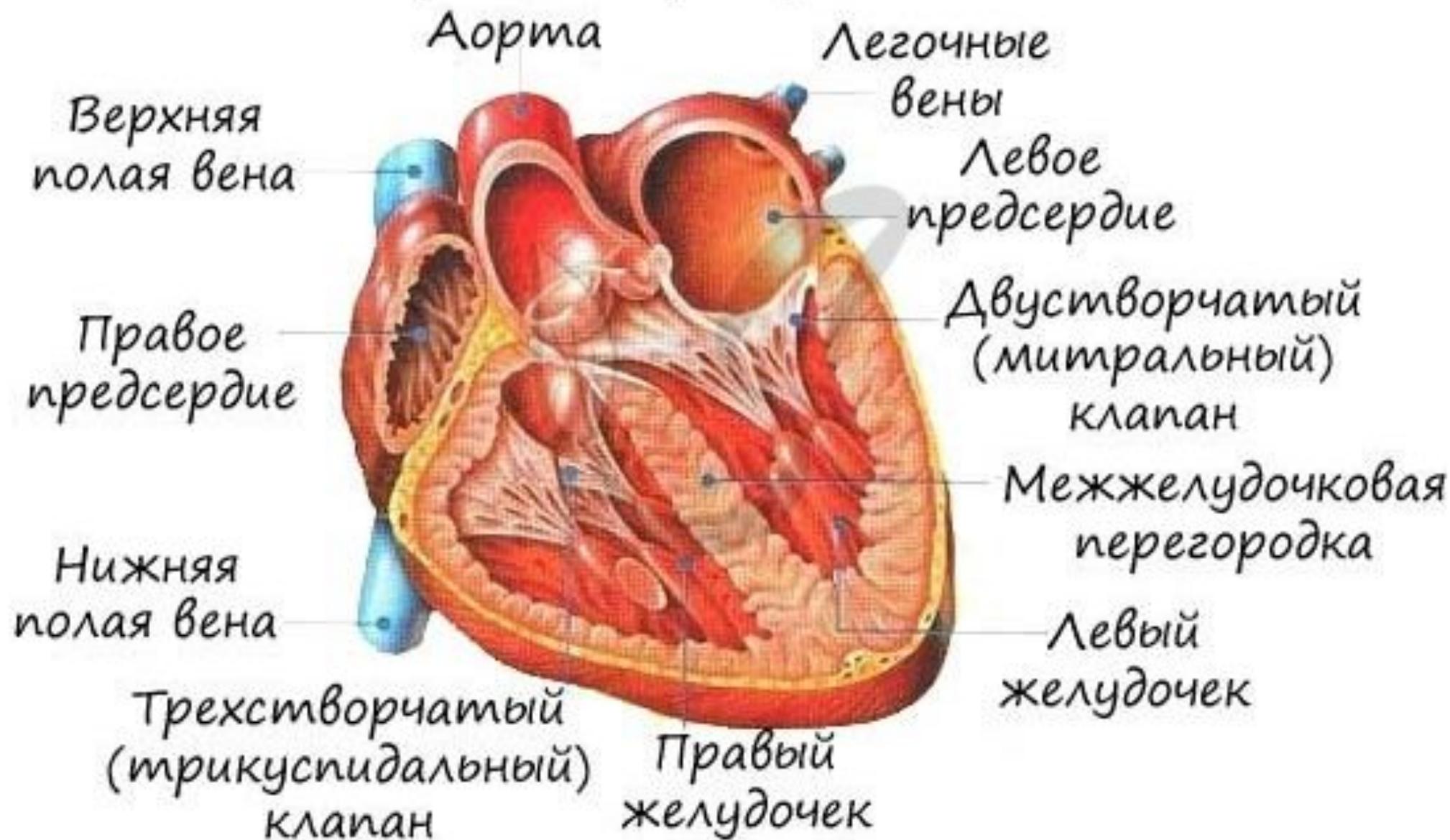


Сердце и сосуды

Сердце в разрезе



- Раздел медицины, изучающий сердце, носит название кардиология

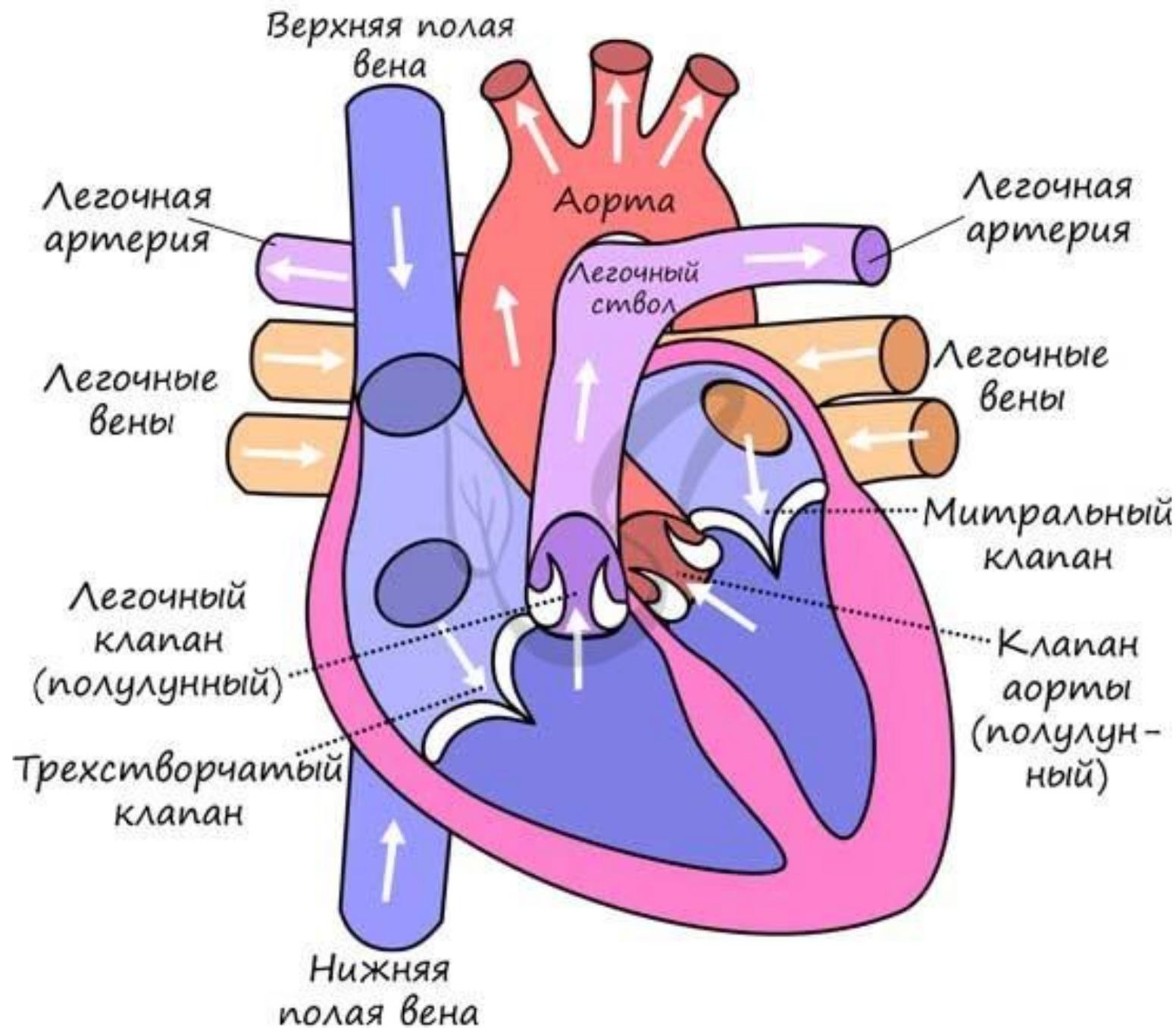


- Снаружи сердце покрыто околосердечной сумкой – перикардом.
- Состоит из 4 камер: 2 желудочков – правого и левого, и 2 предсердий – правого и левого.
- Между правым предсердием и правым желудочком расположен трехстворчатый (трикуспидальный) клапан, между левым предсердием и левым желудочком – двустворчатый (митральный) клапан**

От левого желудочка отходит самый крупный сосуд человека – аорта, диаметром 2.5 см, кровь в которой течет со скоростью 50 см в секунду.

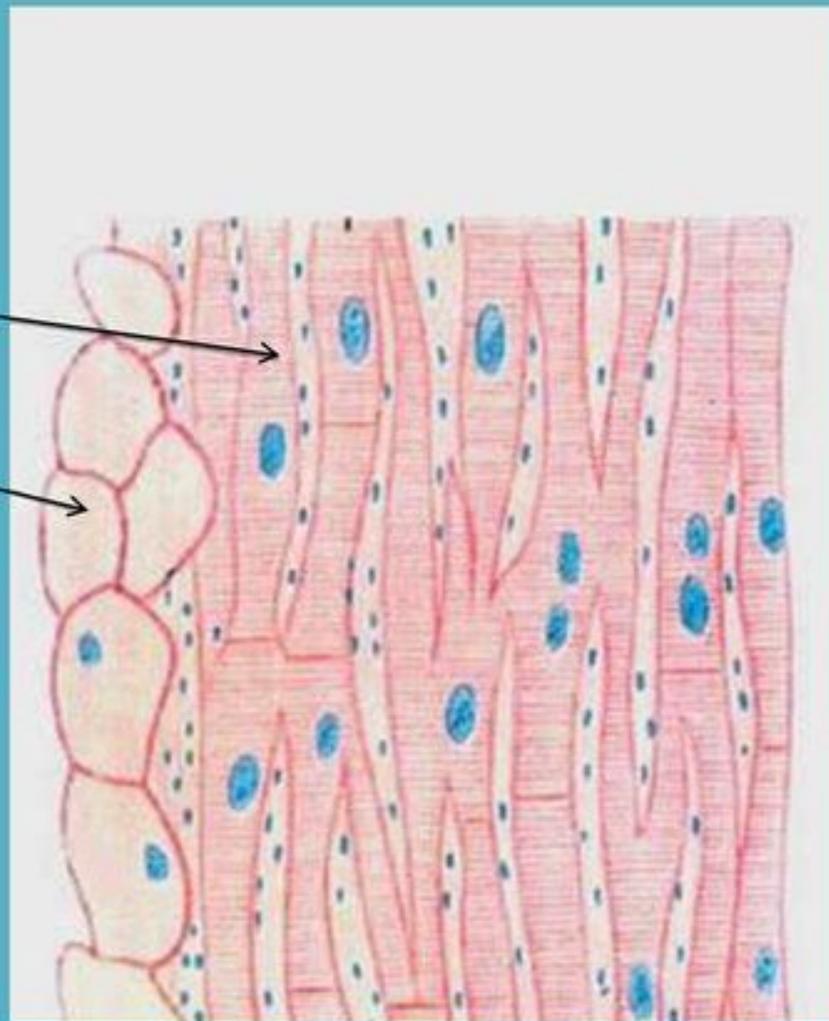
От правого желудочка отходит легочный ствол.

Между левым желудочком и аортой, а также правым желудочком и легочным стволом находятся полулунные клапаны.



Мышечные клетки сердца

- Различают три вида кардиомиоцитов:
 1. Типичные сократительные (рабочие) кардиомиоциты — обеспечивают сокращение сердца.
 2. Атипичные проводящие (клетки Пуркинье) — обеспечивают ритмичность и последовательность сокращения камер сердца. Образуют проводящую систему сердца.
 3. Секреторные предсердные кардиомиоциты.



- Сердце обладает особым свойством – автоматией: изолированное от организма сердце продолжает сокращаться без внешних воздействий. Это связано с наличием в толще мышечной ткани особых клеток – пейсмекерных (клетки водителя ритма, атипичные кардиомиоциты), которые сами периодически генерируют

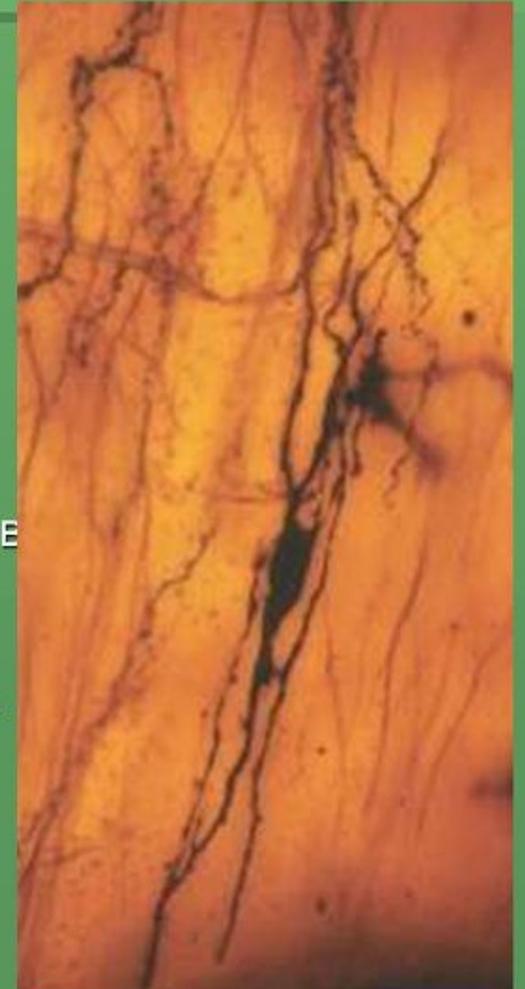
Пейсмекерные клетки

Клетки, обладающие способностью к самовозбуждению.

В результате собственной, спонтанной деполяризации, достигающей критического уровня, в клетках возникает ПД, который, распространяясь, влияет на ритм органа, регулируя таким образом его деятельность.

Одним из примеров подобных клеток являются интерстициальные клетки Кахаля. Они могут быть расположены в любом органе, содержащем гладкомышечную ткань, но чаще всего их обнаруживают в стенках ЖКТ, где они образуют своими отростками своеобразные сети. Их функция в ЖКТ – регулирование перистальтики.

Клетки Кахаля, как и прочие висцеральные гладкие миоциты, развиваются из мезенхимы, однако имеют отростчатое строение.



- В сердце имеется проводящая система благодаря которой возбуждение, возникшее в одной части сердца, постепенно охватывает другие части. В проводящей системе выделяют синусный, атриовентрикулярный узлы, пучок Гиса и волокна Пуркинье. Именно благодаря наличию этих проводящих структур сердце способно к автоматии.

Сердечный цикл

- В общей сложности один цикл длится 0,8 сек. Предсердия отдыхают 0,7 секунд – во время систолы желудочков и общей диастолы, а желудочки отдыхают 0,5 секунд – во время систолы предсердий и общей диастолы. Благодаря такому энергетически выгодному циклу, сердечная мышца мало утомляется при работе.
- Работа сердца заключается в последовательно сменяющихся друг друга трех фазах:

1. Систола предсердий (от греч. *systole* – сжимание, сокращение)

- Длится 0,1 сек. В эту фазу предсердия сокращаются, их объем уменьшается, и кровь из них поступает в желудочки. Створчатые клапаны в период этой фазы открыты, полулунные – закрыты.

2. Систола желудочков

- Длится 0,3 сек. Створчатые (атриовентрикулярные) клапаны закрываются, чтобы не допустить обратного тока крови в предсердия. Мышечная ткань желудочков начинает сокращаться, их объем уменьшается: открываются полулунные клапаны. Кровь изгоняется из желудочков в аорту (из левого желудочка) и легочный ствол (из правого желудочка).

3. Общая диастола (от греч. diastole – расширение)

- Длится 0,4 сек. В диастолу полости сердца расширяются – мышцы расслабляются, полулунные клапаны закрываются. Створчатые клапаны открыты. В эту фазу предсердия наполняются кровью, которая пассивно поступает в желудочки. Затем цикл повторяется.

- Частоту сокращений сердца (ЧСС) можно измерить с помощью пульса – толчкообразных колебаний стенок сосудов, связанных с сердечным циклом. Средняя частота пульса в норме – 60–80 ударов в минуту. У спортсмена ЧСС реже, чем у нетренированного человека. При больших физических нагрузках ЧСС может возрасти до 150 уд/мин.

- Возможны изменения сердечного ритма в виде его чрезмерного урежения или учащения, соответственно выделяют: брадикардию (от греч. βραδύ — медленный и καρδιά — сердце) и тахикардию (от др.-греч. ταχύς — быстрый и καρδιά — сердце). Брадикардия характеризуется урежением пульса до 30–60 уд/мин, тахикардия – выше 90 уд/мин.

- Регуляторный центр деятельности сердечно-сосудистой системы лежит в продолговатом и спинном мозге. Парасимпатическая нервная система замедляет, а симпатическая нервная система ускоряет ЧСС. Оказывают влияние также гуморальные факторы (от лат. humor – влага), главным образом гормоны: надпочечников – адреналин (усиливает работу сердца), щитовидной железы – тироксин (ускоряет ЧСС).

-

Регуляция работы сердца

Нервная

Гуморальная

Симпатический нерв -
ускоряет и усиливает
работу сердца

Блуждающий нерв
(парасимпатический) -
замедляет и
ослабляет работу
сердца

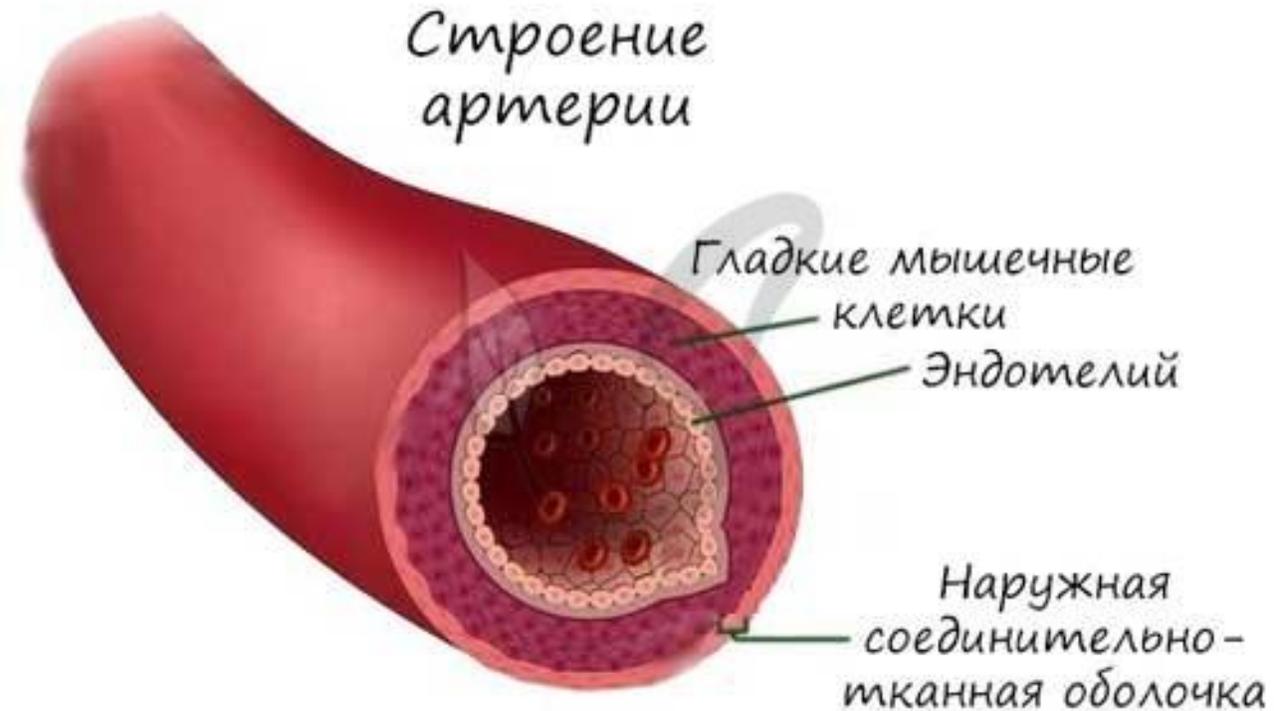
Ионы Ca^{2+}
и адреналин
усиливают
работу сердца

Ионы K^{+}
замедляют
работу
сердца

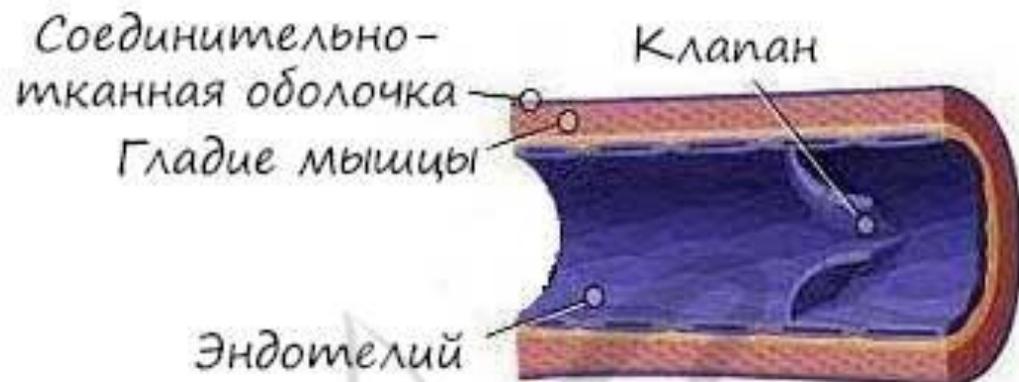
Сосуды



Строение артерии



Строение вен



Мышцы расслаблены



Мышцы сокращаются



Клапан

Сокращения скелетных мышц способствуют току крови по венам

Тип сосудов	Особенности строения	Функции	Диаметр, мм	Скорость крови, см/с	Давление, мм рт. ст.
Артерии	Стенки состоят из трех слоев, хорошо развит слой гладких мышц	Проводят кровь от сердца	5–20	20–50	20–150
Вены	Мышечный слой слабо развит или отсутствует. Внутри вен есть клапаны, обеспечивающие движение крови лишь в одном направлении	Проводят кровь к сердцу	10–30	10–20	–5...+5
Капилляры	У них очень тонкие стенки	Осуществляют обмен веществ между кровью и тканями	0,01–0,5	0,05–0,1	10–20

