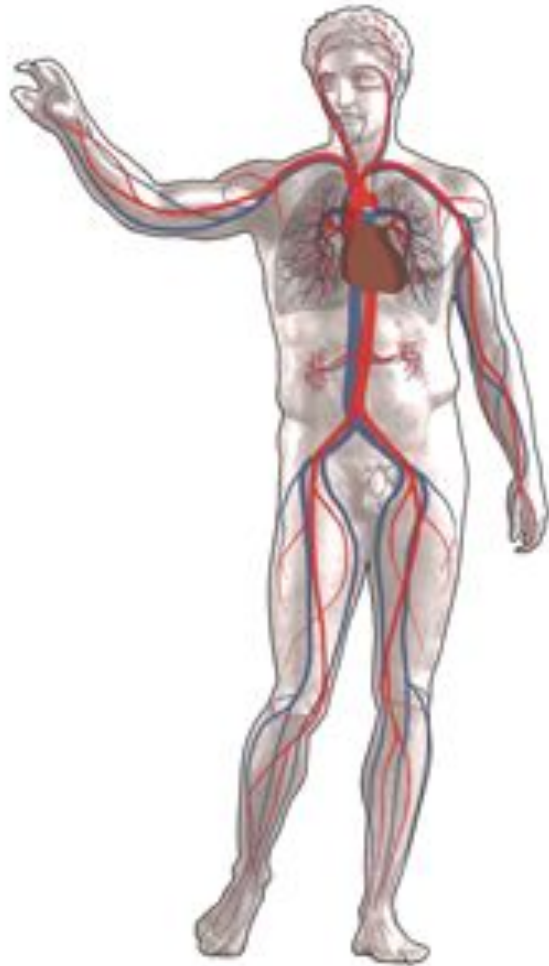


*Общие вопросы анатомии и
физиологии сердечно-
сосудистой системы*

Строение сердечнососудистой системы.



Сердечнососудистую систему образуют:

✓ Сердце

✓ Кровеносные сосуды

**Кровь, лимфа и тканевая
жидкость составляют
внутреннюю среду организма**

**Кровь – это жидкая ткань, циркулирующая
по сосудам, осуществляющая транспорт
веществ и обеспечивающая питание и
обмен веществ всех клеток организма.**

Физиологические функции крови:

- 1) дыхательная — перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа в обратном направлении;
- 2) питательная — транспорт питательных веществ к клеткам;
- 3) выделительная — участие в выведении продуктов жизнедеятельности клеток из организма;
- 4) терморегуляционная функция осуществляется благодаря большой теплоемкости крови; ее перераспределение по организму способствует сохранению тепла во внутренних органах;
- 5) регуляторная — перенос гормонов от эндокринных желез к клеткам организма;
- 6) защитная — обеспечение иммунных реакций против инфекционных агентов и токсинов;
- 7) гомеостатическая — поддержание постоянства внутренней среды организма.

Сердечно-сосудистая система

Кровеносная система

- сердце
- к. сосуды

Лимфатическая система

- л. капилляры
- л.сосуды
- л.СТВОЛЫ
- л.протоки (грудной, правый лимф-ий)

Ангиология- учение о кровеносных и лимфатических сосудах

Ангиокардиология - учение о сердечно-сосудистой системе



Английский врач
Вильям Гарвей в
1628 г. опубликовал
труд
«Анатомическое
исследование о
движении сердца и
крови у животных».
Открыл БКК
Установил роль
сердца в
гемодинамике

Мигель Сервет – открыл малый круг
кровообращения



Кровеносная или сердечно-сосудистая система

- Включает в себя сердце и кровеносные сосуды – артерии, капилляры и вены, образующие замкнутые круги кровообращения – большой (телесный) и малый (лёгочный) по которым кровь непрерывно движется от сердца к органам и обратно.
- Центральное место в системе занимает сердце – своеобразный насос, мышечный орган, который нагнетает кровь в сосуды и осуществляет кровообращение

Анатомически кровеносные сосуды делятся на артерии, артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры, венулы, вены.

АРТЕРИИ – сосуды, несущие кровь от сердца.

ВЕНЫ – сосуды, несущие кровь к сердцу.

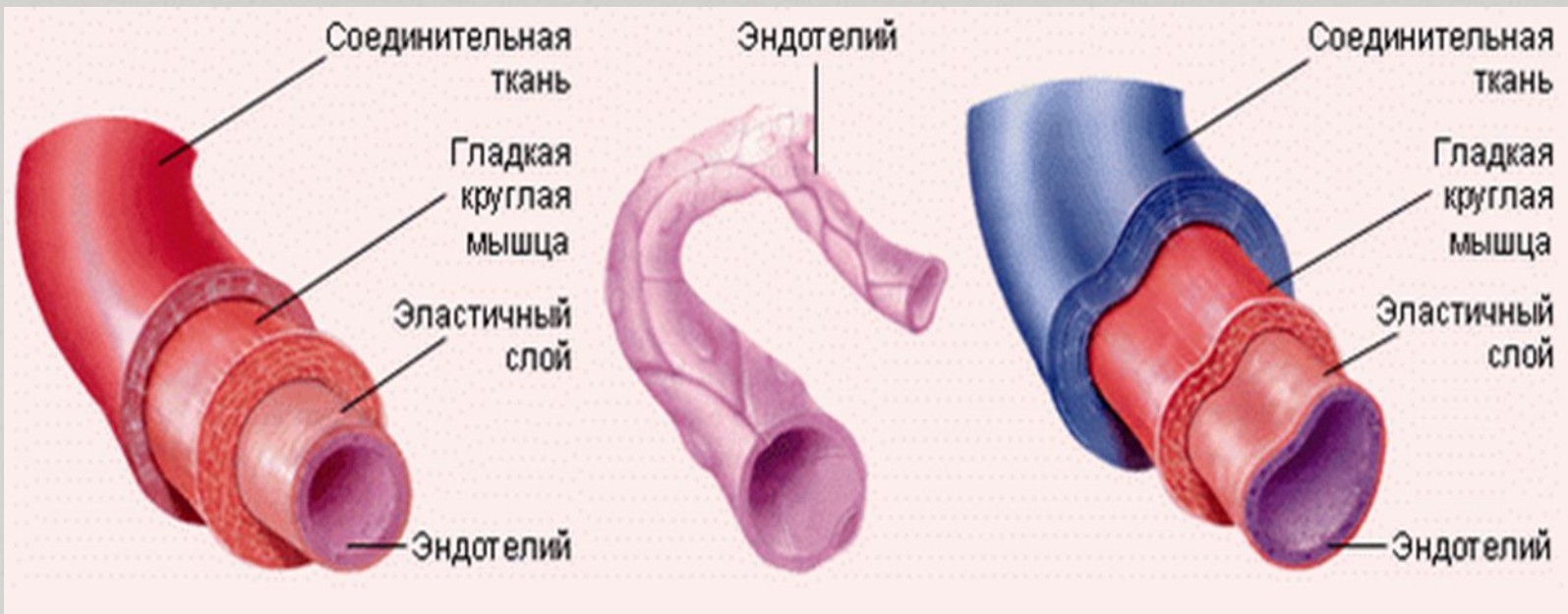
Артерии – От сердца (гласные)

Вены – К Сердцу (согласные)

Это трубки, стенки которых состоят из 3-х оболочек:

- наружная соединительнотканная (адвенция);*
- средняя гладкомышечная (медия);*
- внутренняя эндотелиальная (интима)*

сосуды кровеносной системы



***О**бщая площадь всех
сосудов в теле
человека составляет
7000 м² при общей
длине 150-200
километров*

АРТЕРИИ

Стенка артерии состоит из трех оболочек:

внутренней, средней и наружной.
Внутренняя оболочка – эндотелий (плоский эпителий с очень гладкой поверхностью).

Средний слой образован гладкой мышечной тканью и содержит хорошо развитые эластические волокна. За счет гладких мышечных волокон осуществляется изменение просвета артерии. Эластические волокна обеспечивают упругость, эластичность и прочность стенок артерий.

Наружная оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, которая выполняет защитную роль и способствует фиксации артерий в определенном положении.

По мере удаления от сердца артерии сильно ветвятся, образуя в итоге самые мелкие – артериолы.



!!!Стенка артерии имеет эластические мембраны (между внутренней и средней оболочками, между наружной и средней), придают добавочную прочность, упругость и обеспечивают их постоянное сужение).



*Самые тонкие артериальные сосуды – артериолы. Они переходят в прекапилляры, а последние в капилляры. **КАПИЛЛЯРЫ** – это микроскопические сосуды, которые находятся в тканях и соединяют артериолы с венулами (через пре- и посткапилляры).*

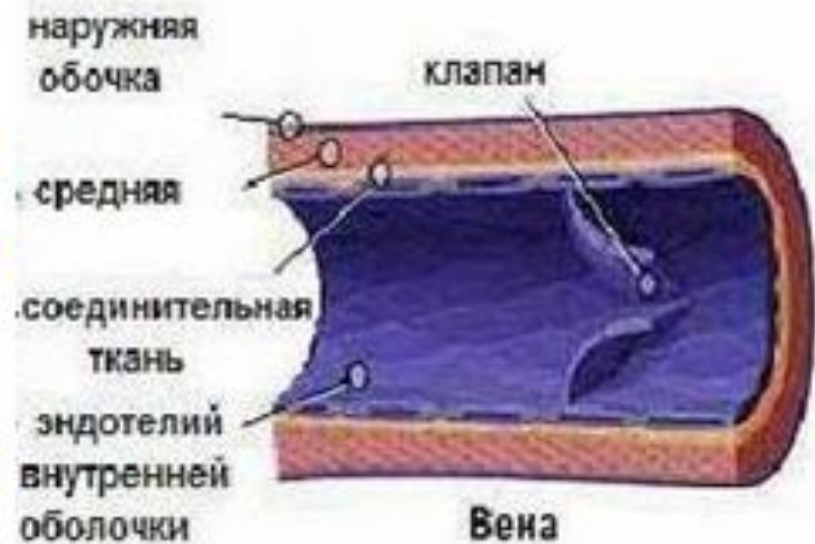
Прекапилляры отходят от артериол, у начала которых находятся гладкомышечные прекапиллярные сфинктеры, регулирующие кровоток. В стенках прекапилляров лежат единичные миоциты. От прекапилляров начинаются истинные капилляры, которые вливаются в посткапилляры, по мере слива которых образуются венулы (самые мелкие венозные сосуды).

капилляры в 1661 году описал Мальпиги



Вены

Строение стенки вен принципиально такое же, как и артерий. Но особенностью является значительно меньшая толщина стенки за счет тонкости среднего слоя. В нем гораздо меньше мышечных и эластических волокон в связи с низким давлением крови в венах.



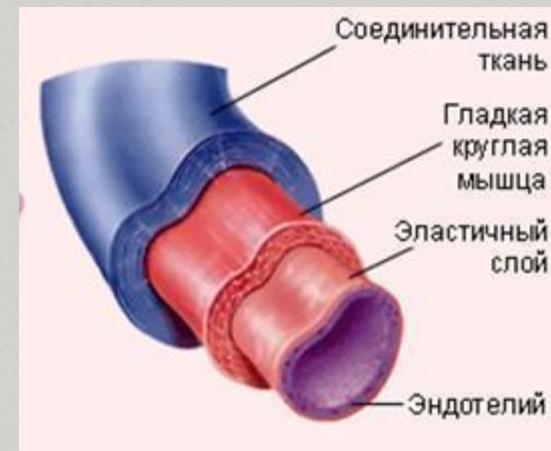
Вторая особенность вен - большое количество венозных клапанов на внутренней стенке. Они располагаются попарно в виде двух полудунных складок. Венозные клапаны препятствуют обратному движению крови в венах при работе скелетных мышц. Венозных клапанов нет в верхней полой вене, в легочных венах, венах головного мозга и сердца.



Артерии – От сердца (гласные)

Вены – К Сердцу (согласные)

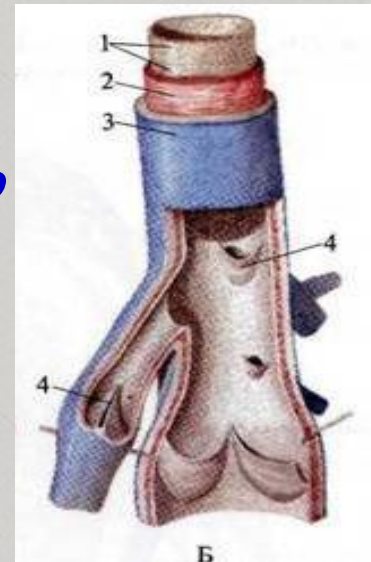
***ВЕНЫ** - это трубки, стенки которых состоят из 3-х оболочек. Эластические и мышечные элементы в венах развиты меньше, чем в артериях, поэтому стенки вен более податливы и могут спадаться.*



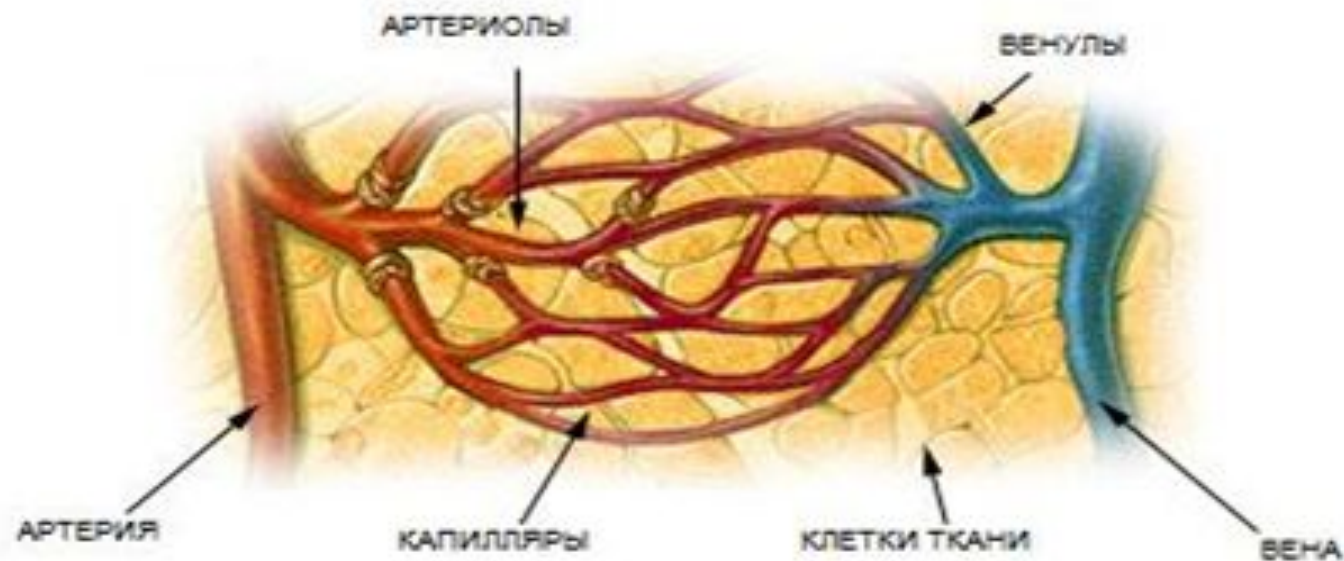
Вены имеют клапаны – полулунные складки внутренней оболочки. (например: вены конечностей, туловища, шеи).

!!! Не имеют клапанов только

- обе полые вены;*
- вены головы;*
- почечные вены;*
- воротная и легочные вены.*



КАПИЛЛЯРЫ



Тонкая стенка капилляров образована лишь одним слоем плоских эндотелиальных клеток. Через нее легко проходят газы крови, продукты обмена веществ, питательные вещества, витамины, гормоны и лейкоциты (при необходимости).



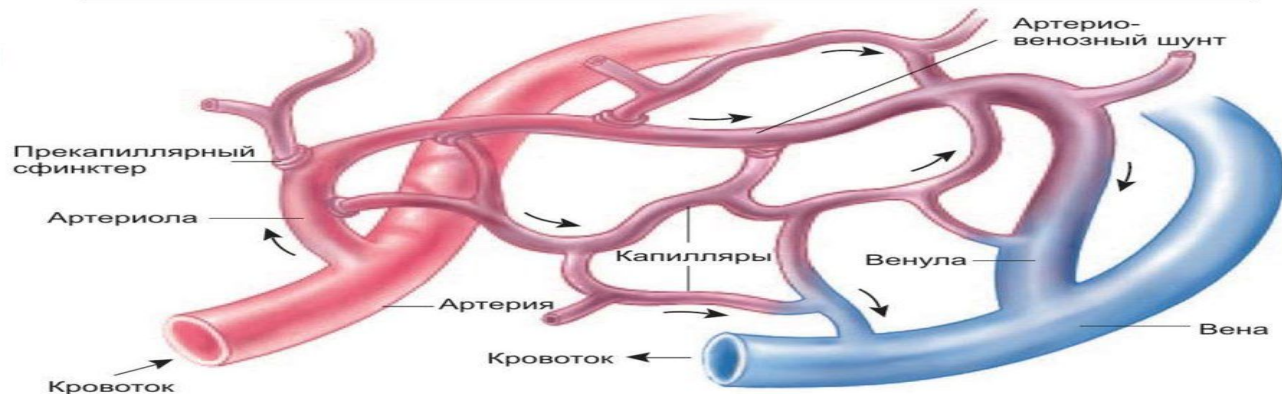
Капилляры представляют собой тончайшие сосуды, диаметром 5—7 мкм, длиной 0,5—1,1 мм. Эти сосуды пролегают в межклеточных пространствах, тесно соприкасаясь с клетками органов и тканей организма. Суммарная длина всех капилляров тела человека составляет около 100 000 км, т. е. нить, которой можно было бы 3 раза опоясать земной шар по экватору.

Физиологическое значение капилляров состоит в том, что через их стенки осуществляется обмен веществ между кровью и тканями. Стенки капилляров образованы только одним слоем клеток эндотелия, снаружи которого находится тонкая соединительнотканная базальная мембрана.

Скорость кровотока в капиллярах невелика и составляет 0,5—1 мм/с. Таким образом, каждая частица крови находится в капилляре примерно 1 с. Небольшая толщина слоя крови (7—8 мкм) и тесный контакт его с клетками органов и тканей, а также непрерывная смена крови в капиллярах обеспечивают возможность обмена веществ между кровью и тканевой (межклеточной) жидкостью.

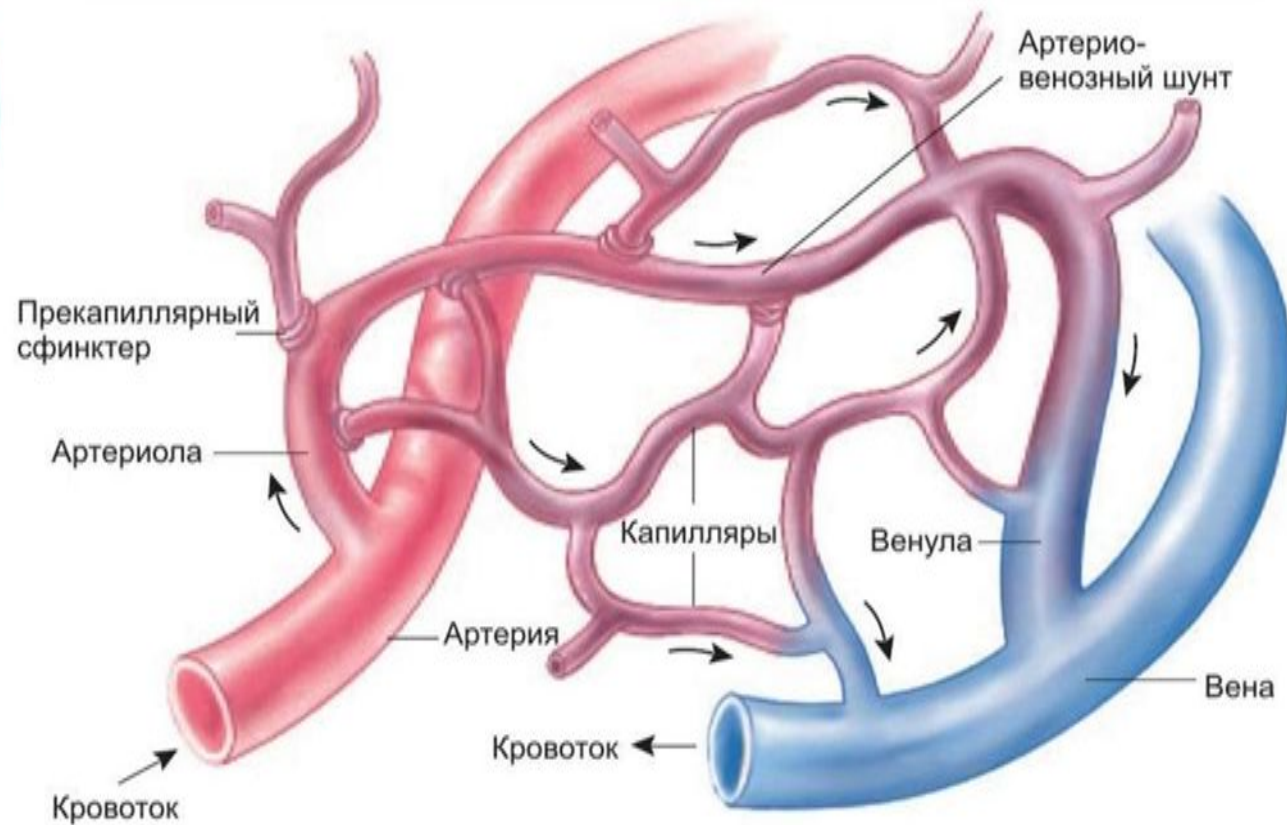
В тканях, отличающихся интенсивным обменом веществ, число капилляров на 1 мм² поперечного сечения больше, чем в тканях, в которых обмен веществ менее интенсивный. Так, в сердце на 1 мм² сечения в 2 раза больше капилляров, чем в скелетной мышце. В сером веществе мозга, где много клеточных элементов, капиллярная сеть значительно более густая, чем в белом.

Микроциркуляторное русло



Различают два вида функционирующих капилляров. Одни из них образуют кратчайший путь между артериолами и венулами (магистральные капилляры или артерио – венозный шунт - анастомоз). Другие представляют собой боковые ответвления от первых: они отходят от артериального конца магистральных капилляров и впадают в их венозный конец. Эти боковые ответвления образуют капиллярные сети. Объемная и линейная скорость кровотока в магистральных капиллярах больше, чем в боковых ответвлениях. Магистральные капилляры играют важную роль в распределении крови в капиллярных сетях и в других феноменах микроциркуляции.

Микроциркуляторное русло



Артериовенозные анастомозы играют роль шунтов, регулирующих капиллярное кровообращение. Примером этого является изменение капиллярного кровообращения в коже при повышении (свыше 35°C) или понижении (ниже 15°C) температуры окружающей среды. Анастомозы в коже открываются и устанавливается ток крови из артериол непосредственно в вены, что играет большую роль в процессах терморегуляции.

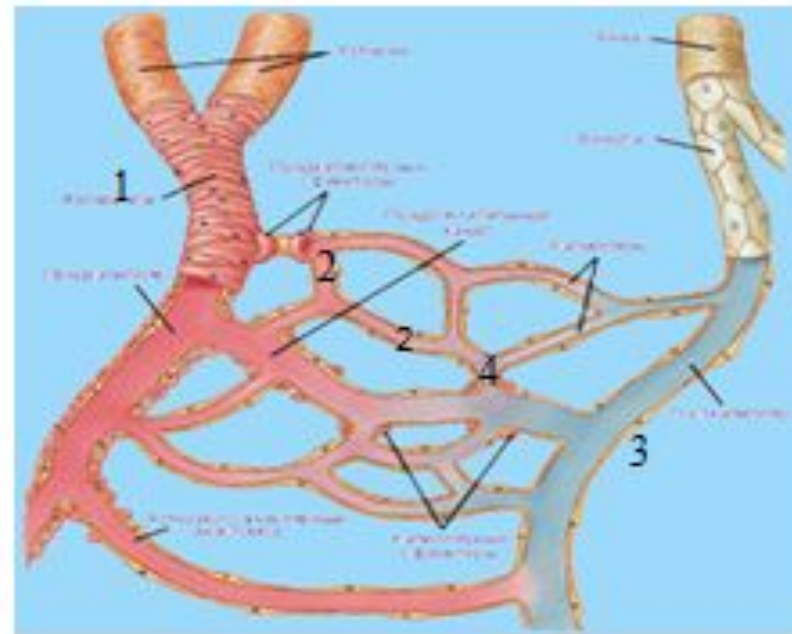
Кровь течет лишь в «дежурных» капиллярах. Часть капилляров выключена из кровообращения. В период интенсивной деятельности органов (например, при сокращении мышц или секреторной активности желез), когда обмен веществ в них усиливается, количество функционирующих капилляров значительно возрастает.

Регулирование капиллярного кровообращения нервной системой, влияние на него физиологически активных веществ — гормонов и метаболитов — осуществляются при воздействии их на артерии и артериолы. Сужение или расширение артерий и артериол изменяет как количество функционирующих капилляров, распределение крови в ветвящейся капиллярной сети, так и состав крови, протекающей по капиллярам, т. е. соотношение эритроцитов и плазмы. При этом общий кровоток через метартериолы и капилляры определяется сокращением гладких мышечных клеток артериол, а степень сокращения прекапиллярных сфинктеров (гладких мышечных клеток, расположенных у устья капилляра при его отхождении от метаартериол) определяет, какая часть крови пройдет через истинные капилляры.

В некоторых участках тела, например в коже, легких и почках, имеются непосредственные соединения артериол и венул — артериовенозные анастомозы. Это наиболее короткий путь между артериолами и венулами. В обычных условиях анастомозы закрыты и кровь проходит через капиллярную сеть. Если анастомозы открываются, то часть крови может поступать в вены, минуя капилляры.

Микроциркуляторное русло – дистальный отдел сердечно-сосудистой системы

- Кровеносная система является замкнутой системой благодаря плавному переходу артерий в вены.
- Плавный переход артерий в вены происходит благодаря наличию микроциркуляторного русла.
- Микроциркуляторное русло представляет систему мелких периферических сосудов, образованную артериолами (1), капиллярами и посткапиллярами (2) венулами (3) и переходами между ними - артериоловеноулярными анастомозами (4).
- В эндотелии сосудов микроциркуляторного русла есть перфораций (поры), через которые происходит обмен веществ между кровью и тканями.



Отделы системы кровообращения

- 0 Функционально выделяют три отдела
- 0 Центральный – сердце и крупные сосуды
- 0 Периферический (регионарный) – артерии и вены менее крупного калибра
- 0 Микроциркуляторный – мельчайшие кровеносные сосуды органов и тканей

По диаметру (калибру) различают:

0 Крупные, средние, мелкие

По расположению различают:

Вне органы (крупные или средние) – доставляют кровь к органам или областям тела – например, почечная, плечевая, бедренная артерия)

Внутриорганные – мелкие, многократно ветвятся

Функционально различают кровеносные сосуды:

1.Магистральные - это наиболее крупные артерии, в которых оказывается небольшое сопротивление кровотоку.

2.Резистивные (сосуды сопротивления) – мелкие артерии и артериолы, которые могут изменять кровоснабжение тканей и органов, т.к. могут сужаться и расширяться имея хорошо развитую мышечную оболочку, изменяя тем самым кровоснабжение органа и ткани.

!!! Артериолы И.М.Сеченов назвал «кранами кровеносной системы».

3. Истинные капилляры (обменные сосуды) – сосуды, стенки которых обладают высокой проницаемостью, благодаря чему происходит обмен веществ между кровью и тканями.

4. Емкостные сосуды – венозные сосуды, имеющие 70-80% всей крови (вены, венулы).

5. Шунтирующие сосуды – артериоло-венулярные анастомозы, обеспечивающие прямую связь между артериолами и венулами в обход капиллярного русла.

Разветвления артерий и вен могут соединяться между собой соустьями – **анастомозами**.

Анастомоз (греч. *anastomos* - снабжаю устьем) - соустье, всякий третий сосуд, который соединяет два других.

Сосуды, обеспечивающие окольный ток крови в обход основного пути, называются **коллатеральными (окольными)**.

Коллатераль (лат. *collateralis* - боковой) - боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови.

причины движения крови по сосудам:

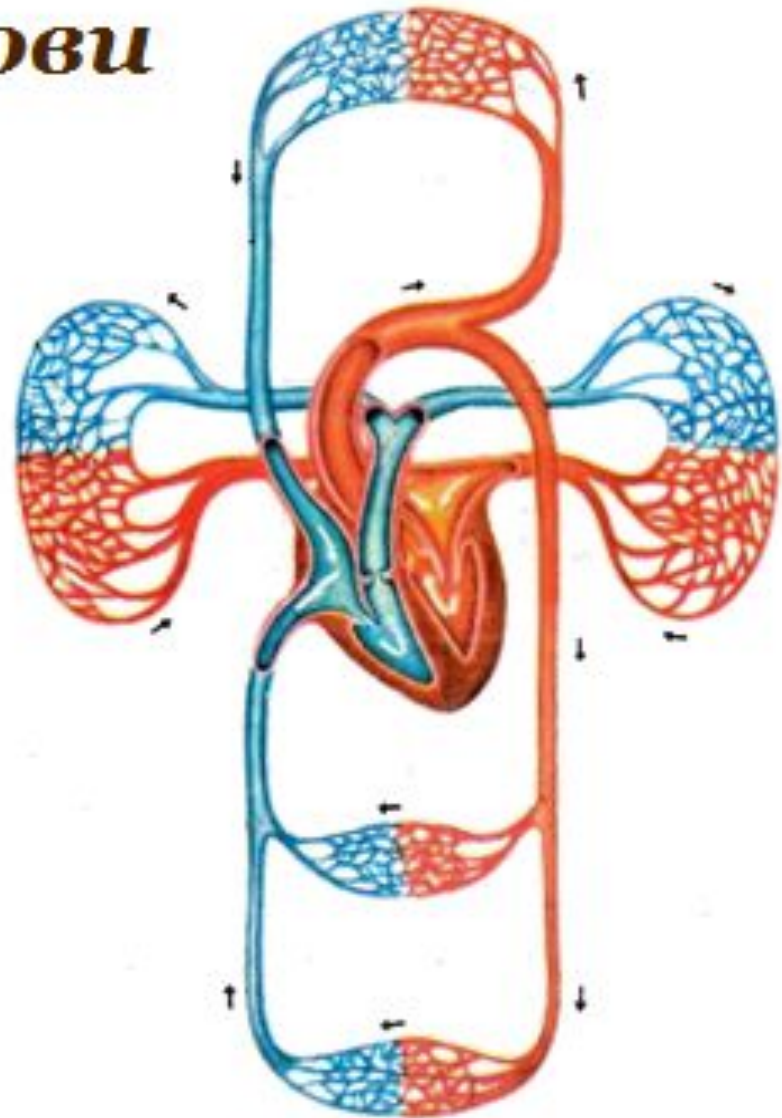
- разность давления в артериальном и венозном концах сосудистого русла (в аорте кровяное давление составляет 130-140 мм рт.ст., в крупных артериях БКК 120-130 мм рт.ст. , в мелких артериях и артериолах 60-70 мм рт.ст., в мелких венах 10-20 мм рт.ст., в крупных венах может быть отрицательным, т. е. на 2-5 мм рт.ст. ниже атмосферного);*
- сокращение камер сердца;*
- работа клапанного аппарата сердца;*
- присасывающее действие грудной клетки;*
- сокращение мышечного слоя сосудов;*
- работа клапанного аппарата вен;*
- работа рядом расположенных с сосудами активных органов*

Все сосуды соединяются в замкнутое русло и образуют

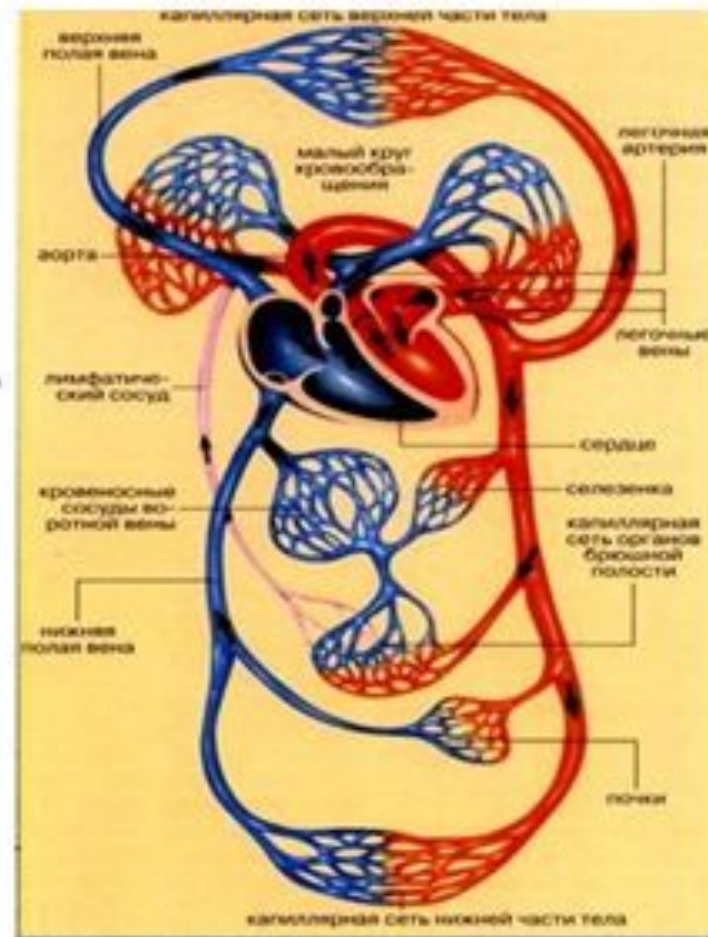
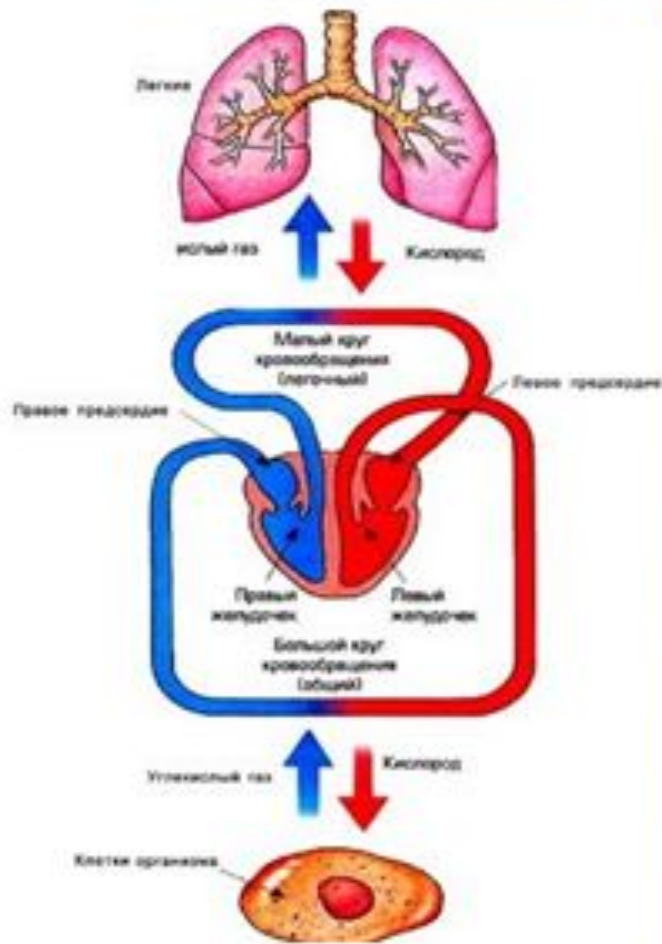
КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Движение крови в организме

- Большой круг кровообращения
- Малый круг кровообращения (легочный)
- Сердечный круг кровообращения



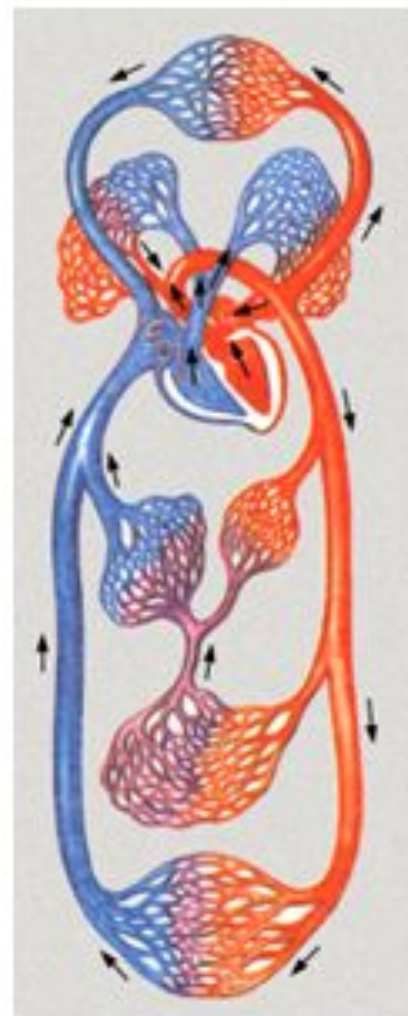
Обмен веществ в кругах кровообращения



Большой круг кровообращения - телесный.

Через стенки капилляров
тела происходит обмен веществ
между кровью и тканями.

Артериальная кровь отдает тканям
кислород и, насыщаясь углекислым
газом, превращается в венозную.
Обычно к капиллярной сети
подходит артериола, а выходит из
нее венула.



Большой круг кровообращения:

Левый желудочек

Аорта

Артерии

Артериолы

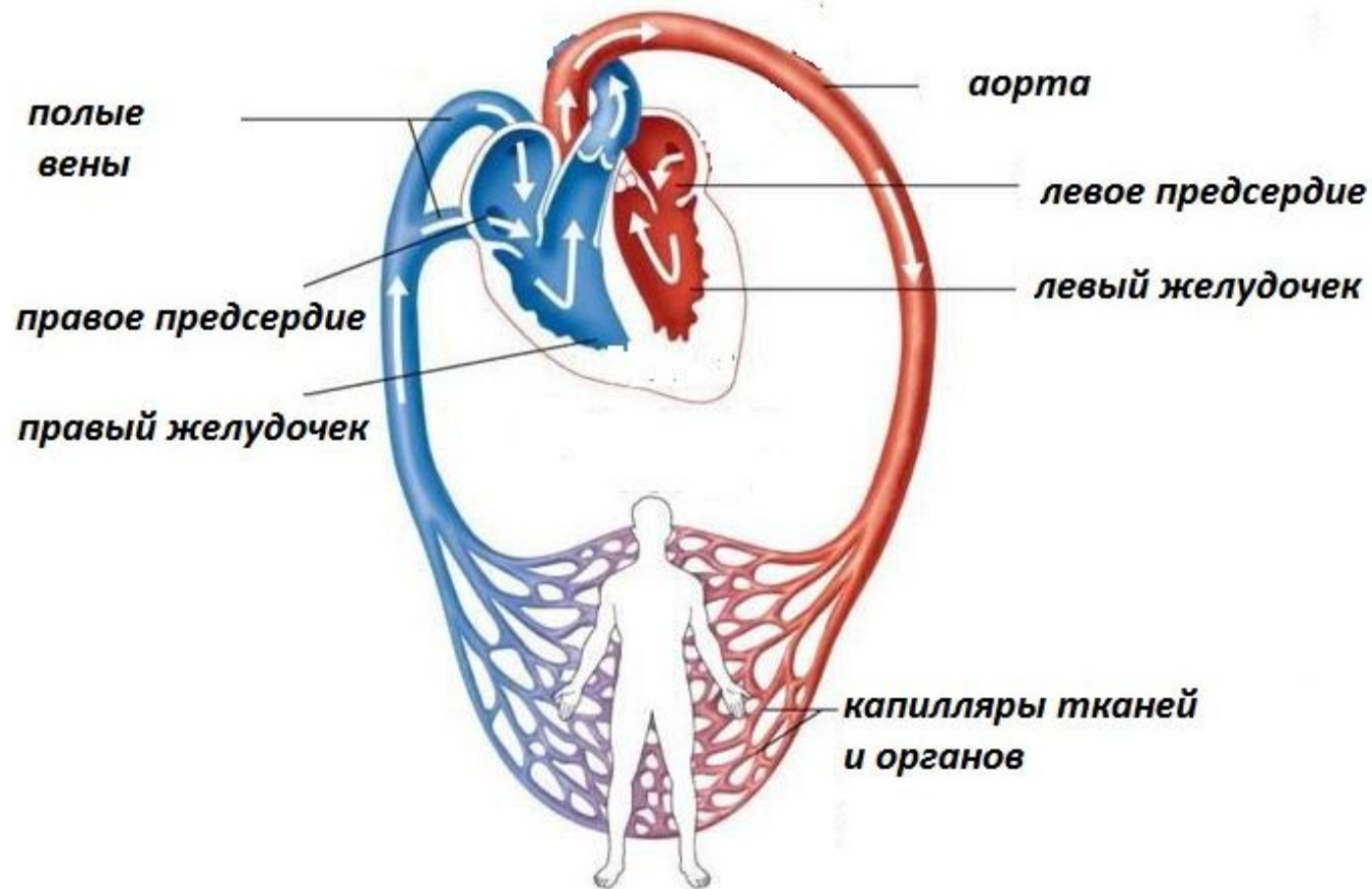
Капиляры

Венолы

Вены

Правое предсердие

**левый желудочек ⇒ аорта ⇒ артерии ⇒ капилляры тела ⇒ вены ⇒
верхняя и нижняя полые вены ⇒ правое предсердие**



Итак, как уже сказано, **начало большого круга – это полость левого желудочка**. Сюда направляется артериальный кровяной поток, содержащий в себе большую часть кислорода, нежели двуокиси углерода. Этот поток в левый желудочек попадает непосредственно из кровеносной системы легких, то есть из малого круга. Артериальный поток из левого желудочка посредством аортального клапана проталкивается в крупнейший магистральный сосуд – в аорту.

Аорту образно можно сравнить со своеобразным деревом, которое имеет множество ответвлений, потому что от нее отходят артерии ко внутренним органам (к печени, почкам, желудочно-кишечному тракту, к головному мозгу – через систему сонных артерий, к скелетным мышцам, к подкожно-жировой клетчатке и др).

Органые артерии, также имеющие многочисленные разветвления и носящие соответственные анатомии названия, несут кислород в каждый орган.

В тканях внутренних органов артериальные сосуды подразделяются на сосуды все меньшего и меньшего диаметра, и в результате формируется капиллярная сеть. Капилляры – это наимельчайшие сосуды, практически не имеющие среднего мышечного слоя, а представленные внутренней оболочкой – интимой, выстланной эндотелиальными клетками. Просветы между этими клетками на микроскопическом уровне настолько велики по сравнению с другими сосудами, что позволяют беспрепятственно проникать белкам, газам и даже форменным элементам в межклеточную жидкость окружающих тканей.

Таким образом, между капилляром с артериальной кровью и жидкой межклеточной средой в том или ином органе происходит интенсивный газообмен и обмен других веществ. Кислород проникает из капилляра, а углекислота, как продукт метаболизма клеток – в капилляр. **Осуществляется клеточный этап дыхания.**

После того, как в ткани перешло большее количество кислорода, а из тканей была удалена вся углекислота, кровь становится венозной. Весь газообмен осуществляется с каждым новым притоком крови, и за тот промежуток времени, пока она движется по капилляру в сторону венулы – сосудика, собирающего венозную кровь. То есть с каждым сердечным циклом в том или ином участке организма осуществляется поступление кислорода в ткани и удаление из них двуокиси углерода.

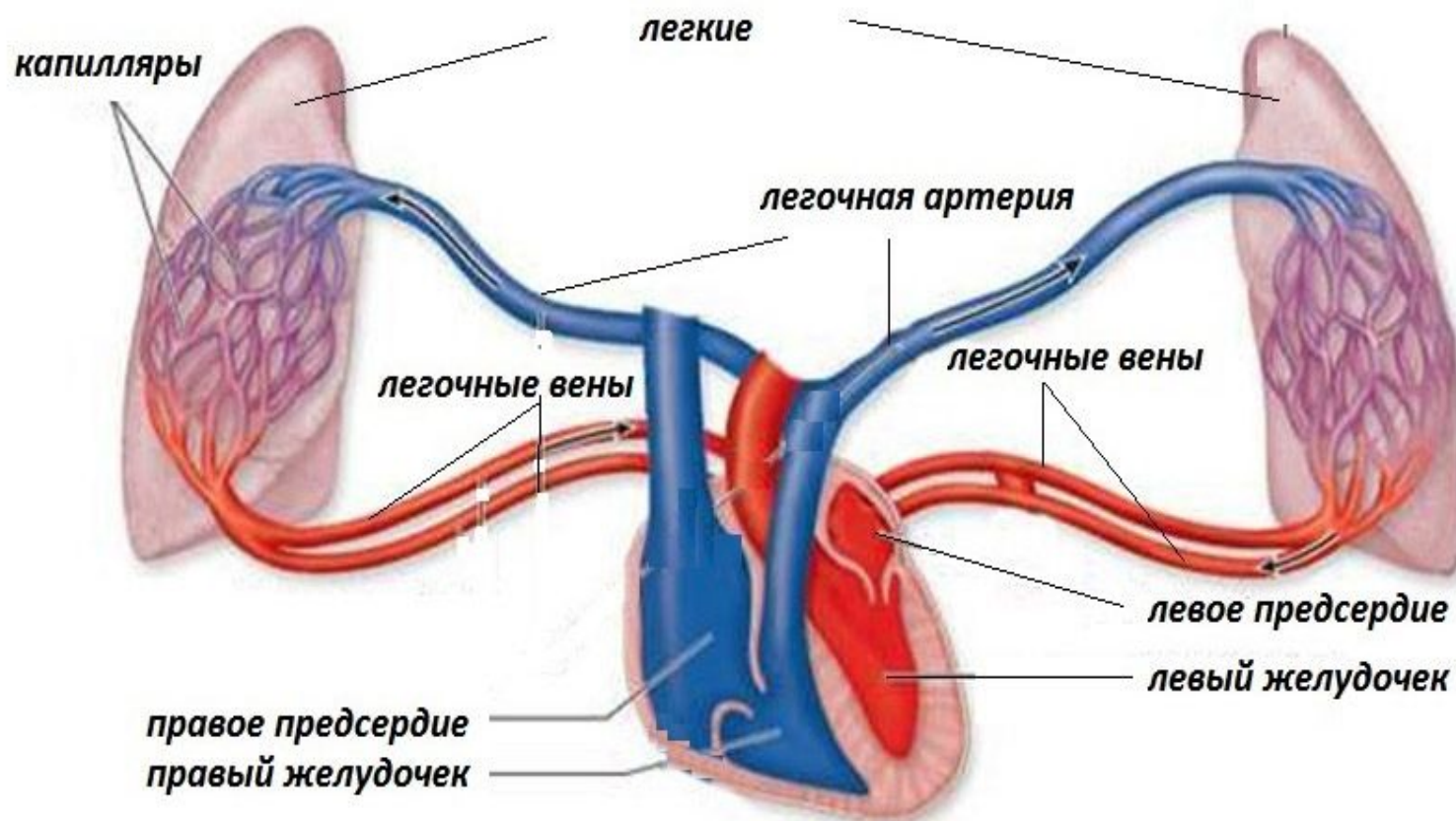
Венулы объединяются в вены покрупнее, и формируется венозное русло. Вены, аналогично артериям, носят те названия, в каком органе они располагаются (почечные, мозговые и др). Из крупных венозных стволов формируются притоки верхней и нижней поллой вены, а последние затем впадают в правое предсердие.



Малый круг кровообращения - легочный.

В капиллярах легких
венозная кровь,
обогащаясь
кислородом и
освобождаясь от
углекислого газа,
превращается в
артериальную.

Правый желудочек $\Rightarrow$ легочный ствол (легочная артерия) $\Rightarrow$ сосуды легких (правое и левое легкое) $\Rightarrow$ капилляры легких $\Rightarrow$ легочные вены $\Rightarrow$ левое предсердие $\Rightarrow$ левый желудочек



Малый круг кровообращения:

Правый желудочек

Легочный ствол

Легочные артерии

Капилляры легких

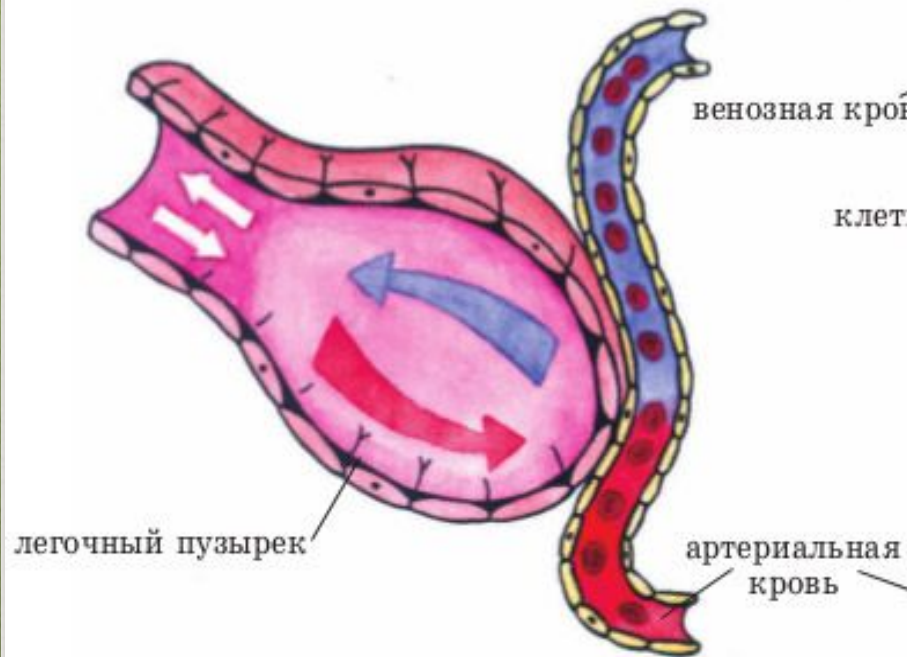
Легочные вены

Левое предсердие

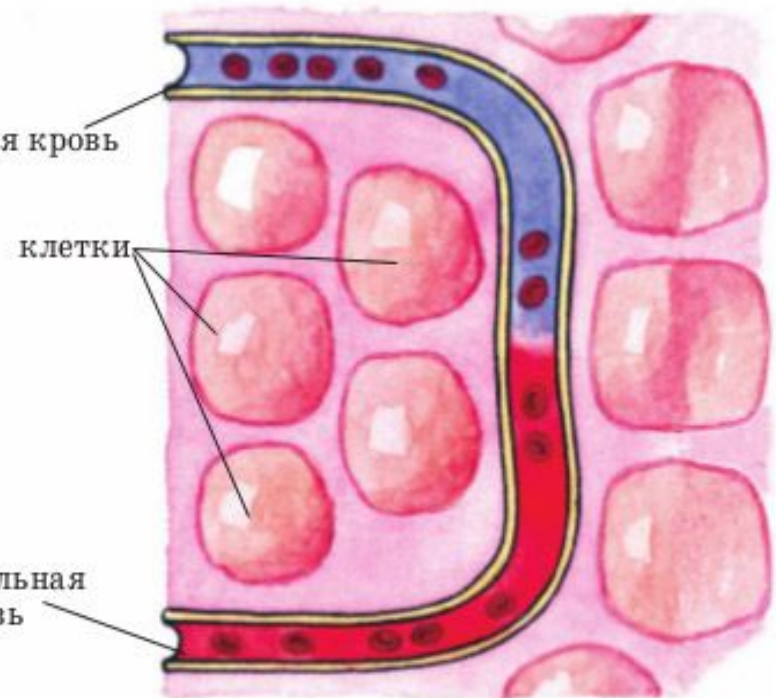
После насыщения молекулами O_2 кровь приобретает свойства артериальной, протекает по венам и в конечном итоге добирается до легочных вен. Последние в составе четырех или пяти штук открываются в полость левого предсердия. В результате, через правую половину сердца протекает венозный кровяной поток, а через левую половину — артериальный; и в норме эти потоки смешиваться не должны.

В ткани легких имеется двойная сеть капилляров. При помощи первой осуществляются газообменные процессы с целью обогащения венозного потока молекулами кислорода (взаимосвязь непосредственно с малым кругом), а во второй осуществляется питание самой легочной ткани кислородом и нутриентами (взаимосвязь с большим кругом).

А. Газообмен в легких



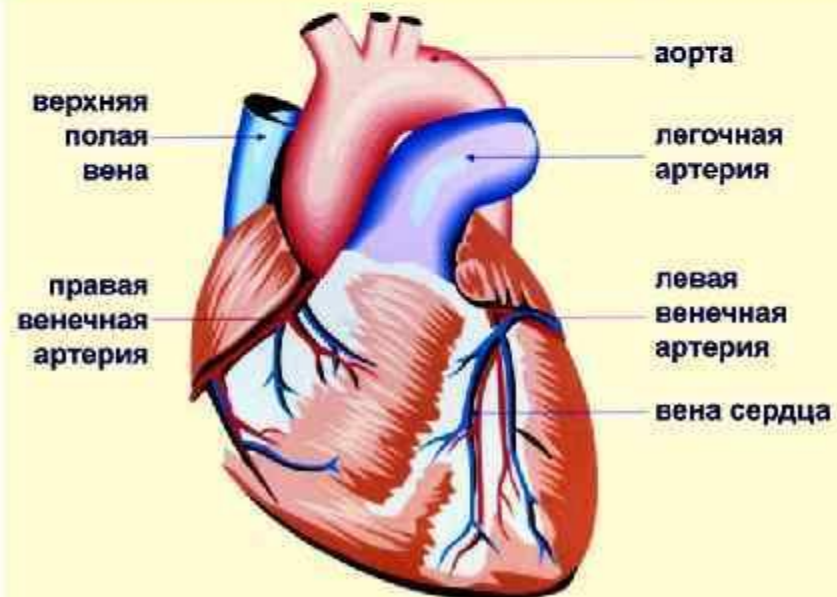
Б. Газообмен в тканях



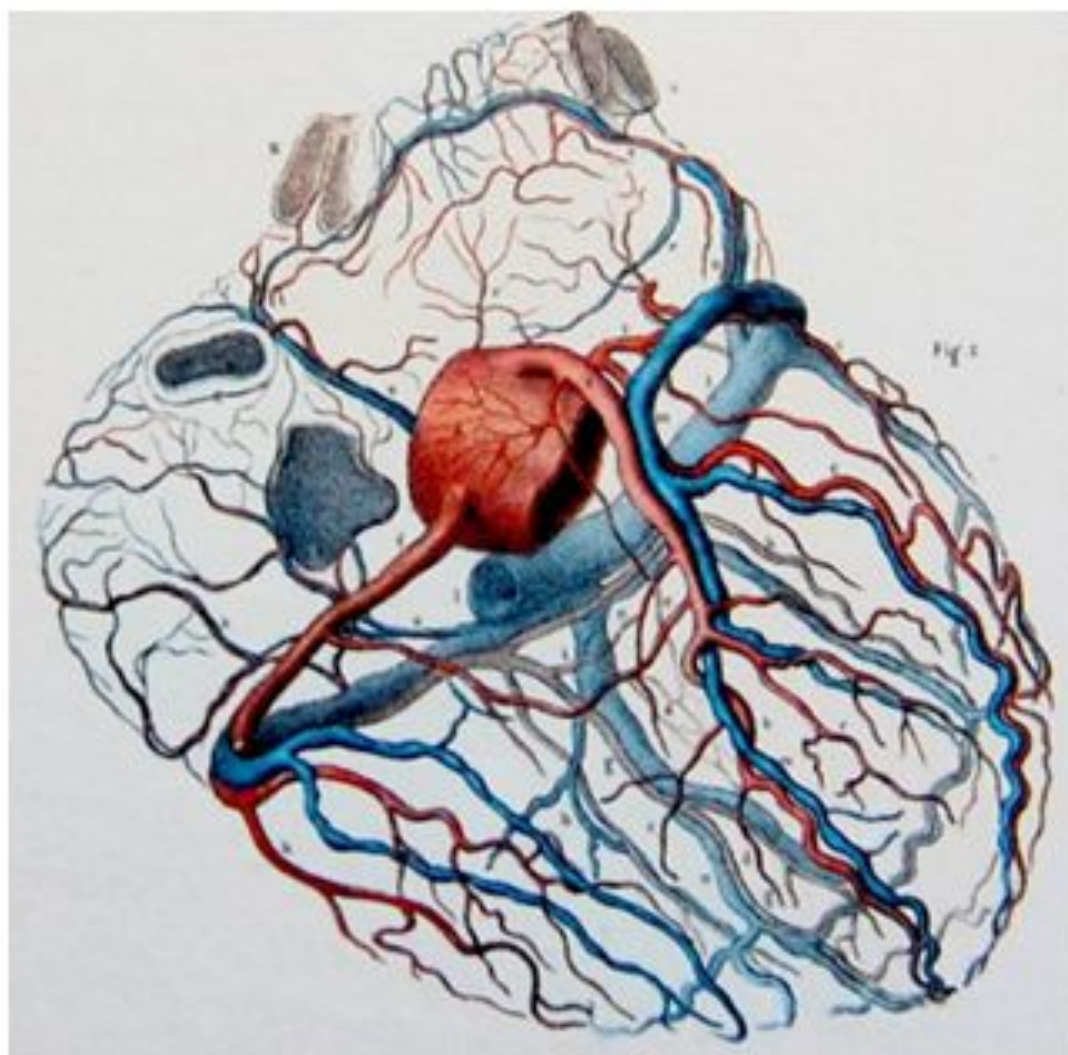
Дополнительные круги кровообращения

- Сердечный
- Мозговой
- Печеночный
- плацентарный

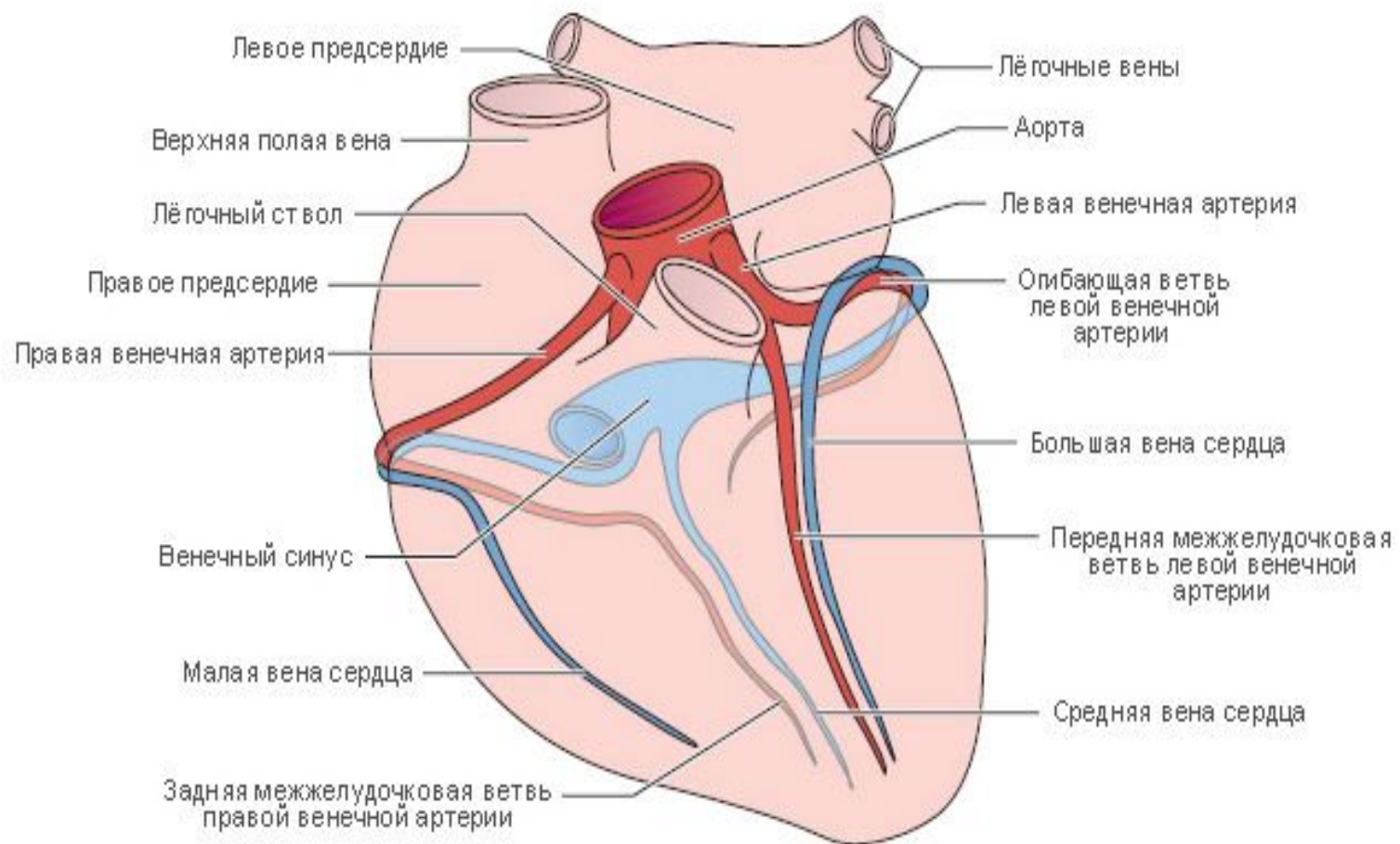
- **Венечный круг кровообращения, или сердечный.** Он включает сосуды самого сердца, предназначенные для кровоснабжения главным образом сердечной мышцы. Начинается левой и правой венечными, или коронарными, артериями (aa.1 coronariae sinistra et dextra), которые отходят от начального отдела аорты - луковицы аорты.



Коронарный круг кровообращения



К сердцу, которое больше других нуждается в кислороде, артериальный приток осуществляется из ответвлений аорты в самом ее начале, которые получили название правой и левой коронарных (венечных) артерий. В капиллярах миокарда происходит интенсивный газообмен, а венозный отток осуществляется в коронарные вены. Последние собираются в коронарный синус, который открывается прямо в право-предсердную камеру. Таким путем осуществляется сердечный, или коронарный круг кровообращения.



О Коронарный (венечный круг)

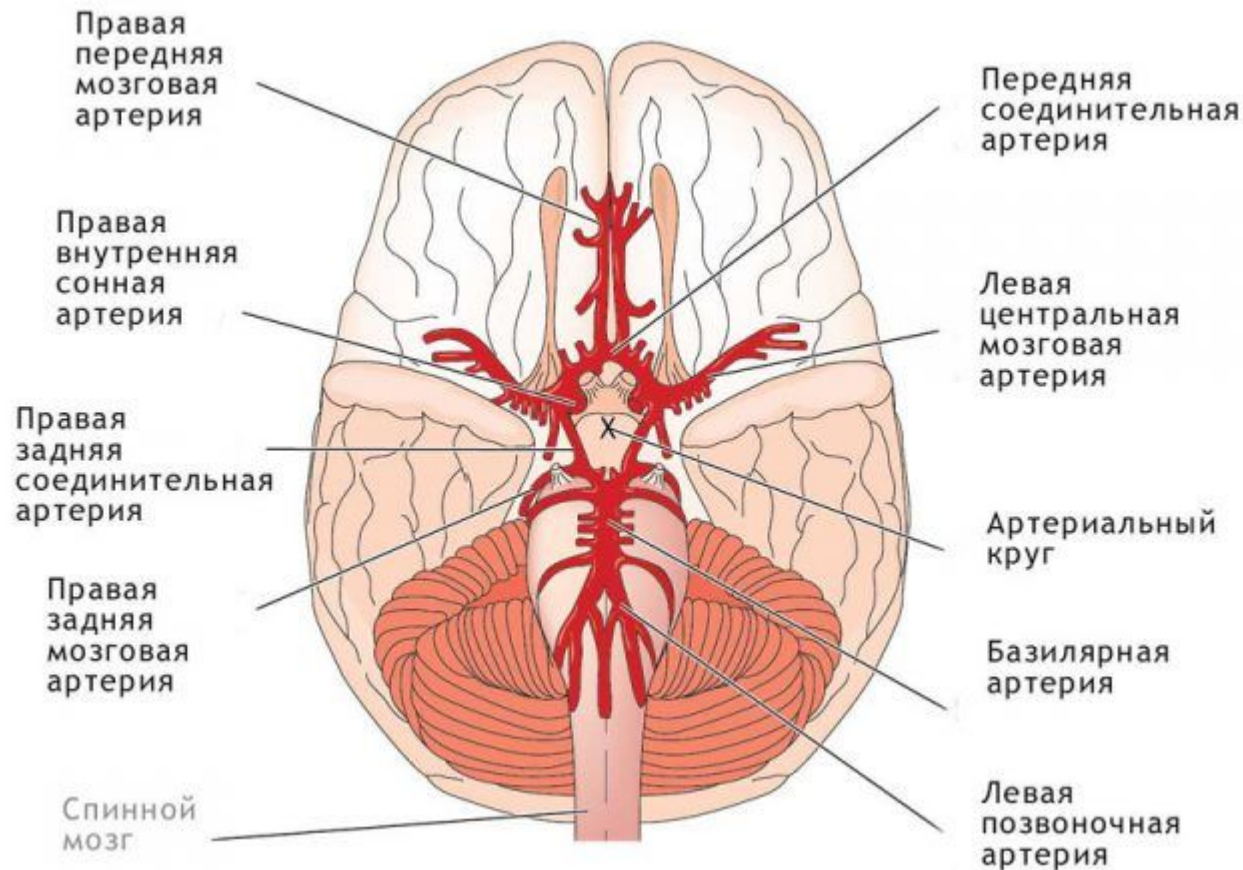
Луковица аорты

Правая и левая коронарные артерии
Сердечные артерии меньшего калибра

Капилляры

Сердечные вены
Нижняя полая вена

Мозговой круг кровообращения (Виллизиев круг)



Виллизиев круг представляет собой замкнутую артериальную сеть из мозговых артерий. Мозговой круг обеспечивает дополнительное кровоснабжение мозга при нарушении мозгового кровотока по другим артериям. Это защищает столь важный орган от недостатка кислорода, или гипоксии. Мозговой круг кровообращения представлен начальным сегментом передней мозговой артерии, начальным сегментом задней мозговой артерии, передними и задними соединительными артериями, внутренними сонными артериями.

Плацентарный круг кровообращения функционирует только во время вынашивания плода женщиной и осуществляет функцию «дыхания» у ребенка. Плацента формируется, начиная с 3-6 недели беременности, и начинает функционировать в полную силу с 12-й недели. В связи с тем, что легкие плода не работают, поступление кислорода в его кровь осуществляется посредством потока артериальной крови в пупочную вену ребенка.

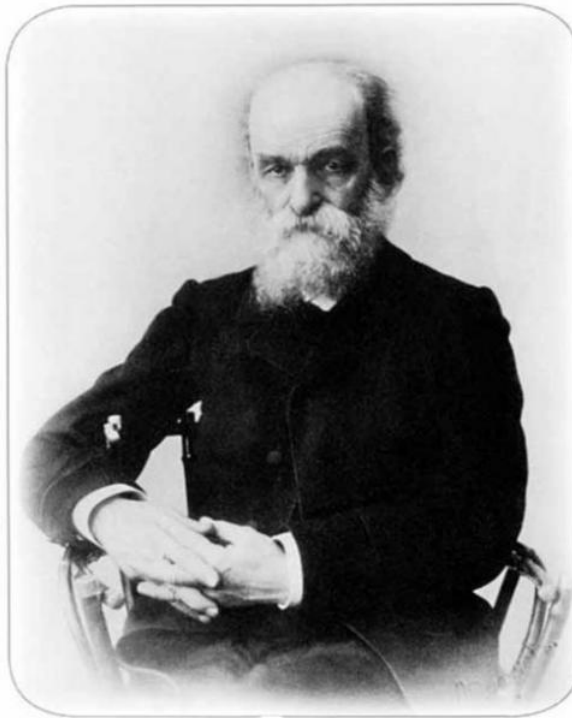
Таким образом, всю кровеносную систему человека можно условно разделить на отдельные взаимосвязанные участки, выполняющие свои функции

Топография сосудов

10 правил П.Ф. Лесгафта

Топогра́фия (др.-греч. τόπος — место и γράφω — пишу) — научная дисциплина, изучающая ход, расположение каких-либо объектов

Топография артерий в теле человека подчиняется определенным закономерностям, которые были сформулированы выдающимся отечественным анатомом Петром Францевичем Лесгафтом (1837-1909).



1) Артерии идут соответственно скелету, составляющему основу организма. Так, вдоль позвоночного столба идет аорта, вдоль ребер - межреберные артерии. В проксимальных отделах конечностей, имеющих одну кость (плечевую, бедренную), находится по одному главному сосуду (плечевая, бедренная артерии), в средних отделах, имеющих две кости (предплечье, голень), идут по две главных артерии (лучевая и локтевая, большая и малая берцовые); наконец, в дистальных отделах - кисти и стопе, имеющих лучевое строение, артерии идут соответственно каждому пальцевому лучу.

2) В соответствии с делением организма на тело ("сому"), образующее стенки грудной и брюшной полостей, и внутренности артерии делятся на париетальные - к стенкам полостей тела и висцеральные - к внутренностям этих полостей. Например, париетальные и висцеральные ветви нисходящей части аорты.

- 3) **Артерии направляются к органам по кратчайшему пути.** Так, на конечностях они идут по более короткой их сгибаемой поверхности, а не по более длинной разгибаемой; первыми ветвями аорты являются венечные артерии, кровоснабжающие рядом лежащее сердце.
- 4) **Главные артериальные стволы** в теле человека располагаются в глубоких хорошо защищенных местах, а артерии конечностей - на сгибаемых и медиальных поверхностях.

5) Чем дальше от тела удаляются артерии вместе с дистальными частями конечностей, тем поверхностнее располагаются артерии.

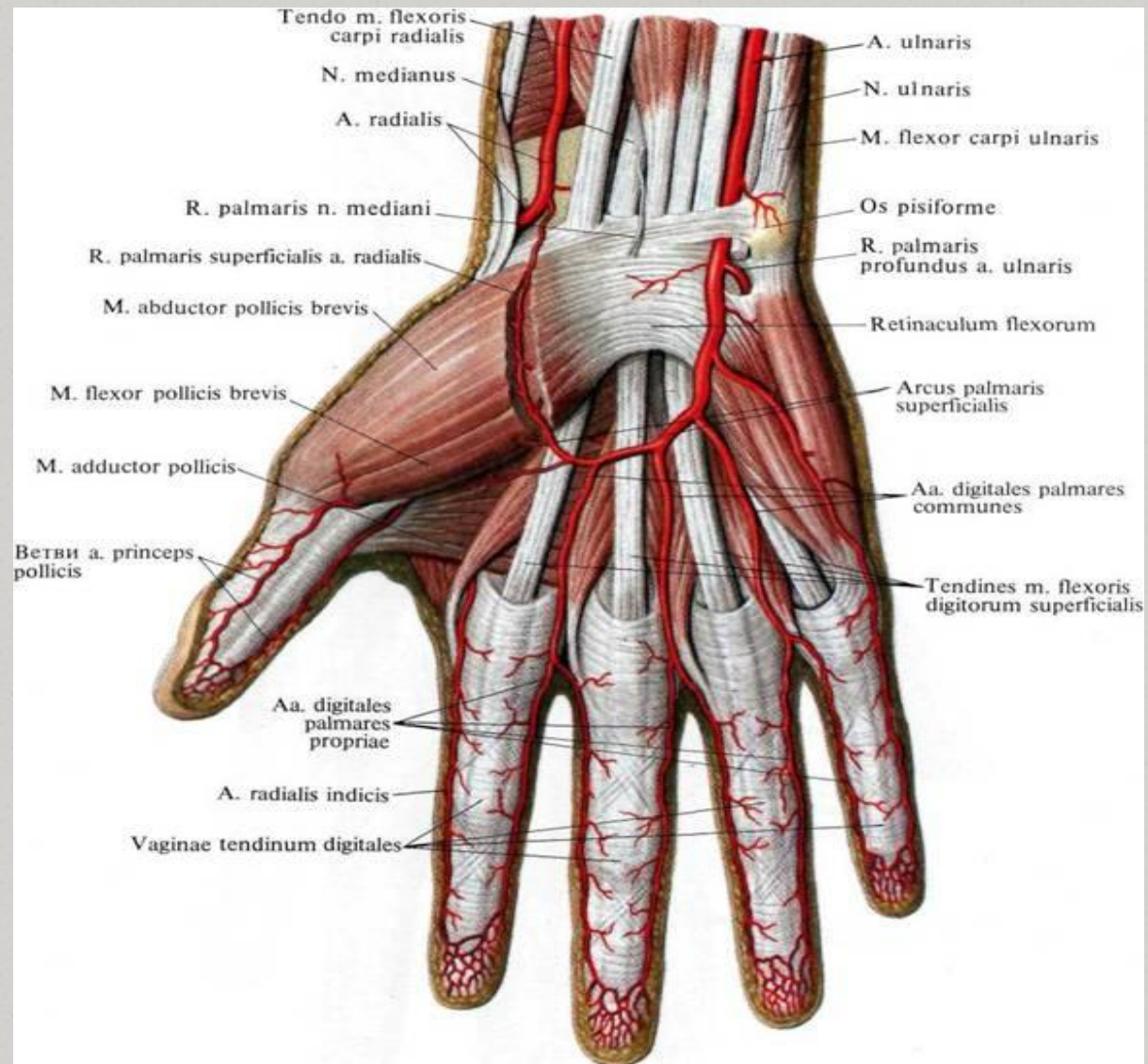
6) Количество артерий, входящих в орган, и их диаметр зависят не только от величины органа, но и от его функциональной активности.

7) Артерии подходят к органам с внутренней вогнутой их стороны, обращенной к источнику кровоснабжения и называемой воротами.

8) В органы дольчатого строения (легкие, печень, почки) артерии входят в центре органа и расходятся к периферии соответственно долям, сегментам и долькам органа.

9) В полых трубчатых органах (кишечник, матка, маточные трубы) питающие артерии подходят с одной стороны трубки, а их ветви имеют кольцеобразное или продольное направление.

Поверхностная ладонная дуга



10) В подвижных местах конечностей вокруг суставов артерии образуют **суставные артериальные сети**, обеспечивающие непрерывное кровоснабжение сустава при движениях. Это возможно благодаря наличию многочисленных анастомозов и коллатералей.

11) Артериальные сосуды конечностей в своих периферических отделах соединяются между собой, образуя **артериальные дуги** (по две дуги на кисти и стопе).

Топография вен в теле человека подчиняется также определенным закономерностям:

- 1) **Вены идут соответственно скелету.** Так, вдоль позвоночника идет нижняя полая вена, вдоль ребер - межреберные вены, вдоль костей конечностей - вены аналогичного наименования: плечевые, лучевые, локтевые, бедренные и т.д.
- 2) Соответственно делению организма на тело ("сому") и внутренности **вены делятся на пристеночные** - от стенок полостей забирают кровь и **внутренностные** - от их содержимого, т.е. от внутренностей.

3) *Вены идут по кратчайшему расстоянию, т.е. приблизительно по прямой линии, соединяющей место происхождения данной вены с местом впадения ее.*

4) *В венах кровь течет в большей части тела (туловище и конечности) против направления силы тяжести и поэтому медленнее, чем в артериях.* Баланс ее в сердце достигается тем, что венозное русло в своей массе значительно шире, чем артериальное. Большая ширина венозного русла по сравнению с артериальным обеспечивается большим калибром вен, большим их числом, парным сопровождением артерий, наличием вен, не сопровождающих артерии, большим числом анастомозов и большей густотой венозной сети, образованием венозных сплетений и синусов, наличием воротной вены в печени.

5) Глубокие вены, сопровождающие артерии в двойном количестве, т.е. попарно (вены-спутницы), встречаются преимущественно там, где наиболее затруднен венозный отток, т.е. на конечностях. Одиночными глубокими венами являются: внутренняя яремная, подключичная, подмышечная, подвздошные (общая, наружная, внутренняя), бедренная, подколенная и некоторые другие вены.

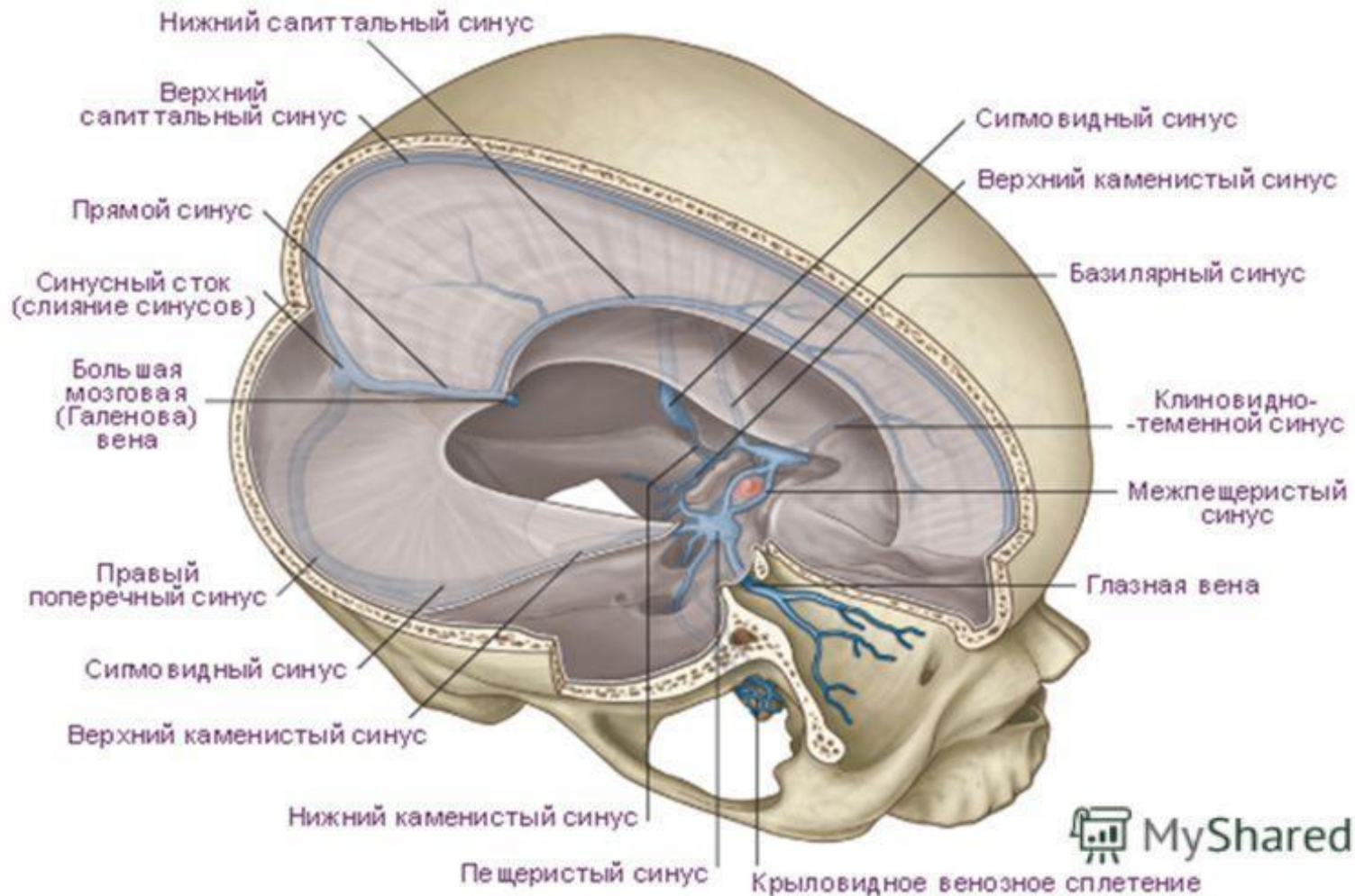
6) Поверхностные вены, лежащие подкожно, сопровождают подкожные нервы. Значительная часть поверхностных вен образует подкожные венозные сети, не имеющие отношения ни к нервам, ни к артериям.

7) Глубокие вены идут вместе с другими частями сосудистой системы - артериями и лимфатическими сосудами, а также нервами, участвуя в образовании сосудисто-нервных пучков.

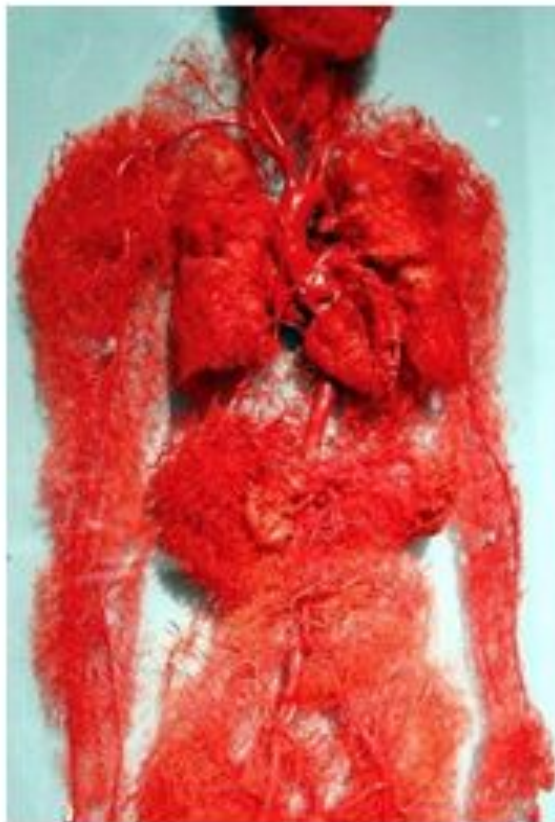
8) Венозные сплетения встречаются главным образом на внутренних органах, меняющих свой объем, но расположенных в полостях с неподатливыми стенками, и обеспечивают отток венозной крови при увеличении органов и сдавливании их стенками. Этим объясняется обилие венозных сплетений вокруг органов малого таза (мочевой пузырь, матка, прямая кишка), в позвоночном канале, где постоянно колеблется, давление спинномозговой жидкости, и в других аналогичных местах.

9) В полости черепа, где малейшее затруднение венозного оттока отражается на функции головного мозга, имеются, кроме вен, специальные приспособления - венозные синусы с неподатливыми стенками, образованными твердой мозговой оболочкой. Эти синусы обеспечивают беспрепятственный ток крови из полости черепа во внечерепные вены.

Венозная система головного мозга



Макроциркуляционное русло



Причины движения крови по сосудам

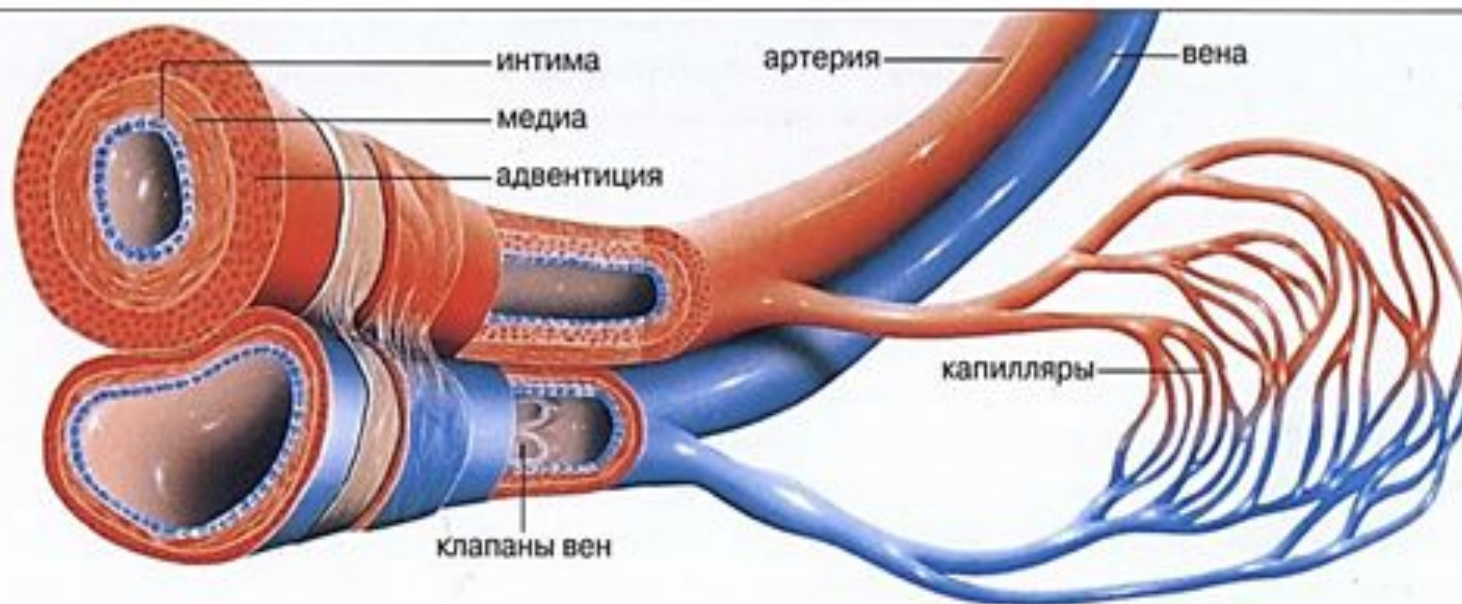
- Работа сердца.
- Разность давления крови в сосудах.
- Наличие клапанов в венах.
- Сокращение близлежащих скелетных мышц.
- Разность давления в грудной и брюшной полостях при вдохе.

Скорость движения крови

В аорте 50 см/с

В полых венах 25 см/с

В капиллярах 0,05 мм/с



Распределение и ток крови

- 12% крови находится в артериях и венах, которые несут кровь в легкие и из легких,
- 59% крови находится в венах,
- 15% - в артериях,
- 5% - в капиллярах,
- 9% - в сердце.

- 0 **Анастомоз** — это всякий третий сосуд, который соединяет два других; понятие анатомическое.
- 0 **Коллатераль** — боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови; понятие это анатоμο-физиологическое.
- 0 **Коллатеральное кровообращение** - важное функциональное приспособление организма, связанное с большой пластичностью кровеносных сосудов, обеспечивающее бесперебойное кровоснабжение органов и тканей.
- 0 Под коллатеральным кровообращением понимается окольный ток крови по боковым сосудам. Он совершается и в физиологических условиях при временных затруднениях кровотока, и в патологических условиях при закупорке, ранениях, перевязке сосудов при операциях и т. п.
- 0 В физиологических условиях окольный ток крови осуществляется по боковым анастомозам, идущим параллельно основным. Эти боковые сосуды называются *коллатералями*.
- 0 При затруднении кровотока по основным сосудам, кровь устремляется по анастомозам в ближайшие боковые сосуды, которые расширяются и становятся извитыми, сосудистая стенка перестраивается изменяется мышечная оболочка и эластический каркас, они постепенно преобразуются в коллатерали иного строения, чем в норме.
- 0 Таким образом, коллатерали существуют и в обычных условиях, и могут развиваться вновь при наличии анастомозов.

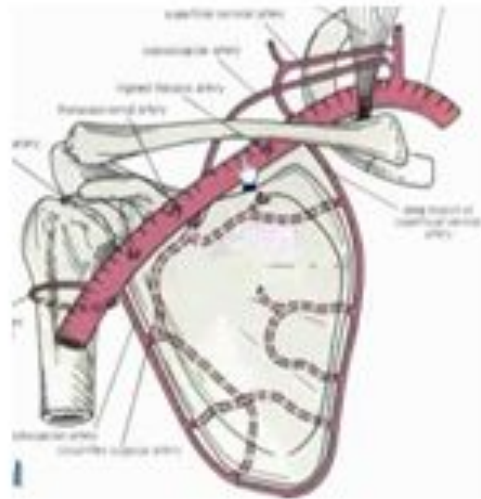
0 При расстройстве обычного кровообращения, вызванном препятствием на пути тока крови в данном сосуде, вначале включаются коллатерали, а затем анастомозы.

0 Коллатерали бывают двух родов. Одни существуют в норме и имеют строение нормального сосуда, как и анастомоз. Другие развиваются вновь из анастомозов и приобретают особое строение

Механизм безопасности

Коллатерали - боковые или окольные пути кровотока, обеспечивающие приток или отток крови в обход основного кровеносного ствола.

Анастомозы - место соединения отдельных элементов сети



Обязательный минимум

- 0 Что входит в понятие «сердечно - сосудистая система»
- 0 Круги кровообращения (какие, где начинаются, где заканчиваются, главные функции)
- 0 Различия и сходства между венами и артериями
- 0 Понятие «микроциркуляторное русло», чем образовано, где находится, функции

Контроль № 1

- Какие круги кровообращения вы знаете?
- Что входит в понятие сердечно-сосудистой системы?
- Кто открыл малый круг кровообращения а кто – большой?
- Чем артерии отличаются от вен?
- Причины движения крови по сосудам
- Коллатерали и анастомозы – что это?