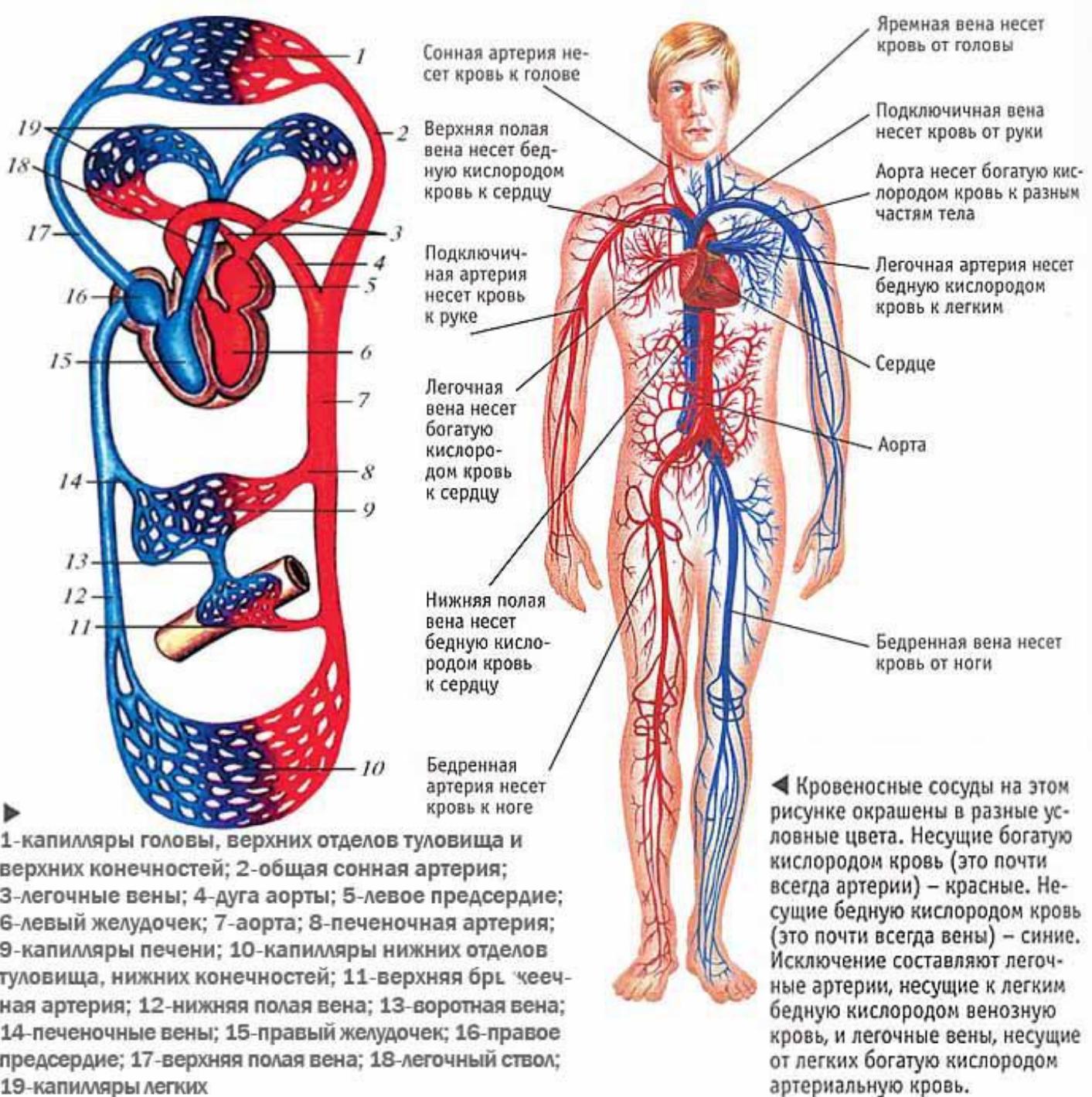


Кровеносная система

Сердечно-сосудистая система — система, обеспечивающая кровообращение.

Кровообращение — движение крови по замкнутой системе кровеносных сосудов и сердцу.



Органы кровообращения

Сердце

Сосуды

Артерии

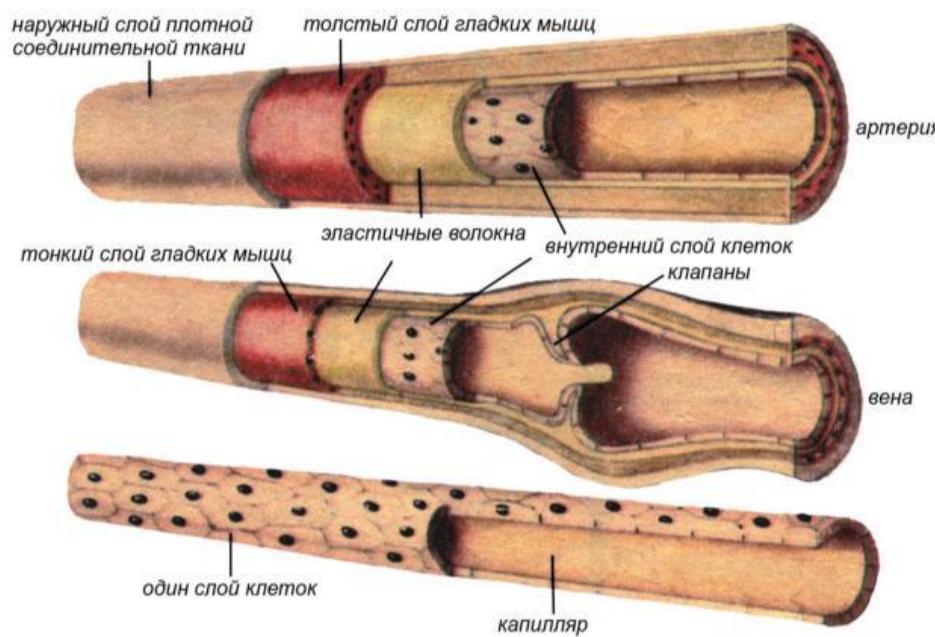
Вены

Капилляры

Артериолы

Венулы

Строение стенок сосудов



Кровеносные сосуды

Артерии

Толстые упругие стенки, диаметр — 0,4–2,5 см; состоят из 3 слоев: соединительнотканная оболочка; гладкие мышцы и эластические волокна; эндотелиоциты

Приносят кровь, обогащенную кислородом (исключение — легочная артерия); несут кровь от сердца

Капилляры

Мелкие сосуды, расположенные между артериями и венами; стенки тонкие, состоят из одного слоя эндотелиальных клеток; диаметр — 2,5–3 мкм, до 7 мкм

Обмен газов и питательных веществ между кровью и различными тканями

Вены

Стенки тонкие, состоят из 3 слоев; мышечный слой развит слабо; толщина стенок 0,5 мм; диаметр 8–300 мкм. Крупные вены имеют клапаны

Несут к сердцу кровь, богатую углекислым газом и продуктами обмена (исключение — легочные вены)

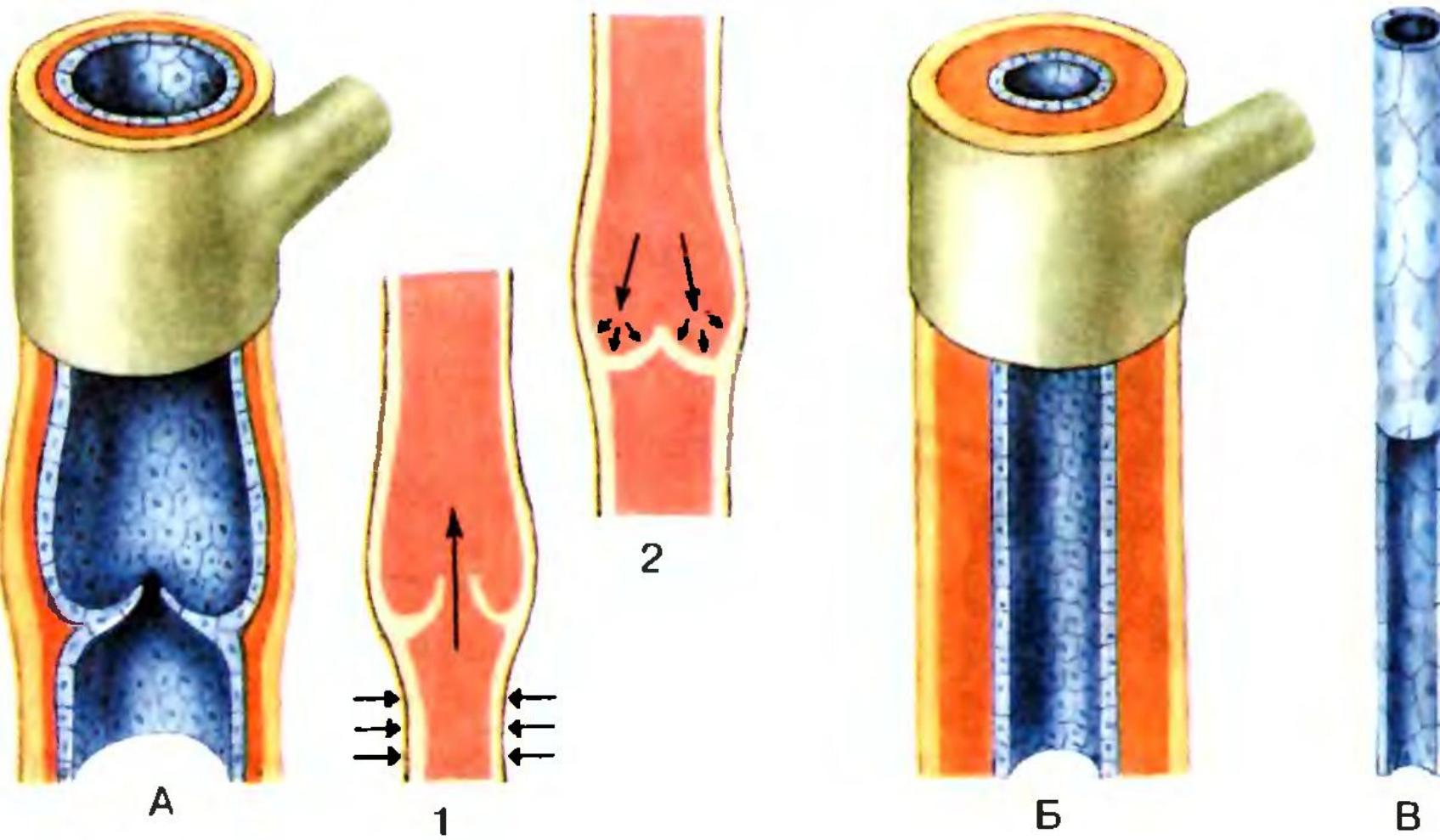


Рис. 50. Кровеносные сосуды:

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

ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ КРОВОТОКА

$$V = Q / S$$



Движение крови по сосудам

Обеспечивается:

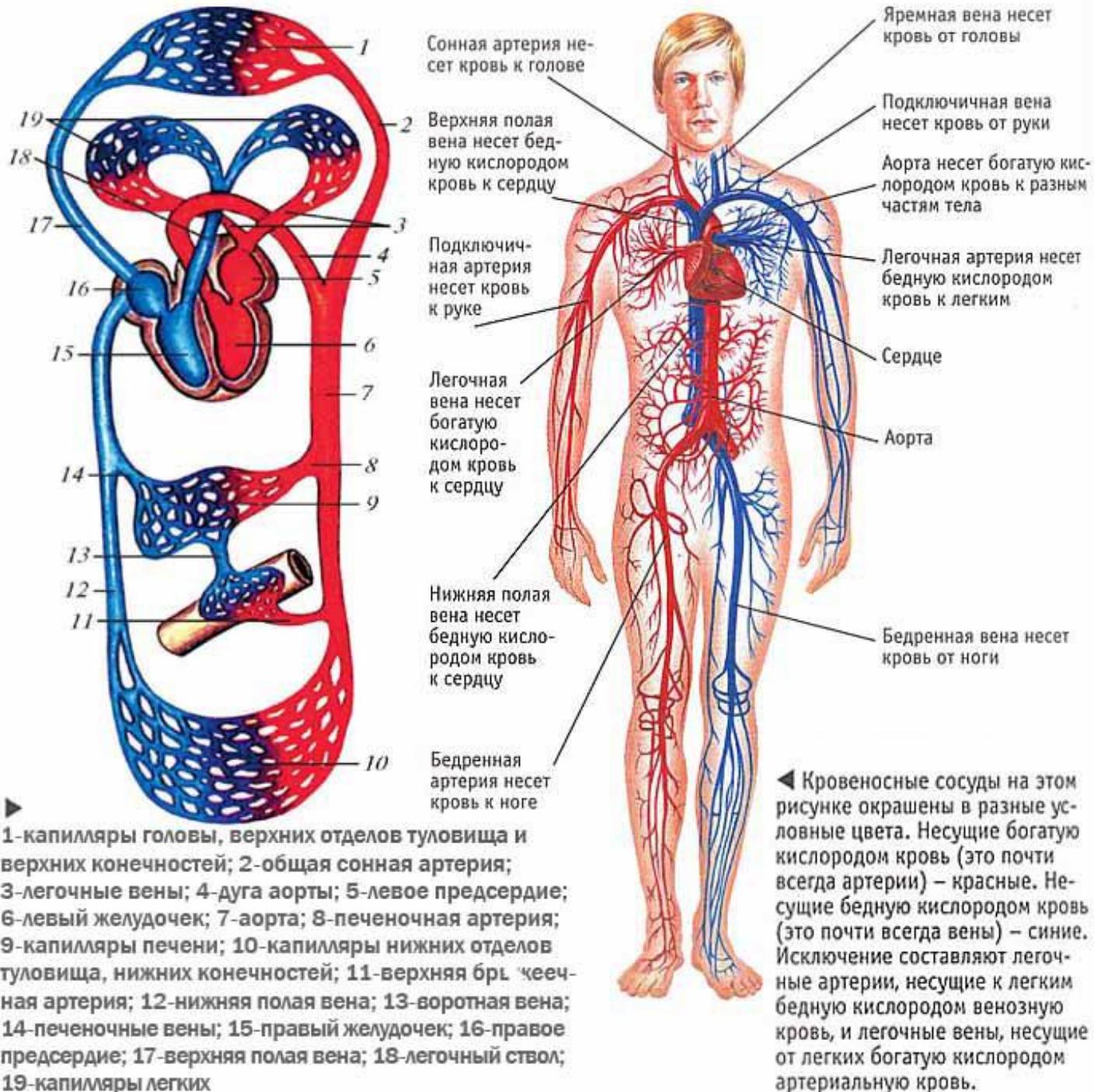
- ▶ Работой самого сердца (за одно сокращение желудочки выбрасывают до 140 мл крови (в среднем 70–80 мл)).
- ▶ Разностью кровяного давления (в аорте 150 мм рт. ст., в крупных артериях — 120 мм рт. ст., в капиллярах — 30 мм рт. ст., в венах — около 10 мм рт. ст.).
- ▶ Сокращением скелетной мускулатуры нижних конечностей.
- ▶ Присасывающей силой грудной клетки, возникающей при ее расширении во время вдоха.
- ▶ Наличием клапанов в крупных венах.

Малый круг кровообращения

Большой круг кровообращения

Путь крови от правого желудочка (кровь венозная) через артерии, капилляры и вены легких до левого предсердия (кровь артериальная). Происходит за 4 секунды.

Путь крови от левого желудочка (кровь артериальная) через артерии, капилляры и вены всех органов тела до правого предсердия (кровь венозная). Происходит за 23 секунды.

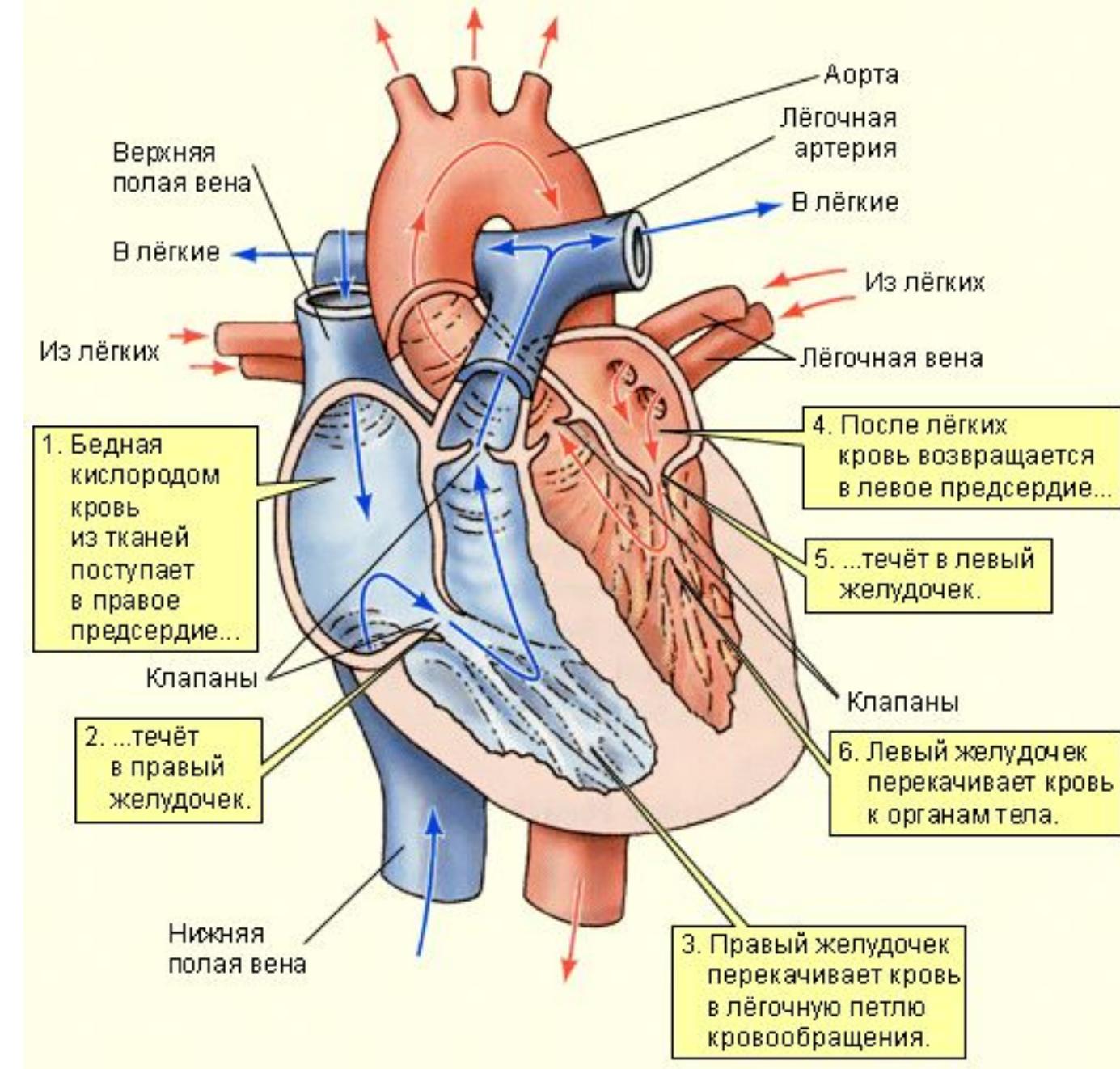


Строение сердца

Сердце — центральный орган кровеносной системы. Это полый мышечный орган массой 200–300 г, имеющий форму конуса. Сердце располагается в грудной клетке позади грудины и окружено **околосердечной сумкой (перикард)**. В нем различают четыре камеры (два предсердия и два желудочка). На границе между ними находятся створчатые клапаны.

Стенка сердца:

1. **Эпикард** (наружная оболочка сердца).
2. **Миокард** (сердечная мышца, самая толстая оболочка сердца).
3. **Эндокард** (внутренняя оболочка сердца).

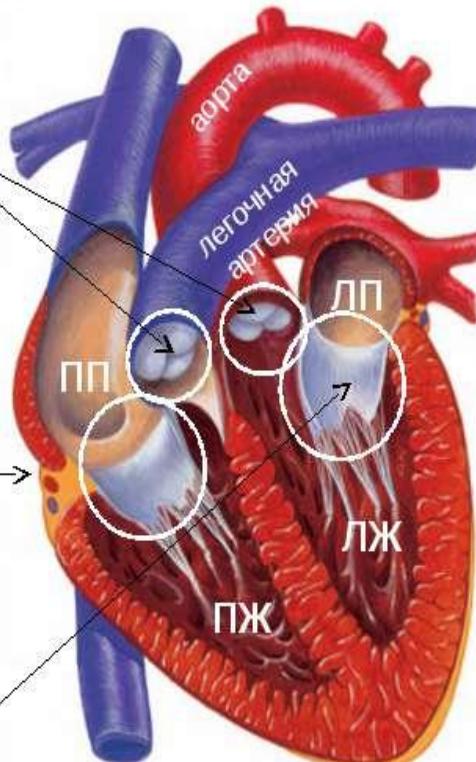


Клапаны сердца

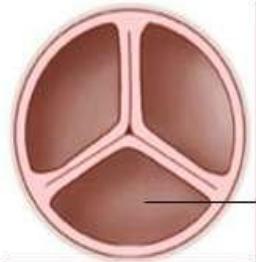
образованы складками эндокарда (внутренняя оболочка сердца).

**полулунные
клапана –**

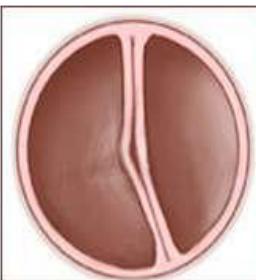
между
желудочками
и артериями



**трехстворчатый
клапан –**
между ПП и ЛЖ



**двухстворчатый
клапан
(митральный) –**
между ЛП и ЛЖ



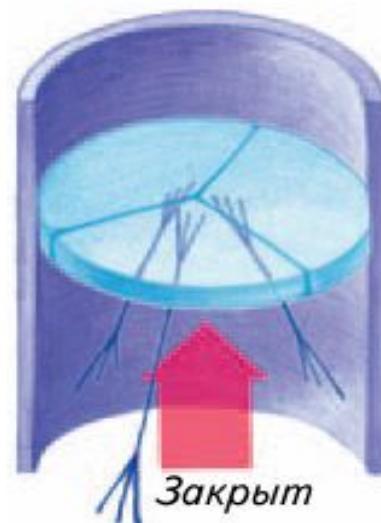
Створчатый клапан Полулунный клапан



Открыт



Открыт



Закрыт

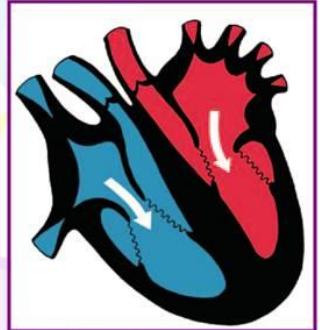


Закрыт

Сердечный цикл

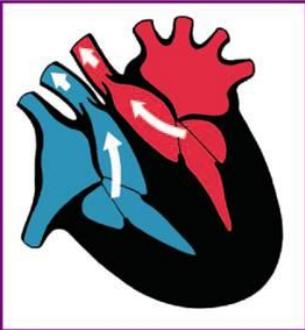
1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полуулунные — закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



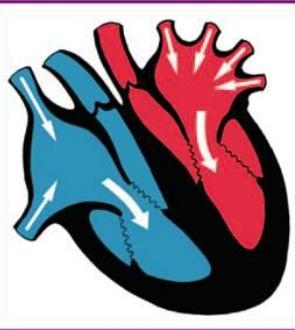
2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полуулунные клапаны открыты. Кровь из желудочек поступает в легочную артерию и аорту.



3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.
Створчатые клапаны открыты, полуулунные 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.

Цикл сердечного сокращения

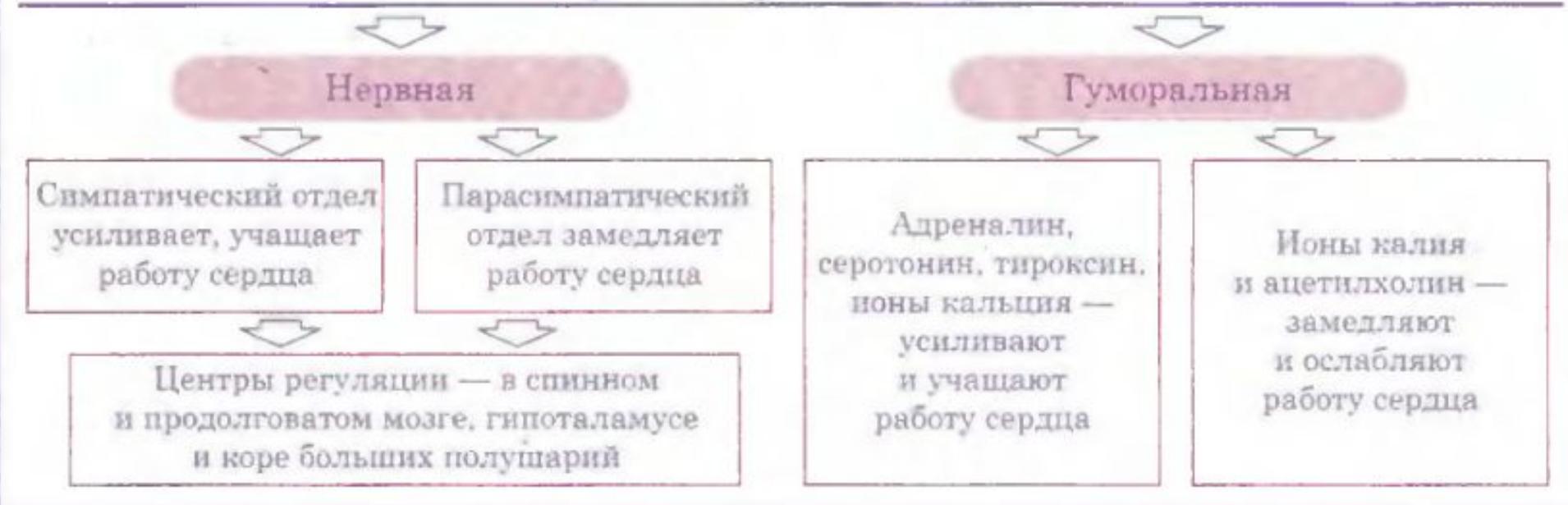
Фазы сердечного цикла	Длительность фазы (секунды)	Движение крови	Состояние клапанов	
			Створчатых	Полуулунных
Систола предсердий	0,1	Из предсердий в желудочки	Открыты	Закрыты
Систола желудочков	0,3	Из желудочек в сосуды	Закрыты	Открыты
Диастола	0,4	Кровь преходит в предсердия и желудочки	Открыты	Закрыты

Систола — сокращение сердечной мышцы.

Диастола — расслабление сердечной мышцы.

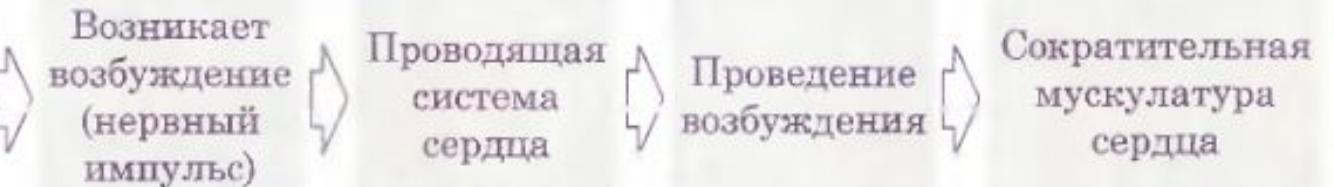
Сердечный цикл — период, охватывающий одно сокращение и расслабление сердца.

Регуляция работы сердца



Автоматия сердца

Водитель ритма сердца — синуснопредсердный (синоатриальный) узел



Автоматия — способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

