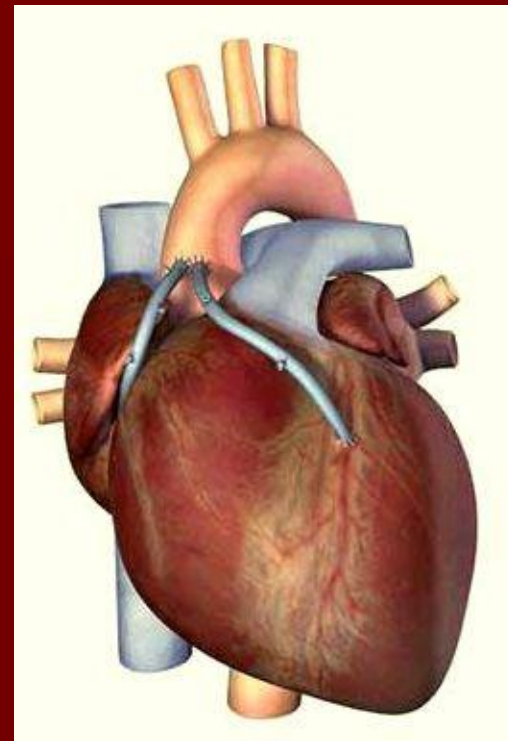


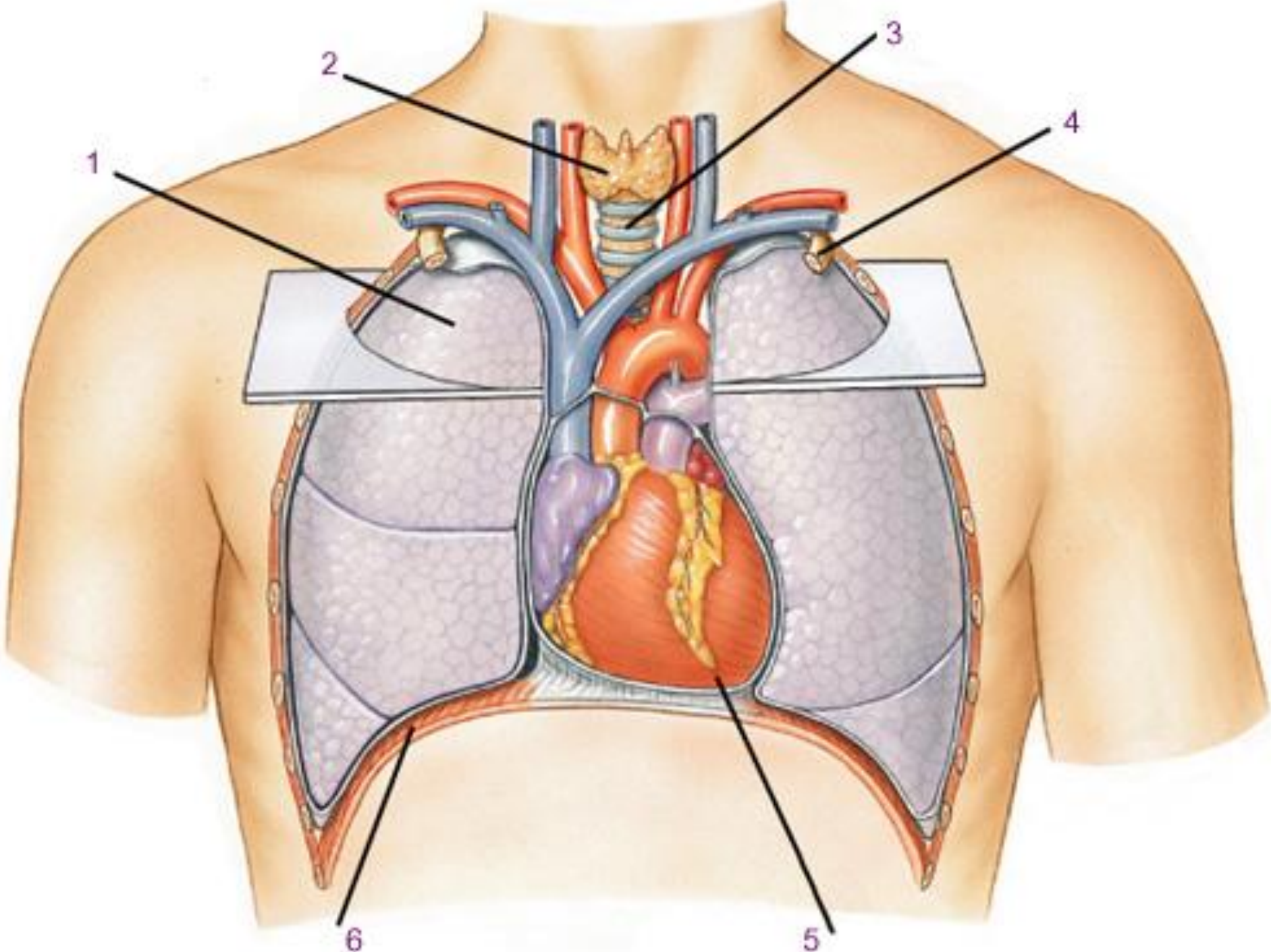
Сердце.
Анатомия и
физиология.

Анатомия.

Сердце – это полый мышечный орган, ритмические сокращения которого обеспечивают непрерывное движение крови по сосудам.

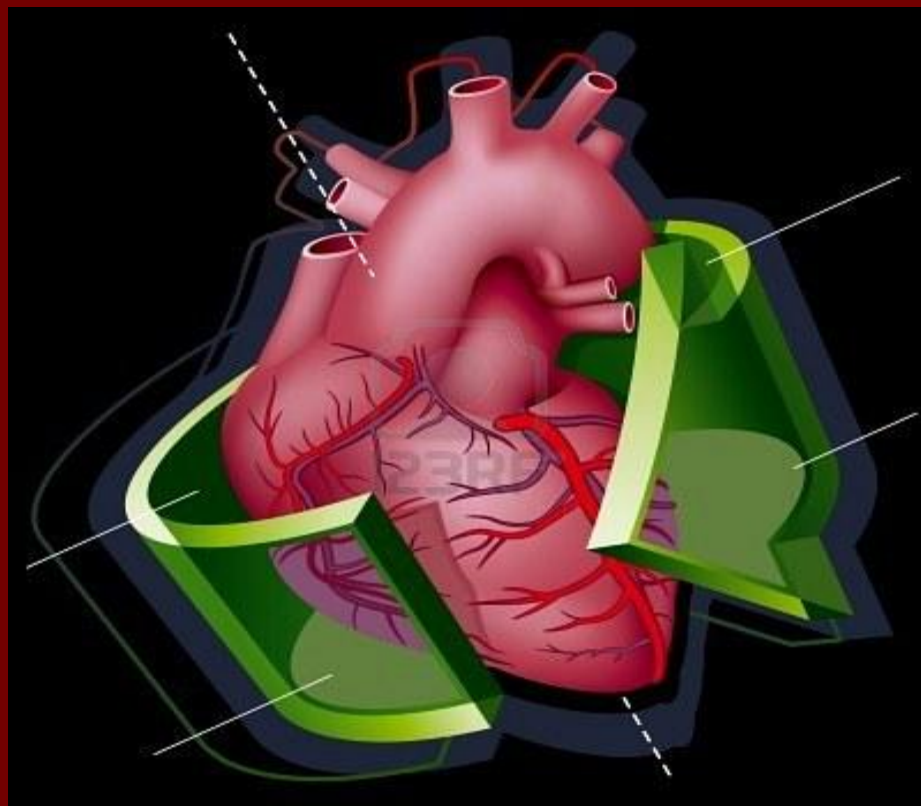
Расположено в грудной полости позади грудины между легкими на диафрагме, преимущественно слева.







**Форма сердца конусовидная,
расположено косо; основание
направлено вверх и правее, верхушка
– вниз и влево.**



***Сердце имеет
анатомическую ось,
которая проходит косо
сверху вниз, справа
налево, сзади наперед.***

***Средний вес сердца
составляет 250-300 г.***

Поверхности сердца :

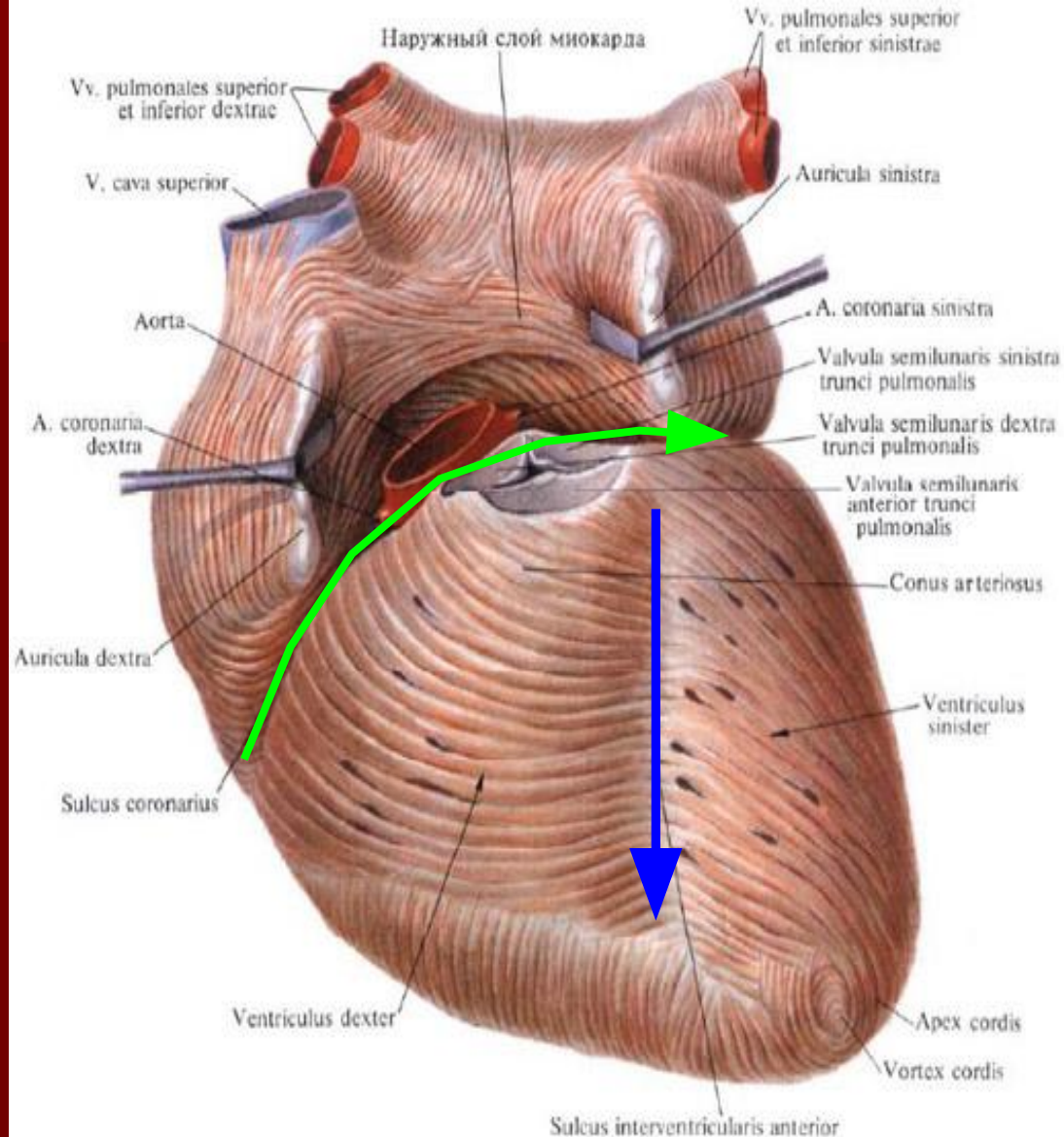
- **передняя**
(грудинореберная);
- **боковые (легочные);**
- **нижняя, или задняя**
(диафрагмальная).

Борозды сердца

- ❖ **Венечная (кольцеобразная)**
- ❖ **Межжелудочковые – передняя и задняя**

Передняя поверхность сердца.

Зеленой
стрелкой
показана
венечная, **синей**
– передняя
межжелудочковая
борозда сердца



- ❖ **Верхушка сердца определяется в пятом левом межреберье на 1 см кнутри от средней ключичной линии.**
- ❖ **Верхняя граница сердца определяется на уровне края правого и левого третьих реберных хрящей.**
- ❖ **Правая граница располагается на 2 см правее правого края грудины от 3 до 5 реберного хряща.**

- ◆ **Левая граница – от хряща 3 ребра до верхушки сердца на уровне середины расстояния между левой средней ключичной линией и левым краем грудины.**
- ◆ **Также сердце имеет дополнительные образования (полости) – ушки (правое и левое).**

Строение стенки сердца

Стенка сердца состоит из 3 слоев:

- 1. Эндокард**
- 2. Миокард**
- 3. Эпикард**

Снаружи сердце покрыто перикардом.

Эндокард – внутренний слой сердца, образован эпителием. Он же (эндокард) образует клапаны.

Миокард – поперечнополосатая мышечная ткань, построенная из *кардиомиоцитов*. Миокард предсердий состоит из 2 слоев мышц. Миокард желудочков толще – из 3 слоев мышц : наружного косого, среднего кругового и внутреннего продольного слоев.

Кардиомиоциты объединяются в мышечные волокна, которые начинаются от «скелета сердца» - фиброзных колец, отделяющих предсердия от желудочков, а также расположенных вокруг отверстий аорты, легочного ствола и предсердно-желудочковых отверстий.

Выделяют *типичные и атипичные кардиомиоциты*. Атипичные образуют проводящую систему сердца, которая обеспечивает автоматизм сердечной мышцы.

Эпикард состоит из тонкой соединительной ткани, покрытой мезотелием и является внутренним листком перикарда.

Перикард – околосоудечная сумка – серозная оболочка, состоящая из 2 листков: внутреннего – эпикарда и наружного – пристеночного (париетального). Между этими листками – серозная полость с небольшим количеством серозной жидкости.

Верхняя и
нижняя полые
вены

4 легочные
вены

Трехстворчатый
клапан

Межпредсердная
перегородка

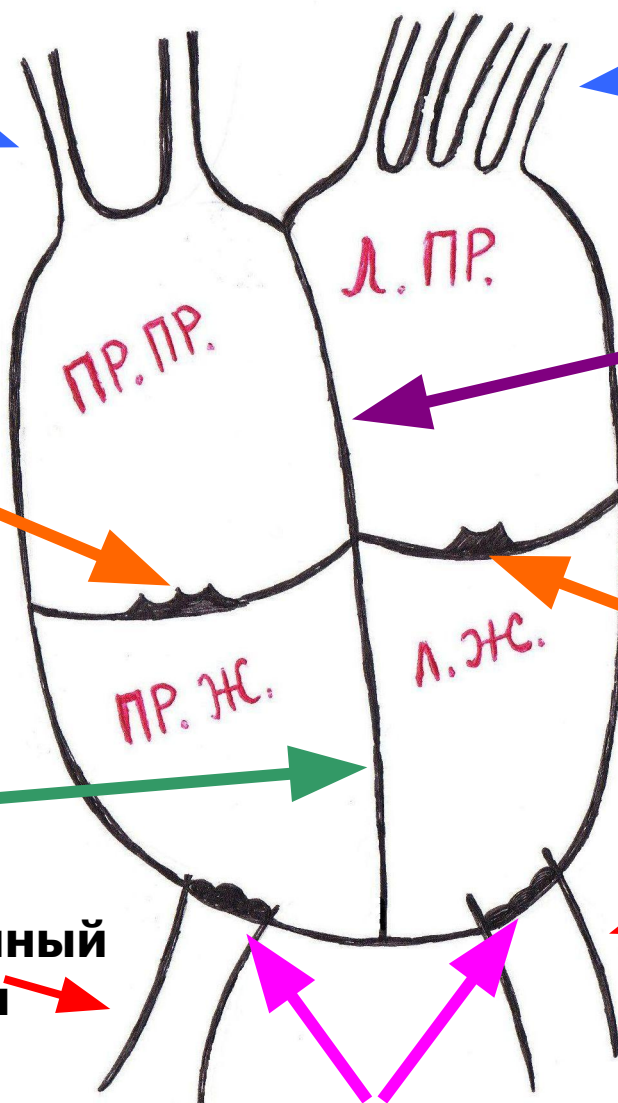
Межжелудочковая
перегородка

Двустворчатый
клапан

Легочный
ствол

Аорта

Полулунные
клапаны



Камеры сердца:

Правое и левое предсердия

Правый и левый желудочки

В правое предсердие впадают верхняя и нижняя полые вены (венозная кровь)

В левое предсердие впадают легочные вены (артериальная кровь)

Из правого желудочка выходит легочный ствол

Из левого желудочка выходит аорта

Отверстия в сердце закрываются
клапанами.

Предсердно-желудочковые отверстия
закрываются предсердно-
желудочковыми клапанами:
двустворчатым (митральным) и
трехстворчатым (трикуспидальным).

Отверстия аорты и легочного ствола
закрываются полулунными клапанами.

Клапаны необходимы для того, чтобы
кровь текла в одном направлении.

Физиология.

Сердечный цикл.

Состоит из 3 фаз:

- 1) Систола (сокращение) предсердий – 0,1 с.
- 2) Систола желудочков – 0,3 с.
- 3) Общая пауза, или диастола – 0,4 с.

Весь цикл длится 0,8 секунды.

1 фаза

Систола предсердий начинается с сокращения мышц устьев (отверстий) полых и легочных вен. Давление в предсердиях возрастает, предсердно-желудочковые клапаны открываются, и кровь выбрасывается в желудочки. Далее наступает диастола (расслабление) предсердий.

2 фаза

Систола желудочков начинается с закрытия предсердно-желудочковых клапанов. Давление в желудочках возрастает, и как только оно превысит давление в аорте и легочном стволе, полулунные клапаны открываются, и кровь выбрасывается в артерии. При этом предсердно-желудочковые клапаны расслаблены и начали принимать кровь из вен.

3 фаза

Когда давление в артериях возрастает и полулунные клапаны закрываются, наступает 3 фаза – общая пауза, или диастола.

Проводящая система сердца.

Построена из атипичных кардиомиоцитов. Обеспечивает **автоматизм сердца**, т.е. способность сердца сокращаться под воздействием импульсов, возникающих в нем самом. Проводящая система обеспечивает частоту, ритм, согласованность сердечных сокращений.

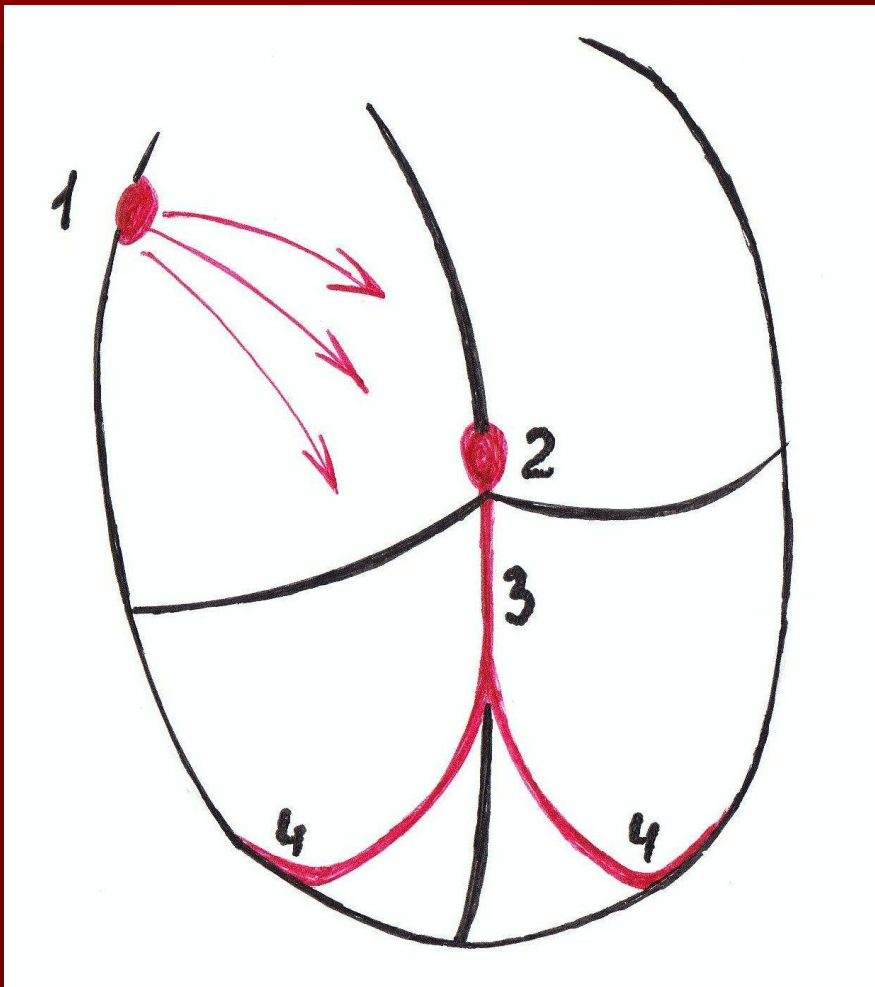
Синусно-предсердный узел (узел Киса-Флека) находится в стенке правого предсердия. Является главным, ведущим. Задает ритм, создавая импульсы.

Предсердно-желудочковый узел (атриовентрикулярный; Ашофф-Тавара) находится в межпредсердной перегородке, ближе к желудочкам.

Пучок Гиса (предсердно-желудочковый пучок) отходит от предсердно-желудочкового узла и продолжается в межжелудочковую перегородку, где делится на 2 ножки (правую и левую), идущие к желудочкам.

Эти ножки заканчиваются волокнами Пуркинье, располагающимися в стенках желудочков.

Проводящая система сердца.



- 1 – синусно-предсердный узел
- 2 – предсердно – желудочковый узел
- 3 – пучок Гиса
- 4 – волокна Пуркинье

При блокаде синусно-предсердного узла (60-80 импульсов в минуту и выше) создавать импульсы может любая из структур – предсердно-желудочковый узел, пучок Гиса, волокна Пуркинье ; однако частота создаваемых ими импульсов будет ниже. П/ж узел способен создавать импульсы частотой 40-50 в минуту, пучок Гиса – 30-40 импульсов в минуту, волокна Пуркинье – 10-15 импульсов в минуту.

Внешние проявления сердечной деятельности.

❖ Верхушечный толчок

Определяется в 5 левом межреберье; во время систолы левый желудочек принимает округлую форму и производит удар о внутреннюю поверхность грудной клетки.

❖ Число сердечных сокращений (ЧСС).

В норме составляет 60-80 ударов в минуту.

❖ **Сердечные тоны.**

Звуки, возникающие во время работы сердца. Всего 2 тона:

1 тон – систолический; возникает в начале систолы желудочков, обусловлен захлопыванием створок предсердно-желудочковых клапанов. Протяжный и низкий.

2 тон – диастолический; возникает в начале диастолы желудочков, обусловлен закрытием полулунных клапанов. Короткий и высокий.

Места наилучшего выслушивания сердечных тонов:

- ❖ 1 тон – в области верхушки сердца (тон митрального клапана); у основания мечевидного отростка грудины (тон трехстворчатого клапана).
- ❖ 2 тон – во втором межреберье слева от грудины (тон клапана легочного ствола) и справа от грудины (тон клапана аорты).

Метод регистрации звуковых явлений, возникающих в результате работы сердца, называется **фонокардиографией**.

Показатели сердечной деятельности.

- ❖ Систолический (ударный) объем крови. Объем крови, выброшенный сердцем за 1 сокращение. В норме 60-80 мл.
- ❖ Минутный объем крови (МОК)
Объем крови, выбрасываемый сердцем за 1 минуту. В норме 4-5 литров.

Систолический V крови * кол-во систол = МОК

Регуляция сердечной деятельности и сосудистого тонуса

Осуществляется на двух уровнях;
обуславливается местными и
центрральными механизмами.

1 уровень регуляции обусловлен местными механизмами. В стенке сердца имеются внутрисердечные сплетения (персональная нервная система сердца), функционирующие по своим собственным законам :

- 1)Закон Старлинга (закон сердечного волокна): чем больше растянуто сердечное волокно, тем сильнее оно сокращается.
- 2)Рефлекс Бейнбриджа(закон сердечного ритма):чем больше приток крови, тем больше сила и частота сердечных сокращений.

2 уровень регуляции обусловлен центральными механизмами.

1) Нервный механизм – осуществляется сердечно-сосудистым центром продолговатого мозга, где находится ядро блуждающего нерва (парасимп.нерв.сист.), вызывающее замедление сердечного ритма, уменьшение тонуса и расширение сосудов, а также симпатическим сосудодвигательным центром, состоящим из 2 зон: прессорной и депрессорной. Раздражение прессорной зоны вызывает стимуляцию симпатических нервов, депрессорной – их угнетение.

2) Гуморальный механизм.

- ❖ Сосудосуживающие вещества: адреналин, норадреналин (гормоны надпочечников), вазопрессин (гормон гипофиза), тироксин (гормон щитовидной железы), серотонин (биологически активное вещество, содержащееся в клетках соединительной ткани и тромбоцитах).
- ❖ Сосудорасширяющие вещества: ионы калия и магния, аурикулин (гормон кардиомиоцитов ушек сердца), молочная кислота, ацетилхолин, гистамин.

- ❖ Усиливают работу сердца:
адреналин, норадреналин, тироксин,
ионы кальция, повышение уровня
мочевины и молочной кислоты,
повышение рН , АТФ.
- ❖ Ослабляют сердечную деятельность:
ацетилхолин, закисление внутренней
среды организма, недостаток
кислорода.

	Сердце	Сосуды	Кровяное давление
Симпатич. система	усиление	сужает	повышает
Парасимп. система	ослабление	расширяет	понижает
Адреналин	усиление	сужает*	повышает
Норадреналин	усиление	сужает	повышает
Ацетилхолин	ослабление	расширяет	понижает
Ионы калия	ослабление	расширяет	понижает
Ионы кальция	усиление	сужает	повышает

*кроме мозговых и коронарных сосудов

Понятие об ЭКГ.

Сердце можно рассматривать как источник токов, распространяющихся в объемном проводнике, т.е. в организме человека, вокруг которого возникают электрические поля.

Мембрана клеток сердца снаружи +, внутри -. Под действием раздражителя в них возникают собственные потенциалы действия, т.е. происходит распространение возбуждения по клеткам миокарда.

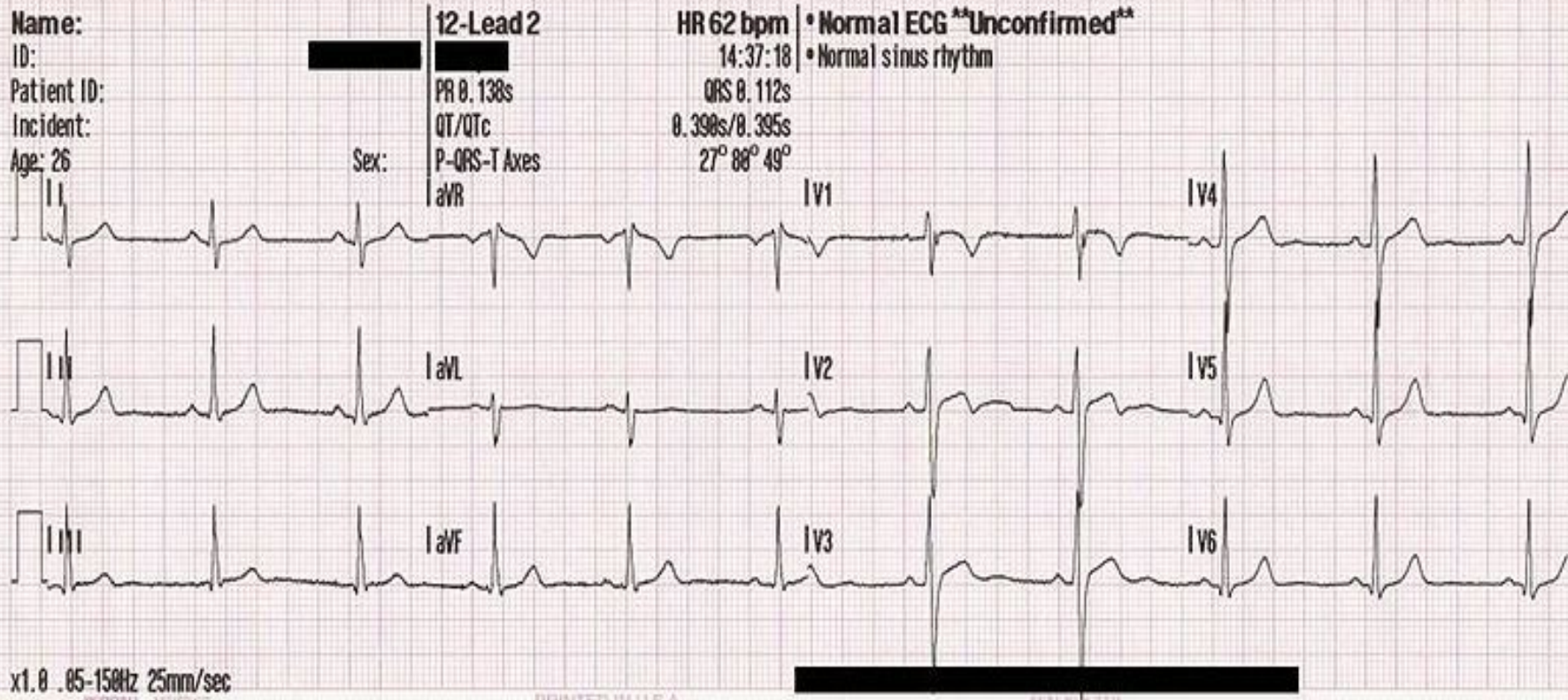
В отличие от скелетных мышц сердечная мышца сокращается максимально, независимо от силы раздражения; скорость распространения возбуждения меньше; рефрактерный период (период невозбудимости) у сердца удлиненный.

Во время систолы сердца и в начале диастолы сердце не отвечает на раздражение. Это и называется **абсолютным рефрактерным периодом.**

При работе сердца возникает разность потенциалов, например во время систолы предсердия электроотрицательны по отношению к желудочкам. Эту разность можно зарегистрировать при помощи электрокардиографа – прибора для регистрации биотоков сердца.

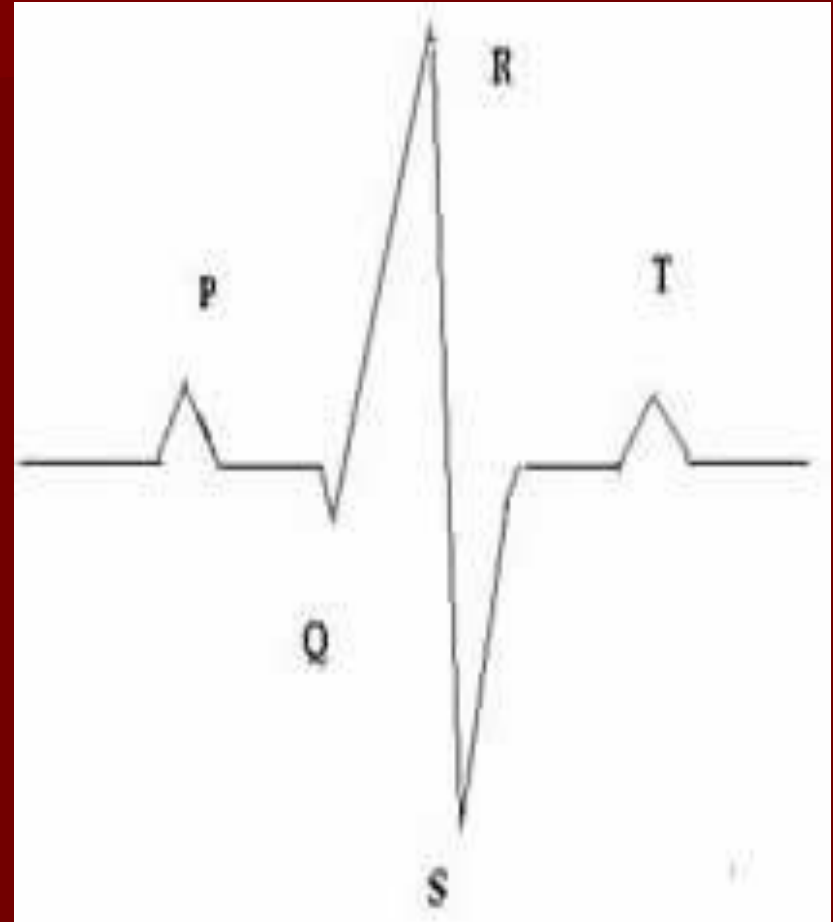
Электрокардиография – это метод регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца.

Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ) — графического представления разности потенциалов возникающих в результате работы сердца и проводящихся на поверхность тела. На ЭКГ отражается усреднение всех векторов потенциалов действия, возникающих в определённый момент работы сердца.

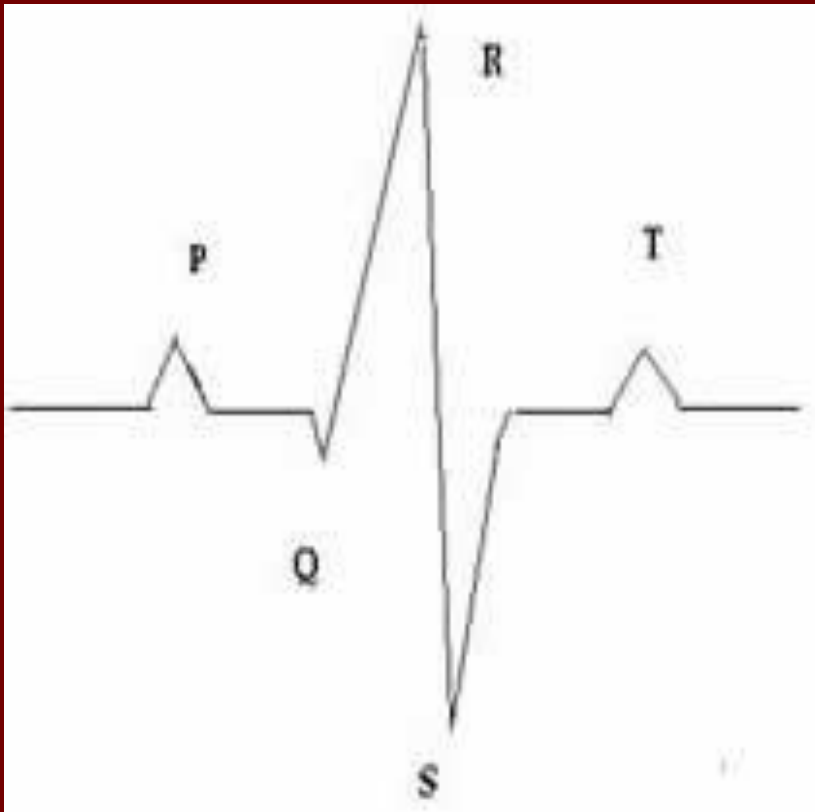


Электрокардиограмма в 12 стандартных отведениях у мужчины 26 лет, без патологии.

- ❖ Зубец P отражает период возбуждения предсердий.
- ❖ Интервал P-Q – проведение возбуждения из предсердий в желудочки.
- ❖ Зубец Q – возбуждение межжелудочковой перегородки.



- ❖ Зубец R отражает охват возбуждением обоих желудочков.



- ❖ Зубец S – завершение распространения возбуждения в желудочках.
- ❖ Зубец T – конец возбуждения.
- ❖ Интервал T-P – общая пауза (диастола; разность потенциалов отсутствует)

Спасибо за
внимание!