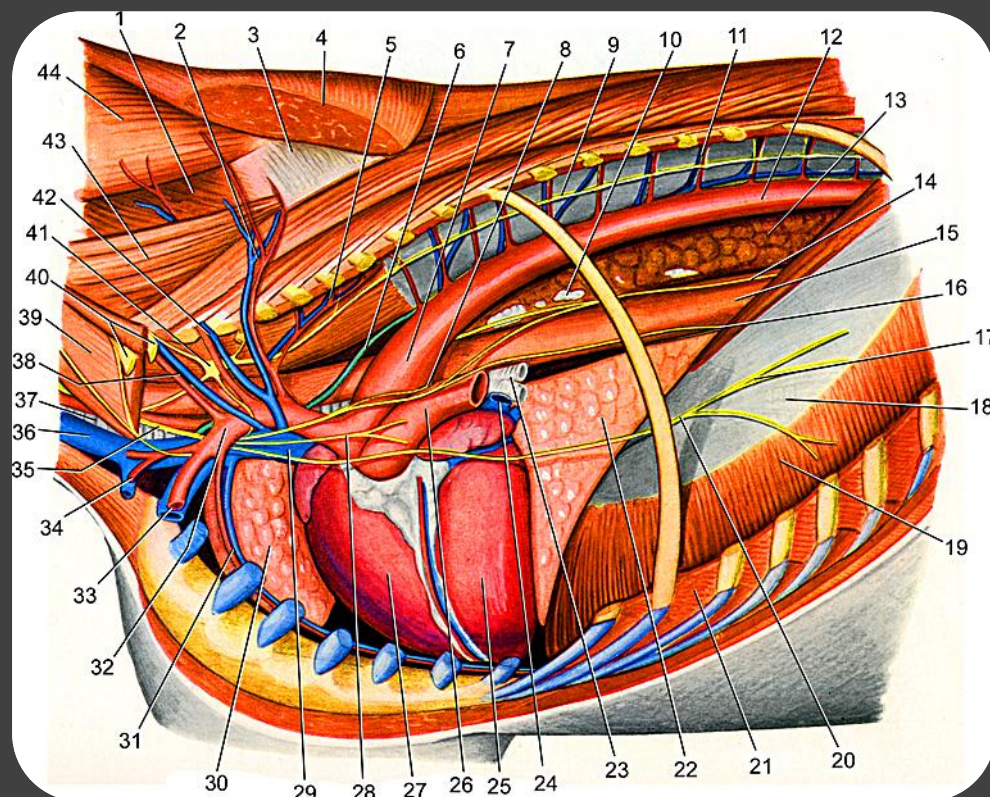


# ВВЕДЕНИЕ В АНГИОЛОГИЮ

- **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**
- **СЕРДЦЕ**
- **АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА**
- **ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА**
- **ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**



# **СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА**

```
graph TD; A[СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА] --> B[КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА]; A --> C[ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА]; B --> D[СЕРДЦЕ]; B --> E[АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА]; B --> F[ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА]; B --> G[ГМЦС];
```

**КРОВЕНОСНАЯ  
СИСТЕМА**

**ЛИМФАТИЧЕСКАЯ  
СИСТЕМА**

**СЕРДЦЕ**

**АРТЕРИАЛЬНАЯ  
СИСТЕМА**

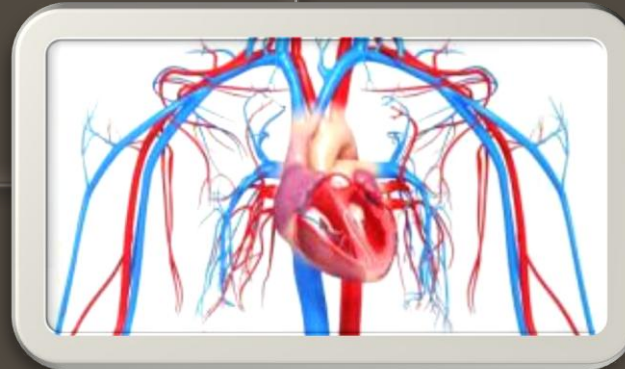
**ВЕНОЗНАЯ  
СИСТЕМА**

**ГМЦС**

# ФУНКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

**УЧАСТИЕ В  
ГАЗООБМЕНЕ**

**ТРАНСПОРТНАЯ  
ФУНКЦИЯ**



**ПОДДЕРЖАНИЕ  
ГОМЕОСТАЗА**

**УЧАСТИЕ В  
ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТ**

# КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

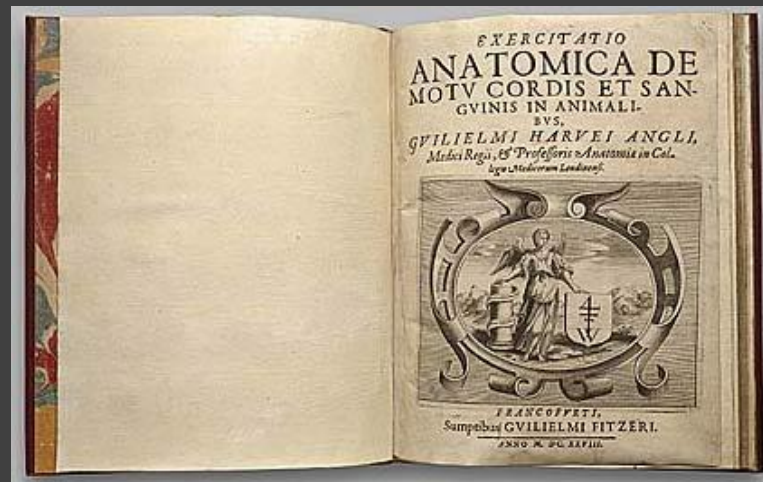


# ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СИСТЕМЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ



**Уильям Гарвей**  
(William Harvey, 1578-1657)

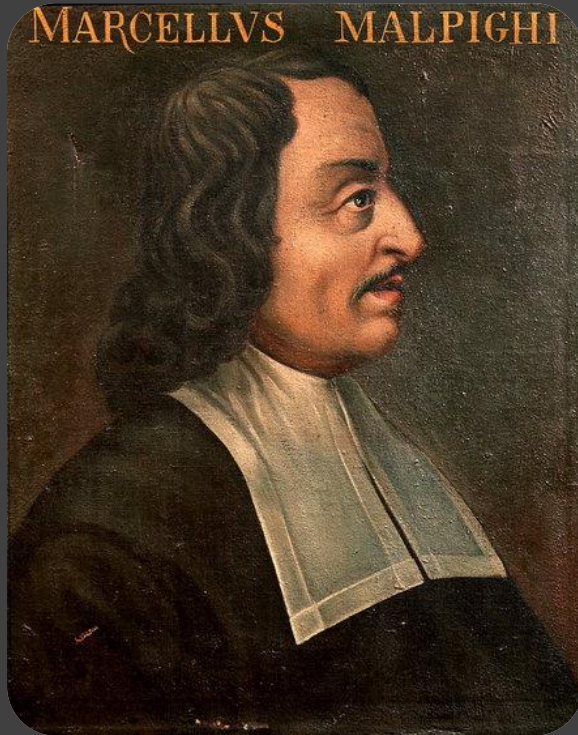
- Описал большой и малый круги кровообращения
- Доказал, что сердце является активным началом и центром кровообращения, и что заключающаяся в организме масса крови должна возвращаться обратно в сердце
- Выяснил вопрос о направлении движения крови и предназначении клапанов сердца, объяснил истинное значение систолы и диастолы
- Показал, что циркуляция крови обеспечивает ткани питанием, и т.д



**Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных, 1628**



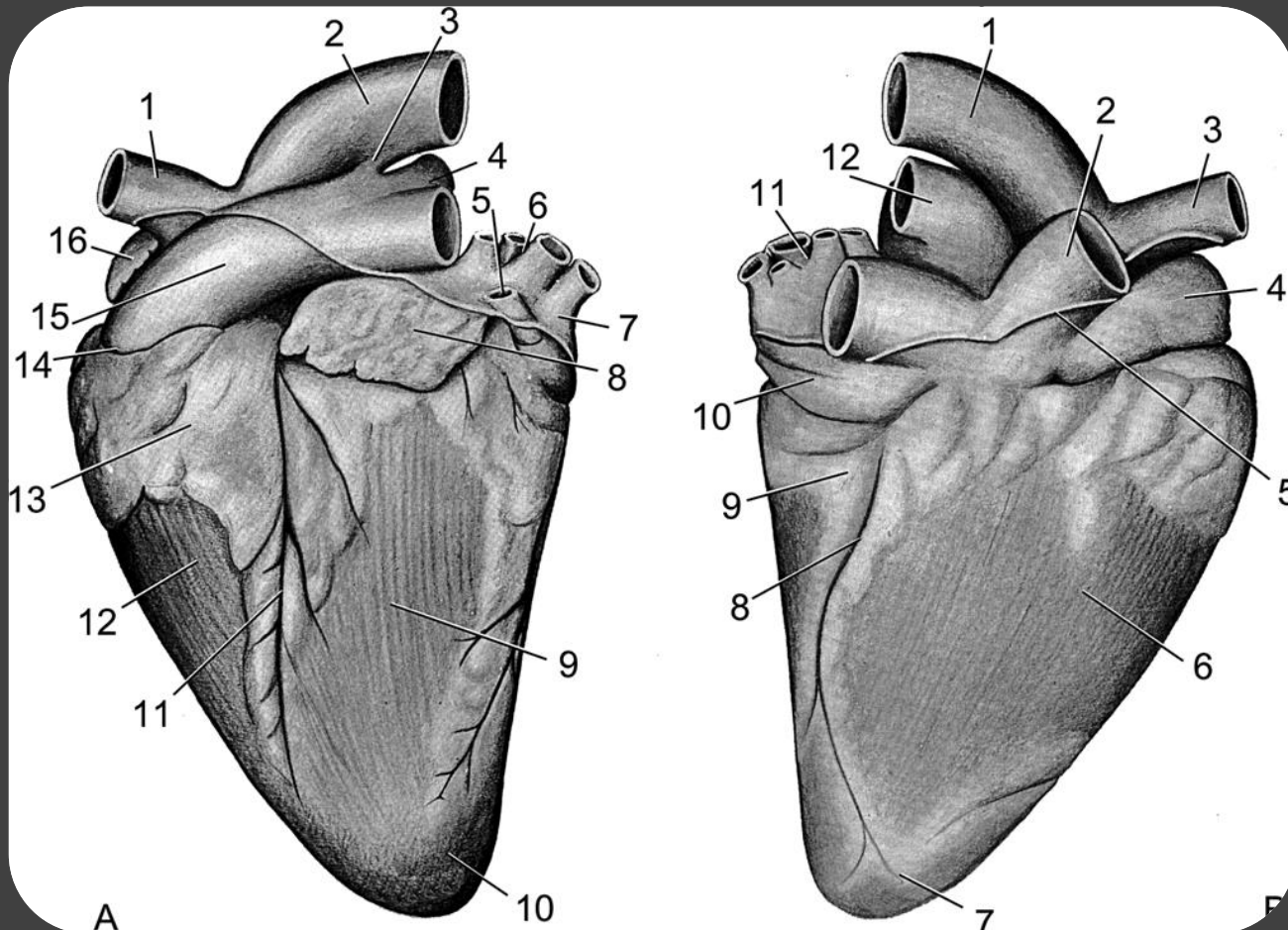
# ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СИСТЕМЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ



Марчелло Мальпиги  
(Marcello Malpighi,  
1628-1694).

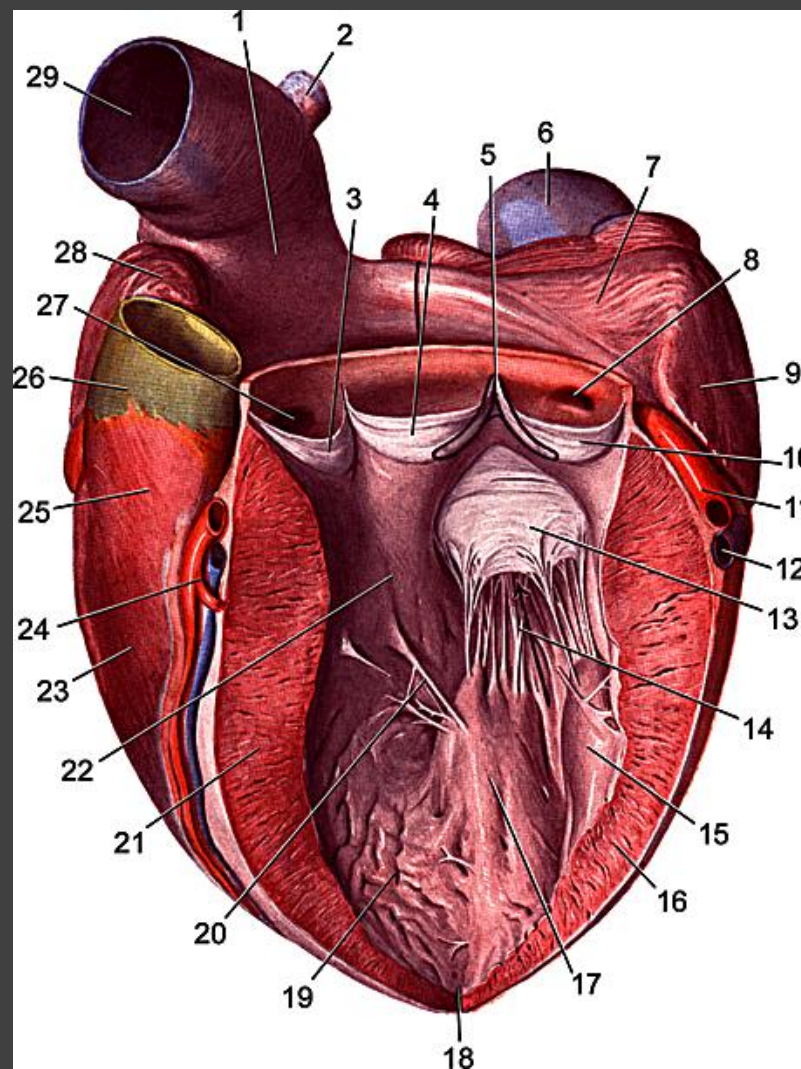
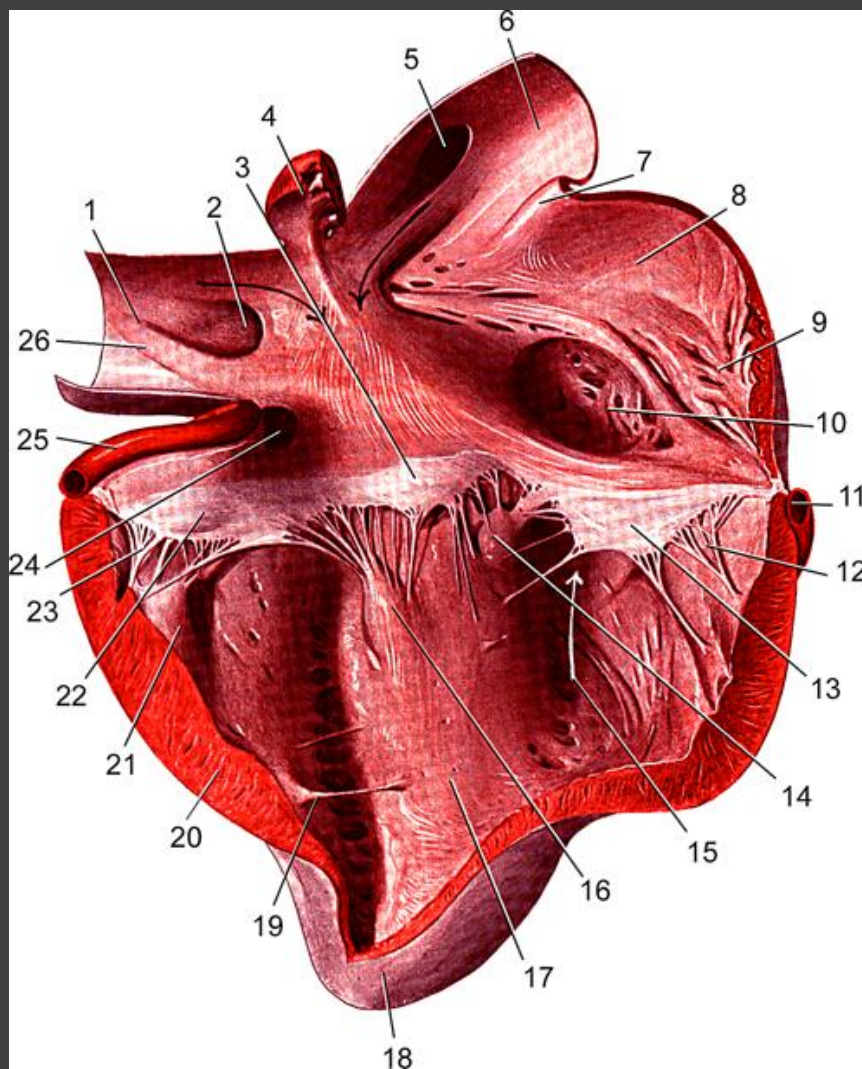
- *Первым применил микроскоп для изучения строения мозга, сетчатки, нервов, селезенки, почек и др.*
- *Используя микроскоп со 180-кратным увеличением, описал (1661) сеть капиллярных сосудов, соединяющих артерии с венами, чего не удалось сделать У.Гарвею, открывшему кровообращение.*
- *В 1666 наблюдал почечные канальцы и сформулировал первые представления о мочеобразовании*

# НАРУЖНОЕ СТРОЕНИЕ СЕРДЦА



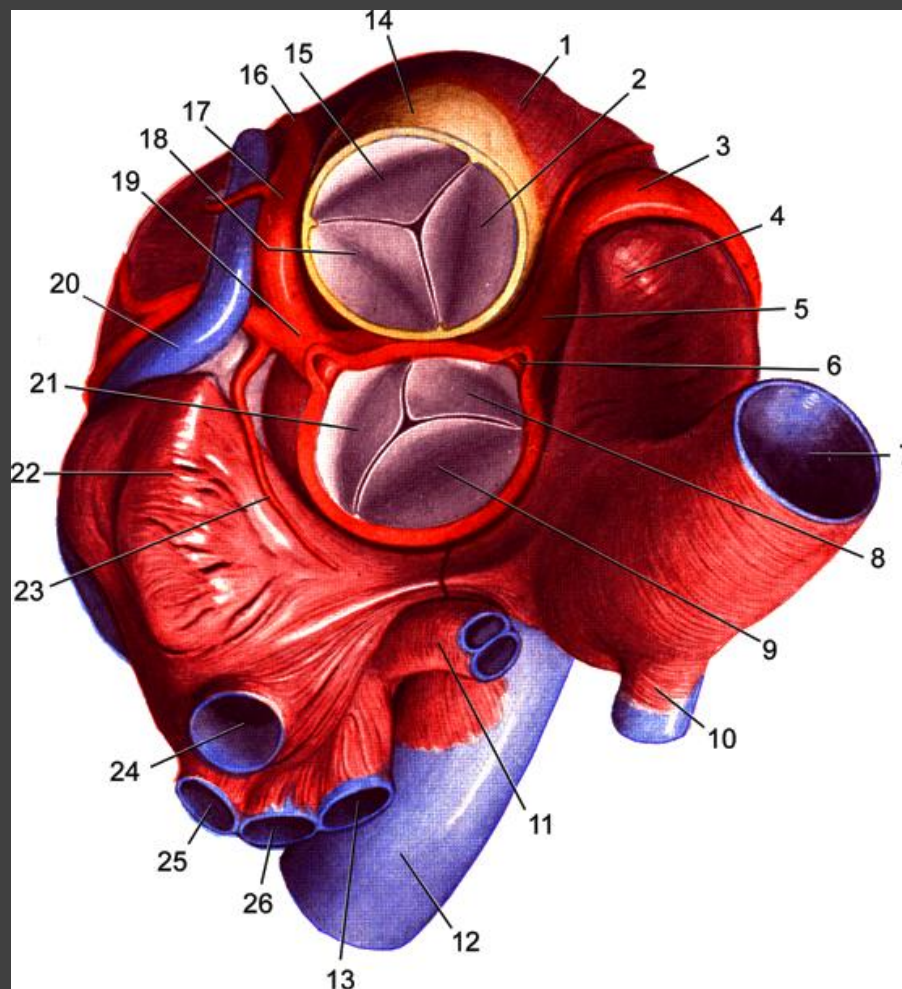
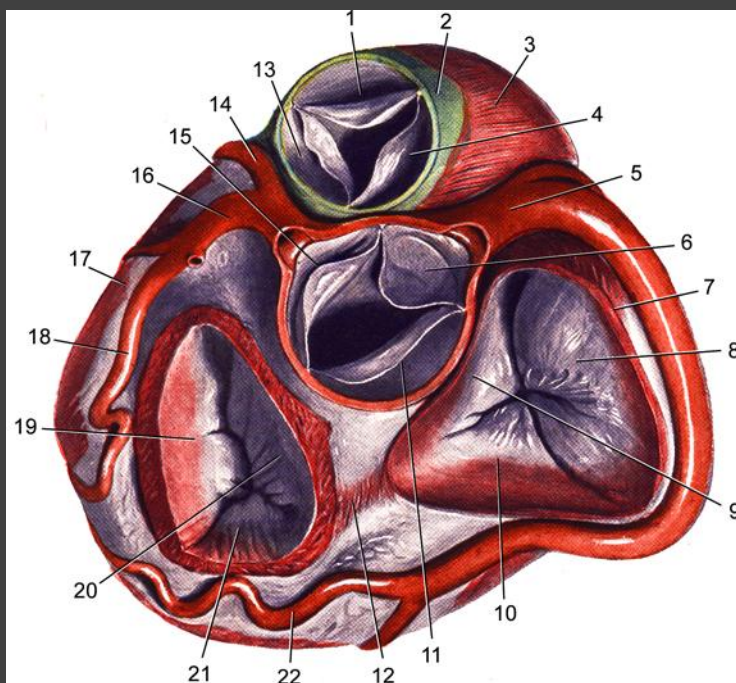


# СТРОЕНИЕ КАМЕР СЕРДЦА

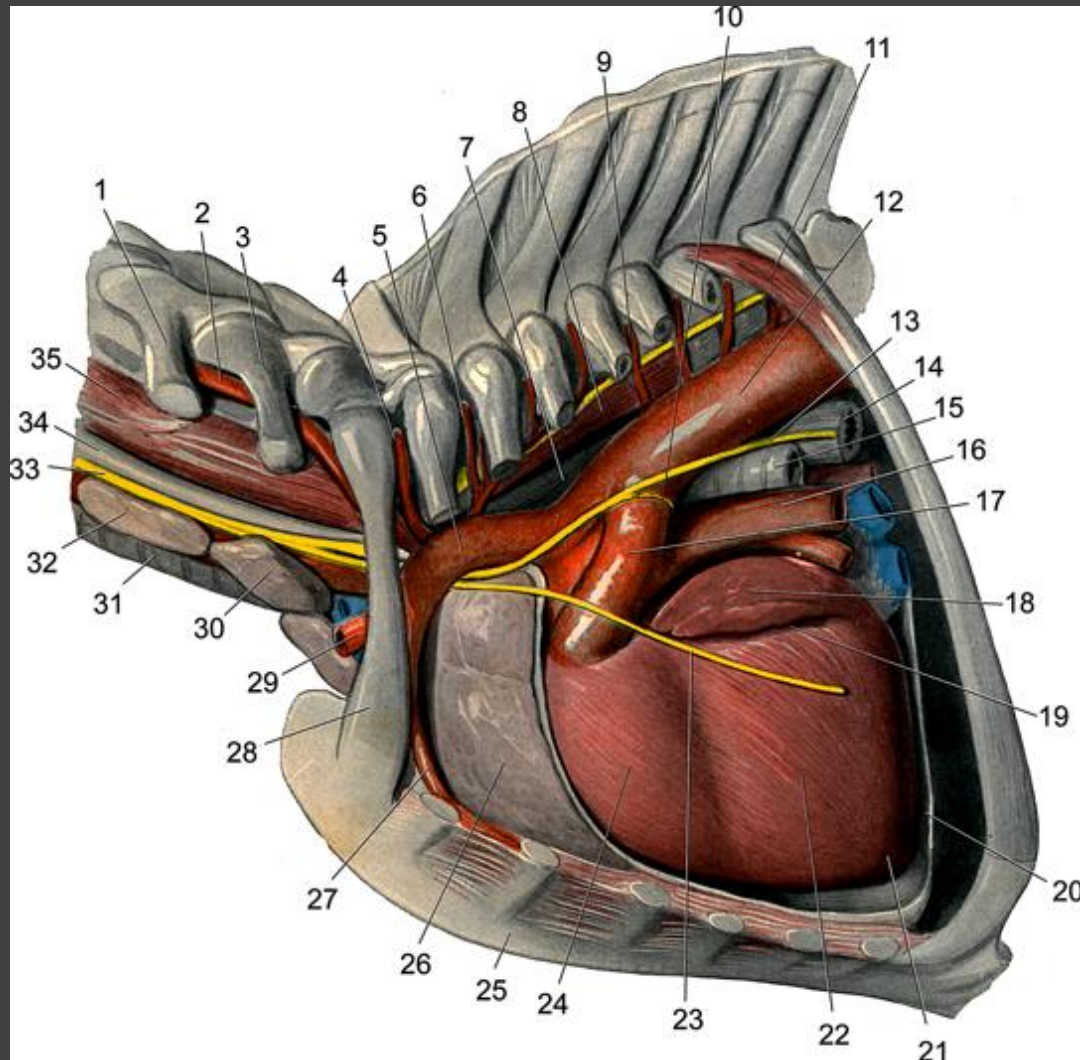




# КЛАПАНЫ СЕРДЦА



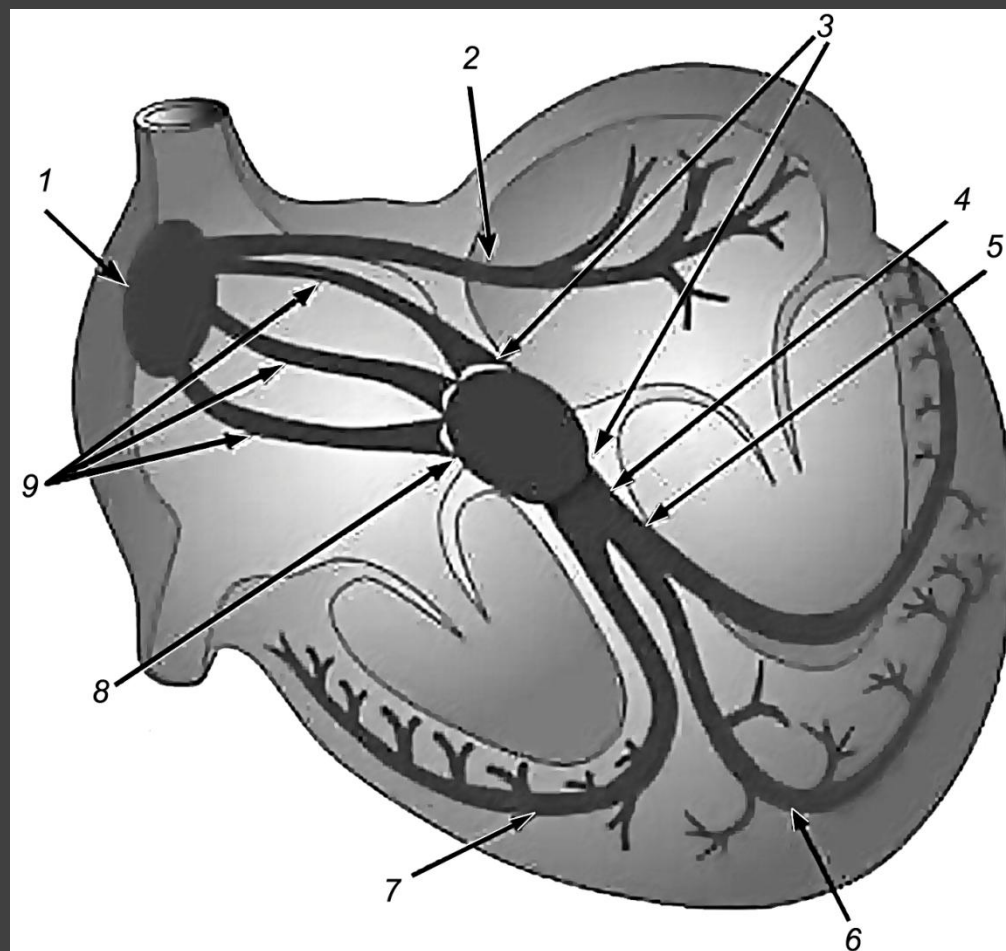
# ОКОЛОСЕРДЕЧНАЯ СУМКА



# ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

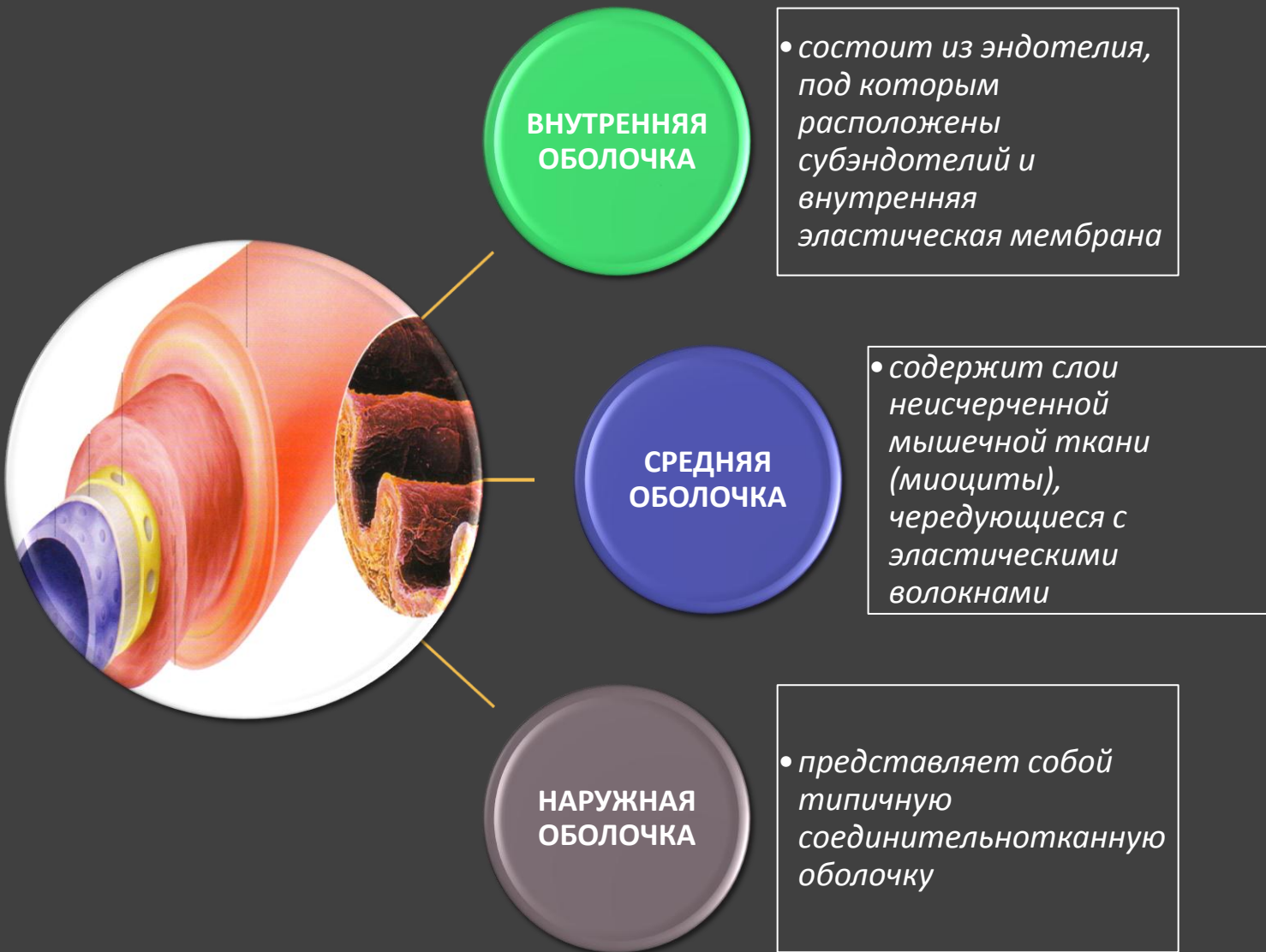
**Схема строения проводящей (атриовентрикулярной) системы сердца:**

- 1 – синусный (синоаурикулярный) узел;
- 2 – межпредсердный пучок (Бахмана);
- 3 – атриовентрикулярные соединения;
- 4 – атриовентрикулярный пучок Гиса;
- 5 – левая ножка пучка Гиса;
- 6 – левая задняя ветвь;
- 7 – правая ножка Гиса;
- 8 – атриовентрикулярный узел;
- 9 – межузловые проводящие тракты (Бахмана, Венкебаха и Тореля)



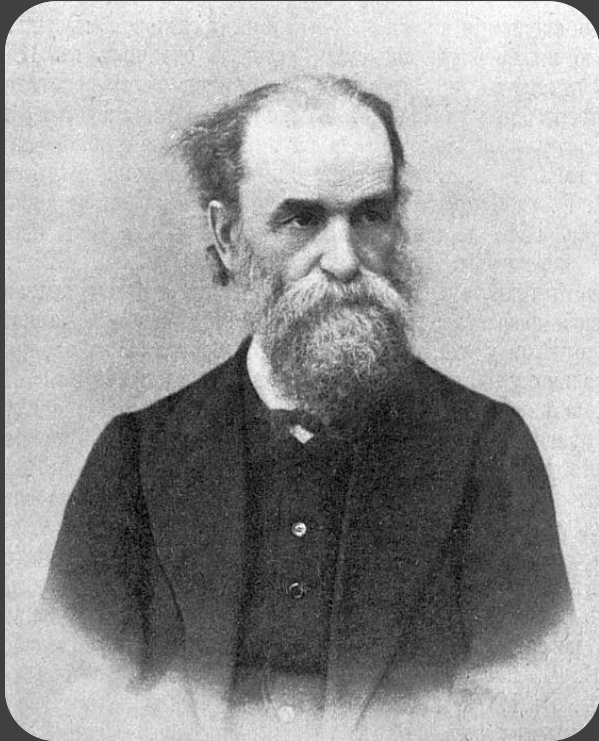


# СТРОЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ СТЕНКИ





# ТОПОГРАФИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ



**ЛЕСГАФТ**  
**Петр Францевич**  
**1837-1909**

- *Выдающийся биолог, анатом, антрополог, врач, педагог.*
- *Также известен как создатель теоретической функциональной анатомии в палеонтологии, научной системы физического воспитания, и прогрессивный общественный деятель России.*

# ТОПОГРАФИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ

1.

Закон наикратчайшего расстояния.

- Артерии следуют по кратчайшему пути. Извилистость и аркадность не свойственны крупным и средним артериям.
- Основное значение имеет не окончательное положение органа, а место его закладки у зародыша.

2.

В соответствии с требованием кратчайшего пути артерии на конечностях избирают сгибающую поверхность.

3.

Зависимость числа магистральных артерий от осевых формаций скелета.

Одной плечевой кости соответствует одна плечевая кость, двум костям предплечья – две артерии: лучевая и локтевая.

# ТОПОГРАФИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ

4.

В области суставов конечностей от магистральных артерий отходят множественные ветви, образующие вокруг суставов сплетения.

- Суставные сети питаются от нескольких источников, они имеют несколько слоев (поверхностный и глубокий). Это важное приспособительное устройство, задача которого – компенсировать возможное нарушение кровотока при механическом сдавлении во время движений.

5.

В дистальных, более подвижных отделах конечностей образуются артериальные дуги и венозные сплетения.

6.

Большинство крупных и средних артерий сопровождают парные глубокие вены с противоположным кровотоком.

# ТОПОГРАФИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ

7.

У трубчатых и полых органов магистральные сосуды расположены по длиннику, а от него под прямым углом отходят сегментарные артерии.

8.

У паренхиматозных органов различимы 3 типа кровоснабжения: тип с входом артерии через ворота (почка), тип со многими входами артерий (мышцы, почка) и тип с охватом органа артериями по поверхности и перпендикулярно отходящими ветвями в толщу органа (щитовидная железа).

Внутри паренхиматозных органов кровеносные сосуды располагаются в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях.

9.

Чем лучше развита внутриорганный сеть, чем больше сосудов приходится на 1 см<sup>2</sup> её площади, тем более выражена функциональная значимость органа.



# ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО

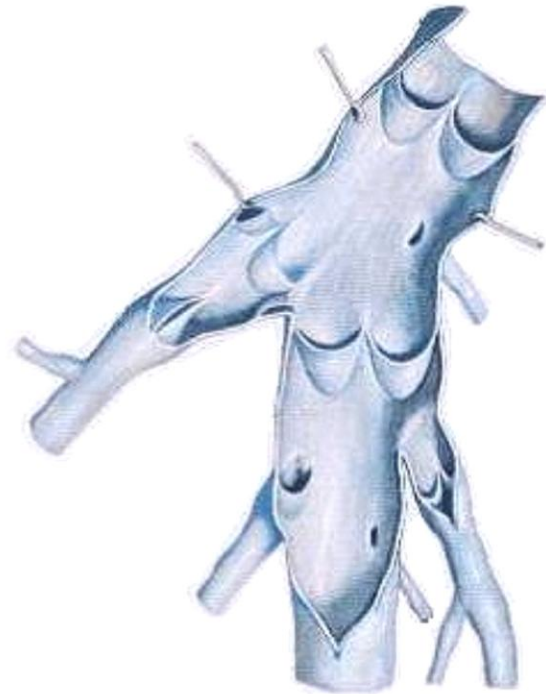
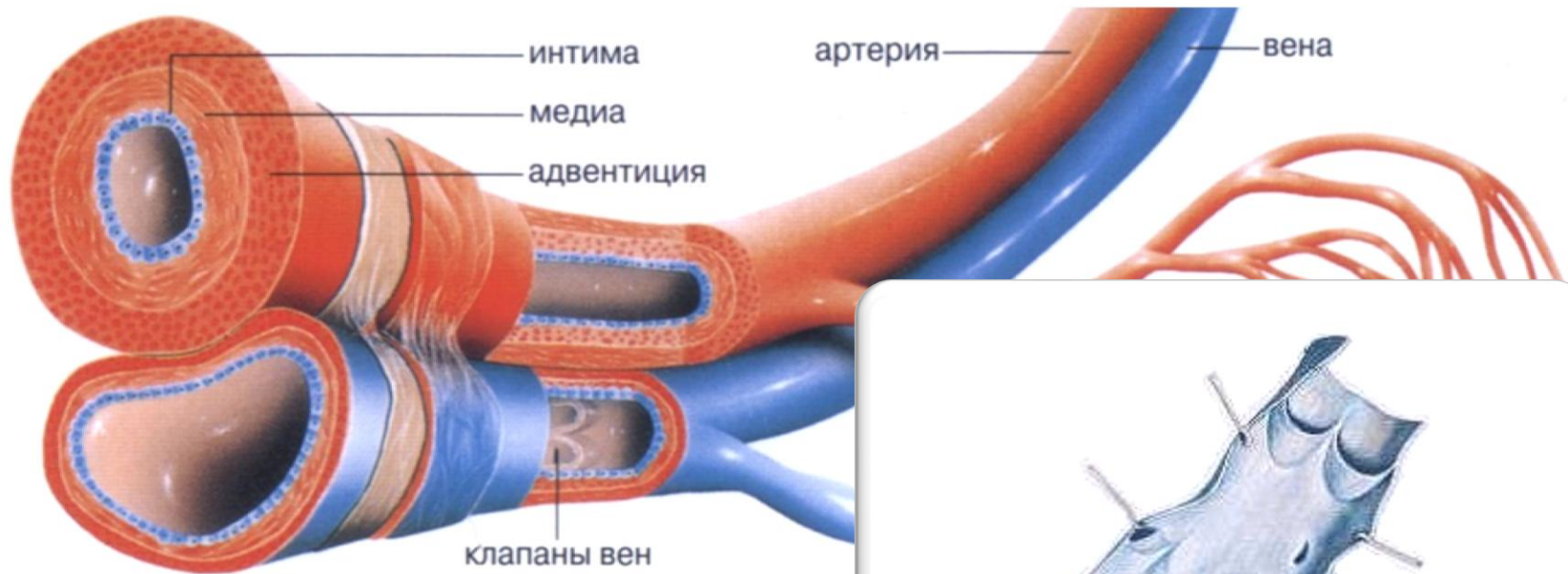
Термином ГМЦР выражается интеграция микрососудов, участвующих в обменных процессах. Все элементы ГМЦР выступают как участники коллективного процесса – микроциркуляции.



# ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО

Все компоненты ГМЦР складываются в своеобразные для каждого органа структурные единицы – **АНГИОНЫ или МОДУЛИ**, которые формируют сосудистые сети, образуя трёхмерную микрососудистую арматуру органа. Эти сети органоспецифичны, то есть в каждом органе обнаруживаются свои признаки ГМЦР: густота капилляров, вариабельность архитектоники, своеобразие механизмов проницаемости стенок сосудов.

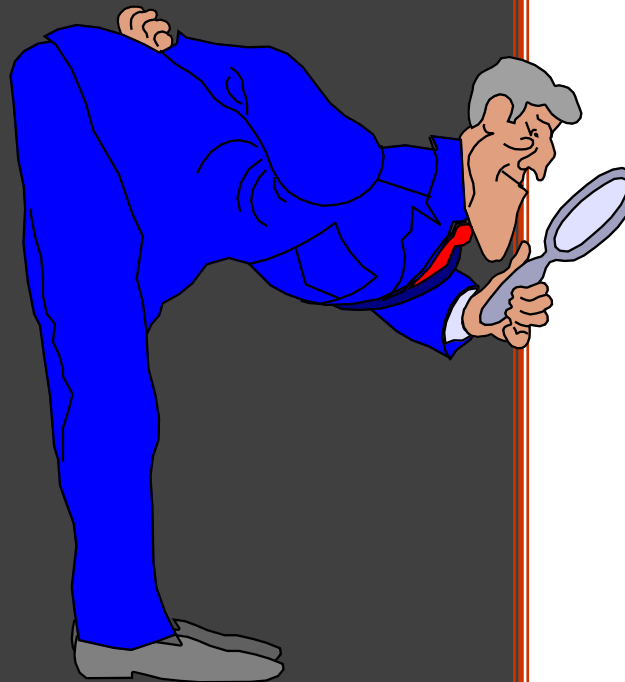
# СТРОЕНИЕ СТЕНКИ ВЕНЫ



# ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕНОЗНОЙ СТЕНКИ

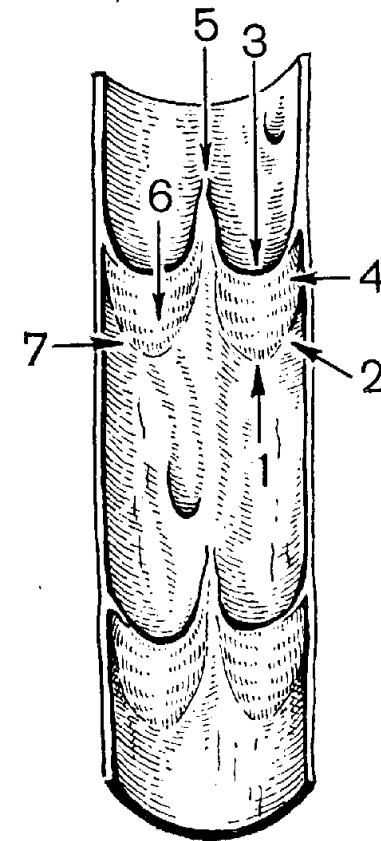
1. Преобладание эластических волокон над коллагеновыми

2. Наличие венозных клапанов



**Рис. 9. Схема венозного клапана:**

1 — основание; 2 — прикрепленный край створки; 3 — свободный край створки; 4 — рожек створки; 5 — комиссуральное возвышение; 6 — клапанный синус; 7 — клапанный валик





# ТИПЫ ВЕНОЗНЫХ СОСУДОВ

1.

## МАГИСТРАЛЬНЫЕ ВЕНЫ

Располагаются согласно сегментарному строению органа (в печени, лёгких, почках).

2.

## СПЛЕТЕНИЕВИДНЫЕ ВЕНЫ

Антиподы магистральных вен, обуславливают густоту венозного русла (в мышцах, стенке желудка).

3.

## АРКАДНЫЕ ВЕНЫ

Имеют значение в перераспределении крови, важны в цепи межсистемных анастомозов (в брыжейке кишки).

# ТИПЫ ВЕНОЗНЫХ СОСУДОВ

4.

**КАВЕРНОЗНОПОДОБНЫЕ ВЕНОЗНЫЕ БЛОКИ** в почечной лоханке, мочевом пузыре, пещеристых и губчатом телах половых органов - отличаются тонкими стенками, большим диаметром, они влияют на гемодинамику.

5.

**СПИРАЛЬНЫЕ ВЕНЫ** (в стенке матки).

Отличаются способностью к быстрому закрыванию просвета, прекращению кровотока при отторжении части слизистой оболочки.

6.

**ДРОССЕЛЬНЫЕ ВЕНЫ** (в надпочечнике) снабжены дополнительной мускулатурой в виде манжеток, муфт. Способны перекрывать ток крови посредством мышечной окклюзии вен.

# ТИПЫ ВЕНОЗНЫХ СОСУДОВ

7.

**ВОРСИНЧАТЫЕ ВЕНЫ** (в сосудистых сплетениях головного мозга, в сосудистой оболочке глазного яблока). Для них характерно разрастание мелких притоков на поверхности.

8.

**БЕЗМЫШЕЧНЫЕ ВЕНЫ** (диплоические, геморроидальные, синусоидные). Выполняют депонирующую функцию.

# **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕН**

- 1. Глубокие вены сопровождают артерии**
- 2. Поверхностные вены сопровождают кожные нервы**
- 3. Венозные сплетения образуются на внутренних органах, меняющих свой объем и располагаются в несколько слоев**
- 4. В полости черепа есть венозные синусы, диплоэтические вены и венозные выпускники**



# ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

## ВЕНОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

СИСТЕМА  
ВЕРХНЕЙ  
ПОЛОЙ  
ВЕНЫ

СИСТЕМА  
НИЖНЕЙ  
ПОЛОЙ  
ВЕНЫ

СИСТЕМА  
ВОРОТНОЙ  
ВЕНЫ

# **МЕЖСИСТЕМНЫЕ ВЕНОЗНЫЕ АНАСТОМОЗЫ**

**ПОРТО-КАВА-  
КАВАЛЬНЫЙ  
АНАСТОМОЗ**

**ПОРТО-  
КАВАЛЬНЫЕ  
АНАСТОМОЗЫ**

**КАВА-  
КАВАЛЬНЫЕ  
АНАСТОМОЗЫ**

# ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**1. Дренажная функция** – 10 – 20% тканевого фильтрата всасывается в лимфатическое русло, а 80 – 90% - в венозное.

**2. Резорбционная функция** – вместе с лимфой – бесцветной жидкостью, близкой по составу к плазме крови из тканей выводятся коллоидные растворы белков, продукты обмена веществ, инородные частицы, микробы, гормоны, пигменты.

**3. Лимфопоэтическая, барьерная, иммунная функция.**

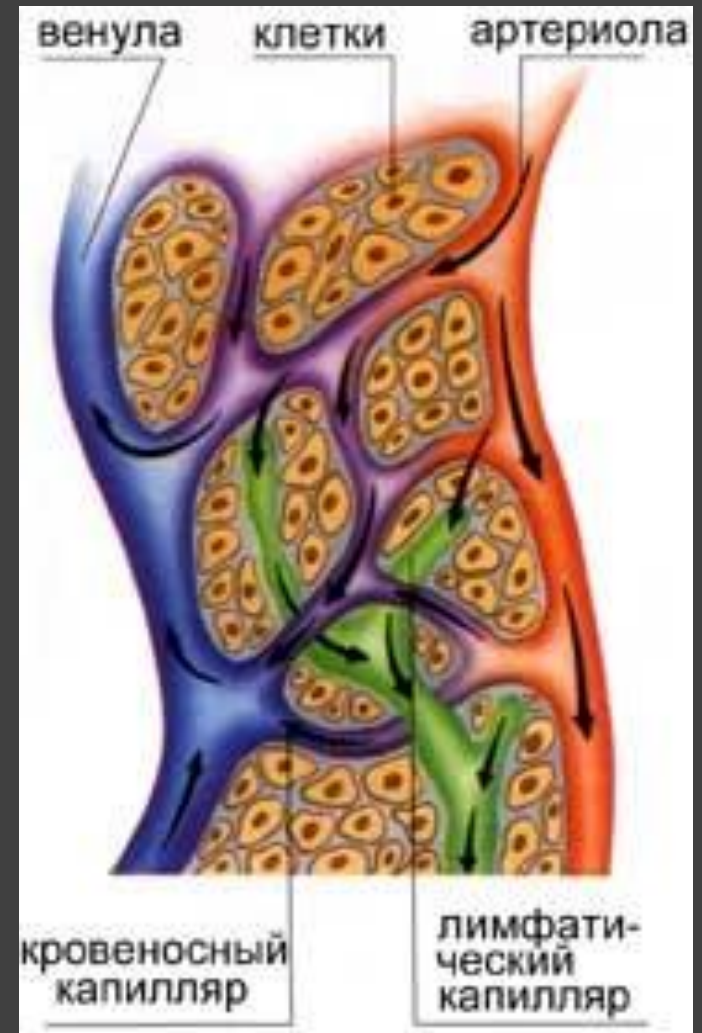
**4. Лимфатические сосуды могут служить путями распространения раковых клеток** (лимфогенный путь метастазирования).

# ЗВЕНЬЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



# ЛИМФАТИЧЕСКИЙ КАПИЛЛЯРЫ И СОСУДЫ

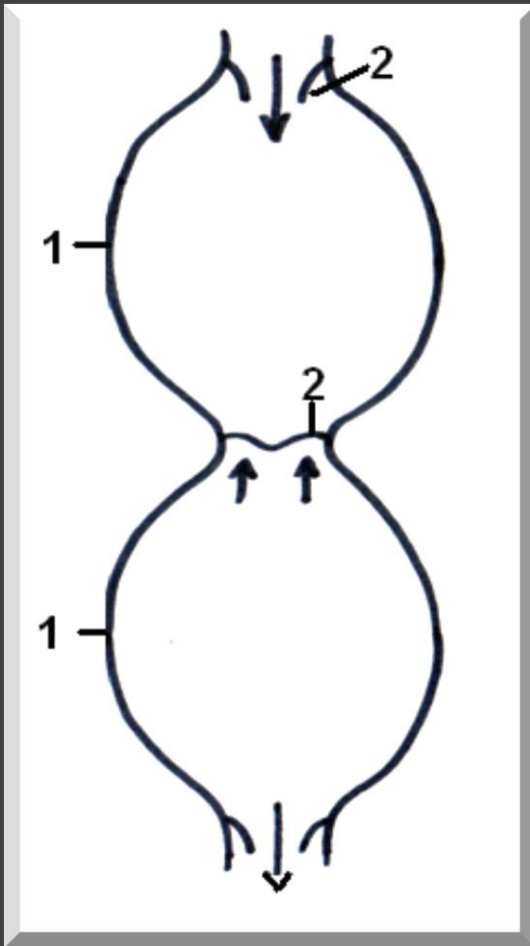
Строение стенки артерии, вены и лимфатического сосуда



**Лимфатические капилляры отсутствуют** в мозге, глазном яблоке, внутреннем ухе, эпидермисе кожи, эпителии слизистых, хрящах, костном мозге, плаценте и селезёнке.

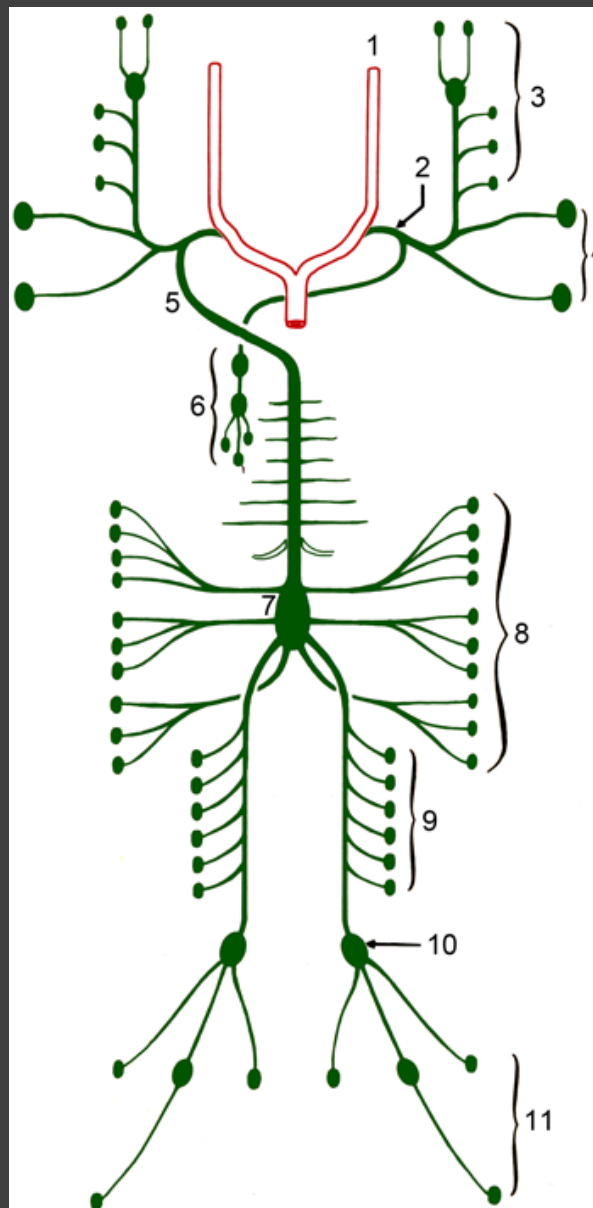


# ЛИМФАНГИОН



**ЛИМФАНГИОН** - структурно-функциональная единица лимфатической системы. На рисунке схема строения лимфатического сосуда:  
1 – лимфангион,  
2 - клапаны.

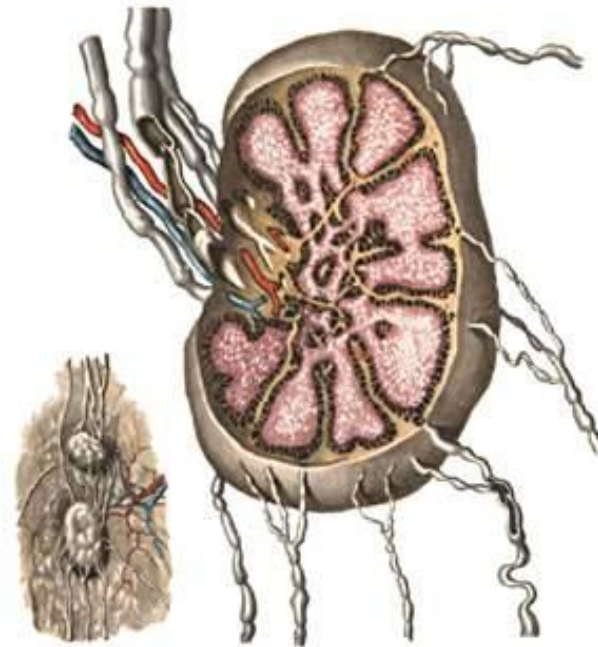
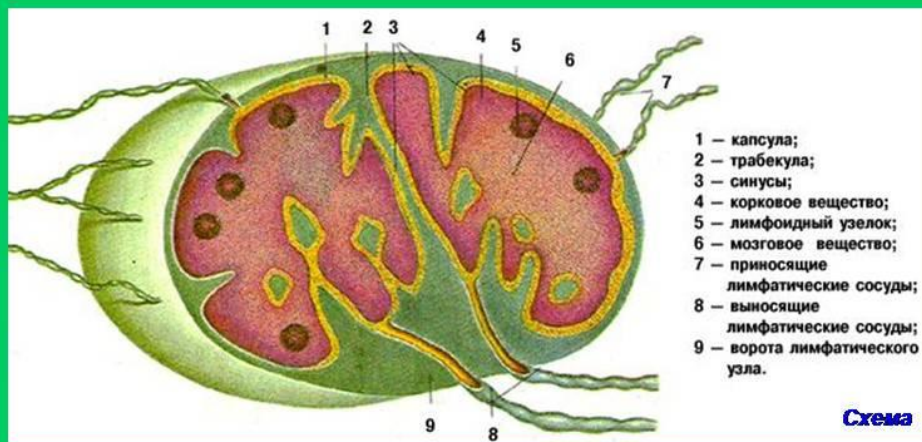
# ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СТОЛЫ И ПРОТОКИ



# ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

## Лимфатический узел

Размеры от 0,5-1 до 30-50 мм. Покрыт соединительно-тканной капсулой. Внутри располагается строма, паренхима (лимфоидная ткань), система каналов. Лимфа проходит **как минимум** через 1 узел



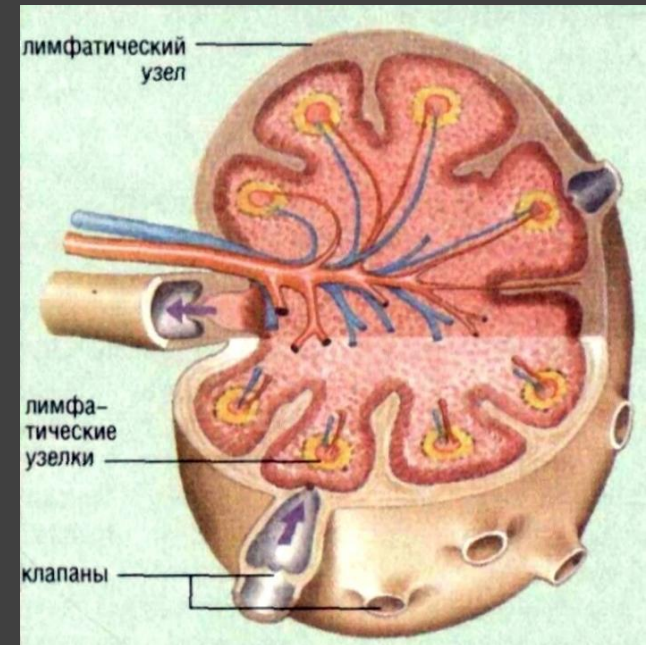
# ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ

**1. Защитно-иммунная** - выработка антител, активация  $\beta$  - лимфоцитов.

**2. Продукция лимфоцитов.**

**3. Барьерно-фильтрационная функция:** «задержка» и «переработка» антигенов. Лимфоузлы являются механическими и биологическими фильтрами лимфы.

**4. «Моторы» лимфотока** – лимфоузлы имеют в капсуле эластические и мышечные волокна.



Спасибо  
за внимание!