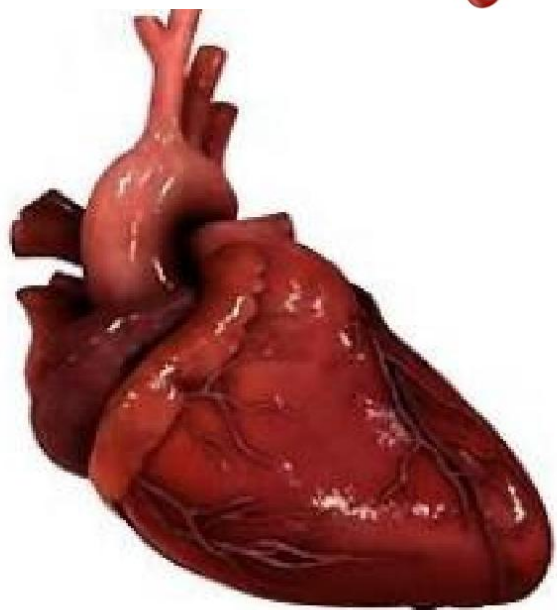


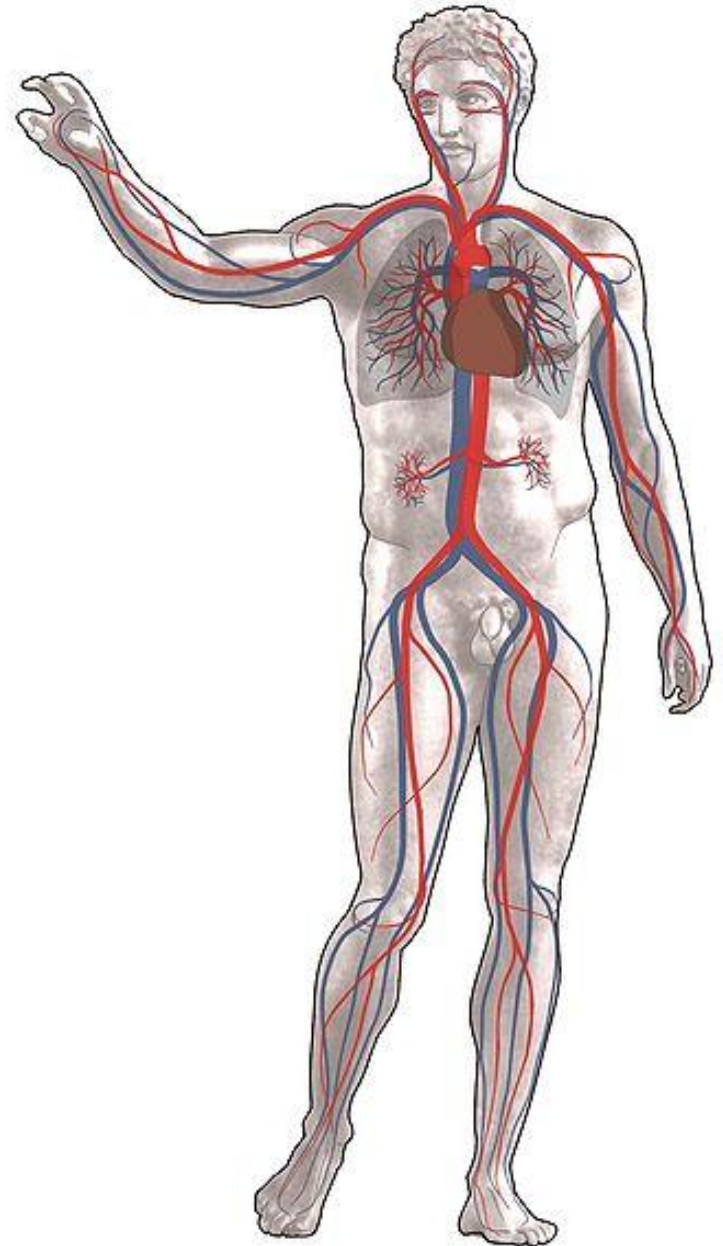


Сердечнососудиста я система

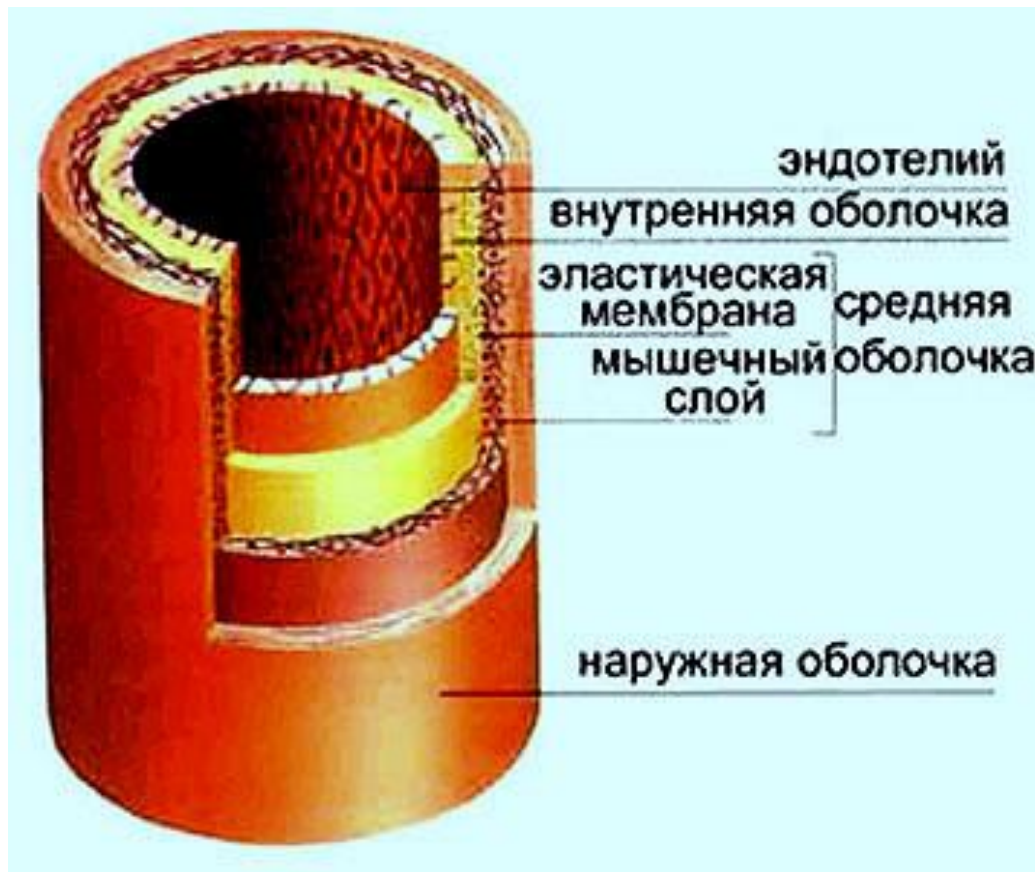
Сердечнососудистая система

Система органов, которая обеспечивает циркуляции крови в организме человека. Благодаря циркуляции крови кислород, а также питательные вещества доставляются органам и тканям тела, а углекислый газ, другие продукты метаболизма и отходы жизнедеятельности выводятся.

Циркуляция крови в сердечно-сосудистой системе у человека дополняется лимфооттоком от органов и тканей организма по системе сосудов, узлов и протоков лимфатической системы, впадающих в венозную систему в месте слияния подключичных вен. В состав сердечно-сосудистой системы входит сердце — орган, который заставляет кровь двигаться, нагнетая её в кровеносные сосуды — полые трубки различного калибра, по которым она



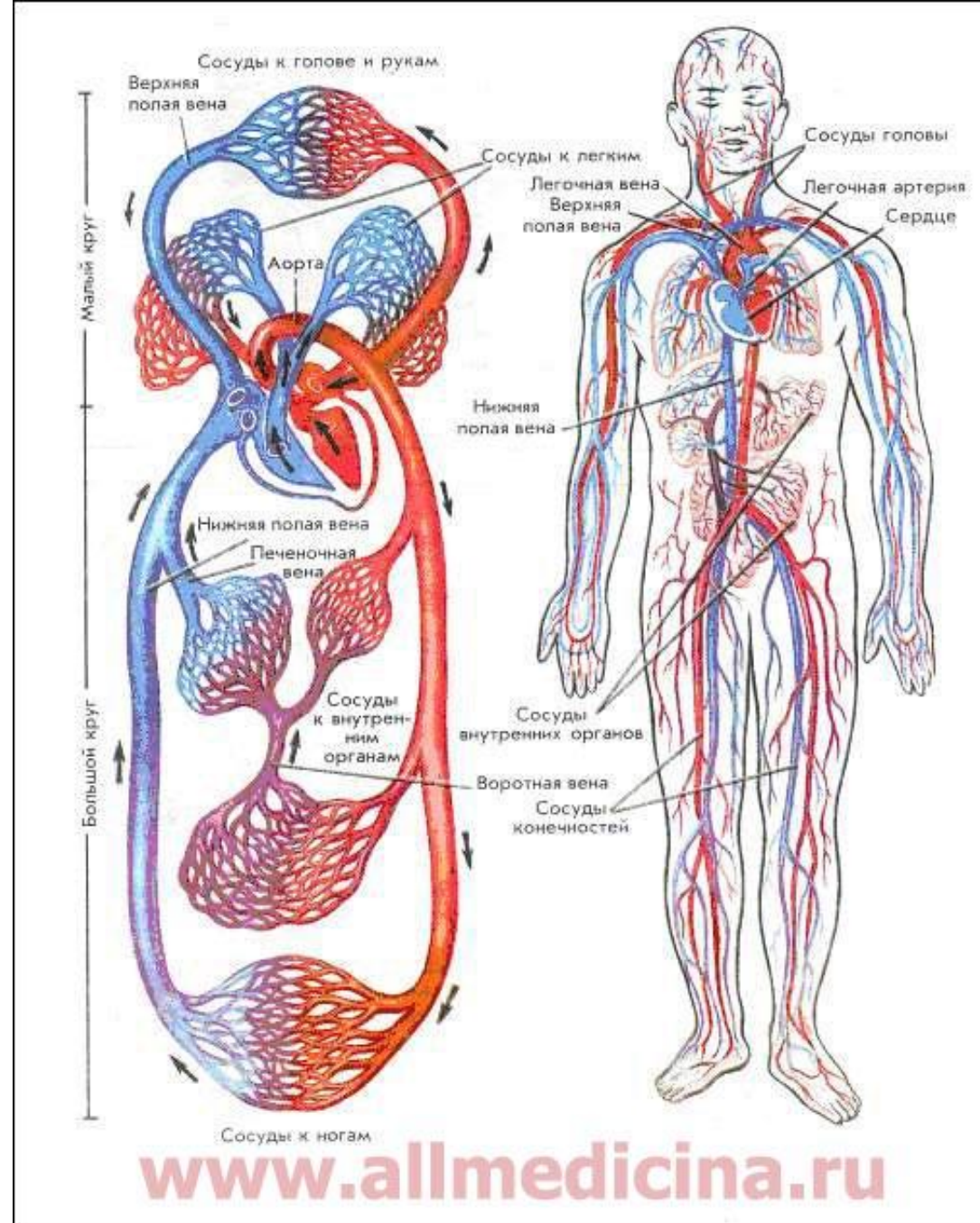
Кровеносные сосуды



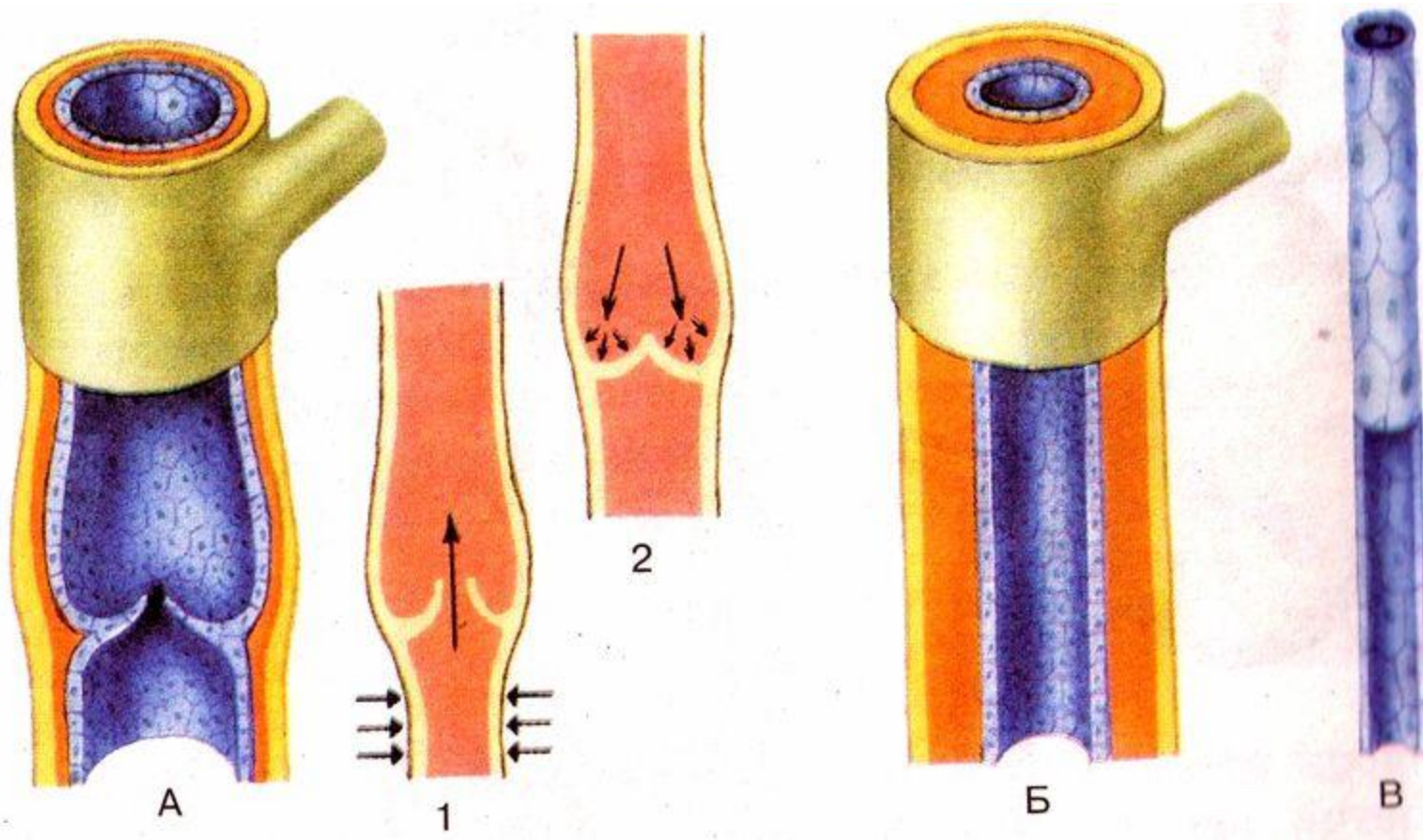
КРОВЕНОСНЫЕ
СОСУДЫ ИЗУЧАЕТ
НАУКА-
АНГИЛОГИЯ.

Кровеносные сосуды.

Это полые трубки, по которым движется кровь. Сосуды, несущие кровь от сердца к органам называются **артериями**, а от органов к сердцу — **венами**. В артериях и венах не осуществляется газообмен и диффузия питательных веществ, это просто путь доставки. Среди сосудов кровеносной системы различают **артерии, капилляры, венулы, вены**. Обмен веществами между кровью и тканевой жидкостью происходит через проницаемую стенку капилляров — мелких сосудов, соединяющих артериальную и венозную системы. За одну минуту через стенки всех капилляров человека просачивается около 60 литров жидкости.



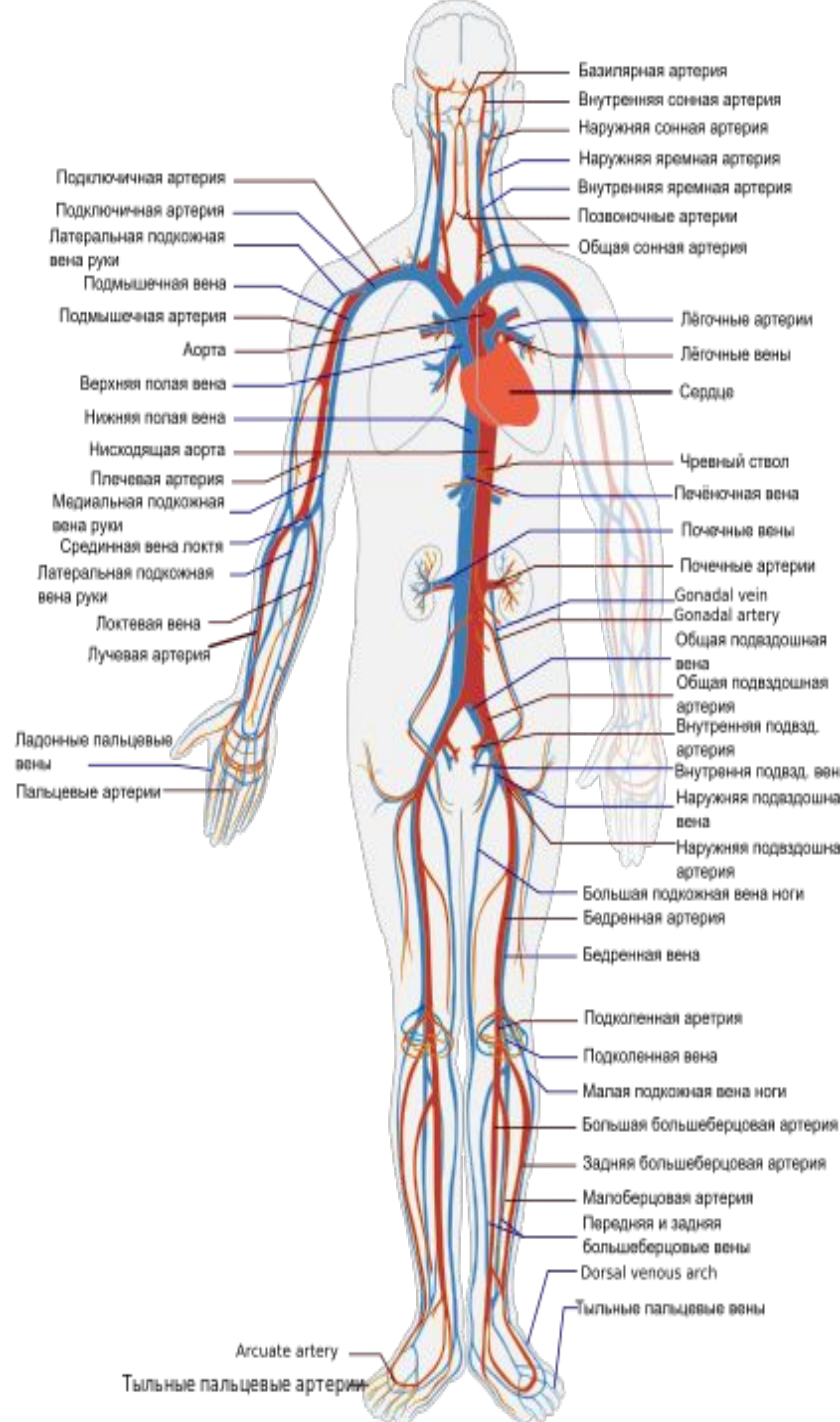
Кровеносные сосуды:



А - вена с кармановидными клапанами; 1 и 2 действие кармановидных клапанов при сдавливании вены мышцами; Б - артерия; В - капилляр

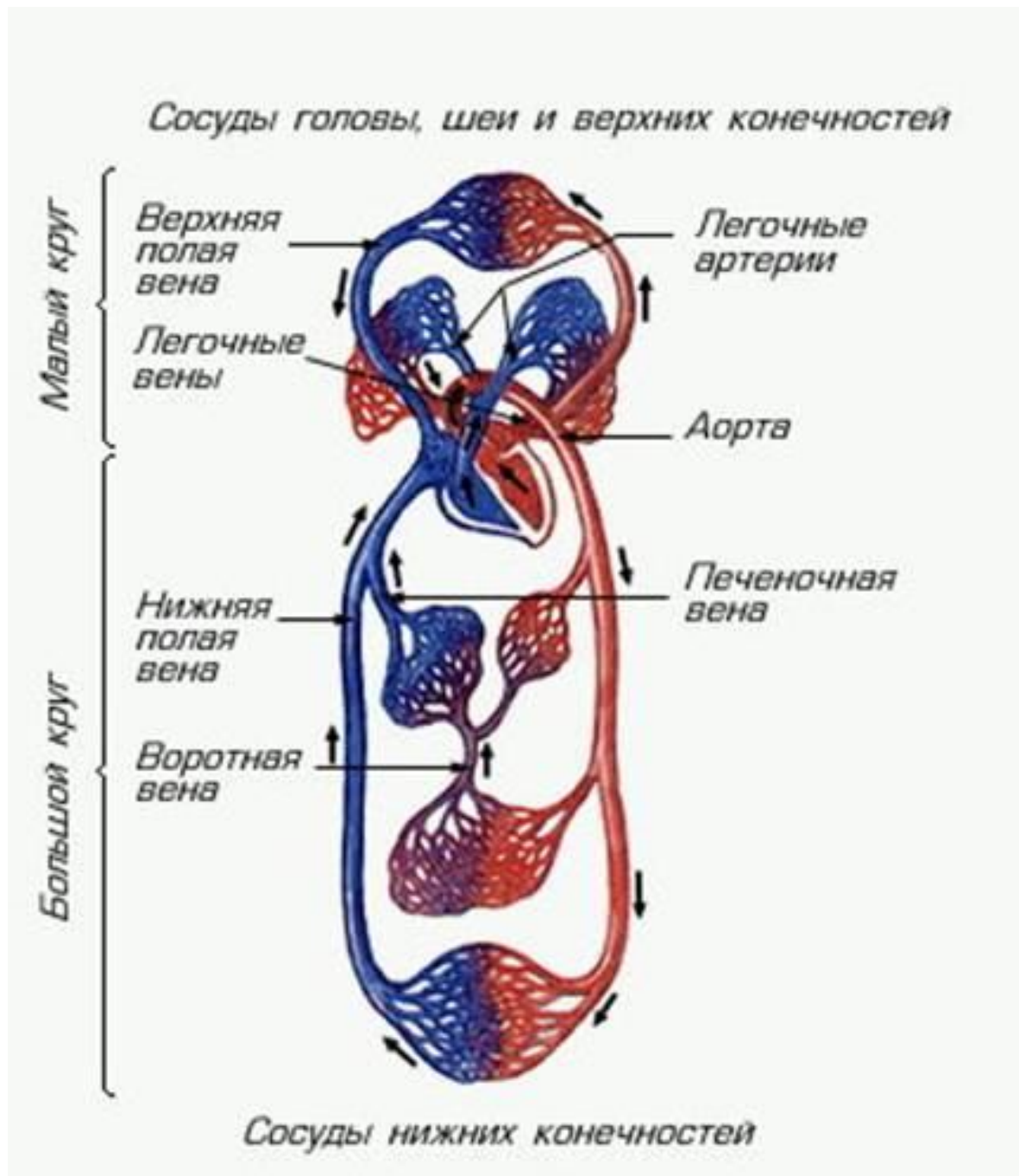
Между артериями и венами находится **микроциркулярно**е русло, формирующее **периферическую** часть сердечно-сосудистой системы.

Микроциркуляторное русло представляет систему мелких сосудов, включающую артериолы, капилляры, венулы. Именно здесь происходят процессы обмена между кровью и тканями.



Хотя кровь с кислородом и питательными веществами для клеток **называется артериальной**, а кровь с углекислым газом и продуктами обмена клеток — **венозной**, совсем не обязательно артериальная кровь течет по артериям, а венозная — по венам. Это зависит от кругов кровообращения

Сосудистая система может быть **замкнутой** — когда кровь внутри сосудов движется по кругу, и **незамкнутой** — когда просвет сосудов свободно открывается в межклеточное пространство и кровь изливается туда,



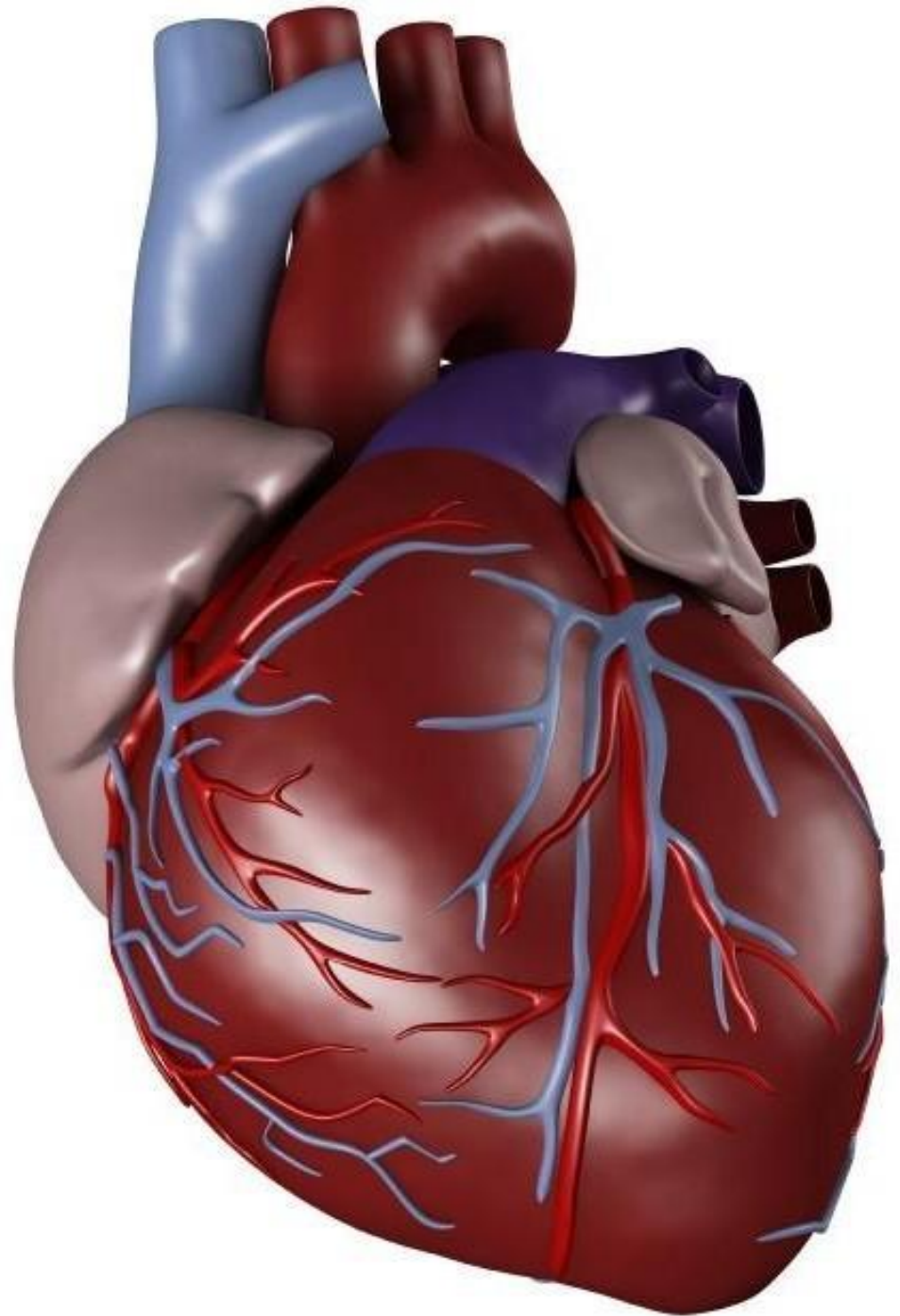
**Уильям Гарвей – первооткрыватель
кровообращения.**

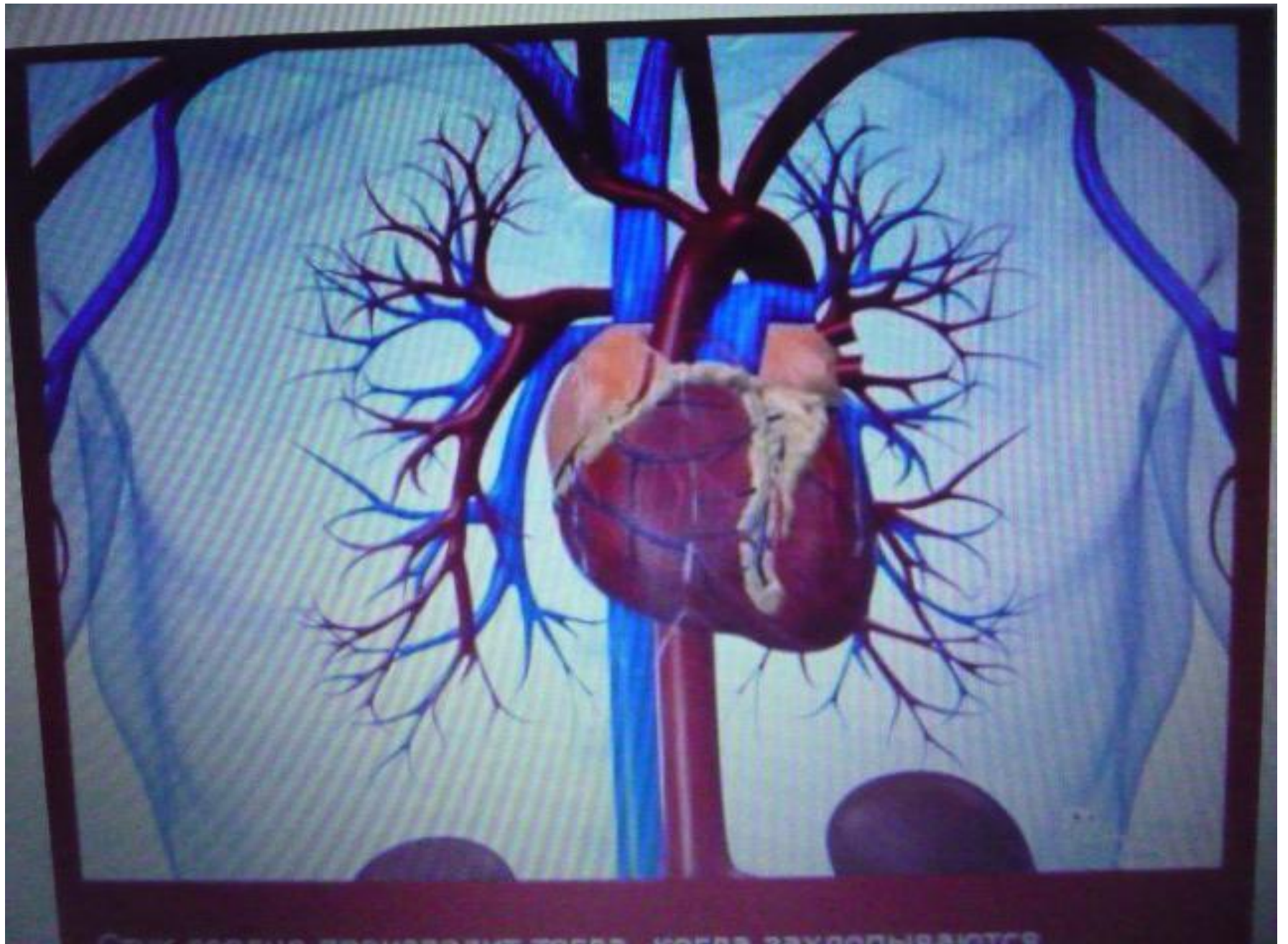


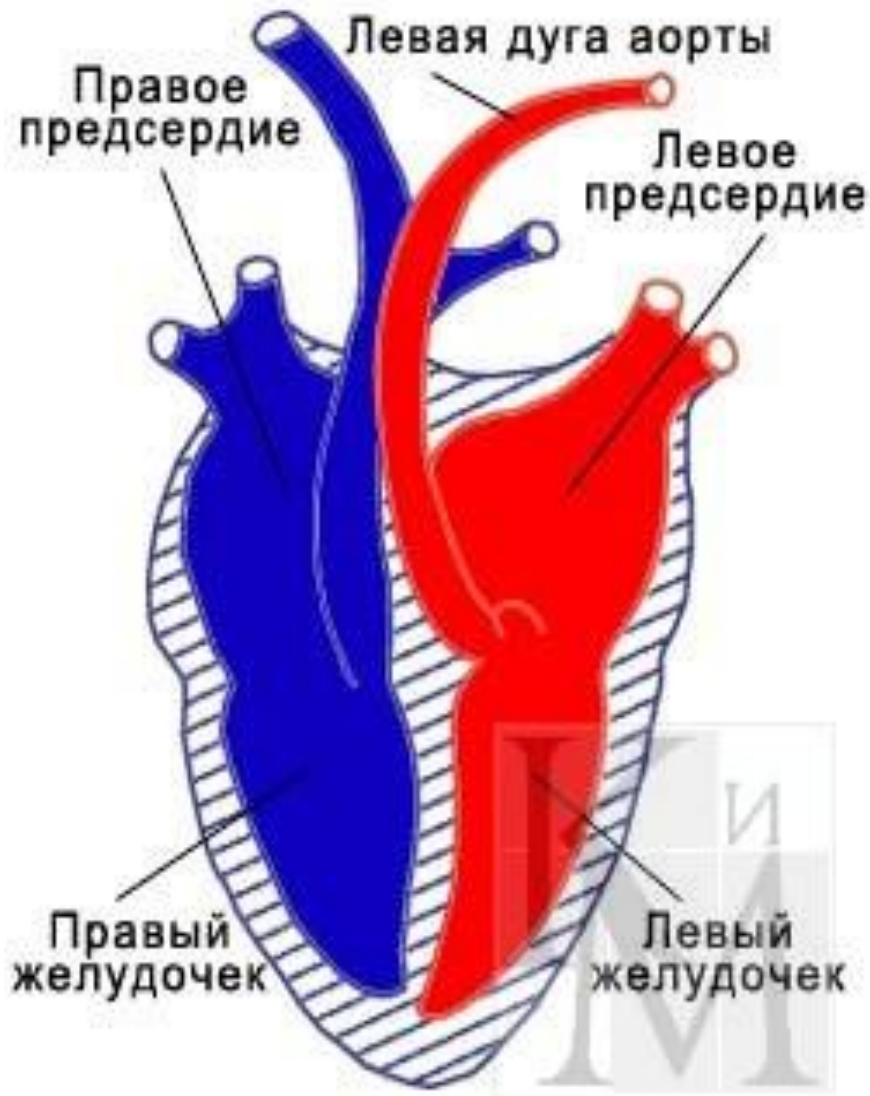
Изучением сердца
занимается наука-

Кардиология

Сердце - полый
мышечный орган,
который через
последовательность
сокращений и
расслаблений
перекачивает кровь по
сосудам.

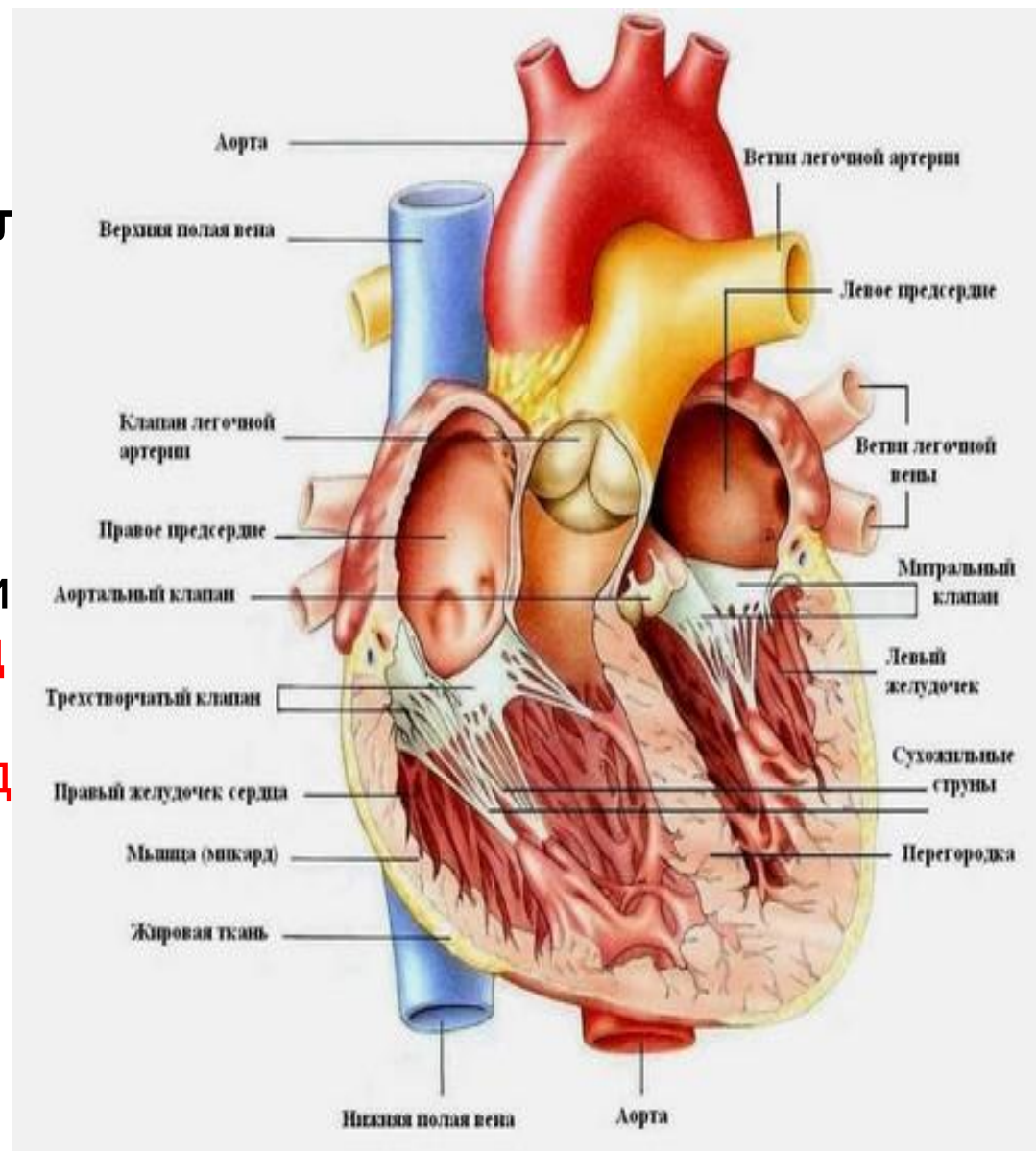






Сердце человека располагается в грудной клетке. Это четырехкамерный мышечный орган, беспрерывно работающий в течение всей жизни. По форме сердце напоминает уплощенный конус и состоит из двух частей — правой и левой. Каждая часть включает предсердие и желудочек. Величина сердца приблизительно соответствует величине кулака человека.

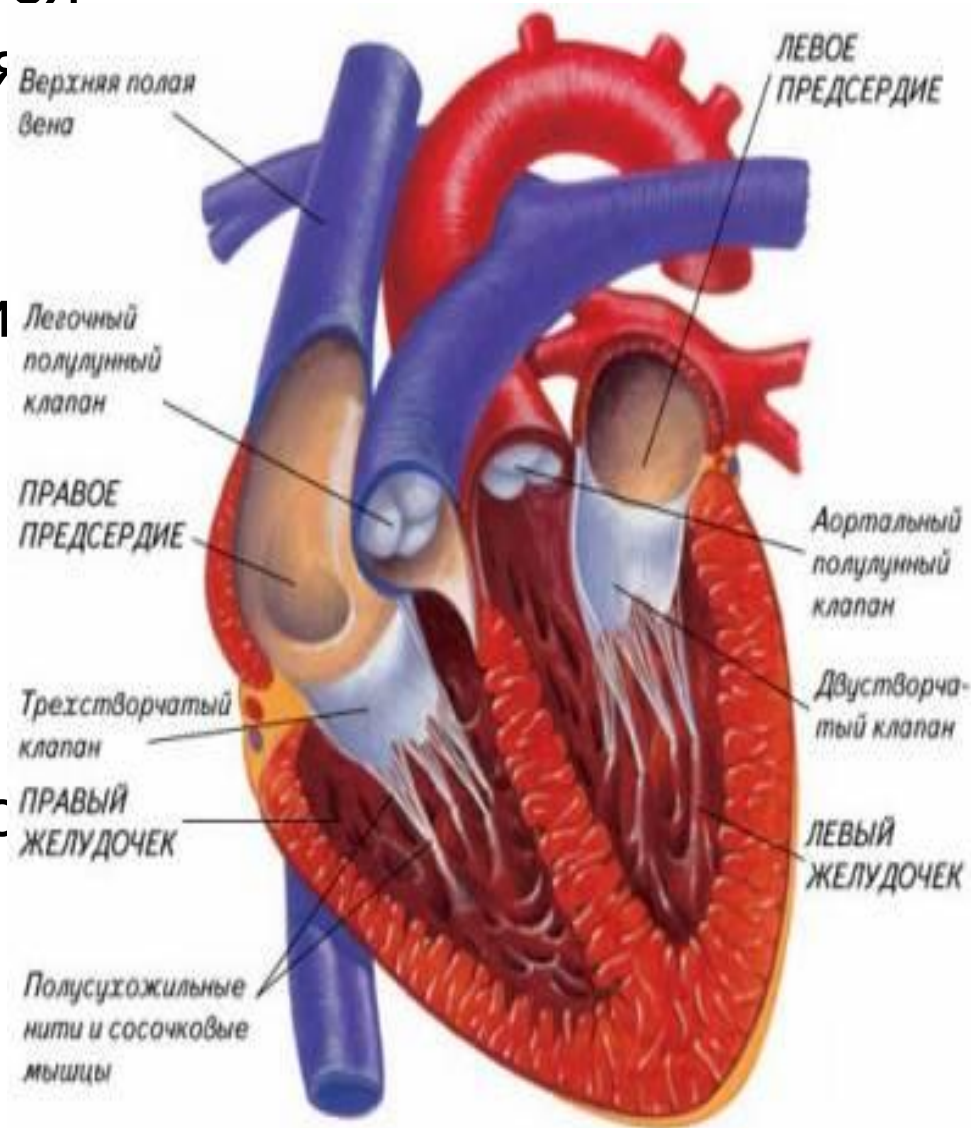
В зависимости от биологического вида внутри может разделяться перегородками **на две, три и четыре камеры**. При этом различают (по току крови): **правое предсердие, правый желудочек, левое предсердие и левый желудочек**. Стенка имеет три слоя: внутренний — **эндокард** (его выросты образуют клапаны), средний — **миокард** (сердечная мышца, сокращение происходит не произвольно, предсердия и желудочки не соединяются между собой), наружный — **эпикард** (покрывает поверхность сердца, служит внутренним листком околосердечной серозной



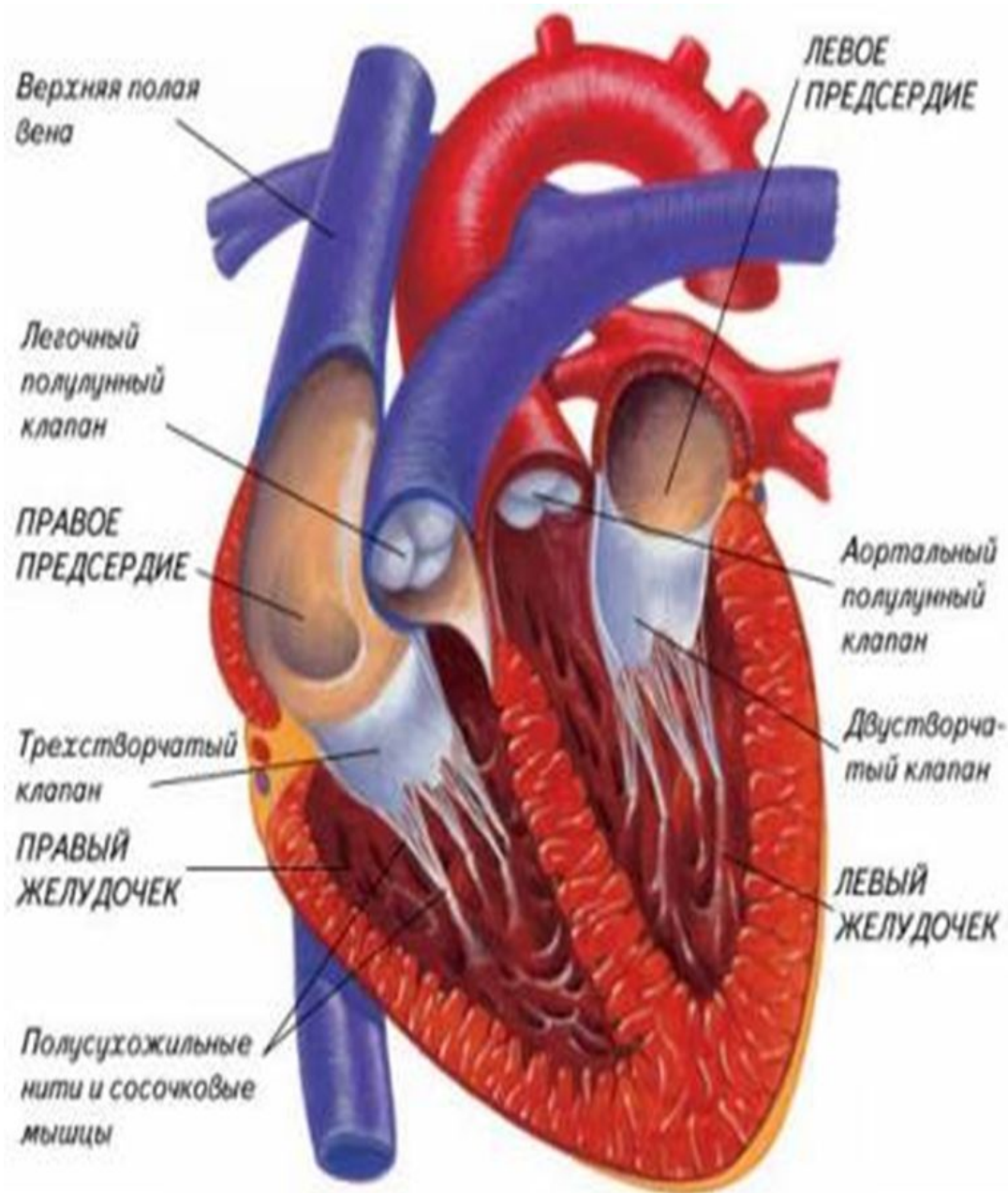
Масса сердца в среднем около 300 г. У тренированных к мышечной работе людей размеры сердца больше, чем у нетренированных. Сердце покрыто тонкой и плотной оболочкой, образующей замкнутый мешок — околосердечную сумку. Между сердцем и околосердечной сумкой находится жидкость, увлажняющая сердце и уменьшающая трение при его сокращениях.



Мышечная стенка желудочков значительно толще стенки предсердий. Это объясняется тем, что желудочки выполняют большую работу по перекачиванию крови по сравнению с предсердиями. Особенной толщиной отличается мышечная стенка левого желудочка, который, сокращаясь, проталкивает кровь по сосудам большого круга кровообращения.

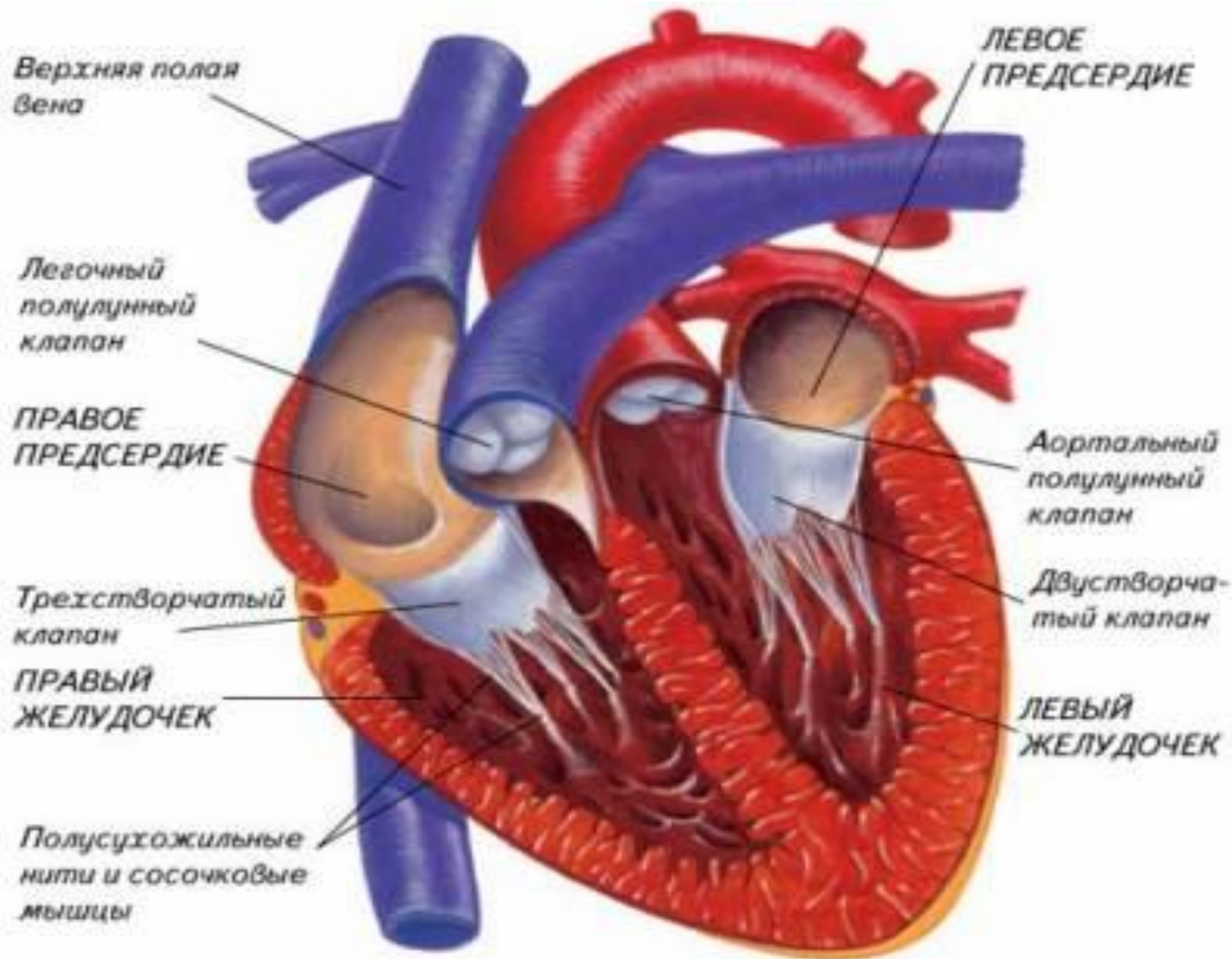


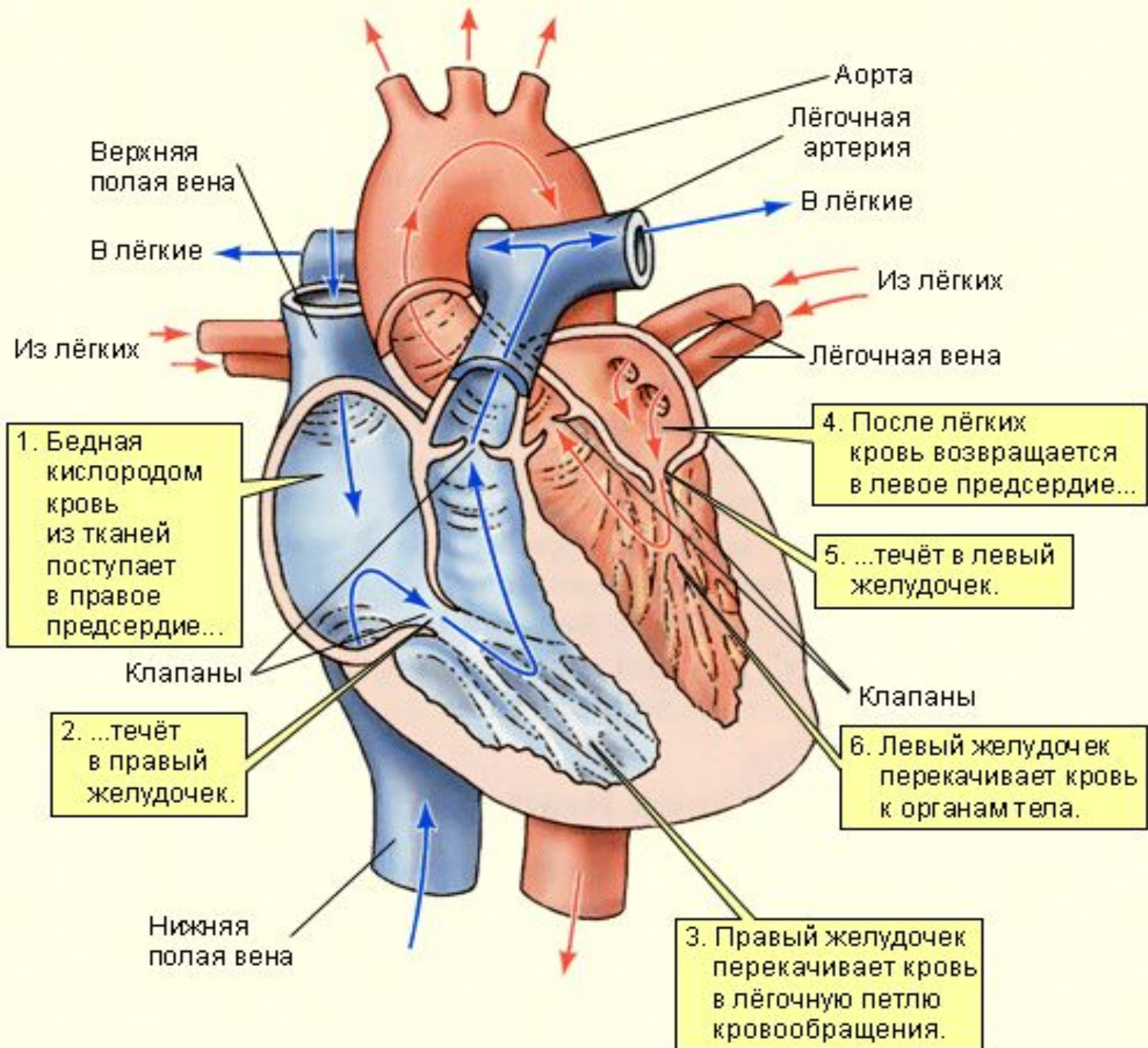
Предсердия и желудочки соединяются между собой отверстиями. По краям отверстий располагаются створчатые клапаны сердца. На стороне клапанов, обращенной в полость желудочков, имеются специальные сухожильные нити. Эти нити удерживают клапаны от прогибания. Между левым предсердием и левым желудочком клапан имеет две створки и называется **двустворчатым клапаном**, между правым предсердием и правым желудочком находится **трехстворчатый клапан**.



В сосудах сердца: аорте и легочной артерии имеются клапаны. Из-за своеобразной формы створок они названы полулунными. Каждый полулунный клапан состоит из трех листков, напоминающих кармашки. Свободным краем кармашки направлены в просвет сосудов. Полулунные клапаны обеспечивают ток крови только в одном направлении — из желудочков в аорту и легочную артерию.







Предсердия и желудочки могут находиться в двух состояниях: сокращенном и расслабленном. Сокращение и расслабление предсердий и желудочков сердца происходят в определенной последовательности и строго согласованы во времени. Сердечный цикл состоит из сокращения предсердий, сокращения желудочков, расслабления желудочков и предсердий (общего расслабления).

Продолжительность сердечного цикла зависит от частоты сокращения сердца. У здорового человека в покое сердце сокращается 60—80 раз в 1 мин. Следовательно, время одного сердечного цикла меньше 1 с. Рассмотрим работу сердца на примере одного сердечного цикла.

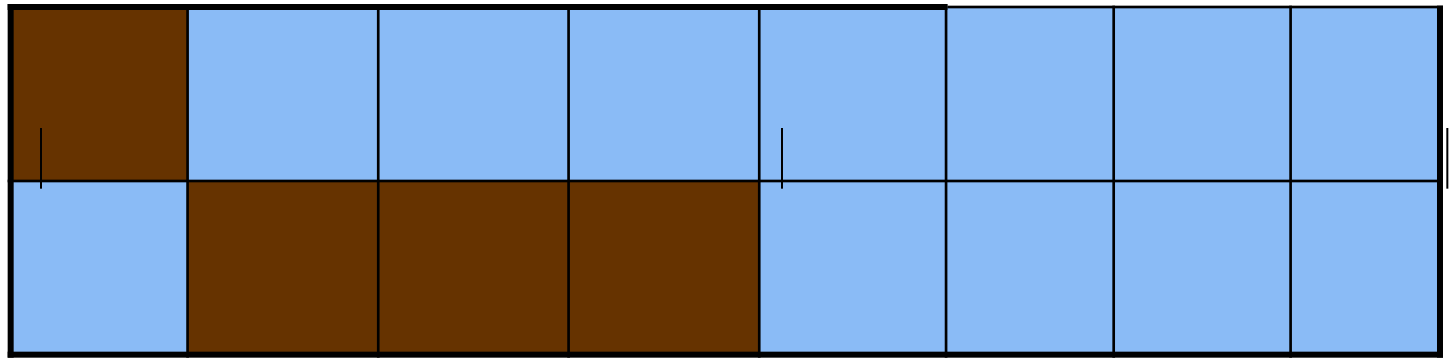
Схема сердечного цикла.

Различают три фазы в сердечном цикле:

**систола предсердий
систола желудочков
общая диастола.**

Работа предсердий

Работа желудочков

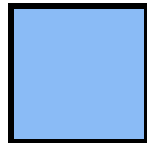


Сокращение предсердий и желудочков (0,1 + 0,3 секунды)

Фаза общего расслабления (0,4 секунды)



**-Сокращение
- (систола)**



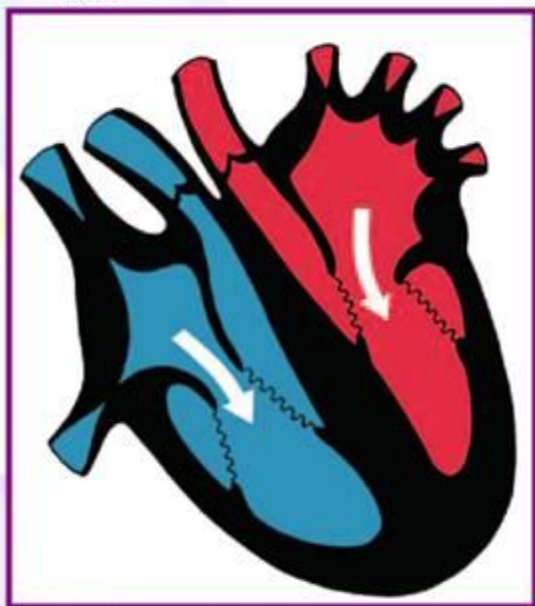
**- расслабление
(диастола)**

Сердечный цикл

1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

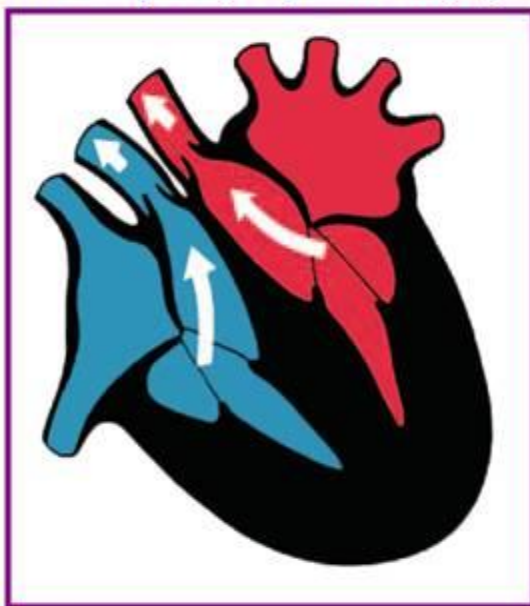
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

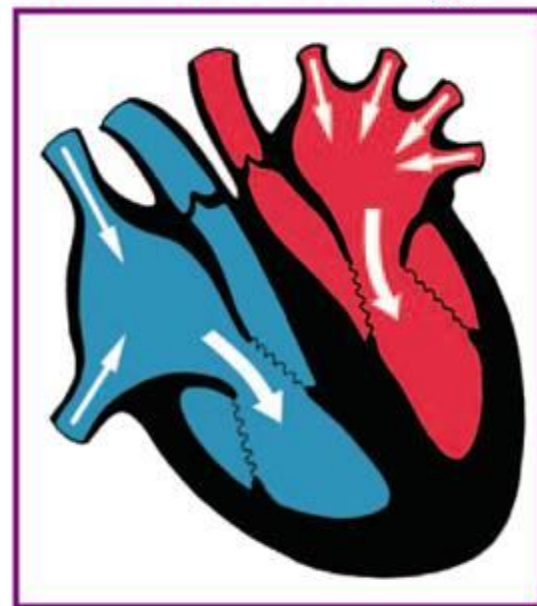
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.

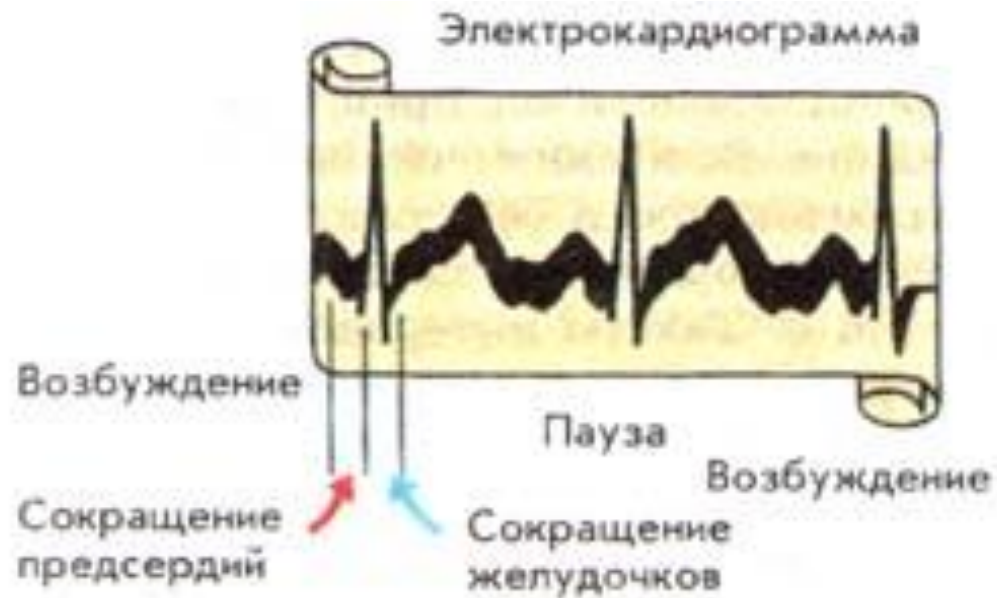
Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.



Оптимальный режим работы сердца:

предсердия работают 0.1 с и отдыхают 0.7 с, а желудочки работают 0.3 с и отдыхают 0.5 с.

В особенностях сердечного цикла заключена способность сохранения рабочей активности сердца в течение всей жизни. Вспомним, что из общей продолжительности сердечного цикла 0,8 с на сердечную паузу приходится 0,4 с. Такого интервала между сокращениями достаточно для полного восстановления работоспособности сердца.



Во время каждого сокращения желудочков в сосуды выталкивается определенная порция крови. Ее объем составляет 70—80 мл. За 1 мин сердце взрослого человека, находящегося в покое, прокачивает 5—5,5 л крови. За сутки сердце перекачивает около 10 000 л крови, а за 70 лет — примерно 200 000 000 л крови.

При физической нагрузке количество крови, перекачиваемой сердцем за 1 мин у здорового нетренированного человека, увеличивается до 15—20 л. У спортсменов эта величина достигает 30—40 л/мин. Систематические тренировки приводят к увеличению массы и размеров сердца, повышают его мощность.

регуляция работы сердца

нервная

гуморальная

нервная регуляция

парасимпатическая
усиливает работу
сердца

симпатическая
замедляет работу
сердца

гуморальная регуляция

усиливает работу
сердца

тормозит работу
сердца

гормон надпочечников адреналин

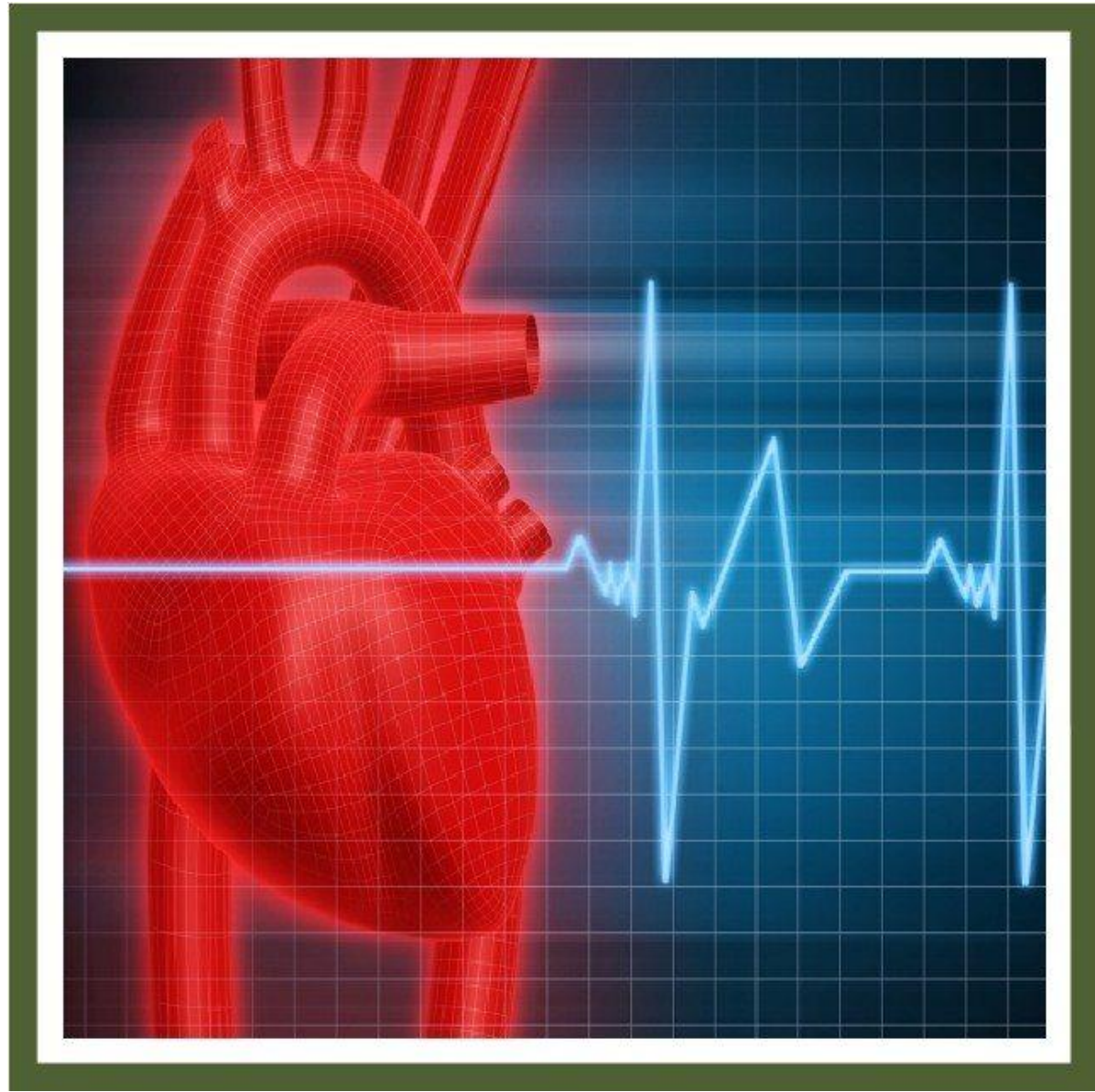
ацетилхолин

Тоны сердца.

Во время работы сердца возникают звуки — тоны:

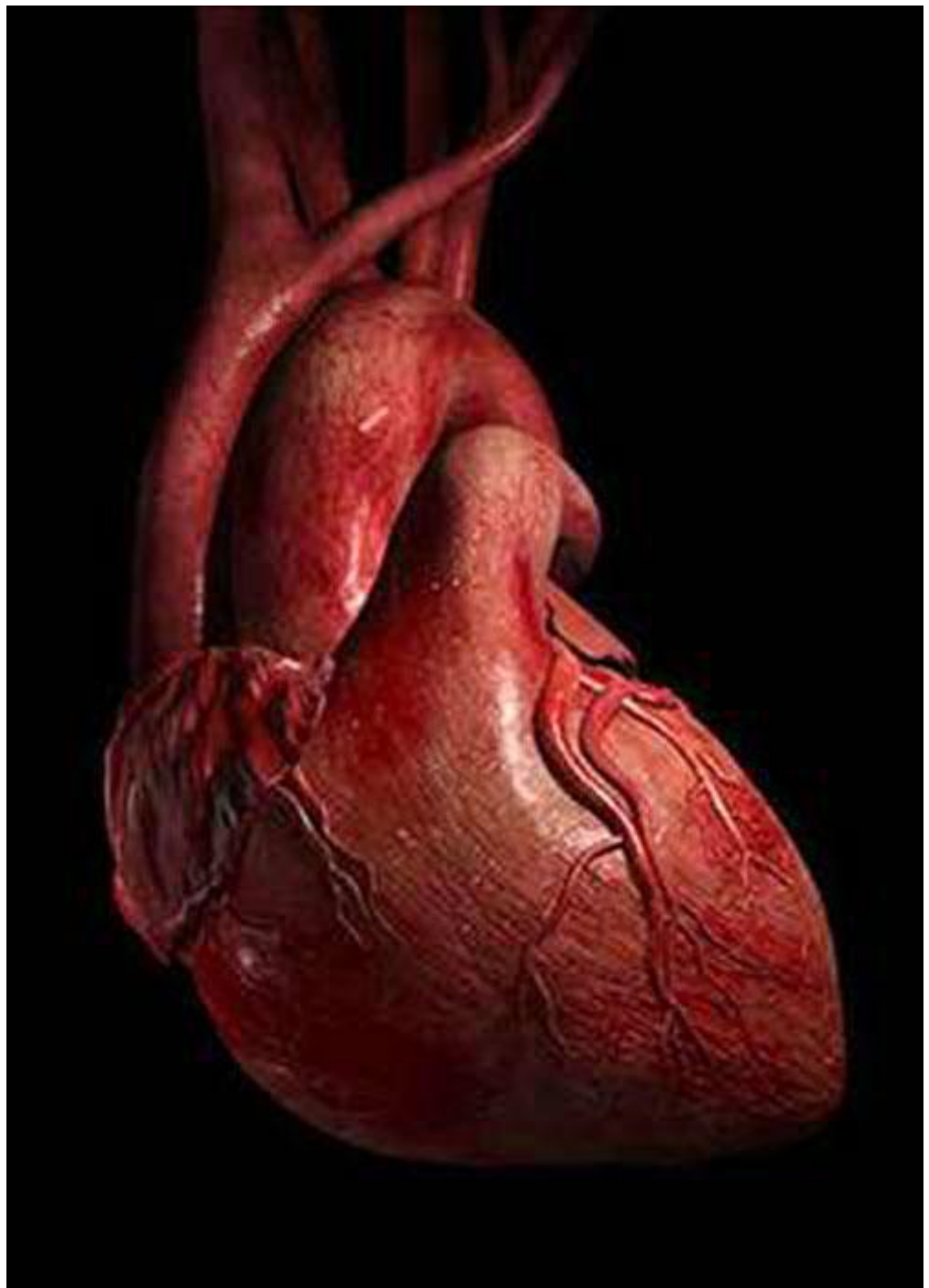
Систолический — низкий, продолжительный (колебание створок, захлопываются двух- и трёх- створчатые клапаны, колебание натягивают сухожильные нити).

Диастолический — короткий, высокий (захлопываются полулунные клапаны аорты и лёгочного



Сердце сокращается ритмично в условиях покоя с частотой — 60—70 ударов в минуту. Частота ниже 60 — *брадикардия*, выше 90 — *тахикардия*.

Сокращение мышц сердца — *систола*, расслабление — *диастола*. Полный цикл сердечной деятельности — 0,8 секунд. Сокращение предсердий — 0,1 секунд, сокращение желудочков — 0,3 секунд, пауза — 0,4 секунд.

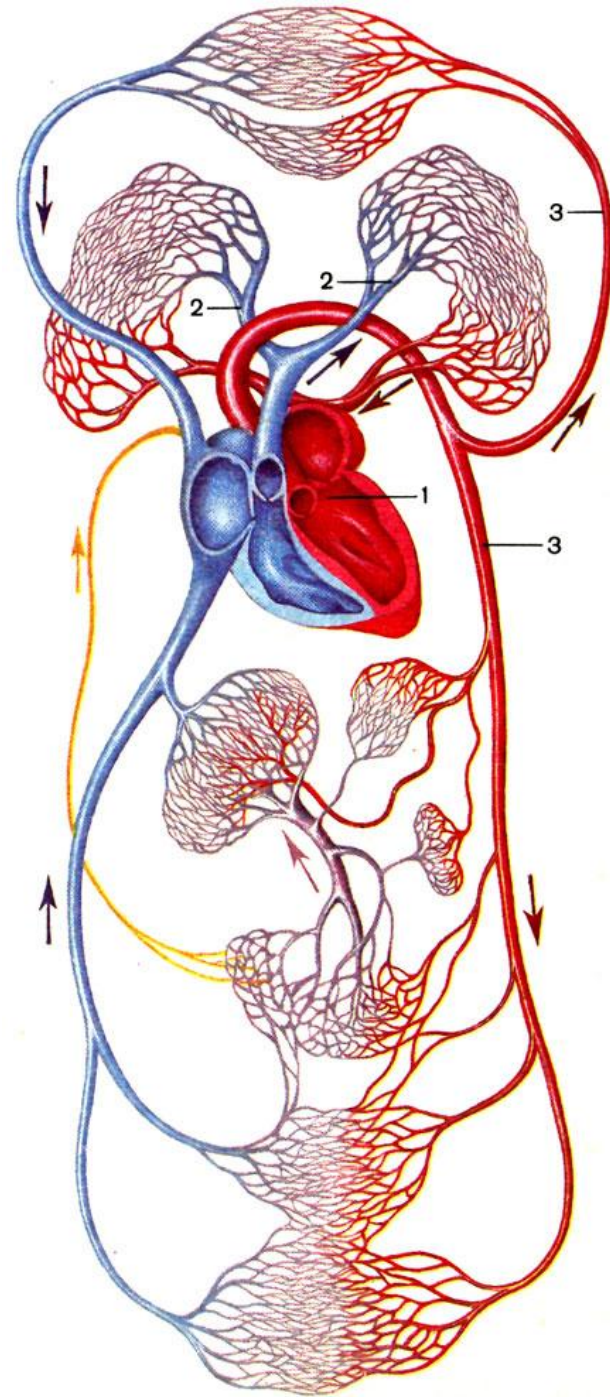


Круги
кровообращения
человека

Там, где сосудистая система замкнута, она образует **круг кровообращения**. Круг кровообращения состоит из двух последовательно соединённых кругов (петель), начинающихся желудочками сердца и впадающих в предсердия.

Большой круг кровообращения начинается в **левом желудочке** и оканчивается в **правом предсердии**, куда впадают полые вены. Большой круг кровообращения обеспечивает кровью все органы и ткани.

Малый круг кровообращения начинается в **правом желудочке**, из которого выходит лёгочный ствол, и оканчивается в **левом предсердии**, в которое впадают лёгочные вены. Малый круг кровообращения ограничен циркуляцией крови в лёгких, здесь происходит обогащение крови кислородом и выведение углекислого газа.

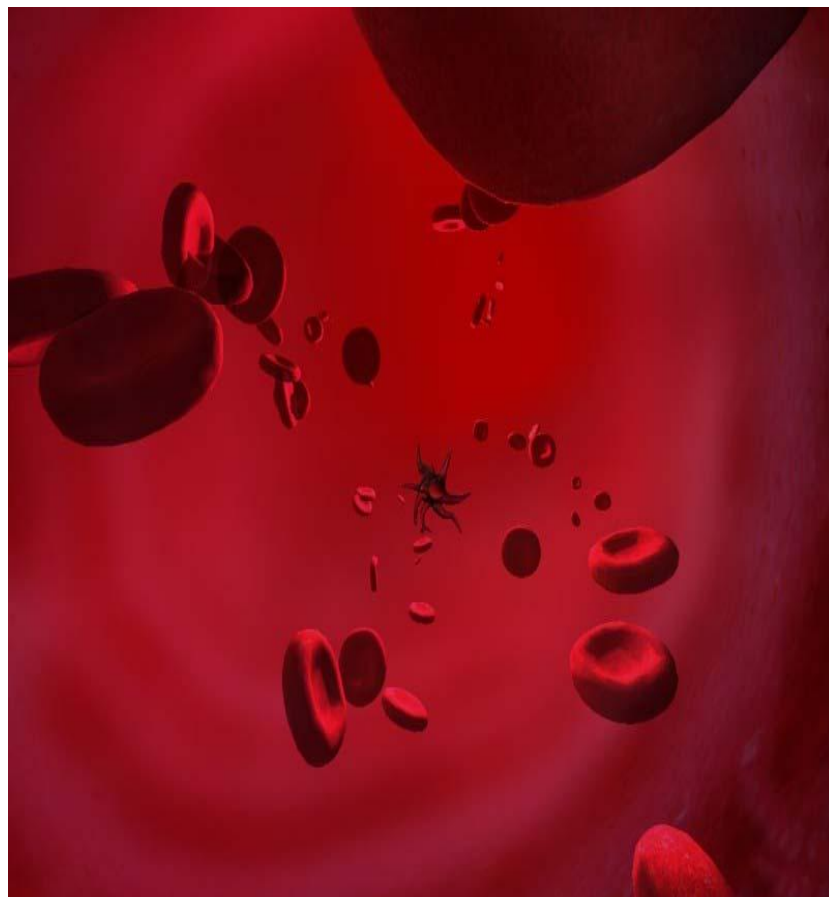


Дополнительные круги кровообращения.

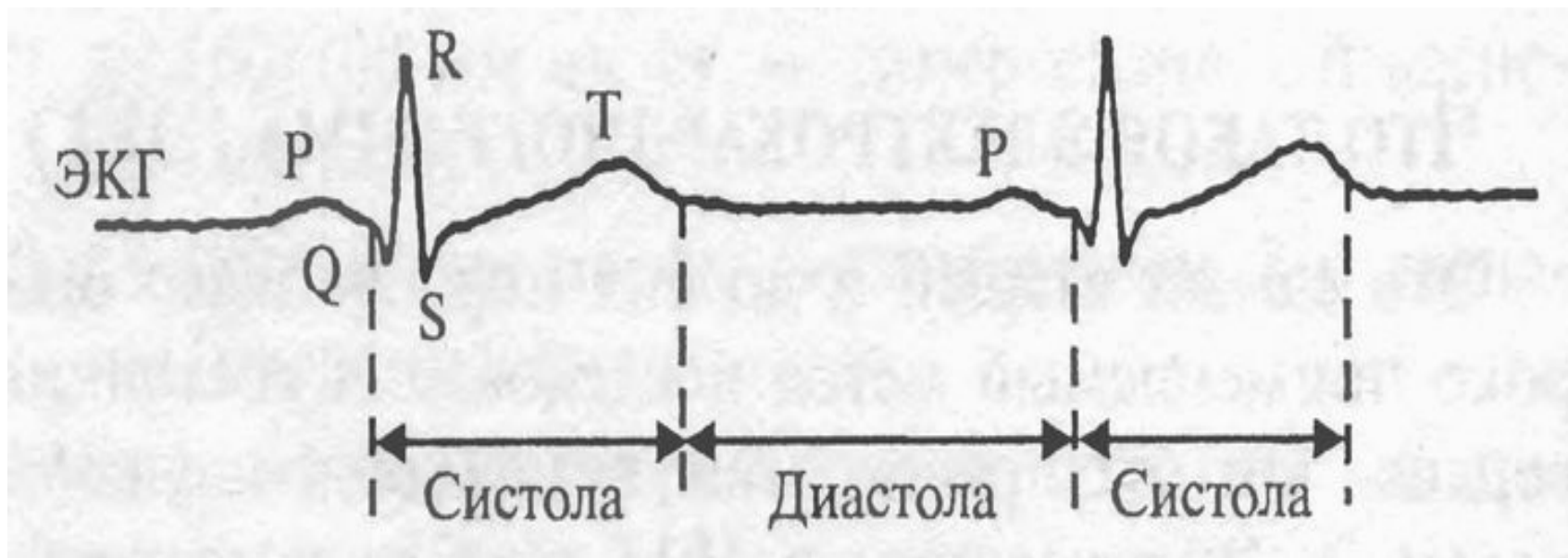
Плацентарный — существует у плода, находящегося в матке.

Сердечный — представляет собой часть большого круга кровообращения.

Виллизиев — артериальное кольцо, образованное артериями бассейна позвоночных и внутренних сонных артерий, расположенное в основании головного мозга, способствует компенсации недостаточности кровоснабжения.



- **Усиливают работу сердца** : адреналин - гормон надпочечников (при остановке сердца его вводят иногда прямо в сердечную мышцу) . Соли кальция стимулируют сердечную деятельность, а соли калия ее замедляют. Симпатическая нервная система стимулирует работу сердца, увеличивает частоту дыхания, но замедляет пищеварительную систему, сужает сосуды и зрачки. То есть в организме есть гуморальная и нервная регуляция, которые разными способами или стимулируют, или замедляют работу тех или иных органов или систем.
Адреналин, соли кальция, симпатический нерв - ускоряют работу сердца.
- Частоту сердечных сокращений увеличивает также **гормон щитовидной железы**
тироксин



- Обычно при введении доз **ацетилхолина** 1—4 мг/кг у детей и 1,5—2 мг/кг у взрослых (общая доза не должна превышать 30 мг) наступает II и III степень депрессии, которая характеризуется **немедленным прекращением сокращений желудочков** на срок до 20 секунд. По электрокардиограмме это проявляется или исчезновением электрической активности (прямая линия).
- Импульсы, поступающие от симпатического отдела вегетативной нервной системы, учащают работу сердца, а идущие от парасимпатического — замедляют ее.

- Сокращения сердца происходят в результате периодически возникающих процессов возбуждения в самой сердечной мышце. Вследствие этого сердечная мышца способна к сокращениям, будучи изолированной от организма. Это свойство получило название **автоматии**.
- Зона возникновения возбуждения, называемая **синусно-предсердным узлом или водителем ритма**, расположена в стенке правого предсердия рядом с местом впадения верхней и нижней полых вен. От нее берут начало нервные проводящие пути, по которым возникшее возбуждение проводится в левое предсердие, а затем в желудочки. Вот почему сначала сокращаются предсердия, а затем желудочки. Сердечные сокращения непроизвольны, т. е. человек не может волевым усилием изменить частоту и силу сокращений.

-

Патологии.

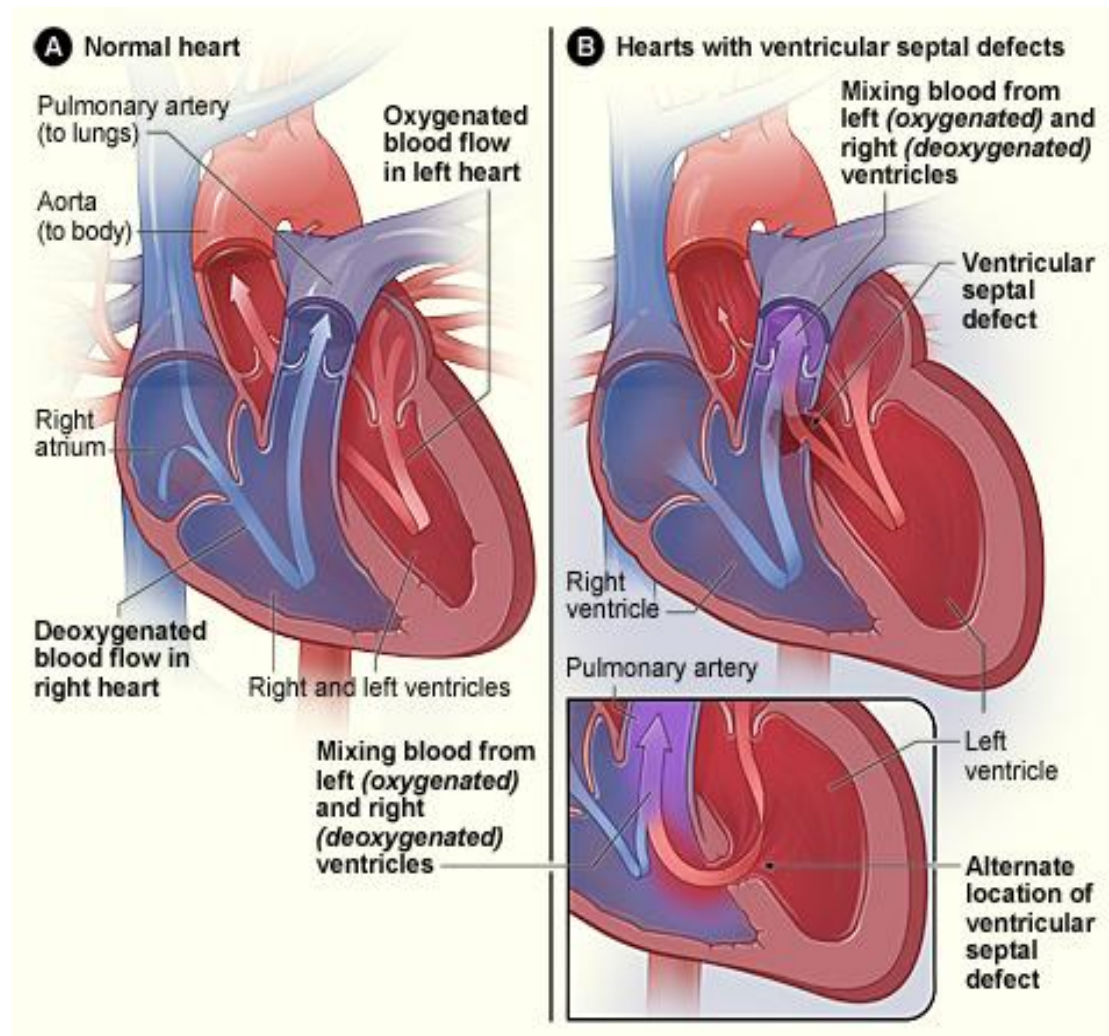
Ревматизм в активной фазе, включающий активный ревматизм без поражения сердца, а также активные ревматические перикардит, эндокардит, миокардит.

Гипертоническая болезнь.

Ишемическая болезнь сердца, а также острый **инфаркт миокарда** и разные формы **стенокардии**, атеросклеротический кардиосклероз и аневризма сердца.

Сосудистые поражения мозга, кровоизлияния в мозг, тромбоз сосудов головного мозга и эмболию сосудов головного мозга, преходящие нарушения мозгового кровообращения, а также **генерализованные поражения сосудов мозга**

Болезни артерий, артериол, а также капилляров



Кровь.

Внутренняя среда организма, образованная жидкой соединительной тканью. Состоит из **плазмы** и форменных элементов: клеток **лейкоцитов** и постклеточных структур (**эритроцитов** и **тромбоцитов**). Циркулирует по системе сосудов под действием силы ритмически сокращающегося сердца и не сообщается непосредственно с другими тканями тела. В среднем, массовая доля крови к общей массе тела человека составляет 6,5-7 %. У позвоночных кровь имеет красный цвет (от бледно-до тёмно-красного), который ей придаёт гемоглобин, содержащийся в эритроцитах.



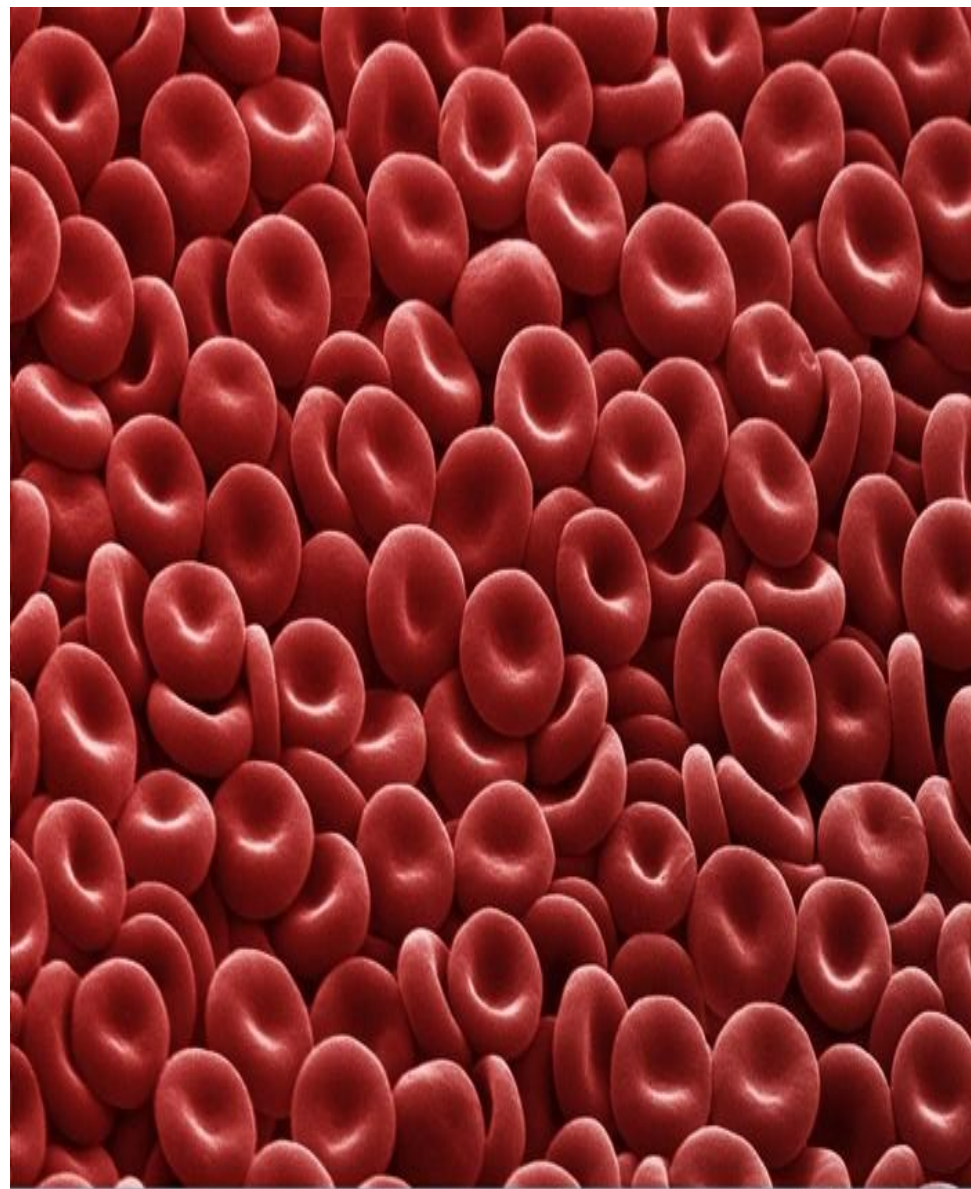
Состав крови.

Плазма крови содержит воду и растворённые в ней вещества — белки и другие соединения. Основными белками плазмы являются альбумины, глобулины и фибриногены. Около 85 % плазмы составляет вода. Неорганические вещества составляют около 2-3 %. Органические вещества (около 9 %) в составе крови подразделяются на азотсодержащие и безазотистые. Также в плазме крови содержатся газы (кислород, углекислый газ) и биологически активные вещества.



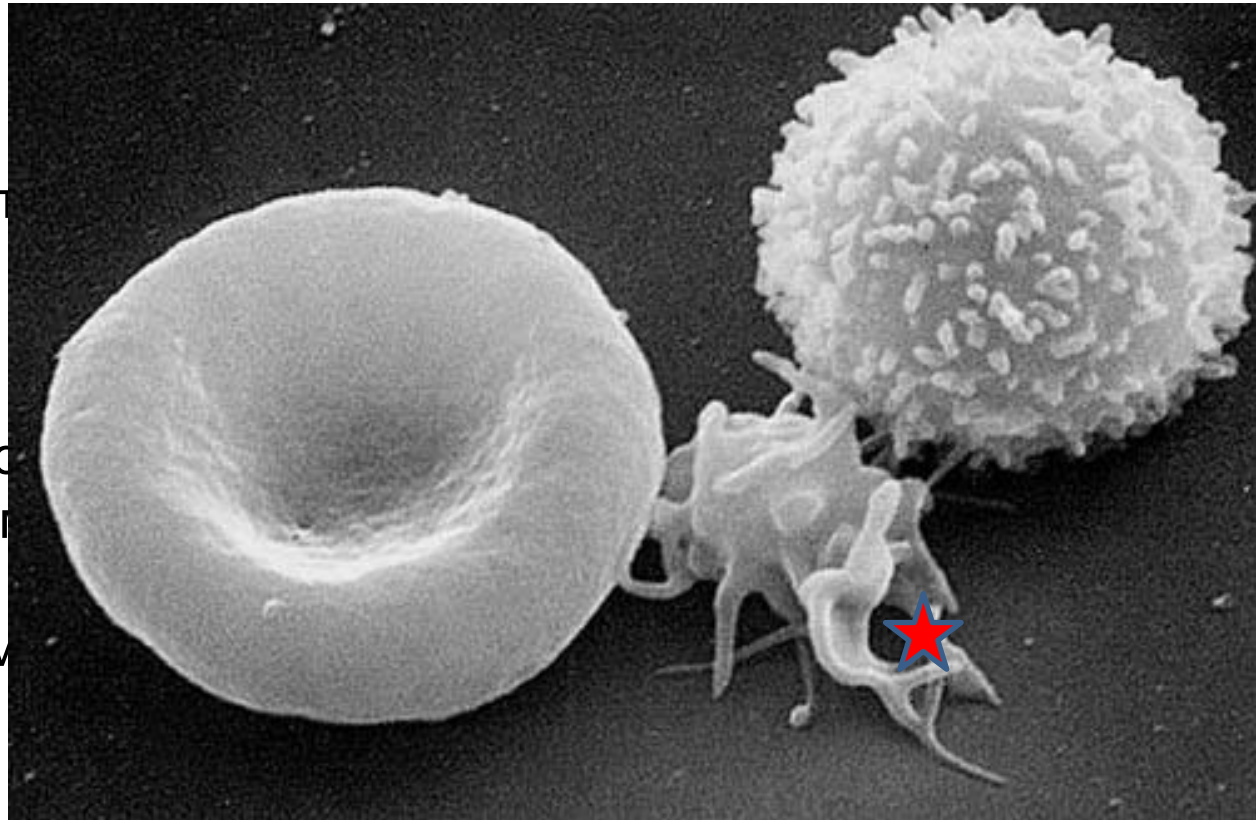
Форменные элементы

Эритроциты (красные кровяные тельца) — самые многочисленные из форменных элементов. Зрелые эритроциты не содержат ядра и имеют форму двояковогнутых дисков. **Циркулируют 120 дней и разрушаются в печени и селезёнке.** В эритроцитах содержится железосодержащий белок — гемоглобин. Он обеспечивает главную функцию эритроцитов — транспорт газов, в первую очередь — кислорода. Именно гемоглобин придаёт крови красную окраску. **Формирование эритроцитов происходит в костном мозге черепа, рёбер и позвоночника,** а у детей — ещё и в костном мозге в окончаниях длинных костей рук и ног.



Тромбоциты.

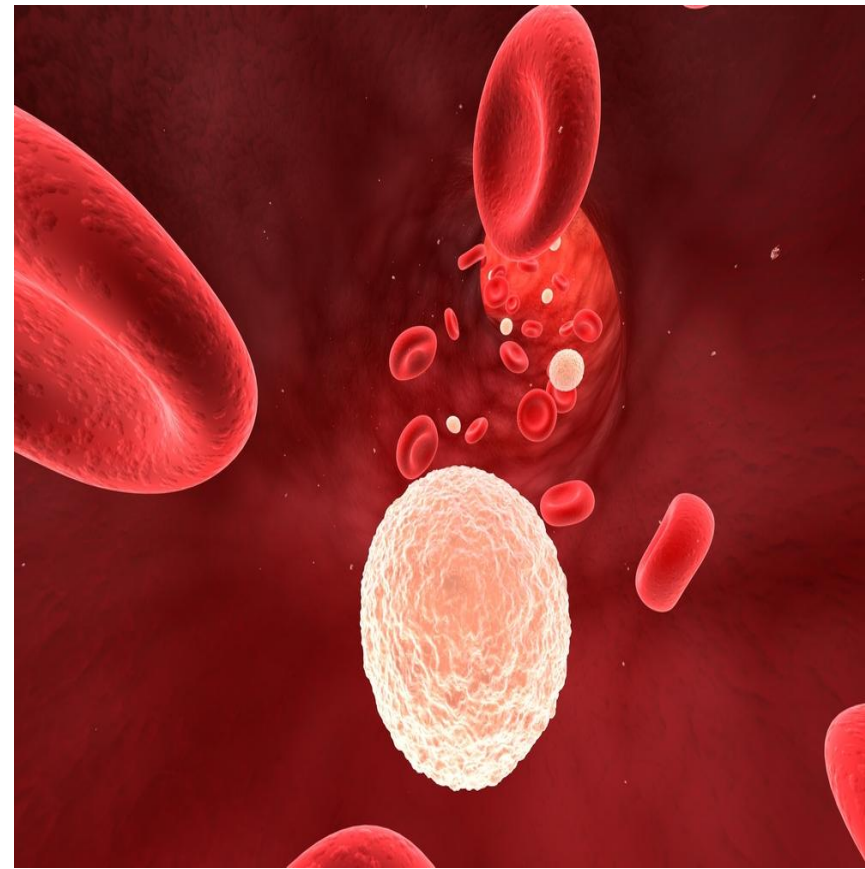
Тромбоциты (*кровяные пластинки*) представляют собой ограниченные клеточной мембраной фрагменты цитоплазмы гигантских клеток костного мозга. Совместно с белками плазмы крови (например, фибриногеном) они обеспечивают свёртывание крови, вытекающей из повреждённого сосуда, приводя к остановке кровотечения и тем самым защищая организм от кровопотери.



Лейкоциты

Лейкоциты (*белые клетки крови*) являются частью иммунной системы организма. Они способны к выходу за пределы кровяного русла в ткани. Главная функция лейкоцитов — защита от чужеродных тел и соединений. Они участвуют в иммунных реакциях, выделяя при этом **Т-клетки**, распознающие вирусы и всевозможные вредные вещества;

В-клетки,
вырабатывающие антитела,
макрофаги, которые уничтожают эти вещества. В норме лейкоцитов в крови намного меньше, чем других форменных элементов.



Функции.

Транспортная — передвижение крови; в ней выделяют ряд подфункций:

1-дыхательная — перенос кислорода от лёгких к тканям и углекислого газа от тканей к лёгким;

2-питательная — доставляет питательные вещества к клеткам тканей;

3-экскреторная (выделительная) — транспорт ненужных продуктов обмена веществ к легким и почкам для их экскреции (выведения) из организма;

4-терморегуляторная — регулирует температуру тела, перенося тепло;

5-регуляторная — связывает между собой различные органы и системы, перенося сигнальные вещества (гормоны), которые в них образуются.



Защитная — обеспечение клеточной и гуморальной защиты от чужеродных агентов;

Гомеостатическая — поддержание гомеостаза (постоянства внутренней среды организма) — кислотно-основного равновесия, водно-электролитного баланса и др

Заболевания крови

Гипонатриемия — низкое содержание ионов натрия Na^+ в плазме крови;

Анаплазмоз — форма заболевания крови, переносчиками которой являются клещи;

Гемолитическая анемия — усиленное разрушение эритроцитов;

Гемофилия — низкая свёртываемость крови;

Гиперлипидемия — повышенный уровень липидов и/или липопротеинов в крови человека;

Образование тромбов;

Лейкоз (лейкемия) — клональное злокачественное (неопластическое) заболевание кроветворной системы.



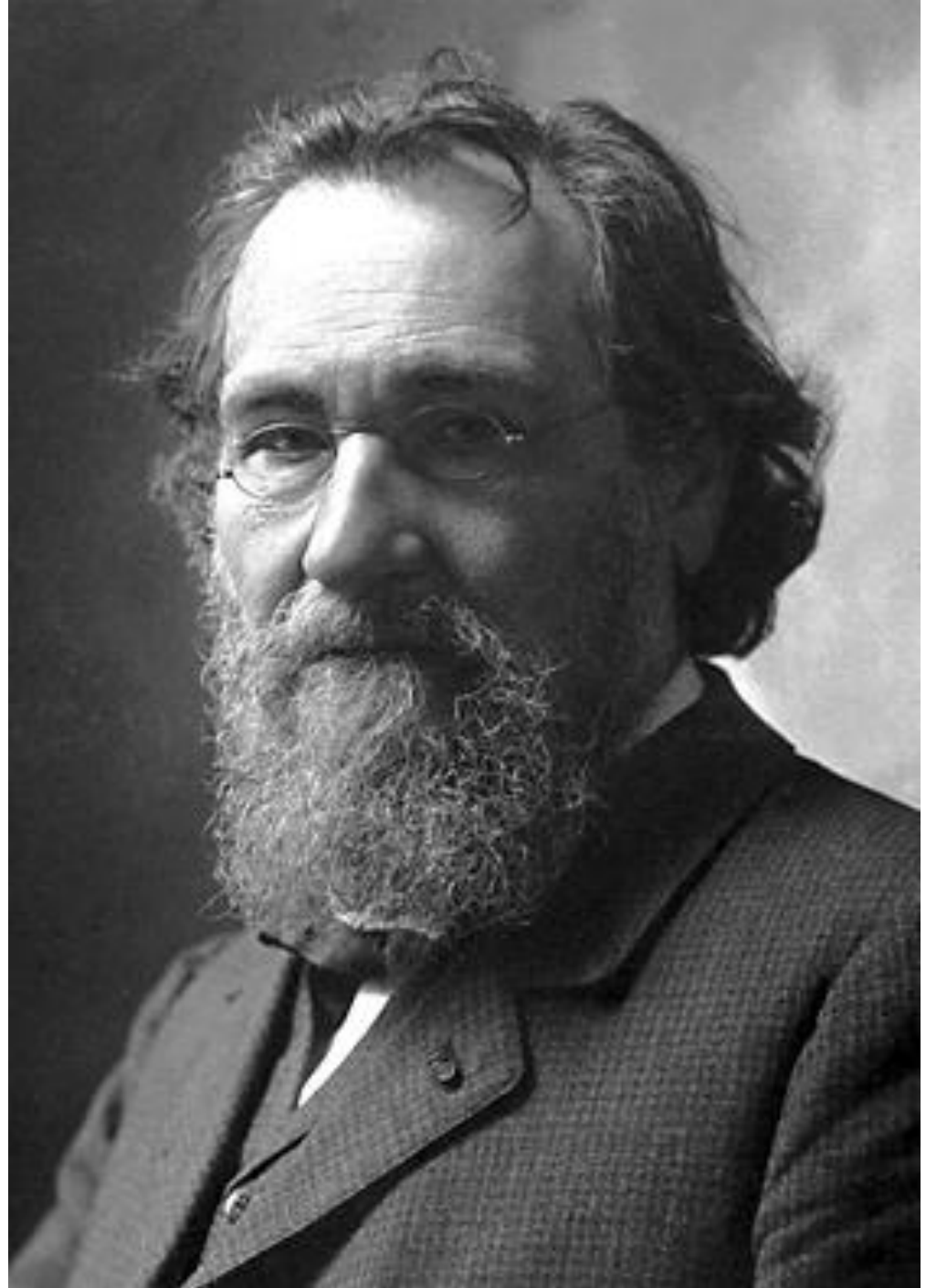
Илья́ Ильи́ч Ме́chnikov

([15] мая 1845, Ивановка Харьковской губернии Российской империи, ныне Купянский район Харьковской области Украины [15] июля 1916, Париж.)-
русский и французский биолог

(зоолог, эмбриолог, иммунолог, физиолог и патолог).

Один из основоположников эволюционной эмбриологии, первооткрыватель фагоцитоза и внутриклеточного пищеварения, создатель сравнительной патологии воспаления, фагоцитарной теории иммунитета, основатель научной геронтологии.

Лауреат Нобелевской премии в области физиологии и медицины (1908).



Алкоголь.

Сердечно-сосудистая система

Этанол является гемолитическим ядом. Поэтому этанол в высоких концентрациях, попадая в кровь, может разрушать эритроциты (вызвать патологический гемолиз), что может привести к токсической гемолитической анемии. Этанол может вызывать остановку сердца. Неумеренное потребление алкоголя повышает ЛПНП («плохой» холестерин) и ведет к развитию алкогольной кардиомиопатии и различного рода аритмиям. Перечисленные изменения наблюдаются в среднем при употреблении более 30 г



Сосуд человека,
пораженный тромбом.

Табак.

Курение — один из ведущих факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

У курильщиков риск смерти от инфаркта миокарда в 2-4 раза выше, чем у некурящих.

Курение повышает риск смерти от инсульта в 2-4 раза.

Поскольку курение вызывает сужение артерий, у курильщиков повышается риск развития заболеваний периферических сосудов, таких, как обструкция крупных артерий рук и ног, что приводит к трофическим нарушениям вплоть до развития гангрены.

У курильщиков значительно чаще развивается и аневризма брюшной аорты.

