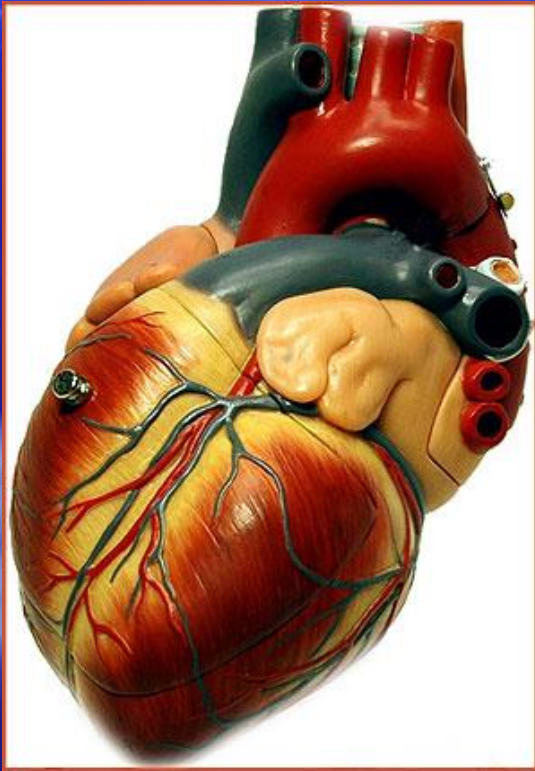
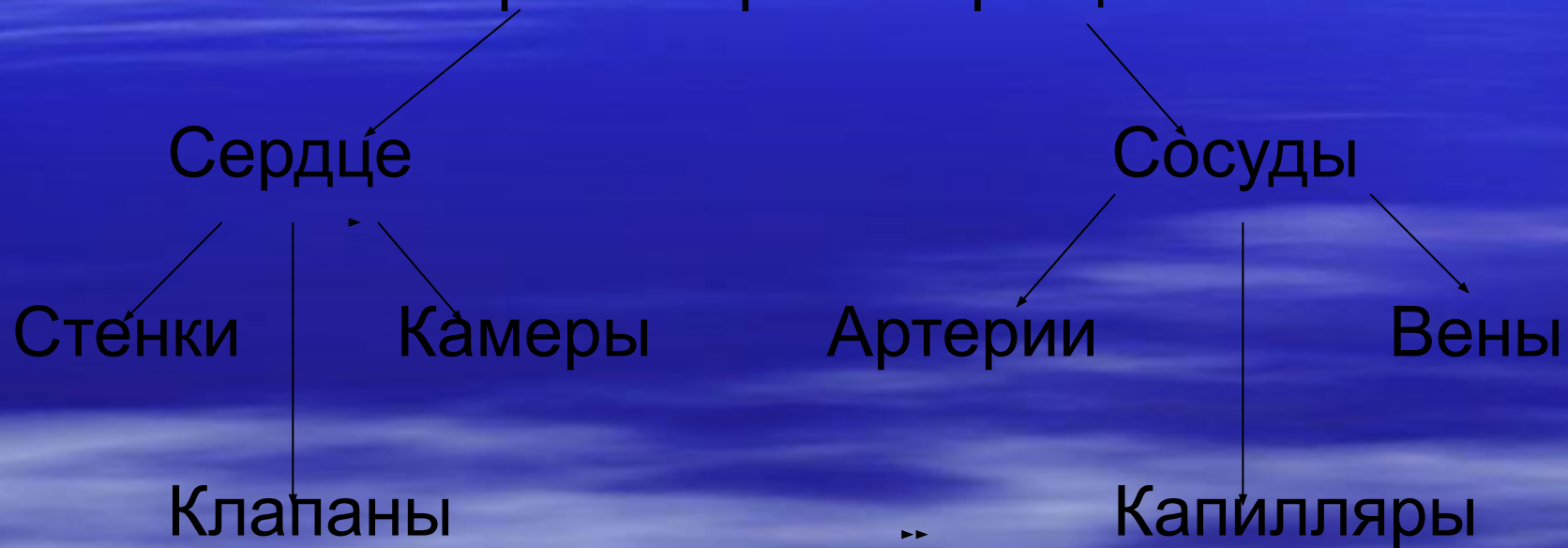


# Строение и работа сердца. Круги кровообращения.



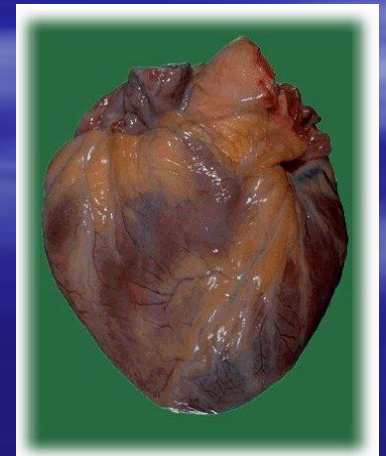
# Кровообращение-циркуляция крови в организме человека.

Непрерывность тока крови обеспечивают  
органы кровообращения.



# Строение сердца.

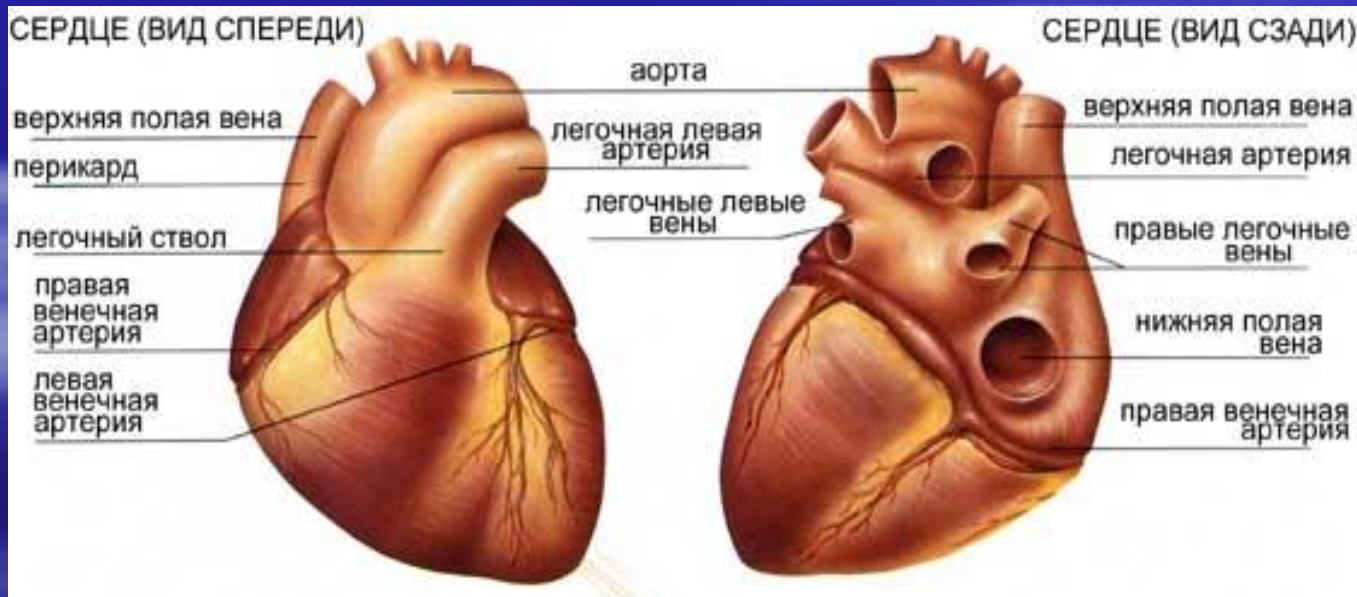
- Сердце расположено в грудной полости за грудиной, от середины сдвинуто несколько влево. Масса сердца у мужчины - 300-360 гр, у женщины – 220-270 гр. Средний объем сердца у мужчины - 750-800 см<sup>3</sup>, у женщины – 550-600 см<sup>3</sup>.
- Сердце – «середина». Сердце – полый четырехкамерный мышечный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





# Строение сердца.

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

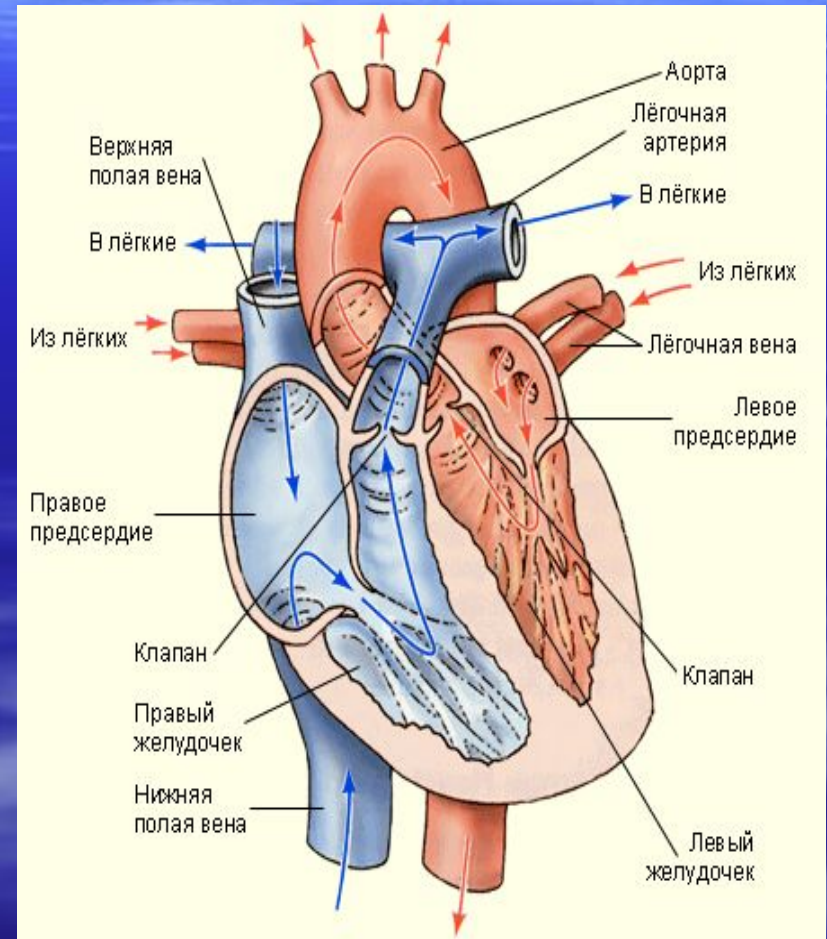


# Строение сердца.

- 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.

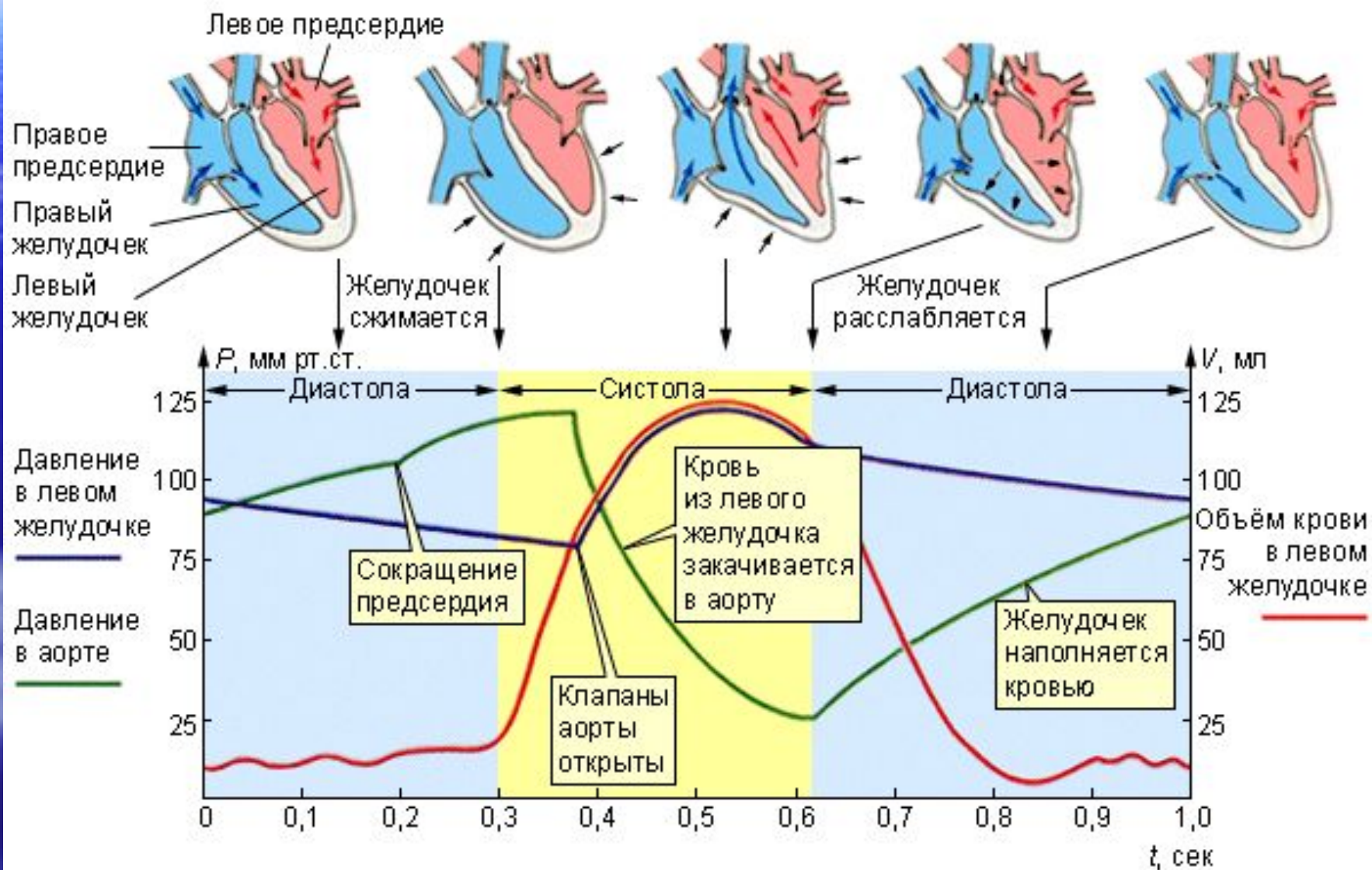
- Предсердие (лат.) – «атриум» - «передний двор», желудочки – мускульные образования.
- Стенки камер различаются по толщине в зависимости от выполняемой работы. При сокращении стенок предсердия, выполняется небольшая работа – кровь подается в желудочки, поэтому эти стенки относительно тонкие.
- Правый 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.

# Сердце человека:

сокращается:

- 70 ударов в минуту;
- 100 тысяч раз в сутки;
- 40 млн. в год;
- 2,5 млрд. за всю жизнь.

перекачивает крови:

- за 2 минуты – 5,5 литров;
- в сутки – 8 000 литров;
- за 70 лет – 200 млн. литров.





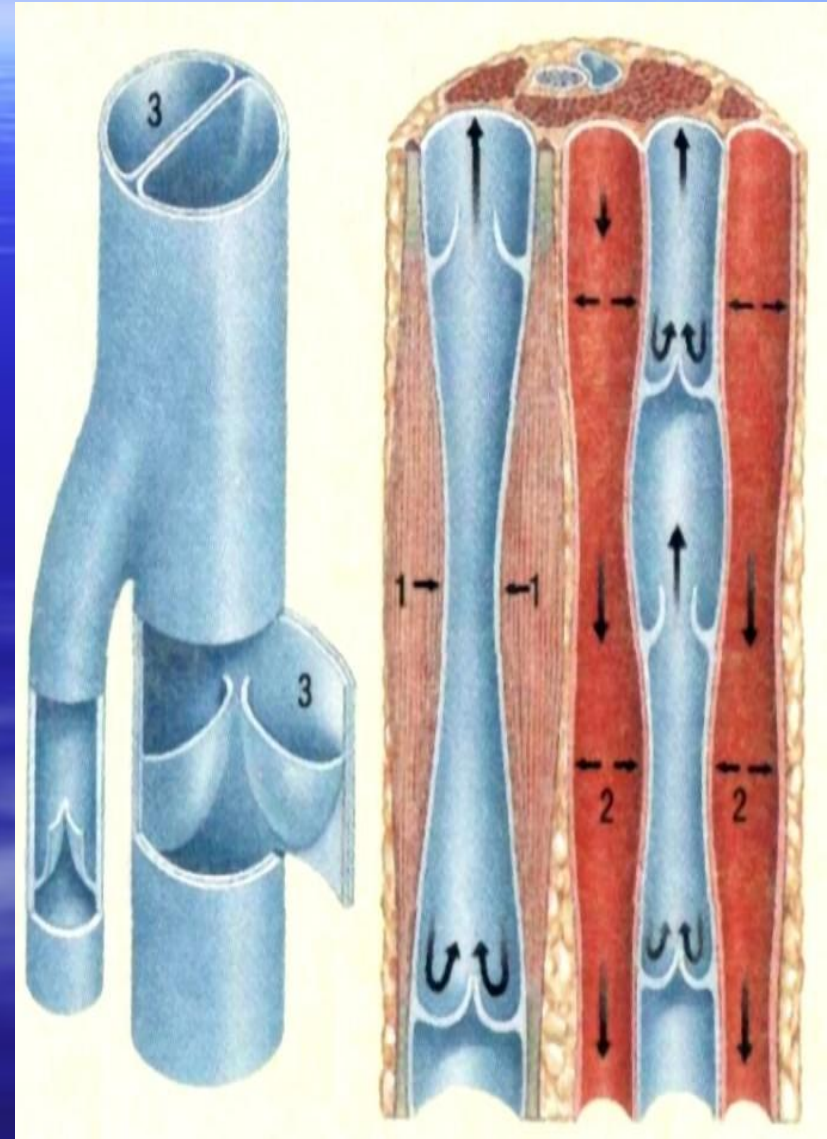
# Артерии.

- 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.



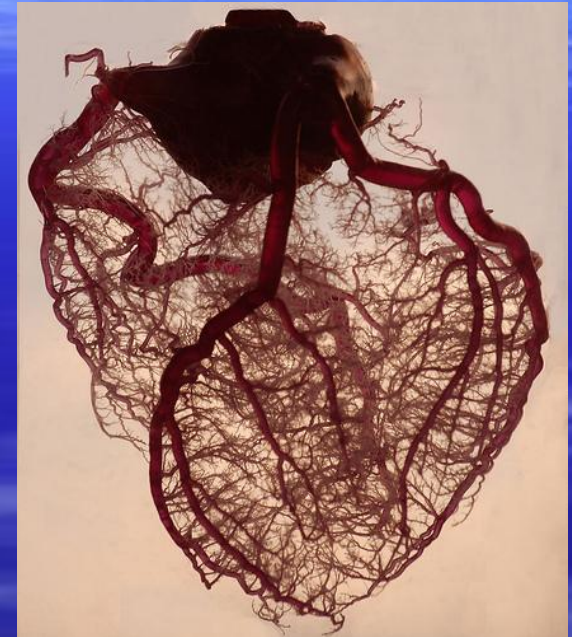
# Вены.

- 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.



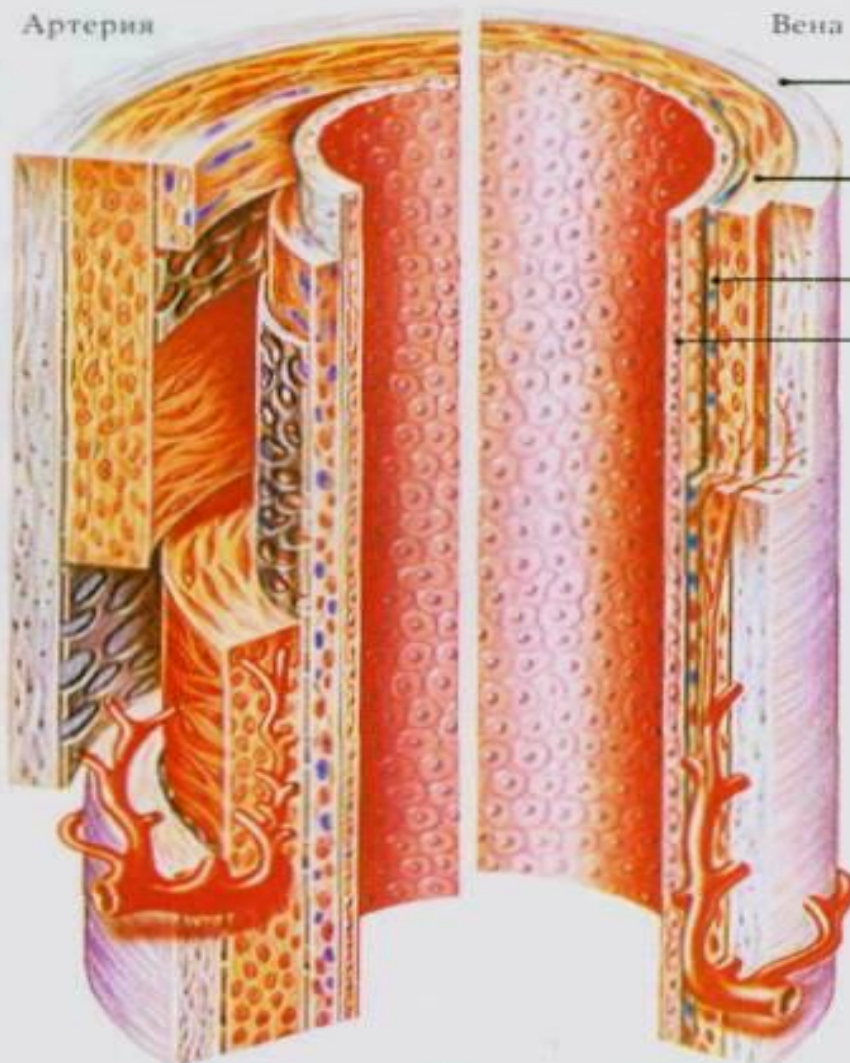


# Артерии и вены.

## Кровеносные сосуды

Артерия

Вена



Как артерии, так и вены, представляют собой трубки, состоящие из 4 слоев:

Защитная фиброзная оболочка

Гладкие мышцы и эластические волокна

Соединительная ткань

Гладкий эндотелиальный клеточный слой

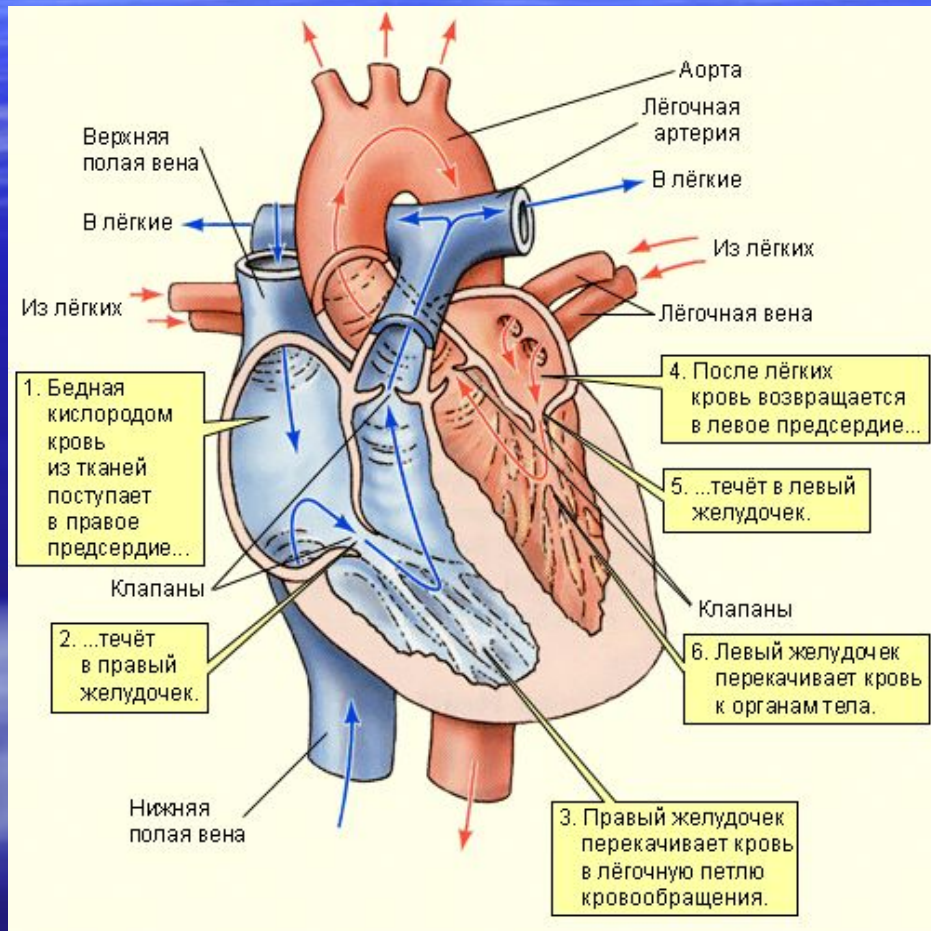
На разрезе артерии (аорты) и вены (верхней полой вены) видна различная толщина сосудов

Артерия

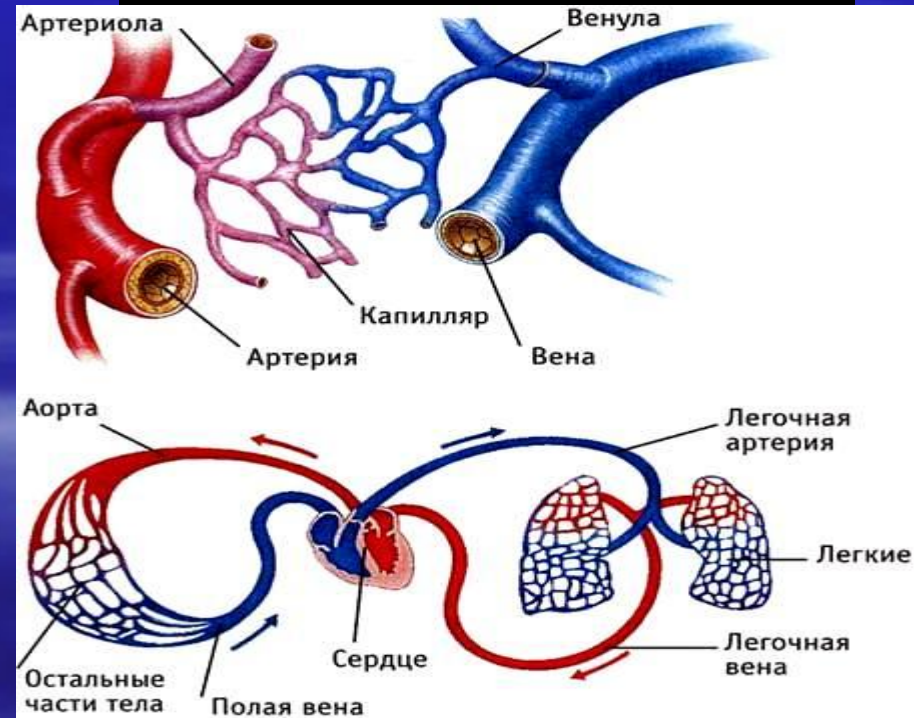
Вена



# Круги кровообращения.



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





# Круги кровообращения.

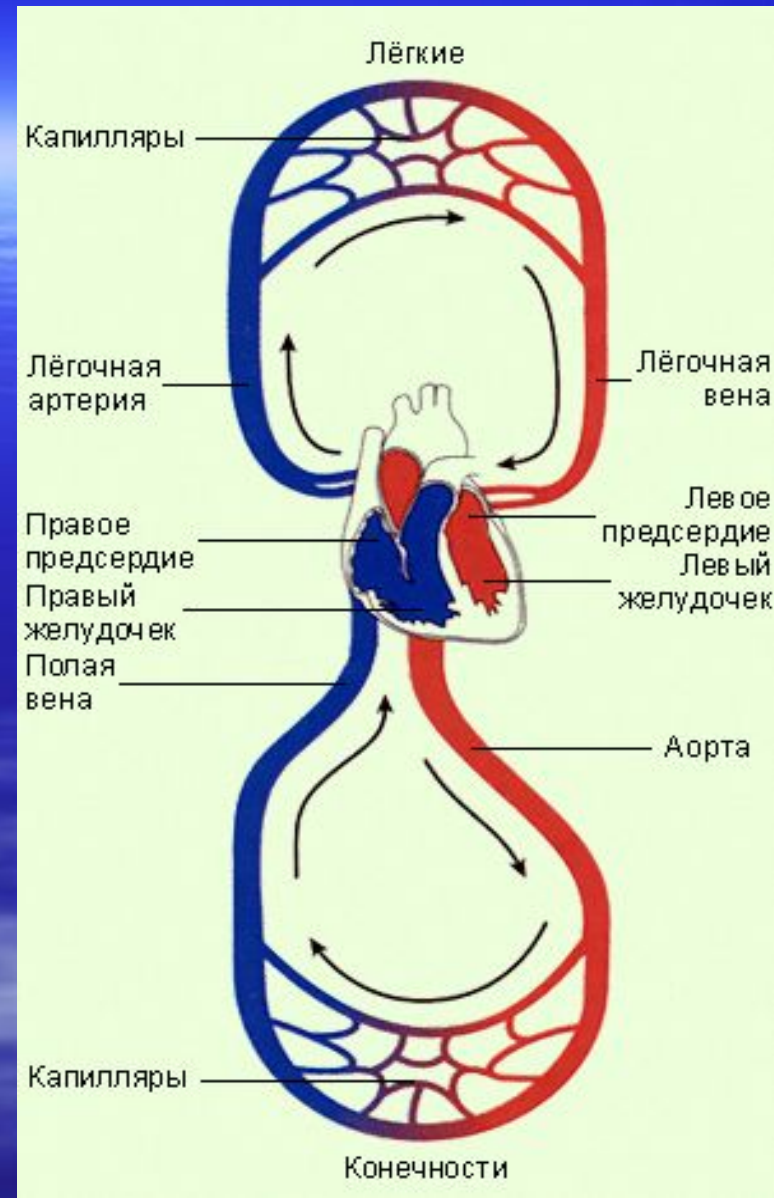
- Большой круг кровообращения начинается аортой, которая отходит от левого желудочка.
- Насыщенная кислородом (артериальная) кровь из аорты по артериям идет к внутренним органам и тканям. Там артерии распадаются на капилляры. Капилляры широкой сетью пронизывают все органы и ткани организма. В капиллярах 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.



# Термины и понятия.

- Перикард – околосердечная сумка;
- Эпикард – наружный серозный слой;
- Миокард – средний мышечный слой;
- Эндокард – внутренний слой;
- Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца, “гладкие воздухоносители”, “воздушные жилы”;
- Аорта (греч) – “прямая артерия”;
- Капилляры (лат) – “капилярис” – “волосной”;
- Предсердие сердца (лат) – “атриум” – “передний двор”;
- Желудочки – мускульные образования – проталкивают кровь по артериальному пути;
- Клапан (нем) – “клаппе” – “крышка, заслонка, закрывание просвета”;
- Сердце – “середина”.

# 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.