

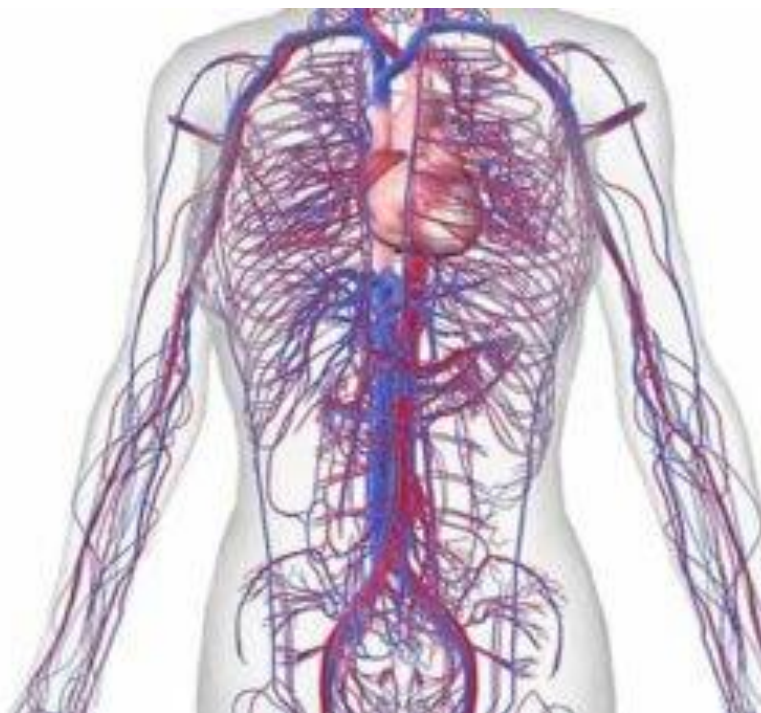
# АНАТОМИЯ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ



В медицине строение сердечно-сосудистой системы человека (сокращенно ССС) считается наиболее сложным. В его структуру входит сердце и кровеносная система, состоящая из трубок разного диаметра. Анатомия человека показывает, что чем ближе к сердцу, тем шире эти протоки, и тем они малочисленнее. В целом кровеносная система выглядит как обширная сеть, опутывающая каждый миллиметр человеческого тела.

У человека, как и у большинства высших животных, кровеносная система имеет замкнутую структуру. Это значит, что она имеет вид круговой цепочки, состоящей из нескольких отделов. Они, в свою очередь, разделены на так называемые бассейны, отвечающие за кровоснабжение отдельных органов или систем. Регулируется кровеносная система нервно-рефлекторными механизмами, благодаря чему внутренняя среда организма сохраняет стабильность на фоне изменения внешних и внутренних условий существования.

# Строение сердечно-сосудистой системы человека



У анатомического строения сердечно-сосудистой системы человека есть множество особенностей. Например, у отдельно взятых индивидов внешний вид и функциональность кровеносной системы человека может быть различным, даже если они находятся в близкородственной связи. Так, величина и расположение сердца в средостении индивидуальна для мужчин и женщин, схожесть анатомии наблюдается в топографии органов сердечно-сосудистой системы: сердце локализовано в грудной клетке, от него отходят наиболее крупные сосуды, которые затем разветвляются на более мелкие. Практически параллельно им располагаются сосуды лимфатические.

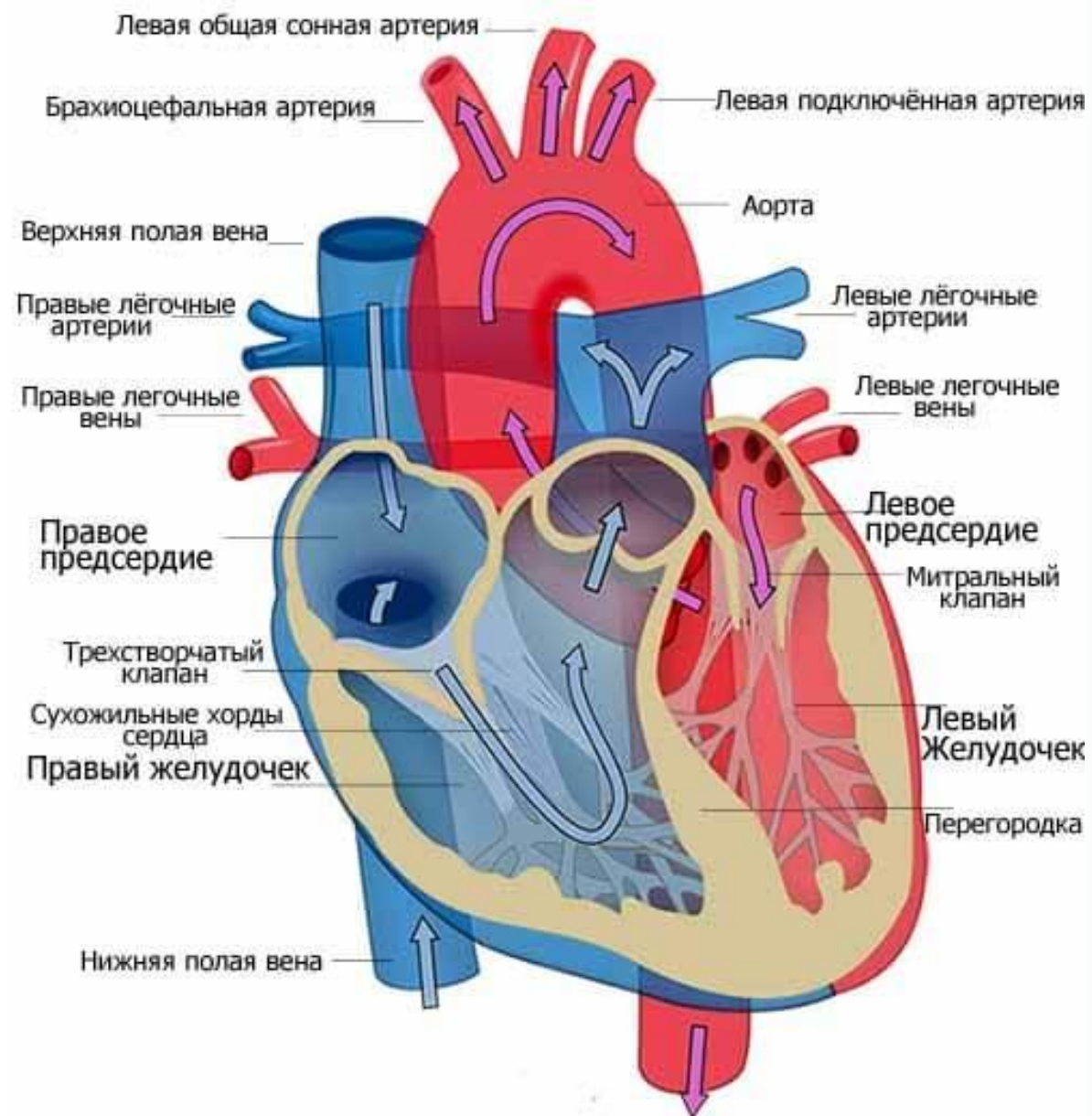
До определенного момента анатомы считали кровеносную и лимфатическую системы единым целым. Окончательно разделили их лишь к концу 19-го века.

Со временем строение кровеносной системы человека может изменяться под действием внешних факторов. Наибольшее распространение присущи возрастным изменениям сердечно-сосудистой системы, которые происходят постепенно. Приобретенные патологии считаются менее распространенными, хотя имеют более выраженные тяжелые последствия для здоровья. Все это дает основания для того, чтобы называть ССС не окончательно стабильной системой организма.



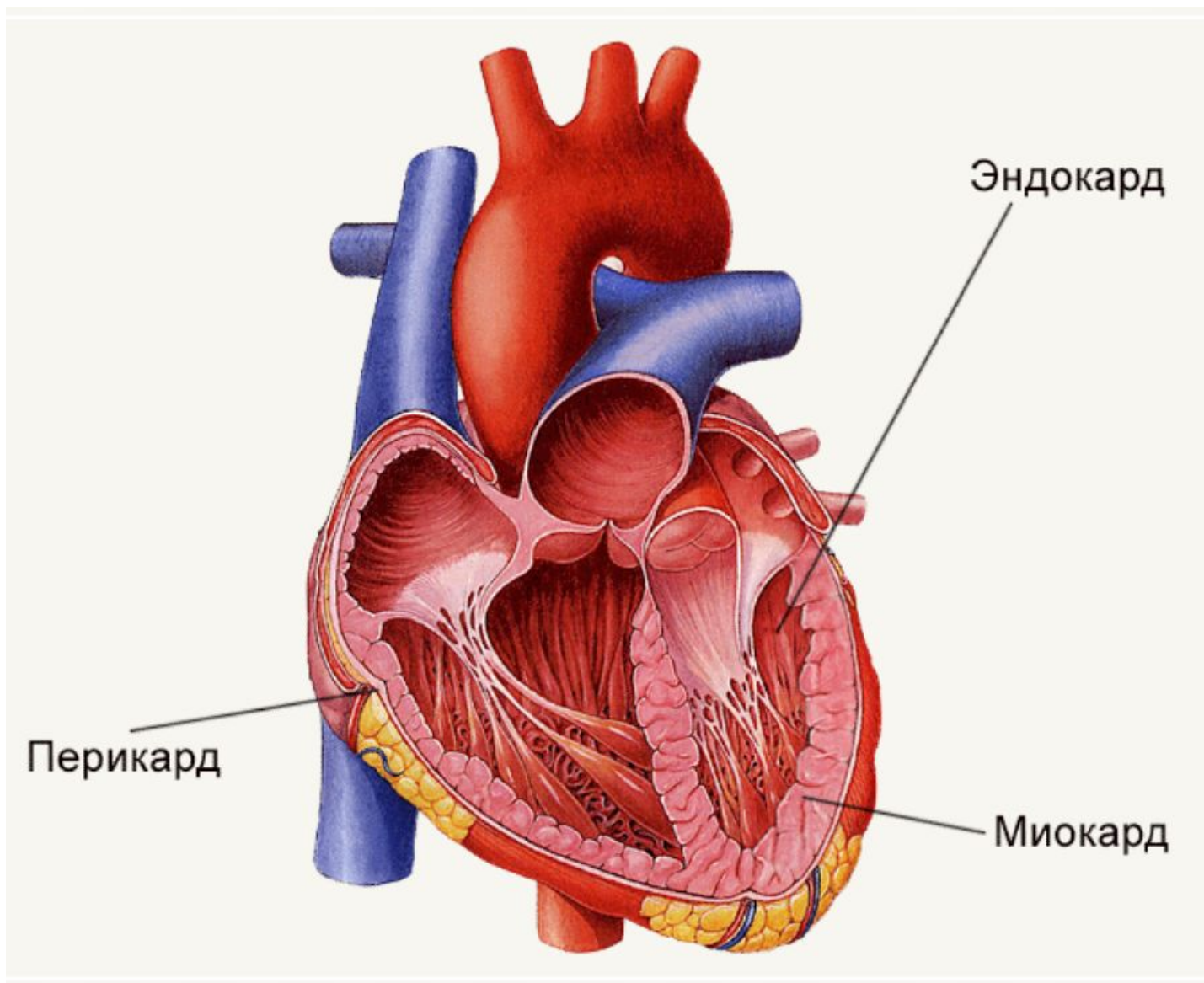
# Сердце

Среди всех органов кровеносной системы сердце занимает центральное положение. Именно оно является «насосом», обеспечивающим непрерывность кровотока в сосудах. Сердце представляет собой полый орган, состоящий из мышц, которые сокращаются ритмично под влиянием продолговатым мозгов импульсов. Внутри оно разделено системой перегородок и клапанов на четыре части: левый и правый желудочки, левое и правое предсердие.



## Стенка сердца состоит из трех слоев:

- 1) Эндокард — внутренний слой, состоящий из нескольких типов клеток. Поверхность мышечных волокон, сухожильных нитей и клапанов покрыта эндотелиальными клетками, а под ними находится базальная мембрана и рыхло-волоконистый субэндотелий. Под этими слоями располагается тонкий слой из смешанных мышечных и эластичных волокон, соединяющийся посредством тонкого слоя соединительных клеток с миокардом.
- 2) Миокард — средний слой сердца, состоящий из поперечнополосатых мышц. Клетки этого вида ткани соединены в спирально расположенные нити, окружающие все камеры сердца. Основная масса мышечных клеток миокарда относится к типу сократительных мышц. Менее 1/3 мышечной массы сердца представлено проводящими и секреторными кардиомиоцитами. Между всеми типами кардиомиоцитов располагаются соединительнотканые промежутки, пронизанные сетью капилляров.
- 3) Эпикард — наружный слой сердца, состоящий из рыхлого слоя из соединительных клеток, и более плотного — из мезотелиальных. В соединительной ткани располагаются нервные волокна и кровеносные сосуды. Поверхность сердца покрыта слоем жировой ткани.



Строение стенок сердца.

Все слои сердца удерживаются фиброзным скелетом, образованный несколькими кольцами из плотной соединительной ткани и пучками коллагена, хрящевыми пластинками и эластичными волокнами.





## Тоны сердца

При сокращении и расслаблении сердце издает звуки. В кардиологии (науке, изучающей строение, функции и заболевания сердца) их называют тонами. Выделено два тона сердца:

- **Систолический** — возникающий при колебаниях створок двух- и трехстворчатых клапанов, натягивании сухожилий сердца. Его основные особенности — высокая продолжительность и низкий уровень звуковых колебаний.
- **Диастолический** — возникающий в момент полного захлопывания клапанов аорты и артерий легочного ствола. Его особенности — короткая продолжительность и высокий уровень звуковых колебаний.

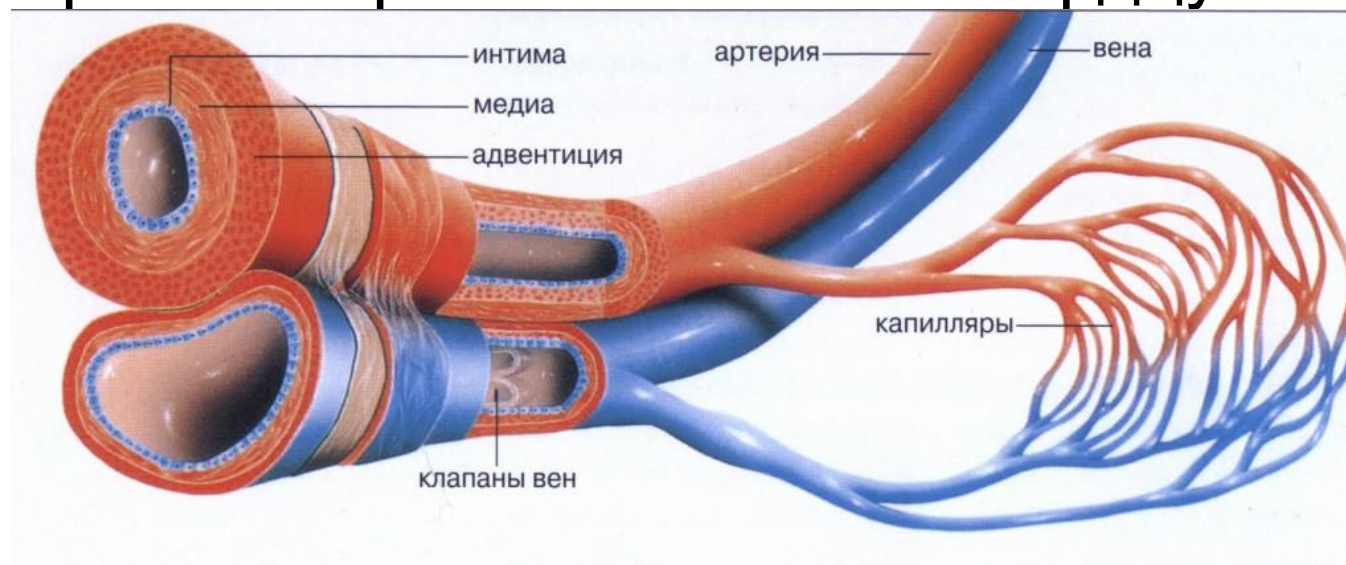
В норме тоны сердца гармоничны и ритмичны. Средняя частота сокращений сердца у здорового человека в состоянии покоя составляет от 60 до 70 ударов в минуту.



# Сосуды

Кровеносная система человека состоит из разнокалиберных полых трубок, которые делятся на два типа: магистральные и участвующие в обменных процессах. Магистральная кровеносная система — это крупные сосуды, которые выполняют исключительно транспортную функцию и делятся на два вида:

- артерии, несущие кровь от сердца к органам и тканям организма;
- вены, несущие кровь от органов и тканей к сердцу.



Стенки кровеносных сосудов состоят из трех слоев.  
Особенно важную функцию выполняют эти слои артерий.

**Артериальная сеть** состоит из главной артерии кровеносной системы — аорты, а также множества более мелких ответвлений, постепенно переходящих в артериолы. Стенка сосудов такого типа толстая и эластичная, с выраженным мышечным слоем, благодаря чему они сопротивляются давлению крови и с усилием проталкивают ее к отдаленным участкам.

**Венозная кровеносная система** состоит из крупных, средних и мелких вен. Большие по диаметру сосуды располагаются около сердца, а при удалении от него разветвляются на более мелкие. Вены постепенно становятся все более тонкими и переходят в венулы.

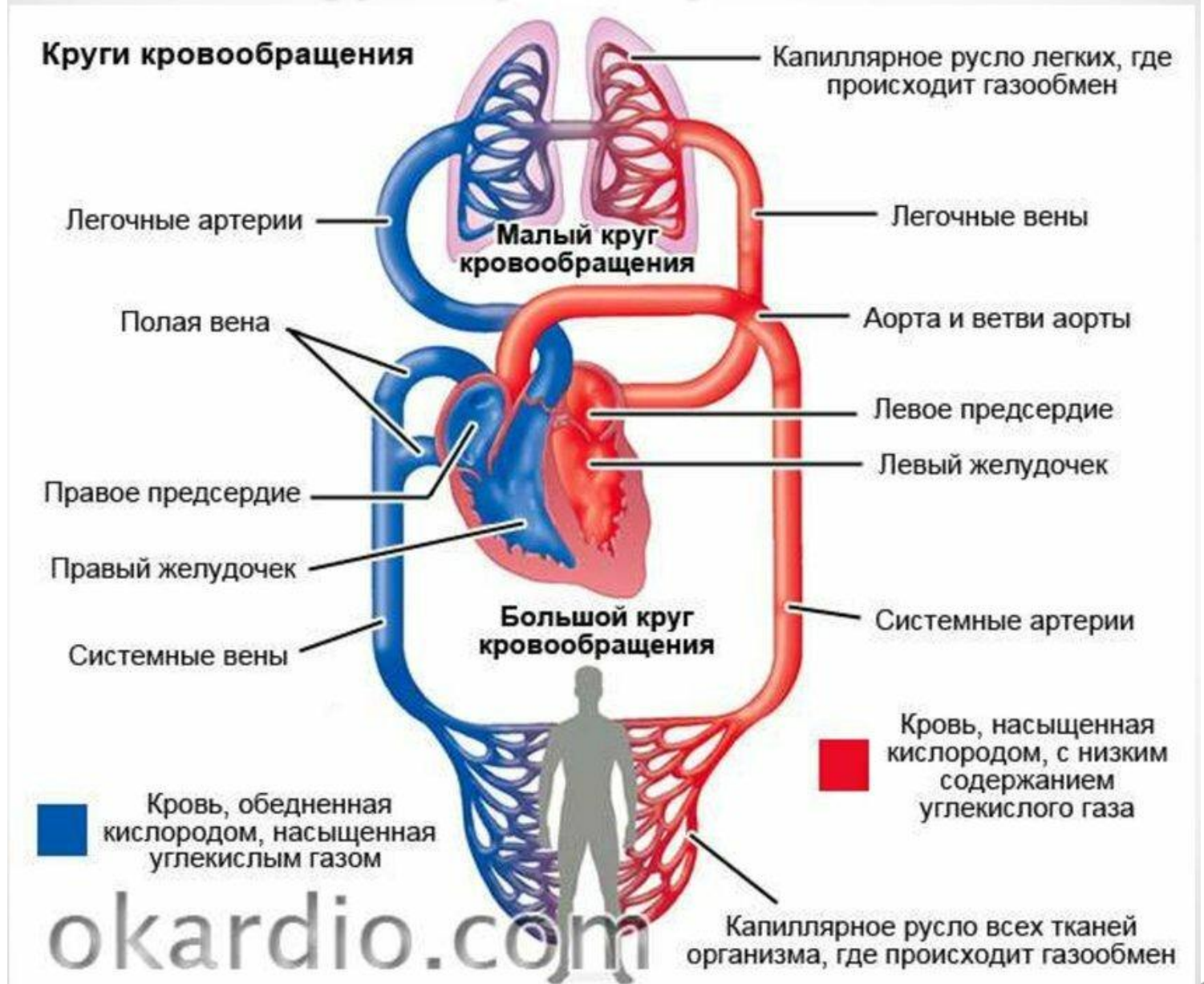
Замыкается кровеносная система, состоящая из артерий и вен, микроциркуляторным руслом, состоящим из артериол. Замыкается кровеносная система, состоящая из артерий и вен, микроциркуляторным руслом, состоящим из артериол, капилляров, и венул. Замыкается кровеносная система, состоящая из артерий и вен, микроциркуляторным руслом, состоящим из артериол, капилляров, и венул, а также из артериовенулярных анастомозов. Эта часть русла осуществляет обменные функции. Здесь происходит отдача клетками крови кислорода и диффузия углекислого газа и продуктов переработки из тканей.



## Круги кровообращения

Основной особенностью замкнутой кровеносной системы является наличие нескольких кругов кровообращения. Каждый из них состоит из обособленных, последовательно соединенных петель, начало которых находится в желудочках сердца, а конец — в предсердиях.

## Круги кровообращения



*Единственным местом, в которой кровь из всех кругов кровообращения может смешиваться, является сердце.*

ССС человека состоит из двух основных кругов кровообращения (сокращенно КК):

- **Большой КК** — начинается левым желудочком, а заканчивается правым предсердием. Основная его функция — доставка артериальной крови во все органы и ткани. В обратном направлении (к сердцу) движется кровь, насыщенная углекислым газом и продуктами жизнедеятельности организма.
- **Малый КК** — начинается правым желудочком и заканчивается левым предсердием. В артериях малого круга течет венозная кровь, которая при прохождении через легкие отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Артериальная кровь возвращается в сердце по венам.

Помимо основных кругов кровообращения в организме присутствуют дополнительные: сердечный, отвечающий за кровоснабжение сердца и являющийся частью большого КК, и виллизиев, компенсирующий недостаточное кровоснабжение головного мозга. У женщин во время беременности формируется плацентарный КК, отвечающий за кровоснабжение плода в матке.







# Функции

В организме человека кровеносная система выполняет несколько функций. Основная — транспортная — состоит в доставке биологической жидкости ко всем органам и тканям, и выведении продуктов метаболизма. Также к ее функциональным предназначениям относятся дополнительные подфункции:

- **защитная** — компоненты крови обеспечивают клеточную и гуморальную защиту от проникновения чужеродных тел;
- **дыхательная** — благодаря крови осуществляется газообмен в тканях и органах;
- **питательная** — кровеносная система является основным способом доставки питательных веществ к тканям и органам;
- **выделительная** — доставка продуктов метаболизма в легкие и почки, где они перерабатываются и выводятся во внешнюю среду;
- **терморегуляторная** — кровеносная система способна выравнять температуру организма для предотвращения гипер- и гипотермии

Еще одной подфункцией, которая предопределяет физиологию сердечно-сосудистой системы, является регуляторная функция. Кровеносная система считается основной транспортной магистралью, по которой перемещаются гормоны, ферменты и другие биологические вещества, синтезированные внутренними органами, железами и тканями. Эти соединения, в свою очередь, могут отразиться на функциях сердечно-сосудистой системы. Например, выброс адреналина усиливает сердечный выброс, сужает периферические сосуды и направляет основные объемы крови к жизненно важным органам: сердцу, головному мозгу, а также к скелетным мышцам.