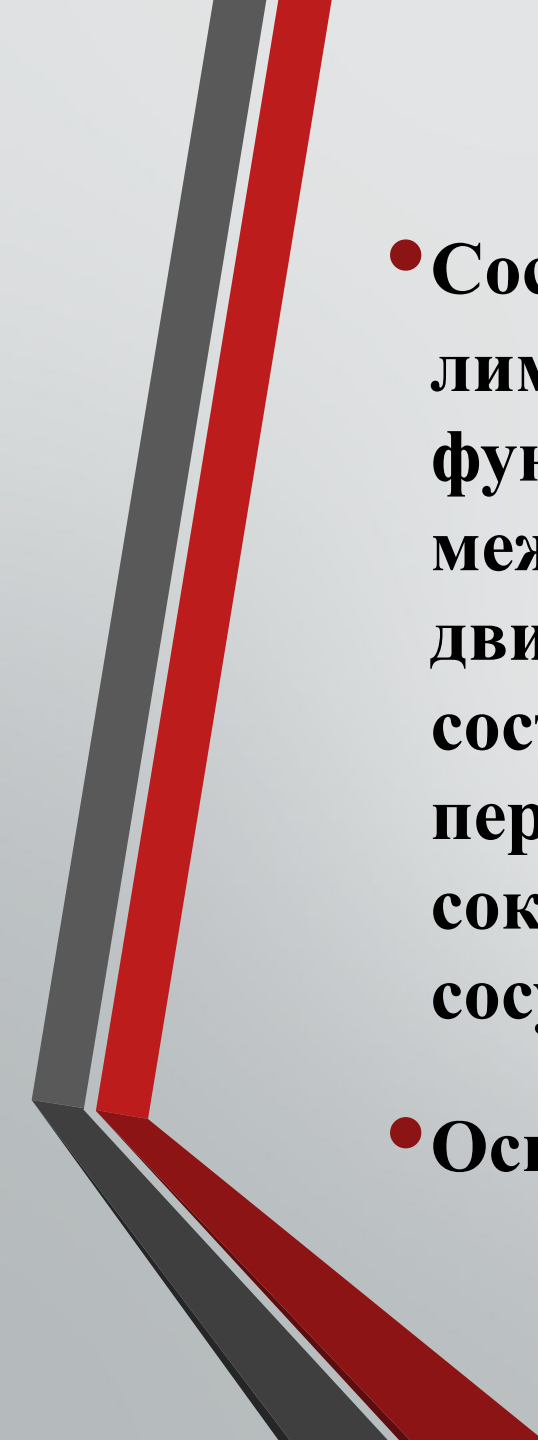


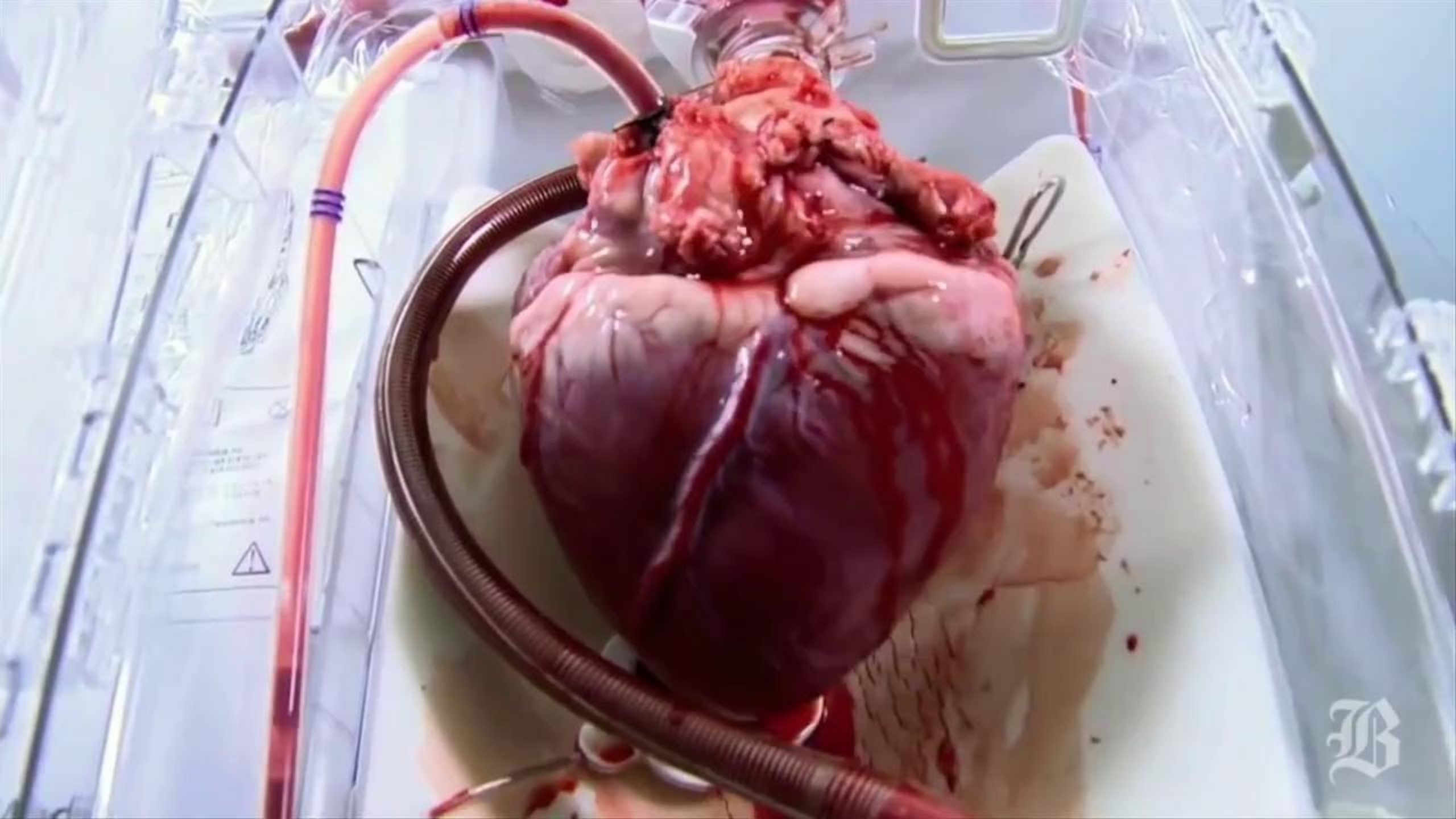


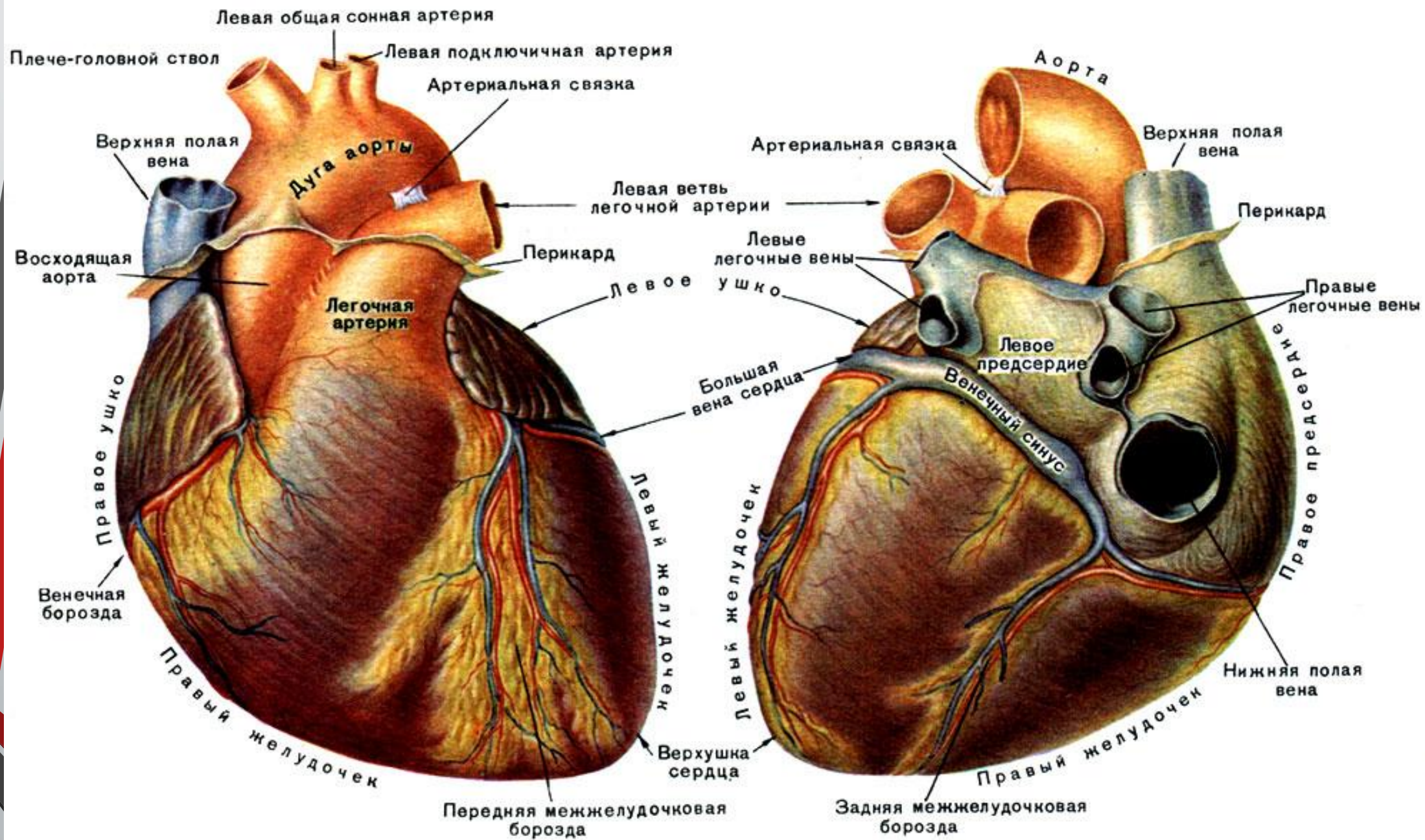
Сердечно-сосудистая система.

- 
- **Сосудистая система делится на кровеносную и лимфатическую. Эти системы анатомически и функционально тесно связаны, дополняют одна другую, но между ними есть определенные различия. Кровь в организме движется по кровеносной системе. Кровеносная система состоит из центрального органа кровообращения — сердца и периферической части-кровеносные сосуды. Ритмические сокращения сердца обеспечивают движение крови по сосудам.**
 - **Основная функция - транспортная.**

Строение сердца.

- **Сердце (cor) – полый, мышечный орган конусовидной формы, массой 250-350грамм, выбрасывающий кровь в артерии и принимающий венозную кровь.**
- **Сердце расположено в грудной полости между лёгкими в нижнем средостении. 2/3 сердца находится в левой половине грудной клетки, и 1/3 – в правой. Верхушка сердца направлена вниз, влево и вперёд, основание – вверх, вправо и назад. Передняя поверхность прилегает к грудины и рёберным хрящам, задняя – к пищеводу и грудной части аорты, снизу – к диафрагме.**





А

Б

Внутреннее строение сердца.

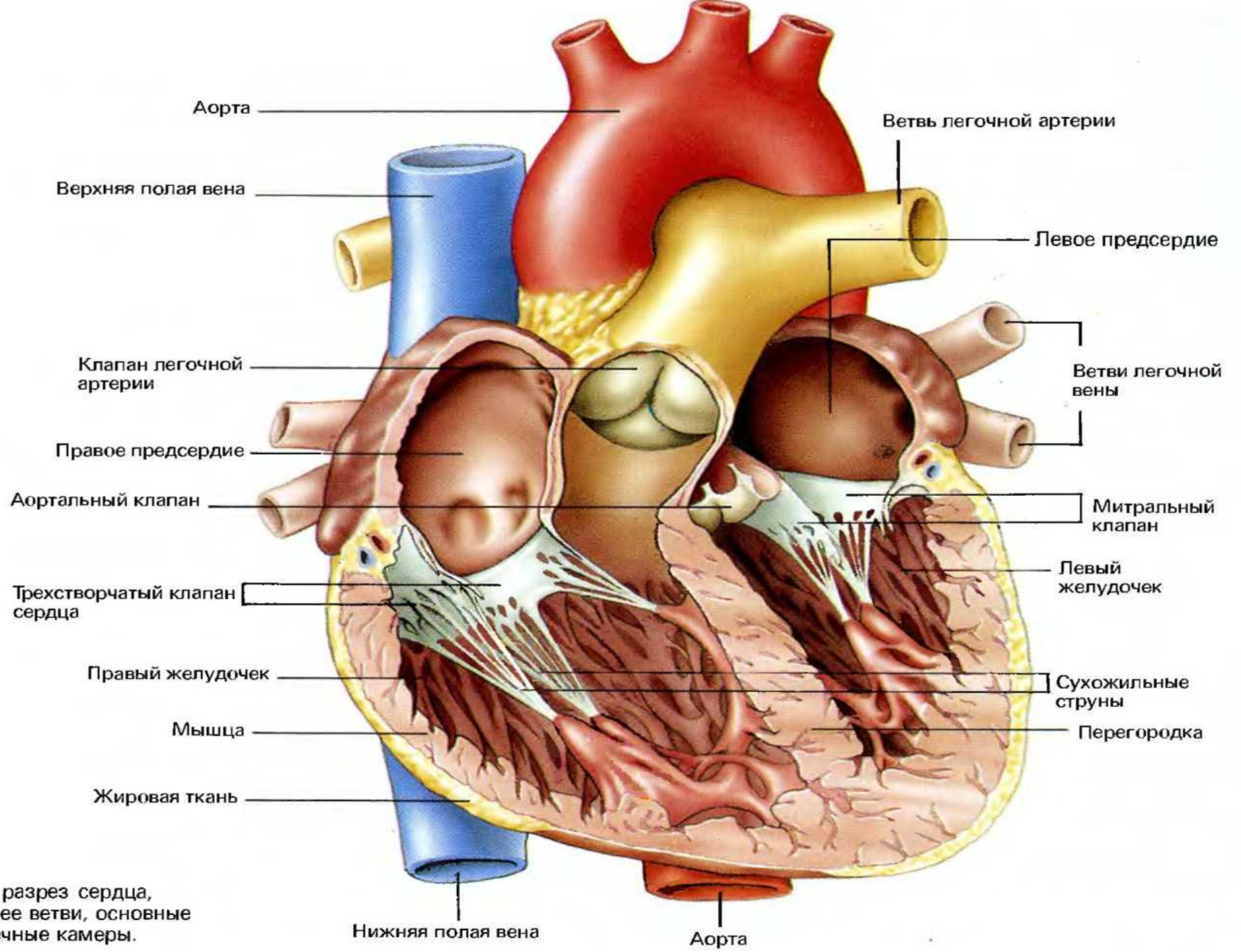
- **Правое предсердие (atrium dextrum):**
- **Это полость ёмкостью 100-180мл, расположено у основания сердца справа и сзади аорты и легочного ствола. В него входят верхняя и нижняя полые вены, венечный синус и наименьшие вены сердца. Переднюю часть правого предсердия составляет правое ушко, на внутренней поверхности которого выступают гребенчатые мышцы. Правое предсердие отделяется от левого межпредсердной перегородкой, на которой расположена овальная ямка. Расширенная задняя часть стенки является местом входа верхней и нижней полых вен. Предсердие соединяется с желудочком при помощи предсердно-желудочкового отверстия.**

Внутреннее строение сердца

- **Правый желудочек (ventriculus dexter):**
- **Имеет форму пирамиды с верхушкой, направленной вниз, и располагается справа и спереди левого желудочка, занимает большую часть передней поверхности сердца. Правый желудочек от левого отделяется межжелудочковой перегородкой, состоящей из мышечной и перепончатой части. Вверху в стенке желудочка находится 2 отверстия: сзади – правое предсердно-желудочковое, а спереди – отверстие легочного ствола. Предсердно-желудочковое отверстие закрывается клапаном (трикуспидальным), который имеет переднюю, заднюю и перегородчатую створки. На внутренней поверхности желудочка находятся трабекулы и конусовидные сосочковые мышцы с сухожильными хордами, которые прикрепляются к створкам клапана. В начале легочного ствола находится трёхстворчатый клапан.**

Внутреннее строение сердца.

- **Левое предсердие (atrium sinistrum):**
- **Имеет форму неправильного куба; спереди имеет левое ушко. В заднем отделе верхней стенки открываются 4 легочные вены, по которым течёт обогащённая в лёгких кислородом кровь. С левым желудочком соединяется при помощи левого предсердно-желудочкового отверстия.**
- **Левый желудочек (ventriculus sinister):**
- **Имеет форму конуса, основанием направлено кверху. В переднееверхнем отделе его находится отверстие аорты, через которое желудочек соединяется с аортой. В месте выхода аорты из желудочка расположен трёхстворчатый клапан. В предсердно-желудочковом отверстии расположен двухстворчатый клапан (митральный).**



Справа: Поперечный разрез сердца, показывающий аорту, ее ветви, основные клапаны, вены и сердечные камеры.

Оболочки сердца

- *Стенка сердца состоит из трёх слоёв:*
- **Эндокард (endocardium)** – внутренний слой, выстилает все полости сердца, повторяя сложный рельеф, и покрывает сосочковые мышцы с их сухожильными хордами. Он плотно сращён с подлежащим мышечным слоем и со стороны полостей сердца покрыт эндотелием. Эндокард толще в левых камерах сердца, особенно в межжелудочковой перегородке, устьях аорты, легочного ствола. Эндокард образует предсердно-желудочковые клапаны, клапаны аорты и легочного ствола.

Оболочки сердца

- **Миокард (myocardium)** – мышечный слой стенок предсердий тонкий в связи с их небольшой функциональной нагрузкой и состоит из поверхностного слоя, общего для обоих предсердий, и глубокого, раздельного для каждого из них. В стенках желудочков его толщина наибольшая, здесь выделяют наружный продольный, средний кольцевой и внутренний продольный слои. Наружные волокна, углубляясь косо в области верхушки сердца, где образуют завиток сердца (*vortex cordis*) и переходят во внутренние продольные волокна, а между ними располагаются круговые мышечные волокна среднего слоя. Наружный и внутренний слои являются общими для желудочков, а средний слой – отдельный для каждого желудочка. Миокард левого желудочка самый толстый. Миокард образован сердечной поперечно-полосатой мышечной тканью, состоит из сердечных кардиомиоцитов, соединённых между собой посредством вставочных дисков. Они формируют проводящую систему сердца, обеспечивающую автоматизм сердечных сокращений

Оболочки сердца

- **Эпикард (epicardium) – является частью серозной оболочки, охватывающей сердце – сердечной сумки (перикарда). Эпикард состоит из тонкой соединительной ткани, покрытой мезотелием, охватывает сердце, восходящую часть аорты и легочного ствола, конечные отделы полых и легочных вен. Затем из этих сосудов эпикард переходит в париетальную пластинку серозного перикарда.**

Проводящая система сердца

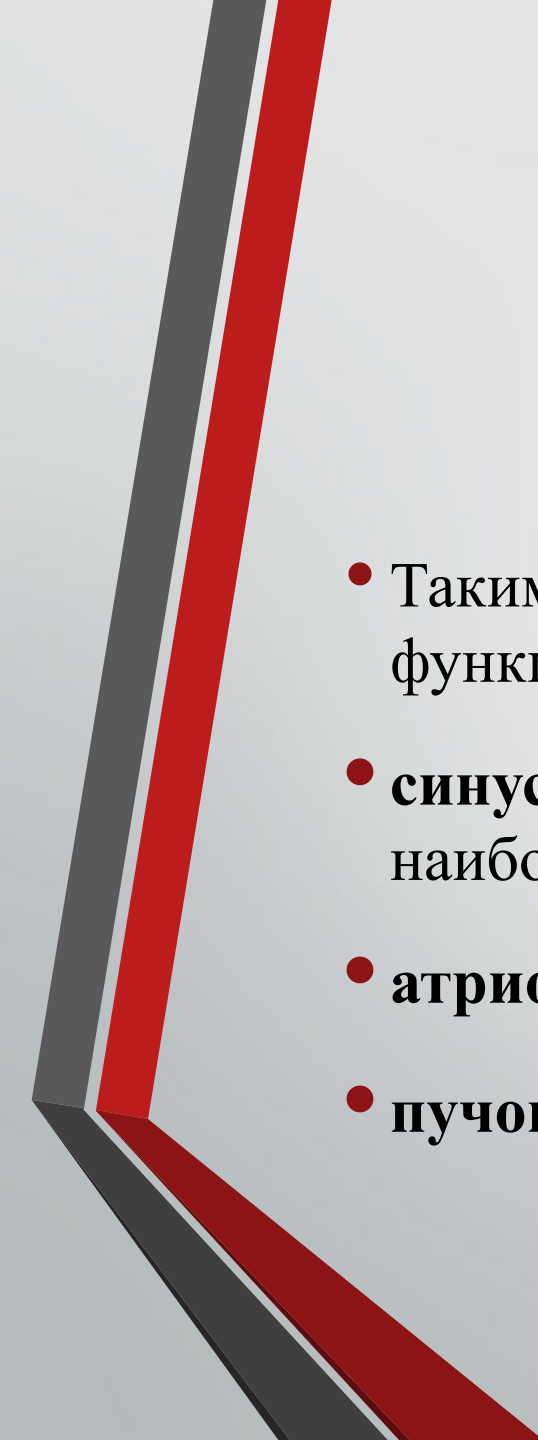
- **Проводящая система сердца (ПСС) — комплекс анатомических образований сердца (узлов, пучков и волокон), состоящих из атипичных мышечных волокон (сердечные проводящие мышечные волокна) и обеспечивающих координированную работу разных отделов сердца (предсердий и желудочков), направленную на обеспечение нормальной сердечной деятельности.**

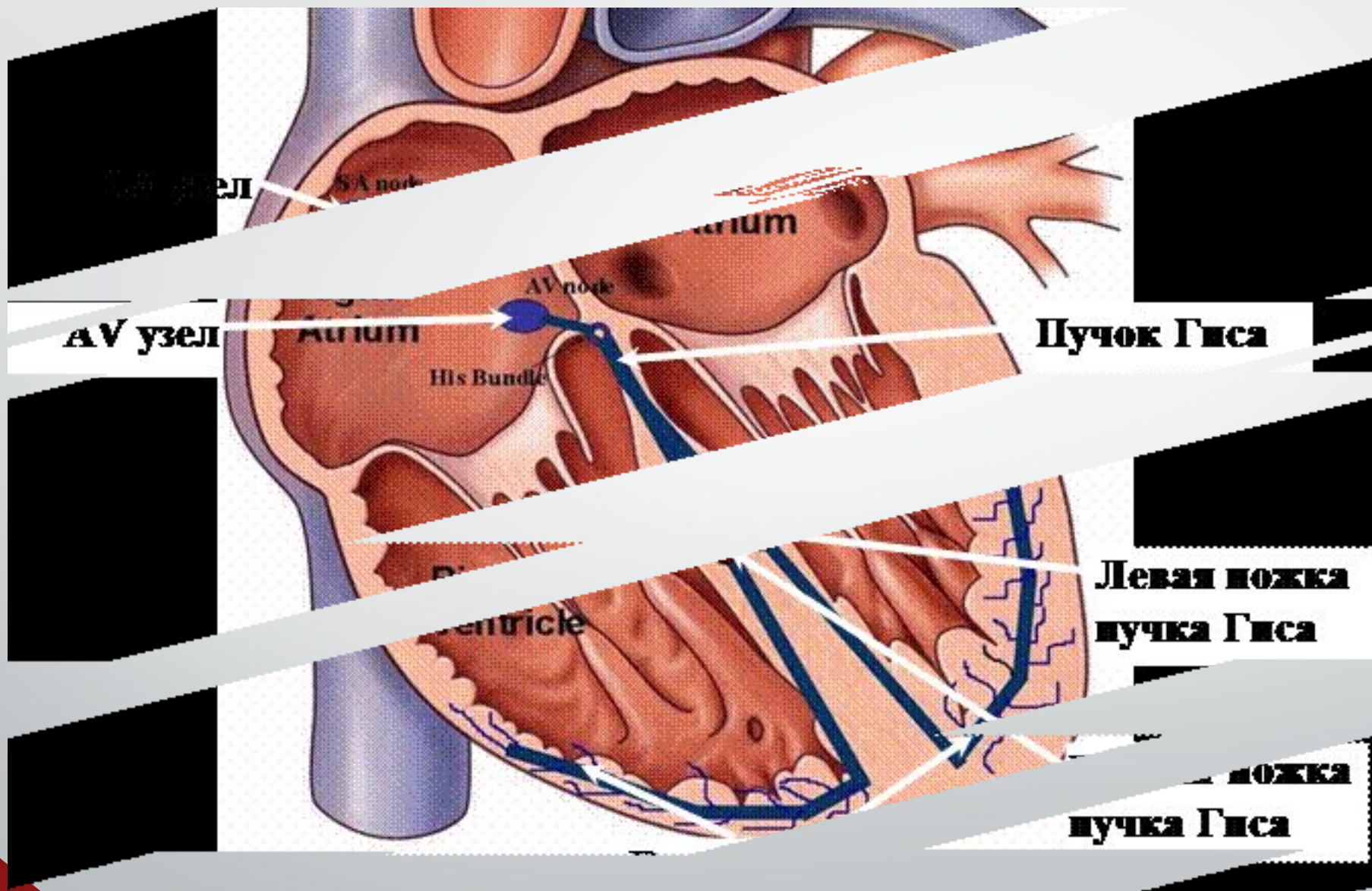
- **Начинается проводящая система сердца синусовым узлом (узел Киса-Флака), который расположен субэпикардially в верхней части правого предсердия между устьями полых вен. Это пучок специфических тканей, длиной 10-20 мм, шириной 3-5 мм. Узел состоит из двух типов клеток: Р-клетки (генерируют импульсы возбуждения), Т-клетки (проводят импульсы от синусового узла к предсердиям).**
- **Далее следует атриовентрикулярный узел (узел Ашоффа-Тавара), который расположен в нижней части правого предсердия справа от межпредсердной перегородки, рядом с устьем коронарного синуса. Его длина 5 мм, толщина 2 мм. По аналогии с синусовым узлом, атриовентрикулярный узел также состоит из Р-клеток и Т-клеток.**

- **Атриовентрикулярный узел переходит в пучок Гиса, который состоит из пенетрирующего (начального) и ветвящегося сегментов. Начальная часть пучка Гиса не имеет контактов с сократительным миокардом и мало чувствительна к поражению коронарных артерий, но легко вовлекается в патологические процессы, происходящие в фиброзной ткани, которая окружает пучок Гисса. Длина пучка Гисса составляет 20 мм.**

- Пучок Гиса разделяется на 2 ножки (правую и левую). Далее левая ножка пучка Гиса разделяется еще на две части. В итоге получается правая ножка и две ветви левой ножки, которые спускаются вниз по обеим сторонам межжелудочковой перегородки. Правая ножка направляется к мышце правого желудочка сердца. Что до левой ножки, то мнения исследователей здесь расходятся. Считается, что передняя ветвь левой ножки пучка Гиса снабжает волокнами переднюю и боковую стенки левого желудочка; задняя ветвь - заднюю стенку левого желудочка, и нижние отделы боковой стенки.

- Наиболее тонкими, следовательно уязвимыми, являются правая ножка и передняя ветвь левой ножки пучка Гиса. Далее, по степени уязвимости: основной ствол левой ножки; пучок Гиса; задняя ветвь левой ножки. Ножки пучка Гиса и их ветви состоят из двух видов клеток - Пуркинье и клеток, по форме напоминающие клетки сократительного миокарда.
- Ветви внутрижелудочковой проводящей системы постепенно разветвляются до более мелких ветвей и постепенно переходят в **волокна Пуркинье**, которые связываются непосредственно с сократительным миокардом желудочков, пронизывая всю мышцу сердца.

- 
- Таким образом, в сердце имеется множество клеток, обладающих функцией автоматизма:
 - **синусовый узел** (автоматический центр первого порядка) - обладает наибольшим автоматизмом;
 - **атриовентрикулярный узел** (автоматический центр второго порядка);
 - **пучок Гиса** и его ножки (автоматический центр третьего порядка).



SA узел

AV узел

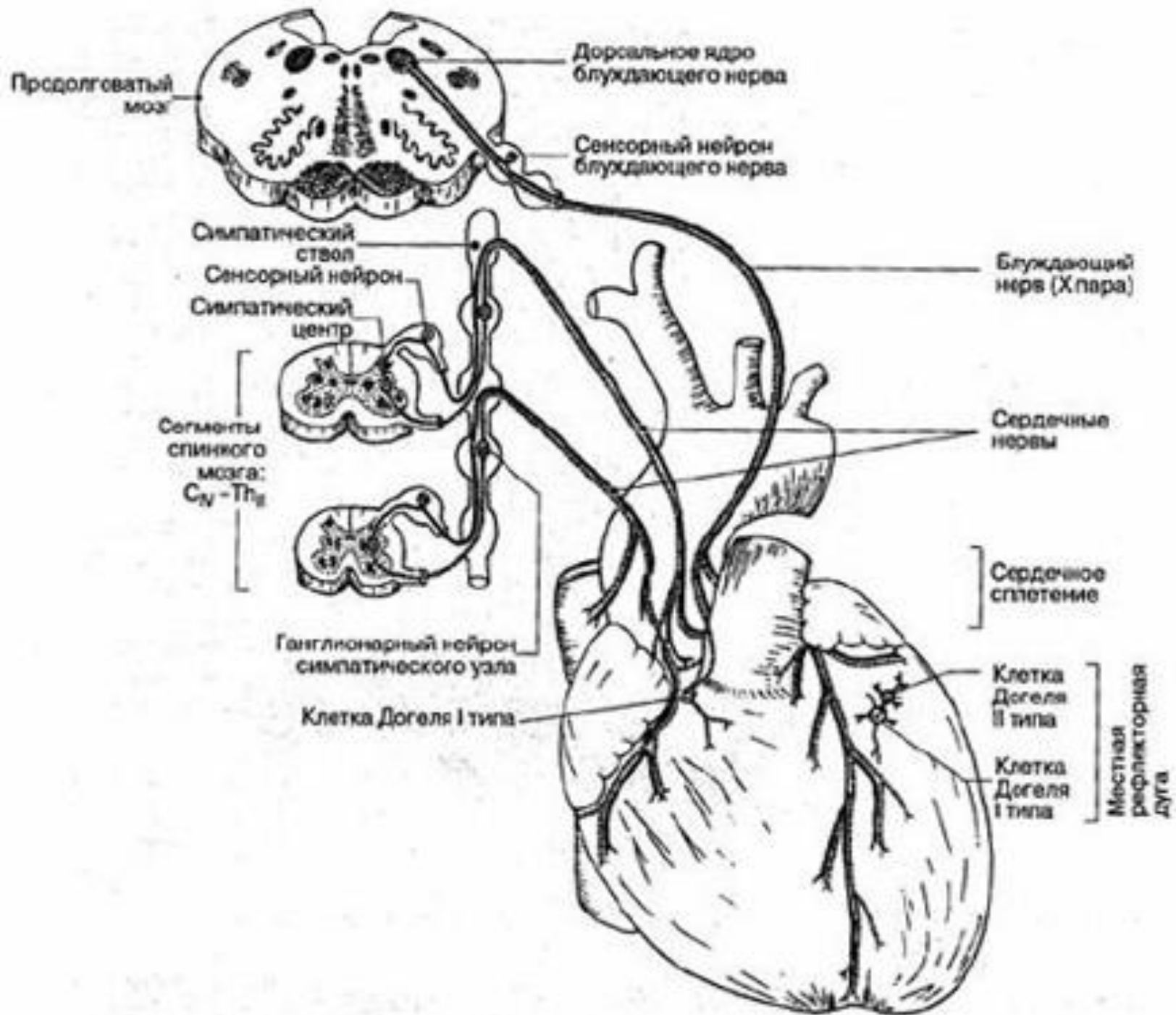
Пучок Гиса

Левая ножка
пучка Гиса

Правая ножка
пучка Гиса

Иннервация сердца:

- Сердце получает чувствительную, симпатическую, парасимпатическую иннервацию.
- симпатические волокна от правого и левого симпатических стволов, проходя в составе сердечных нервов, передают импульсы, которые ускоряют ритм сердечных сокращений, расширяют просвет коронарных артерий;
- парасимпатические волокна проводят импульсы, которые замедляют ритм сердечных сокращений, суживают просвет венечных артерий;
- чувствительные волокна идут в составе нервов от рецепторов стенок сердца и его сосудов, к соответствующим центрам спинного и головного мозга.
- Верхний, средний и нижний шейные, а также грудные сердечные нервы начинаются от шейного и верхних II-V узлов правого и левого симпатических стволов.
- Иннервацию сердца осуществляют также ветви от правого и левого блуждающих нервов.




Общие данные сердечно-сосудистой системы.

В теле человека имеется 3 основных типа кровеносных сосудов:

- Артерии**
- Вены**
- Капилляры.**

Артерии.

- **Артерии** – это сосуды, по которым кровь течёт в направлении от сердца в органы.
- Они имеют разный диаметр. Аорта и легочной ствол являются самыми крупными артериями. В зависимости от диаметра делятся: крупные, средние и мелкие. В зависимости от места нахождения – внеорганные и внутриорганные.

- 
- Внутренняя оболочка – построена из эндотелия, подэндотелиального слоя и внутренней эластической перепонки. Эндотелий состоит из 1 слоя плоских клеток, выстилающих сосуд изнутри. Подэндотелиальный слой представлен соединительной тканью, в которой содержатся эластические и коллагеновые волокна. Внутренняя эластическая перепонка построена из большого количества эластических волокон.
 - Наружная оболочка – построена из рыхлой соединительной ткани с большим количеством кровеносных сосудов (собственные сосуды артерий) и нервных волокон.
 - Средняя оболочка – состоит из расположенных по спирали гладких мышечных клеток и эластических волокон. Между средней и наружной оболочками имеется наружная эластическая перепонка.
 - *Артериолы* – это самые тонкие артериальные сосуды, переходящие в капилляры.
 - В зависимости от типа ткани артерии различают: эластического типа, мышечного типа, мышечно-эластического типа

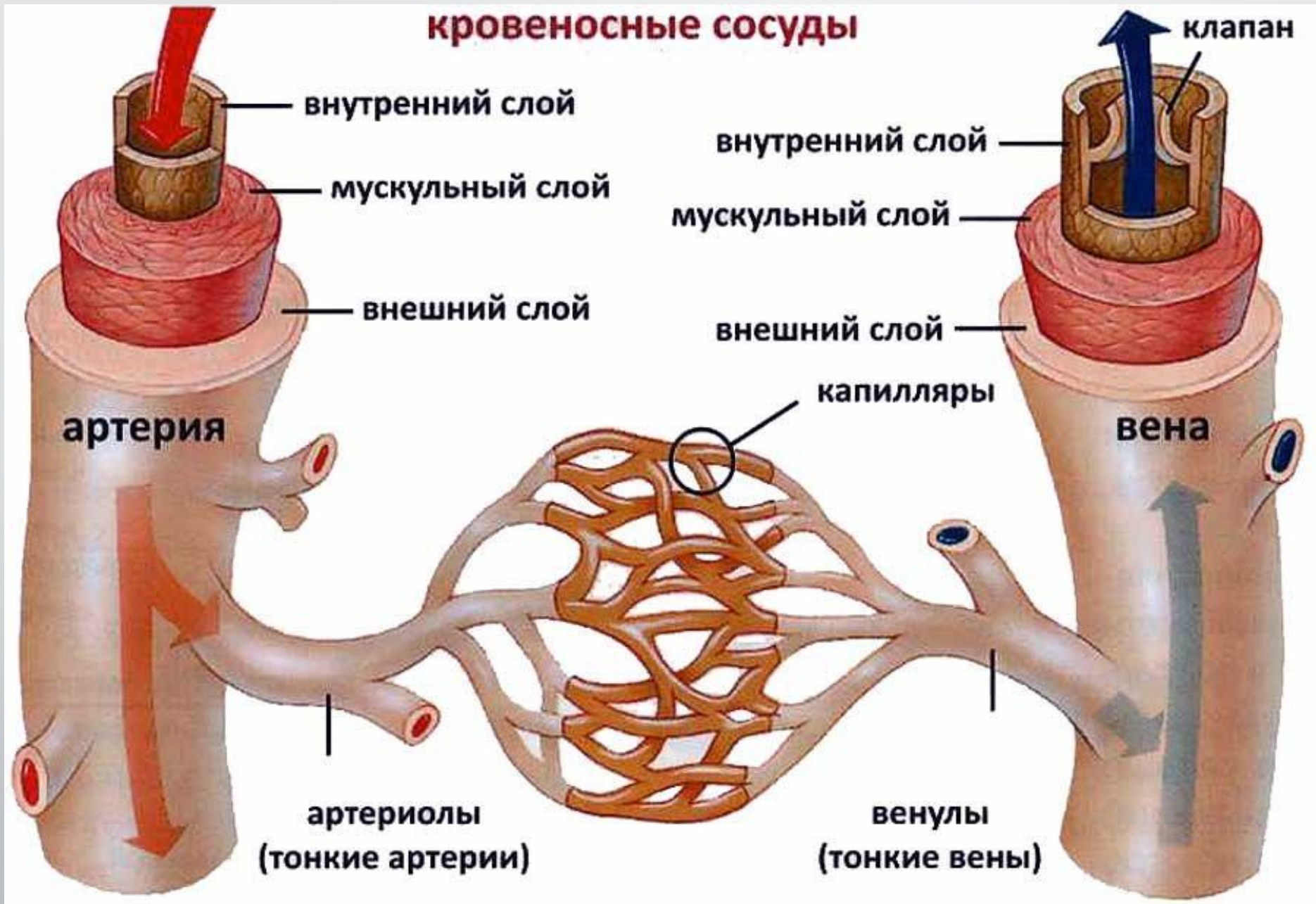
Венозные сосуды (вены).

- Вены – это сосуды, по которым кровь течёт в направлении из органов к сердцу. Стенка вен состоит из 3 оболочек:
- внутренняя оболочка;
- средняя оболочка;
- наружная оболочка.
- Оболочки тоньше, чем у артерий, и содержат мало эластической ткани. Вены менее упруги и легко спадаются. Большинство вен имеют клапаны, которые представляют складки внутренней оболочки, обращённые по направлению к сердцу и препятствующие обратному току крови.

Капиллярные и анастомозирующие сосуды.

- **Некоторые области тела и органы имеют добавочные сосуды меньшего диаметра, чем главный сосуд, эти сосуды называются коллатеральными (окольными). Между разветвлениями разных сосудов данной области или органа имеются соединительные ветви, называемые анастомотическими сосудами. Выделяют артериовенозные анастомозы (между артериями и венами) и артериоло-венулярные анастомозы (соустья между артериолами и венулами); они способствуют при необходимости ускорению кровотока в органах, минуя капиллярное русло.**

кровеносные сосуды



Сосуды малого и коронарного круга кровообращения. Малый круг кровообращения.

- **Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке, из которого выходит легочной ствол, и заканчивается в левом предсердии, куда впадают легочные вены. Малый круг называют легочным, он обеспечивает газообмен между кровью легочных капилляров и воздухом легочных альвеол. В его состав входят легочной ствол, правая и левая легочные артерии с их ветвями, сосуды лёгких, которые собираются в две правые и две левые легочные вены, впадая в левое предсердие.**

Легочные артерии.

- ***Легочной ствол*** – начинается от правого желудочка сердца, диаметром 30мм, идёт косо вверх, влево и на уровне IV грудного позвонка делится на правую и левую легочные артерии, которые направляются к соответствующему лёгкому.
- ***Правая легочная артерия*** – диаметр 21мм, идёт вправо к воротам лёгкого, где делится на три долевые ветви, каждая из которых делится на сегментарные ветви.
- ***Левая легочная артерия*** – короче и тоньше правой легочной артерии, проходит в поперечном направлении от бифуркации легочного ствола к воротам левого лёгкого. На своём пути артерия перекрещивается с левым главным бронхом. В воротах соответственно двум долям лёгкого она делится на две ветви, каждая из которых распадается на сегментарные ветви: одна – в границах верхней доли, другая – базальная часть – своими ветвями обеспечивает кровью сегменты нижней доли левого лёгкого.

Легочные вены.

- Вены начинают из капилляров лёгких. Вены сливаются в более крупные вены и образуют по две легочные вены в каждом лёгком: правую, верхнюю и правую нижнюю легочные вены; левую верхнюю и левую нижнюю легочные вены.
- Правая верхняя легочная вена – собирает кровь от верхней и средней доли правого лёгкого.
- Правая нижняя легочная вена – собирает кровь от нижней доли правого лёгкого.
- Общая базальная вена и верхняя вена нижней доли формируют правую нижнюю легочную вену.
- Левая верхняя легочная вена – собирает кровь из верхней доли левого лёгкого. Она имеет три ветви: верхушечно-заднюю, переднюю и язычковую.
- Левая нижняя легочная вена – выносит кровь из нижней доли левого лёгкого; она состоит из верхней вены и общей базальной вены.

Сосуды коронарного круга кровообращения.

- **Сердце получает артериальную кровь из правой и левой коронарных артерий. Правая коронарная (венечная) артерия начинается на уровне правого синуса аорты, а левая – на уровне левого синуса аорты. Обе артерии лежат в венечной борозде.**

Правая венечная артерия.

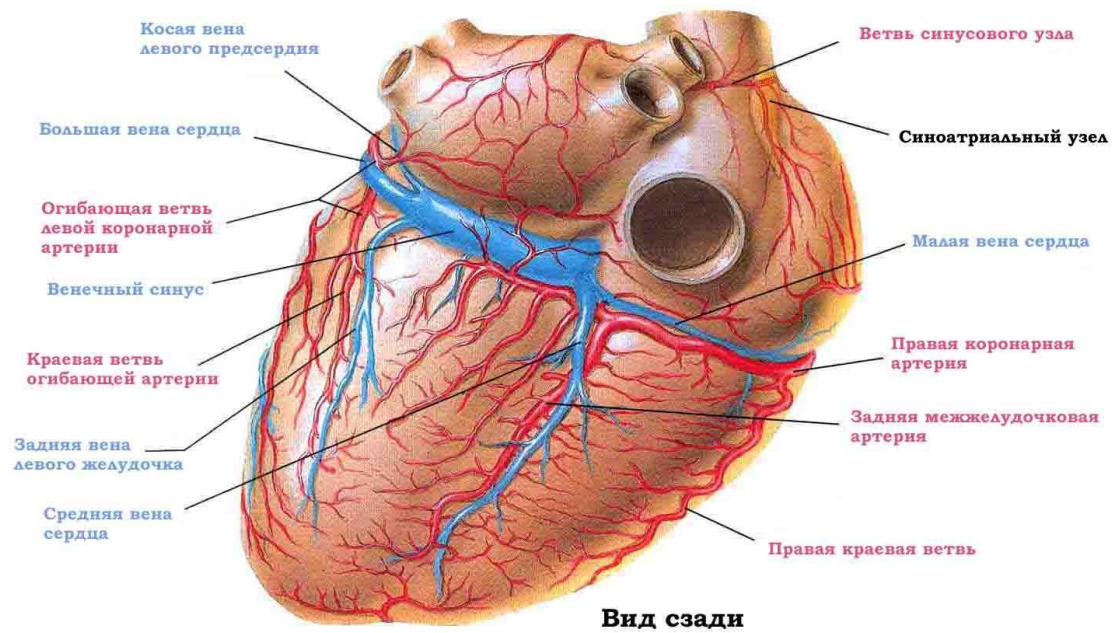
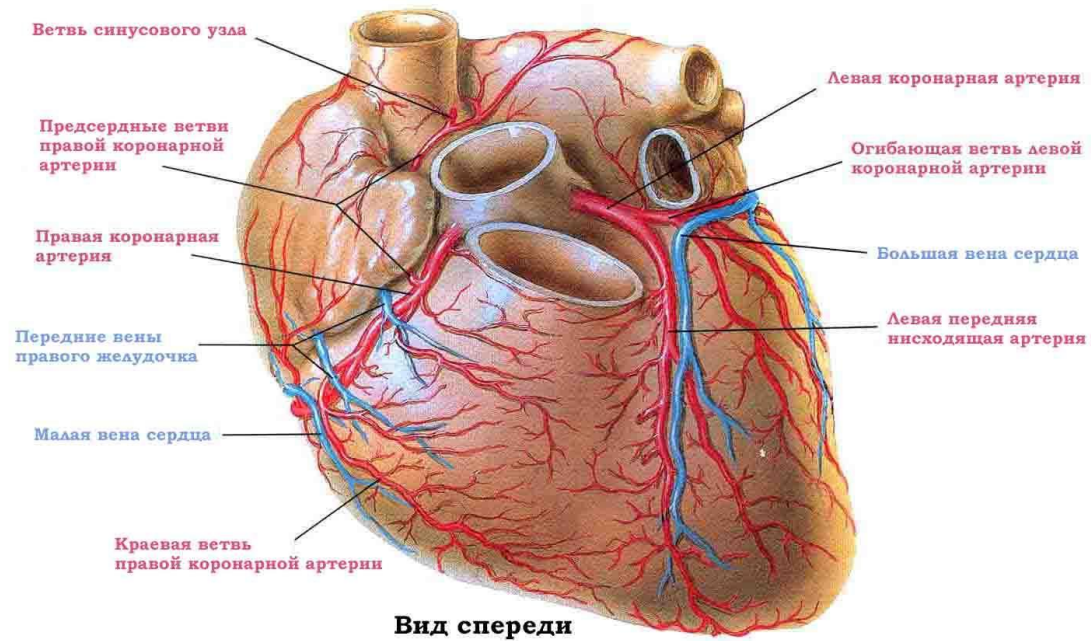
- Правая венечная артерия – подходит под ушком правого предсердия, по венечной борозде огибает правую поверхность сердца, затем по задней поверхности влево, где анастомозирует (соединяется) с ветвью левой венечной артерией. Крупной ветвью правой венечной артерии является задняя межжелудочковая ветвь, идущая в межжелудочковой борозде к верхушке сердца. Ветви правой венечной артерии кровоснабжают:
 - - стенку правого желудочка и предсердия;
 - - сосочковые мышцы правого желудочка;
 - - заднюю часть межжелудочковой перегородки;
 - - синусно-предсердный узел;
 - - предсердно-желудочковый узел.

Левая венечная артерия.

- **Левая венечная артерия – располагается между началом легочного ствола и ушком левого предсердия, делится на переднюю межжелудочковую ветвь и сгибательную ветвь. Передняя межжелудочковая ветвь проходит по межжелудочковой борозде в сторону верхушки сердца, и соединяется с задней межжелудочковой ветвью правой венечной артерии. Левая венечная артерия кровоснабжает:**
- **- стенку левого желудочка;**
- **- сосочковые мышцы;**
- **- большую часть межжелудочковой перегородки;**
- **- переднюю стенку правого желудочка;**

Вены сердца.

- **Вен сердца больше, чем артерий, которые собираются в один венозный синус. Вены, впадающие в венозный синус:**
 - **большая вена сердца – отходит от верхушки сердца, передней поверхности правого и левого желудочков, собирает кровь от вен передней поверхности обоих желудочков и межжелудочковой перегородки;**
 - **средняя вена сердца – собирает кровь от задней поверхности сердца;**
 - **малая вена сердца – располагается на задней поверхности правого желудочка и собирает кровь из правой половины сердца;**
 - **задняя вена левого желудочка – формируется на задней поверхности левого желудочка и собирает с этой области кровь;**
 - **косая вена левого предсердия – начинается на задней стенке левого предсердия, и собирает от него кровь.**
- **Вены, открывающиеся в правое предсердие:**
 - **- передние вены сердца;**
 - **- наименьшие вены сердца.**



Сосуды большого круга кровообращения.

- **Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке, откуда выходит аорта, и заканчивается в правом предсердии.**
- **Основное значение сосудов большого круга кровообращения – доставка к органам и тканям кислорода, пищевых веществ и гормонов. Обмен веществ между кровью и тканями органов происходит на уровне капилляров, выведение из органов продуктов обмена веществ – по венозной системе.**
- **К сосудам большого круга кровообращения относятся: аорта с отходящими от неё артериями головы, шеи, туловища и конечностей, ветви этих артерий, мелкие и крупные вены, которые затем образуют верхнюю полую вену и нижнюю полую вену.**

Аорта.

- **Аорта** - самый большой непарный артериальный сосуд, делящийся на восходящую часть, дугу аорты и нисходящую часть. Нисходящая часть делится на грудную часть и брюшную часть.
- Восходящая часть аорты начинается расширением – луковицей, выходит из левого желудочка сердца на уровне III межреберья слева, позади грудины идёт вверх и на уровне II рёберного хряща переходит в дугу аорты. Длина этой части примерно 6см. От неё отходят: правая и левая венечные артерии, которые снабжают сердце кровью.
- Дуга аорты начинается от II рёберного хряща, поворачивает влево и назад к телу IV грудного позвонка, где переходит в нисходящую часть аорты. В этом месте находится небольшое сужение – перешеек аорты. От дуги аорты отходят сосуды, обеспечивающие кровью шею, голову, верхнюю часть туловища и верхние конечности; это: плечеголовный ствол, левая общая сонная артерия и левая подключичная артерия.
- Нисходящая часть аорты является наиболее длинной частью аорты. И начинается от уровня IV грудного позвонка и идёт к IV поясничному позвонку, где делится на правую и левую подвздошные артерии; это место называется *бифуркацией аорты*. В этой части аорты различают грудную часть аорты и брюшную часть аорты.

Грудная часть аорты.

- **Грудная часть аорты располагается в заднем средостении и прилегает к позвоночному столбу. От неё отходят висцеральные ветви и париетальные ветви.**
 - **К висцеральным ветвям грудной части аорты относятся: бронхиальные – кровоснабжают паренхиму лёгкого, стенки трахеи и бронхов; пищеводные – дают кровь стенкам пищевода; медиастанальные – кровоснабжают органы средостения; перикардальные – дают кровь заднему отделу перикарда.**
 - **К париетальным ветвям грудной части аорты относятся: диафрагмальные артерии – кровоснабжающие верхнюю поверхность диафрагмы; задние межрёберные артерии – дают кровь межрёберным мышцам, прямым мышцам живота, коже груди, молочных желёз, коже и мышцам спины, спинному мозгу.**

Брюшная часть аорты.

- **Брюшная часть аорты является продолжением грудной части аорты и располагается в брюшной полости спереди от поясничных позвонков; опускаясь вниз, она делится на париетальные и висцеральные ветви.**
 - **К париетальным ветвям брюшной части аорты относятся: парные нижние диафрагмальные артерии – кровоснабжающие диафрагму; четыре пары поясничных артерии – кровоснабжающие кожу и мышцы поясничной области, брюшную стенку, поясничные позвонки и спинной мозг.**
 - **Висцеральные ветви брюшной части аорты делятся на парные и непарные. К парным относятся: средняя надпочечниковая артерия, почечная артерия, яичниковая артерия (у женщин), яичковая артерия (у мужчин). Они кровоснабжают одноимённые органы. К непарным ветвям брюшной части аорты относятся: чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии.**

Вены большого круга кровообращения.

- **Венозная кровь от всех органов и тканей собирается в вены большого круга кровообращения, который состоит из трёх систем:**
- **Система вен сердца.**
- **Система верхней полой вены**
- **Система нижней полой вены.**

Система вен сердца:

- **Венозная кровь по собственным венам сердца поступает в правое предсердие, минуя при этом полые вены. Сливаясь, вены сердца, образуют венечный синус, расположенный на задней поверхности сердца в венечной борозде, который открывается отверстием диаметром 10-12мм в правое предсердие, прикрытым полулунной створкой.**

Система верхней полой вены:

- **Верхняя полая вена – короткий сосуд, длиной 5-8см и шириной 21-25мм. Образуется путём слияния правой и левой плечеголовных вен. В верхнюю полую вену поступает кровь от стенок грудной и брюшной полостей, органов головы и шеи, верхних конечностей. Основным венозным коллектором от органов головы и шеи является внутренняя яремная вена и частично наружная яремная вена. Внутренняя яремная вена является продолжением сигмовидного синуса твёрдой оболочки головного мозга; образует на шее вместе с блуждающим нервом сосудисто-нервный пучок.**

Система нижней полой вены.

- Эта система формируется из сосудов, которые собирают кровь от нижних конечностей, стенок и органов таза и брюшной полости. Нижняя полая вена образуется путём соединения левой и правой общих подвздошных вен. Этот самый толстый венозный ствол расположен забрюшинно, и впадает в правое предсердие. По ходу к нижней полой вене присоединяются париетальные и висцеральные сосуды. К париетальным сосудам относятся поясничные вены и нижние диафрагмальные вены. Висцеральные сосуды представлены яичковой веной или яичниковой веной, почечными венами, печёночными венами и надпочечниковыми венами. В систему нижней полой вены впадает воротная вена.

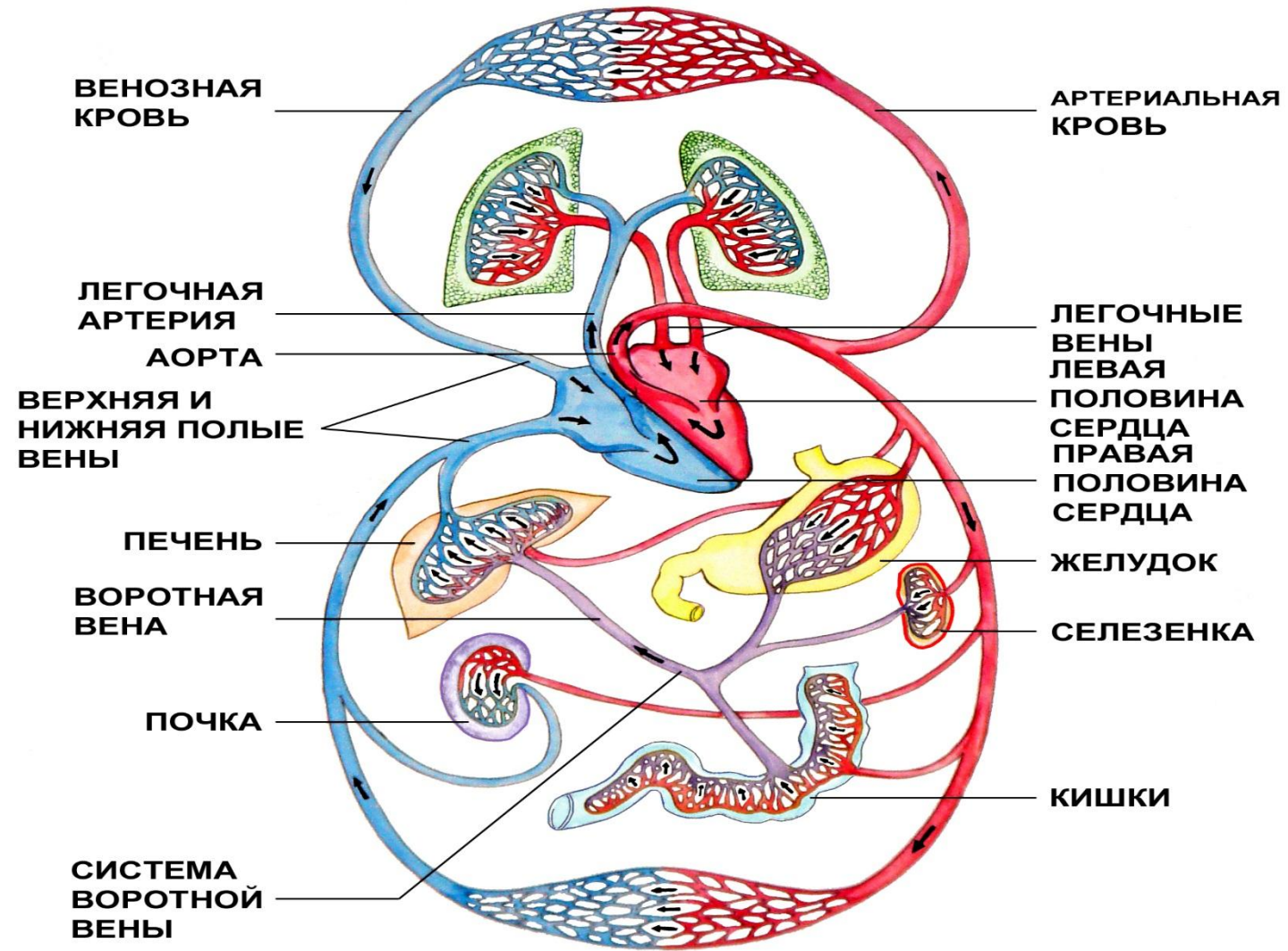
Система воротной вены.

- **От непарных органов брюшной полости, кроме печени, кровь вначале собирается в систему воротной вены, по которой идёт в печень, а затем через печёночные вены – в нижнюю полую вену, которая является крупной висцеральной веной длиной 5-6см, диаметром 11-18мм, формирующаяся путём соединения нижней и верхней брыжеечной и селезёночной вен. В воротную вену впадают вены желудка, тонкой кишки, толстой кишки, селезёнки, поджелудочной железы и желчного пузыря. Главными корнями воротной вены служат селезёночная, верхняя и нижняя брыжеечные вены. Диаметр воротной вены 2см. Стенка её имеет хорошо развитую мышечную оболочку и богато иннервирована. Воротная вена располагается в дуоденально-печёночной связке вместе с печёночной артерией и желчным протоком. В ткани печени воротная вена расширяется и делится на правую и левую долевые вены и вену хвостатой доли. Долевые вены распадаются на сегментарные вены, по которым кровь доставляется к печёночным долькам. Корни воротной вены имеют много внутрисистемных анастомозов.**

Артерио-венозные анастомозы.

- **Анастомоз** (от греческого слова *anastomosis* – отверстие, выход), соустье, соединение между нервами, мышцами, кровеносными или лимфатическими сосудами.
- **Артерио-венозные анастомозы** – кровеносные сосуды, соединяющие артерии с венами.
- На основании функциональных и морфологических особенностей артерио-венозные анастомозы делятся на “прямые” и “истинные”.
- Основная функция артерио-венозных анастомозов – участие в гемодинамической регуляции. Их просветы открываются и закрываются в определённом ритме (2-12 раз в 1 минуту) в соответствии с различными физиологическими или патологическими условиями. Благодаря этому они регулируют кровенаполнение и кровяное давление (при закрытых анастомозах местное артериальное давление повышается) в соответствующих участках органов и тканей.

СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ



Функциональная анатомия лимфатической

системы.

- Лимфатическая система является частью сердечно-сосудистой системы. Лимфатическая система активно участвует в обмене веществ организма: с лимфой из органов и тканей выводятся продукты обмена веществ, инородные частицы, погибшие и опухолевые клетки.
- **Функции лимфатической системы:**
- поддерживает объём и состав тканевой жидкости;
- поддерживает гуморальную связь между тканевой жидкостью всех органов и тканей;
- всасывание и перенос пищевых веществ из пищеварительного тракта в венозную систему;
- перенос в костный мозг и к месту повреждения мигрирующих лимфоцитов, плазмоцитов.
- Лимфатическая система состоит из лимфатических сосудов, лимфатических узлов, лимфатических протоков.

Строение лимфатической системы.

- **Начальным звеном лимфатической системы является лимфокапилляры. Капилляры широко анастомозируя друг с другом образуют лимфатические сплетения. Лимфатический сосуд образуется при слиянии нескольких капилляров. Здесь находится первый клапан. Лимфатические сосуды делят на поверхностные и глубокие в зависимости от места залегания.**
- **В зависимости от того, откуда собирается лимфа, выделяют висцеральные лимфоузлы, соматические лимфоузлы, париетальные лимфоузлы, смешанные лимфоузлы.**
- **В каждом органе есть висцеральные лимфоузлы, которые собирают лимфу от внутренних органов (например, трахеобронхиальные лимфоузлы и т.д.).**
- **Соматические лимфоузлы собирают лимфу опорно-двигательного аппарата (например, локтевые, подколенные).**
- **Париетальные лимфоузлы собирают лимфу от стенок полых органов (например, желудочные).**
- **Смешанные лимфоузлы собирают лимфу от глубоких структур тела (например, глубокие шейные узлы и т.д.).**

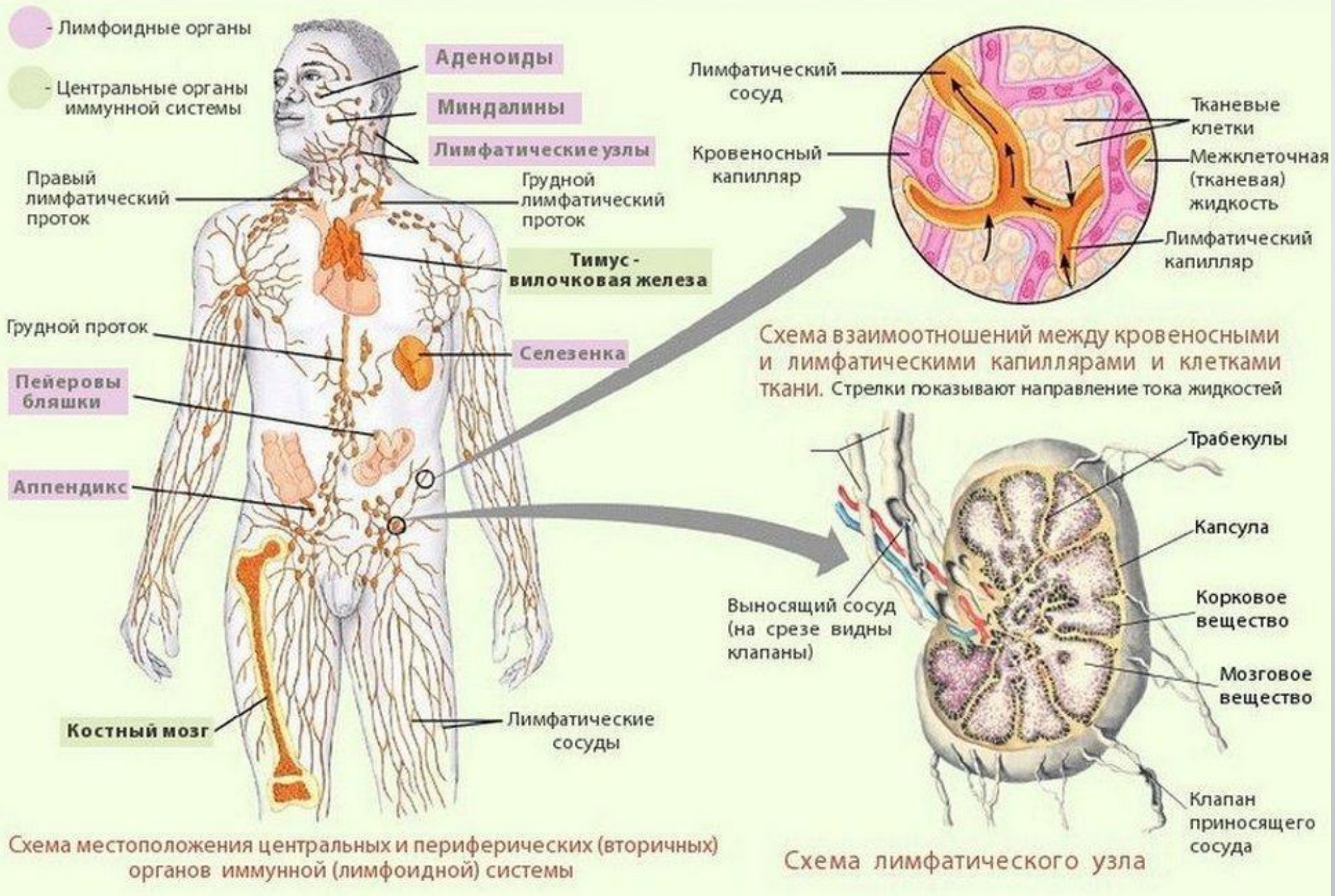


Схема местоположения центральных и периферических (вторичных) органов иммунной (лимфоидной) системы

Схема лимфатического узла

Лимфатические протоки и стволы.

В теле человека шесть крупных лимфатических протоков и стволов:

- грудной проток;
- левый яремный проток;
- левый подключичный ствол;

Впадают в левый венозный угол.

- правый лимфатический проток;
- правый яремный ствол;
- правый подключичный ствол.

Впадают в правый венозный угол.

Грудной проток.

- **Формируются в брюшной полости, за брюшиной, на уровне XII грудного и II поясничного позвонков в результате слияния правого и левого поясничных лимфатических стволов. Его длина 30-40см. Он собирает лимфу от нижних конечностей, стенок и органов таза, брюшной полости и левой половины грудной клетки. В своём начале грудной проток имеет расширение – цистерну грудного протока веретёнообразной формы, располагающуюся на передней поверхности тел позвонков начиная от II поясничного позвонка до XI грудного позвонка.**
- **В грудном протоке выделяют части: брюшную часть, грудную часть, шейную часть.**
- **В шейную часть протока впадает бронхосредостенный ствол, который собирает лимфу от левой половины грудной клетки; левый подключичный ствол несёт лимфу от левой руки; левый яремный ствол идёт от левой половины головы и шеи (левый венозный угол).**
- **От правой половины головы, шеи, верхней конечности, органов правой половины грудной клетки лимфу собирает правый лимфатический проток, который формируется из правого подключичного, правого бронхосредостенного и яремного стволов, и затем впадает в венозный правый угол.**

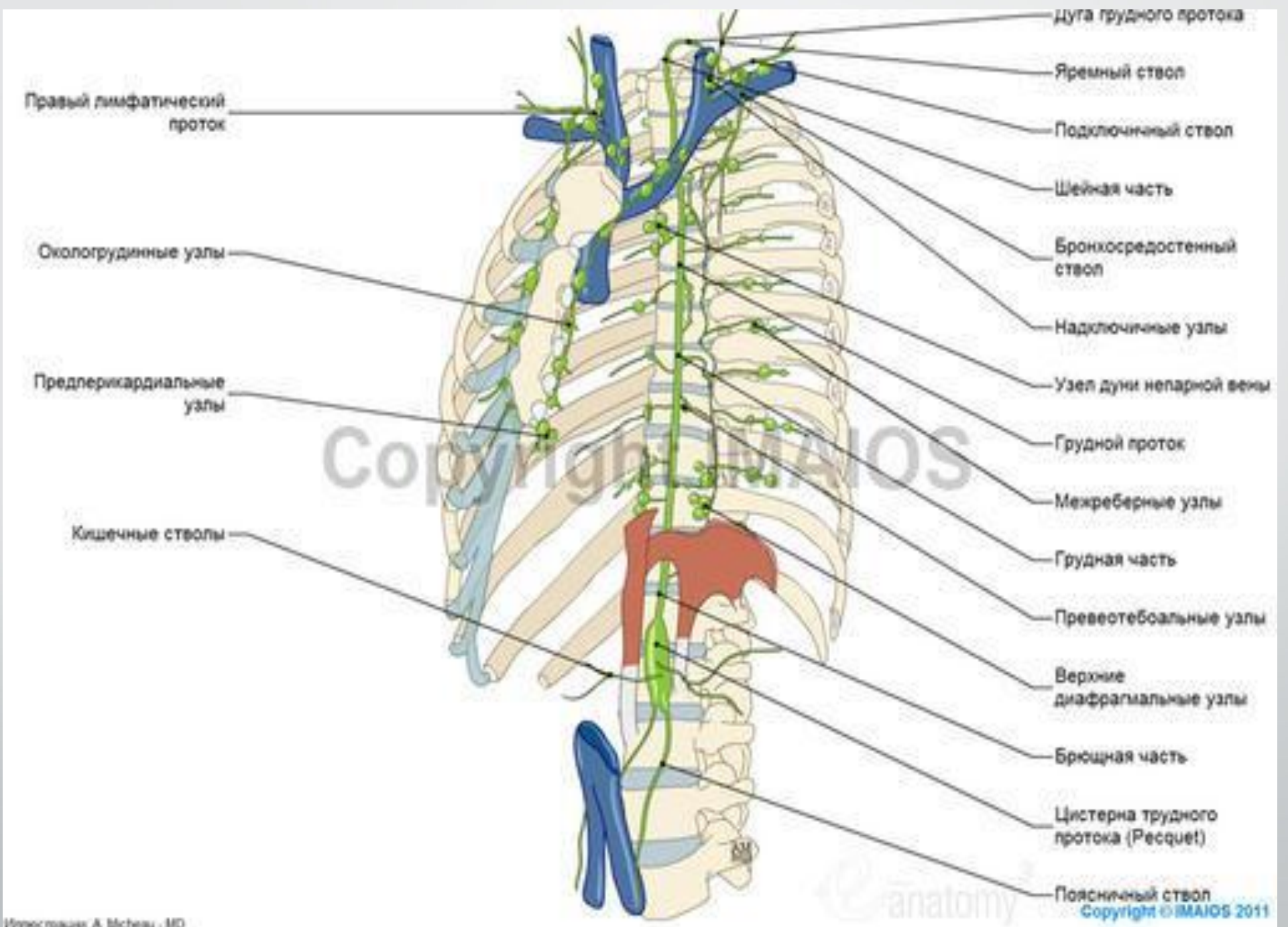


Иллюстрация: A. Mcheau - MD

Лимфатические узлы и сосуды нижней конечности.

Делятся на поверхностные и глубокие.

- Поверхностные сосуды собирают лимфу от кожи и подкожной клетчатки стопы, голени и бедра. Впадают в поверхностные паховые лимфоузлы. Находящиеся ниже паховой связки.
- Глубокие сосуды собирают лимфу от стопы, голени в подколенные лимфоузлы, а от тканей бедра.

Лимфатические сосуды и узлы таза.

Делятся на париетальные и висцеральные, в зависимости от расположения.

- К париетальным лимфоузлам относятся: наружные, внутренние и общие подвздошные узлы; которые собирают лимфу от стенок таза.
- К висцеральным лимфоузлам относятся: околочепузырные, околосеменочные, околосадовидные, околосеменниковидные лимфоузлы; собирающие лимфу от соответствующих органов.

Лимфатические сосуды и узлы брюшной полости.

- **Выносящие сосуды внутренних и наружных подвздошных узлов достигают общих подвздошных узлов, от которых лимфа идёт в поясничные узлы. В лимфоузлы брюшной полости лимфа собирается от париетальных и висцеральных лимфоузлов и сосудов брюшной полости, поясницы. Выносящие лимфоузлы поясничных лимфоузлов образуют правый и левый поясничные стволы, которые дают начало грудному потоку.**

Лимфатические сосуды и узлы грудной полости. В зависимости от расположения органов различают лимфоузлы:

- **Париетальные лимфоузлы:**
 - окологрудные лимфоузлы;
 - межрёберные лимфоузлы;
 - верхние диафрагмальные лимфоузлы.
- **Висцеральные лимфоузлы:**
 - передние средостенные лимфоузлы;
 - задние средостенные лимфоузлы;
 - бронхолёгочные лимфоузлы;
 - нижние трахеобронхиальные лимфоузлы;
 - верхние трахеобронхиальные лимфоузлы.

Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи.

- **В области головы лимфа оттекает от затылочных, сосцевидных, поверхностных и глубоких околоушных, лицевых, подбородочных, поднижнечелюстных лимфоузлов. По расположению лимфоузлы шеи делятся на: шейные и латеральные шейные, а также на поверхностные и глубокие. Соединившись, лимфатические сосуды шеи с каждой стороны образуют яремный ствол. Справа яремный ствол впадает в венозный угол, а слева – в грудной проток.**

Лимфатические сосуды и узлы верхней конечности.

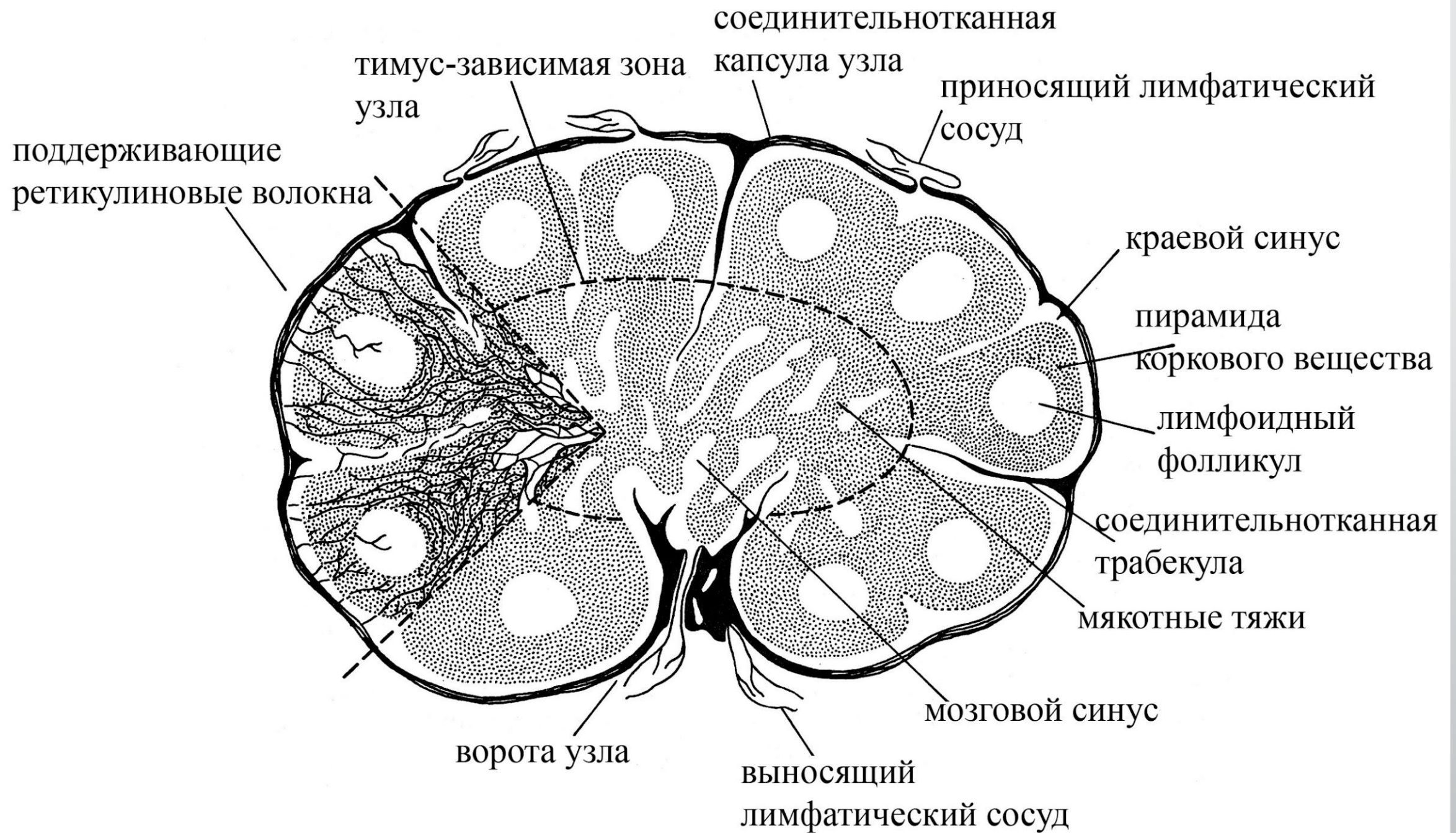
- **В верхней конечности лимфа собирается по поверхностным и глубоким сосудам в регионарные локтевые и подмышечные лимфоузлы, которые находятся в одноимённых ямках. Локтевые и подмышечные узлы делятся на поверхностные и глубокие. По локализации подмышечные узлы делятся на: медиальные, латеральные, задние, центральные, вершечные и т.д.**
- **Поверхностные лимфатические сосуды, сопровождая подкожные вены верхних конечностей, образуют медиальную, среднюю и латеральную группу.**
- **Выходя из глубоких подмышечных лимфоузлов, лимфатические сосуды образуют подключичный ствол, который слева впадает в грудной проток, а справа – в правый лимфатический проток.**

Лимфатические узлы (nodi lymphatici).

- **Являются периферическими органами иммунной системы, выполняющими роль биологических и механических фильтров, и располагающихся обычно вокруг кровеносных сосудов группами в количестве от нескольких до десяти узлов и больше.**
- **Лимфоузлы розовато-серого цвета, округлой, овоидной, бобовидной и лентовидной формы, длина их составляет от 0,5мм до 30-50мм. Снаружи узел покрыт соединительнотканной капсулой. С одной стороны узел имеет вены и выносящие лимфатические сосуды. Приносящие сосуды подходят к узлу с выпуклой стороны. Внутри узла от капсулы отходят тонкие перегородки и соединяются между собой в глубине узла, которые называются трабекулы.**

Узел состоит из! **Внутреннее строение лимфатического узла.**

- **коркового вещества;**
- **мозгового вещества.**
- **Внутриузловая лимфа циркулирует по системе синусов. Приносящие лимфатические сосуды впадают в краевой синус, располагающийся между капсулой и корковым веществом. Краевой синус связан с корковыми синусами (они в виде узких каналов) и мозговыми синусами (они в виде широких полостей). От слияния мозговых синусов образуется воротный синус. Из воротного синуса лимфа оттекает в выносящие лимфатические сосуды.**
- **В корковом веществе находятся лимфоидные узелки. Лимфоидная ткань между узелками называется межузелковой, а внутри от узелков – околокорковой или паракортикальной зоной.**



Селезёнка (spleen, lien).

- Выполняет функции лимфопоеза, фильтрации и депонирования крови, фагоцитоза, разрушения эритроцитов и т.д.
- Расположена в брюшной полости в левом подреберье, на уровне от IX до XI ребра. Она красно-бурого цвета. Мягкой консистенции. Выпуклая диафрагмальная поверхность соприкасается с диафрагмой, а вогнутая висцеральная – с дном желудка, селезёночным изгибом ободочной кишки, левой почкой, левым надпочечником и хвостом поджелудочной железы. Верхний (передний) край острый и отделяет висцеральную поверхность от диафрагмальной поверхности. Нижний край более тупой. Выделяют 2 полюса: передний и задний. Эти полюса обращены вверх и назад. Связки, фиксирующие селезёнку в своём положении: желудочно-селезёночная, диафрагмально-селезёночная.
- На вогнутой поверхности органа располагаются ворота селезёнки, место входа сосудов и нервов.

- **Орган имеет фиброзную оболочку, с которой снаружи срастается серозная оболочка, - брюшина, покрывающая селезёнку со всех сторон. Стромой органа составляют соединительнотканые трабекулы, связанные с фиброзной капсулой, и ретикулярная ткань, состоящая из ретикулярных клеток и волокон. Между трабекулами располагается паренхима (пульпа), которая делится на белую пульпу и красную пульпу.**

Внутреннее строение.

- **Белая пульпа – состоит из лимфоидных узелков, как лимфоидная ткань, являющаяся В-зависимой зоной, округлой формы, через каждый из них проходит центральная артерия. Начальные её отделы и пульпарные артерии окружают в виде муфт периартериальные лимфоидные влагалища, являющиеся Т-зависимой зоной селезёнки. Масса белой пульпы 15-25% от общей массы органа.**
- **Красная пульпа – образована эритроцитами и другими клеточными элементами, располагающимися в петлях ретикулярной ткани, а также венозными синусами селезёнки. Она составляет 75-85%.**

Capsule

Trabecula

Vascular sinusoid

Red pulp

Primary follicle

Marginal zone

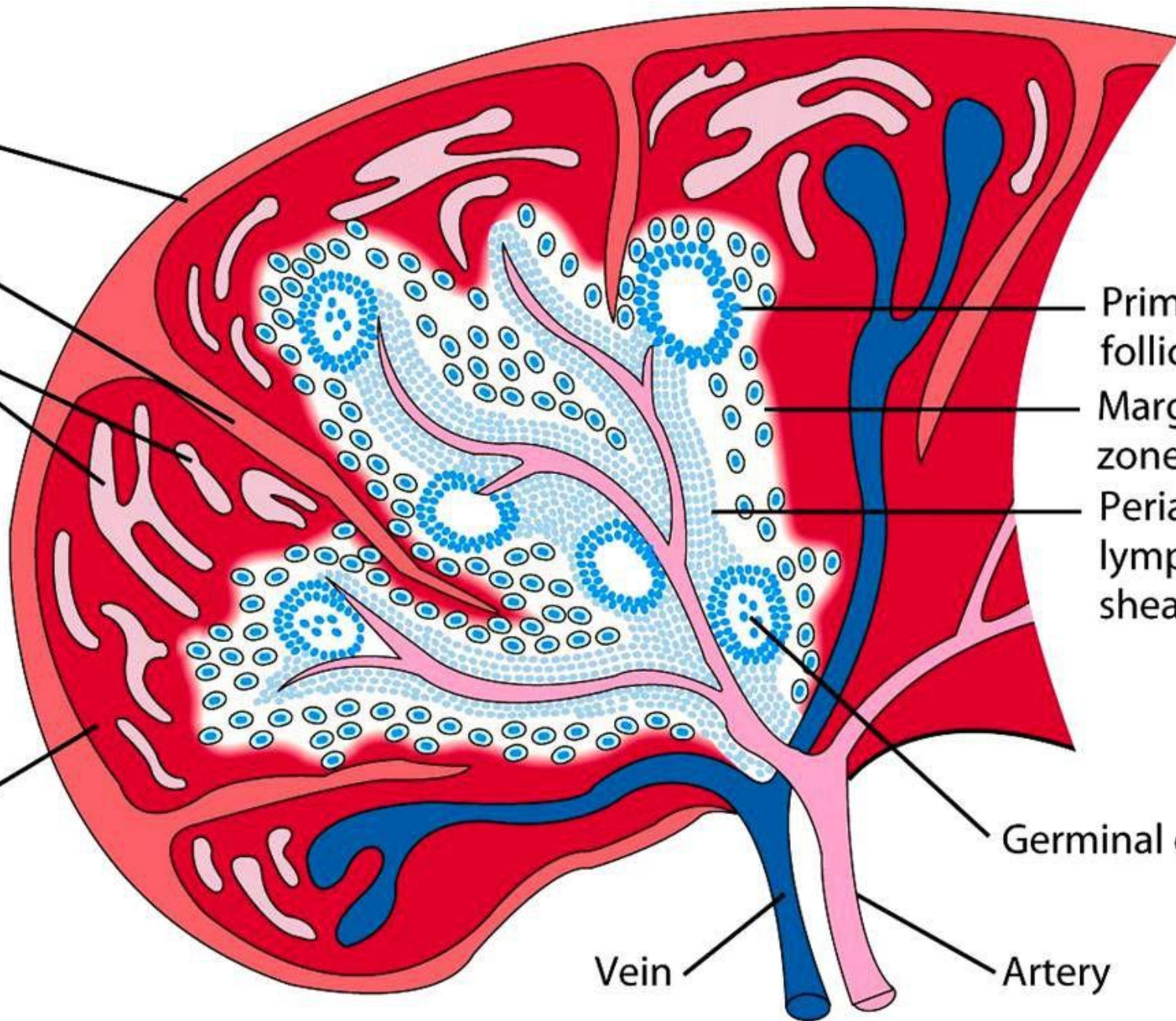
Periarteriolar lymphoid sheath (PALS)

White pulp

Germinal center

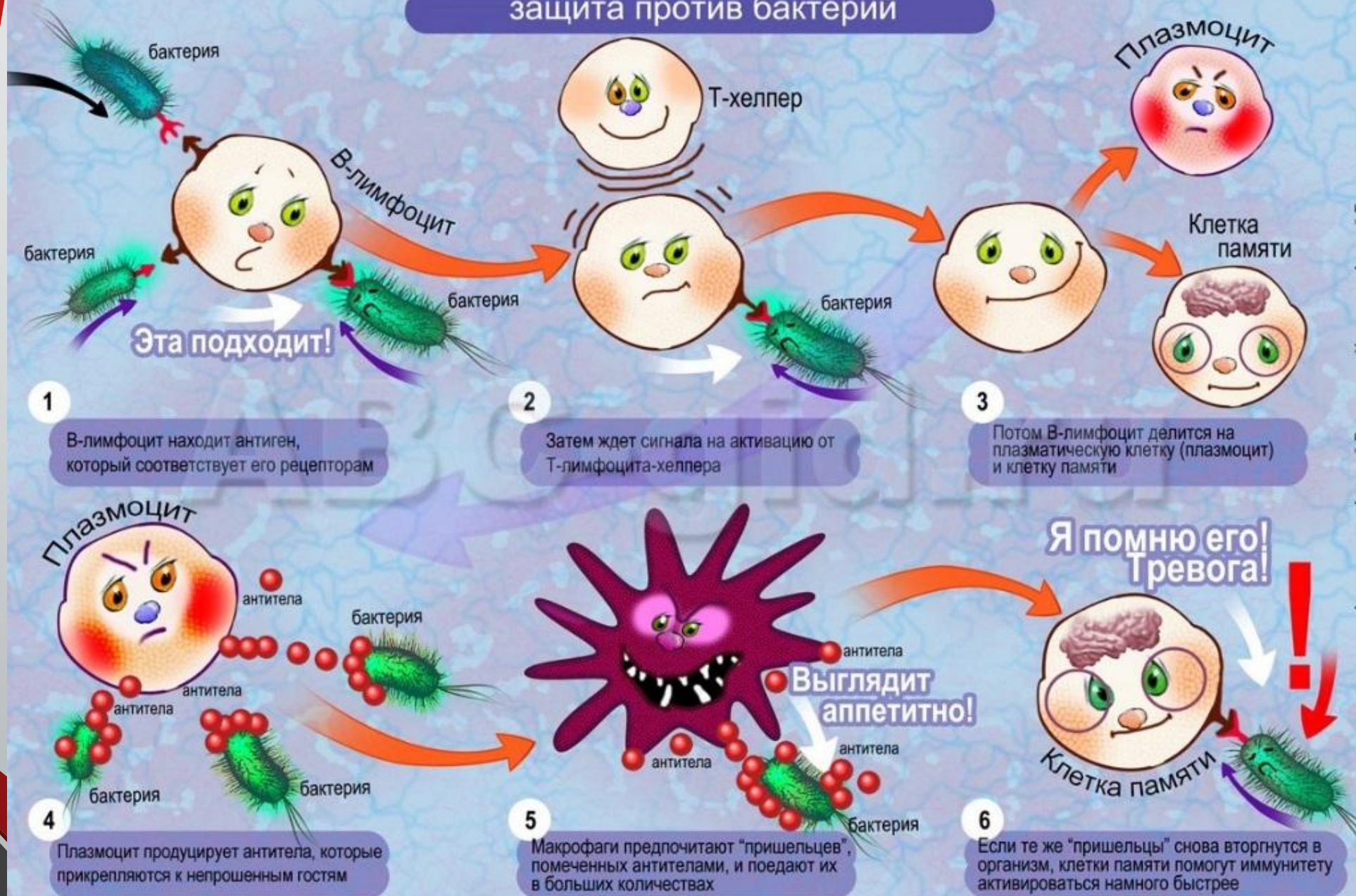
Vein

Artery



КАК НА САМОМ ДЕЛЕ РАБОТАЕТ ИММУНИТЕТ

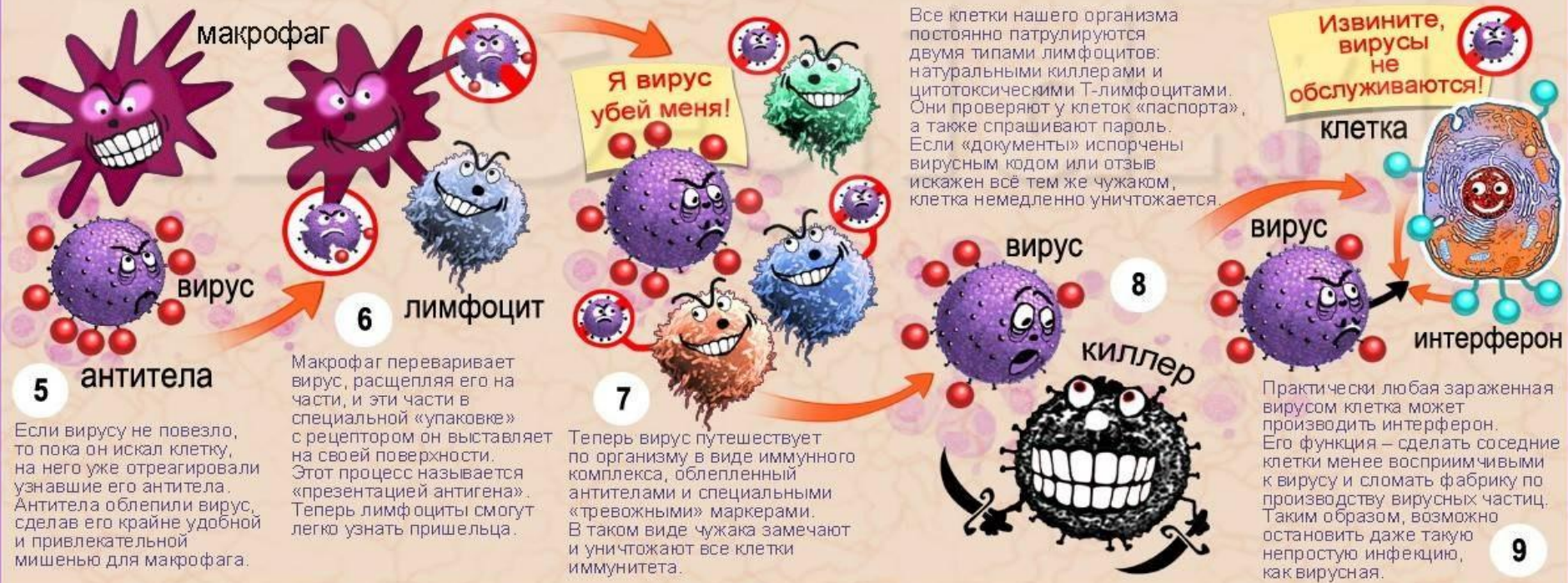
защита против бактерий



Как на самом деле работает иммунитет. Защита от вирусов

Как развивается вирусная инфекция, если ей ничего не мешает

Вирусы – нечто промежуточное между миром живой и неживой природы. Чтоб попасть в клетку, он контактирует белком на своей поверхности с рецептором клетки. Клетка в итоге решает, что вирус – это что-то ценное и интересное и сама захватывает его внутрь.



Текст: Татьяна Тихомирова. Художник: Андрей Грищенко

Рисунки: К практическому занятию:

- Внешнее строение сердца
- Внутреннее строение сердца
- Коронарное кровообращение
- Схема малого и большого круга кровообращения
- Проводящая система сердца
- Внутреннее строение сосудов (вены, артерии)
- Строение лимфатического узла
- Строение селезенки (внутреннее)

Проверочная работа:

- Термины из темы «иммунитет»-распечатка выдана на руки.
- Схематичное изображение 3х из вышеперечисленных рисунков (напр. внутреннее строение сердца, проводящая система сердца, строение лимфатического узла.)