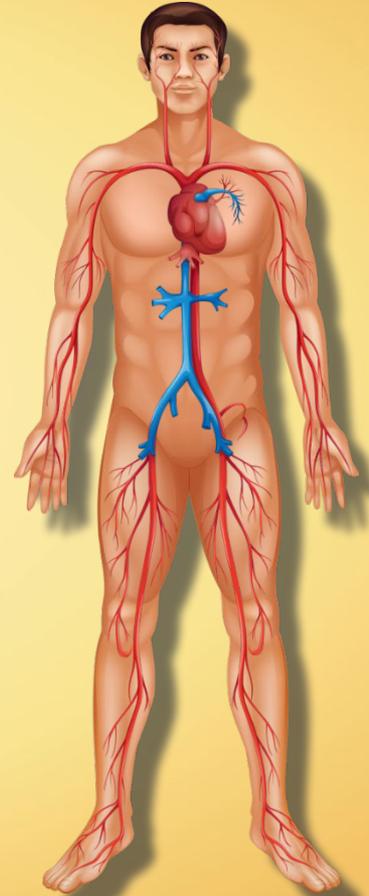
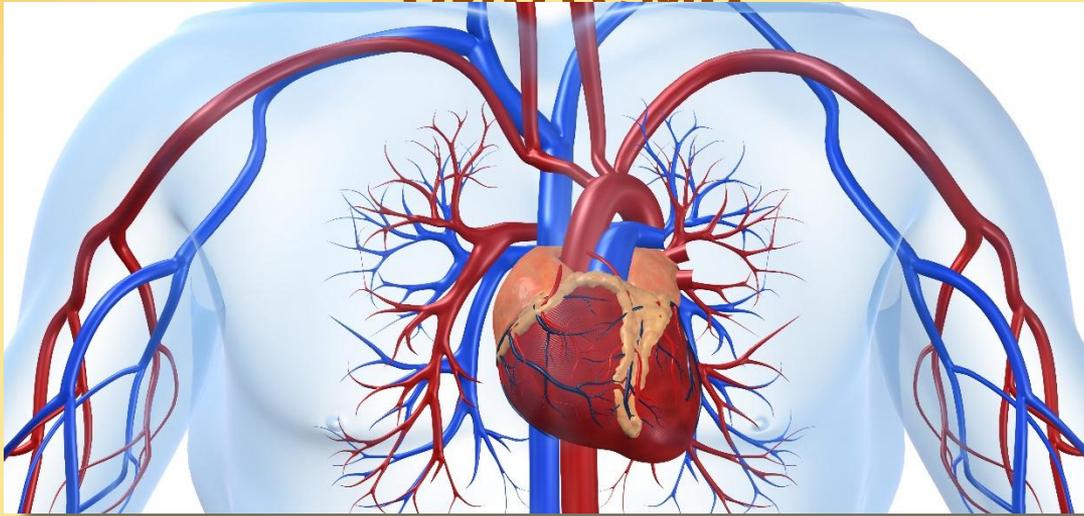


Строение и работа сердца. Круги кровообращения

Кровеносная система



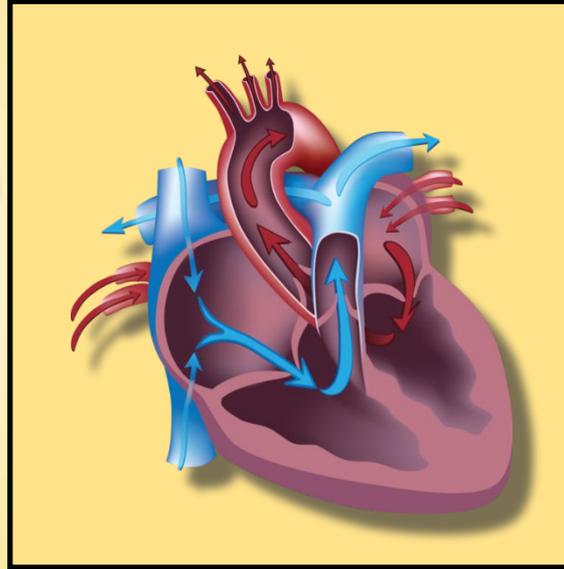
Функции кровеносной системы:

- доставка питательных веществ, энергии, кислорода;**
- утилизация продуктов распада.**

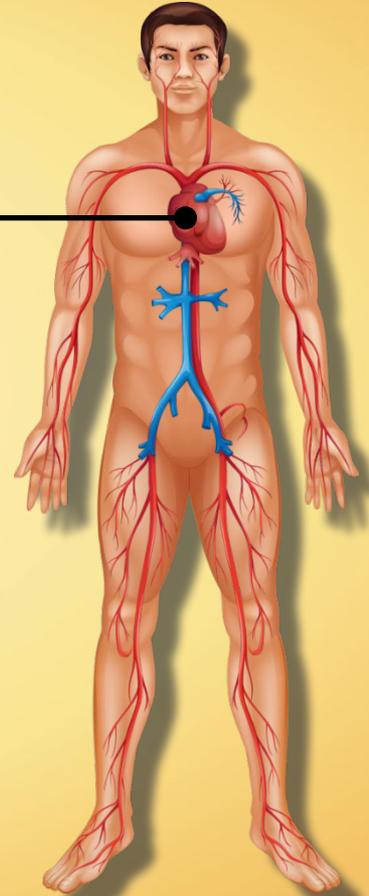
Кровеносная система



**Кровеносный
сосуд**



Сердце



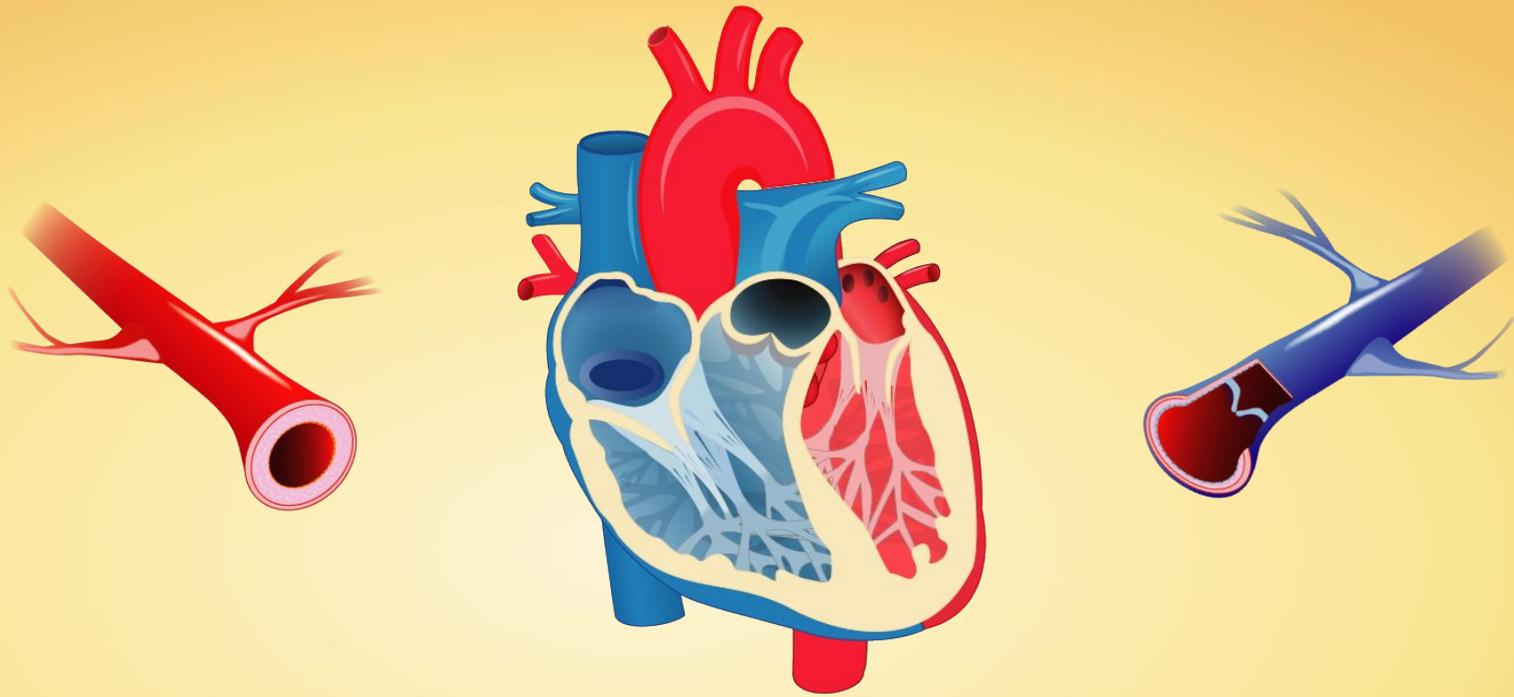
Сердце



Сердце

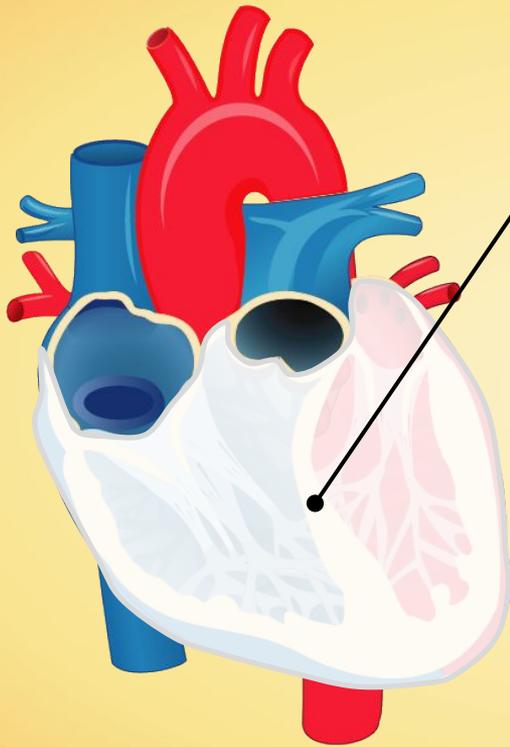


**Ритмические
сокращения сердца**



Сердце – это полый мышечный орган, расположенный в грудной полости позади грудины, окружённый соединительной тканью.

Сердце

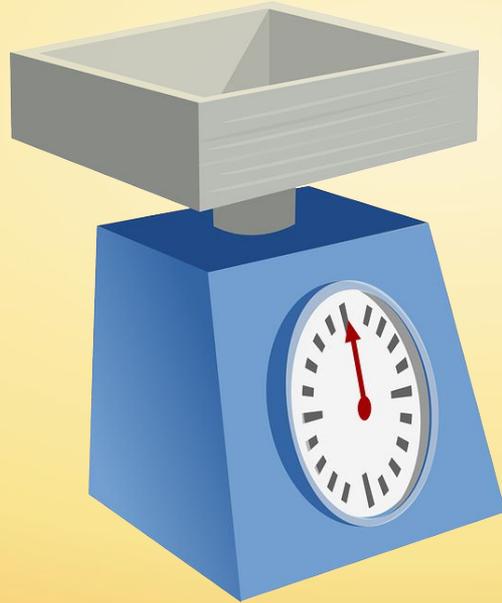
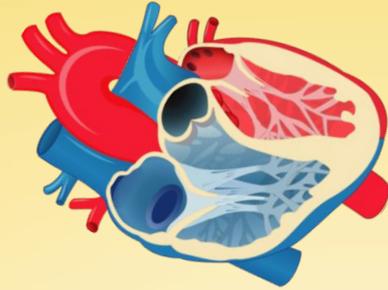
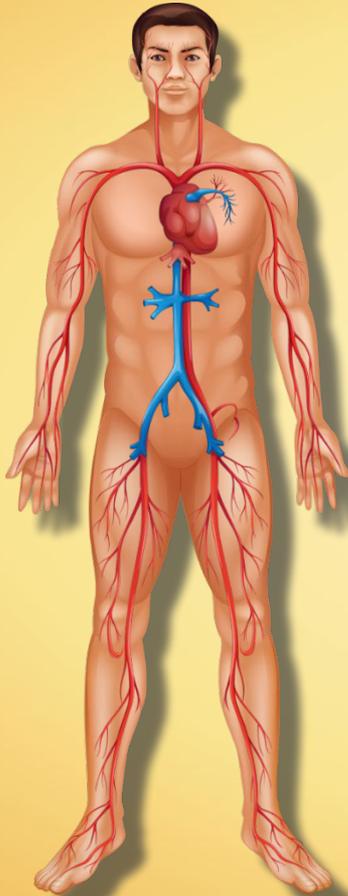


Околосердечная
сумка

Сердце

Околосердечная сумка (перикард) защищает сердце выделяемой жидкостью для уменьшения трения сердца при его сокращении.

Сердце



Масса сердца взрослого человека составляет около 300 г (у мужчин – 330 г, у женщин – 240 г). Коронарные (венечные) сосуды снабжают кровью сердце.

Сердце

Слои сердца

```
graph TD; A[Слои сердца] --> B[Внутренний]; A --> C[Средний]; A --> D[Наружный]; B --- B_desc[эндокард из эпителиальной ткани]; C --- C_desc[миокард из поперечнополосатой мышечной ткани]; D --- D_desc[эпикард из соединительной ткани];
```

Внутренний

эндокард из
эпителиальной
ткани

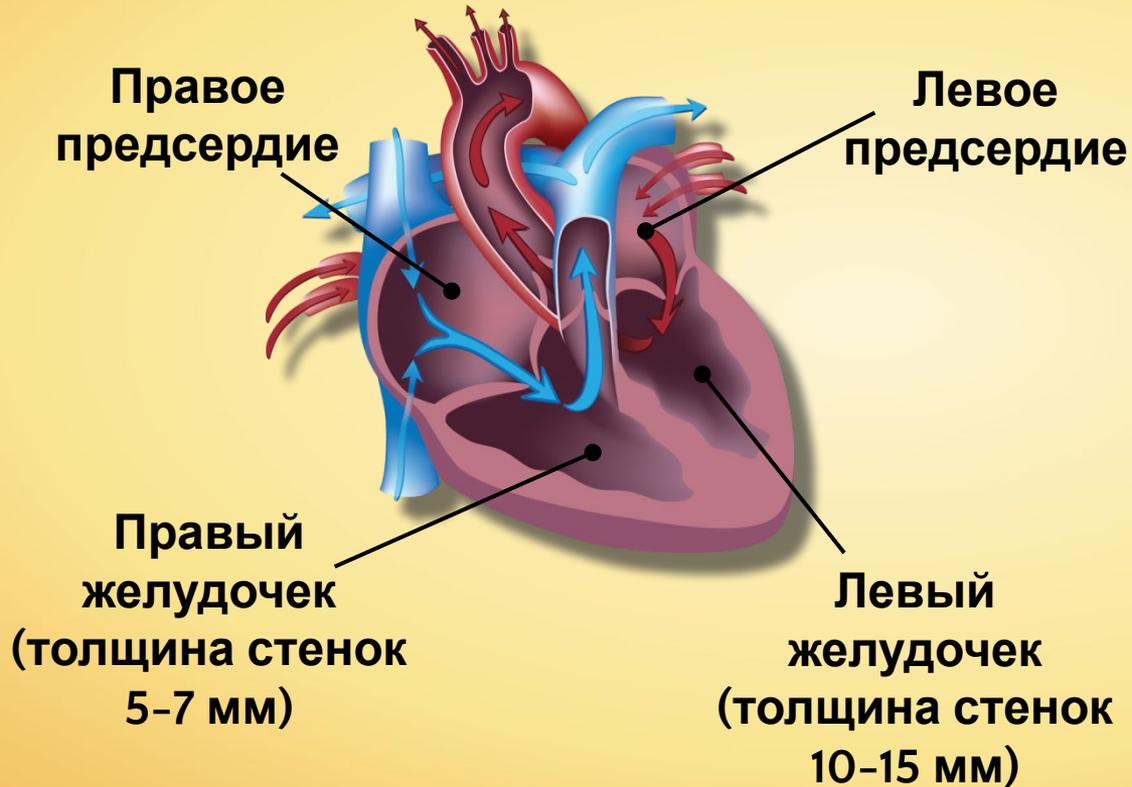
Средний

миокард из
поперечнополо-
сатой мышечной
ткани

Наружный

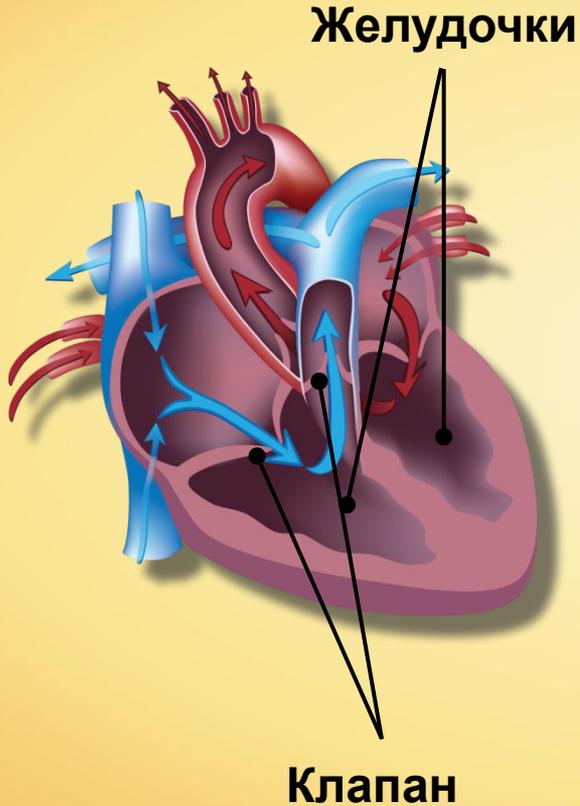
эпикард
из
соединительной
ткани

Сердце



Сердце состоит из четырёх камер – двух предсердий (стенки толщиной 2-3 мм) и двух желудочков.

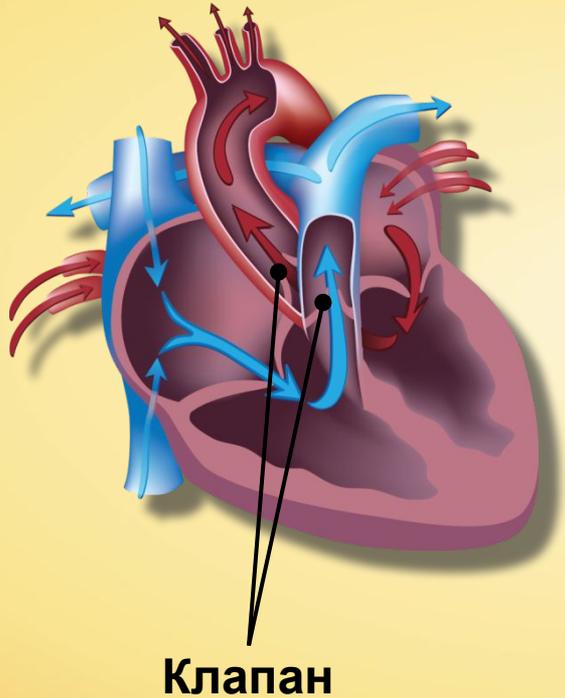
Сердце



Клапаны пропускают кровь в одном направлении. Между предсердиями и желудочками расположены *створчатые клапаны*: в левой части сердца они двустворчатые, а в правой – трёхстворчатые. Между желудочками и артериями расположены *полулунные клапаны*, каждый из которых состоит из трех кармашков.

Нити сокращаются вместе с желудочками, натягиваются и препятствуют обратному току крови в предсердия.

Сердце



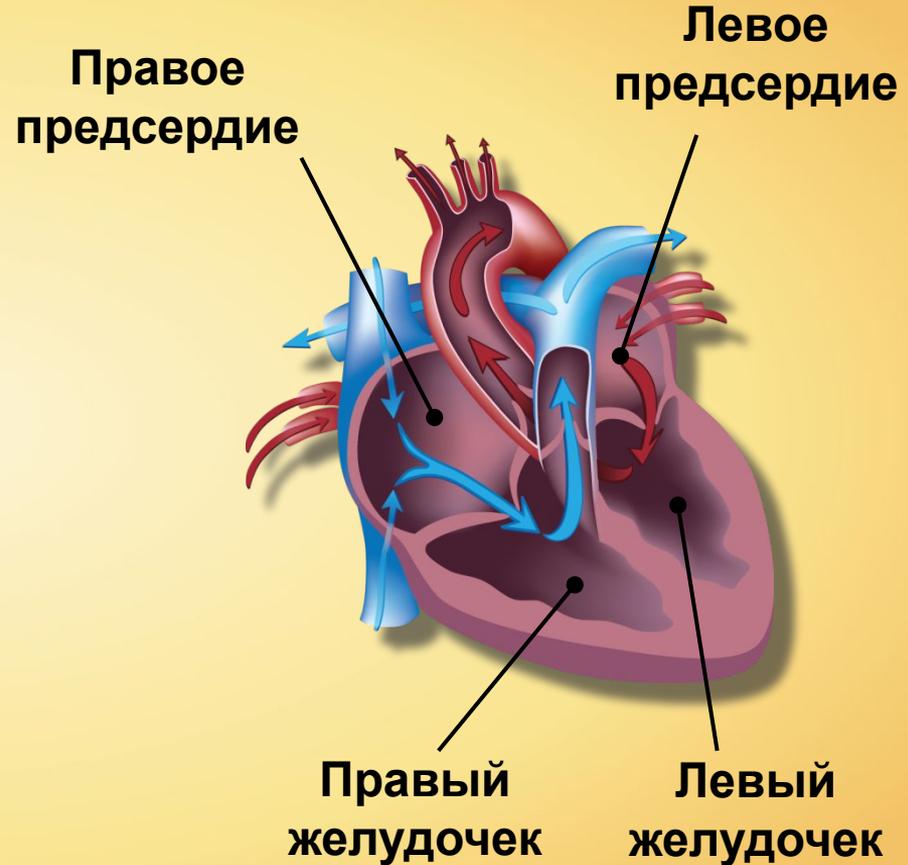
Клапаны препятствуют обратному кровяному току в сердце.

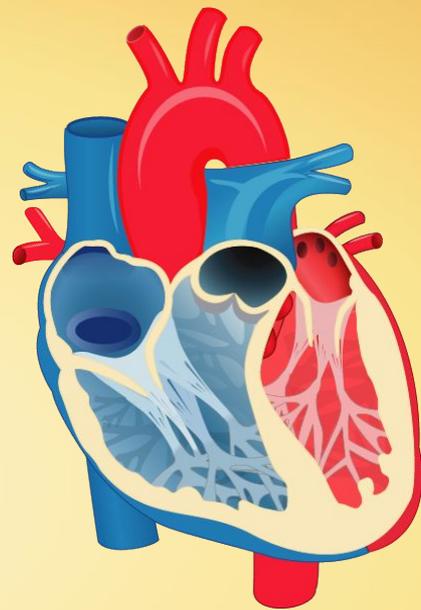
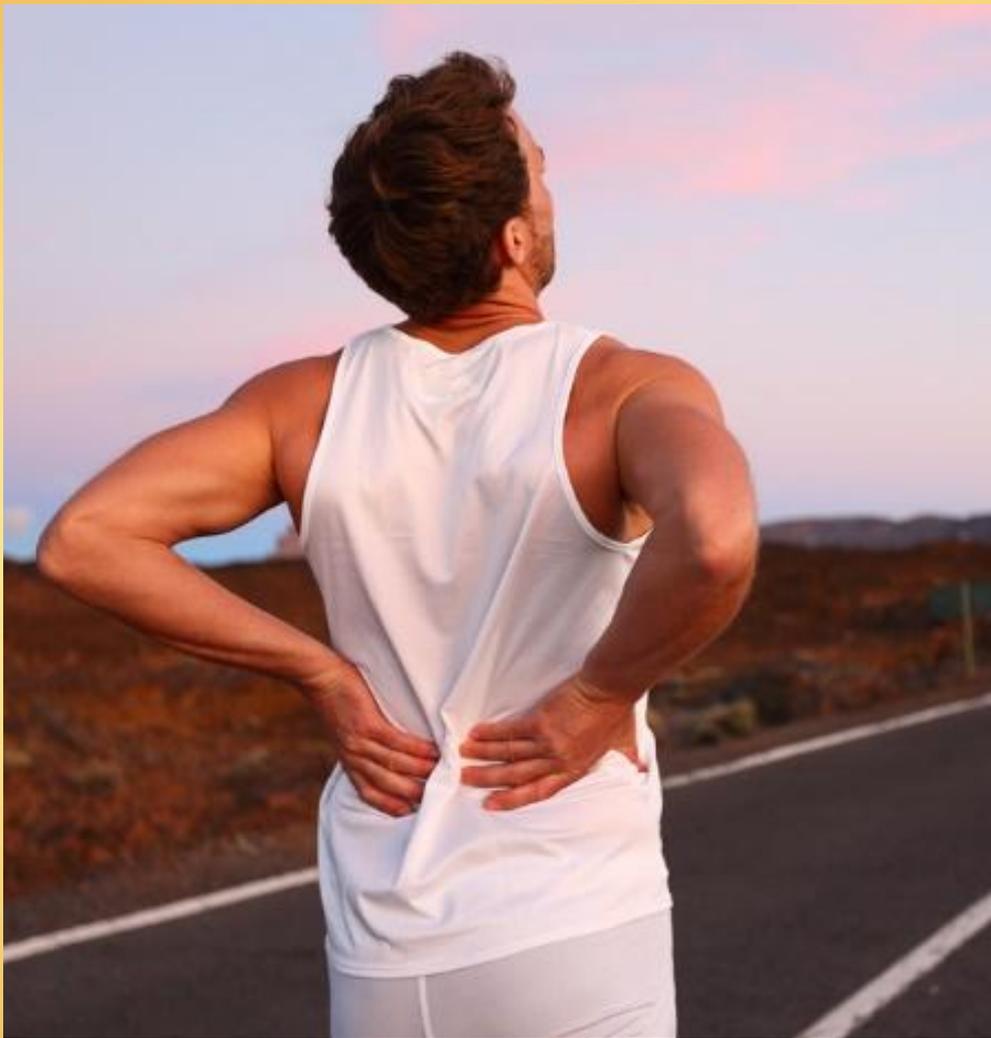
Ток крови осуществляется в одном направлении – из предсердий в желудочки, от желудочков – в лёгочный ствол и аорту.

Сердце

Функция предсердий – кратковременное накопление крови, поступающей в сердце.

Функция желудочков – проталкивание крови в артерии, по которым начинается её движение по всему организму.

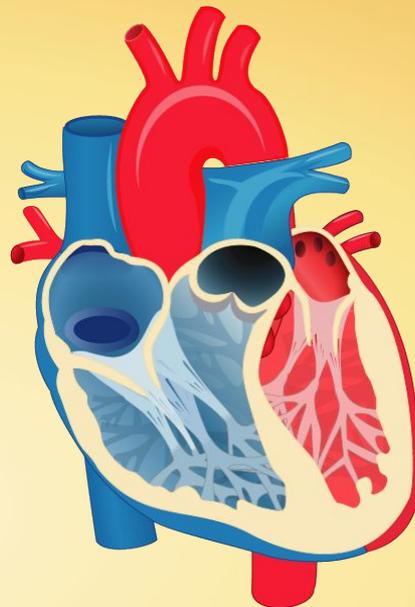




**Сердце человека
перекачивает около
5-6 литров крови.**



**За 70 лет
непрерывной работы
сердце перекачивает
примерно 175 млн
литров крови.**



Сердечный цикл – период от одного сокращения предсердий до другого.

Фазы работы сердца

**Систола
(сокращение)
предсердий – 0,1 с**

**Желудочки
расслаблены,
створчатые клапаны
открыты, полулунные
закрыты. Кровь
устремляется из
предсердий
в желудочки.**

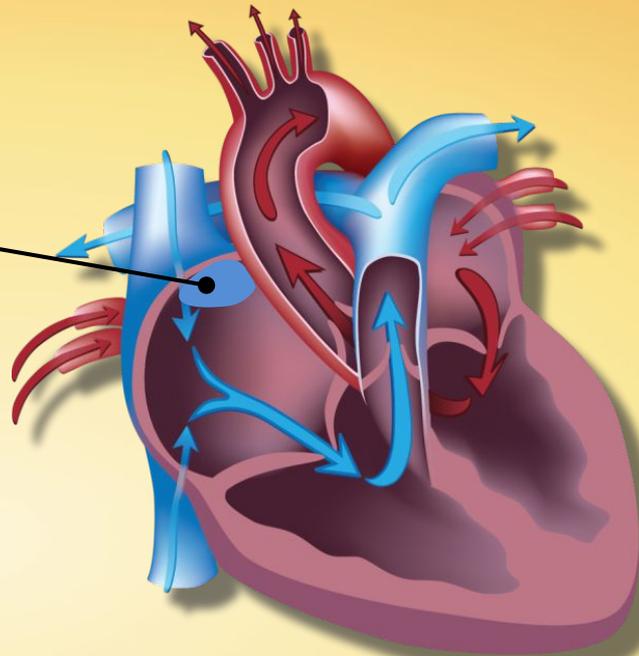
**Систола
(сокращение)
желудочков –
0,3 с**

**Предсердия
расслаблены,
створчатые клапаны
закрыты, полулунные
открыты. Кровь
устремляется из
желудочков в
лёгочную артерию
и аорту.**

**Диастола
(пауза) – 0,4 с**

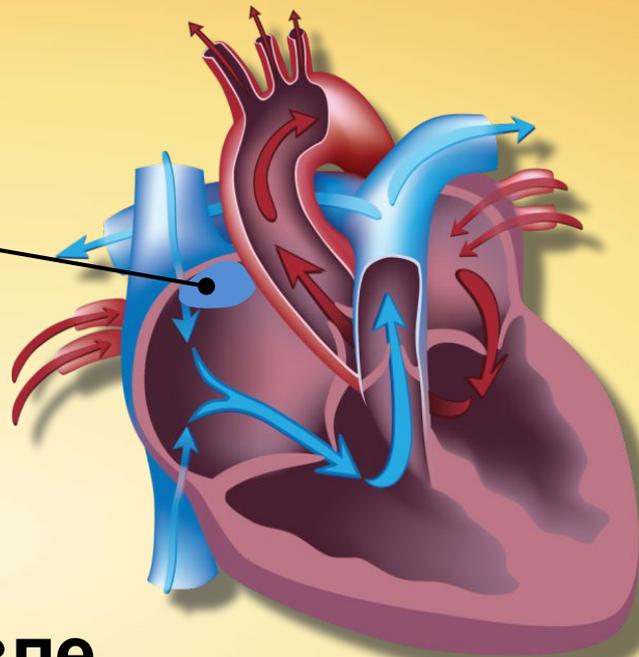
**Створчатые клапаны
открыты, полулунные
закрыты. Кровь из вен
попадает в предсердия
и частично в
желудочки.**

Синоатриальный
узел



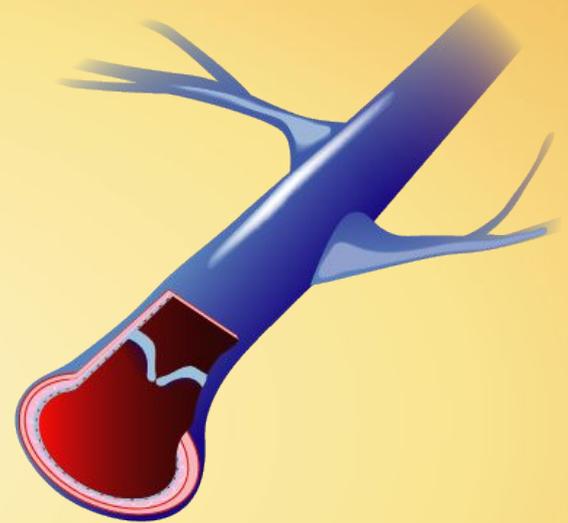
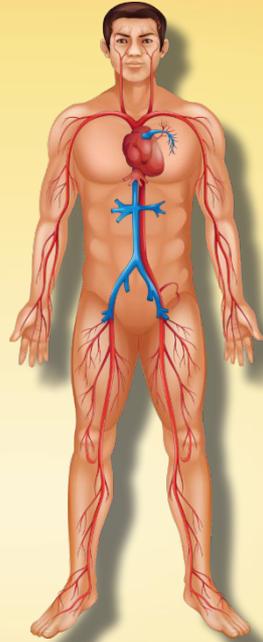
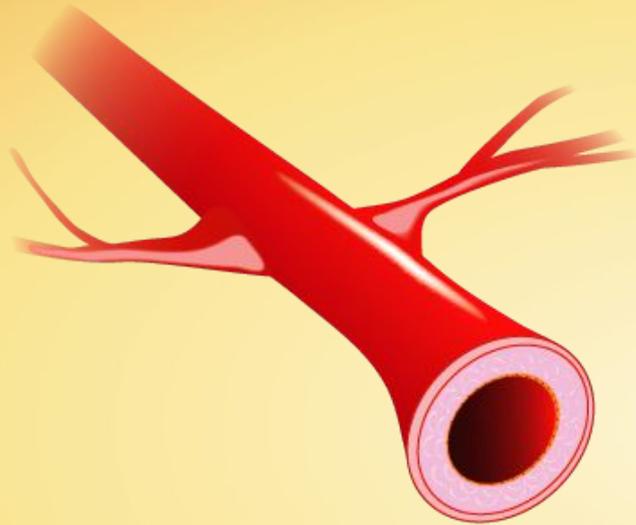
Синоатриальный узел – система генерации биоэлектрического импульса и проведения импульса.

**Синоатриальный
узел**



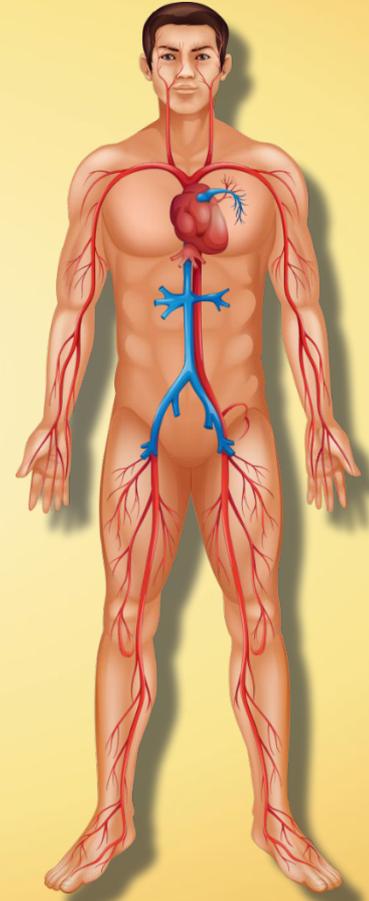
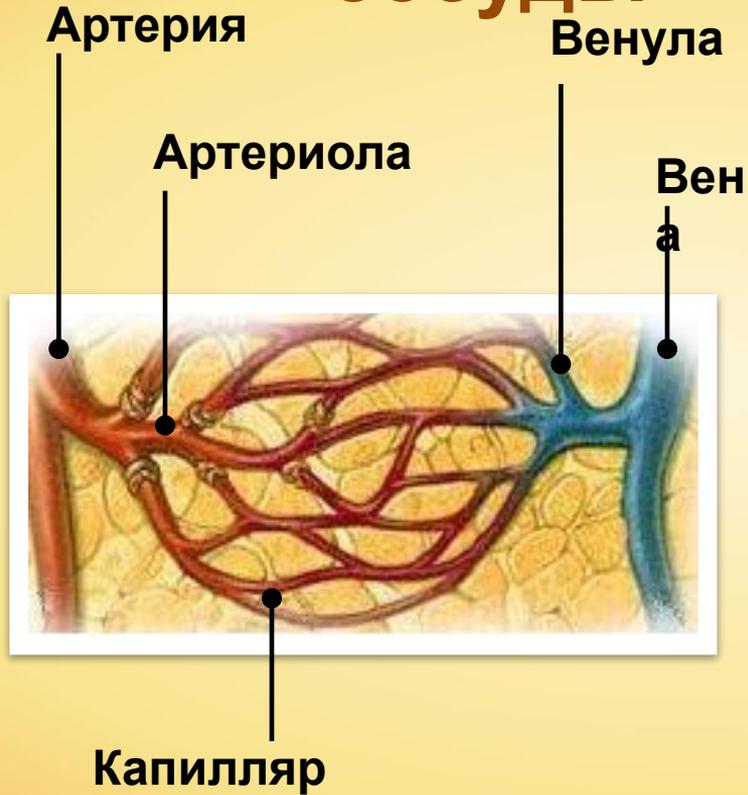
**В синоатриальном узле
генерируется импульс
с периодичностью
70 раз в минуту.**



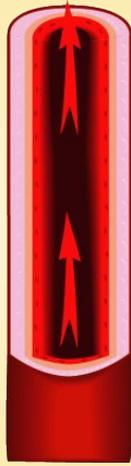
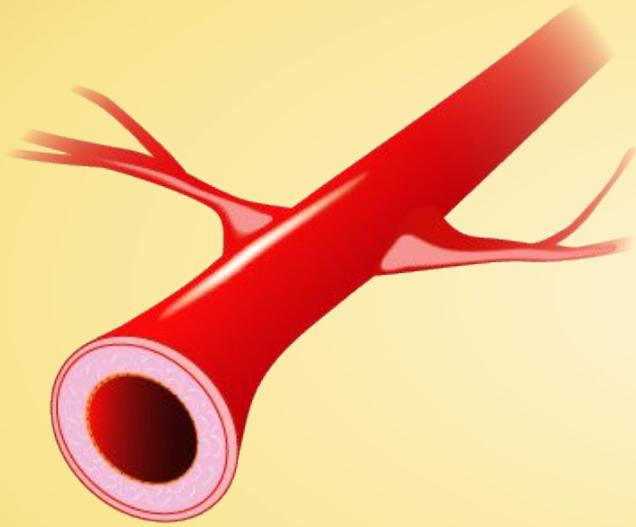


Сосуды – это полые трубки различного диаметра, состоящие из нескольких слоёв клеток.

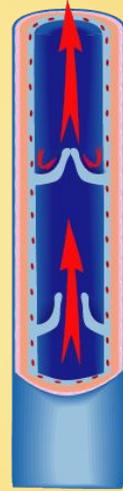
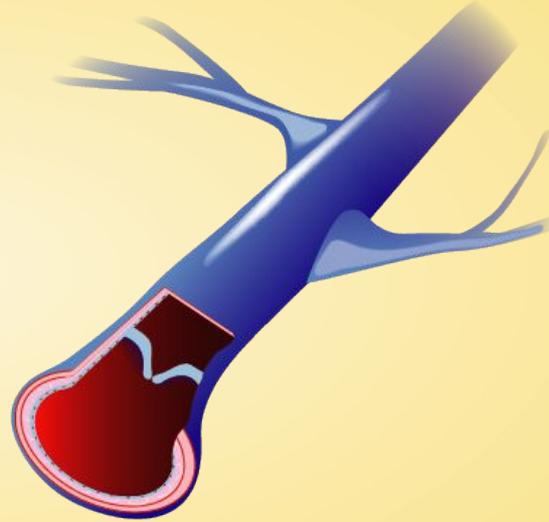
Кровеносные сосуды



Кровеносные сосуды

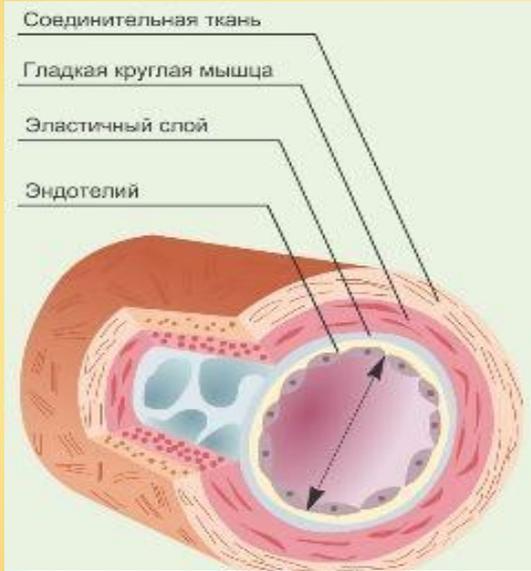


Артерия



Вена

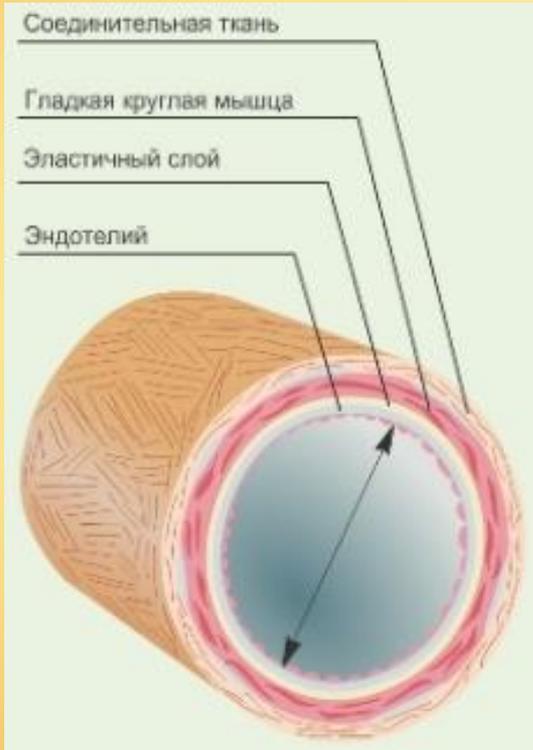
Артерии



Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца ко всем органам и тканям тела. Их основными *функциями* являются: быстрая доставка крови к органам и тканям, а также обеспечение высокого давления, необходимого для поддержания непрерывного тока крови через капилляры.

Стенки артерий состоят из трёх оболочек. *Внутренняя оболочка* – однослойный эндотелий. *Средняя оболочка* состоит из гладкомышечных клеток и эластических волокон, которые способны обеспечивать расширение и сужение просвета сосудов. *Внешняя оболочка* состоит из соединительной ткани, где проходят нервные волокна.

Вены



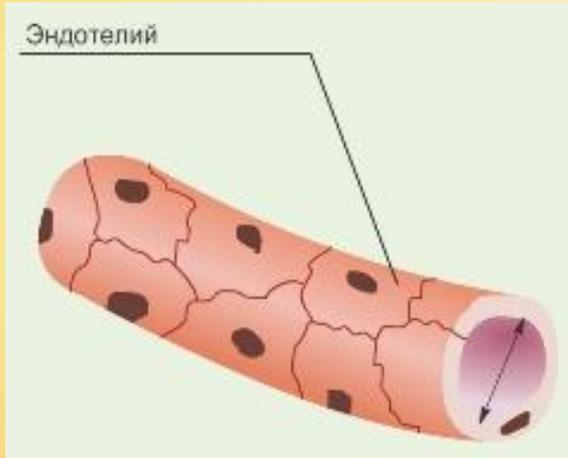
Вены – сосуды, несущие кровь от органов и тканей к сердцу.

Стенки вен устроены примерно так же, как стенки артерий, только *средний слой* стенки менее толстый, он содержит меньше мышечных и эластических волокон, чем в артериях, а диаметр просвета больше.

В венах имеются *полулунные клапаны*, образованные складками внутренней оболочки, которые пронизаны эластическими волокнами. Клапаны вен препятствуют обратному току крови и таким образом обеспечивают её движение только в одном направлении.

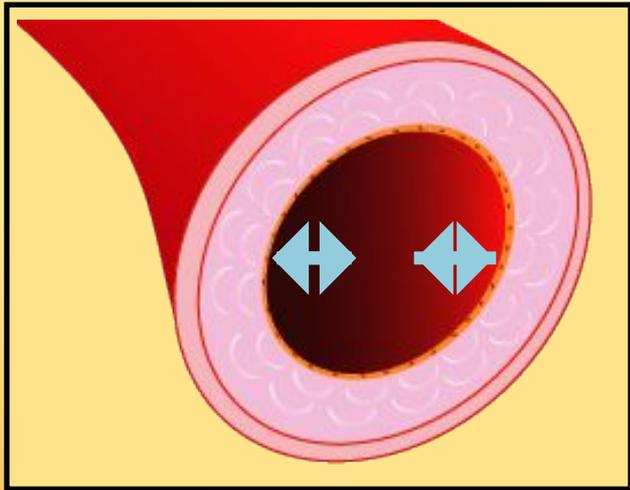
Капилляры

Капилляры – самые тонкие (диаметр 5-10 мкм) кровеносные сосуды, состоящие из *однослойного эпителия*. В стенке капилляров имеются поры, через которые вода и растворённые в ней вещества (глюкоза, кислород и др.) могут легко переходить из плазмы крови в тканевую жидкость в артериальном конце капилляра. Продукты, образующиеся в результате жизнедеятельности организма (CO_2 и мочевины), могут проходить через стенку капилляра, но в обратном направлении – из тканевой жидкости в плазму крови для транспортировки их к месту выведения из организма.



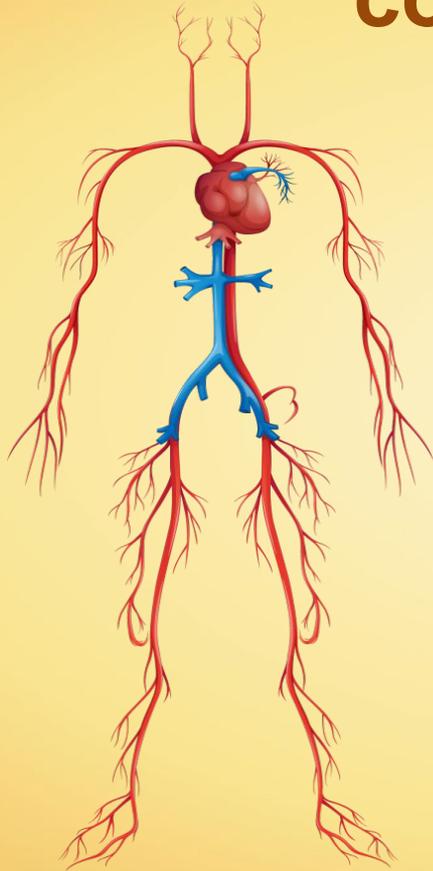
Тело человека имеет огромное число капилляров: если бы их можно было расплести и вытянуть в одну линию, то её длина составила бы от 40 000 до 90 000 км!

Кровеносные сосуды



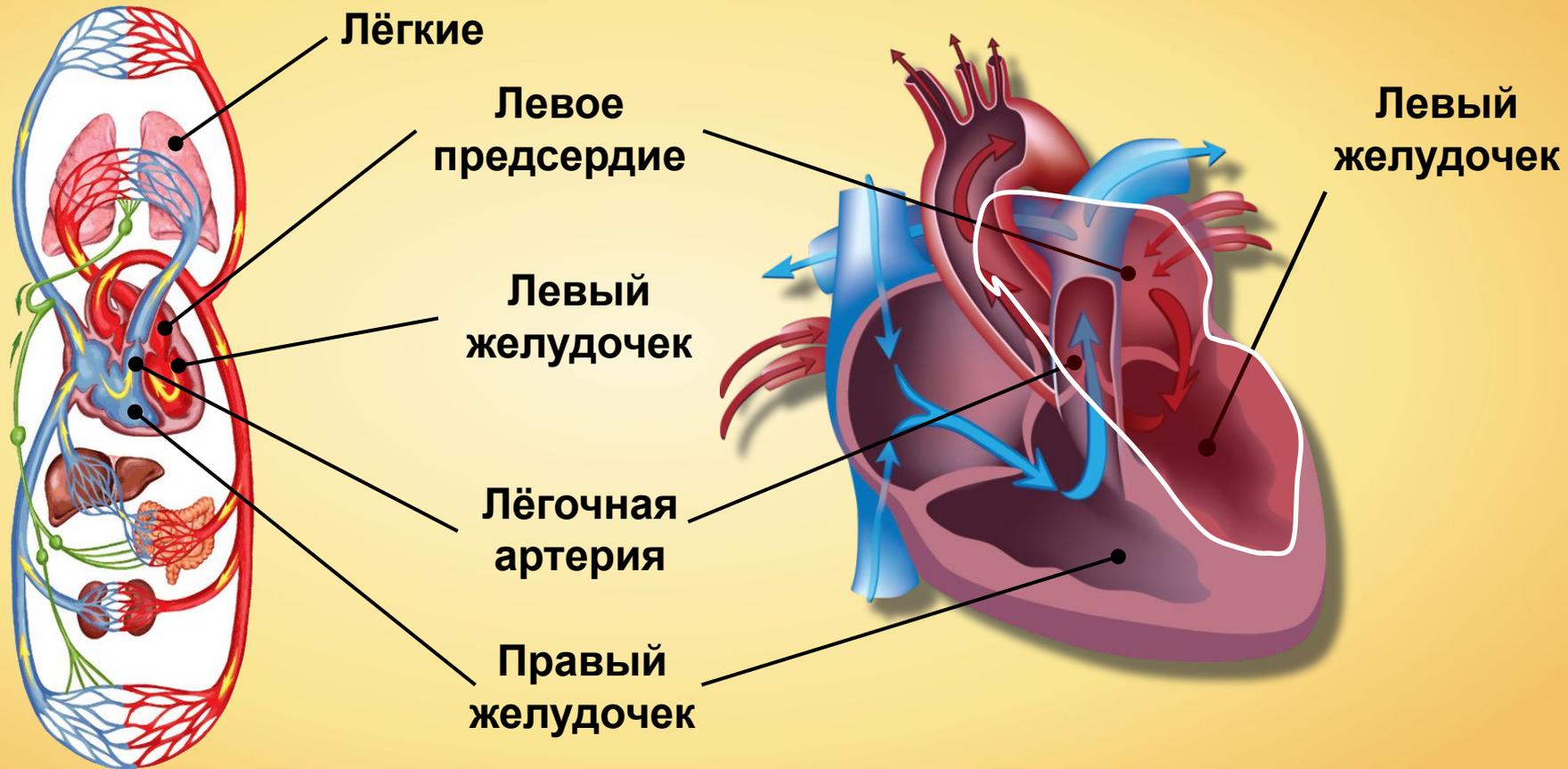
**Внутренний слой стенки
кровеносного сосуда
реагирует на изменение
давления и скорости
потока крови.**

Кровеносные сосуды



**Система взаимосвязанных
сосудов гибко регулирует
уровень кровяного давления
и кровенаполнения тканей и
органов.**

Круги кровообращения



Круги кровообращения

Вопросы для сравнения	Большой круг	Малый круг
1. Продолжительность	20-23 с	4-5 с
2. Начало	Левый желудочек	Правый желудочек
3. Окончание	Правое предсердие	Левое предсердие
4. Сосуды	Аорта, артерии, артериолы, капилляры, венулы, верхняя и нижняя полые вены	Лёгочные артерии, артериолы, капилляры, венулы, лёгочные вены
5. Изменение состава крови	Из артериальной превращается в венозную	Из венозной превращается в артериальную