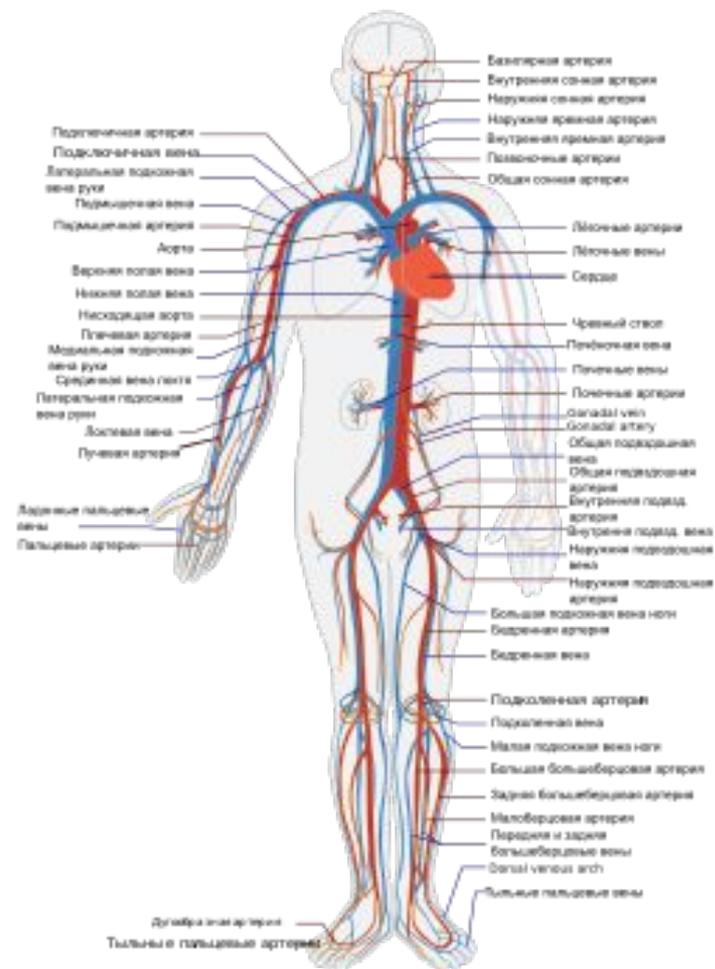


Строение и классификация сосудов.

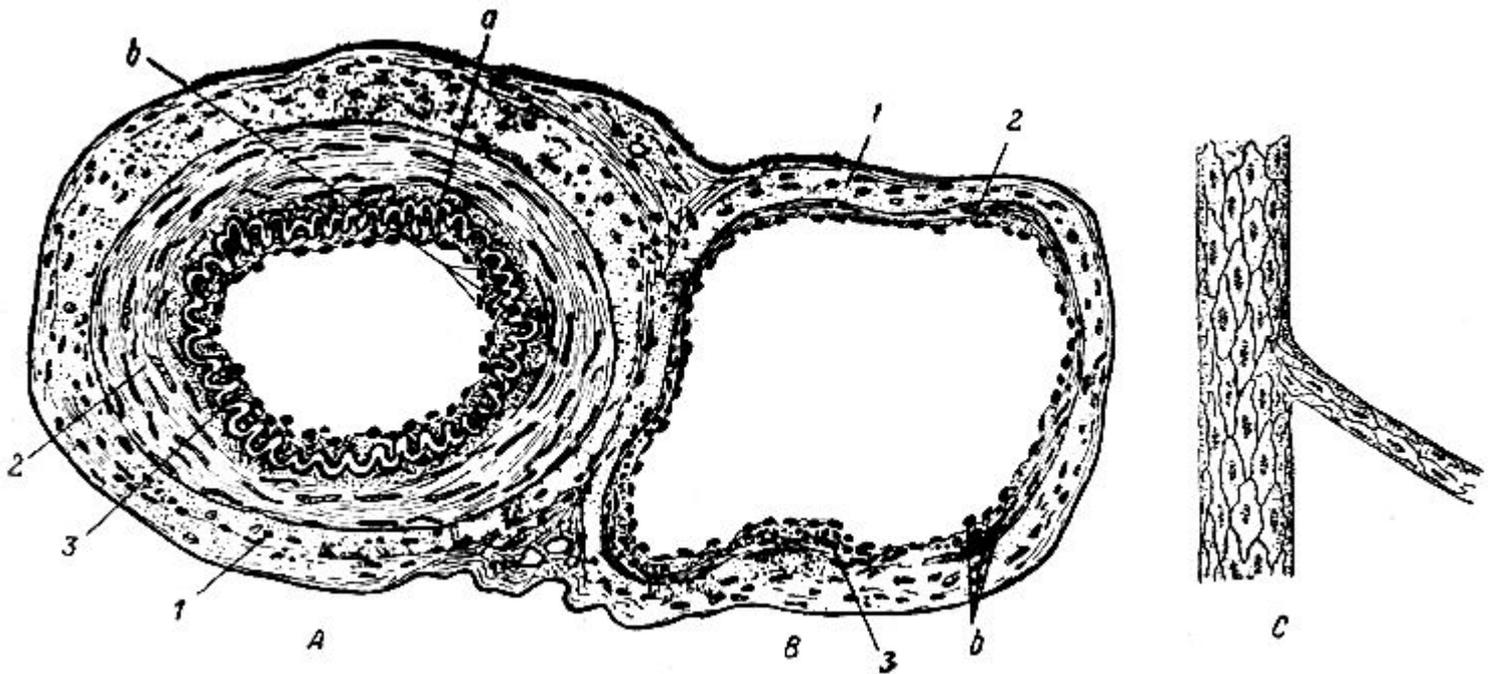
Рахматуллин Жангир Фа17-005-01.

- Кровеносные сосуды** — эластичные трубчатые образования в теле животных и человека, по которым силой ритмически сокращающегося сердца или пульсирующего сосуда осуществляется перемещение крови по организму: к органам и тканям по артериям, артериолам, капиллярам, и от них к сердцу — по венулам и венам.



Строение кровеносных сосудов.

- Кровеносные сосуды развиваются из мезенхимы. Вначале закладывается первичная стенка, превращающаяся впоследствии во внутреннюю оболочку сосудов. Клетки мезенхимы, соединяясь, образуют полость будущих сосудов. Стенка первичного сосуда состоит из плоских клеток мезенхимы, образующих внутренний слой будущих сосудов. Этот слой плоских клеток принадлежит эндотелию. Позднее из окружающей мезенхимы формируется окончательная, более сложно построенная стенка сосуда. Характерно, что все сосуды в эмбриональном периоде закладываются и строятся как капилляры, и только в процессе их дальнейшего развития простая капиллярная стенка постепенно окружается различными структурными элементами, и капиллярный сосуд превращается либо в артерию, либо в вену, либо в лимфатический сосуд.



- Микроскопическое строение стенок сосудов. А - артерия; В - вена; С - капилляры. 1 - наружная оболочка (адвентиция); 2 - средняя оболочка (медиа, мышечная); 3 - внутренняя (интима); а - внутренняя эластическая оболочка; б - эндотелий. На капилляре видны границы эндотелиальных клеток

- Кнаружи от внутреннего слоя располагается средняя оболочка, состоящая из круговых гладкомышечных волокон с примесью эластической соединительной ткани.
- Наружная оболочка сосудов облекает среднюю. Она во всех сосудах построена из фиброзной волокнистой соединительной ткани, содержащей преимущественно продольно расположенные эластические волокна и соединительнотканые клетки.
- На границе средней и внутренней, средней и наружной оболочки сосудов эластические волокна образуют как бы тонкую пластинку
- В наружной и средней оболочках кровеносных сосудов разветвляются сосуды, питающие их стенку

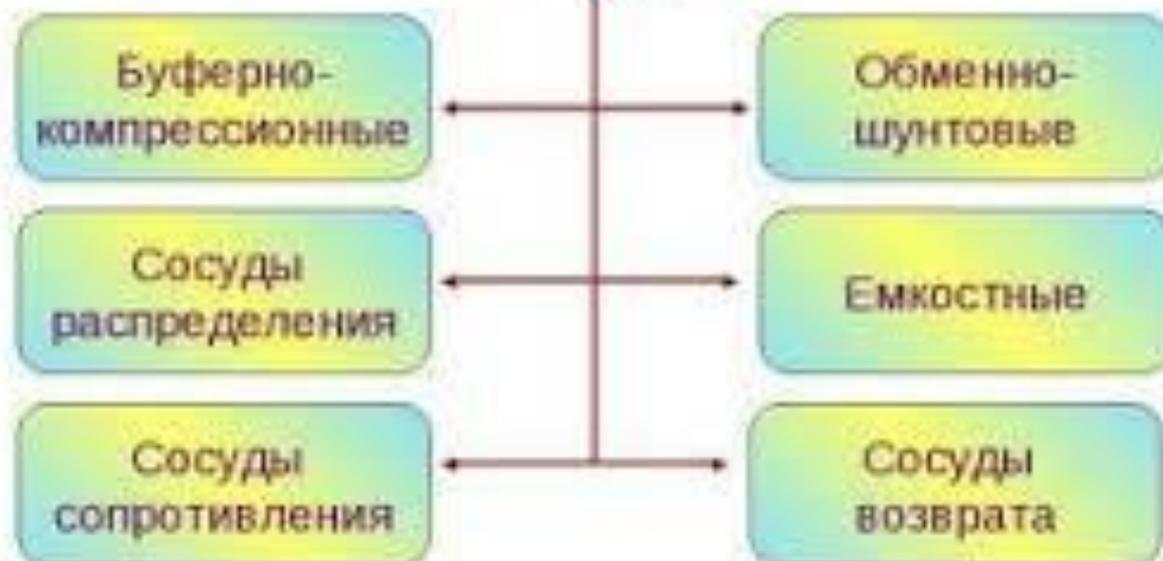
Классификация кровеносных сосудов

- Среди сосудов кровеносной системы различают *артерии, вены* и сосуды системы *микроциркуляторного русла*; последние осуществляют взаимосвязь между артериями и венами и включают, в свою очередь, *артериолы, капилляры, венулы* и *артериоло-венулярные анастомозы*. Сосуды разных типов отличаются не только по своему диаметру, но также по тканевому составу и функциональным особенностям

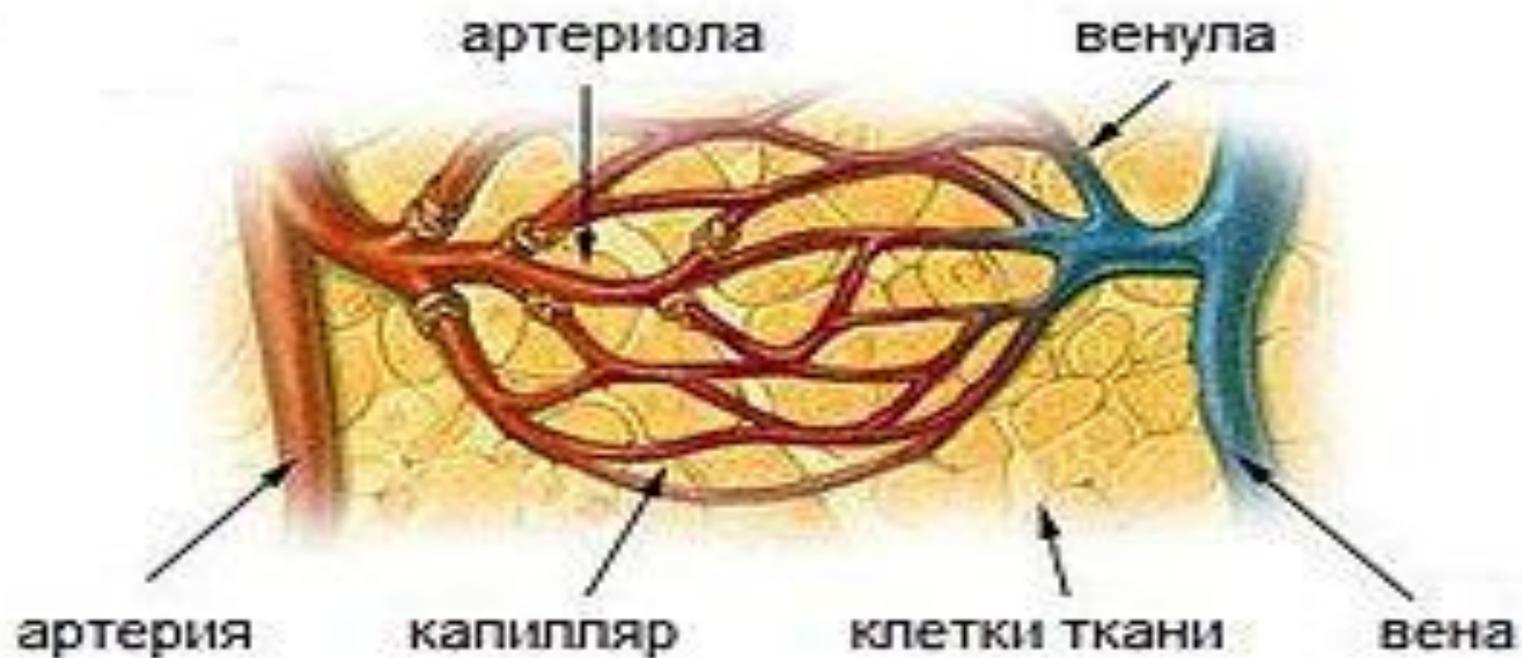
Классификация кровеносных сосудов

- Артерии.
- Артериолы.
- Капилляры..
- Вены.
- Вены.
- Артериоло-венулярные анастомозы.

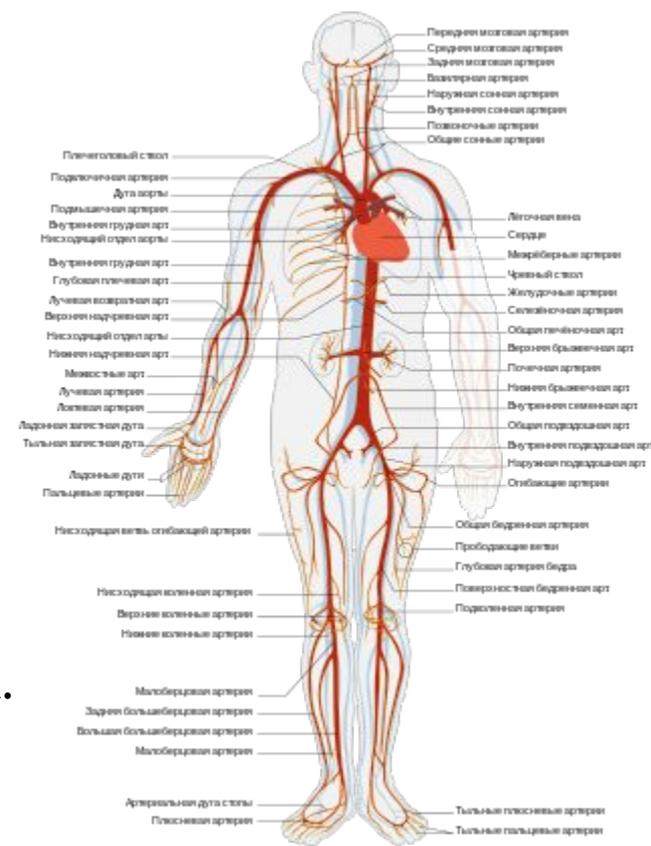
Функциональная классификация сосудов



Сосуды микроциркуляции



- **Артерии** — кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца к органам, в отличие от вен, в которых кровь движется к сердцу.
- Название «артерии», то есть «несущие воздух», приписывают Эразистрату, который считал, что вены содержат кровь, а артерии — воздух.
- Следует заметить, что артерии не обязательно несут артериальную кровь. Например, лёгочный ствол и его ветви являются артериальными сосудами, которые несут небогатенную кислородом кровь к лёгким. Кроме того, артерии, по которым в норме течёт артериальная кровь, могут содержать венозную или смешанную кровь при заболеваниях, например, врождённых пороках сердца.
- Артерии пульсируют в ритме сокращений сердца. Ритм этот можно почувствовать, если прижать пальцы там, где артерии проходят близко к поверхности. Чаще всего пульс нащупывают в районе запястья, где легко можно обнаружить пульсацию лучевой артерии.



- Стенки артерий состоят из трёх слоев, или оболочек: внутренней или эндотелия (состоит из слоя эндотелиальных клеток, расположенных на соединительном слое), средней (упругая эластичная ткань и волокна гладкой мускулатуры; этот слой наиболее толст и «заведует» изменениями диаметра артерии) и наружной — адвентиции (состоит из соединительной ткани).
- Стенки артерий отличаются значительной толщиной и эластичностью, так как им приходится выдерживать большое давление крови. Благодаря упругим и мышечным элементам артерии способны удерживать стенки в состоянии напряжения, могут сильно сокращаться и затем расслабляться, обеспечивая равномерный приток крови. В частности, сильной способностью к сокращениям отличаются малые артерии и артериолы.

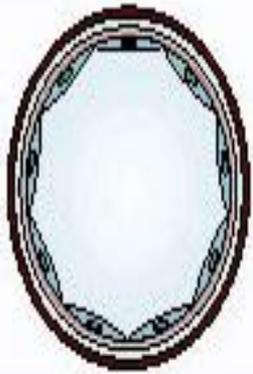
Виды артерий.

- **Эластический тип** — аорта, крупные артерии. В стенке такой артерии преимущественно эластические волокна, мышечных элементов практически нет.
- **Переходный тип** — артерии среднего диаметра. В стенке и эластические волокна, и мышечные элементы.
- **Мышечный тип** — артериолы, прекапилляры. В стенке преимущественно мышечные элементы.

- **Артериолы** — мелкие артерии, по току крови непосредственно предшествующие капиллярам. Характерная их особенность — преобладание в сосудистой стенке гладкомышечного слоя, благодаря которому артериолы могут активно менять величину своего просвета и, таким образом, сопротивление. Участвуют в регуляции *общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС)*.
- В масштабе организма от тонуса артериол зависит общее периферическое сопротивление, которое, наряду с ударным объёмом сердца, определяет величину артериального давления. Вследствие этого артериолы по функциональной классификации относят к *резистивным сосудам*
- Кроме того, тонус артериол может изменяться локально, в пределах данного органа или ткани. Локальное изменение тонуса артериол, не оказывая заметного влияния на общее периферическое сопротивление, будет определять величину кровотока в данном органе. Так, тонус артериол заметно снижается в работающих мышцах, что приводит к увеличению их кровоснабжения.

- **Капилляр** является самым тонким сосудом в организме человека и других животных. Средний диаметр капилляра составляет 5—10 мкм. Соединяя артерии и вены, он участвует в обмене веществ между кровью и тканями.
- Общая площадь поперечных сечений капилляров человека — 50 м², это в 25 раз больше поверхности тела, всего их насчитывается 100—160 млрд капилляров. Суммарная длина капилляров среднестатистического взрослого человека составляет приблизительно 100 000 км.

Обычная венула



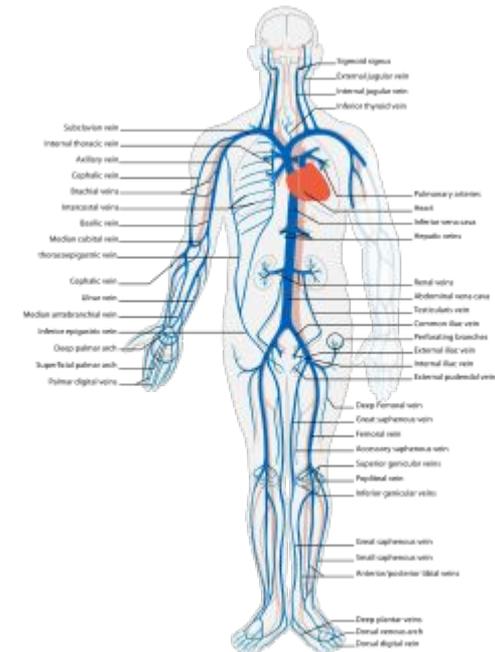
Венула с высоким эндотелием



- **Венулы** — мелкие кровеносные сосуды, обеспечивающие отток обеднённой кислородом крови из капилляров в вены. Являются продолжением капиллярной сети. Диаметр венулы — от 20 до 100 мкм. Стенки венул состоят из трёх слоев. Первый внутренний слой — эндотелий, состоящий из плоских эпителиальных клеток, играющих роль мембраны. Затем следует средний слой гладкомышечных клеток и наружный слой, образованный волокнистой соединительной тканью. Средний слой развит слабо, поэтому стенки венул тоньше стенок артериол.

- Существуют три типа венул:
- **Посткапиллярные**, диаметром 12—30 мкм, образующиеся в результате слияния нескольких капилляров. Эндотелиальные клетки могут быть фенестрированными. В органах иммунной системы могут обладать специальным высоким эндотелием, служащим для миграции лимфоцитов из сосудистого русла. Мышечные клетки отсутствуют, перициты встречаются чаще, чем в капиллярах.
- **Собирательные** венулы диаметром 30—50 мкм образуются в результате слияния посткапиллярных венул. Когда они достигают диаметра 50 мкм, в их стенке появляются гладкомышечные клетки и более чётко выражена наружная оболочка.
- **Мышечные** венулы имеют диаметр до 100 мкм. У них хорошо развита средняя оболочка, в которую входит один слой гладкомышечных клеток. Наружная оболочка также хорошо развита.

- **Вена** — кровеносный сосуд, по которому кровь движется к сердцу. Вены получают кровь из капилляров. Вены объединяются в венозную систему, часть сердечно-сосудистой системы. Сосуды, по которым кровь течёт от сердца, называются артериями.
- Не во всех случаях по венам течёт венозная кровь, насыщенная углекислым газом, так же, как по артериям не всегда течёт артериальная (обогащенная кислородом) кровь. Например, лёгочные вены несут к сердцу обогащенную кислородом кровь, а лёгочная артерия несёт венозную кровь от сердца к лёгким. Это же относится и к пупочным венам у плода.
- В нескольких системах наблюдается разделение вен на капиллярную сеть и повторное слияние, например, в портальной системе печени (воротная вена) и в гипоталамусе.



- Важнейшие вены организма:
- Яремная вена
- Лёгочные вены
- Воротная вена
- Верхняя полая вена
- Нижняя полая вена
- Подвздошная вена
- Бедренная вена
- Подколенная вена
- Подкожная большая вена ноги
- Скрытая малая вена ноги