

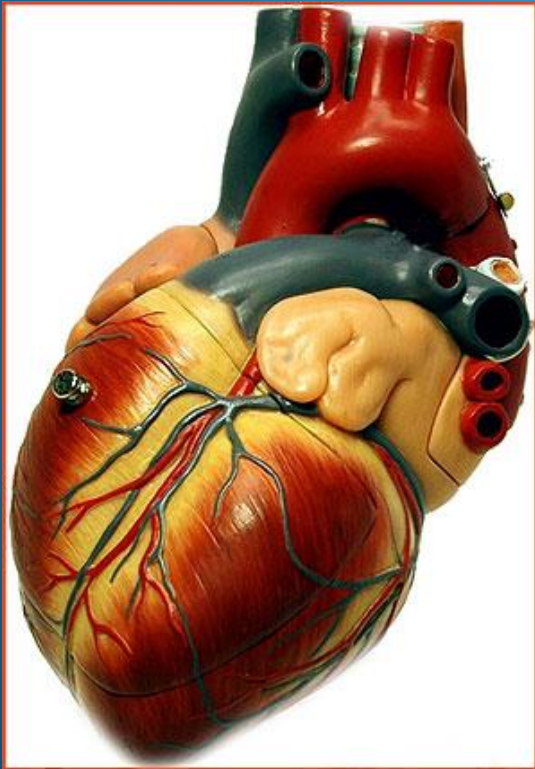
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.К.  
АММОСОВА»  
Медицинский институт



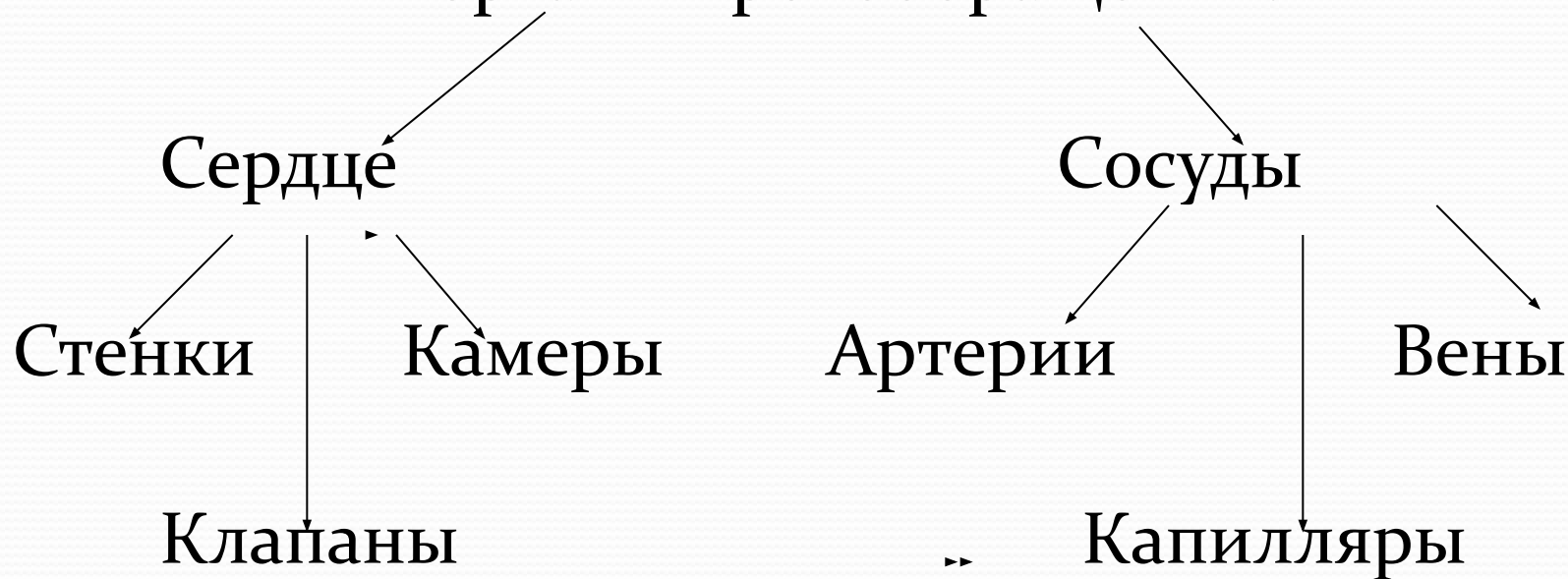
Биология  
для поступающих  
в Медицинский институт

# Строение и работа сердца. Круги кровообращения.



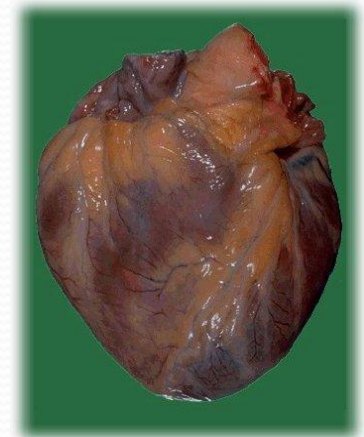
# Кровообращение-циркуляция крови в организме человека.

Непрерывность тока крови обеспечивают органы кровообращения.



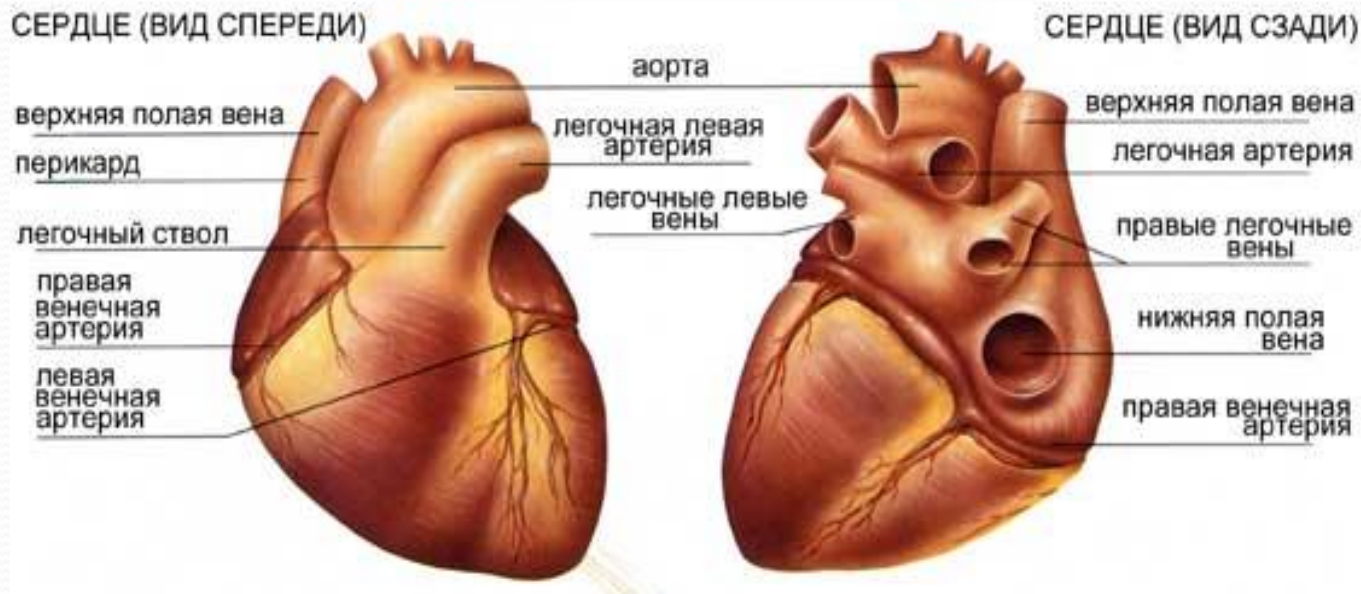
# Строение сердца.

- Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины сдвинуто несколько влево. Масса сердца у мужчины - 300-360 гр, у женщины - 220-270 гр. Средний объем сердца у мужчины - 750-800 см<sup>3</sup>, у женщины - 550-600 см<sup>3</sup>.
- Сердце - «середина». Сердце - полый четырехкамерный мышечный орган, «мышечный насос».



# Строение сердца.

- Сердце покрыто тонкой и плотной оболочкой, образующей замкнутый мешок – околосердечную сумку или перикард.

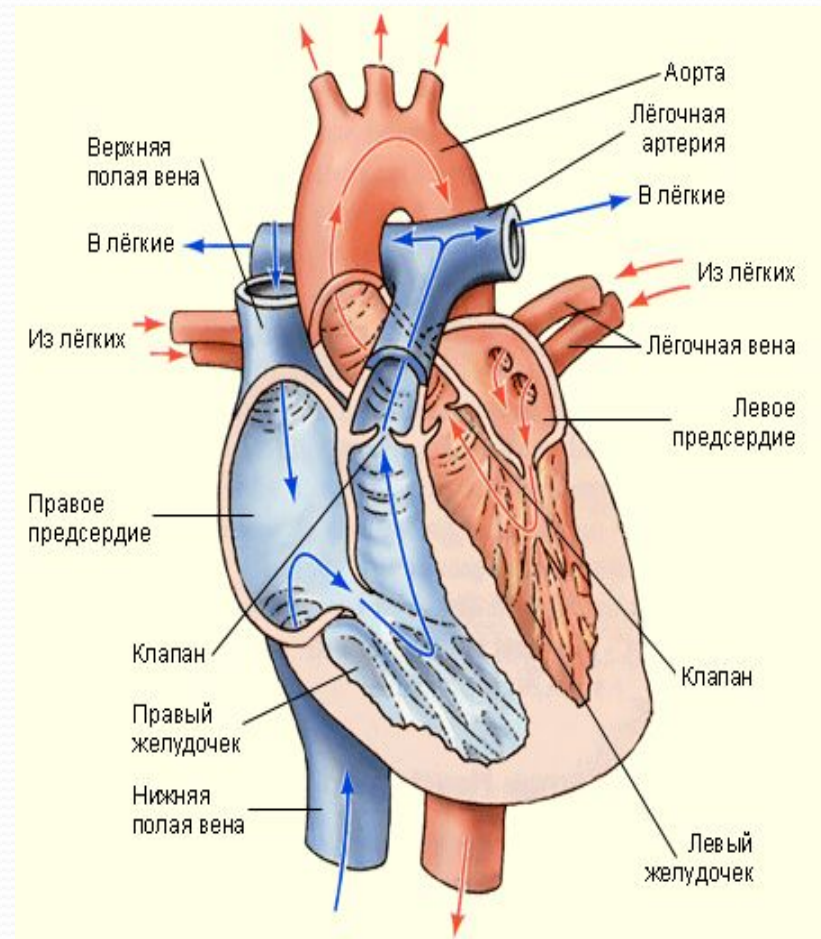


# Строение сердца.

- В околосердечной сумке содержится серозная жидкость, увлажняющая сердце и уменьшающая трение при его сокращениях.
- Стенка сердца имеет три слоя:
  - эпикард – наружный серозный слой, покрывает сердце (срастается с перикардом);
  - миокард – средний мышечный слой, образованный поперечнополосатой сердечной мышцей;
  - эндокард – внутренний слой (из эпителия).

# Строение сердца

Условно сердце делится перегородкой на две половинки, левую и правую. Левая половина состоит из левого желудочка и левого предсердия. Между ними находится двухстворчатый клапан. У него только две створки по-другому он называется митральным. Правая половина сердца состоит из правого желудочка и правого предсердия. Они тоже отделены клапаном, но этот клапан имеет три створки и поэтому называется трехстворчатым. Клапаны открывают и закрывают проход между предсердиями и желудочками, заставляя кровь течь в одном направлении. Между желудочками и артериями расположены полулунные клапаны, каждый из которых состоит из трех кармашков. Клапан (нем.) «клаппе» - «крышка». Клапаны сердца и сосудов обеспечивают движение крови строго в одном направлении: по артериям – от сердца, по венам – к сердцу, из предсердий – в желудочки.



# Строение сердца.

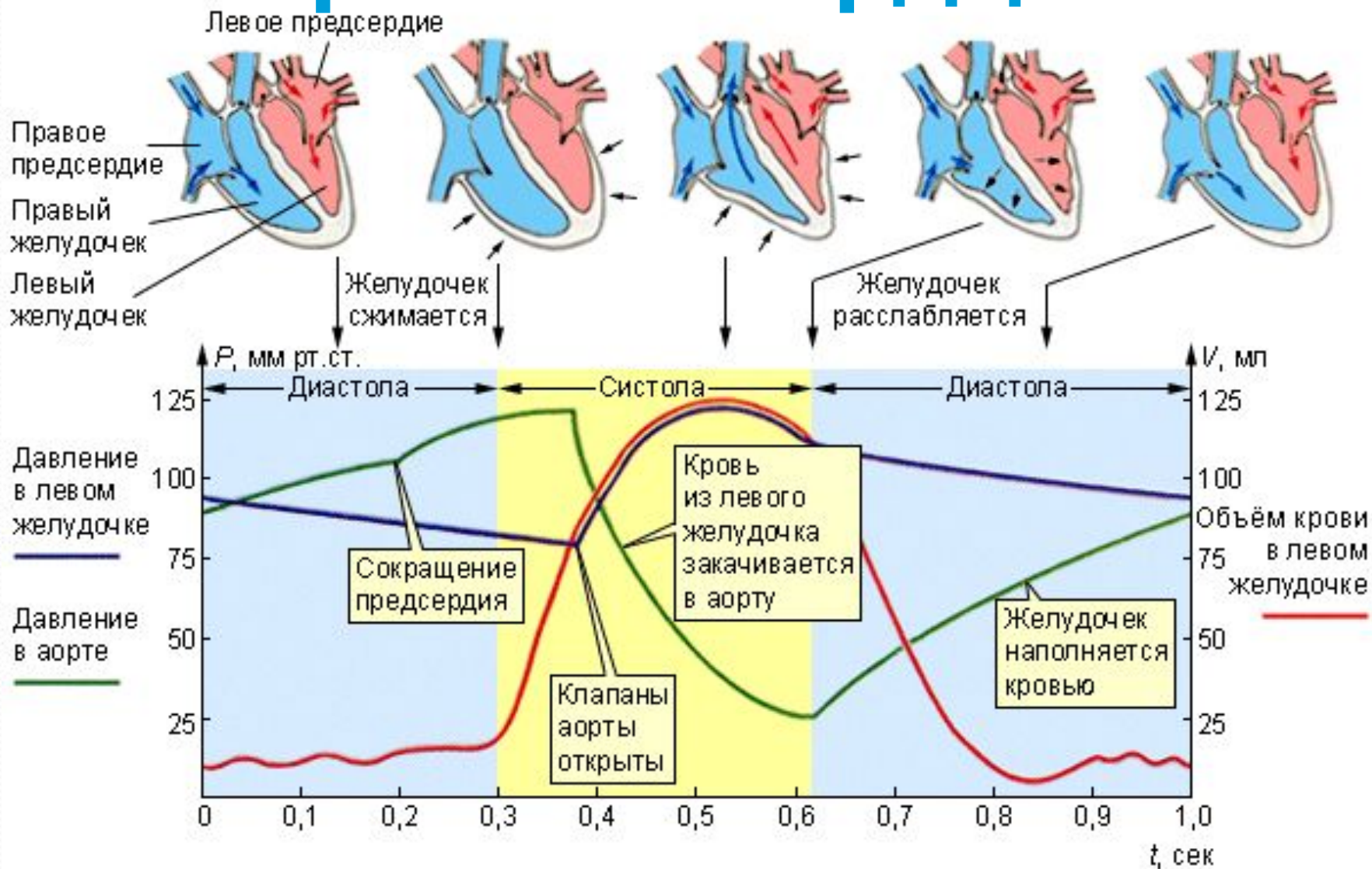
- Предсердие (лат.) – «атриум» - «передний двор», желудочки – мускульные образования.
- Стенки камер различаются по толщине в зависимости от выполняемой работы. При сокращении стенок предсердия, выполняется небольшая работа – кровь подается в желудочки, поэтому эти стенки относительно тонкие.
- Правый желудочек проталкивает кровь по малому кругу кровообращения, а левый – выбрасывает кровь в большой круг кровообращения, поэтому его стенки в 2-3 раза толще стенок правого желудочка.



# Работа сердца.

- Сердечный цикл – это последовательность событий, происходящих во время одного сокращения сердца. Сердечный цикл состоит из трех фаз.
- Сокращение предсердий – систола предсердий – длится около 0,1 сек. При этом желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты.
- Сокращение желудочков – систола желудочков – длится около 0,3 сек., при этом предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты. Кровь устремляется в легочную артерию и аорту.
- Полное расслабление сердца – сердечная пауза или диастола, - длится около 0,4 сек.
- Продолжительность сердечного цикла около 0,8 секунд.

# Фазы работы сердца



# Чем обусловлена высокая работоспособность сердца?

- Она обусловлена высоким уровнем обменных процессов, происходящих в нем. Сердце имеет собственный «встроенный» механизм, обеспечивающий сокращение мышечных волокон. Импульсы идут от предсердий к желудочкам. Эту способность сердца ритмично сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в нем, называют автоматизмом.
- Автоматизм обеспечивают особые мышечные клетки. Они иннервируются окончаниями вегетативных нейронов. В этих клетках мембранный потенциал может достигать 90 мВ, что приводит к генерации волны возбуждения.

Сонная артерия несет кровь к голове

Верхняя полая вена несет бедную кислородом кровь к сердцу

Подключичная артерия несет кровь к руке

Легочная вена несет богатую кислородом кровь к сердцу

Нижняя полая вена несет бедную кислородом кровь к сердцу

Бедренная артерия несет кровь к ноге

Яремная вена несет кровь от головы

Подключичная вена несет кровь от руки

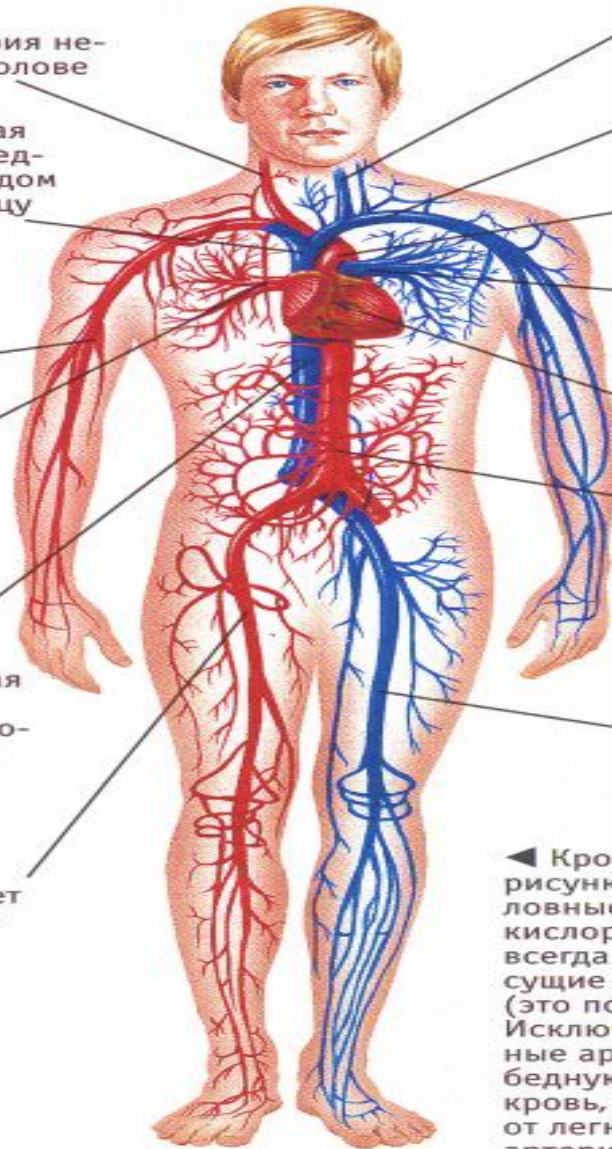
Аорта несет богатую кислородом кровь к разным частям тела

Легочная артерия несет бедную кислородом кровь к легким

Сердце

Аорта

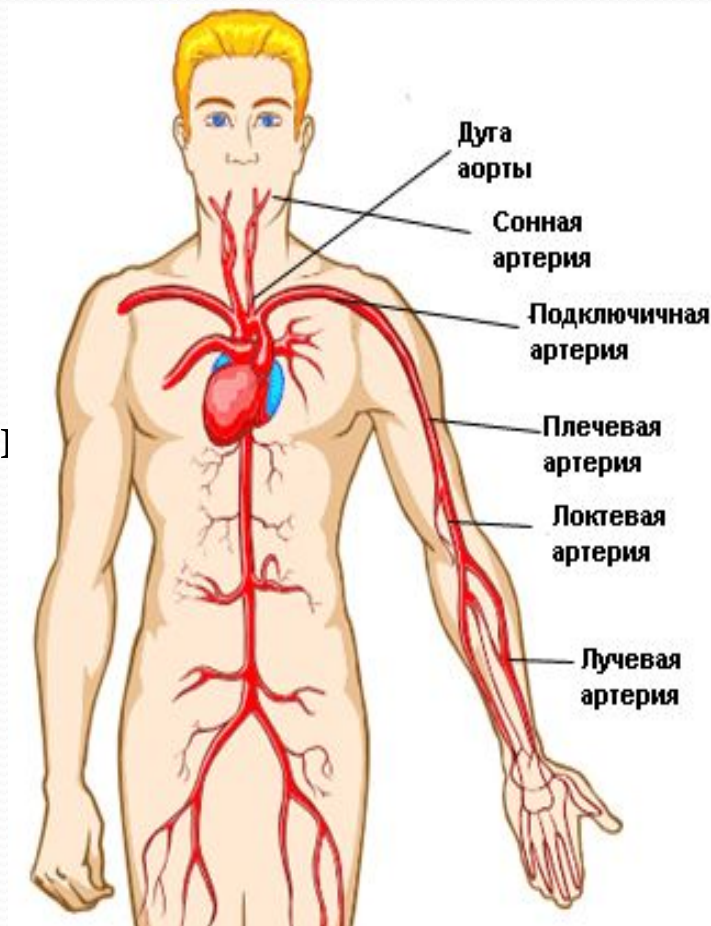
Бедренная вена несет кровь от ноги



◀ Кровеносные сосуды на этом рисунке окрашены в разные условные цвета. Несущие богатую кислородом кровь (это почти всегда артерии) – красные. Несущие бедную кислородом кровь (это почти всегда вены) – синие. Исключение составляют легочные артерии, несущие к легким бедную кислородом венозную кровь, и легочные вены, несущие от легких богатую кислородом артериальную кровь.

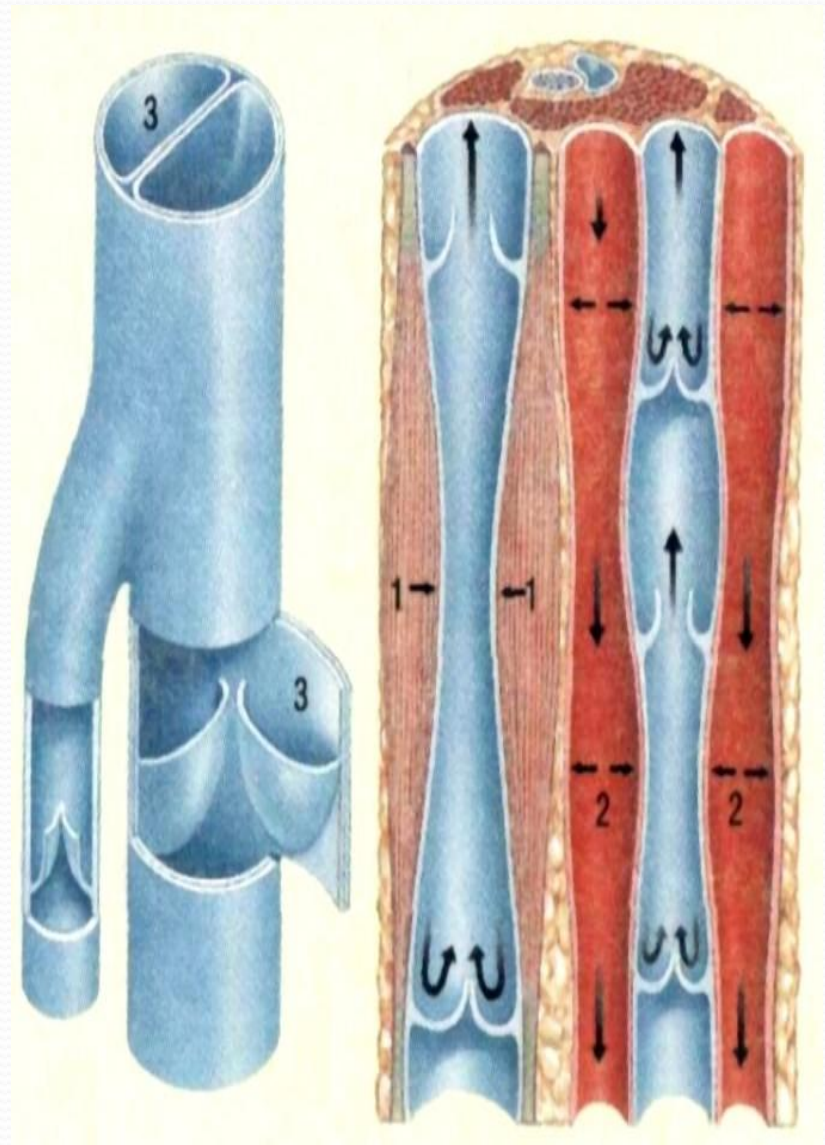
# Артерии.

- Артерии – это кровеносные сосуды, по которым кровь течет от сердца.
- Стенки состоят из трех оболочек: внутренняя – эндотелиальные клетки, средняя – гладкая мышечная ткань, наружная – рыхлая соединительная ткань. Стенки артерий толстые и упругие, что позволяет им выдерживать давление крови, выталкиваемой из сердца.
- Артерии расположены глубже, чем вены, т.к. их повреждение гораздо опаснее, чем повреждение вен.



# Вены.

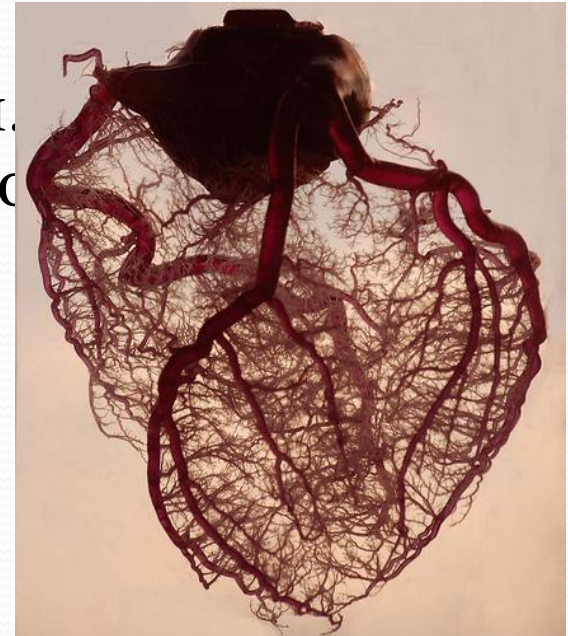
- Вены – это кровеносные сосуды, по которым кровь течет к сердцу.
- Сосуды головы не имеют мышечной оболочки, т.к. по ним кровь течет естественным образом (сверху вниз).
- Стенки вен нижних конечностей имеют хорошо развитый мышечный слой. Для предотвращения обратного тока крови в венах имеются полулунные клапаны. При приближении к сердцу, мышечная оболочка уменьшается, а клапаны исчезают.
- Стенки вен менее упруги, но более растяжимы.



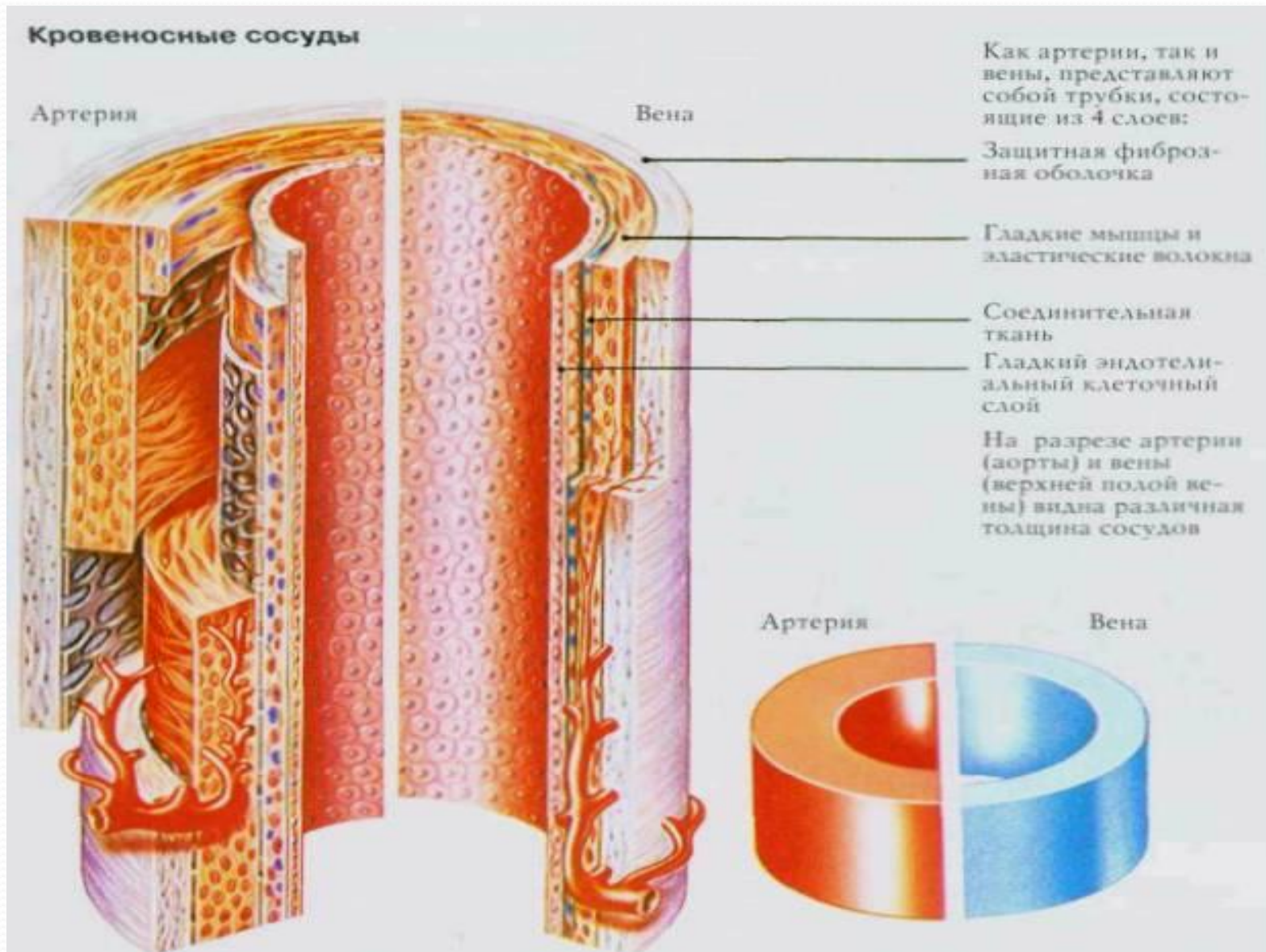
# Капилляры

•

- Сосуды, образующие связь между артериальной и венозной системами. Стенки однослойные, состоят из одного слоя клеток – эндотелия.
- Капилляры – это сосуды, в которых происходит основной обмен между кровью и внутренней средой организма, тканями и органами.



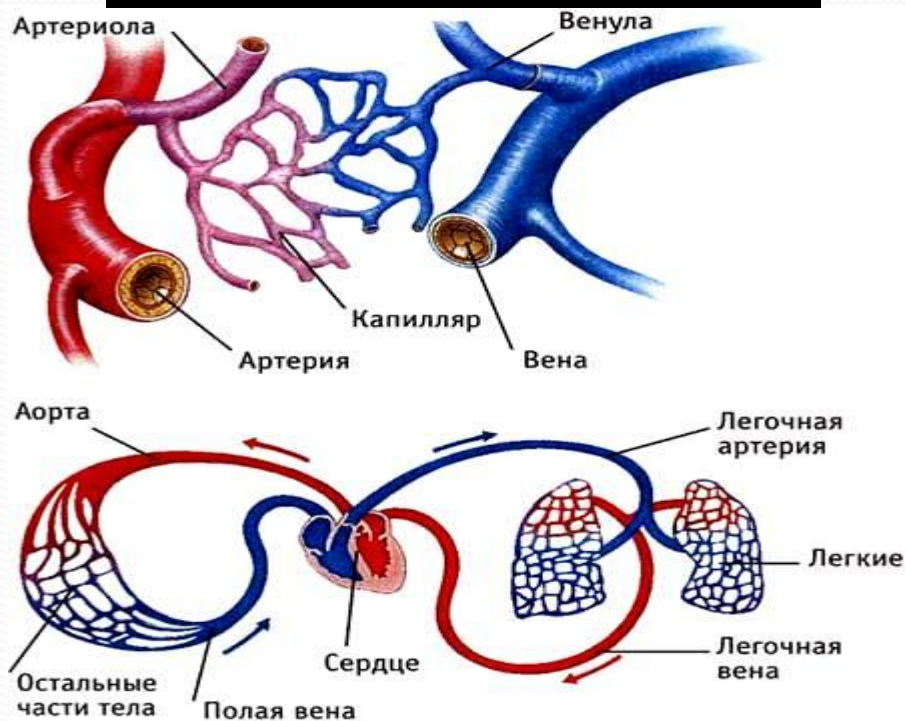
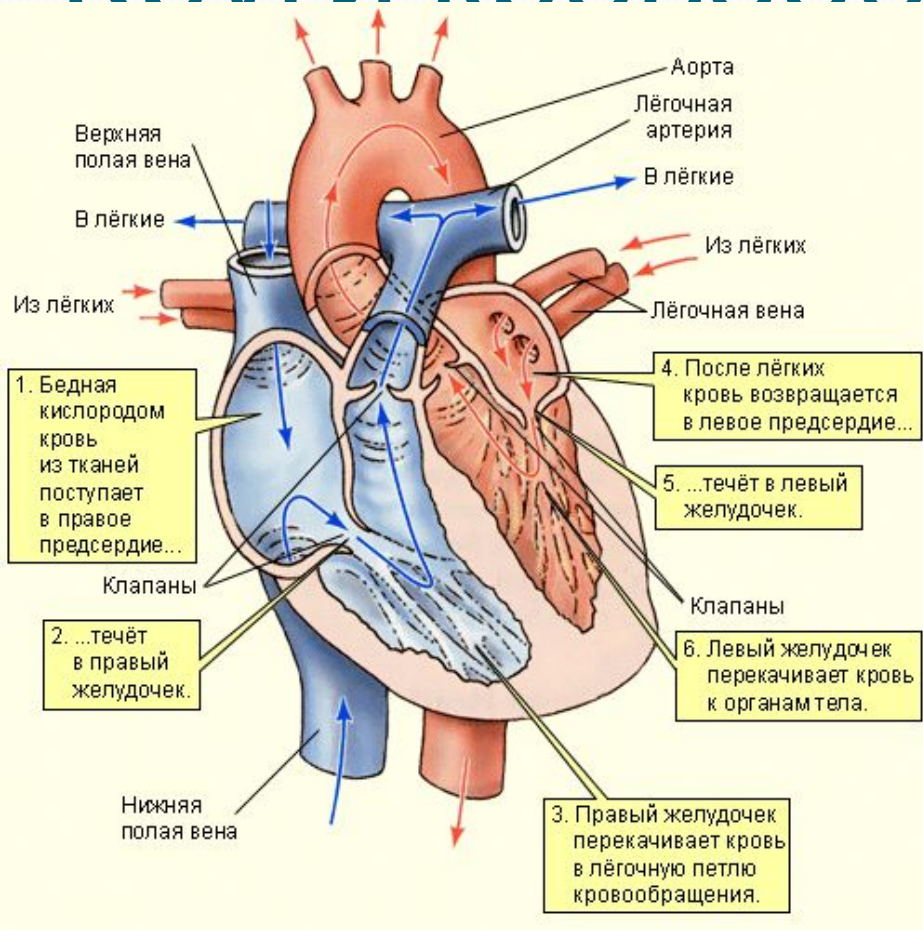
# Артерии и вены.





# Круги кровообращения.

Кровеносные сосуды образуют в теле два круга кровообращения – большой и малый.



# Круги кровообращения.

- Большой круг кровообращения начинается аортой, которая отходит от левого желудочка.
- Насыщенная кислородом (артериальная) кровь из аорты по артериям идет к внутренним органам и тканям. Там артерии распадаются на капилляры. Капилляры широкой сетью пронизывают все органы и ткани организма. В капиллярах кровь отдает кислород и питательные вещества, а от них получает продукты метаболизма, в том числе и углекислый газ. Капилляры переходят в вены, кровь которых собирается в мелкие, средние и крупные вены. Кровь от верхней части туловища поступает в верхнюю полую вену, а от нижней – в нижнюю полую вену. Обе эти вены впадают в правое предсердие, в котором заканчивается большой круг кровообращения.
- (Большой К.К.: левый желудочек -ткани и органы- правое предсердие).

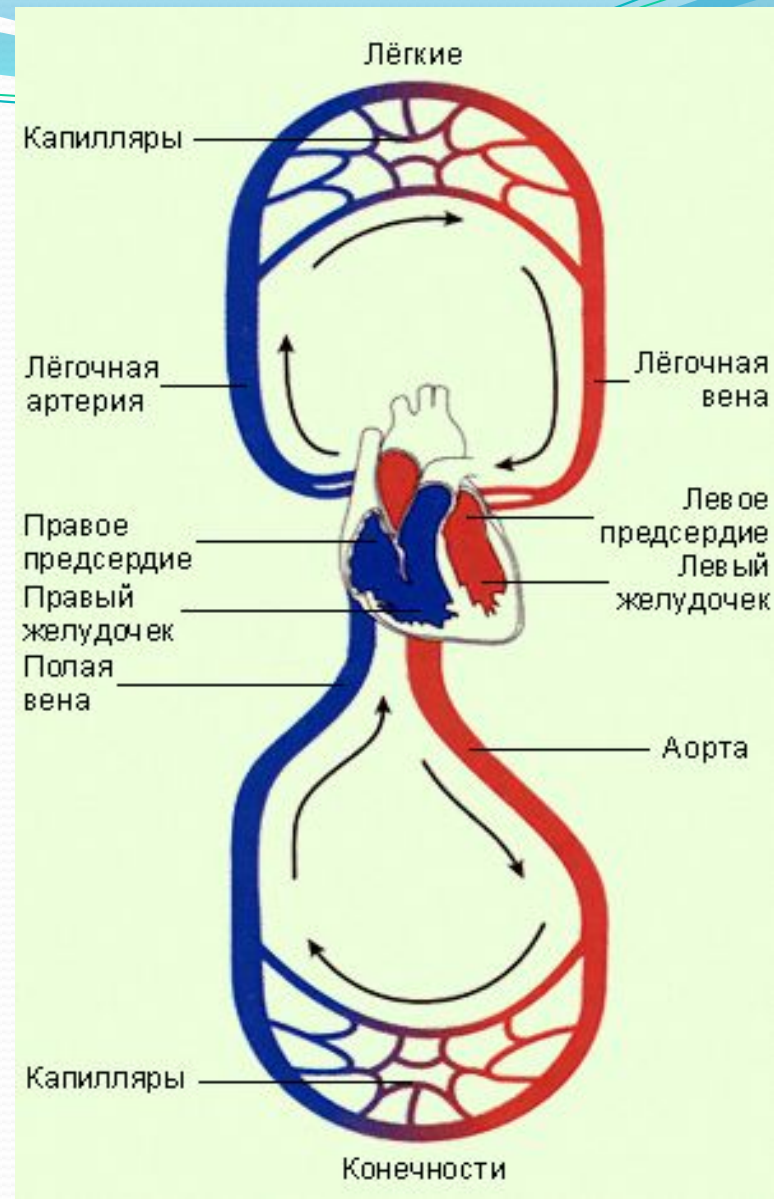
# Круги кровообращения.

- Малый круг кровообращения начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и несет в легкие венозную кровь.
- Легочный ствол разветвляется на две ветви, идущие к левому и правому легкому. В легких легочные артерии делятся на более мелкие артерии, артериолы и капилляры. В капиллярах кровь отдает углекислый газ и обогащается кислородом. Легочные капилляры переходят в венулы, которые затем образуют вены. По четырем легочным венам артериальная кровь поступает в левое предсердие, где заканчивается малый круг кровообращения.
- (Малый К.К.: правый желудочек – легкое – левое предсердие)

- В малом круге кровообращения по артериям течет венозная кровь, а по венам – артериальная кровь.

- Артериальная кровь насыщена кислородом, а венозная им бедна.

- В большом круге кровообращения по артериям течет артериальная кровь, а по венам – венозная кровь.



# Вывод:

- Циркуляция крови в организме человека происходит благодаря непрерывной работе сердца, которое перегоняет кровь по большому и малому кругам кровообращения.
- Сердце человека четырехкамерное, разделено сплошной перегородкой на левую и правую части, благодаря которой артериальная кровь не смешивается с венозной.
- В работе сердца различают три фазы: сокращение предсердий, сокращение желудочков, пауза.
- Различают три типа сосудов: 1) артерии, по которым кровь движется от сердца; 2) вены, по которым кровь движется к сердцу; 3) капилляры – мельчайшие кровеносные сосуды, в которых происходит газообмен в легких и обмен веществ в тканях.

# Сердечный цикл.

Фазы сердечного цикла	Продолжительность фаз (сек.)	Положение клапанов	Движение крови.
1. Сокращение предсердий (систола)	0,1 сек.	Створчатые – открыты, полулунные – закрыты.	Из предсердий в желудочки
2. Сокращение желудочков (систола)	0,3 сек.	Створчатые – закрыты, полулунные – открыты.	Из желудочков в легочную артерию и аорту.
3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)	0,4 сек.	Створчатые – открыты, полулунные – закрыты.	Из вен в предсердия и частично в желудочки.

В работе сердца, состоящей в перекачивании крови, выделяют три фазы: **сокращение предсердий, сокращение желудочков и пауза, когда желудочки и предсердия одновременно расслаблены.** Сокращение сердца называется **систолой**, расслабление – **диастолой**. За одну минуту сердце сокращается примерно 60–70 раз. Чередование работы и отдыха каждого из отделов сердца обеспечивает неутомляемость сердечной мышцы.

