

РЕГУЛЯЦИЯ. МАЛЫЙ КРУГ
КРОВООБРАЩЕНИЯ. БОЛЬШОЙ
КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ.
ВЕНЕЧНЫЙ КРУГ
КРОВООБРАЩЕНИЯ.

ПЛАН

1. Общая характеристика ССС и ее значение.
2. Сердце
 - a) Полости, камеры сердца.
 - b) Строение стенки сердца.
 - c) Клапаны сердца
3. Границы сердца
4. Собственные сосуды сердца
5. Сосуды, входящие и выходящие из сердца
6. Круги кровообращения
7. Строение кровеносных сосудов

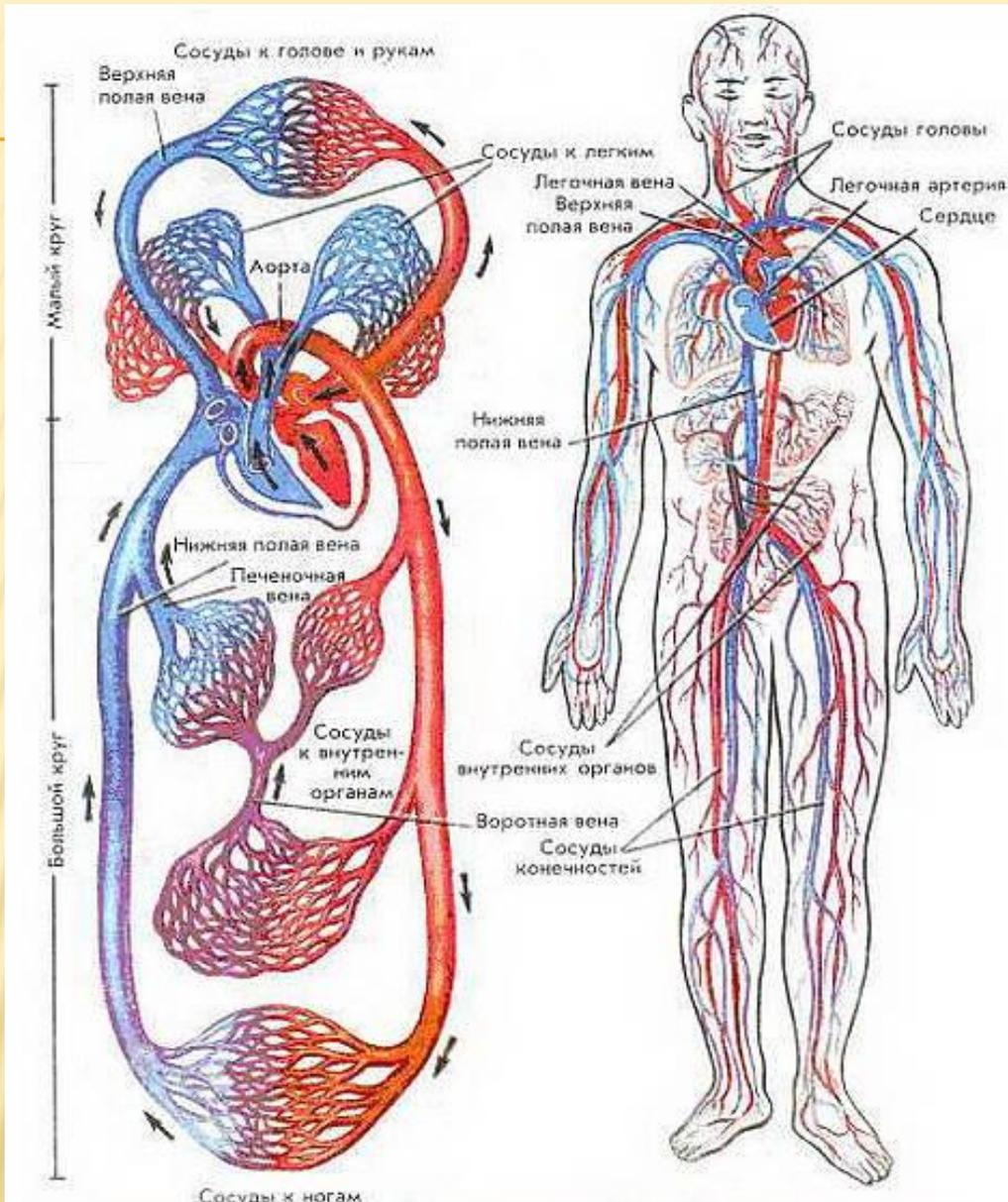
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ССС И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ.

ССС включает в себя 2 системы:

- **Кровеносную**- система кровообращения;
- **Лимфатическую** – система лимфообращения.

Эти системы анатомически и функционально тесно связаны, дополняя друг друга.

Кровеносная система представляет собой замкнутую сосудистую сеть, пронизывающая все органы и ткани. Она состоит из **центрального** (сердце) и **периферического** (сосуды) отделов.



ЗНАЧЕНИЕ:

- 1. Транспортное-** к тканям и органам доставляются все необходимые вещества- белки, углеводы, кислород, витамины, минеральные соли- и отводят продукты метаболизма, углекислота.
- 2. Регуляторное-** с током крови разносятся гормональные вещества, которые являются специфическими регуляторами обменных процессов.
- 3. Защитное-** разносит антитела, необходимые для защитных реакций организма против инфекционных заболеваний.
- 4. Обеспечение целостности организма.**

КАРДИОЛОГИЯ (CARDIOLOGY)

Наука, занимающаяся изучением строения, функционирования и заболеваний



2. СЕРДЦЕ

Сердце (греч. cardio, лат. Cor)- это полый, фиброзно-мышечный орган конусовидной формы, приводящий кровь в движение своими сокращениями.

Основная функция- **насосная**, т.е. перекачивание крови, поступающей из вен, в артерии.

Каждую минуту через сердце проходит 5 литров крови, за сутки- 8000 литров.

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И ВНЕШНИЙ ВИД

Расположено в грудной полости позади грудины между правым и левым легкими на сухожильном центре диафрагмы.

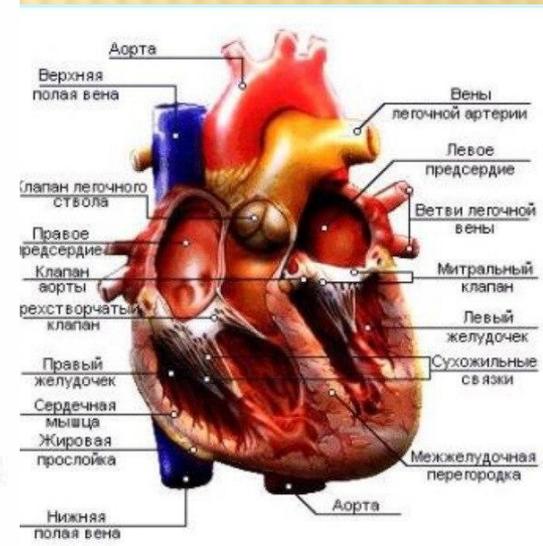
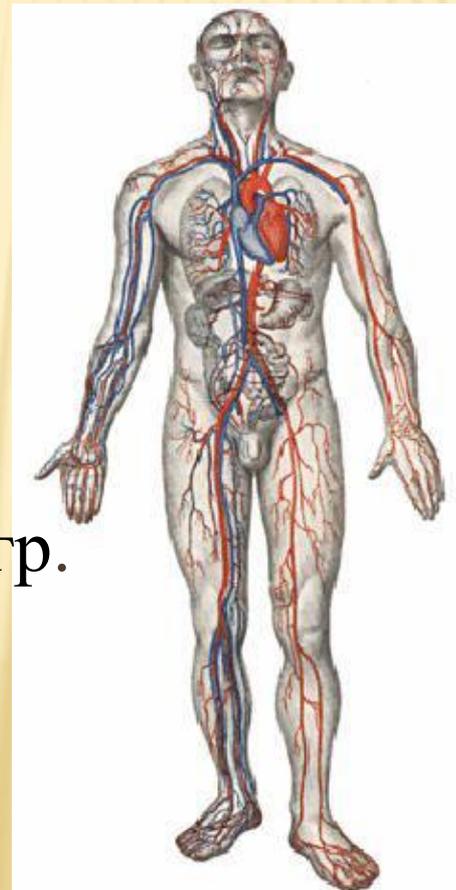
Размеры индивидуальны:

Длина 12-14 см

Ширина 10 см

Толщина 7 см

Масса в среднем 250-350 гр.



Сердце имеет форму конуса.

Выделяют 2 части:

- **Верхушка** сердца обращена вниз, влево и вперед
- **Основание** – вверх, вправо и назад

Выделяют 2 края:

- Правый
- Левый

ПОВЕРХНОСТИ

- **Передняя** поверхность сердца прилегает к грудины и реберным хрящам- **грудино - реберная**
- **Задняя** – прилегает к пищеводу и грудной части аорты- **средостенная**
- **Нижняя**- прилегает к диафрагме- **диафрагмальная**

БОРОЗДЫ

- **Поперечная- венечная-** отделяет предсердия от желудочков.
 - **Продольные:**
 - **Передняя** межжелудочковая борозда лежит на передней поверхности
 - **Задняя** межжелудочковая- лежит на задней поверхности сердца
- В бороздах находятся сосуды и нервы сердца.

a) ПОЛОСТИ, КАМЕРЫ СЕРДЦА

Сердце делится продольной сплошной мышечной перегородкой на 2 половины = полости: левую и правую. Они не сообщаются между собой у взрослого человека. У плода в сплошной перегородке имеется **овальное отверстие**, которое к моменту рождения затягивается соединительной тканью. Внутри каждой половины есть поперечная перегородка – **предсердно - желудочковая**, которая снабжена **предсердно-желудочковыми = атрио-вентрикулярными** отверстиями с клапанами. Она делит каждую полость на камеры.

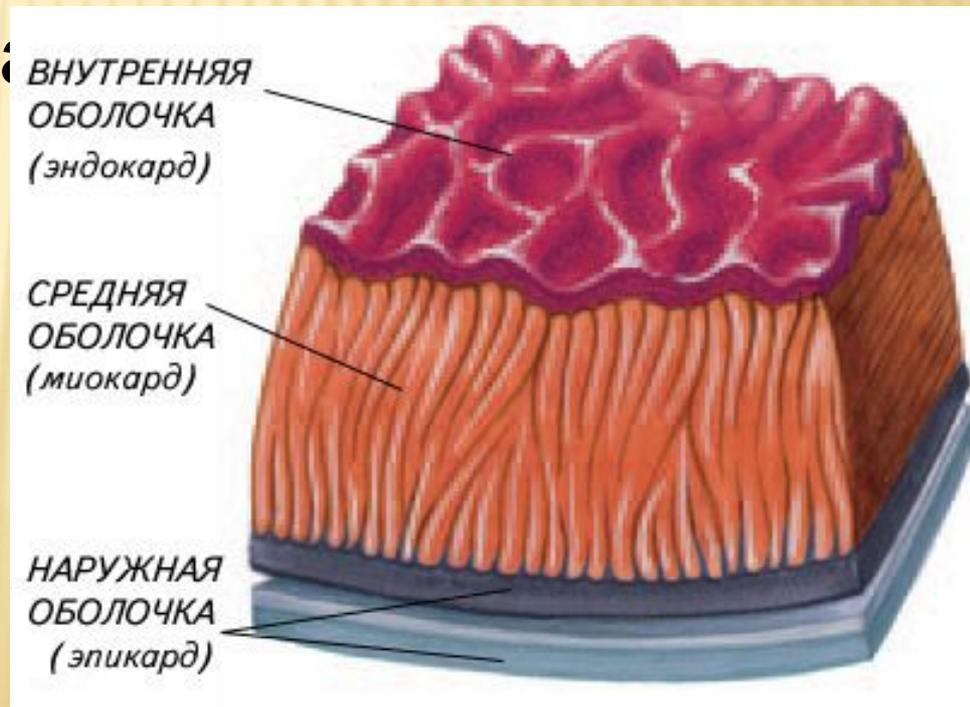
Т.о, сердце человека состоит из 2 правой и левой полостей и 4 камер: 2 предсердий и 2 желудочков.

Имеются еще и дополнительные камеры- **ушки**.

b) СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

Стенка сердца состоит из 3 слоев:

- Внутреннего-эндокарда
- Среднего- миокарда
- Наружного-эпикарда:



ЭНДОКАРД

Представляет собой слой эндотелия, выстилающего все полости сердца и плотно сросшегося с подлежащим мышечным слоем. В своем составе эндокард имеет эластические и гладкие мышечные волокна.

Функции:

Образует клапаны сердца, полулунные клапаны аорты и легочного ствола, выстилает сухожильные нити.

МИОКАРД

Образован сердечной поперечнополосатой мышечной тканью и состоит из клеток кардиоцитов, которые образуют мышечные волокна. Толщина миокарда неодинакова: **наибольшая- у левого желудочка, наименьшая- у предсердий. Миокард желудочков** состоит из 3 мышечных слоев- наружного, среднего и внутреннего. **Миокард предсердий** состоит из 2 слоев мышц- поверхностного и глубокого. Мышечные пучки предсердий и желудочков не соединяются между собой

Функции:

Сократительная

ЭПИКАРД

Покрывает снаружи миокард и является внутренним листком серозного **перикарда** (околосердечная сумка). 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. Между париетальным и внутренним листками перикарда располагается **перикардиальная полость**, заполненная серозной жидкостью (роль смазки) $V = 20$ мл.

с) КЛАПАНЫ СЕРДЦА

Это выросты, складки эндокарда.

Функции клапанов:

1. Регулируют направление кровотока-
предсердия → желудочки → сосуды
2. Препятствуют обратному току крови внутри
сердца.

ВИДЫ КЛАПАНОВ

1. **Створчатые**- находятся в предсердно- желудочковом отверстии.
 - **3-хстворчатый клапан** между правым предсердием и желудочком.
 - **2-хстворчатый= митральный** между левым предсердием и желудочком.
2. **Полулунные**- находятся в устье сосудов, которые выходят из сердца.
 - Полулунный клапан легочного ствола.
 - Полулунный клапан аорта

3. ГРАНИЦЫ СЕРДЦА

- **Верхняя**- находится на уровне верхних краев III правого и левого реберных хрящей.
- **Правая**- проходит от верхнего края III правого реберного хряща и на 1-2 см по правому краю грудины, опускаются вертикально вниз до V правого реберного хряща
- **Левая**- продолжается от верхнего края III ребра до верхушки сердца
- **Нижняя**- идет от хряща V правого ребра до верхушки сердца; находится на линии, соединяющей основание мечевидного отростка с верхушкой сердца.

Продольная ось сердца идет сверху вниз. справа налево, сзади наперед.

4. СОБСТВЕННЫЕ СОСУДА СЕРДЦА

Служат для кровоснабжения сердечной мышцы и формируют венечный круг кровообращения. Начинается венечный круг кровообращения (ВКК) **левой и правой венечными** артериями, которые отходят от луковицы аорты. Правая коронарная артерия проходит по венечной борозде и переходит на заднюю поверхность. Там она отдает наиболее крупную ветвь- **заднюю межжелудочковую артерию**, лежащую в одноименной борозде. Ветви правой венечной артерии кровоснабжают правую половину сердца. Левая коронарная артерия делится на 2 ветви: **переднюю межжелудочковую и огибающую = левую окружающую**. Передняя межжелудочковая артерия идет по одноименной борозде и анастомозирует с задней межжелудочковой артерией.

Огибающая артерия идет по венечной борозде. Ветви левой венечной артерии кровоснабжают левую половину сердца. Артерии разветвляются до капилляров, от которых начинается венозный отток. Венозные капилляры сливаются и формируют одноименные вены- **переднюю и заднюю межжелудочковые**. Они впадают в **венечную пазуху-венечный синус**, который расположен на венечной борозде и открывается в правое предсердие.

Значение: с помощью ВКК к сердечной мышце поступает кислород, пит. Вещества и отводятся продукты обмена и углекислый газ.

5. СОСУДЫ, ВХОДЯЩИЕ И ВЫХОДЯЩИЕ ИЗ СЕРДЦА

В **правое предсердие** входят верхняя и нижняя полые вены сердца. Вверху в стенке **правого желудочка** находятся два отверстия: сзади- **правое предсердно-желудочковое**, спереди- отверстие легочного ствола. Из желудочков выходит легочный ствол. В заднем отделе верхней стенки **левого предсердия** открывается четыре легочные вены, по которым течет обогащенная в легких кислородом кровь. В передневерхнем отделе **левого желудочка** находится отверстие аорты. Т.о., сосуды входят только в предсердия:

В правое- верхняя и нижняя полая вены

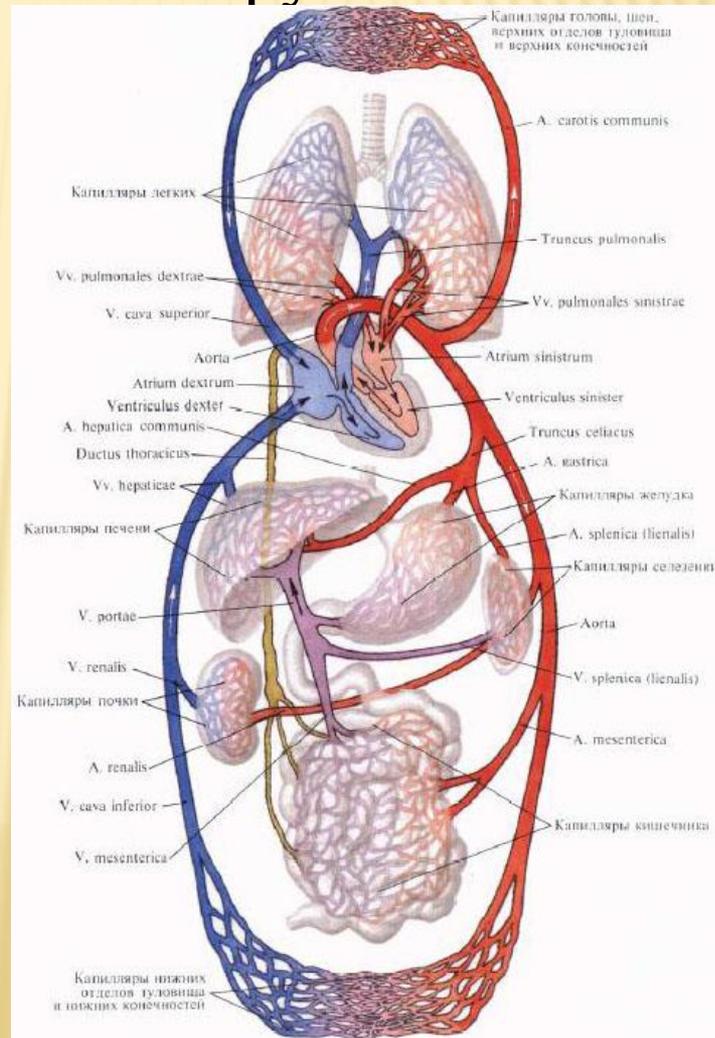
В левое- 4 легочные вены

А выходят только из желудочков: из правого- легочный ствол, из левого- аорта

6. КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Кровь непрерывно движется по 3 кругам кровообращения:

- Большому (БКК)
- Малому (МКК)
- Венечному (ВКК)



БКК

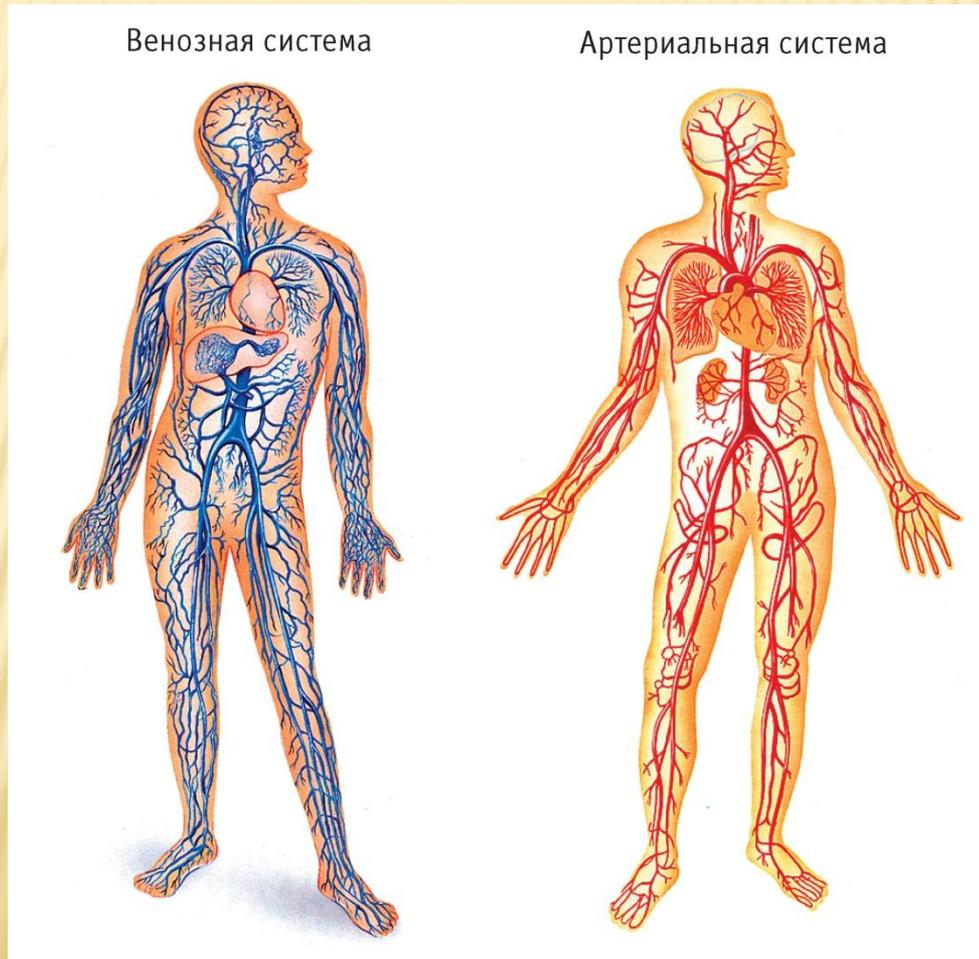
Это замкнутый сосудистый путь, который начинается от **левого желудочка**. Сюда попадает кровь, обогащенная O_2 . Во время сокращения = систолы желудочка кровь под высоким давлением устремляется в аорту, затем в артерии разного калибра. Войдя в орган, они распадаются на артериоллы и капилляры, содержащие артериальную кровь. Она отдает кислород, пит. вещества тканям и органам и забирает продукты обмена, углекислоту. Это венозная кровь, которая транспортируется по венам и венулам. Заканчивается БКК в **правом предсердии**, в которое впадают верхняя и нижняя полые вены. С помощью БКК к органам и тканям доставляются пит. вещества, кислород и отводится от них углекислота, продукты обмена веществ.

МКК

Это замкнутый сосудистый путь, который начинается от **правого желудочка**, откуда выходит легочный ствол. Кровь сюда поступает венозная. Легочный ствол разделяется на 2 легочные артерии. Артерии переходят в артериоллы, капилляры, расположенные на поверхности альвеолярных ацинусов, где кровь освобождается от углекислоты и обогащается кислородом в венулах. Артериальная кровь оттекает в мелкие, средние, крупные вены и направляется в **левое предсердие** по легочным венам. С помощью МКК осуществляется газообмен.

7. СТРОЕНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Выделяют артерии, вены и капилляры.



АРТЕРИИ

Это сосуды, несущие кровь от сердца к органам и тканям. В зависимости от диаметра артерии делятся на крупные (аорта, легочный ствол), средние (почечные) и мелкие (артериолы). Стенки артерий оказывают сопротивление давлению крови, более эластичны и растяжимы. Стенка артерий состоит из внутренней, средней и наружной оболочек.

Внутренняя оболочка- интима- образована эндотелием, базальной мембраной и подэндотелиальным слоем

Средняя оболочка- медиа- состоит из гладких мышечных клеток кругового направления, а также из коллагеновых и эластичных волокон.

Наружная оболочка- адвентиция- построена из рыхлой соединительной ткани, которая содержит коллагеновые и эластические волокна и выполняет защитную, изолирующую и фиксирующую функции, имеет сосуды и нервы сосудов.

В зависимости от соотношения тканевых элементов:

Эластического типа- аорта и легочный ствол

Мышечного типа- находятся в органах, изменяющих свой объем (кишечник, мочевого пузырь и тд)

Смешанного типа (мышечно- эластического)- сонная, подключичная, бедренная и другие артерии.

Артерии, обеспечивающие окольный ток крови, в обход основного пути, называются **коллатеральными**. Они идут параллельно основным сосудам. Выделяют **анастомозы**- соединение между двумя кровеносными сосудами без капиллярной связи между ними.

Особенности артерий и артериальной крови:

1. Много эластичных волокон
2. Стенка упруга
3. При ранении стенка не спадается
4. Кровотечение всегда под давлением, стенка сосуда зияет
5. Кровь алая

ВЕНЫ

Это сосуды, несущие кровь от тканей и органов к сердцу. В зависимости от диаметра вены делятся на крупные (ВПВ, НПВ), средние (селезеночная) и мелкие (венулы). Просвет вен несколько больше, чем у артерий. Стенка вен имеет 3 оболочки:

Внутренняя оболочка- интима- выстлана слоем эндотелиальных клеток

Средняя оболочка- медиа- относительно тонкий и содержит мало мышечных и эластических элементов, поэтому вены на разрезе спадаются

Наружная оболочка- адвентиция- представлена хорошо развитой соединительнотканной оболочкой.

В зависимости от топографии и положения в теле и органах вены делятся на **поверхностные и глубокие**. **Поверхностные** вены собирают кровь от подкожной жировой клетчатки, а **глубокие-** от внутренних органов.

По всей длине вен расположены попарно клапаны, которые препятствуют обратному току крови.

Клапанов больше в поверхностных венах, чем в глубоких, в венах нижних конечностей, чем в венах верхних конечностей. Давление крови в венах низкое, пульсация отсутствует.

Особенности:

1. Мало эластичных волокон
2. Стенка не упруга
3. При ранении стенка спадается
4. Кровотечение тонкой струйкой
5. Кровь темно- бордовая

КАПИЛЛЯРЫ

Мельчайшие сосуды, осуществляющие связь венозной и артериальной системы. Это тончайшие мембраны, через стенки которых происходит обмен веществ между кровью и тканями. Стенка капилляров тонкая, состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране, обуславливая ее обменные функции. Внутриорганные сосуды делятся на артерии 1-5-го порядка, образуя **микроциркуляторное русло**. Оно формируется из

1. Артериолы
2. Прекапиллярной артериолы = прекапилляров
3. Капилляров
4. Посткапиллярных венул = посткапилляров
5. венул



ГЛАДЯЩИ!