

ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Включает:

1. Кровь

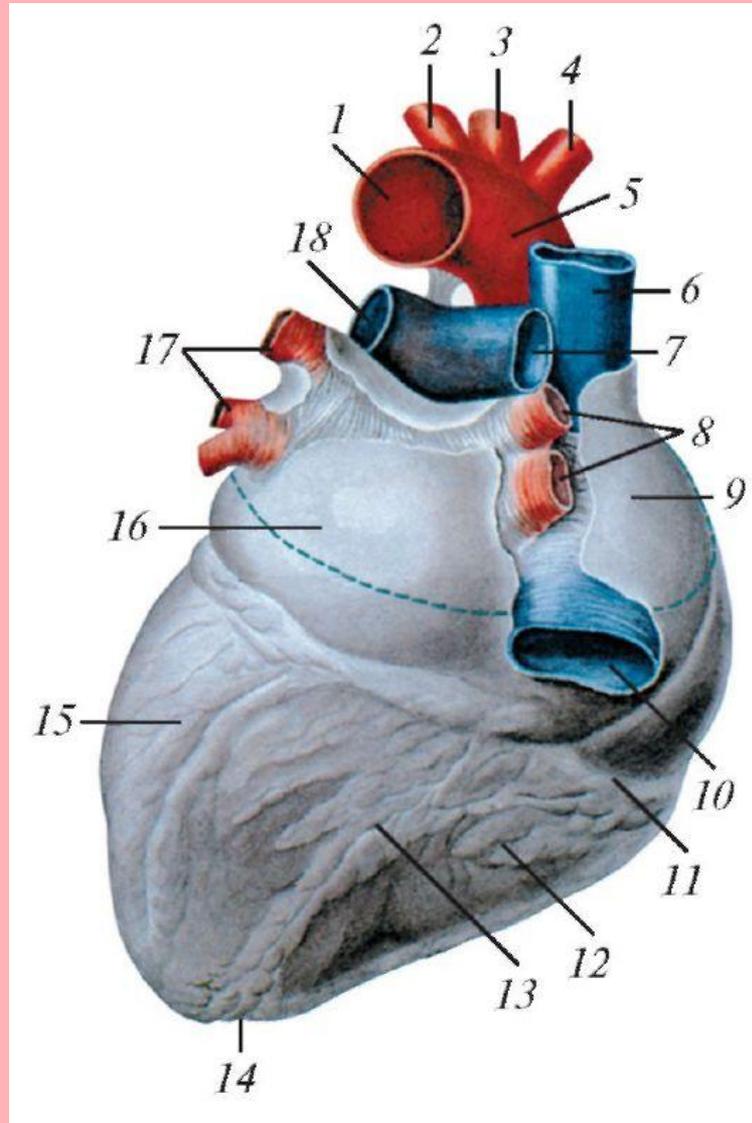


2. Кровеносные сосуды

- артерии
- артериолы
- капилляры
- венулы



3. Сердце



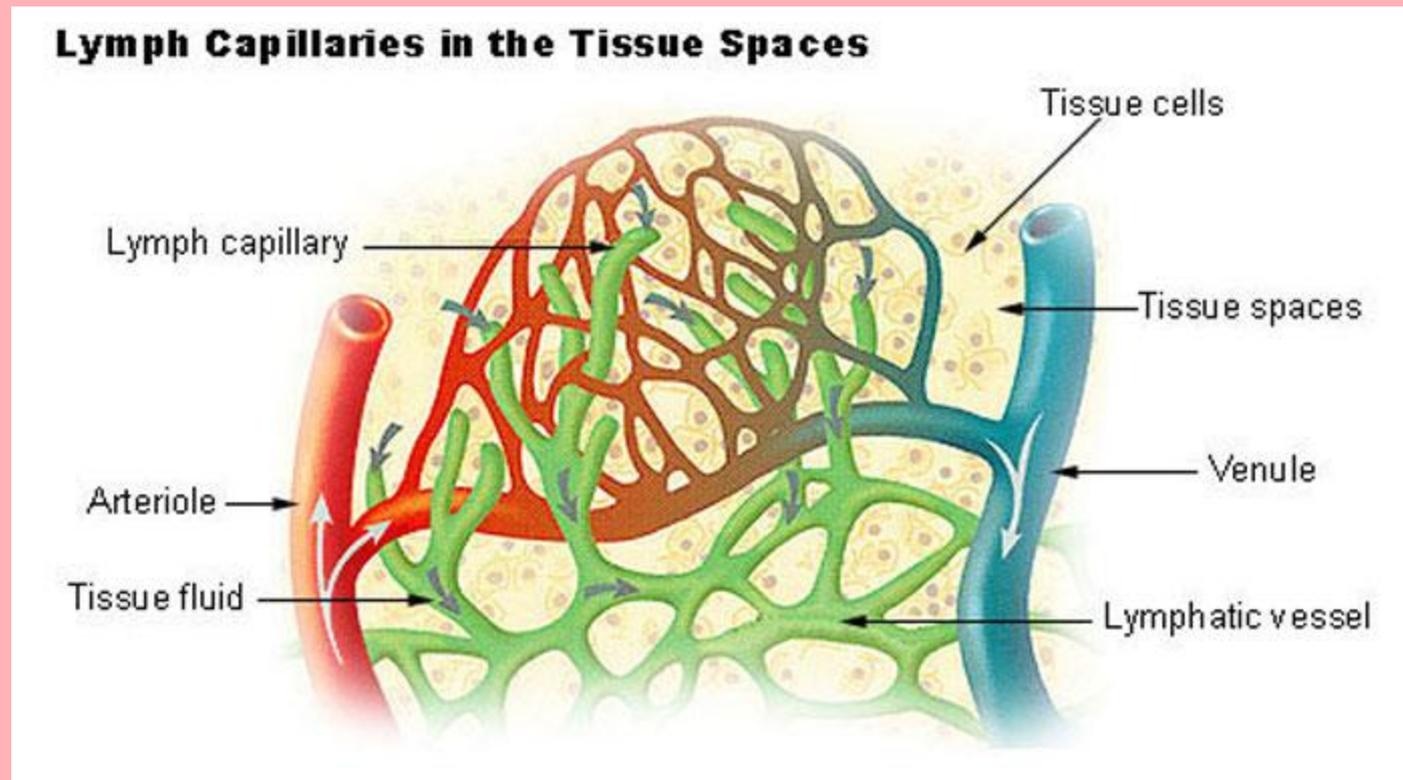
4. Лимфа

5. Лимфатические капилляры

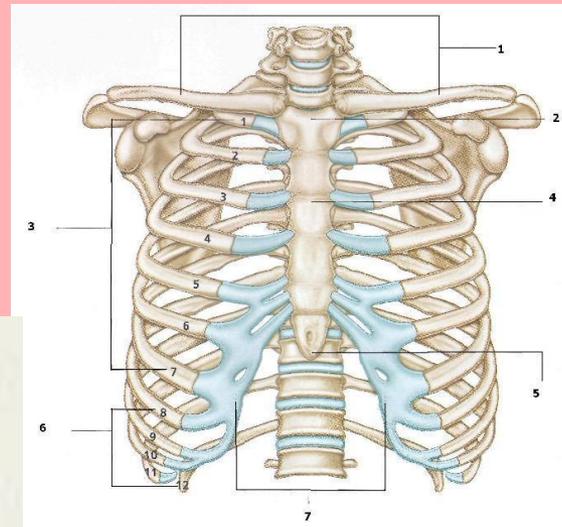
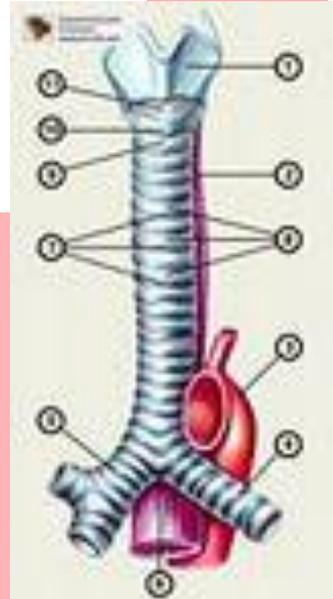
6. Лимфатические сосуды

7. Лимфатические стволы

8. Лимфатические протоки

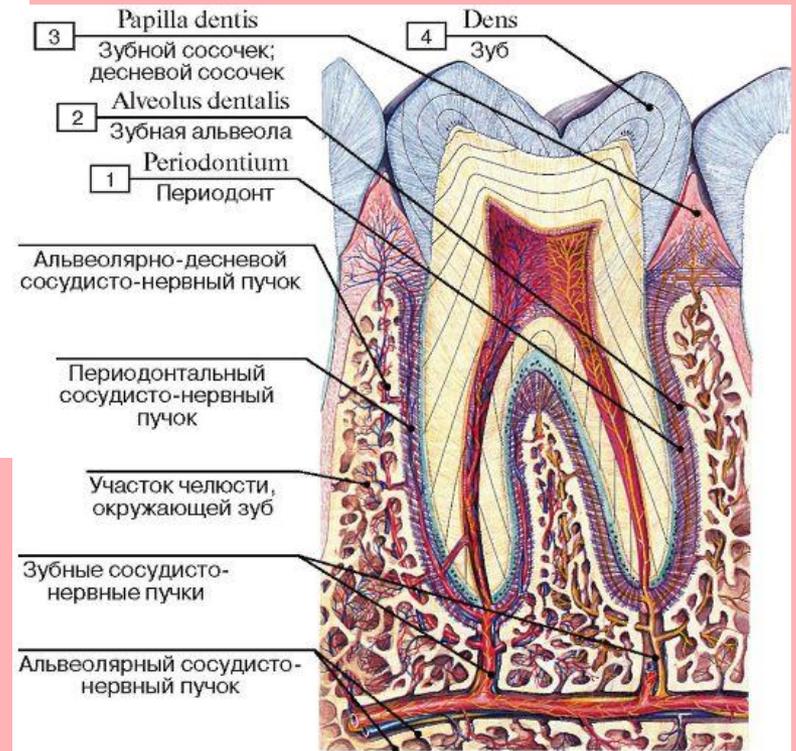


КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ ОТСУТСТВУЮТ В:
Эпителиальных тканях и их производных (волосы и ногти),
Гиалиновом хряще (суставные и реберные хрящи, хрящевая ткань дыхательной системы),



2. Хрусталике, роговице и стекловидном теле глаза,

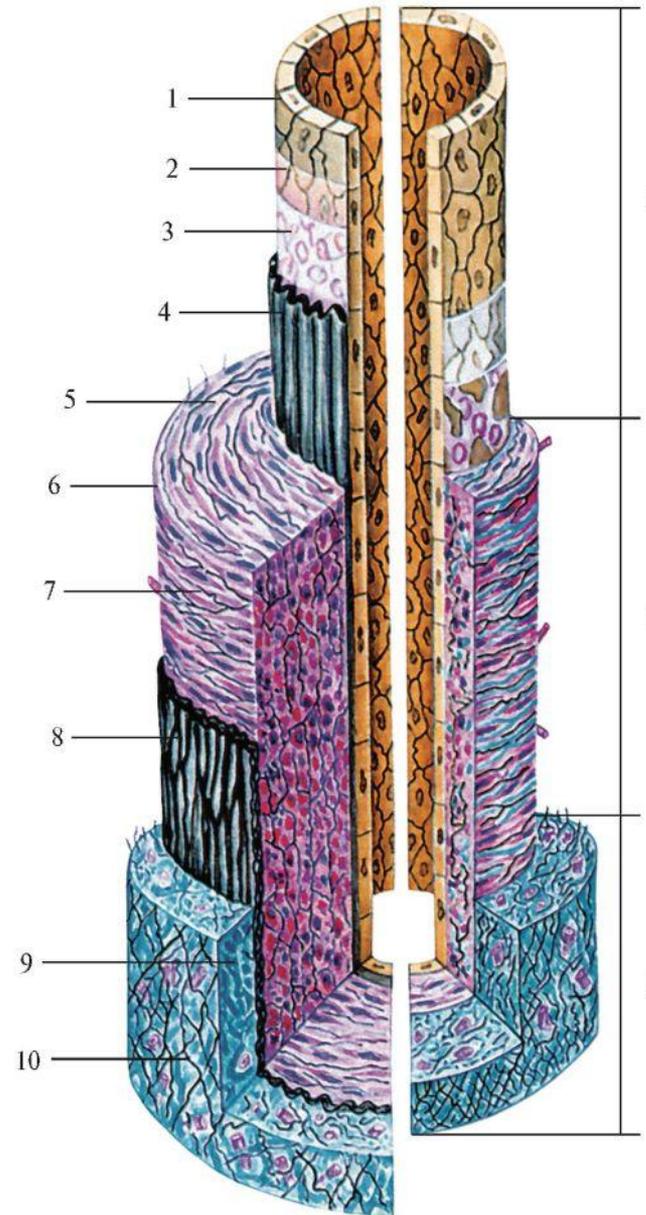
3. В твердых тканях зубов



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

- 1) транспорт питательных веществ, газов, гормонов и продуктов метаболизма к клеткам и из клеток;
- 2) регуляция температуры тела;
- 3) защита от чужеродных агентов.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ



I
внутренняя оболочка
(интима)

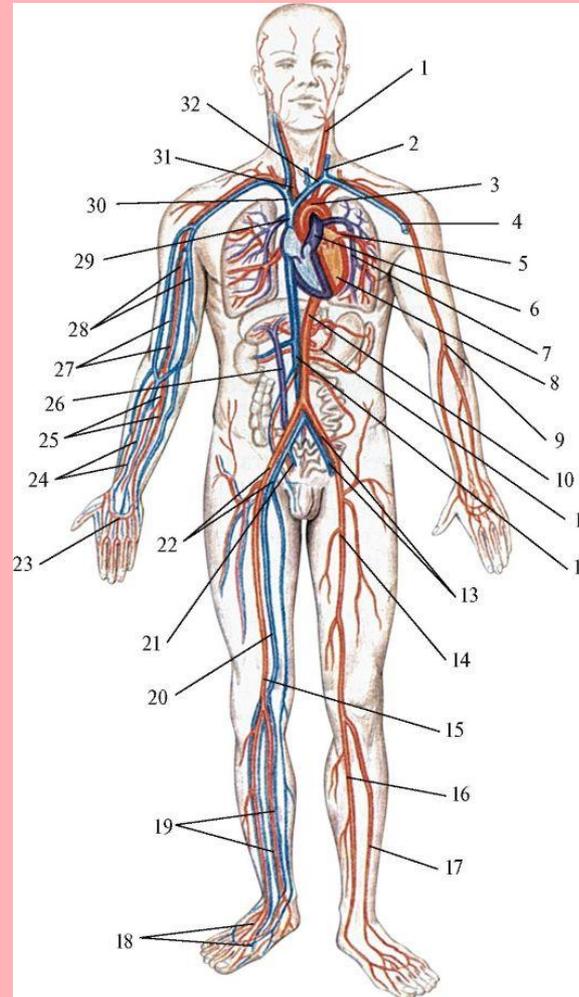
II
средняя оболочка
(мышечная)

III
наружная оболочка
(адвентиция)

КЛАССИФИКАЦИЯ СОСУДОВ

- ЦЕНТРАЛЬНЫЕ (сердце и сосуды, связанные с его камерами)
- ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ
 - ТРАНСПОРТНЫЕ
 - ОБМЕННЫЕ
 - ШУНТОВЫЕ

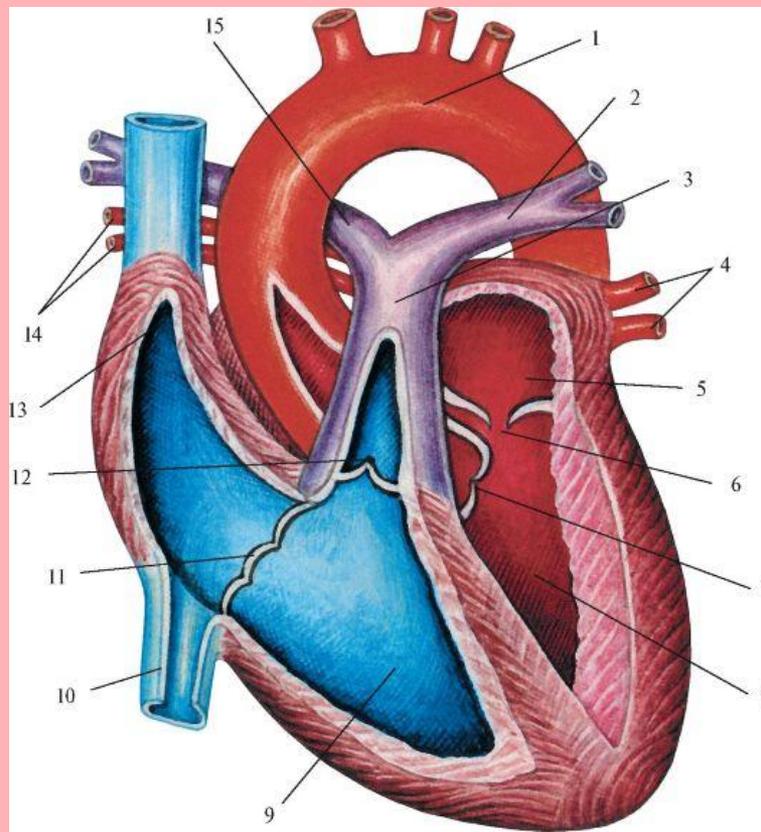
АРТЕРИИ - СОСУДЫ, ОТВОДЯЩИЕ КРОВЬ ОТ сердца (независимо от ее газового состава)



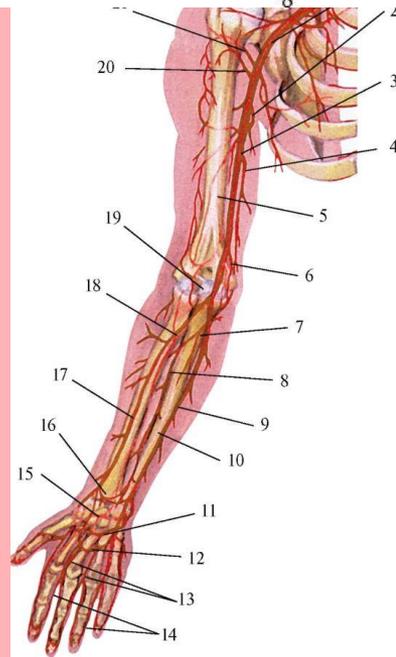
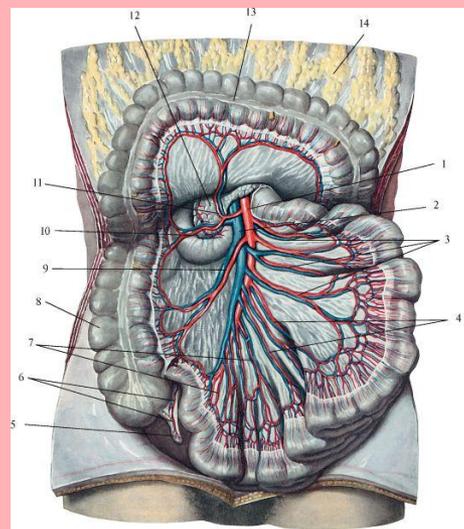
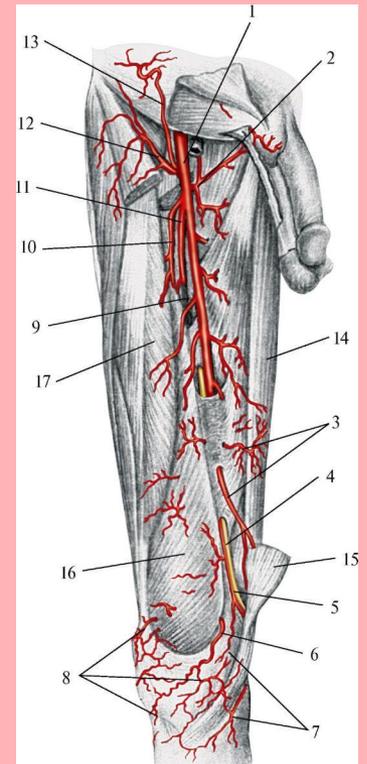
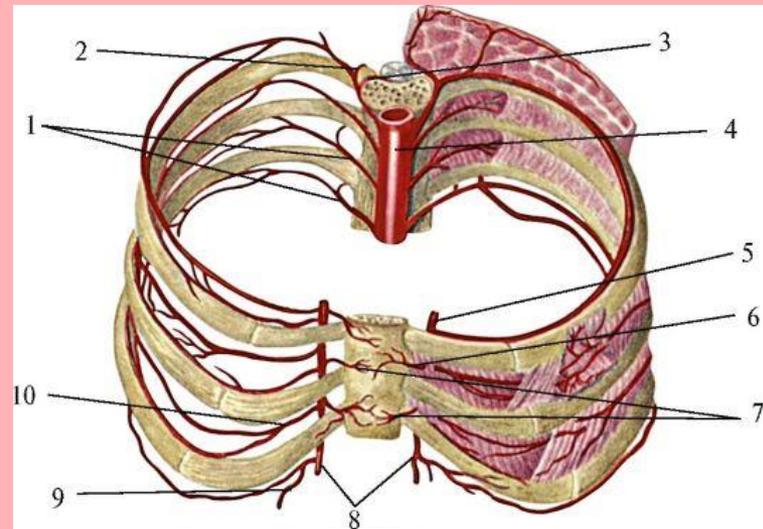
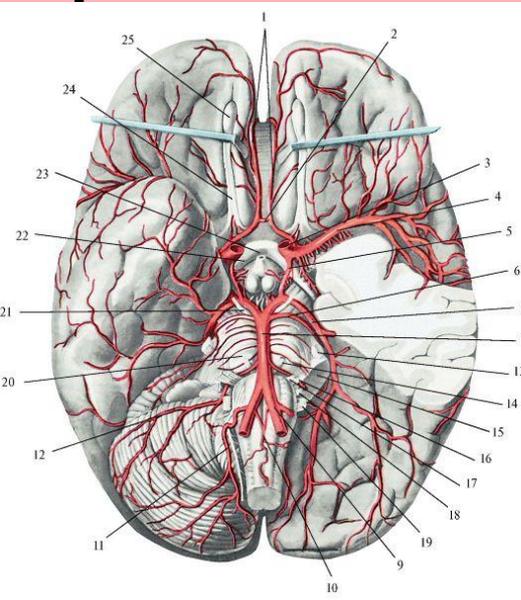
ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ АРТЕРИЙ

I. По строению стенки

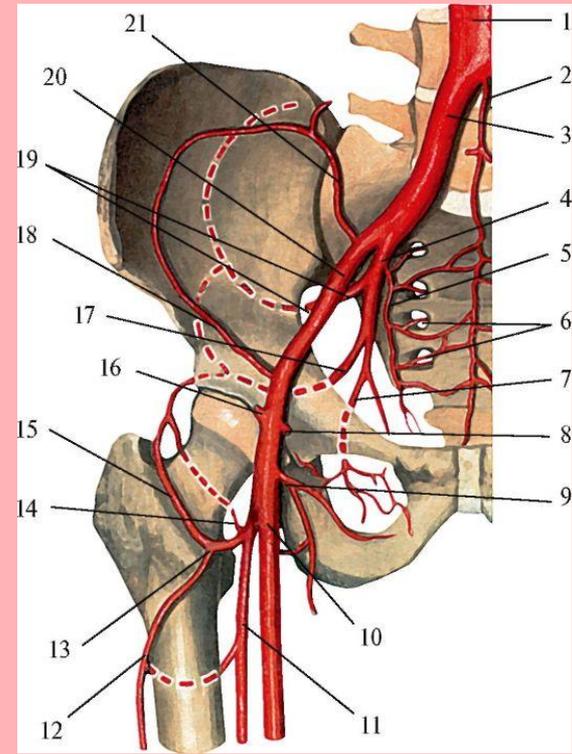
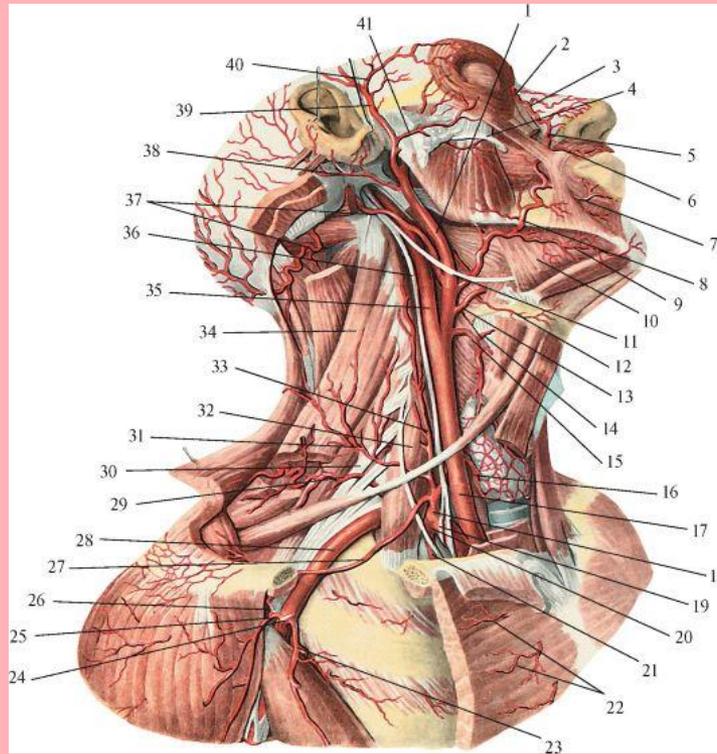
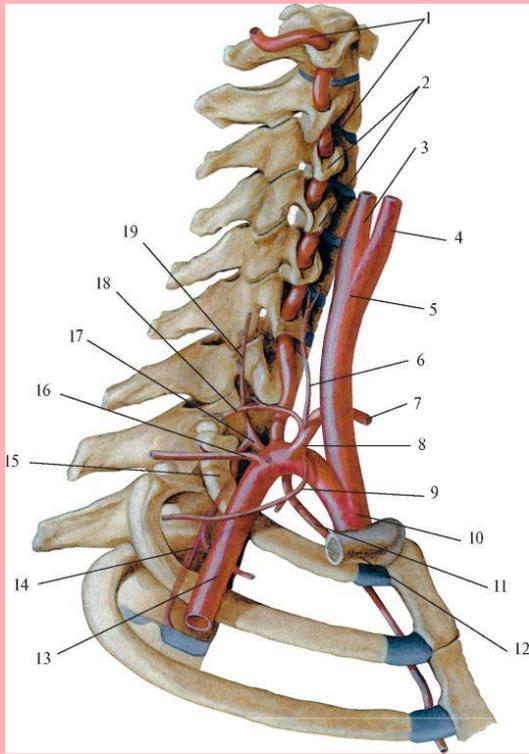
Артерии эластического типа (аорта, легочный и плечеголовной стволы).



• артерии мышечного типа (артерии среднего и мелкого диаметра).



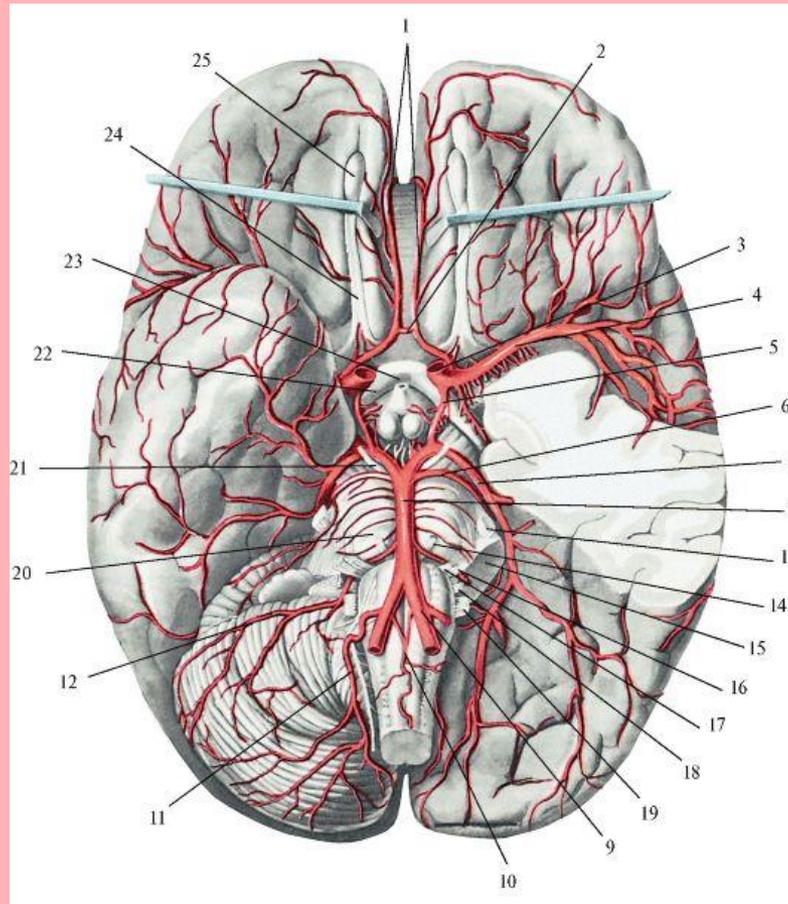
• артерии смешанного типа
(подключичные, общие сонные и
общие подвздошные артерии).



II. По отношению к частям тела органам

- Магистральные;
- Органные;
- Внеорганные;
- Внутриорганные;

АНАСТОМОЗ (от греч. *anastomosis* - спайка, соединение, соустье) - это любой третий сосуд, который соединяет два других сосуда.

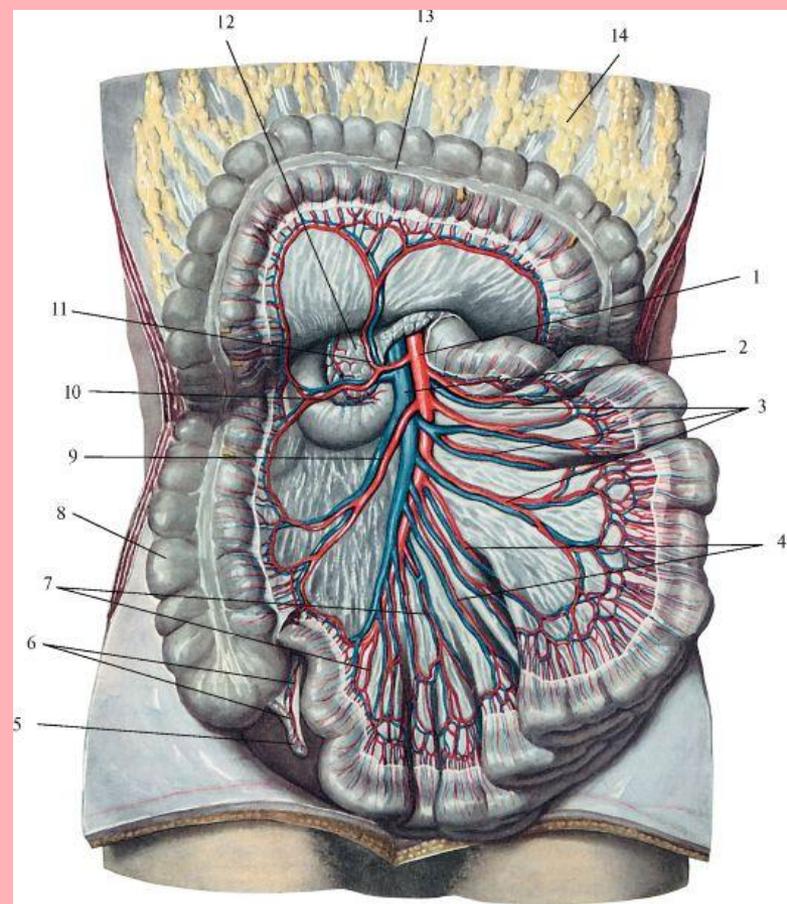
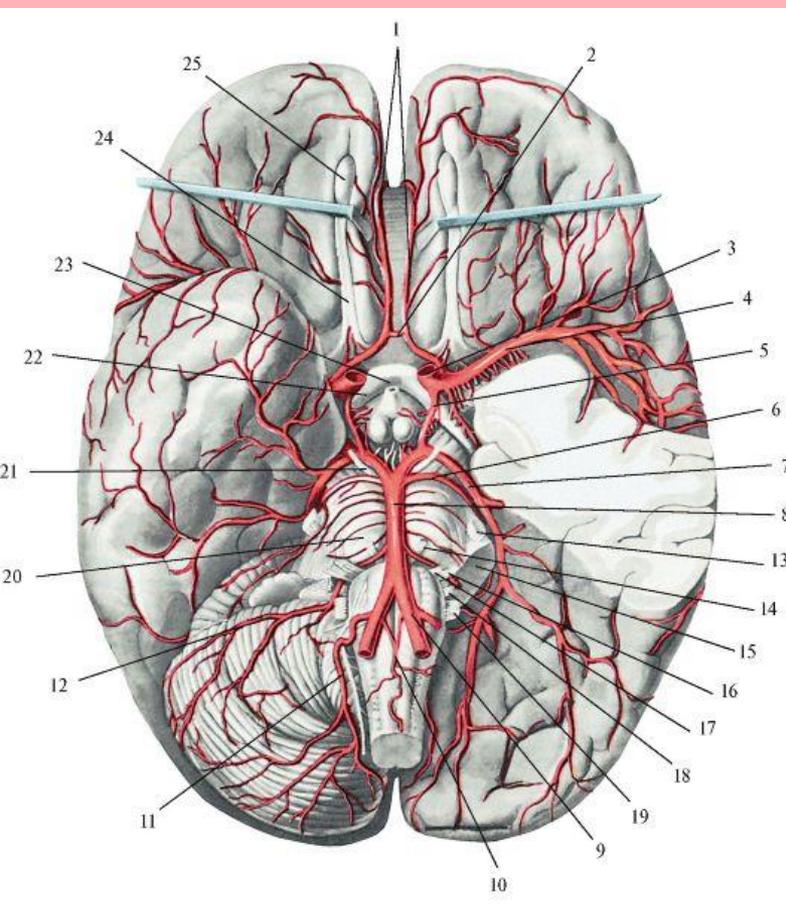


АНАСТОМОЗЫ

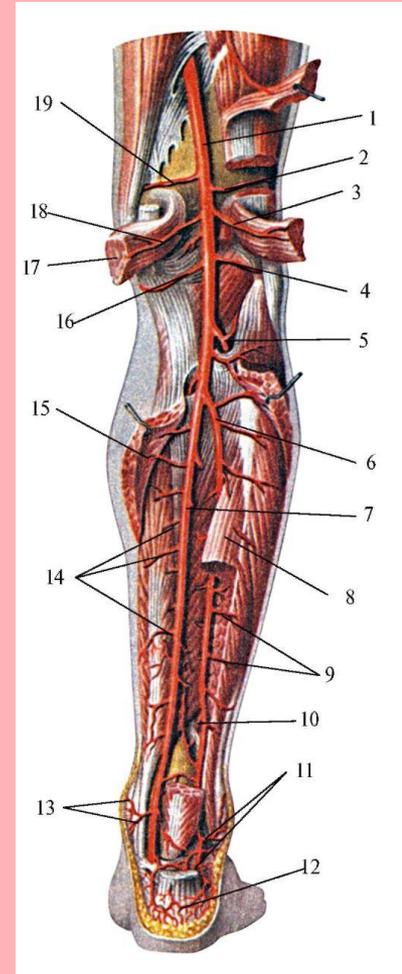
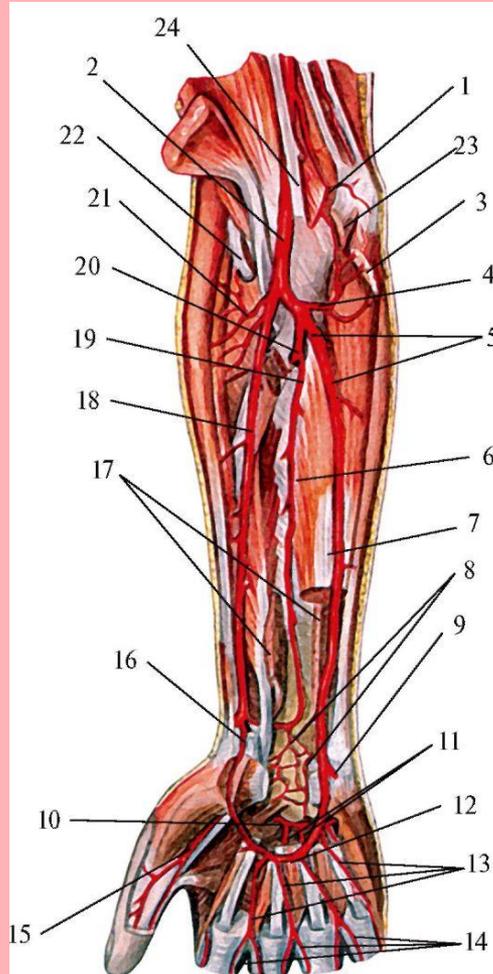


ВНУТРИСИСТЕМНЫЕ

МЕЖСИСТЕМНЫЕ



КОЛЛАТЕРАЛЬ (от лат. *lateralis* - боковой) - это боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови.



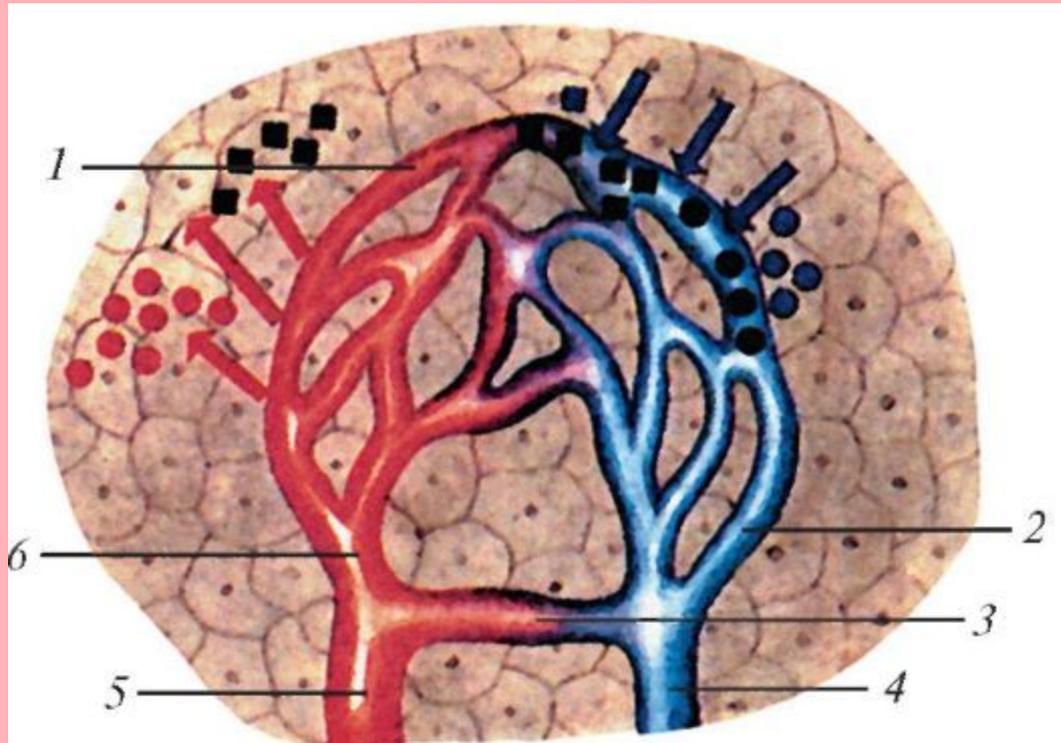
МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО (МЦР)

- Кровеносное звено (артериолы, прекапилляры, посткапилляры, вены);
- Лимфатическое звено;
- Интерстициальное звено;

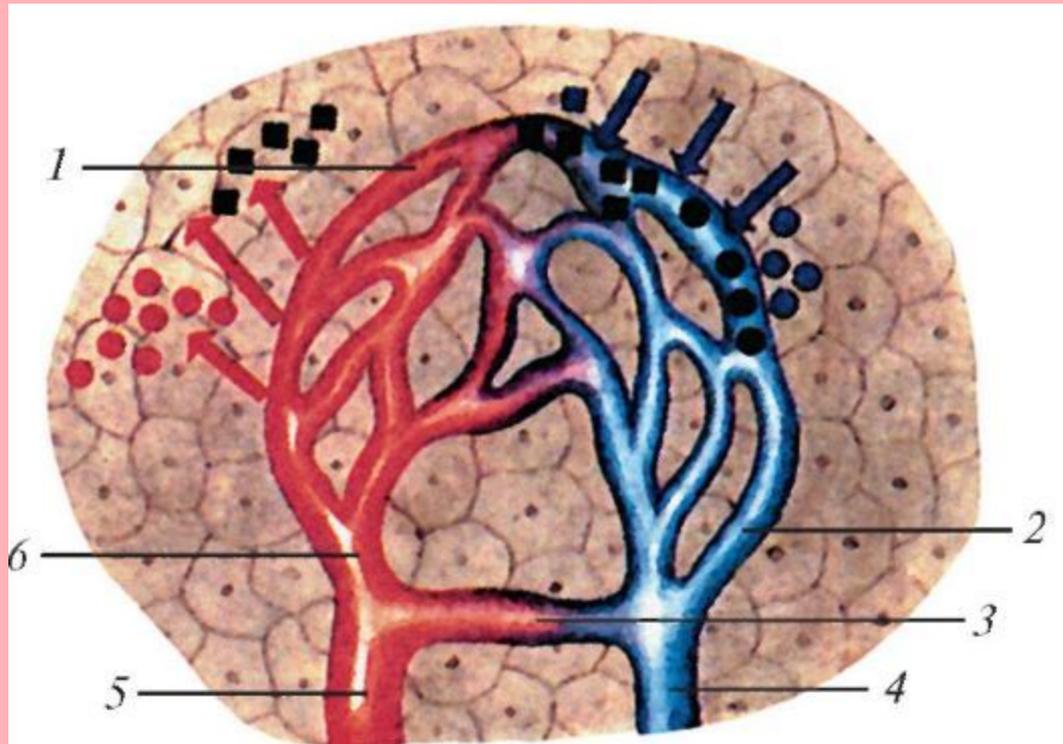


ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КРОВЕНОСНОГО ЗВЕНА МЦР

1. Артериолы – тонкие артерии мышечного типа с диаметром менее 300 мкм, общую длину 80 км.



2. Прекапилляры (или артериальные кровеносные капилляры) имеют диаметр 3-11 мкм. В их устьях расположены гладкомышечные клетки - прекапиллярные сфинктеры, регулирующие кровоток в истинных капиллярах.



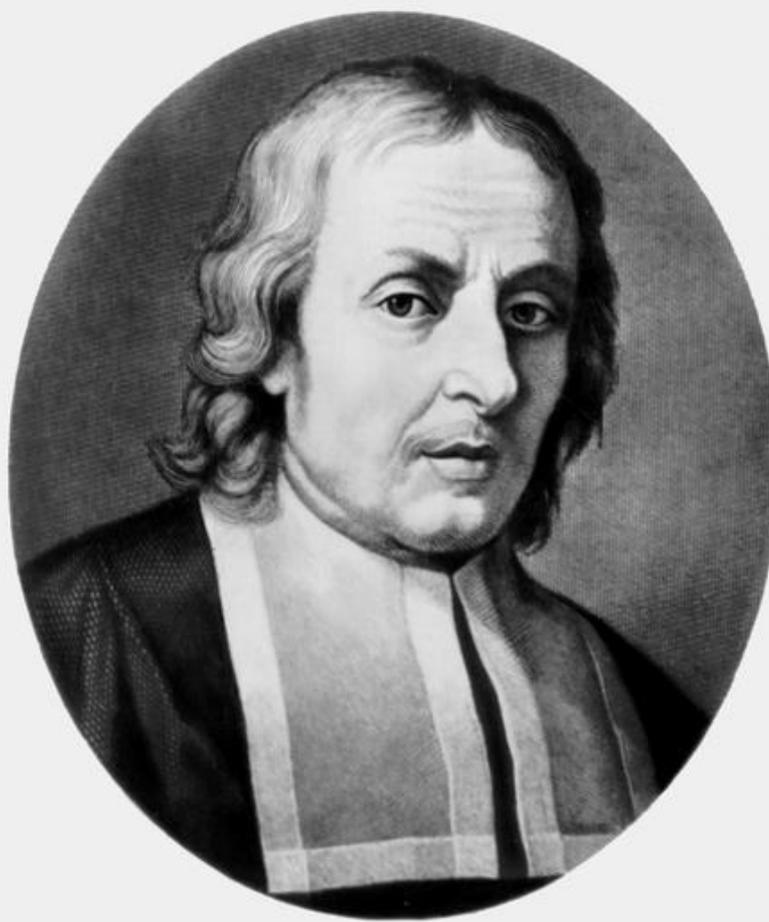
ОСНОВНЫЕ ОБМЕННЫЕ СОСУДЫ -

КАПИЛЛЯРЫ

Диаметр от 5-8 до 20-30 мкм

Общая площадь поверхности всех раскрытых капилляров

составляет около **6500 м²**.

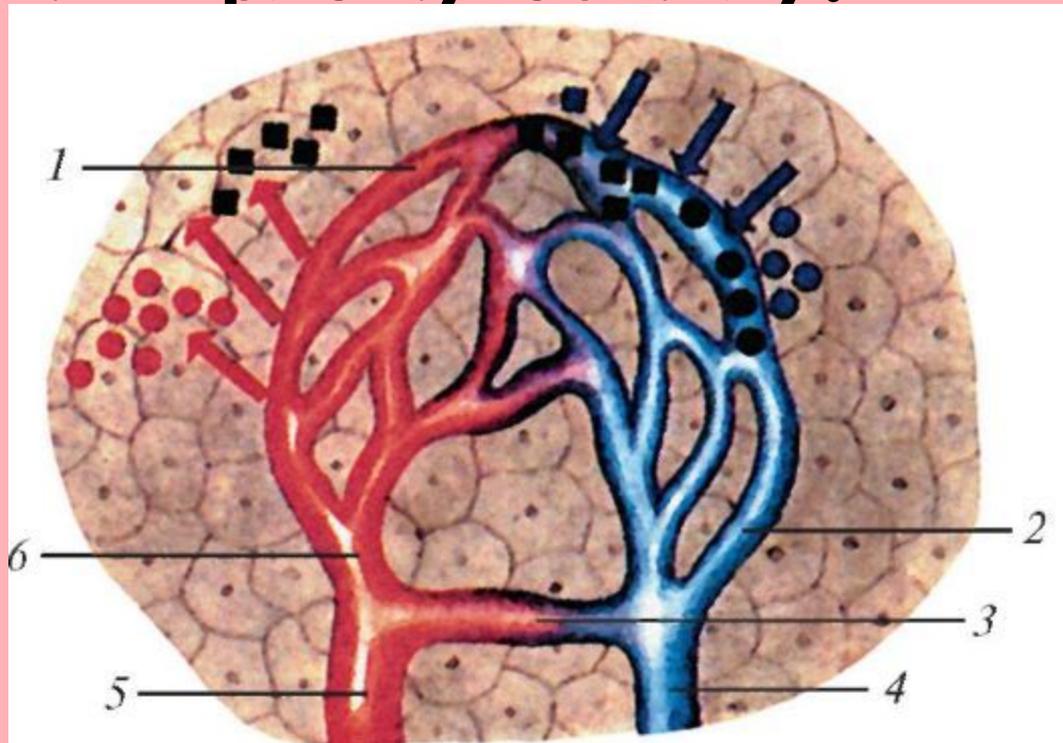


Marcello Malpighi

(1628-1694)

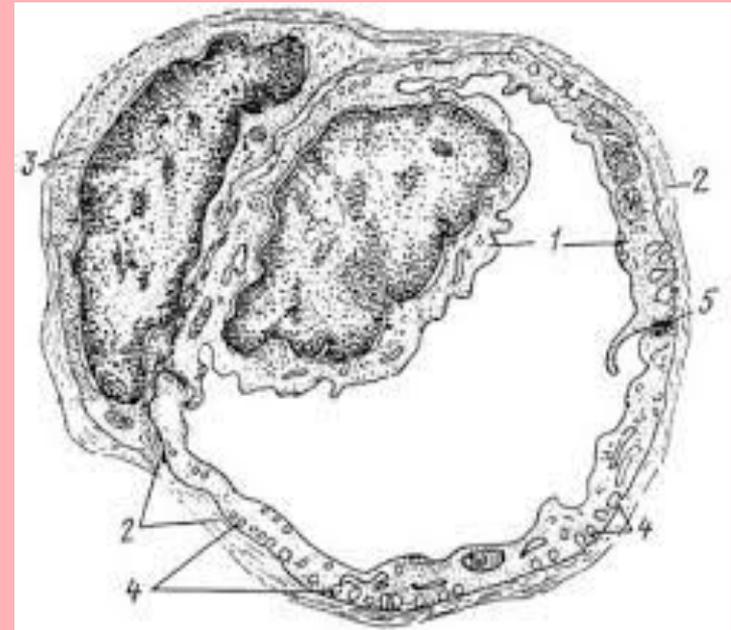
1661 г. описал капилляры

3. Капилляры (≈ 40 млрд) (от лат. capillaris — волосистой) — самые тонкие сосуды, диаметром от 4,5 до 30 мкм, 100 тыс. км, объём 30 л. Стенку капилляра состоит из 1-го слоя эндотелия, что способствует транскапиллярному обмену.

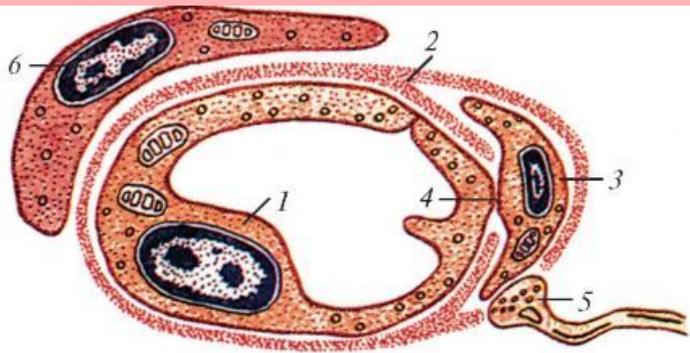


Стенка кровеносного капилляра состоит из:

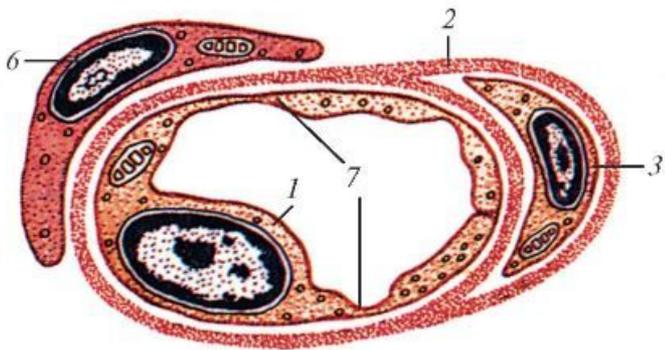
- **Эндотелий**
- **Базальный слой**
- (*клеточный компонент* – перicyты,
- *неклеточный компонент* –
- базальная мембрана)



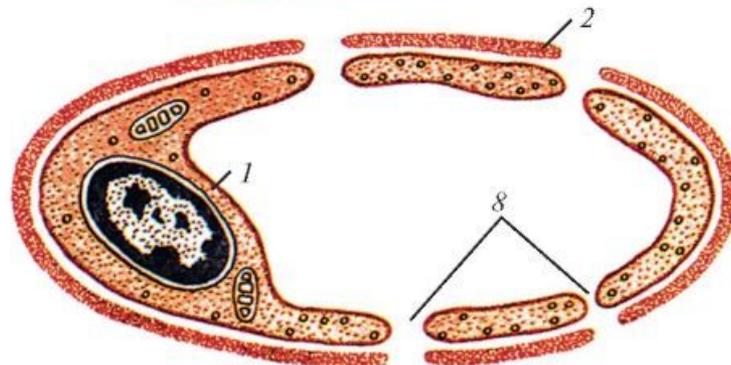
ТИПЫ КАПИЛЛЯРОВ



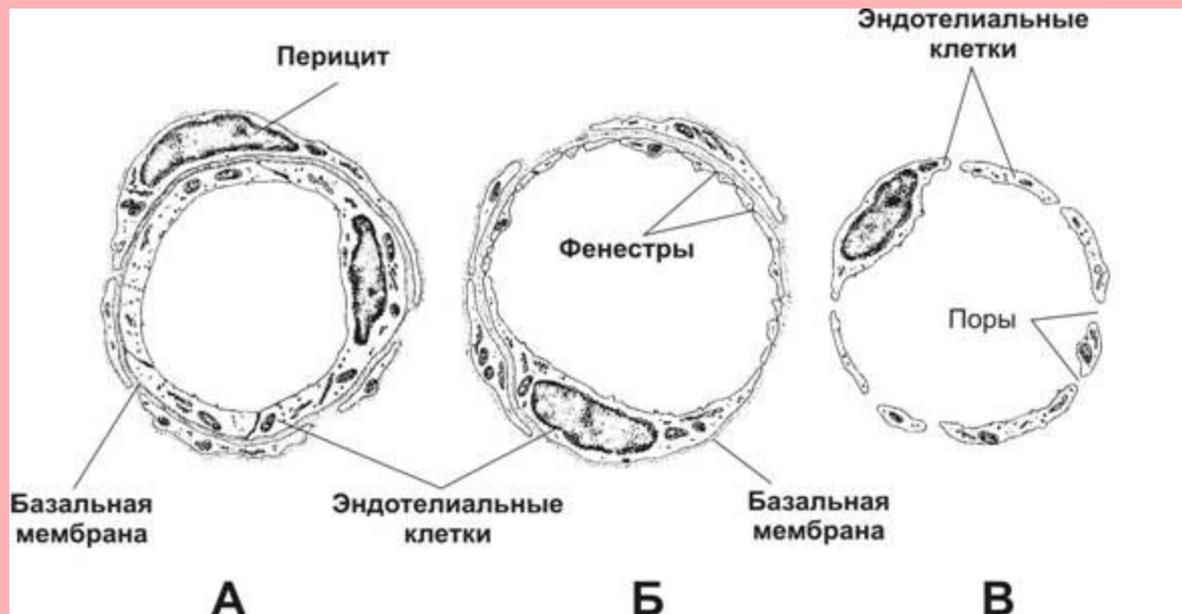
с непрерывной эндотелиальной клеткой и базальной мембраной



с фенестрированным эндотелием и непрерывной базальной мембраной

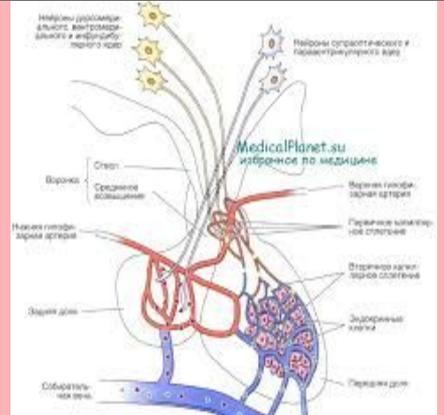
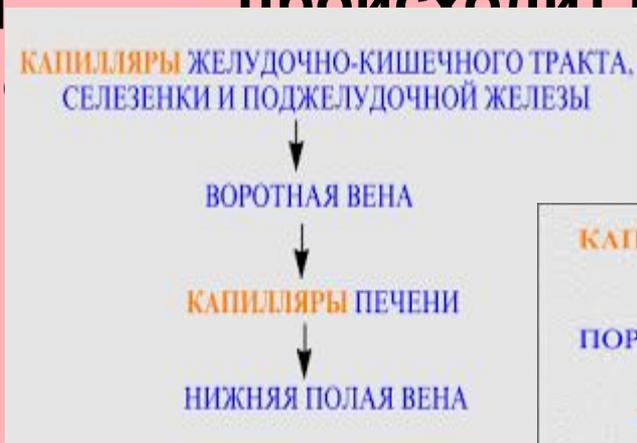
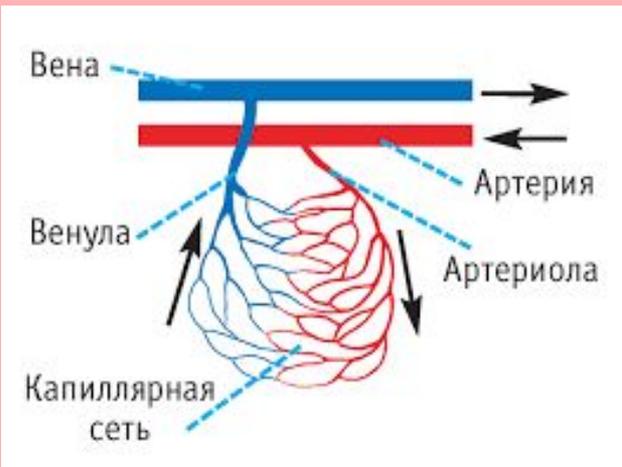


синусоидный капилляр с щелевидными отверстиями в эндотелии и прерывистой базальной мембраной

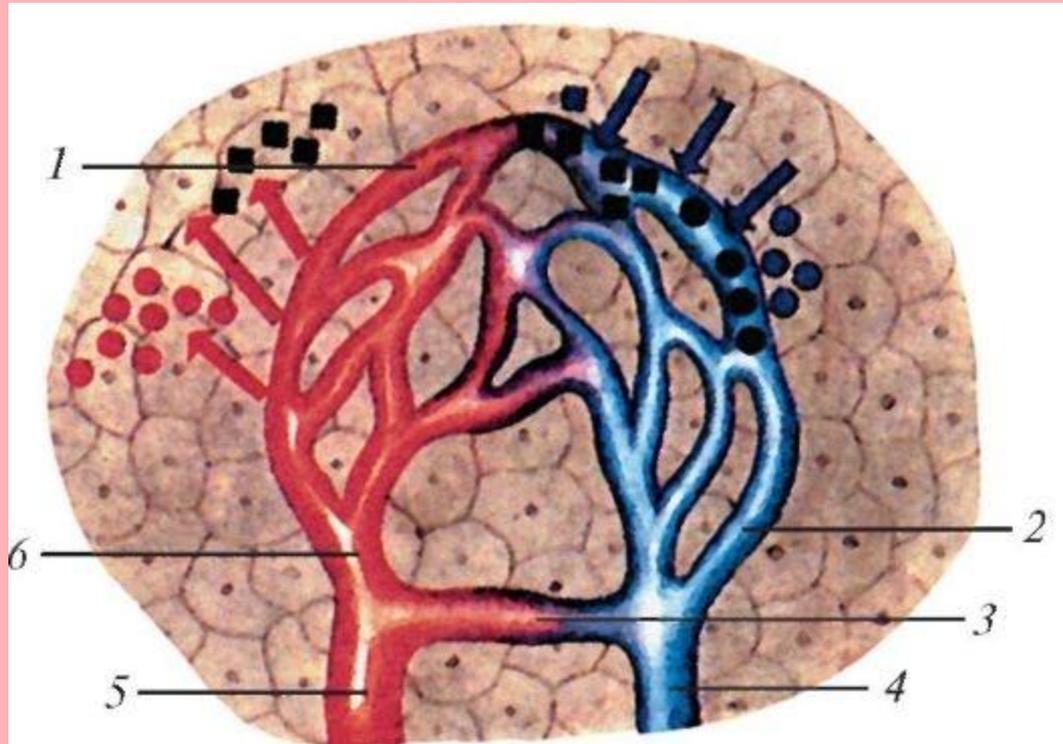


Капилляры образуют в органах капиллярные сети через стенки капилляров которой происходит газообм

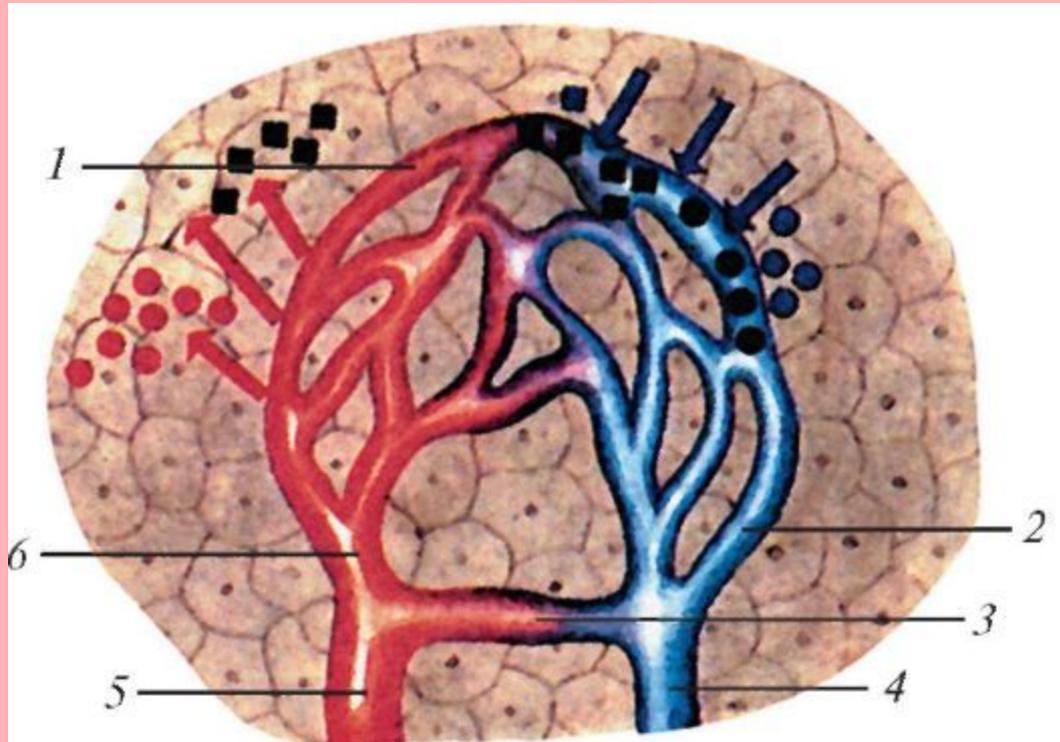
Чудесные сети (rete mirabile): через стенку капилляров не происходит газообмен.



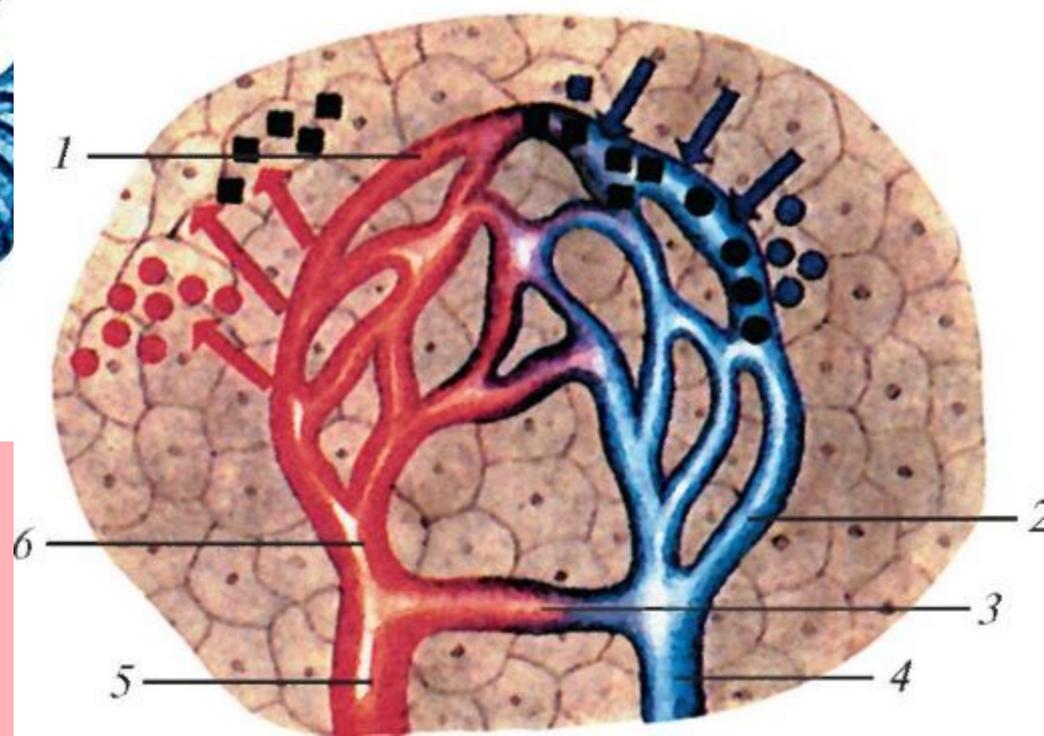
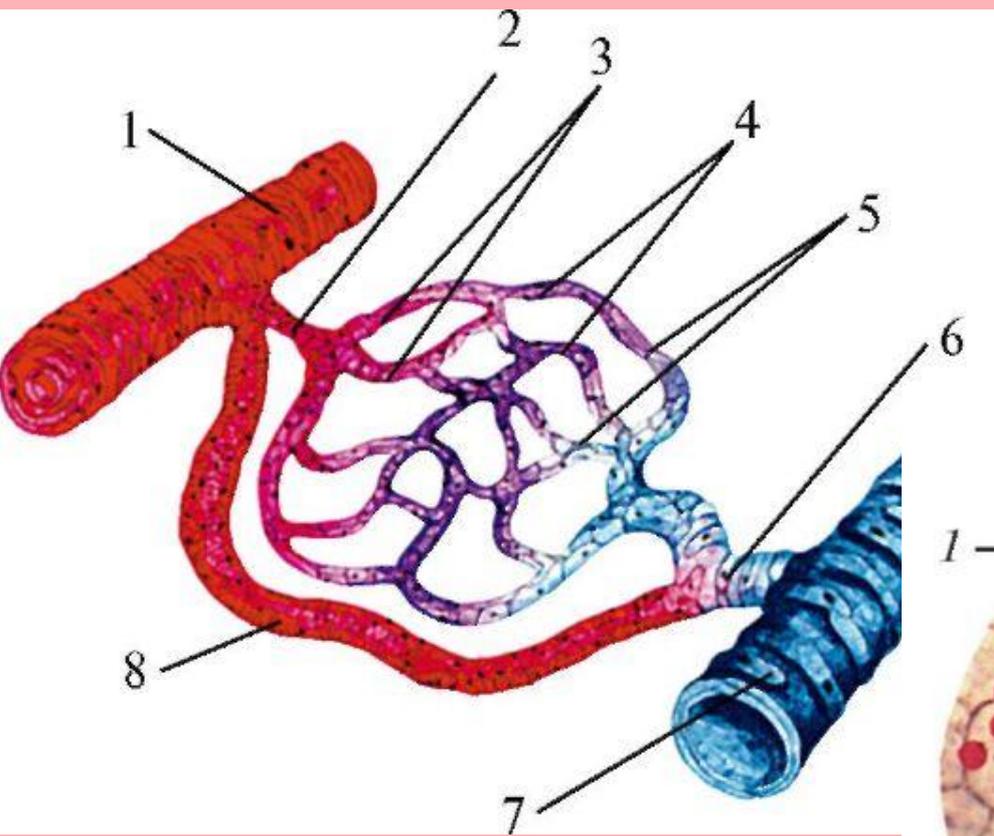
4. Посткапилляры (или посткапиллярные венулы) имеют диаметр от 8 до 30 мкм. Обменные сосуды.



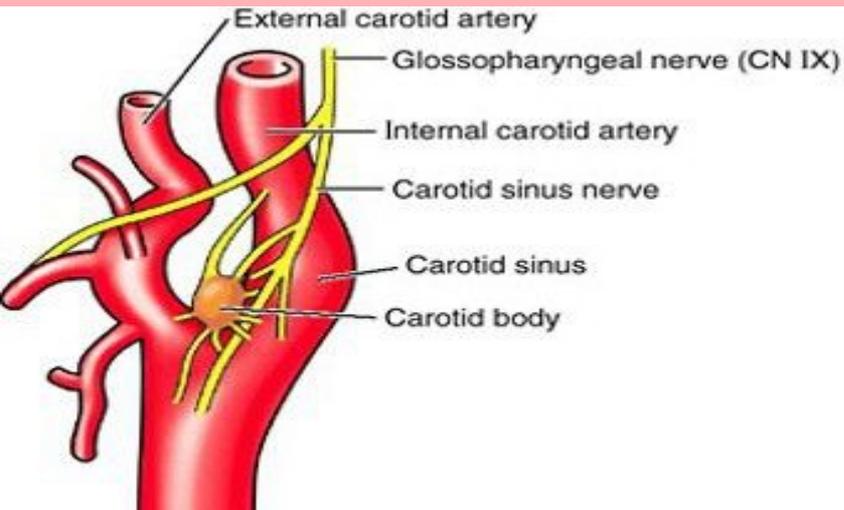
5. Собираательные венулы имеют диаметр 30-50 мкм. Являются начальным звеном венозной системы. Отточно-дренажная, емкостная функции. Продолжаются в мышечные венулы (миоциты ориентированы вдоль сосуда, нет эластической мембраны). «Присасывание» крови из капилляров.



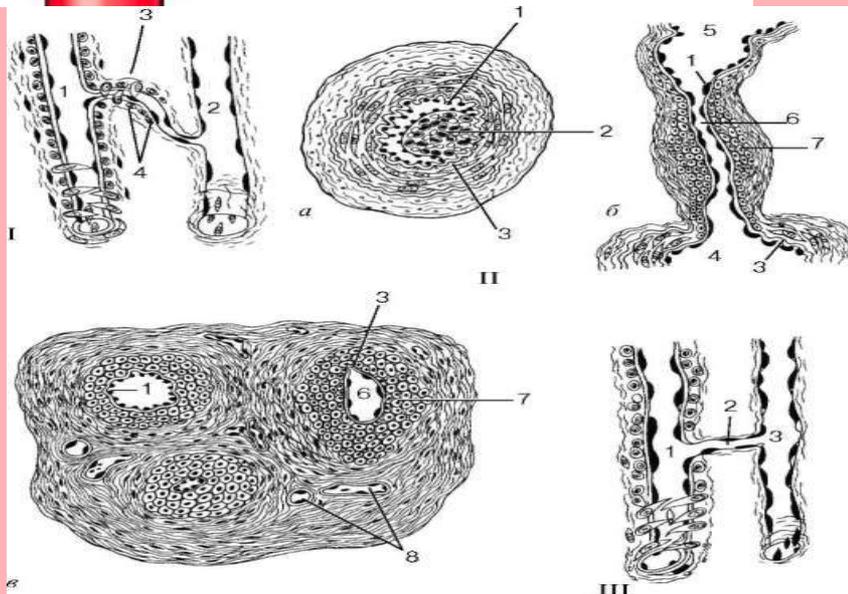
Артериоло-венулярный анастомоз (соустье, обеспечивающее прямой, в обход капилляров, переход крови из артериол в венулы).



Артериоло-венулярный анастомозы:



- Гломусного типа
- Типа замыкающих артерий.
- Анастомозы гломусного типа регулируют свой просвет посредством набухания и отбухания эпителиоидных гломусных Е-клеток, расположенных в средней оболочке соединяющего сосуда, образующего нередко клубочек (гломус). Анастомозы типа замыкающих артерий содержат скопления гладких мышечных клеток во внутренней оболочке. Сокращение этих миоцитов и их выбухание в просвет в виде валика или подушечки могут уменьшить или полностью закрыть просвет анастомоза. Артериоло-венулярные анастомозы регулируют местный периферический кровоток, участвуют в перераспределении крови, терморегуляции, регуляции давления крови.



Кровеносные капилляры являются обменными сосудами, в которых осуществляются диффузия и фильтрация



Общее число капилляров ≈ 40 млрд.

ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО (ГМЦР)

Прекапилляры

Капилляры

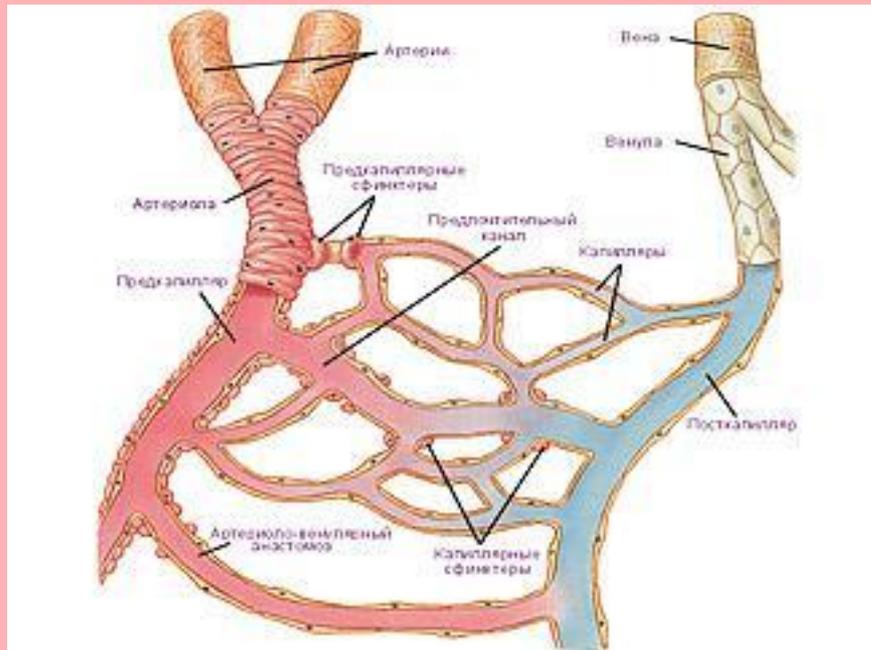
Посткапилляры

Артериола

Венула

АРТЕРИЯ

ВЕНА



Артериолы (диаметр 50-100 мкм). В стенке 3 оболочки.

Прекапилляры - прекапиллярные артериолы (диаметр около 15 мкм). Стенка состоит из эндотелия, лежащего на базальной мембране, **одиночных** гладкомышечных клеток, наружных адвентициальных клеток. Имеются сфинктеры.

Капилляры

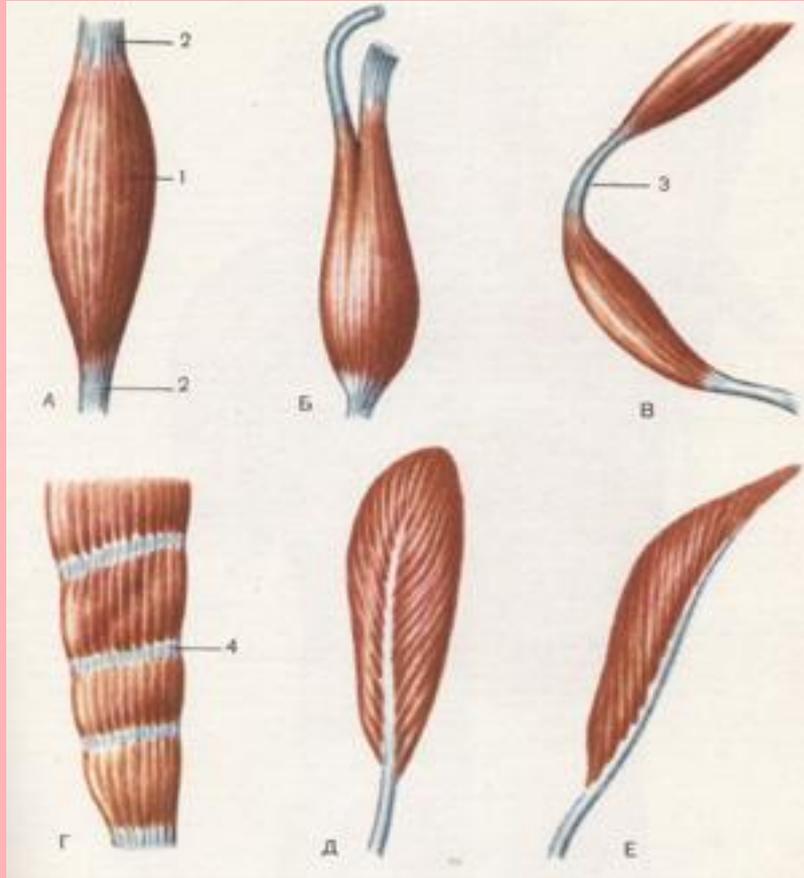
- а) непрерывные;
- б) фенестрированные
- в) прерывистые

Посткапилляры - посткапиллярные вены (диаметр около 12-30 мкм)

Вены

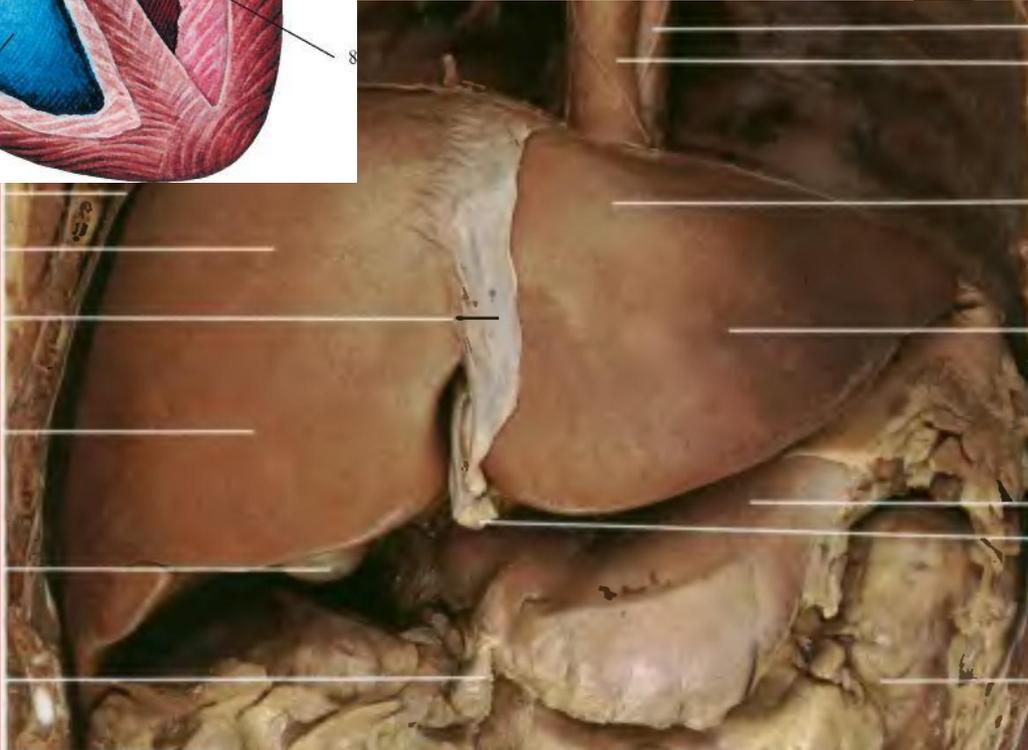
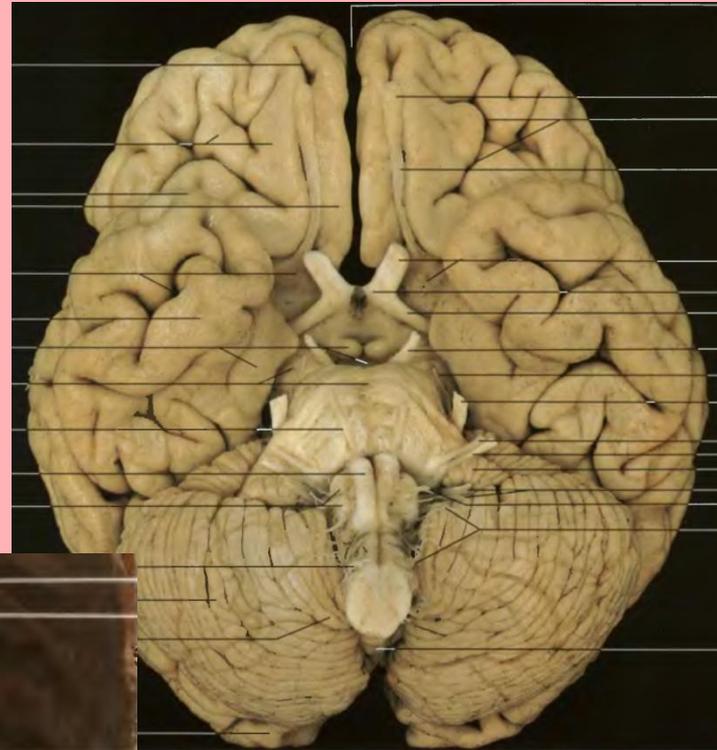
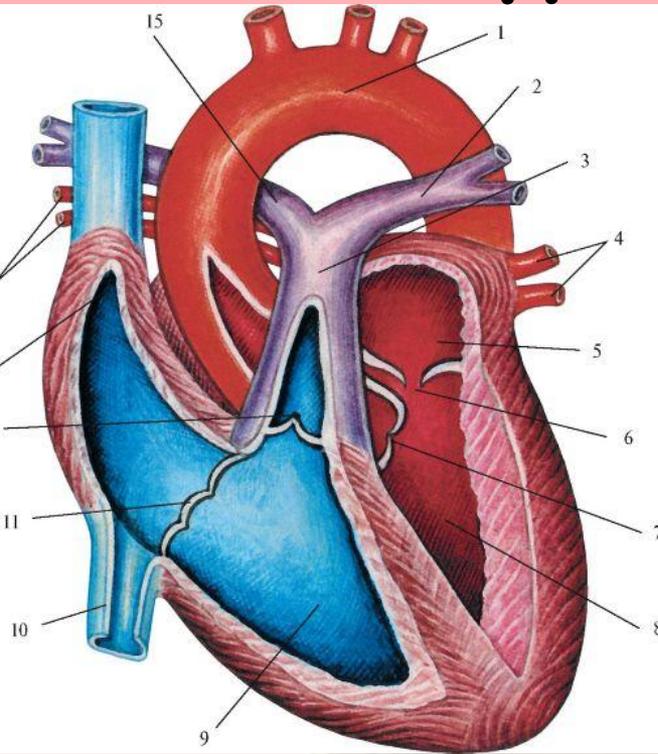
- а) собирательные вены (диаметр около 30-50 мкм) не содержат в стенке гладких миоцитов;
- б) мышечные (диаметр достигает 50-100 мкм. 3 оболочки в стенке)

Плотность расположения капилляров зависит от функции и строения ткани или органа.

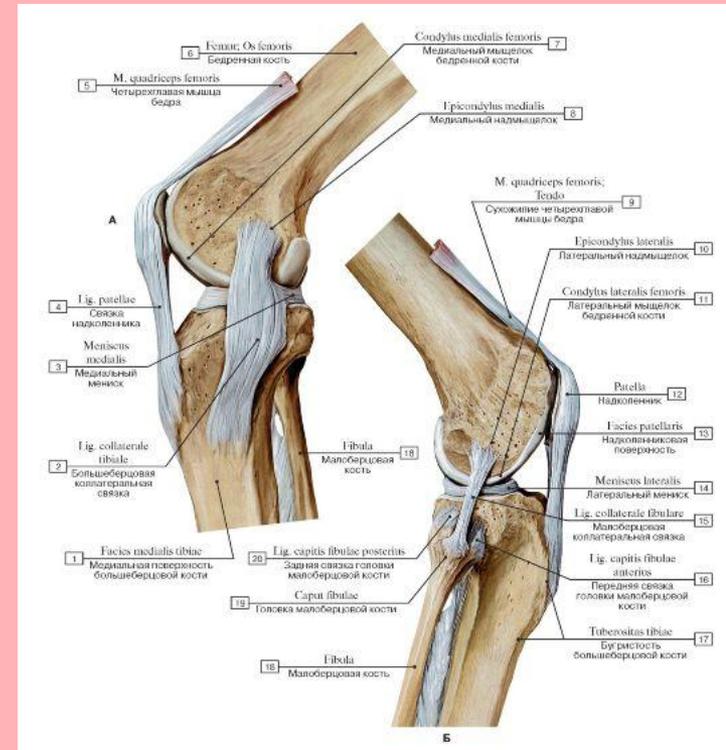
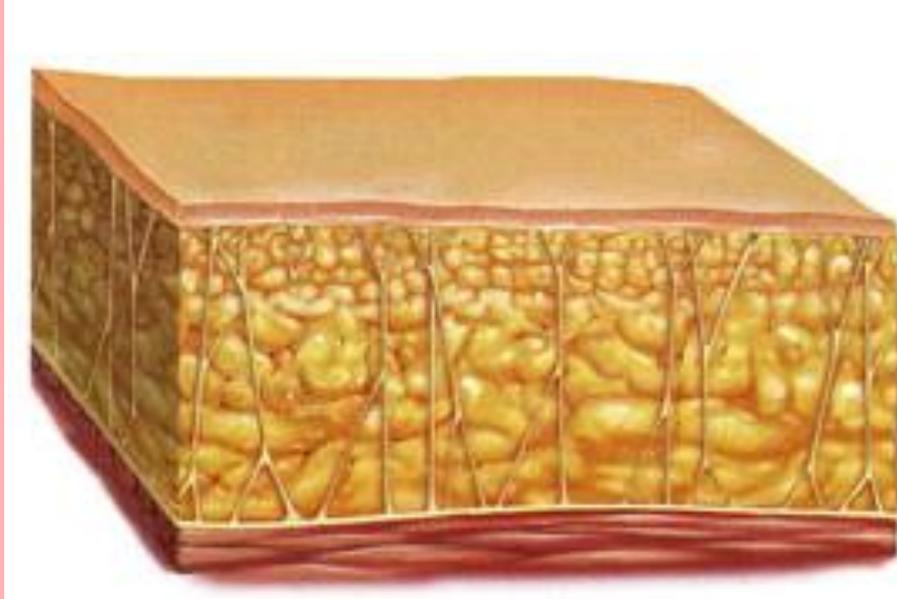


От 300 до 1000 в 1 мм³

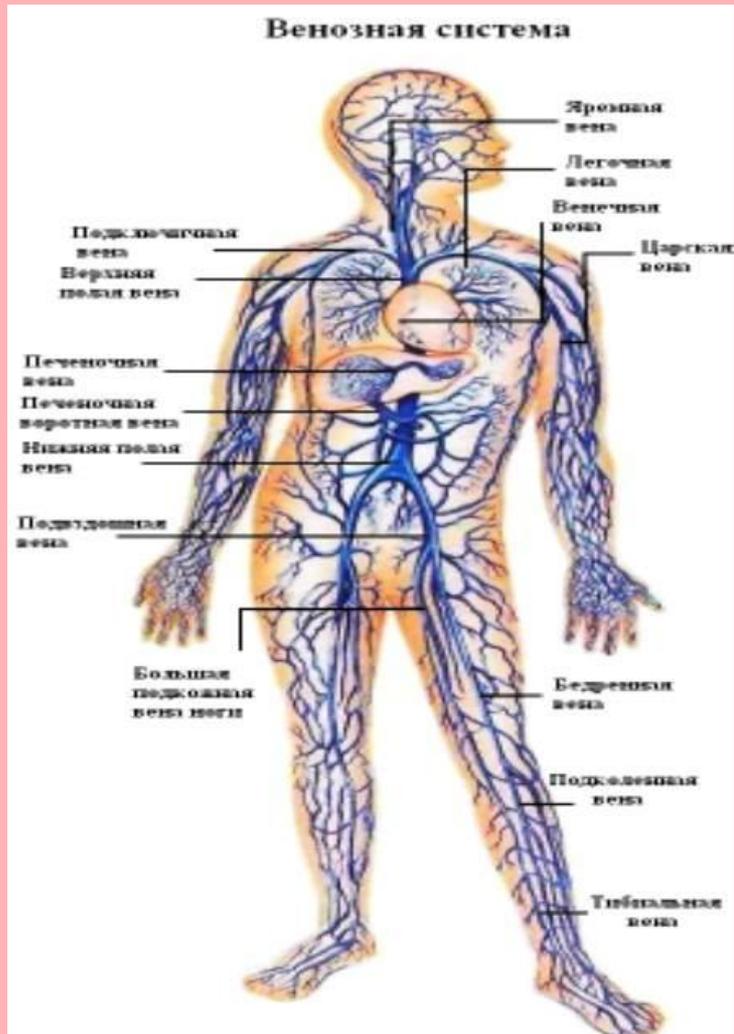
до 3000 в 1 мм³



Около 150 в 1 мм³



ВЕНЫ - сосуды приносящие кровь к сердцу (независимо от его газового состава).

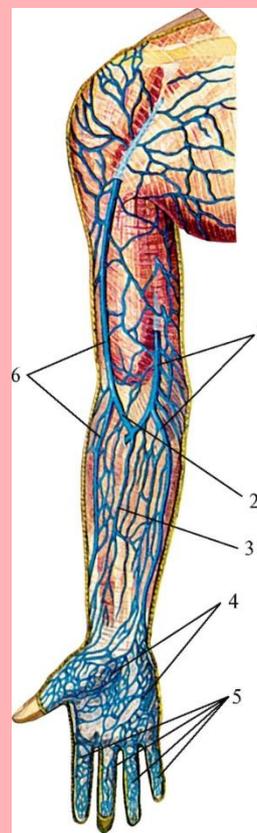
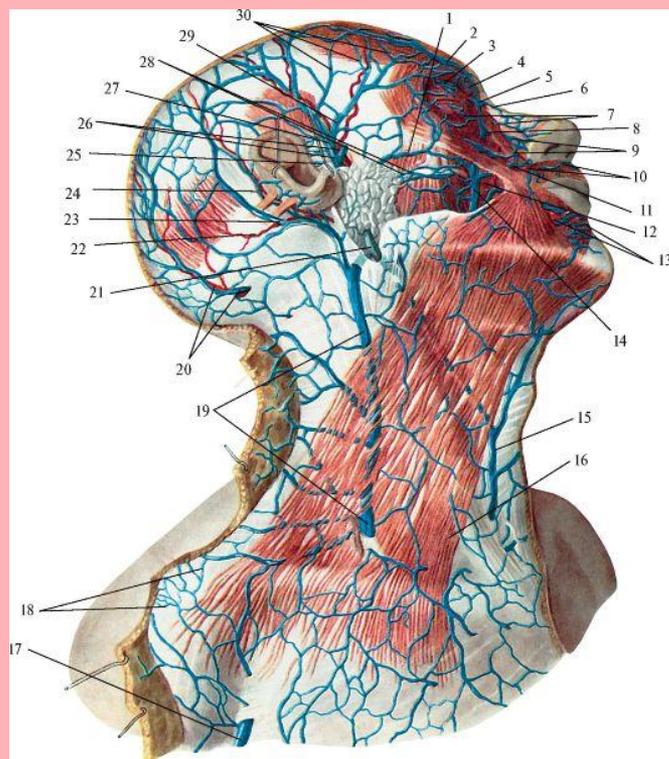


ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ ВЕН

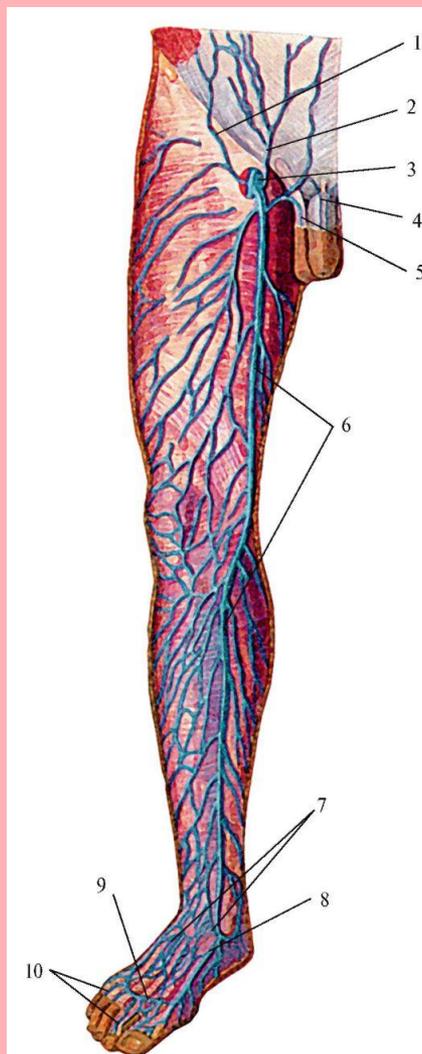
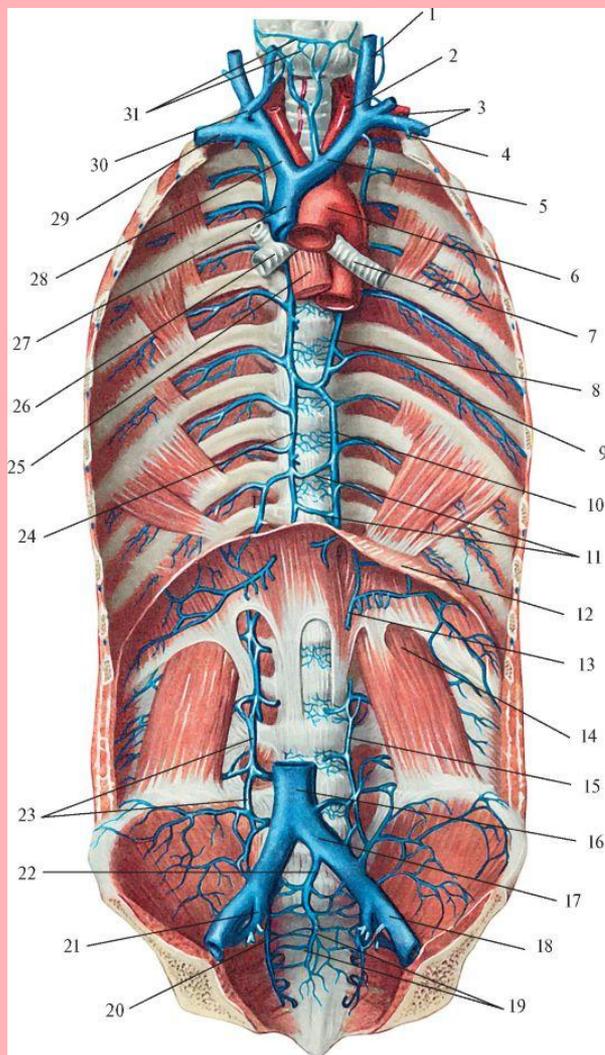
I. По строению стенки

Вены мышечного типа:

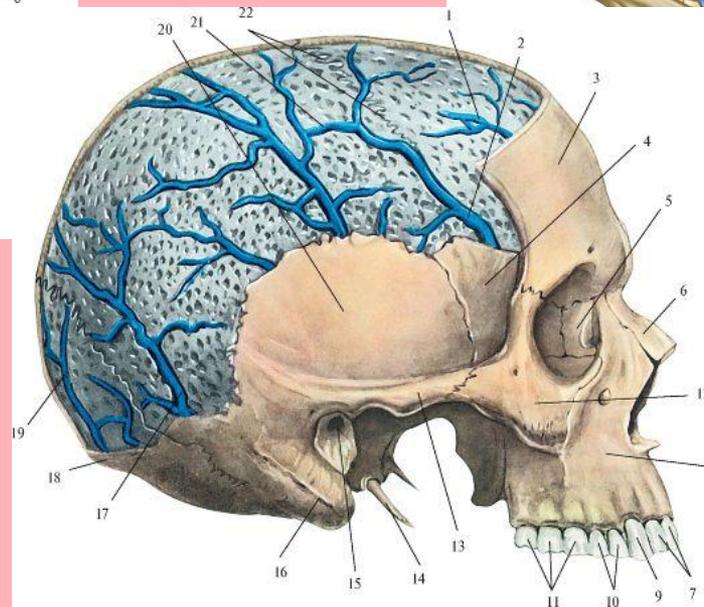
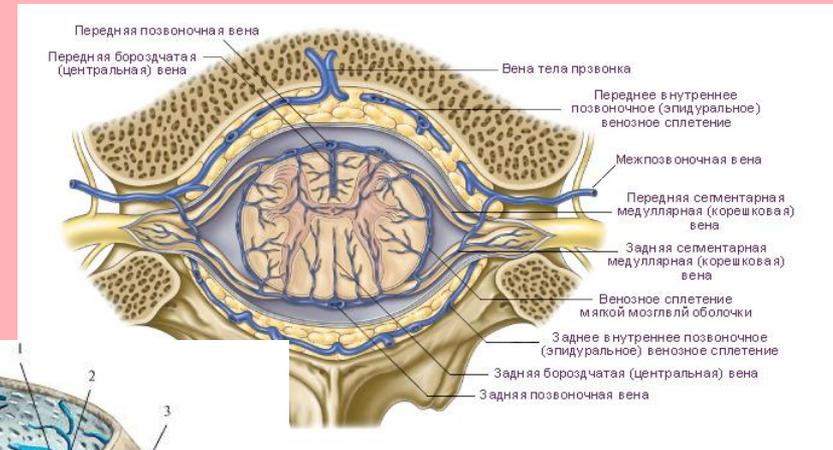
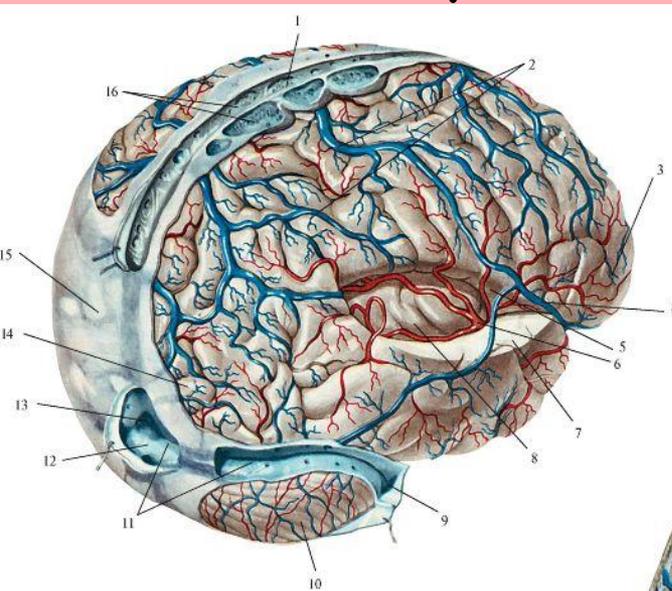
- со слабым развитием гладкой мышечной ткани (вены верхней половины туловища и верхних конечностей)



- с сильным развитием гладкой мышечной ткани (вены нижней половины туловища и нижних конечностей)



• вены безмышечного типа (вены твердой и мягкой оболочек головного и спинного мозга, вены костей, сетчатки, селезенки, плаценты)



II. По отношению к органам

- **Органые**
- **Магистральные**

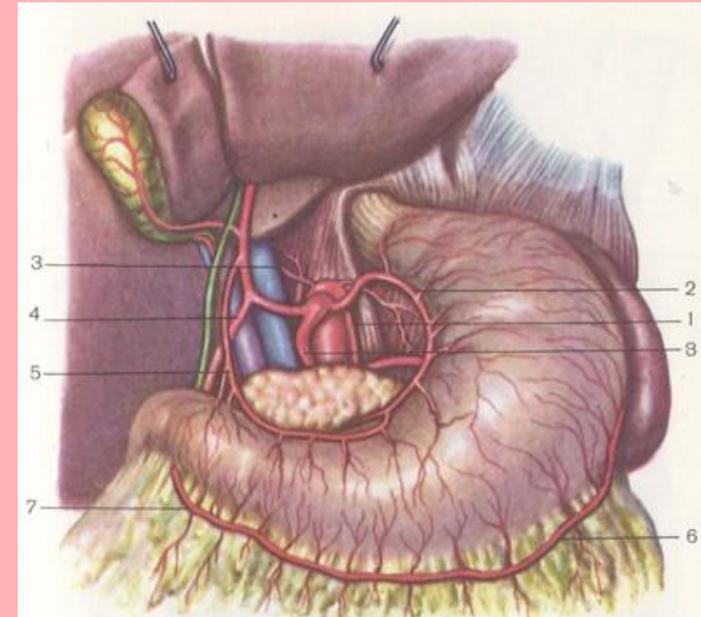
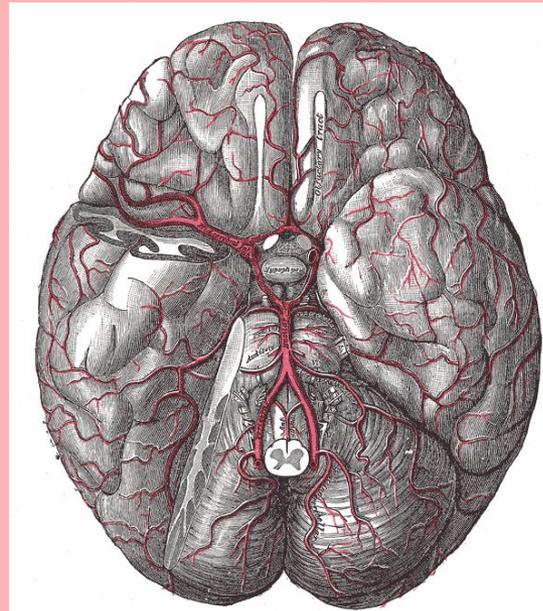
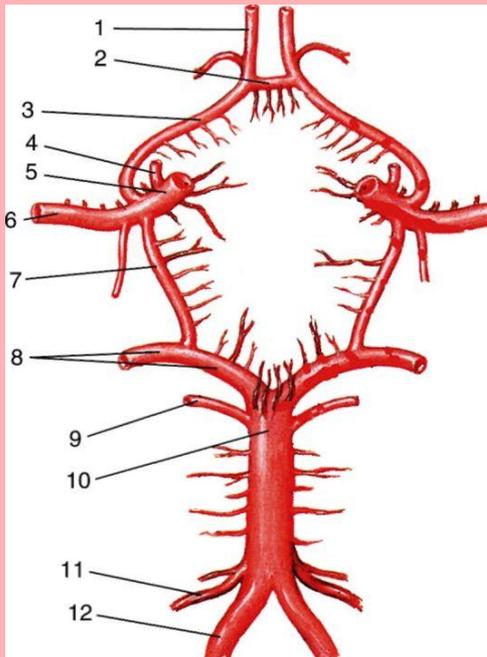
III. По расположению

- **Поверхностные**
- **Глубокие**

Шунт – всякий третий сосуд, соединяющий 2 других

Анастомоз – система, включающая магистральные и шунтовые сосуды.

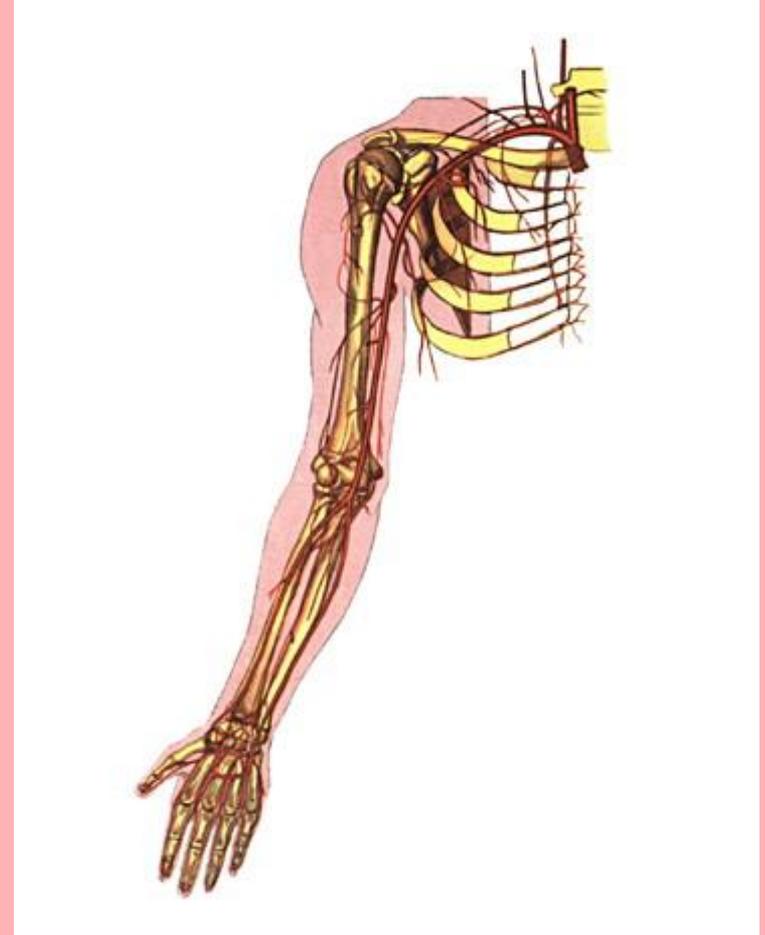
Анастомозы: а) межсистемные
(артериальный круг большого мозга)
б) внутрисистемные
(«артериальное кольцо» желудка)



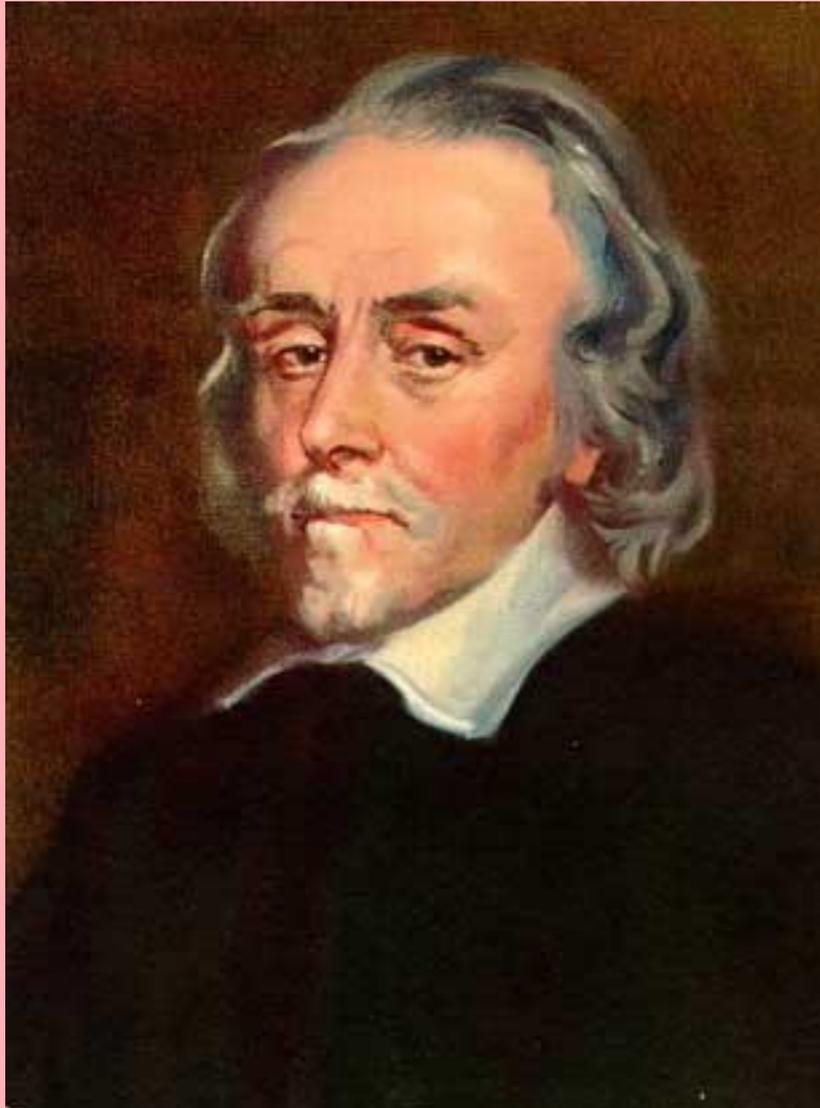
Учение о коллатеральном кровообращении



В.Н. Тонков
(1872-1954)



КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

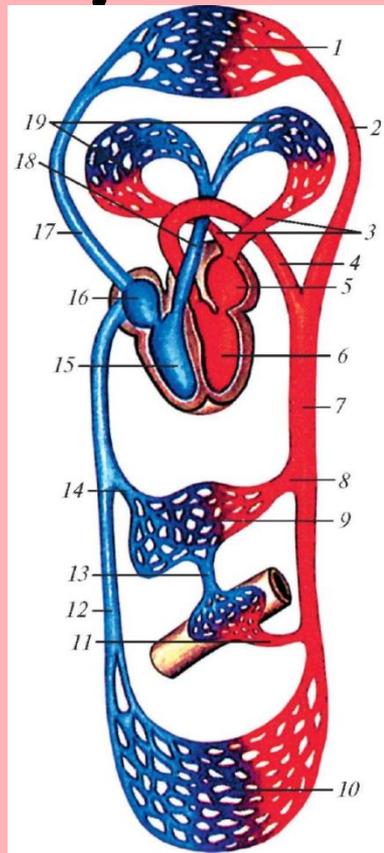


William Harvey
(1578-1657)

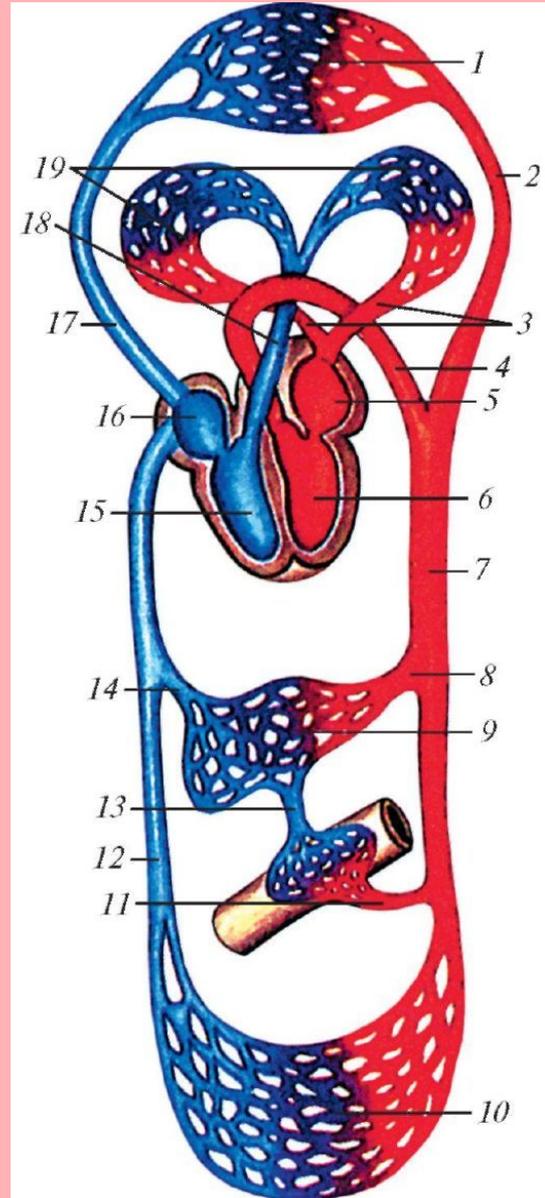
«Анатомическое
исследование о
движении сердца и
крови у животных»
(*Exercitatio
anatomica de motu
cordis et sanguinis
in animalibus*).
Франкфурт, 1628

**Большой (телесный)
круг кровообращения**

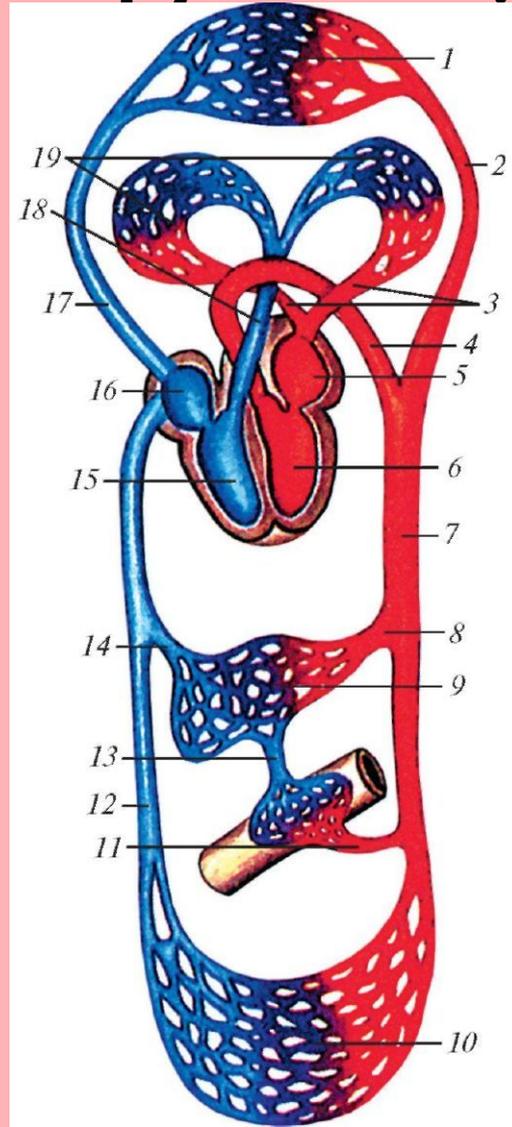
Функция большого круга кровообращения: обеспечение доставки питательных веществ и O_2 ко всем органам и тканям и удаление из них продуктов обмена из CO_2 .



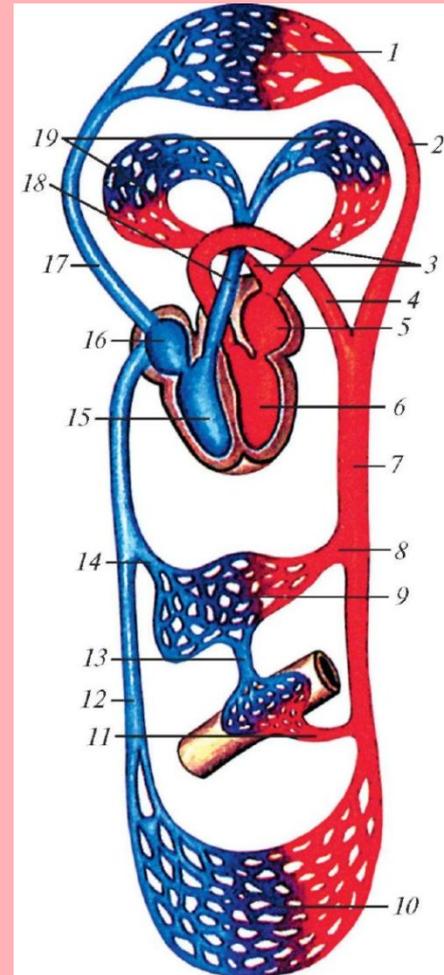
НАЧИНАЕТСЯ В ЛЕВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ
сердца, откуда ОТХОДИТ АОРТА.



Аорта последовательно отдает к частям тела и органам артерии, которые в свою очередь формируют МЦР.



Из микроциркуляторного русла формируются органные, а затем крупные магистральные вены: **ВЕРХНЯЯ И НИЖНЯЯ ПОЛЫЕ ВЕНЫ**, которые впадают в **ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ**.

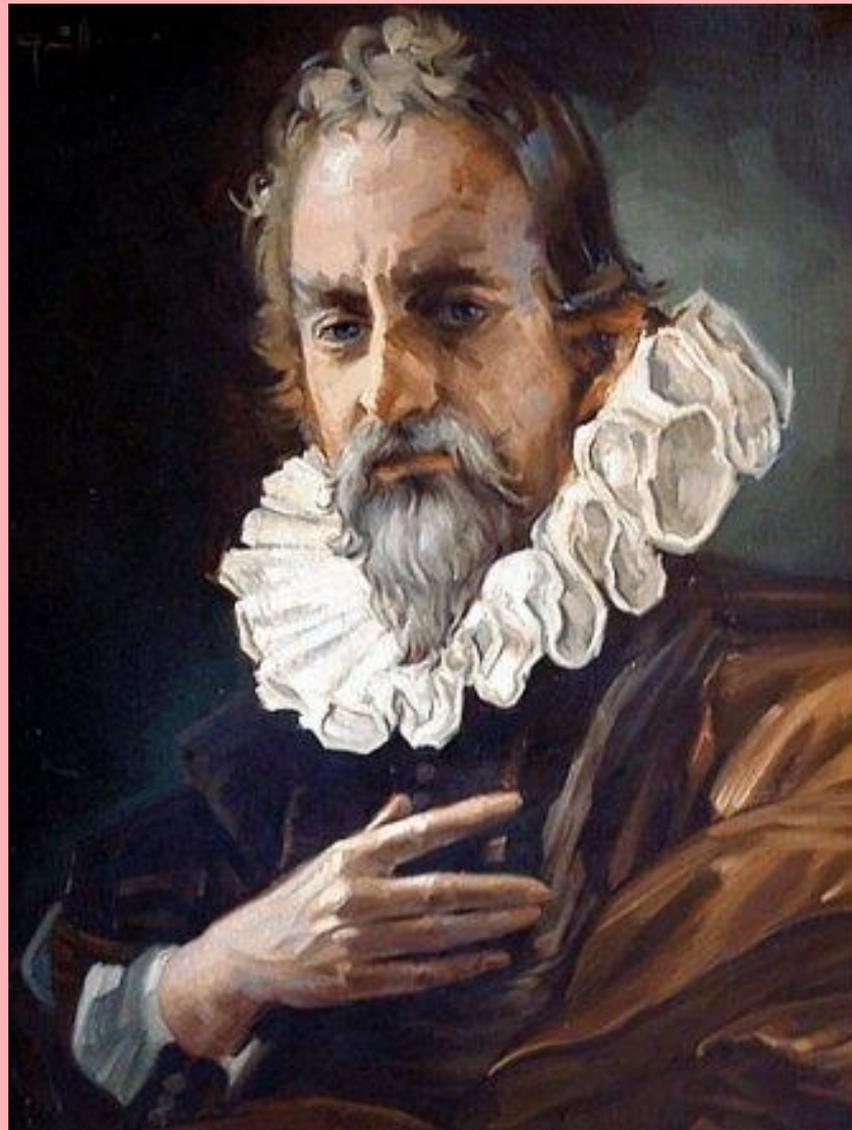


Малый (легочный) круг кровообращения

Изучение исторических материалов свидетельствует, что малый круг кровообращения был открыт несколькими учеными независимо друг от друга. Первым открыл малый круг кровообращения в XII веке арабский врач Ибн-аль-Нафиз из Дамаска, вторым был Мигуэль Сервет (1509—1553) — испанский юрист, астроном, метролог, географ, врач и теолог.

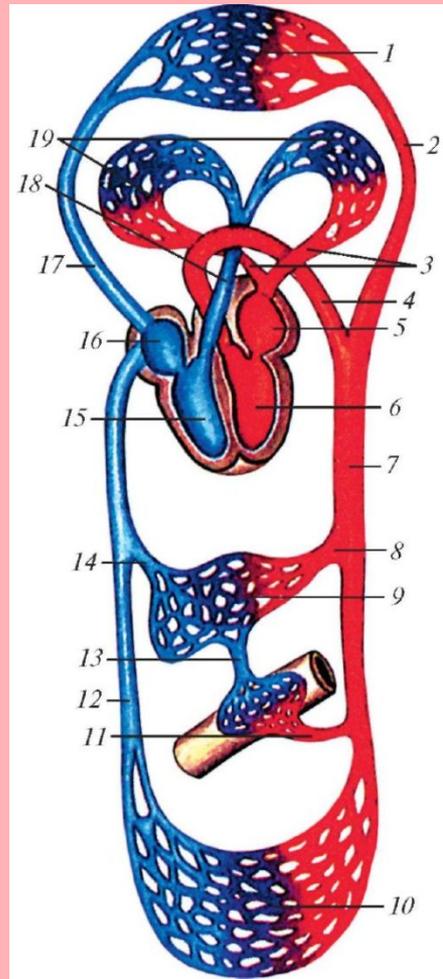


Мигуэль Сервет (1509—1553). На заднем плане изображено его сожжение.

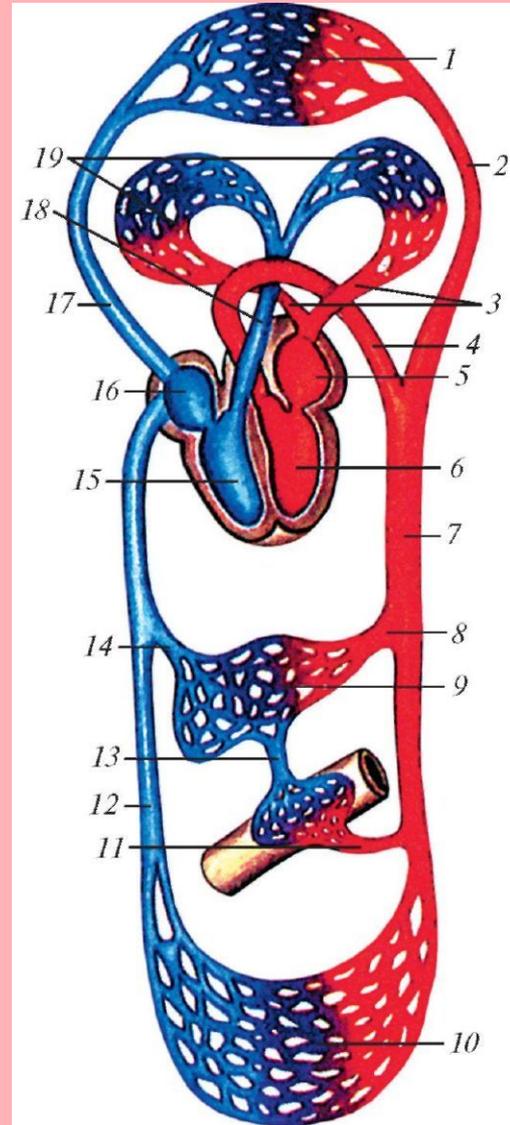


Michael Servetus
Miguel Serveto y Conesa
(1509-1553)

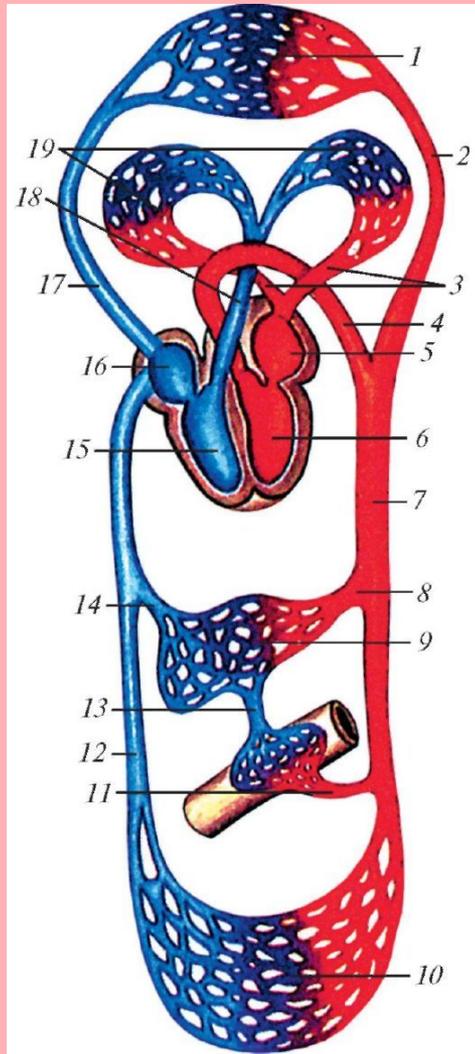
Функция **малого** **круга**
кровообращения: в легких происходят
насыщение крови O_2 , **выделение** в
воздух CO_2 .



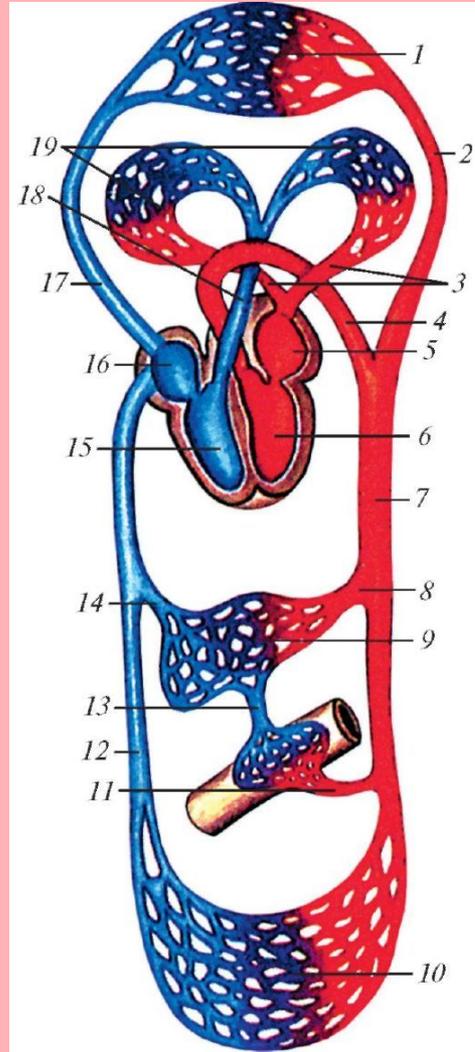
НАЧИНАЕТСЯ В ПРАВОМ ЖЕЛУДОЧКЕ
сердца, откуда отходит ЛЕГОЧНЫЙ
СТВОЛ.



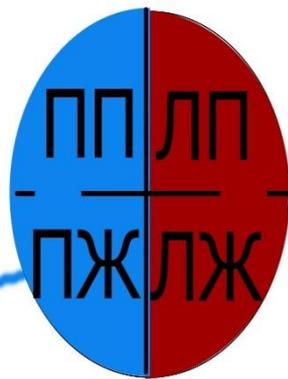
Легочный ствол делится на две (правую и левую) легочные артерии, идущие в ворота легких



**В легких формируются ЛЕГОЧНЫЕ
ВЕНЫ (2 ПРАВЫЕ И 2 ЛЕВЫЕ),
несущие артериальную кровь в ЛЕВОЕ
ПРЕДСЕРДИЕ.**

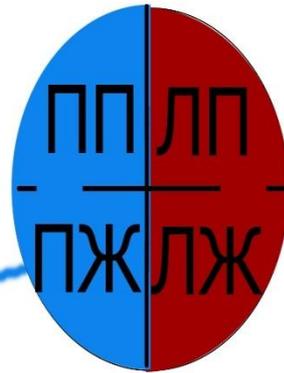


Легкие



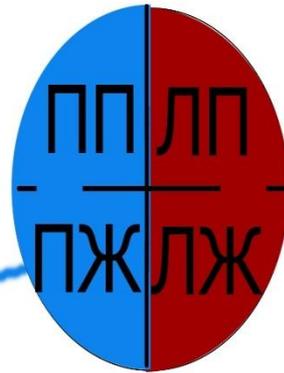
Органы

Легкие



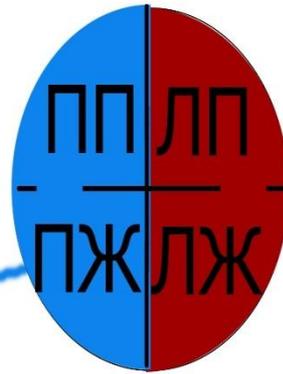
Органы

Легкие



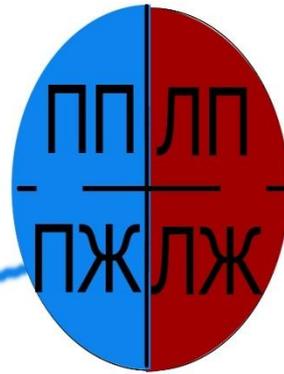
Органы

Легкие



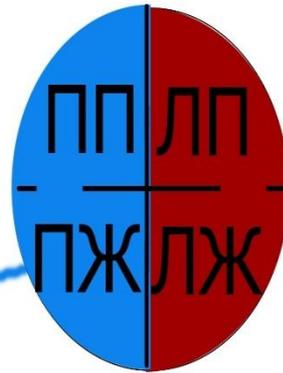
Органы

Легкие



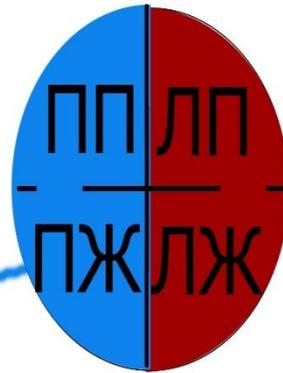
Органы

Легкие



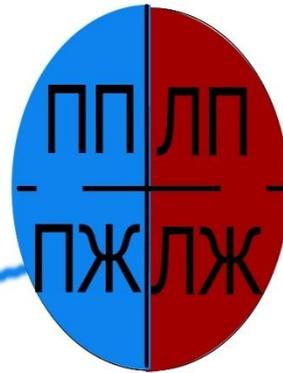
Органы

Легкие



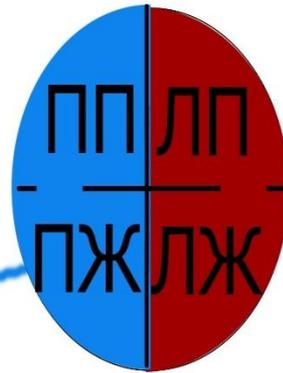
Органы

Легкие



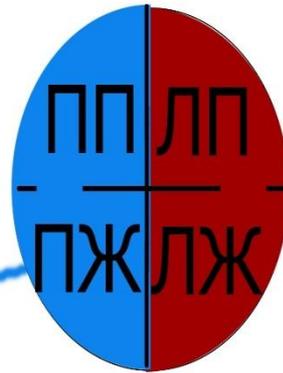
Органы

Легкие



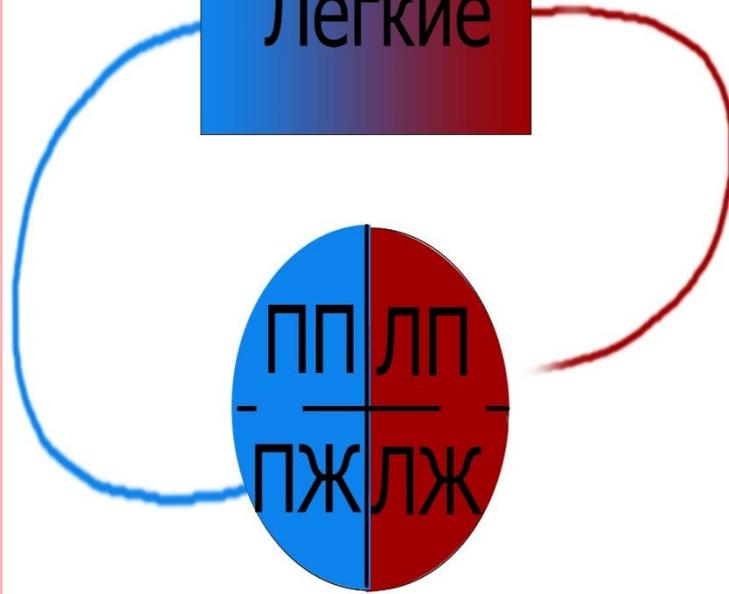
Органы

Легкие



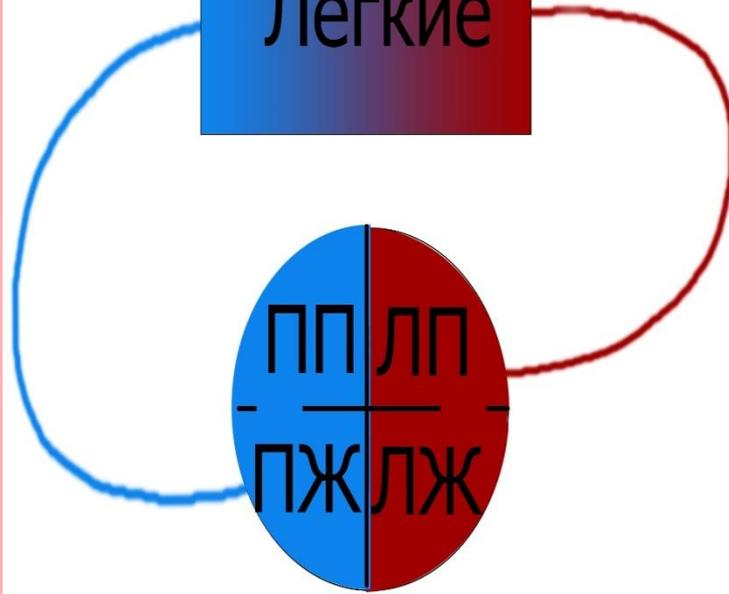
Органы

Легкие



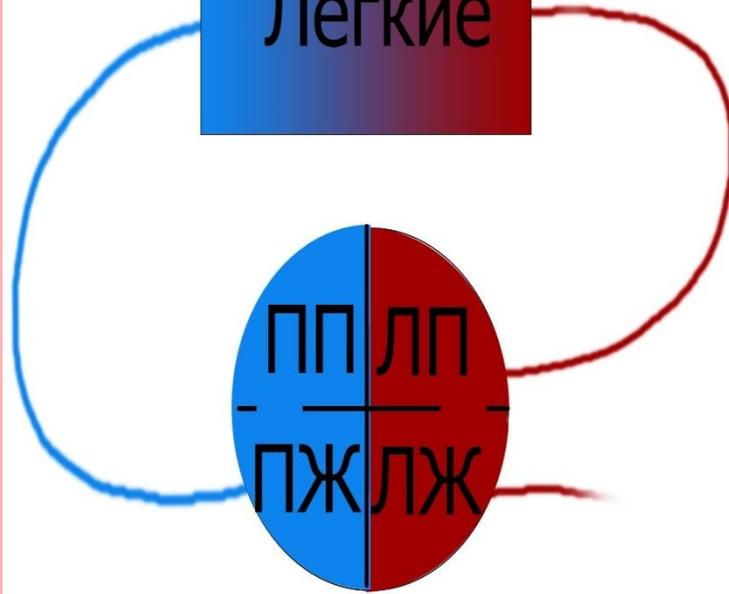
Органы

Легкие



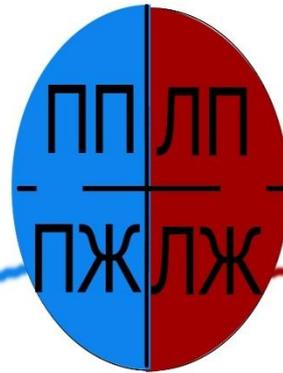
Органы

Легкие



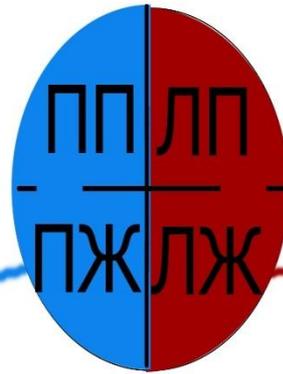
Органы

Легкие



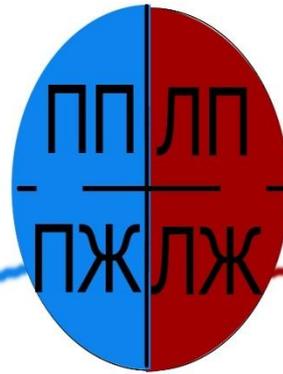
Органы

Легкие



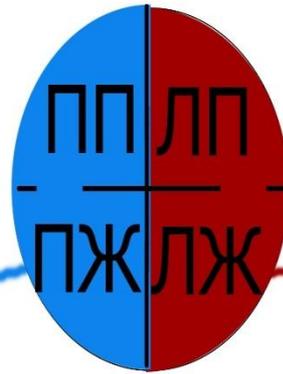
Органы

Легкие



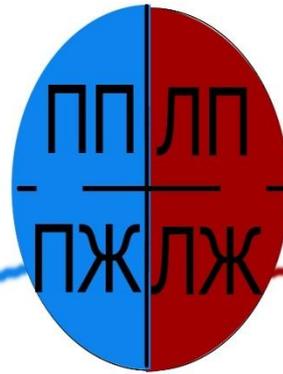
Органы

Легкие



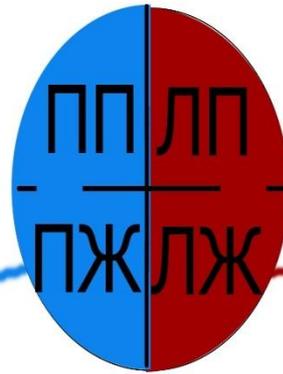
Органы

Легкие



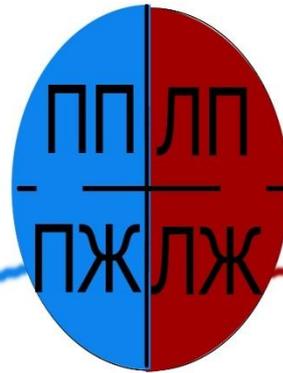
Органы

Легкие



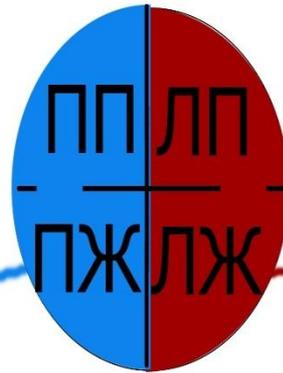
Органы

Легкие



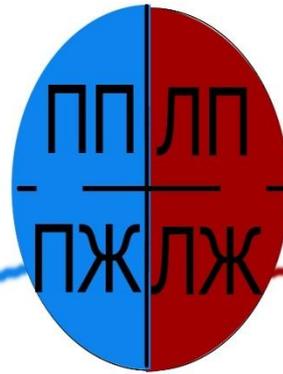
Органы

Легкие



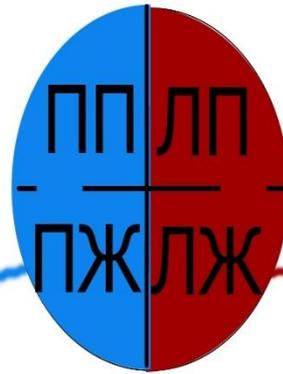
Органы

Легкие



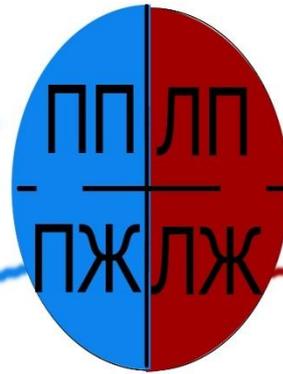
Органы

Легкие



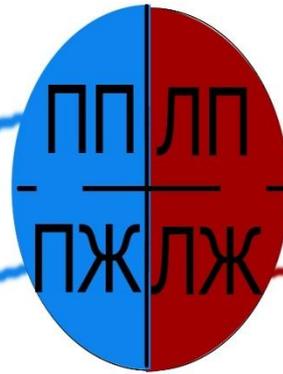
Органы

Легкие



Органы

Легкие



Органы

