



**Физиология сердечно-сосудистой системы.**

**Основы  
гемодинамики.**



# **Содержание лекции.**

- 1. Функции ССС.**
- 2. Строение ССС.**
- 3. Основы гемодинамики.**



# Функции ССС.

1. Транспортная.
2. Терморегуляторная.
3. Регуляторная.



# Транспортная функция.

1. Доставка к тканям

- кислорода,
- питательных веществ,
- Гормонов и биологически активных веществ

2. Транспорт к органам выделения

- $\text{CO}_2$
- продуктов обмена,
- избыточных электролитов,
- ксенобиотиков.



# **Терморегуляторная функция.**

**Изменение локального  
кровотока изменяют  
температуру в органе.**

**Изменение кровотока в коже  
изменяет теплоотдачу в  
окружающую среду.**



# Регуляторная функция.

1. Изменение кровотока влияет на метаболизм, работу органов и тканей.
2. Кровь переносит регуляторные вещества (гормоны).
3. Эндотелий сосудов выделяет биологически активные вещества.



**Строение  
ССС.**



**Артерия – сосуд, несущий кровь  
ОТ СЕРДЦА.**

**Вена – сосуд, несущий кровь  
К СЕРДЦУ.**

**НЕ ВАЖНО, КАКАЯ В  
СОСУДЕ КРОВЬ!!!!**



**Легочная артерия**

Капилляры

**ПП**




**ЛП**

**Легочные вены**

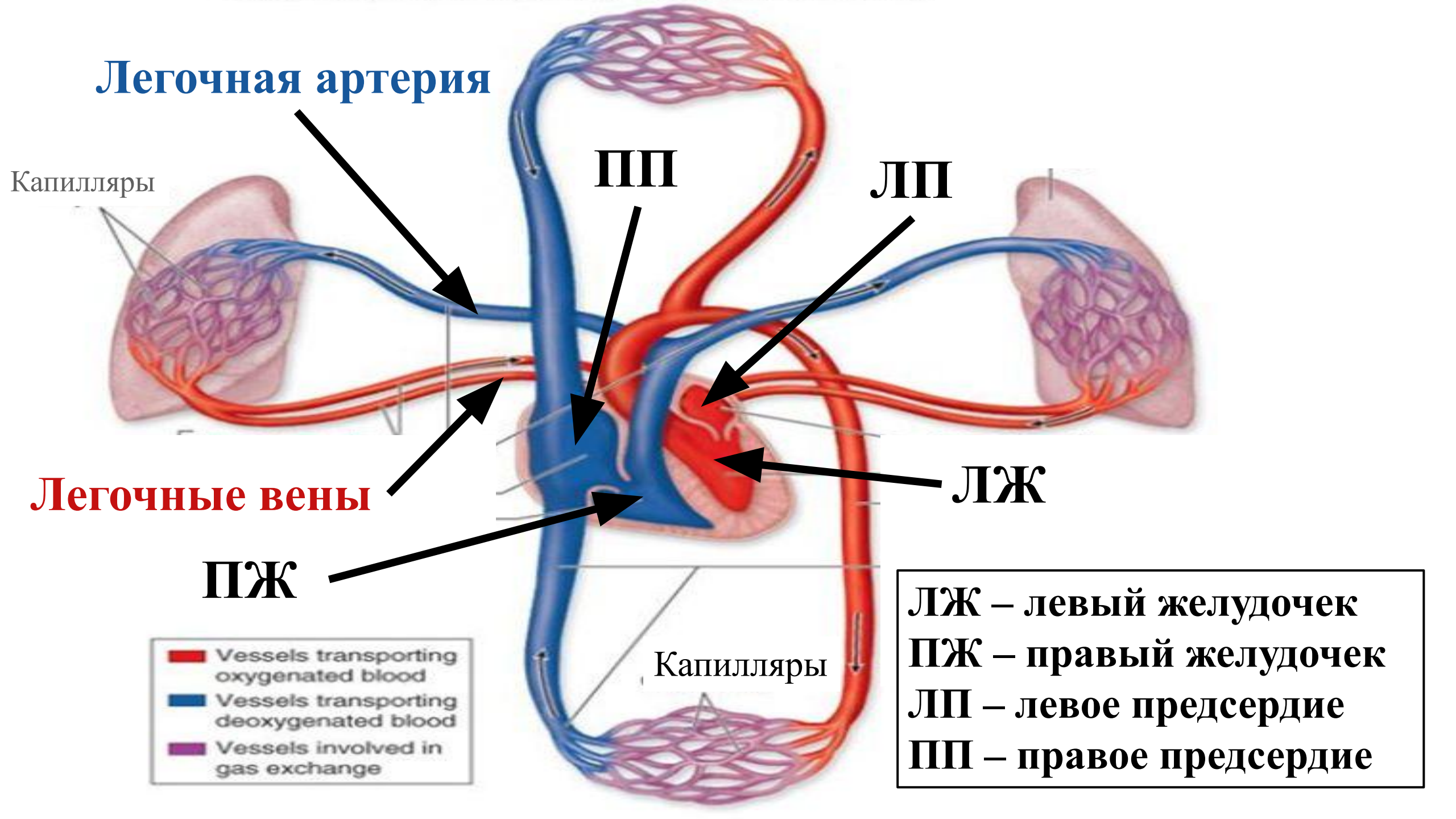
**ЛЖ**

**ПЖ**

Капилляры

-  Vessels transporting oxygenated blood
-  Vessels transporting deoxygenated blood
-  Vessels involved in gas exchange

**ЛЖ – левый желудочек**  
**ПЖ – правый желудочек**  
**ЛП – левое предсердие**  
**ПП – правое предсердие**





Аорта

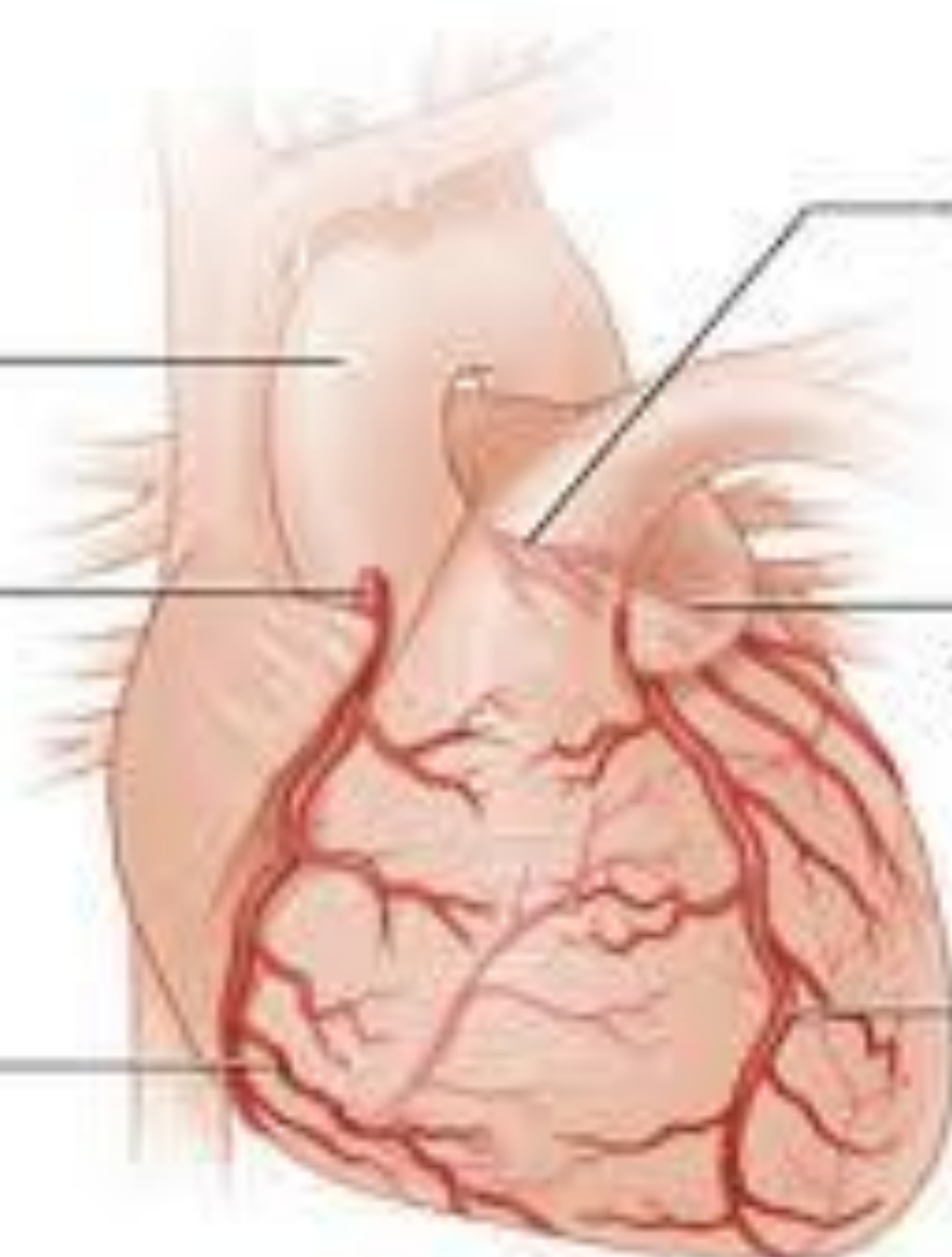
Правая  
коронарная  
артерия

Правая  
красная  
ветвь

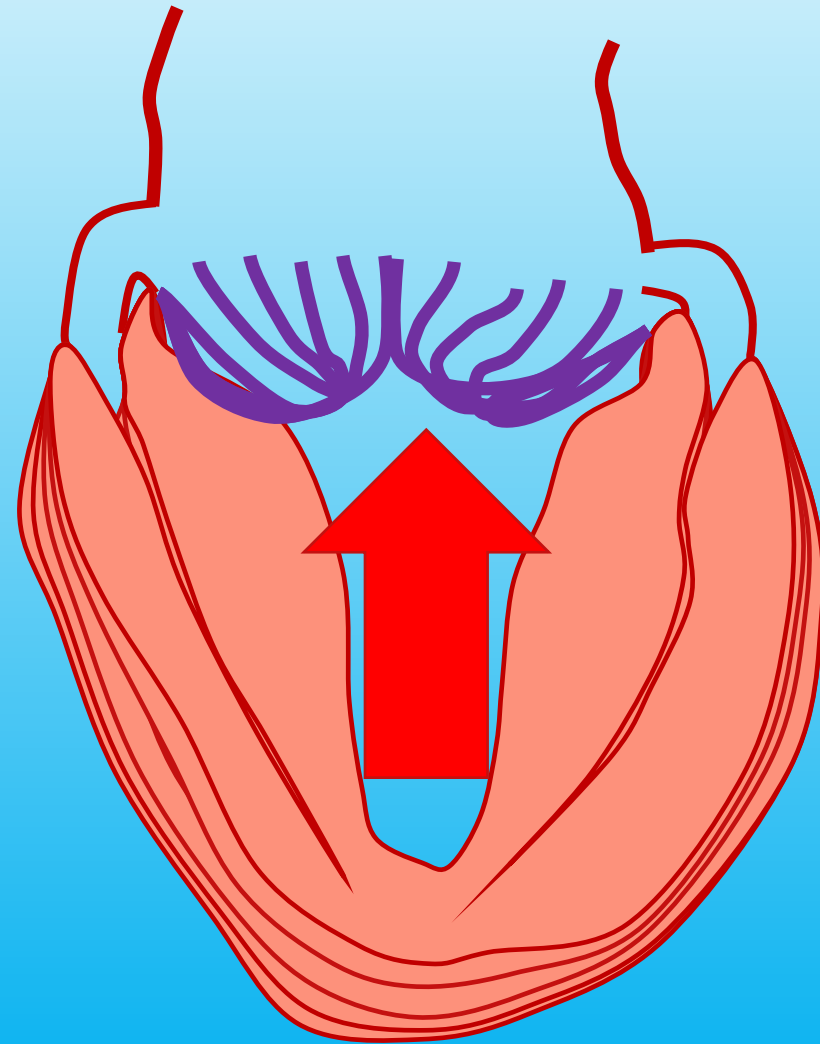
Левая главная  
коронарная  
артерия

Левая  
оггибающая ветвь

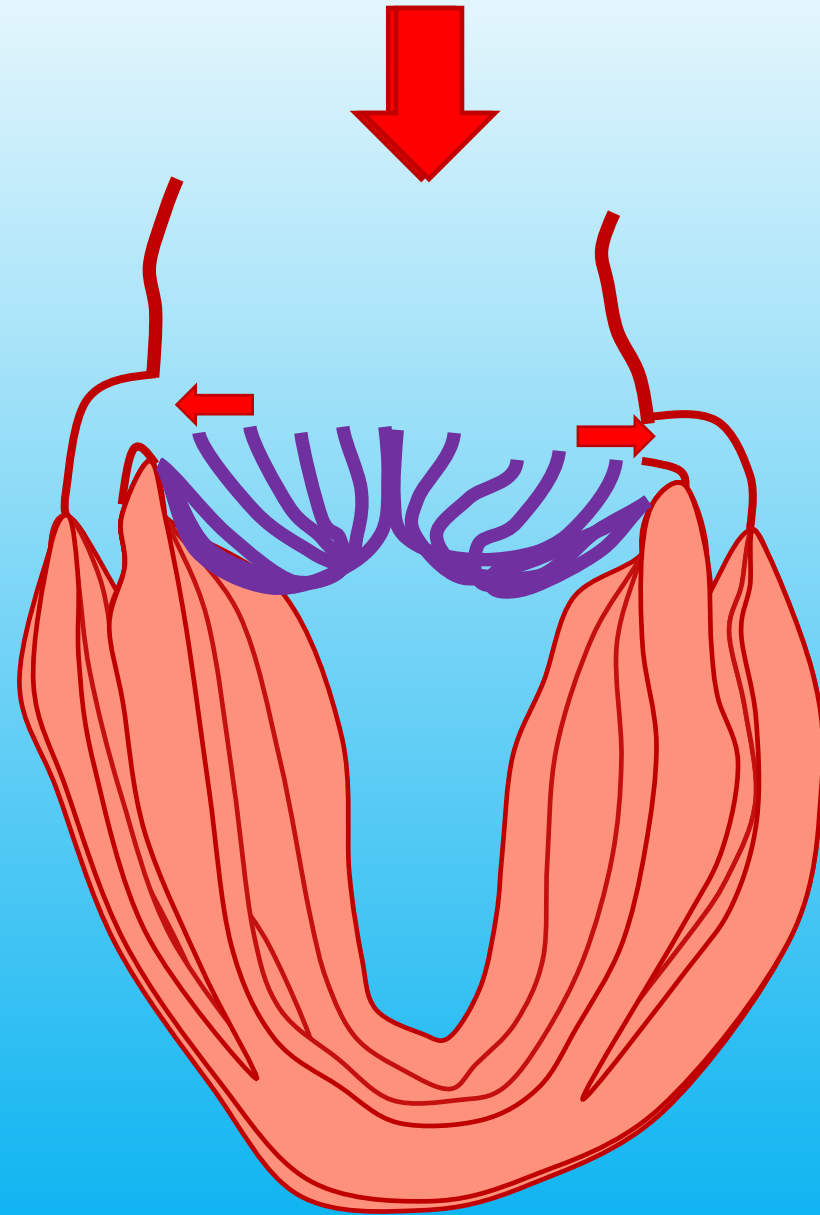
Левая передняя  
нисходящая  
ветвь





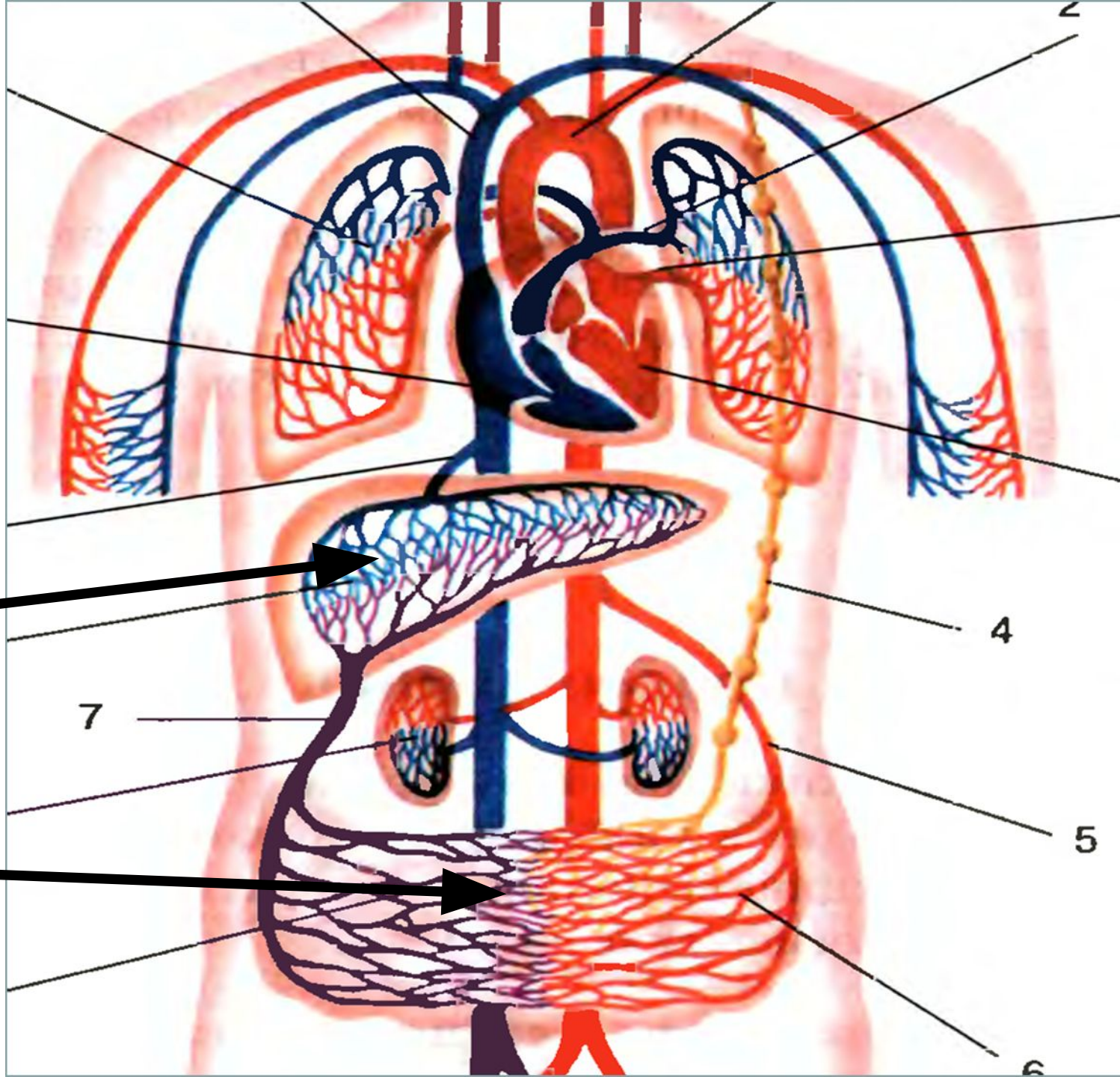




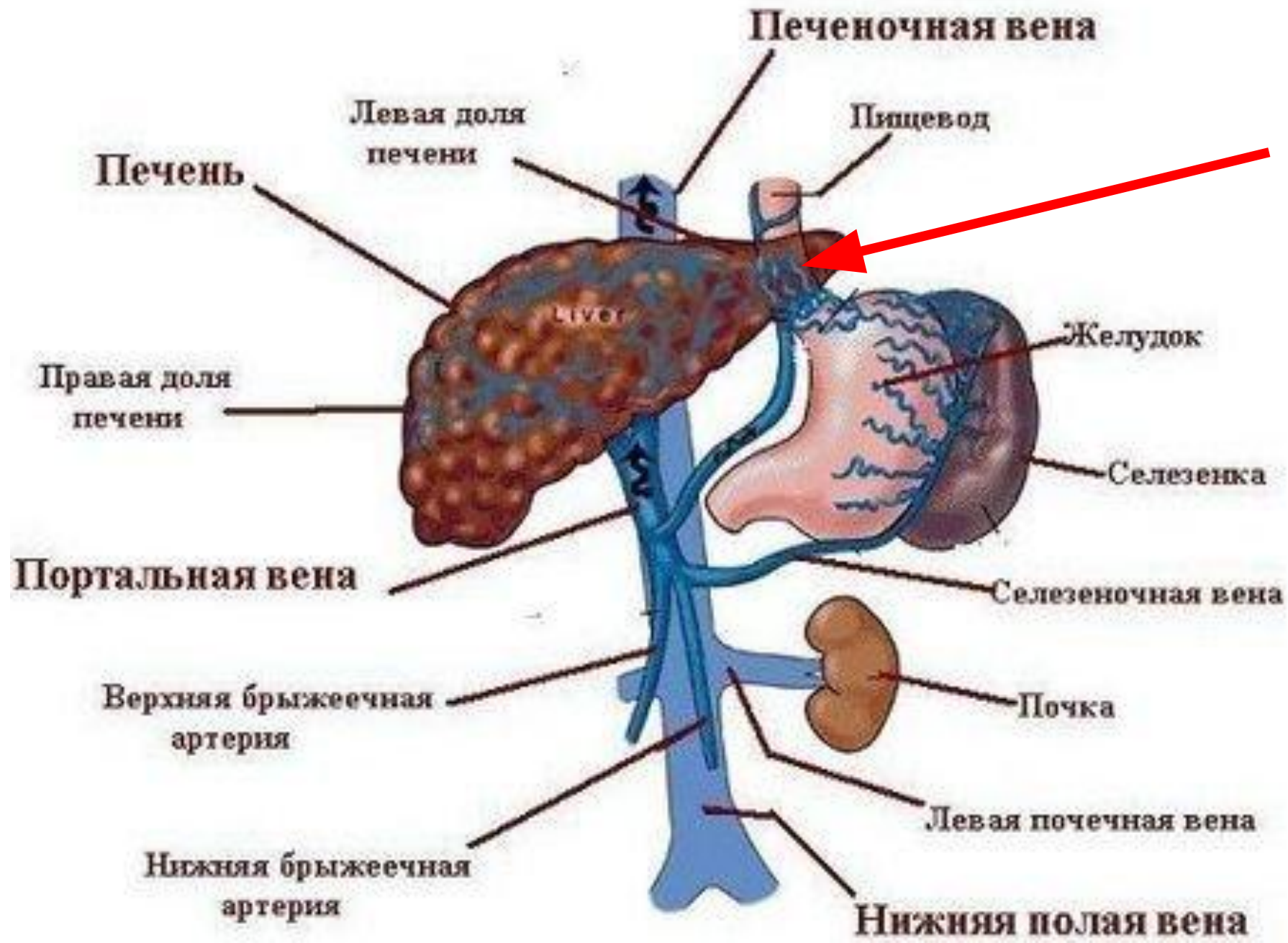




**Печень**  
**Сосуды**  
**органов**  
**брюшной**  
**полости**







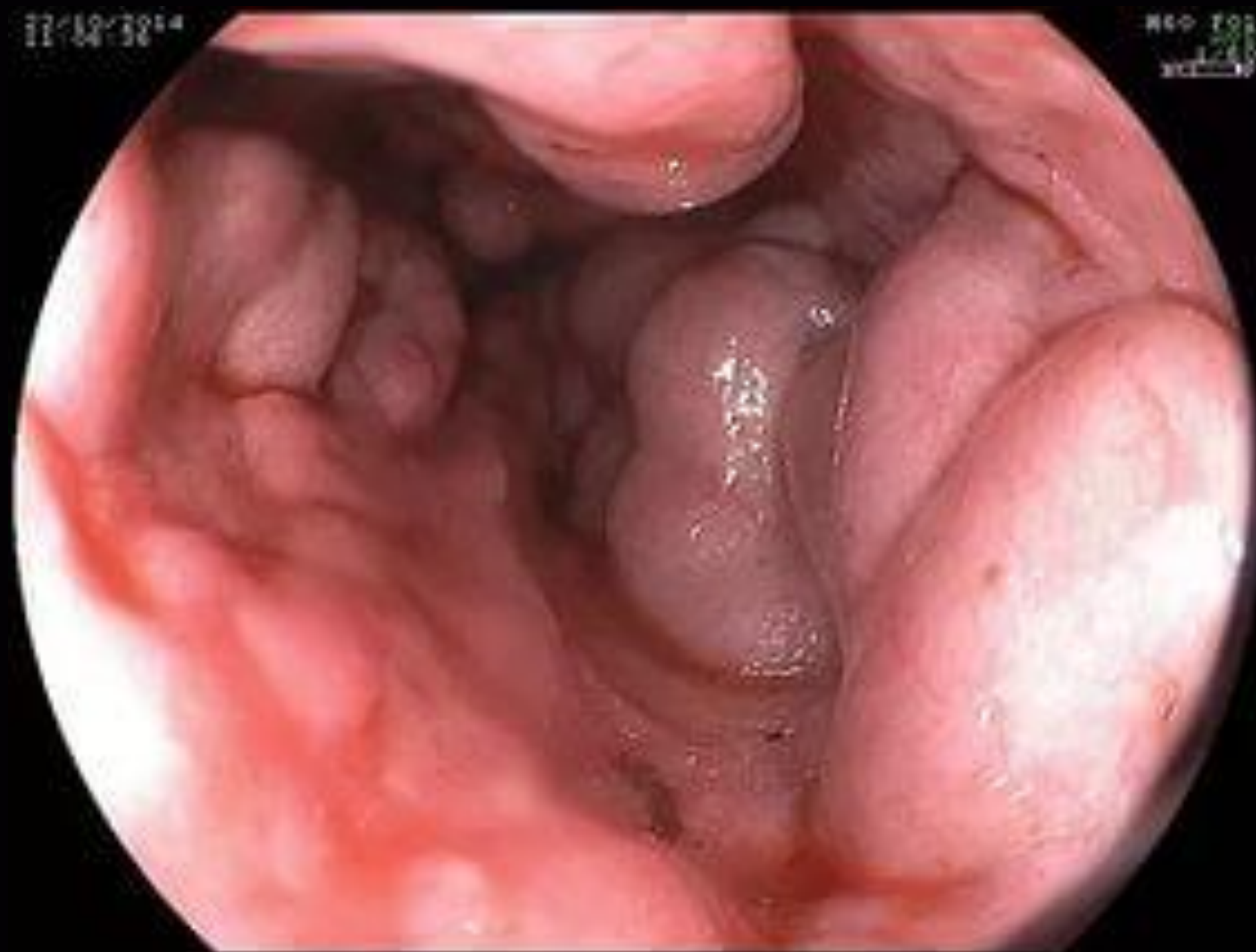






11:42:38

MSD 201  
12/10  
10/10/10





3/2007  
9:54

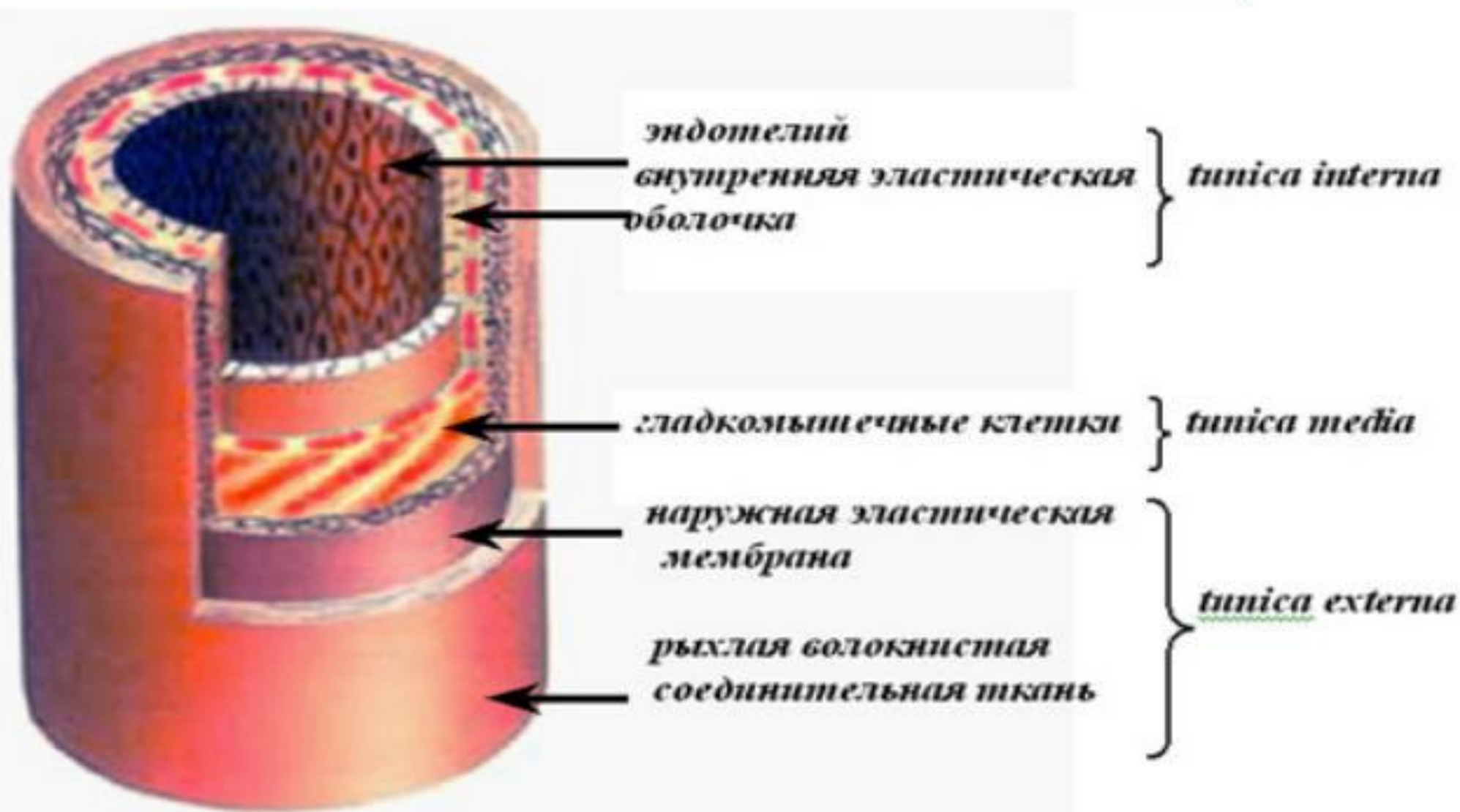




# Типы сосудов.



# Строение сосудов человека





# Строение стенок сосудов

наружный слой плотной соединительной ткани

толстый слой гладких мышц

артерия

тонкий слой гладких мышц

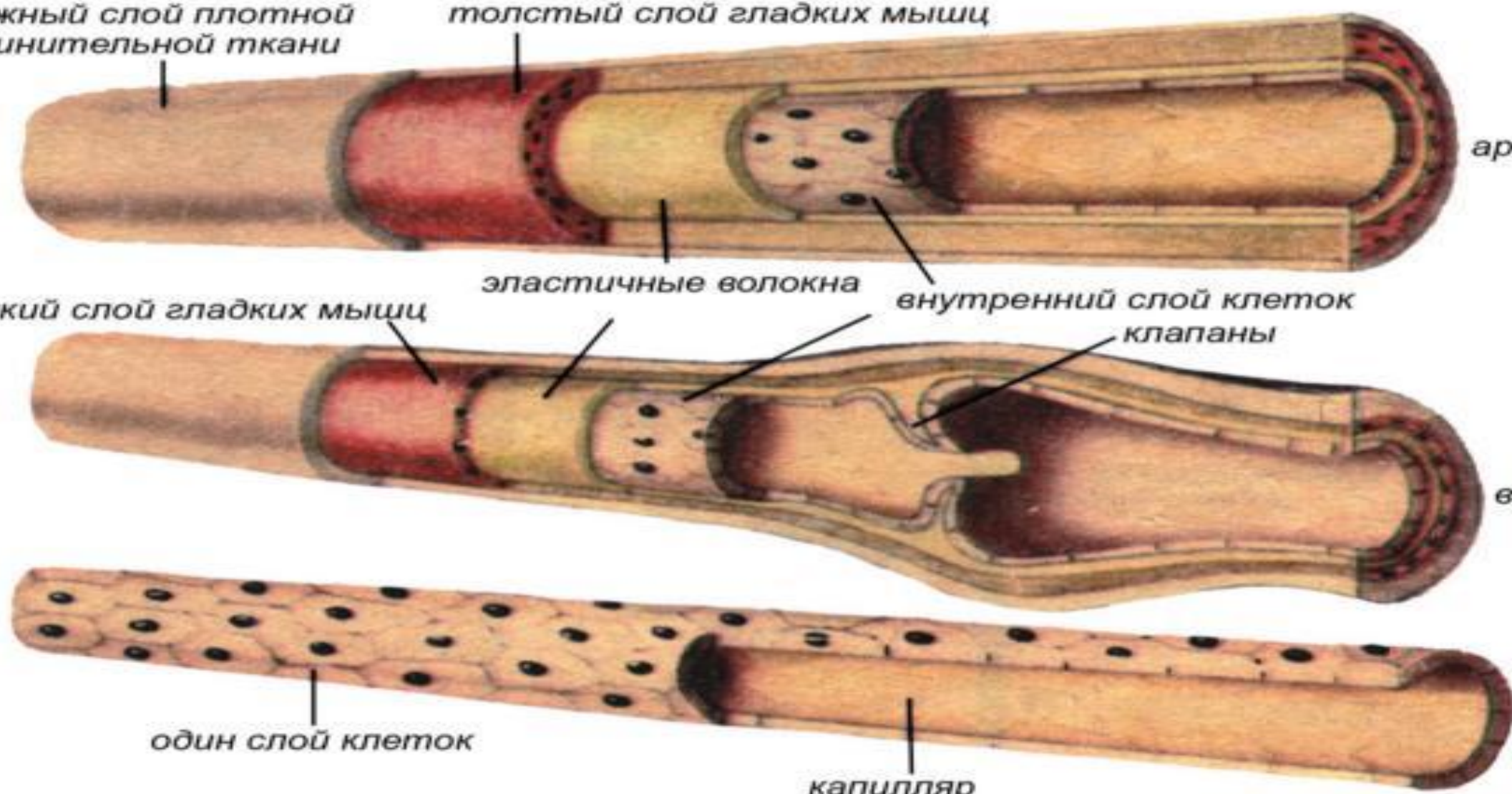
эластичные волокна

внутренний слой клеток  
клапаны

вена

один слой клеток

капилляр

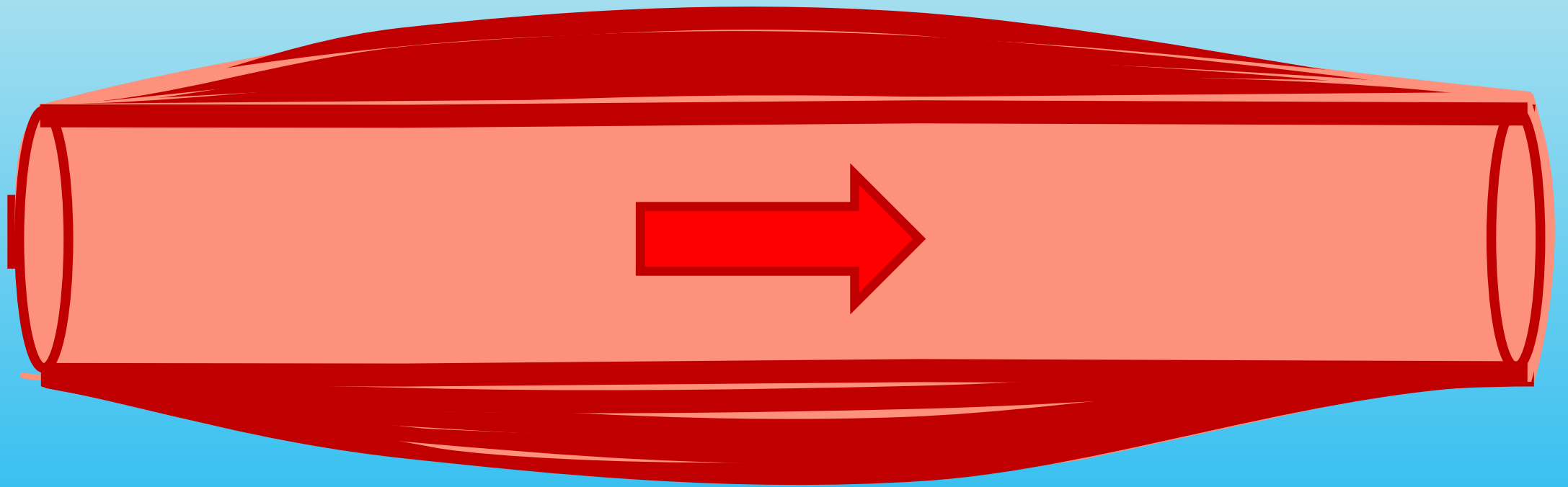




# Классификация артерий.

1. Эластический.
2. Мышечно-эластический.
3. Мышечный.







# Вены их строение и функции

- Вены, сосуды несущие кровь в сердце.
- Стенки вен тонкие, легко растяжимые, не способны самостоятельно сокращаться.
- Особенностью в строении вен является наличие карманообразных клапанов.
- Вены различают - крупные (полые вены), средние вены и мелкие венулы.
- По венам движется кровь насыщенная угл.газом, кроме легочной вены.
- Давление крови в венах = 15-10мм.рт.ст.
- Скорость движения крови в венах 0,06 – 0,2м/сек.
- Вены залегают поверхностно, в отличии от артерий.

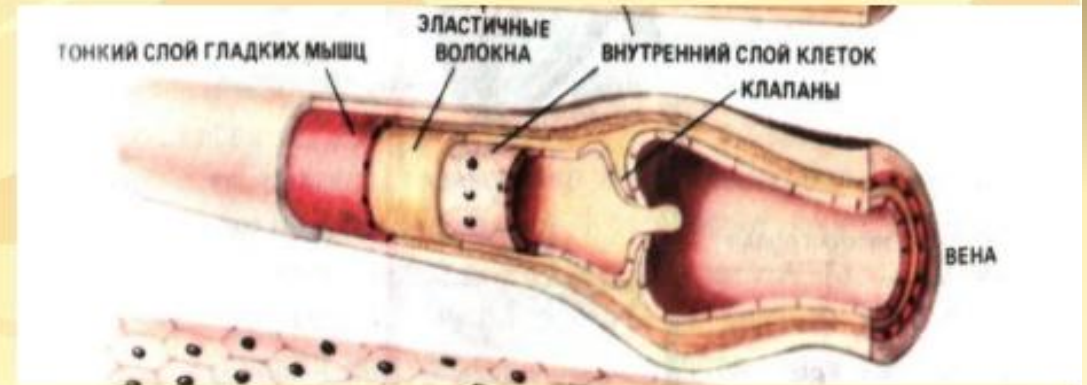


Рис. 44. Движение крови по венам





# Участие мышц в движении крови по венам.



1

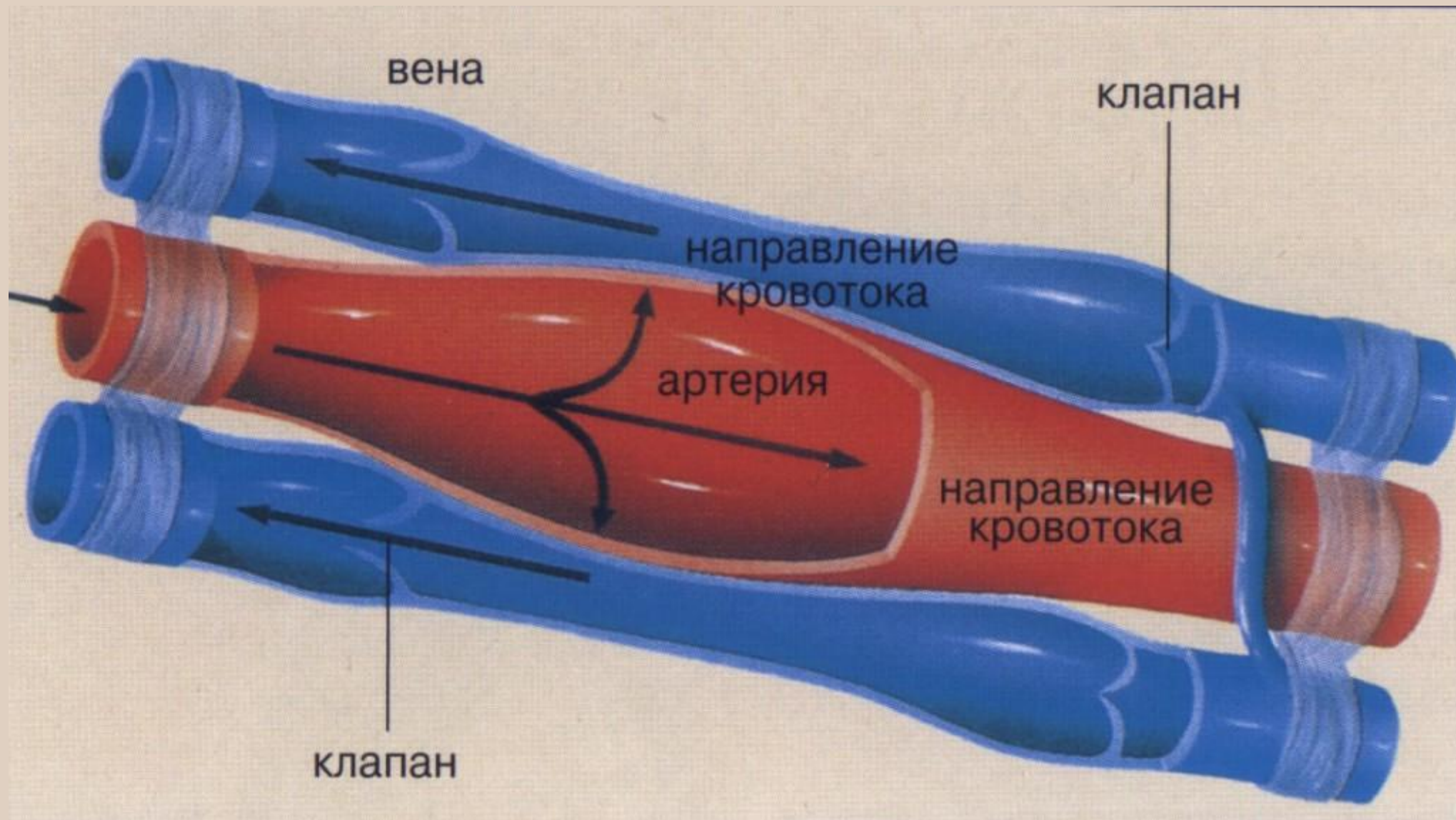


2



3



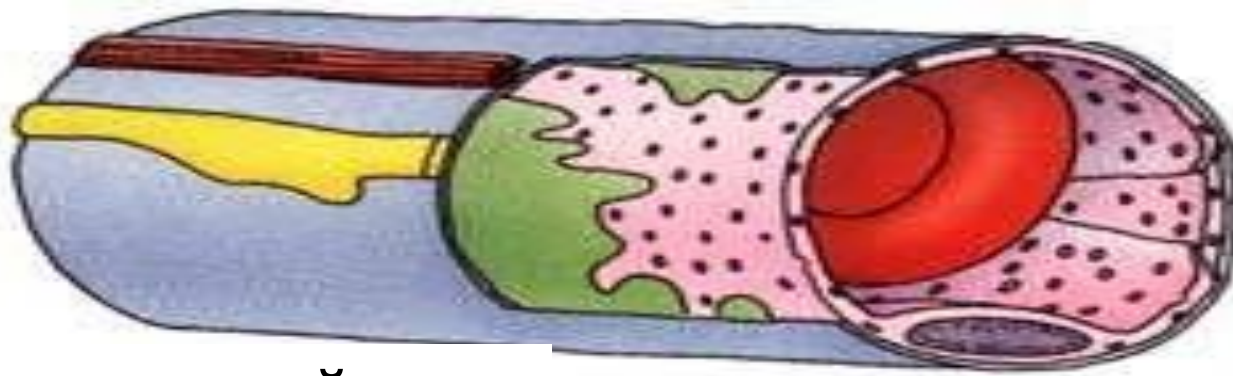




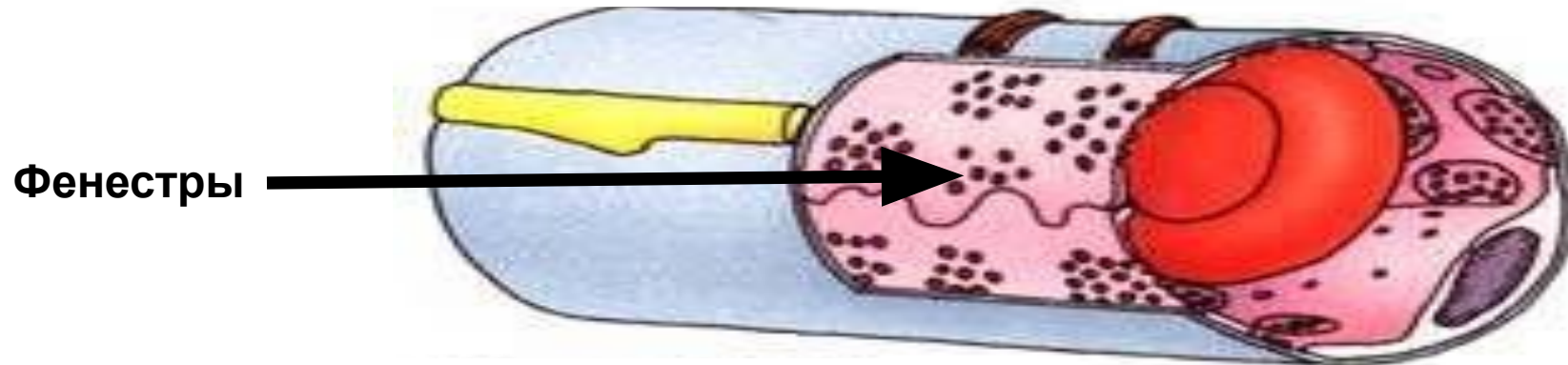
# **Механизмы движения крови по венам.**

- 1. Выше сердца (система верхней полой вены) – сила тяжести.**
- 2. Нижние конечности – сдавление мышцами и пульсацией артерий.**
- 3. Нижняя полая вена – присасывающее действие грудной клетки при дыхании.**



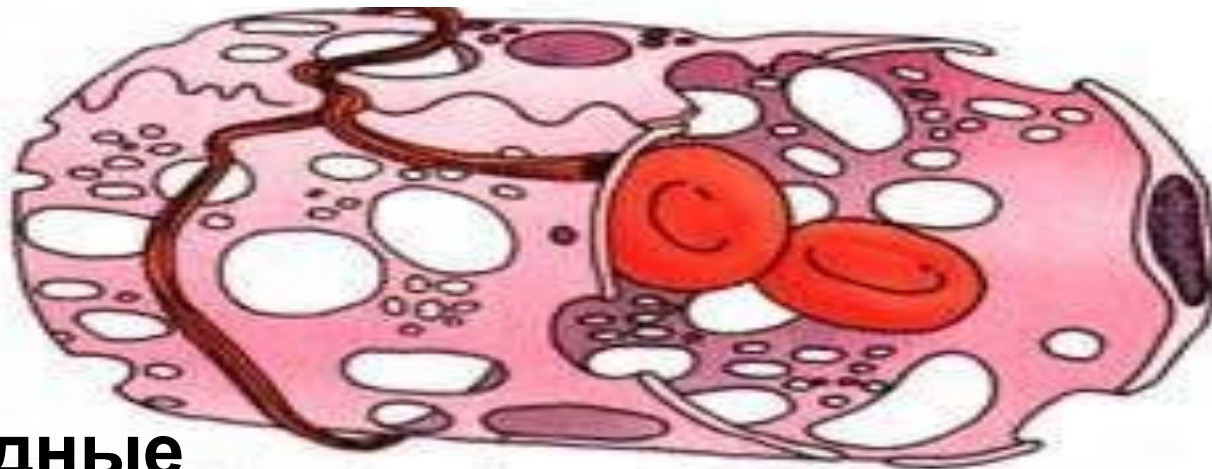


**Непрерывный тип**



**Фенестры**

**Фенестрированные**



**Синусоидные**



# Оснoвы гемодинами ки.



• **Гемодинамика** - это раздел физиологии о физических принципах, лежащих в основе движения крови по сосудам.



$P_1$  $P_2$ 

$Q$  – объем крови в единицу времени

$P_1$  – давление в начале сосуда (например, на выходе из ЛЖ)

$P_2$  – давление в конце сосуда (например, в капиллярах)

$R$  – сопротивление сосуда.

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$$



# **Основные гемодинамические параметры.**

- 1. Объемная скорость кровотока.**
- 2. Линейная скорость кровотока.**
- 3. Артериальное давление.**

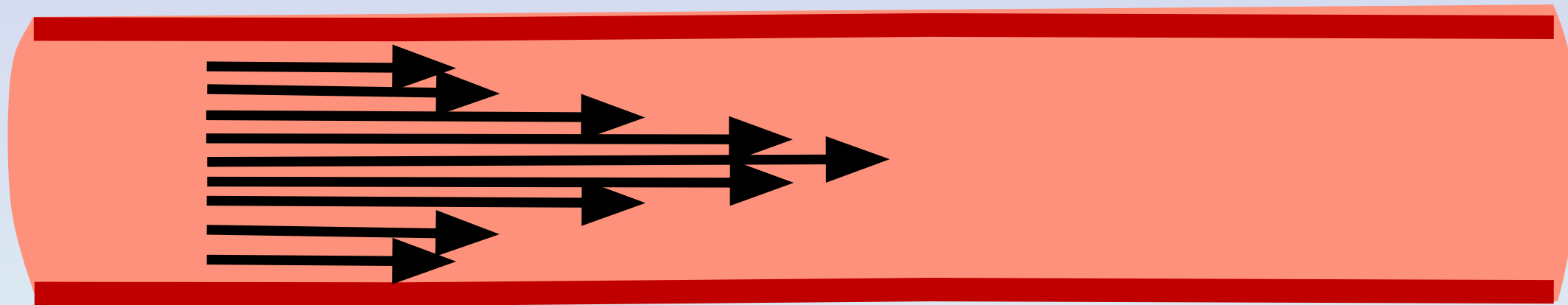


# Типы течения крови.

1. Ламинарный.
2. Турбулентный



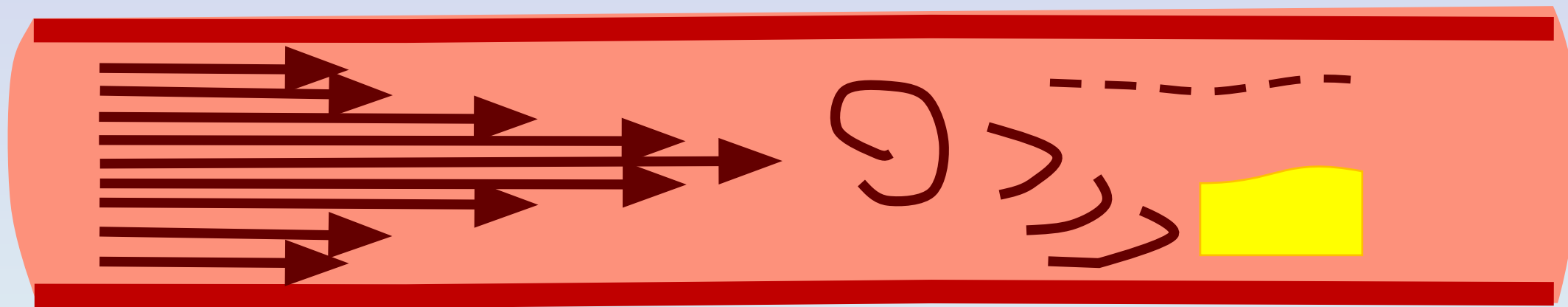
# Ламинарный кровоток



Длина стрелки показывает скорость течения крови в слое.



# Турбулентный кровоток



Слои перемешиваются, меняют направление и тормозят друг друга.

При широком просвете сосуда идет очень мало крови.



# Число Рейнольдса

$$Re = \frac{V * d * \rho}{\eta}$$

- $Re$  – число Рейнольдса – чем оно больше, тем больше риск турбулентного течения.
- $v$  скорость течения крови.
- $d$  диаметр сосуда,
- $\rho$  плотность жидкости



## Формула Пуазейля

$$Q = \frac{\pi R^4}{8\eta l} (P_1 - P_2)$$

- $Q$  – объемный кровоток.
- $R$  радиус сосуда.
- $\eta$ -коэффициент вязкости,
- $l$  длина сосуда



**ЛЕКЦІЯ ЗАКОНЧЕНА,**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАННЯ!**