

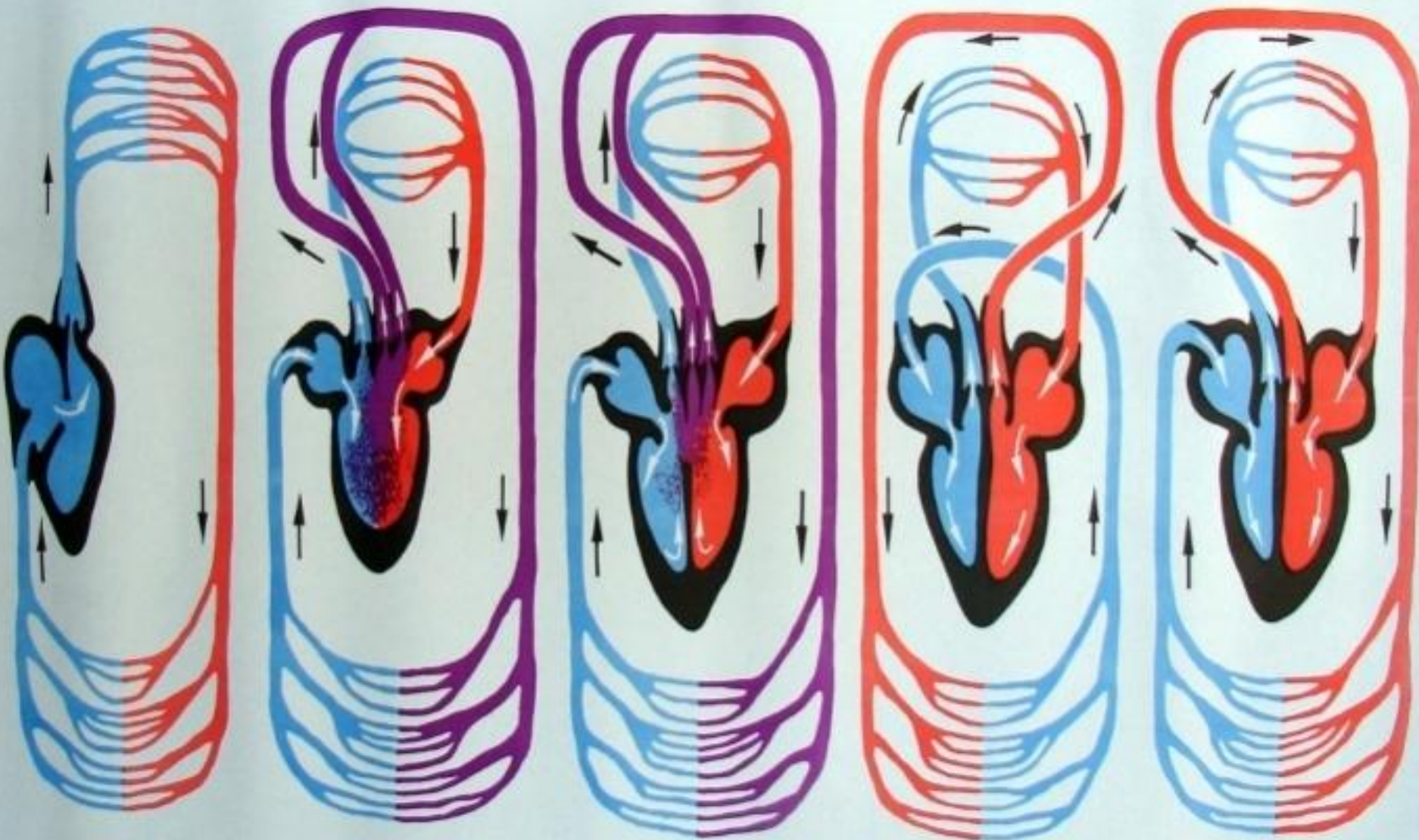
РЫБЫ

ЗЕМНОВОДНЫЕ

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

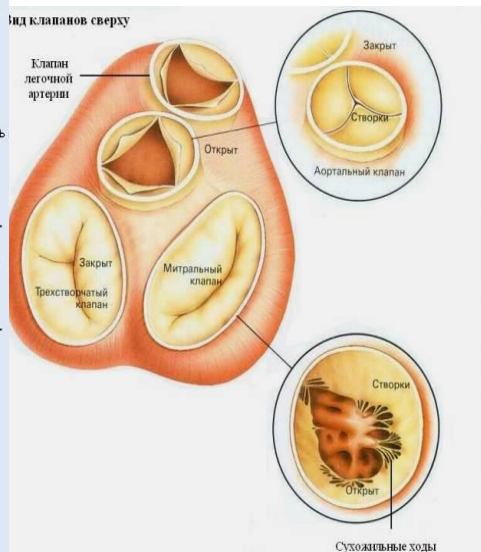
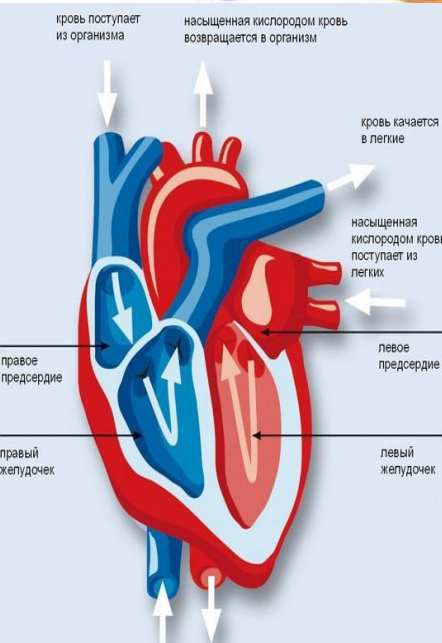
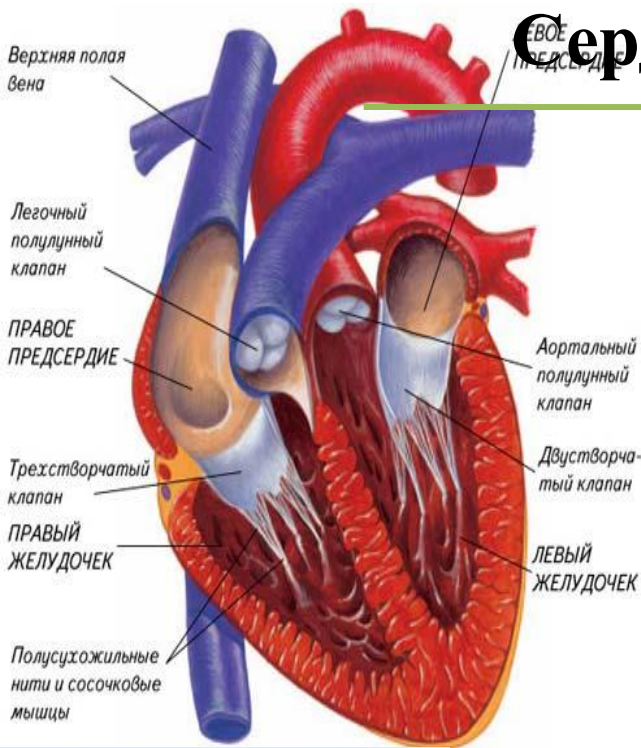
ПТИЦЫ

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ



СХЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

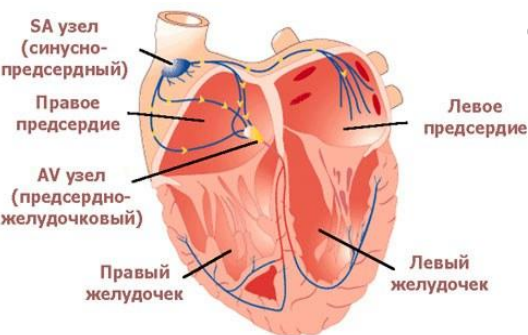
# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



1. Сердечно-сосудистая система состоит из **4-ехкамерного сердца** и кровеносных сосудов, образующих **2 круга кровообращения – большой и малый**.
2. **Сердце** человека 4-ехкамерное, состоит из **2 предсердий** и **2 желудочков**. В перегородке между **левым предсердием** и **левым желудочком** находится **двухстворчатый (митральный) клапан**, между **правым желудочком** и **правым предсердием** – **трехстворчатый**, на границе **левого желудочка** и **аорты**, **правого желудочка** и **легочного ствола** – **полулунные клапаны**.
3. Из **левого желудочка** выходит самая большая артерия – **аорта**, дающая **начало большому кругу кровообращения**. Из **правого желудочка** выходит **легочная артерия**, с которой начинается **малый круг кровообращения**.
4. **Стенка сердца** образована **3 слоями**: **эпикард** (наружный), **миокард**, **эндокард**. Самый мощный – **миокард**, состоит из мышечных клеток **кардиомиоцитов**.
5. **Сердце** может некоторое время сокращаться автоматически, даже будучи изолированным от организма. Эта его способность сокращаться под влиянием собственных нервных импульсов, называется **автоматией сердца**.



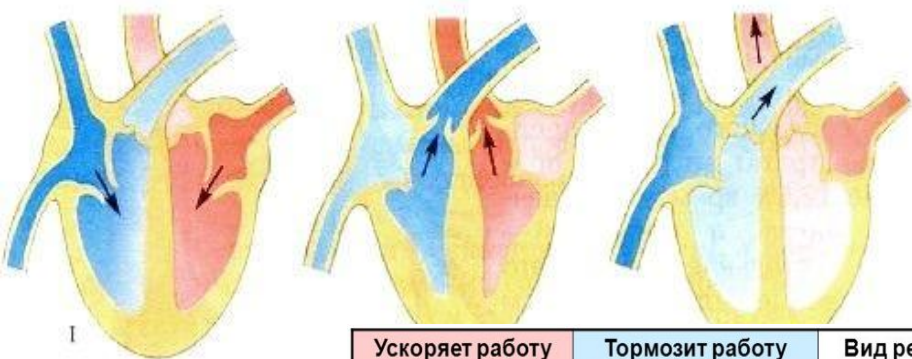
# Сердечный цикл. Регуляция



Сердечный цикл

№ фазы	время в секундах	предсердия	желудочки	состояние сердечных клапанов	
				створчатые	полулунные
1	0,1	сокращаются	расслабляются	открыты	закрыты
2	0,3	расслабляются	сокращаются	закрыты	открыты
3	0,4	расслабляются	расслабляются	открыты	закрыты

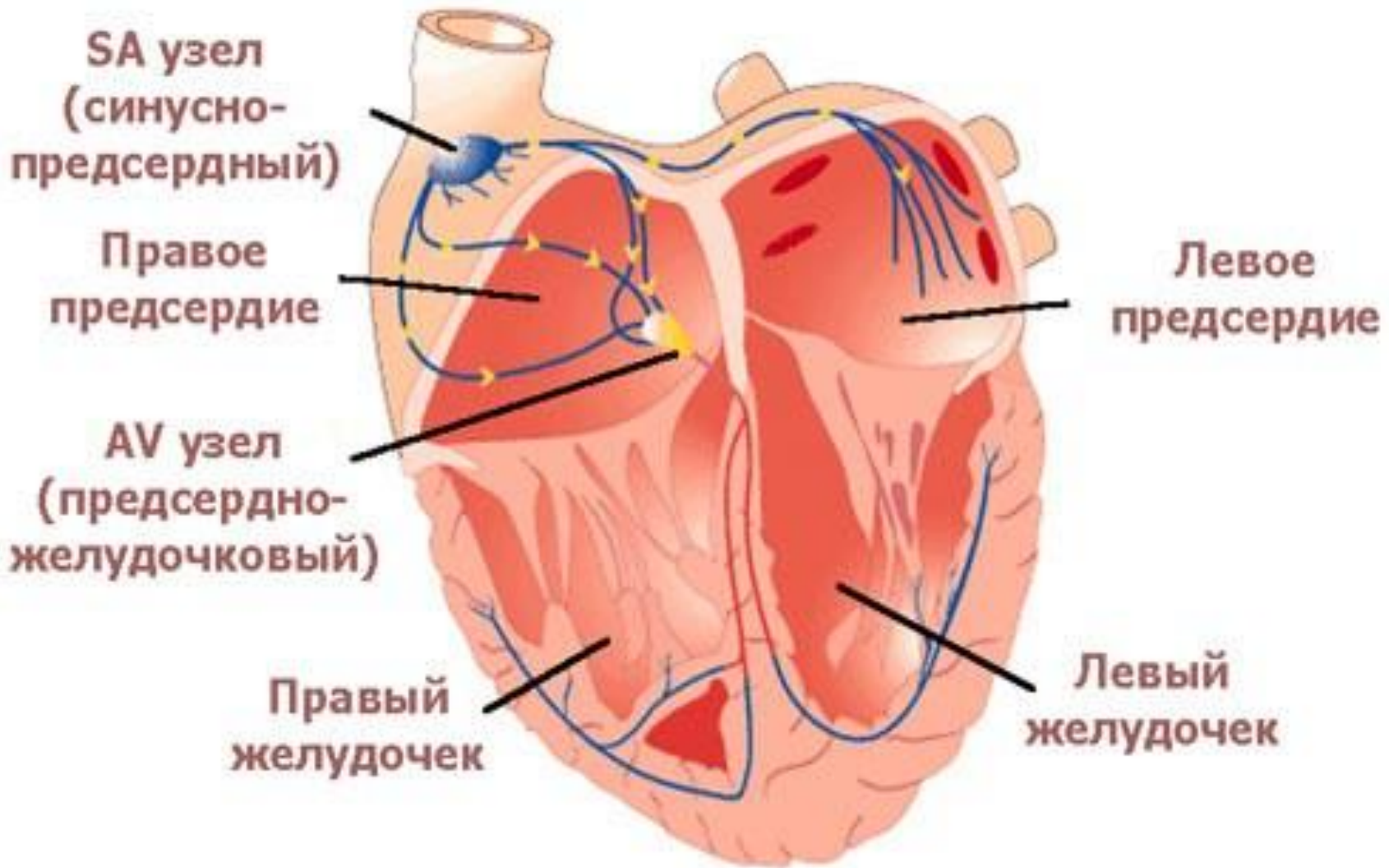
СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ



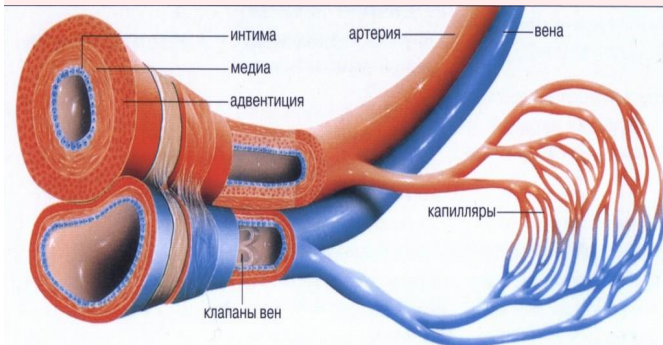
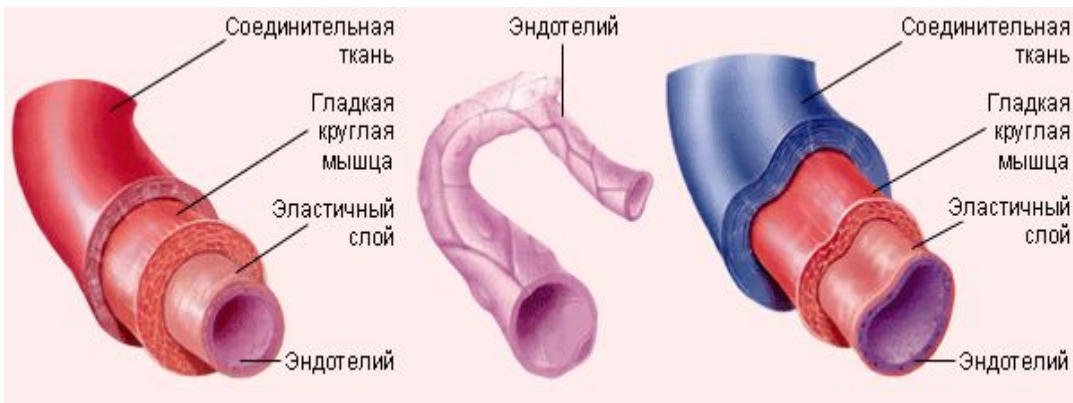
Ускоряет работу сердца, сужает сосуды	Тормозит работу сердца, расширяет сосуды	Вид регуляции
Симпатический нерв	Парасимпатический нерв (блуждающий)	
Адреналин	Ацетилхолин	Гуморальная регуляция
Ионы $Ca^{2+}$ $CO_2$	Ионы $K^+$	

- Сердечно-сосудистая система состоит из **4-ехкамерного сердца** и кровеносных сосудов, образующих **2 круга кровообращения – большой и малый**.
- Сердечный цикл состоит из 3 фаз:**
  - Систола предсердий - **0,1с** - (поступление крови из предсердий в желудочки),
  - Систола желудочков - **0,3с** - (поступление крови из желудочков в аорту и легочный ствол),
  - Диастола предсердий и желудочков – **0,4** – (общее расслабление сердца).
- Средняя нормальная частота сердечных сокращений – 60-75 уд/мин** (у спортсменов меньше). У новорожденных - 144 уд/мин.
- Регуляция деятельности сердца осуществляется посредством **нервной и гуморальной регуляции**.
- Нервные центры находятся в продолговатом мозге. Парасимпатическая н.с. замедляет работу сердца, симпатическая – активирует.**
- Гуморальная регуляция осуществляется гормонами надпочечников (адреналин – активирует, ацетилхолин - замедляет), а также гормоном щитовидной железы –**

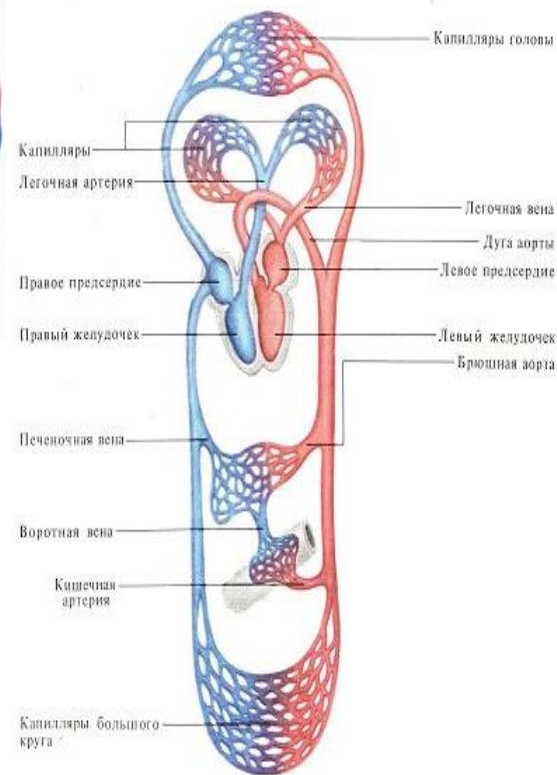
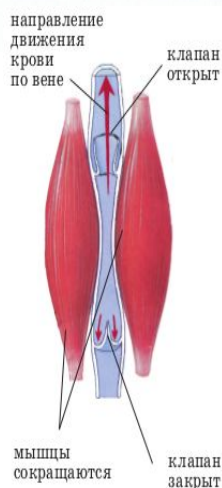
# Проводящая система СЕРДЦА (обеспечивает АВТОМАТИЮ)



# Сосуды. Движение крови по сосудам



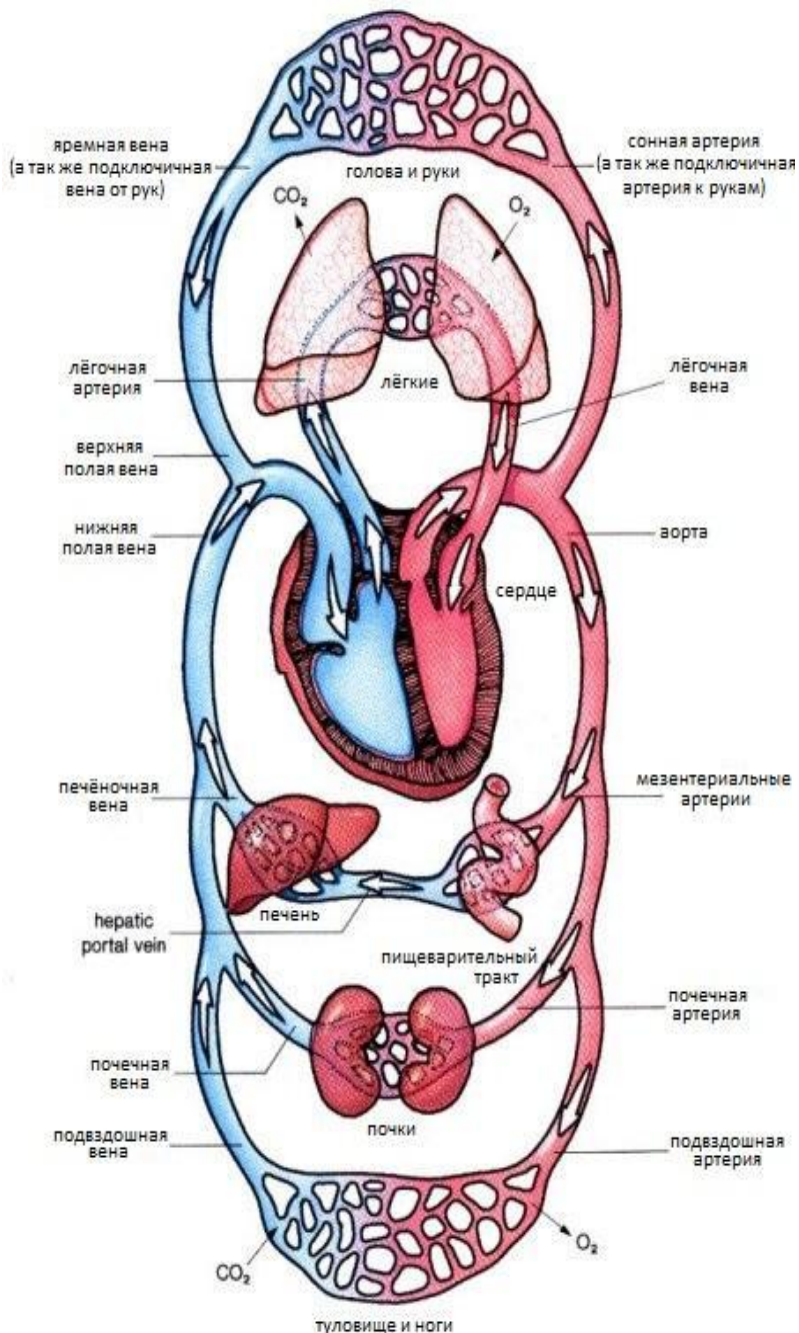
Стенки кровеносных сосудов состоят из трех слоев. Особенно важную функцию выполняют эти слои артерий.



1. **Кровеносные сосуды** делятся на **артерии, вены, капилляры.**
2. **Артерии** имеют толстые стенки, давление и скорость кровотока в них наибольшие. **Артерии** несут кровь **от сердца.**
3. **Вены** имеют более тонкую стенку, несут кровь **к сердцу.**
4. **Капилляры** – мельчайшие кровеносные сосуды, стенки которых состоят из 1 слоя клеток. Через стенки капилляров происходят **обменные процессы между кровью и тканями.**
5. **Движение крови по сосудам** определяется разностью давлений в начале и в конце каждого круга кровообращения. Движение крови по **венам** обеспечивается **сокращением**

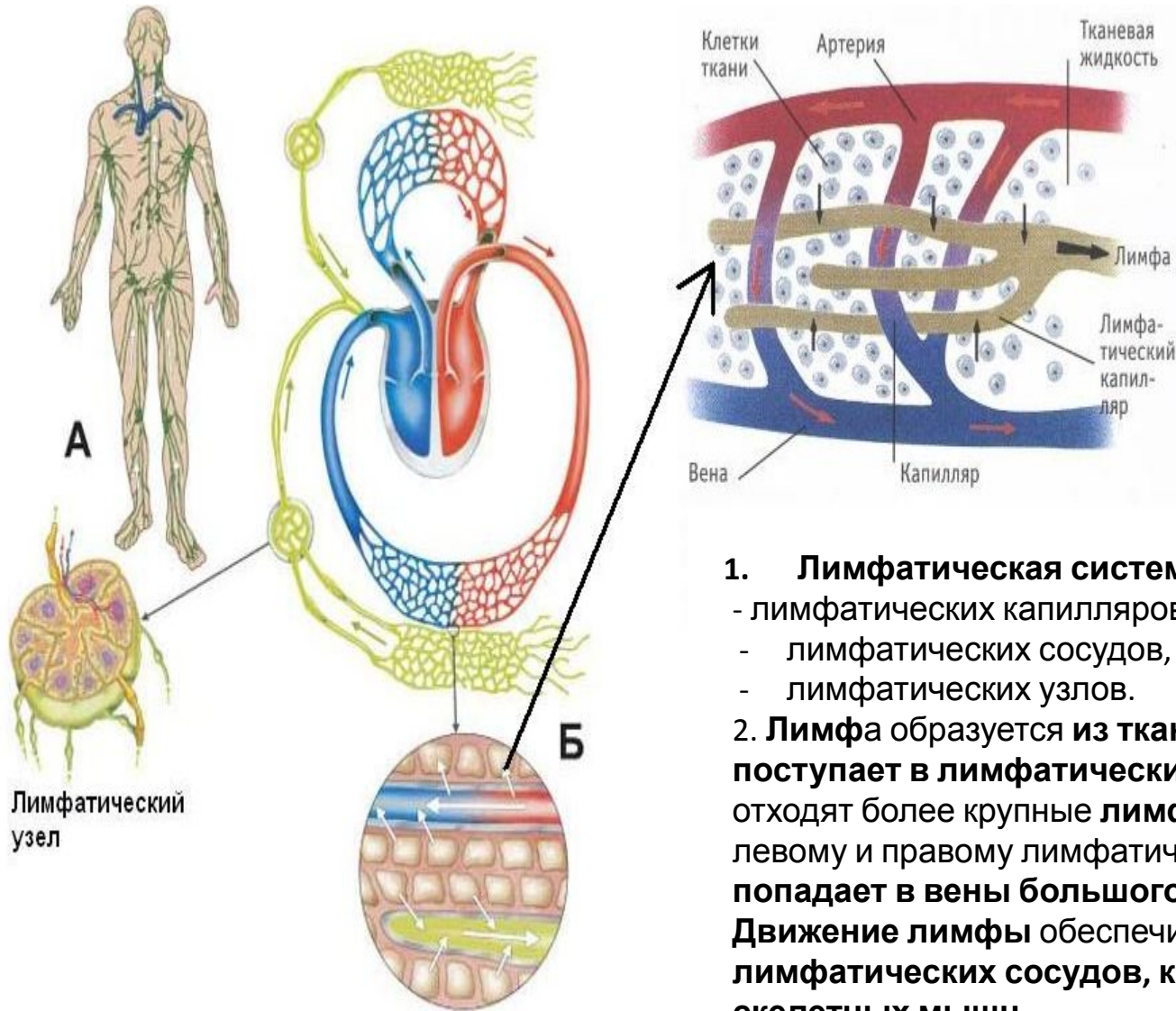


# Большой и малый круги кровообращения



1. **Малый круг кровообращения** начинается в **правом желудочке**. Из **правого желудочка** кровь поступает в **легочный ствол**, который делится на **правую и левую легочные артерии**. В легких кровь становится артериальной и возвращается по **четырем легочным венам** в **левое предсердие**.
2. **Большой круг** начинается в **левом желудочке**. Кровь поступает в **аорту** и **две коронарные артерии сердца**. Аорта имеет **восходящую и нисходящую части**. **Восходящая часть** переходит в **дугу аорты**, от которой отходят **сонные и подключичные артерии**. По ним кровь движется к **голове, верхним конечностям**. **Нисходящая часть** образует **грудную и брюшную аорты**. Их ветви снабжают кровью органы **грудной и брюшной полости, органы малого таза, нижние конечности**. От **верхней части туловища** кровь поступает в **правое предсердие по верхней полой вене**. **Нижняя полая вена** собирает кровь от **нижней части туловища** и от **непарных органов брюшной полости – желудка, кишечника, поджелудочной железы и селезенки**. Кровь от этих органов сначала поступает в **воротную вену печени**. Там происходит **дезинтоксикация** (очищение, обезвреживание) **крови**. Затем по **двум печеночным венам** кровь направляется в **нижнюю полую вену**. **Верхняя и нижняя полые вены** впадают в **правое предсердие**, где и заканчивается **большой круг кровообращения**.
3. Часть крови сохраняется в **кровяных депо – селезенке, печени, коже**. Эта кровь может оказаться

# Лимфатическая система



1. **Лимфатическая система** состоит из:
  - лимфатических капилляров,
  - лимфатических сосудов,
  - лимфатических узлов.
2. **Лимфа** образуется из **тканевой жидкости**, которая **поступает в лимфатические капилляры**. От них отходят более крупные **лимфатические сосуды**. По левому и правому лимфатическим протокам **лимфа попадает в вены большого круга кровообращения**. **Движение лимфы** обеспечивается **сокращением стенок лимфатических сосудов, клапанами, сокращением скелетных мышц**.
3. В определенных местах лимфатической системы есть скопления **лимфатических узлов** – **подмышечные, паховые, подчелюстные**. В них скапливаются, **созревают лимфоциты**, происходит **уничтожение**