Синусно-предсердный узел**, *nodus sinuatrialis*, расположен под эпикардом в стенке правого предсердия, между отверстием верхней полой вены и правым ушком, проецируется на пограничную борозду (рис.14). Этот узел отдает ветви к миокарду предсердий и к предсердно-желудочковому узлу. Синусно-предсердный узел является главным водителем ритма сердца (пейсмекером) и определяет частоту его сокращений.

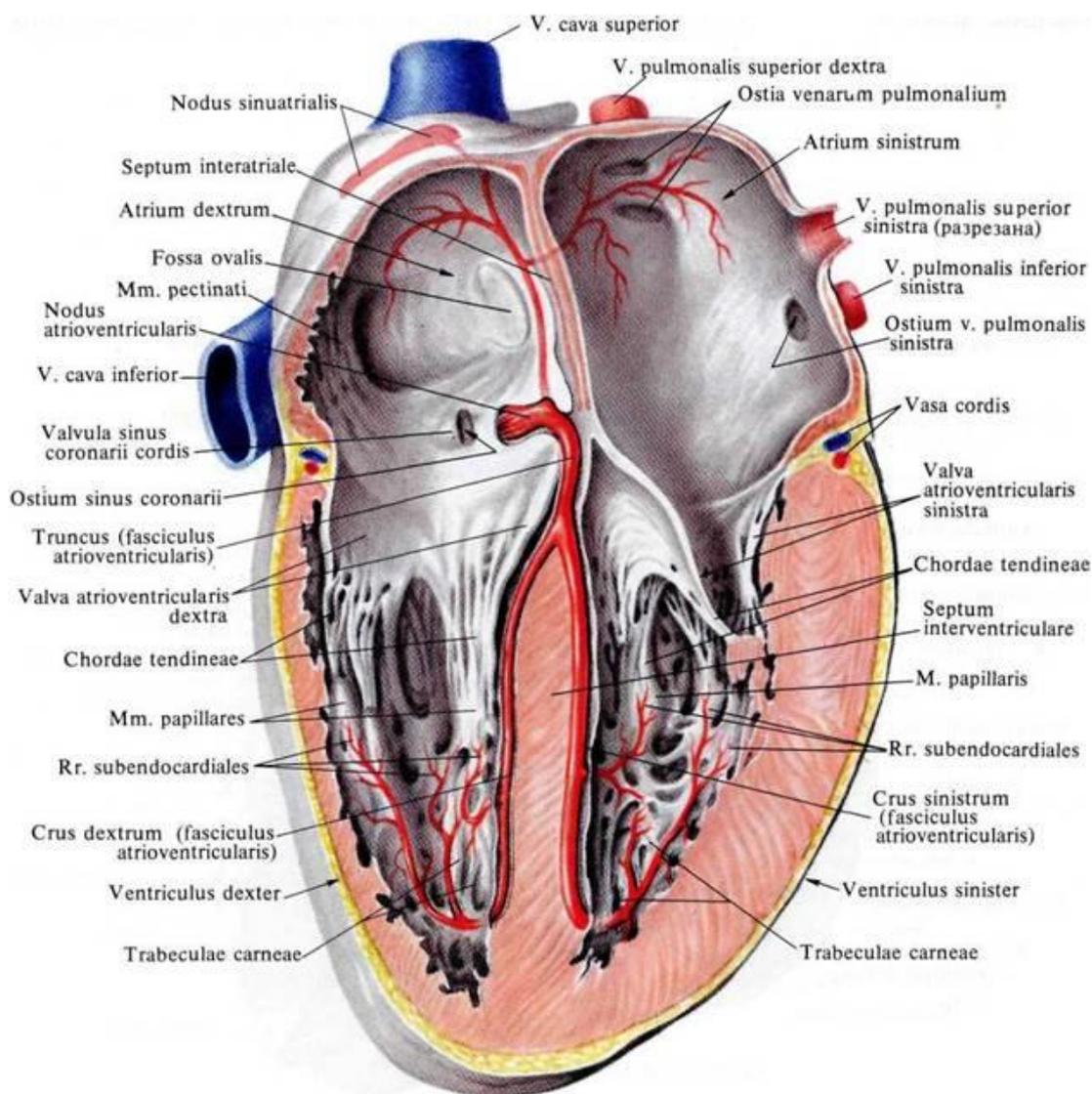


Рис. 14. Проводящая система сердца

Предсердно-желудочковый узел, *nodus atrioventricularis*, расположен в нижнем отделе межпредсердной перегородки. От предсердно-желудочкового узла отходит **предсердно-желудочковый пучок** (пучок Гиса), *fasciculus atrioventricularis*. Он проходит в верхней (перепончатой) части межжелудочковой перегородки и связывает миокард предсердий с миокардом желудочков. В межжелудочковой перегородке пучок разделяется на две ножки - правую и левую, которые разветвляются в стенке правого и левого желудочков. Конечные субъэндокардиальные ветви ножек предсердно-желудочкового пучка называют **волокнами Пуркинье**. Волокна

Пуркинье непосредственно переходят в волокна миокарда желудочков, и, таким образом, регулируют последовательность сокращений предсердий и желудочков (рис.14).

Топография сердца

Сердце расположено в среднем средостении грудной полости. Впереди сердца с перикардом находятся органы переднего средостения, сзади — органы заднего средостения, снизу — диафрагма, по бокам — правое и левое легкие, покрытые средостенной плеврой. Легкие также покрывают большую часть передней поверхности сердца. Примерно две трети сердца находятся слева от срединной плоскости, одна треть — справа (рис.15).

Границы сердца проецируются на переднюю поверхность грудной клетки. Верхняя граница идет горизонтально по верхнему краю хрящей третьих ребер. Правая граница проходит на 1-1,5 см латеральнее правого края грудины от хряща 3-го до хряща 5-го правых ребер. Левая граница проходит от хряща 3-го ребра по левой окологрудиной линии до верхушки сердца. Верхушка сердца проецируется на переднюю грудную стенку в левом пятом межреберном промежутке на 1,0-1,5 см внутрь от среднеключичной линии. В этом месте можно прощупать верхушечный толчок сердца. Нижняя граница идет горизонтально от хряща 5-го ребра справа к верхушке сердца.

Клапаны предсердно-желудочковых отверстий проецируются по линии, соединяющей места прикрепления к грудиने левого четвертого и правого пятого реберных хрящей. Клапан легочного ствола проецируется у места прикрепления левого третьего реберного хряща к грудине, клапан аорты — правее, позади грудины. Тоны сердца, обусловленные работой клапанов, выслушиваются в определенных точках: **митральный** клапан - на верхушке сердца, **аортальный клапан** - во втором межреберном промежутке справа от края грудины, **клапан легочного ствола** — во

втором межреберном промежутке слева от края грудины, **трехстворчатый клапан** — у основания мечевидного отростка грудины (рис.15).

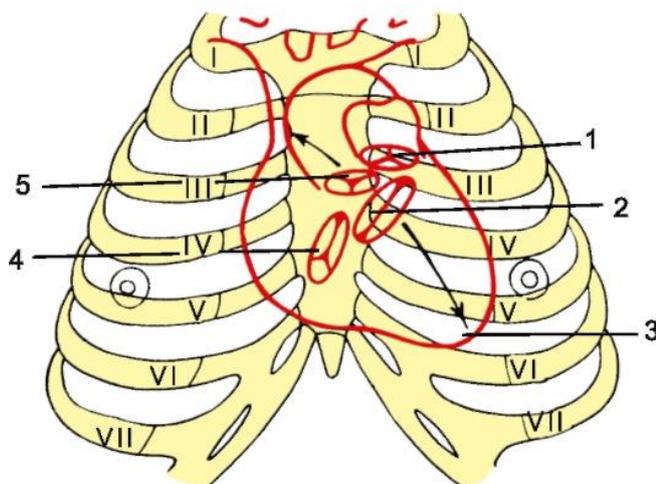


Рис. 15. Проекция сердца, створчатых и полулунных клапанов на переднюю поверхность грудной стенки. 1 - проекция клапана легочного ствола; 2 - проекция левого предсердно-желудочкового (митрального) клапана; 3 - верхушка сердца; 4 - проекция правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана; 5 - проекция клапана аорты. Показаны места выслушивания левого предсердно-желудочкового (длинная стрелка) и аортального (короткая стрелка) клапанов.

При рентгенологическом исследовании в переднем положении боковые контуры сердечно-сосудистой тени образуют две дуги справа и четыре дуги слева. Справа верхняя дуга образована тенями верхней полой вены (верхняя часть дуги) и восходящей аорты (нижняя часть дуги), а нижняя дуга — тенью правого предсердия. Слева дуги образованы тенями следующих структур (сверху вниз): 1) дугой и началом нисходящей аорты, 2) легочным стволом, 3) левым ушком, 4) левым желудочком.

Перикард

Перикард, *pericardium*, окологердечная сумка, окружающая сердце (рис.16,17). В перикарде выделяют два слоя: наружный - фиброзный перикард, *pericardium fibrosum*, и внутренний - серозный, *pericardium serosum*.

Фиброзный перикард переходит на основании сердца в наружную адвентицию крупных сосудов. По сторонам он сращен с окружающими структурами: снизу- с сухожильным центром диафрагмы (рис.16); по бокам со средостенной плеврой; спереди - с передней грудной стенкой, образуя грудино-перикардальные связки (*ligg. sternopericardica*).

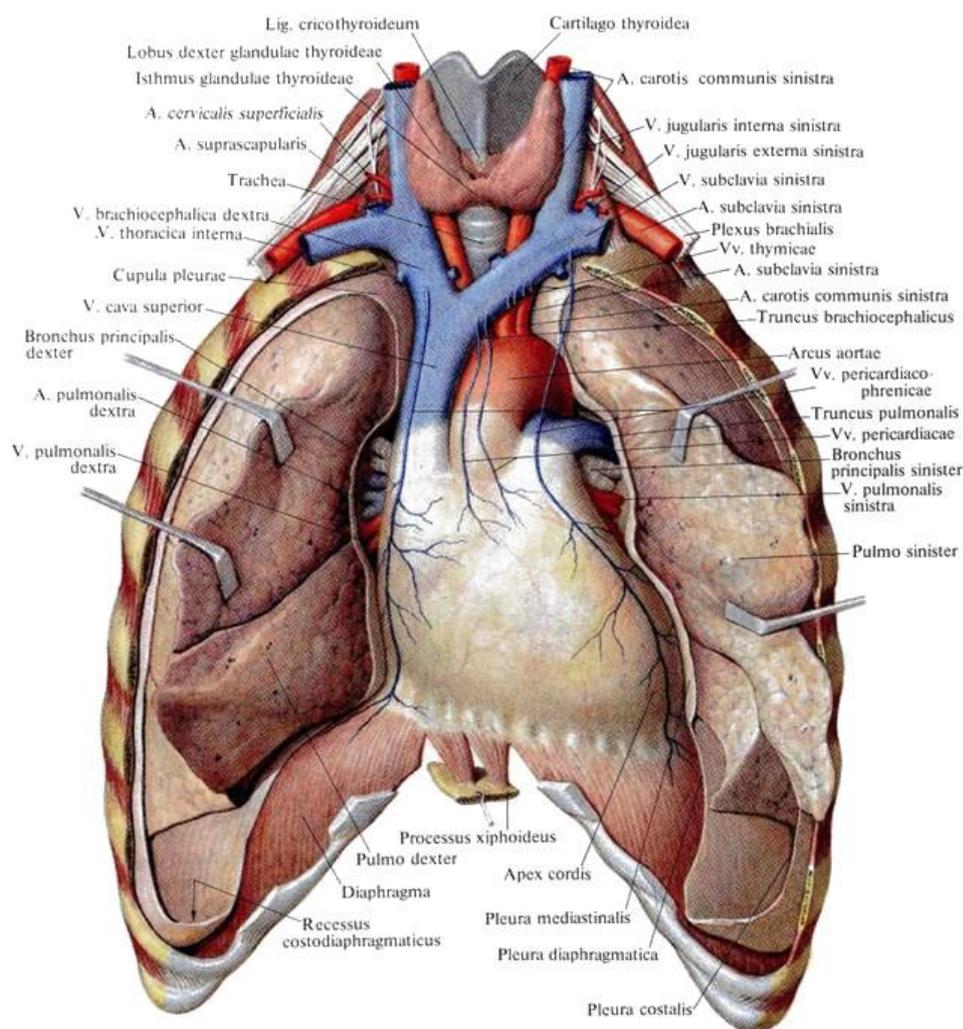


Рис. 16. Перикард (фиброзный)

Серозный перикард состоит из двух слоев: париетального и висцерального. Париетальная пластинка, *lamina parietalis*, выстилает изнутри фиброзный перикард. Висцеральная пластинка (эпикард), *lamina visceralis (epicardium)*, покрывает миокард сердца снаружи (рис. 17).

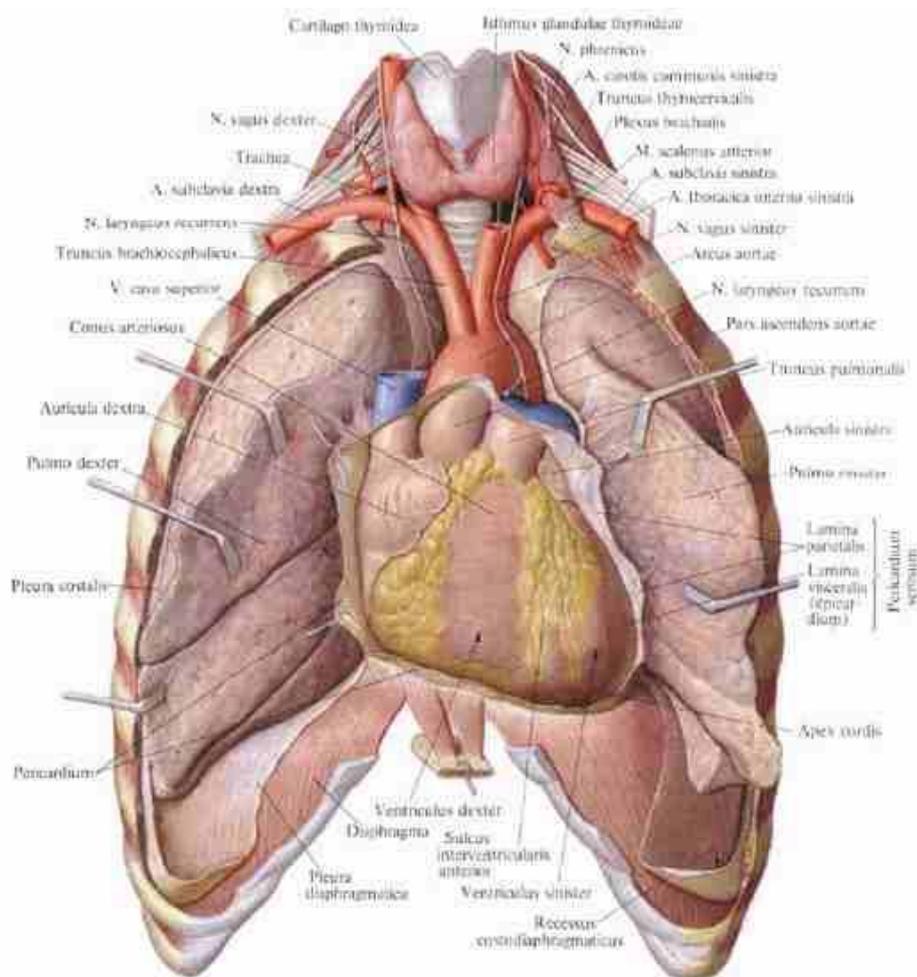


Рис. 17. Перикард серозный

Париетальная и висцеральная пластинки переходят друг в друга на основании крупных сосудов, отходящих от сердца. Между пластинками серозного перикарда расположена щелевидная перикардиальная полость (*cavitas pericardiaca*), которая заполнена небольшим количеством серозной жидкости перикарда (*liquor pericardii*). В месте перехода париетальной пластинки серозного перикарда в висцеральную образуются щелевидные пространства. Выделяют поперечную пазуху перикарда (*sinus transversus pericardii*), размещенную позади аорты и легочного ствола, и косую пазуху перикарда (*sinus obliquus pericardii*), ограниченную сверху легочными венами, а справа — нижней полой веной.