

Глава 7

Сердечно-сосудистая система

Вы узнаете

- о строении, функциях и регуляции органов кровообращения;
- об автоматии сердца;
- причины сердечно-сосудистых заболеваний и способы их профилактики.

Вы научитесь

- объяснять связь между строением и функциями органов кровообращения;
- подсчитывать пульс и измерять артериальное давление;
- оказывать первую помощь при кровотечениях.

Оптимальные условия жизнедеятельности клеток поддерживаются за счет непрерывной циркуляции крови, тканевой жидкости и лимфы.

Движение крови обеспечивается работой главного органа кровообращения — **сердца**. Благодаря его ритмическим сокращениям кровь доставляет кислород и питательные вещества к органам и тканям и забирает из них углекислый газ и конечные продукты обмена веществ.

Кровообращение тесно связано с лимфообращением. Лимфатическая система очищает тканевую жидкость от чужеродных веществ и погибших клеток и возвращает ее в кровь. В отличие от сердечно-сосудистой системы лимфатическая система незамкнутая и лишена центрального «насоса».

§ 27. Строение и функции сердца

- **Вспомните.** Сколько камер насчитывается в сердце рыб? Земноводных? Пресмыкающихся? Птиц? Млекопитающих?
- **Как вы думаете?** Будет ли принципиально отличаться по своим функциям сердце у разных представителей класса Млекопитающие?
- **Вы узнаете** характерные особенности строения сердца человека; что такое автоматия сердца и сердечный цикл.

Строение сердца. Сердце — это полый мышечный орган, расположенный в грудной полости позади грудины, чуть влево от нее. По форме оно напоминает конус, основание которого направлено вверх, а верхушка — вниз.

► **Это интересно.** Масса сердца взрослого человека составляет около 300 г. Его средние размеры: длина — 13 см, ширина в основании — 10 см, передне-задний размер — 7 см. Чтобы представить размеры своего сердца, сожмите пальцы в кулак и приложите его к середине груди.

Снаружи сердце покрыто тонкой, но прочной оболочкой — **околосердечной сумкой**. Внутри околосердечной сумки находится жидкость, увлажняющая сердце и уменьшающая трение при его сокращениях.

В стенке сердца различают три слоя. Тонкий наружный слой — **эпикард** — образован соединительной тканью. Толстый средний — **миокард** — представлен поперечнополосатой мышечной тканью. И, наконец, тонкий внутренний слой — **эндокард** — состоит из однослойного плоского эпителия.

Сплошная перегородка делит сердце на две половины. Каждая из них содержит **предсердие** и **желудочек**, которые отделены друг от друга створчатым клапаном (рис. 50). В правой половине сердца находится **трехстворчатый клапан**, а в левой — **двустворчатый**.

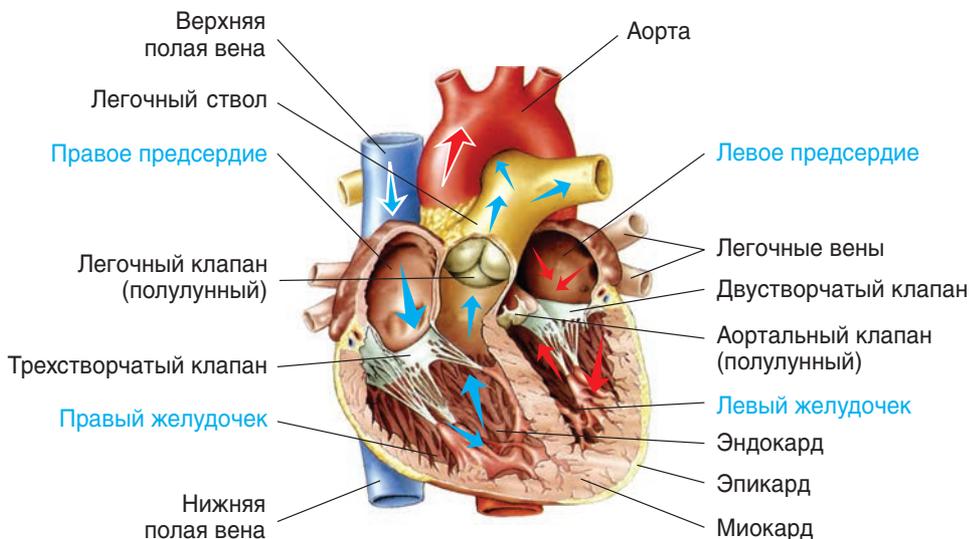


Рис. 50. Строение сердца (продольный разрез)

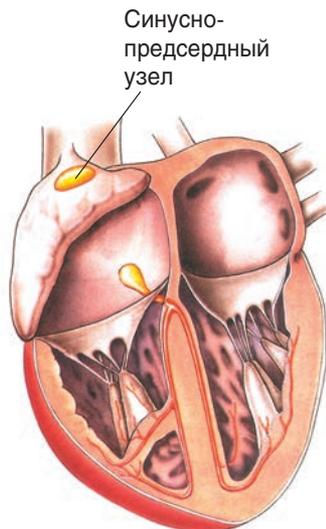
Во время сокращения предсердий оба клапана открыты и кровь беспрепятственно выталкивается в желудочки. Как только начинают сокращаться желудочки, створки клапанов захлопываются, что исключает движение крови в обратном направлении в предсердия.

Между правым желудочком и отходящей от него легочной артерией, а также между левым желудочком и аортой также имеются клапаны. Из-за своей формы они получили название *полулунных* (см. рис. 50). При сокращении желудочков полулунные клапаны открываются, и кровь беспрепятственно попадает в легочную артерию и аорту. С падением внутрижелудочкового давления кармашки, образующие полулунные клапаны, заполняются возвратным током крови и плотно смыкаются. Тем самым клапаны обеспечивают ток крови только в одном направлении.

Мышечные стенки желудочков значительно толще и сильнее стенок предсердий. Наибольшую толщину имеет стенка левого желудочка.

Автоматия сердца. Сердце обладает способностью к **автоматии** — ритмическому сокращению без внешних раздражений. Это один из немногих органов, сокращающихся под влиянием собственных электрических импульсов. Импульсы, заставляющие сердце совершать механическую работу, генерирует *синусно-предсердный узел*. Он образован особыми мышечными клетками и расположен в месте впадения верхней и нижней полых вен в правое предсердие (рис. 51).

Электрические процессы, сопровождающие работу сердца, можно зарегистрировать с помощью специальной инструментальной методики исследования — **электрокардиографии** (рис. 52). Использование электрокардиографии позволяет диагностировать малейшие нарушения в деятельности сердца.



Работа сердца характеризуется постоянным чередованием сокращения и расслабления предсердий и желудочков. Период, охватывающий одно сокращение (**систола**) и расслабление (**диастола**) сердца, называется *сердечным циклом* (рис. 53). При частоте сердечных сокращений 75 ударов в минуту продолжительность одного сердечного цикла составляет 0,8 с. Из этого времени систола предсердий занимает 0,1 с, а систола желудочков — 0,3 с. Наступающая вслед за ними общая пауза длится столько же, сколько систола

Рис. 51. Проводящая система сердца

предсердий и желудочков вместе взятые. Этим объясняется способность сердечной мышцы сокращаться, не утомляясь, в течение всей жизни.

Механическая работа сердца сопровождается характерными звуками — тонами. При патологии характер тонов меняется, что позволяет врачу поставить соответствующий диагноз.

В состоянии покоя сердце взрослого человека в течение одной минуты перекачивает около 4—5 л крови. При физической нагрузке минутный объем крови у здорового нетренированного человека увеличивается до 15—20 л, а у спортсменов до 30—40 л.



Рис. 52. Электрокардиография

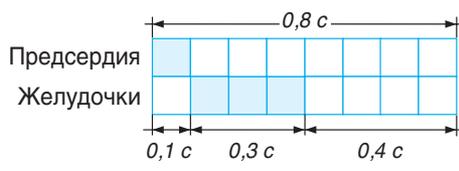


Рис. 53. Сердечный цикл

■ **Повторим главное.** Сердце неустанно перекачивает кровь по всему организму. ♦ Сердце находится в тонком соединительнотканном мешке — околосердечной сумке, заполненной серозной жидкостью. ♦ У человека четырехкамерное сердце. Перегородкой оно разделено на две половины, каждая из которых состоит из предсердия и желудочка. ♦ В сердце имеются створчатые и полулунные клапаны, обеспечивающие однонаправленное движение крови. ♦ Сокращается сердце в автоматическом режиме под влиянием нервных импульсов, возникающих в нем самом. ♦ Сердечный цикл состоит из трех фаз: систолы предсердий, систолы желудочков и общей паузы, во время которой сердце отдыхает.

? **Ключевые вопросы.** 1. Как сократительная функция сердца связана с поддержанием относительного постоянства внутренней среды организма? 2. Какое строение имеет сердце? С чем связано различие в толщине стенок предсердий и желудочков? 3. Где находятся и какую функцию выполняют створчатые и полулунные клапаны сердца? 4. Что понимают под автоматией сердца? 5. Как долго длится в течение одного сердечного цикла диастолы предсердий? Желудочков? 6. Чем объясняется способность сердечной мышцы сокращаться, не проявляя признаков утомления, в течение всей жизни человека? 7. Опытный врач может поставить точный диагноз, прослушав сердце фонендоскопом (медицинский прибор для прослушивания сердца и легких). Какие звуки он слушает? С чем связано возникновение этих звуков?

