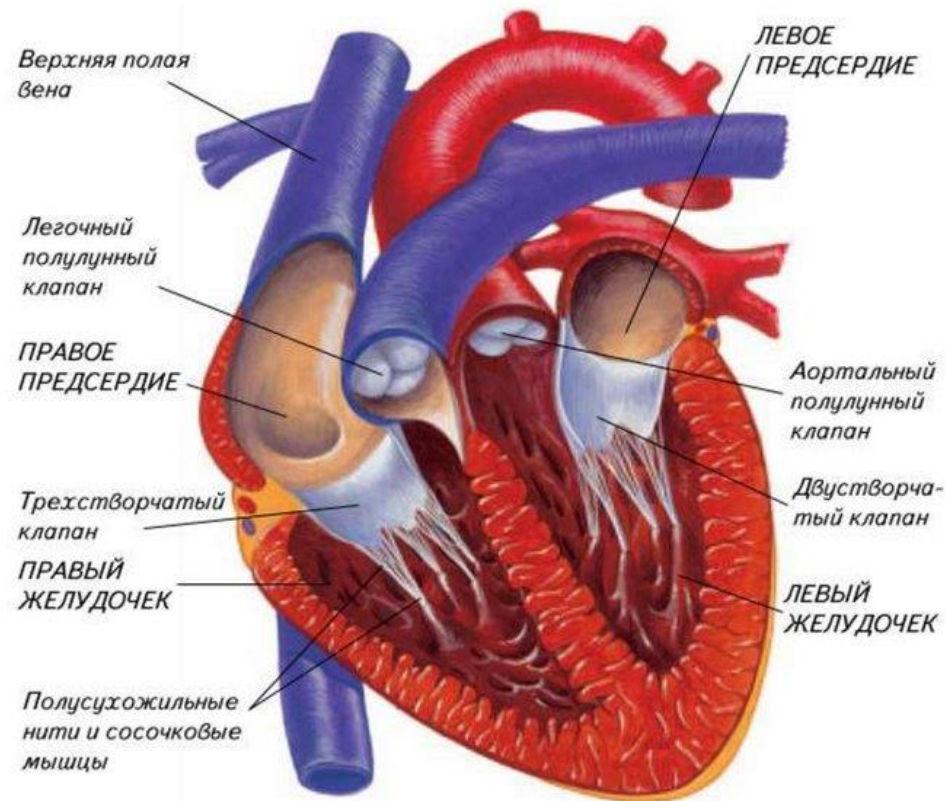


# Тема 7.1. Анатомия и физиология сердца

Анатомия и физиология  
человека  
ЧПОУ «СККИТ»

**Сердце(*cor*)** - полый мышечный орган, имеющий форму конуса. Оно расположено в грудной полости, позади грудины, в области переднего средостения.

## Строение сердца человека



## Сердце имеет поверхности:

1. переднюю, или грудино-реберную
  2. нижнюю, или диафрагмальную.
- Стенки сердца состоят из 3-х слоев:
    - внутренний слой - **эндокард** - выстилает полости сердца изнутри, его выросты образуют клапаны сердца. Он состоит из слоя тонких гладких уплощенных эндотелиальных клеток.
    - Средний слой - **миокард** состоит из особой сердечной исчерченной мышечной ткани. Сокращение мышцы сердца происходит произвольно. В миокарде различают менее выраженную мускулатуру предсердий и мощную мускулатуру желудочков. Мышечные пучки предсердий и желудочков не соединяются между собой. Правильная последовательность сокращений желудочков и предсердий обеспечивается сердечной проводящей системой, состоящей из мышечных волокон особого строения, которые образуют в миокарде предсердий и желудочков узлы и пучки.
    - Наружный слой - **эпикард** - покрывает наружную поверхность сердца и ближайшие к сердцу участки аорты, легочного ствола и полых вен. Он образован слоем клеток эпителиального типа и представляет собой внутренний листок околосердечной серозной оболочки. Околосердечная сумка имеет наружный листок - **перикард**.

Между внутренним листком и наружным листком имеется щелевидная *прекардиальная полость*, содержащая серозную жидкость. Она способствует уменьшению трения между листками при сердечных сокращениях.

Сердце продольной перегородкой разделено на две не сообщающиеся между собой половины, правую и левую.

- В верхней части каждой половины расположено предсердие - правое и левое,
- В нижней части - желудочек - правый и левый.

Каждое предсердие сообщается с соответствующим желудочком через предсердно-желудочковое отверстие.

Особые выпячивания предсердий образуют правое и левое ушки.

Стенки левого желудочка толще стенок правого желудочка.

На внутренней поверхности правого и левого желудочков имеются сосочковые мышцы - выросты миокарда.

В правое предсердие поступает кровь из всех частей тела по верхней и нижней полым венам.

Сюда же впадает венечная пазуха сердца, собирающая кровь венозную из тканей самого сердца.

В левое предсердие впадают четыре легочные вены, несущие артериальную кровь из легких.

Из правого желудочка выходит легочной ствол, по которому венозная кровь поступает в легкие.

Из левого желудочка выходит аорта, несущая артериальную кровь в сосуды большого круга кровообращения.

## Клапаны сердца

- Клапаны сердца представляют собой складки эндокарда - створки и закрывают предсердно-желудочковые отверстия. Клапан между правым предсердием и правым желудочком имеет три створки и называется правым предсердно-желудочковым (трехстворчатым) клапаном.
- Левый предсердно-желудочковый клапан двухстворчатый или митральный - это клапан между левым желудочком и левым предсердием. С помощью сухожильных нитей края створок клапанов соединены с сосочковыми мышцами стенок желудочков, что не позволяет створкам выворачиваться в сторону предсердий, и не допускает обратного тока крови из желудочков в предсердие.
- Около отверстий легочного ствола и аорты так же имеются клапаны в виде трех карманов, открывающихся по направлению тока крови по этим сосудам. Это полулунные клапаны.
- При уменьшении давления в желудочках сердца они заполняются кровью, их края смыкаются, закрывают просветы легочного ствола и аорты и препятствуют обратному проникновению крови в сердце.
- Иногда сердечные клапаны, поврежденные при некоторых заболеваниях, не могут достаточно плотно закрываться. В таких случаях работа сердца нарушается, возникают пороки сердца.

## Физиология сердца

Задача сердца - создать и поддерживать постоянную разность давления крови в артериях и венах, что обеспечивает движение крови.

При остановке сердца давление в артериях и венах быстро выравнивается, и кровообращение прекращается, наличие клапанов в сердце уподобляет его насосу.

Клапаны закрываются автоматически давлением крови и тем самым обеспечивают ток крови в одном направлении.

## Цикл сердечной деятельности

Сердце здорового человека сокращается ритмически, в условиях покоя с частотой 60-70 ударов в минуту. Цикл деятельности сердца человека складывается из *трех фаз*:

1. Систола (сокращение) предсердий - 0,1 сек;
2. Систола (сокращение) желудочков - 0,3 сек;
3. Диастола (общее расслабление)-0,4 сек. (в это время расслаблены и предсердия и желудочки). Во время диастолы створки клапанов открыты, а полулунные закрыты. Кровь вследствие разности давления притекает из вен в предсердия и так как клапаны открыты, свободно протекает в желудочки. Следовательно, во время общей паузы сердце постепенно заполняется кровью и к концу паузы желудочки заполнены уже на 70 %.



## Тоны сердца

Во время работы сердца возникают звуки, называемые *тонами сердца*. Различают два тона:

**1 тон - систолический** - низкий, глухой и продолжительный.

**2 тон - диастолический** - короткий, высокий, звонкий.

В настоящее время тоны не только выслушивают, но записывают на ленте электрокардиографа при помощи микрофонной приставки, преобразующей звуковые колебания в электрические. Записанная кривая носит название *фонокардиограммы* (ФКГ).

Выслушивание тонов сердца является важным методом клинического исследования работы сердца. При недостаточности клапанов или сужении отверстий сердца слышны не тоны, а шумы. Глухие тоны свидетельствуют о слабости сердечной мышцы.

## Проводящая система сердца.

Система, проводящая возбуждение в сердце, состоит из атипичных мышечных волокон и включает:

1. синусно-предсердный узел, расположенный в области впадения полых вен;
2. предсердно-желудочковый узел, расположенный в правом предсердии, вблизи его границы с желудочками;
3. предсердно-желудочковый пучок (пучок Гисса)

В сердце здорового человека возбуждение возникает в синусно-предсердном узле. По пучку атипических мышечных волокон оно распространяется к предсердно-желудочковому узлу, а от него по предсердно-желудочковому пучку - к миокарду желудочков. В предсердно-желудочковом узле скорость проведения возбуждения заметно снижается, поэтому предсердия успевают сократиться прежде, чем начнется систола желудочков.

Таким образом, система, проводящая возбуждение, не только рождает импульсы возбуждения в сердце, но и регулирует последовательность сокращений предсердий и желудочков.

## Систолический и минутный объемы сердца

Желудочек сердца человека в состоянии покоя при каждом сокращении выбрасывает приблизительно 60-70 мл. крови.

Это количество крови называется *систолическим объемом сердца*. Он одинаков для левого правого желудочков.

При физической работе систолический объем возрастает, достигая у тренированных людей 200 мл и более.

*Минутный объем сердца*- количество крови выбрасываемой сердцем за 1 мин. ( в покое составляет около 5 л). С началом физической работы наблюдается усиление учащение сердечной деятельности, что ведет к увеличению минутного объема сердца до 8-10 л.

### Основные свойства сердечной мышцы

Сердечная мышца обладает *возбудимостью*, *проводимостью* и *сократимостью*, - но эти свойства имеют свои особенности.

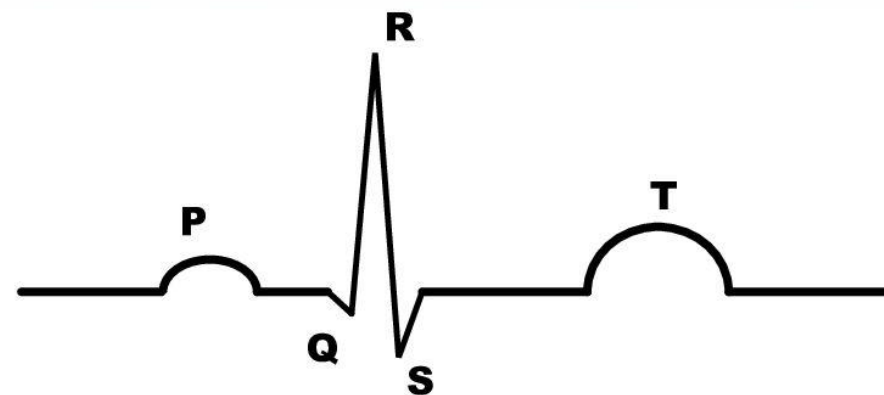
Сердечная мышца сокращается медленно и работает в режиме одиночных сокращений.

Если сердце раздражать частыми ударами электрического тока, то оно в отличие от скелетных мышц не приходит в состояние непрерывного сокращения: наблюдаются отдельные более или менее ритмичные сокращения.

Электрические явления в сердце, наблюдаемые в тканях при возбуждении, называют *токами действия*.

Они возникают и в работающем сердце. Зарегистрировать их можно с помощью *электрокардиографа*.

### **СХЕМА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ во 2-ом стандартном отведении**



- **P** – деполяризация предсердий (возбуждение)
- **PQ** – проведение возбуждения от предсердий к желудочкам
- **QRS** – деполяризация желудочков (возбуждение)
- **ST** – полный охват желудочков возбуждением
- **T** – реполяризация желудочков

## Иннервация сердца

Сердце иннервируется вегетативной нервной системой. Из продолговатого мозга к сердцу идут *парасимпатические волокна блуждающего нерва*, а из верхних пяти грудных сегментов спинного мозга - *симпатические нервы*. Нервы оказывают четыре вида влияния:

1. на частоту сокращений;
2. на силу сокращений;
3. на проведение возбуждения по сердцу;
4. на возбудимость сердечной мышцы.

Блуждающий нерв уменьшает частоту и силу сокращений сердца, понижает возбудимость и проводимость сердечной мышцы.

При раздражении симпатических нервов увеличиваются частота и сила сокращений, возбудимость и проводимость сердца.