



Диагностика достигла таких успехов, что  
здоровых людей практически не  
осталось

Бертран Рассел

# Обследование пациентов с ССС патологией

Лекция №9

к.м.н. Якиманская Ю.О.

Здоровье человека не в сердце, не в почках, не в корнях, не в листве или спине. Конечно, слов нет, хорошо человеку, если у него все это тоже здорово, как у быков. Но самая суть чисто человеческого здоровья — это когда его неудержимо тянет сказать что-то хорошее другому человеку, как будто это даже закон: раз мне — то должно быть и всем хорошо!

Пришвин М. М 

## Физиология сердечно-сосудистой системы

Система кровообращения состоит из сердца, сосудов (кровеносных и лимфатических), органов депо крови, механизмов регуляции системы кровообращения. Основная ее функция заключается в обеспечении постоянного движения крови по сосудам.

Кровь в организме человека циркулирует по двум кругам кровообращения.

Большой круг кровообращения начинается аортой, которая отходит от левого желудочка, и заканчивается верхней и нижней полыми венами, впадающими в правое предсердие.

Аорта дает начало крупным, средним и мелким артериям. Артерии переходят в артериолы, которые заканчиваются капиллярами. Капилляры широкой сетью пронизывают все органы и ткани организма. В капиллярах кровь отдает тканям кислород и питательные вещества, а из них в кровь поступают продукты обмена веществ, в том числе и углекислый газ. Капилляры переходят в вены, кровь из которых попадает в мелкие, средние и крупные вены. Кровь от верхней части туловища поступает в верхнюю полую вену, от нижней – в нижнюю полую вену. Обе эти вены впадают в правое предсердие, где заканчивается большой круг кровообращения.

Малый круг кровообращения (легочный) начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и несет в легкие венозную кровь. Легочный ствол разветвляется на две ветви, идущие к левому и правому легкому. В легких легочные артерии делятся на более мелкие артерии, артериолы и капилляры. В капиллярах кровь отдает углекислый газ и обогащается кислородом. Легочные капилляры переходят в вены, которые затем образуют вены. По четырем легочным венам артериальная кровь поступает в левое предсердие.



## Сердце.

Сердце человека – полый мышечный орган. Сплошной вертикальной перегородкой сердце делится на левую и правую половины (которые у взрослого здорового человека между собой не сообщаются). Горизонтальная перегородка вместе с вертикальной делит сердце на четыре камеры. Верхние камеры – предсердия, нижние – желудочки. Стенка сердца состоит из трех слоев. Внутренний слой (эндокард) представлен эндотелиальной оболочкой. Средний слой (миокард) состоит из поперечнополосатой мышцы. Наружная поверхность сердца покрыта серозной оболочкой (эпикард), являющейся внутренним листком околосердечной сумки – перикарда. Перикард (сердечная сорочка) окружает сердце, как мешок, и обеспечивает его свободное движение.

Внутри сердца имеется клапанный аппарат, который предназначен для регуляции кровотока.

Левое предсердие от левого желудочка отделяет двустворчатый клапан (митральный). На границе между правым предсердием и правым желудочком находится трехстворчатый клапан. Клапан аорты отделяет ее от левого желудочка, а клапан легочного ствола отделяет его от правого желудочка.

Клапанный аппарат сердца обеспечивает движение крови в полостях сердца в одном направлении. Открытие и закрытие клапанов сердца связано с изменением величины давления в полостях сердца.

Цикл сердечной деятельности продолжается 0,8 – 0,86 сек и состоит из двух фаз – систолы (сокращение) и диастолы (расслабление). Общая пауза (одновременная диастола предсердий и желудочков) длится 0,4 с. В течение этого периода сердце отдыхает.



Во время диастолы предсердий предсердно-желудочковые клапаны открыты и кровь, поступающая из соответствующих сосудов, заполняет не только их полости, но и желудочки. Во время систолы предсердий желудочки полностью заполняются кровью. К концу систолы желудочков давление в них становится больше давления в аорте и легочном стволе. Это способствует открытию полулунных клапанов аорты и легочного ствола, и кровь из желудочков поступает в соответствующие сосуды.

Миокард представлен поперечно-полосатой мышечной тканью - кардиомиоцитами, соединяющихся с помощью специальных контактов. В результате миокард анатомически непрерывен и работает как единое целое. Благодаря такому функциональному строению обеспечивается быстрая передача возбуждения с одной клетки на другую. По особенностям функционирования выделяют рабочий (сокращающийся) миокард и атипическую мускулатуру.

Волокна атипической мускулатуры обладают способностью легко возбуждаться. За способность волокон атипической мускулатуры проводить возникшее возбуждение по сердцу ее называют проводящей системой сердца.

Скопление клеток атипической мускулатуры называют узлами. Один из таких узлов расположен в правом предсердии, вблизи места впадения (синуса) верхней поллой вены. Это синусно-предсердный узел. Здесь в сердце здорового человека возникают импульсы возбуждения, которые определяют ритм сердечных сокращений.

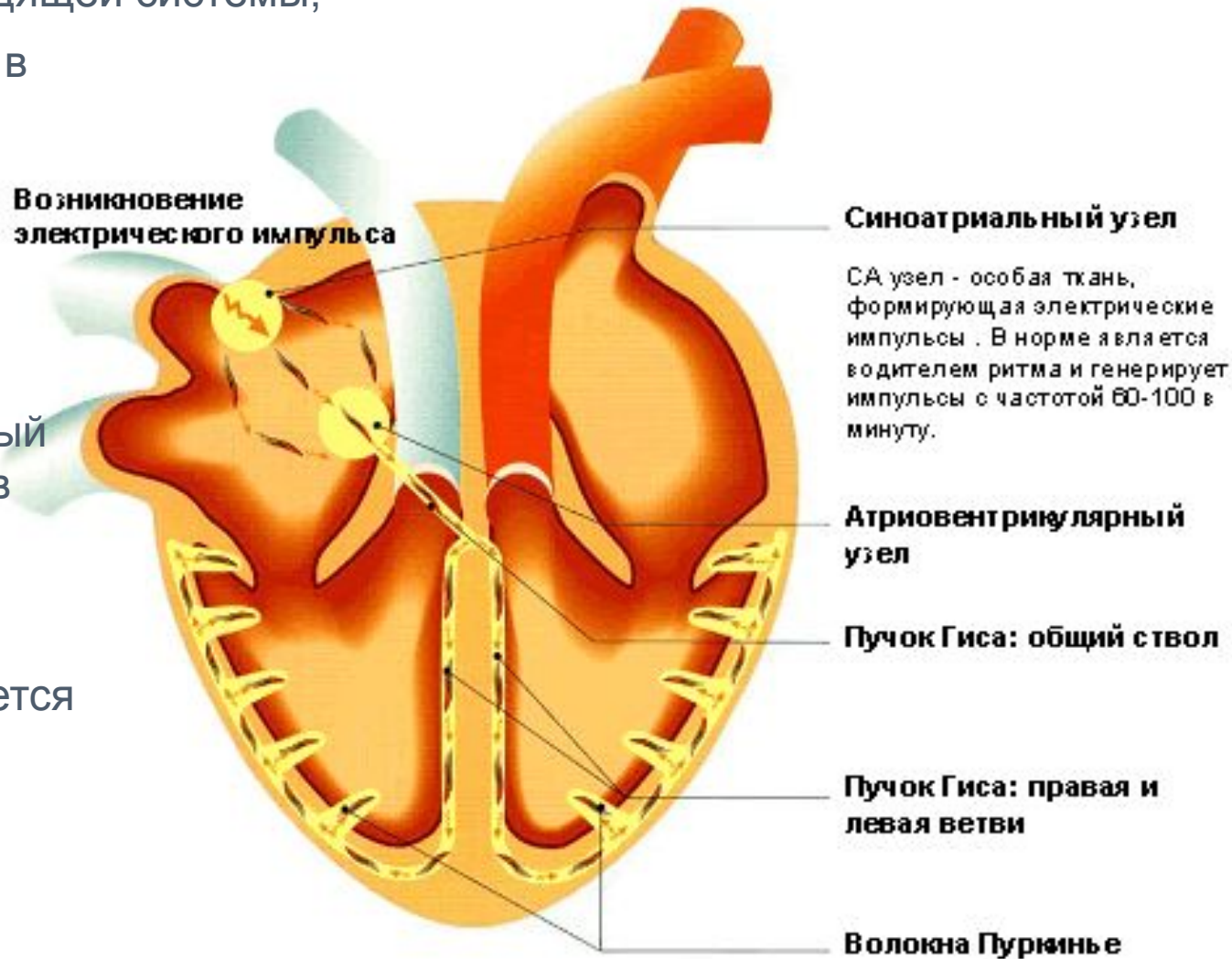


Второй узел расположен на границе между правым предсердием и желудочками в перегородке сердца, его называют предсердно-желудочковый, или атриовентрикулярный, узел. В этой области сердца возбуждение распространяется с предсердий на желудочки. Из предсердно-желудочкового узла возбуждение направляется по предсердно-желудочковому пучку (пучку Гисса) волокон проводящей системы,

который расположен в перегородке между желудочками.

Ствол предсердно-желудочкового пучка разделяется на две ножки, одна из них направляется в правый желудочек, другая – в левый.

Возбуждение с атипической мускулатуры передается волокнам сократительной мускулатуры сердца.



# **I. Расспрос.**

## **1. Боли в сердце**

**2. Одышка** чаще инспираторная, (характер неполноценности вдоха: больной жалуется, что ему нечем дышать). В начале заболевания одышка возникает только при чрезмерной физической нагрузке, а затем, при прогрессировании заболевания, может появляться при минимальной физической нагрузке и даже в покое. Причины - сердечная левожелудочковая недостаточность, гипертензия и застой крови в малом круге кровообращения.

**3. Слабость и утомляемость** – наиболее распространенные жалобы больных с миокардитами, хронической сердечной недостаточностью.

## **4. Сердцебиение.**

**5. Кашель, Кровохарканье.** Патогенез возникновения



## II. Осмотр больного с заболеванием сердца

На лице можно отметить изменение цвета кожи: появляется цианоз (акроцианоз). Извитые височные артерии («симптом червя») – признак атеросклероза и гипертонической болезни.

На ногах как признак сердечной недостаточности могут отмечаться отеки. В наиболее тяжелых случаях жидкость может занимать даже полости тела – плевральную, полость перикарда или брюшную.

При недостаточности аортального клапана может отмечаться капиллярный пульс как признак поступления в кровеносное русло большого объема крови во время систолы и возвращения части крови обратно в сердце во время диастолы. Деформации ногтевых фаланг пальцев кистей по типу барабанных палочек, ногти становятся похожими на часовые стекла.



**Сердечный горб** – признак того, что еще в детском возрасте отмечалась выраженная гипертрофия сердца, что привело к деформации ребер.

**III. Перкуссия** - Правая граница определяется на 1 см кнаружи от правого края грудины. Левая граница - на 2 см кнутри от левой срединно-ключичной линии - в V межреберье. Верхняя граница расположена в норме на III ребре.

**IV. Пальпаторное** определение верхушечного толчка – в норме расположен на уровне V межреберья на 1–2 см кнутри от левой срединноключичной линии.

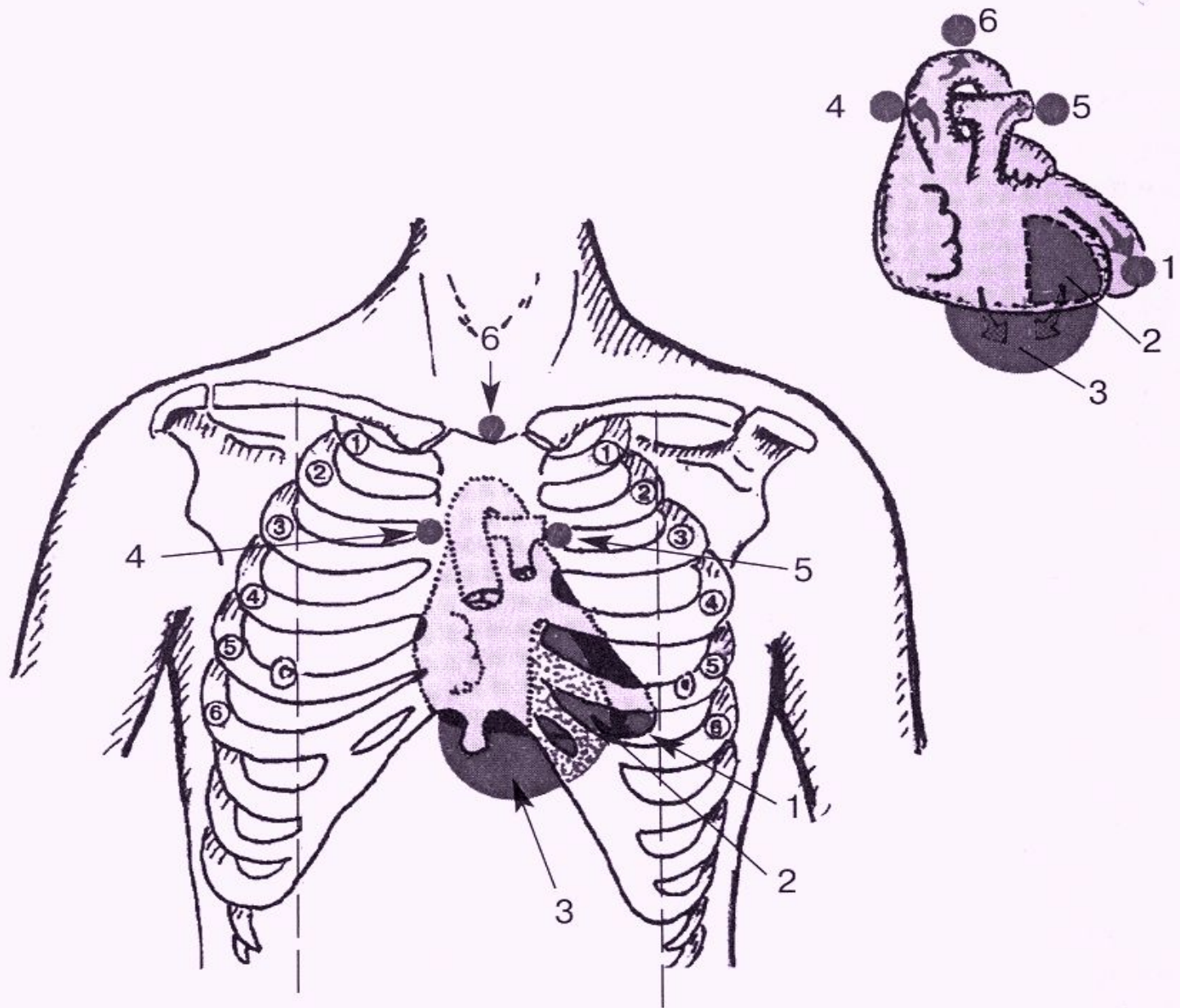
Пульсация аорты, эпигастральная пульсация, пульсация печени в норме определяться не должны

**I тон сердца (систолический)** колебания стенок предсердий во время их систолы, закрываются предсердно-желудочковые клапаны, колебания стенок желудочков во время их сокращения, колебание стенок крупных сосудов (аорты и легочного ствола).

**II тон (диастолический).** захлопывание клапанов аорты и легочного ствола

Ослабление тонов сердца может быть связано с увеличением толщины передней грудной стенки за счет подкожно-жировой клетчатки, эмфизема, интенсивное развития мышц передней грудной стенки, пневмоторакс, гемоторакс, гидроторакс.

\*\*\*\*



Последовательность пальпации области сердца: 1 – верхушечный толчок; 2 – сердечный толчок; 3 – эпигастральная пульсация; 4 – аорта; 5 – легочная артерия; 6 – яремная вырезка (аорта).

Пульсация эпигастральной области объясняется сокращением гипертрофированного правого желудочка и называется **сердечным толчком**.

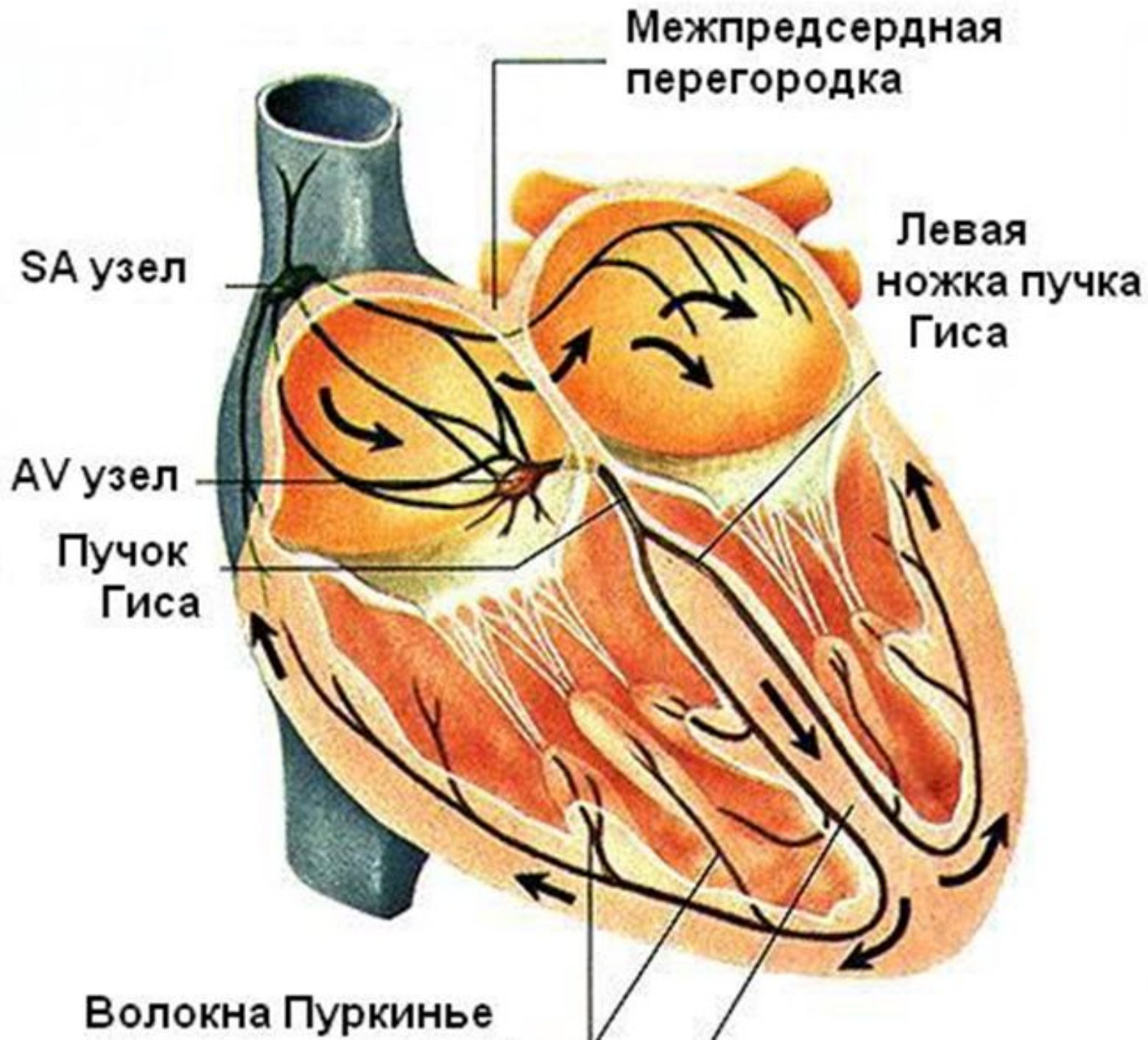
**Сердечный горб** – признак того, что еще в детском возрасте отмечалась выраженная гипертрофия сердца, что привело к деформации ребер.

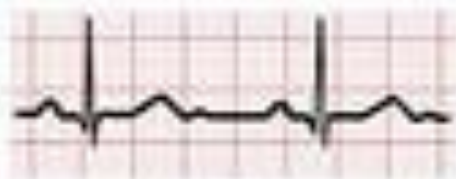


**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ** - метод графической регистрации биопотенциалов (электрической активности миокарда) возникающих и распространяющихся по сердцу в течение сердечного цикла.

Электрокардиограмма фиксирует особенности возбуждения миокарда и проведение импульсов, отражающих состояние клеток мышцы сердца.

Электрокардиограф состоит из входного устройства (электроды, кабель отведений), усилителей биопотенциалов и регистрирующего устройства.



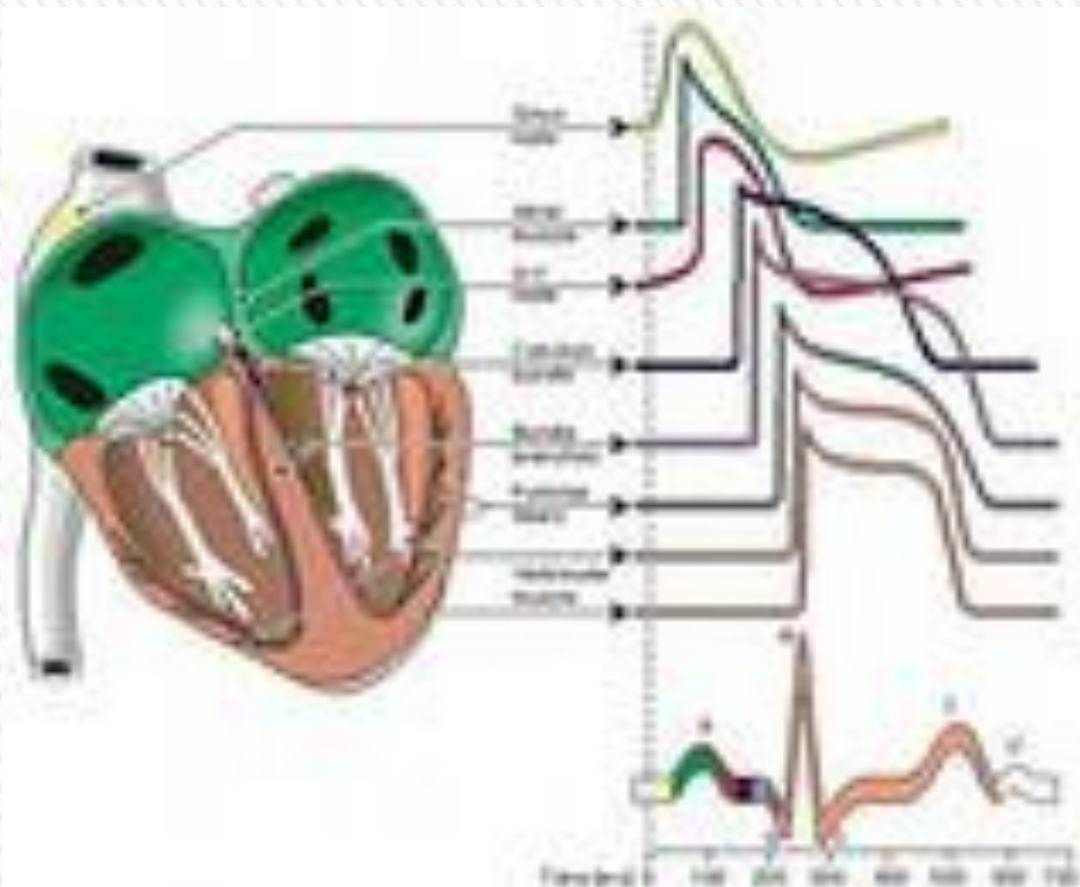


Отведение - регистрация разности потенциалов с различных участков поверхности тела, возникающих во время возбуждения сердца. Электрические колебания усиливаются и преобразуются регистрирующим устройством в механические в виде ЭКГ. Каждый кардиомиоцит во время возбуждения представляет собой диполь. Возбужденный участок «-», невозбужденный «+»





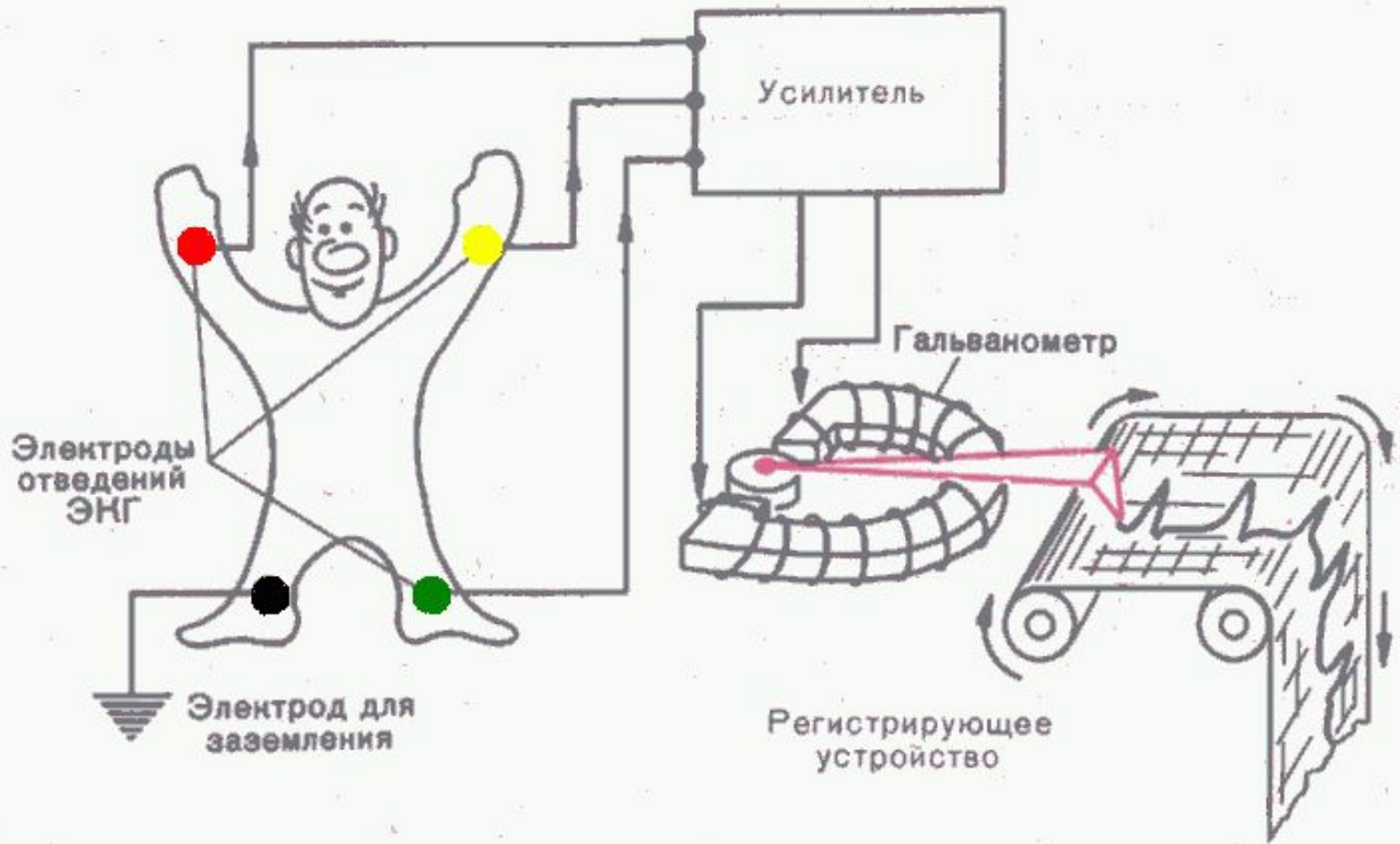
Сердечная мышца является генератором электрического поля вокруг тела. При сокращении сердца возникает суммарная электродвижущая сила (ЭДС), которая является векторной суммарной величиной и имеет направление.



Суммарный диполь имеет отрицательный заряд в области основания сердца и положительный заряд в области его верхушки.



Больного укладывают на кушетку, его грудь и конечности освобождают от одежды. После расстановки электродов больного просят расслабиться и свободно дышать. Кожа под электродами перед регистрацией ЭКГ обезжиривается с помощью спирта. Накладывают влажные салфетки (9 % р-р NaCl), потом- электроды различного цвета: электрод на правой руке имеет красный провод, на левой – желтый, на левой ноге – зеленый, к правой ноге подходит электрод, от которого отходит черный провод: это электрод заземления.



*Отведение* - это способ выявления разности потенциалов между 2-я участками тела.

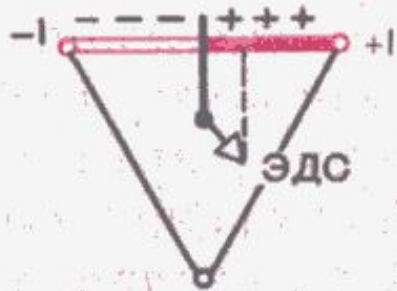
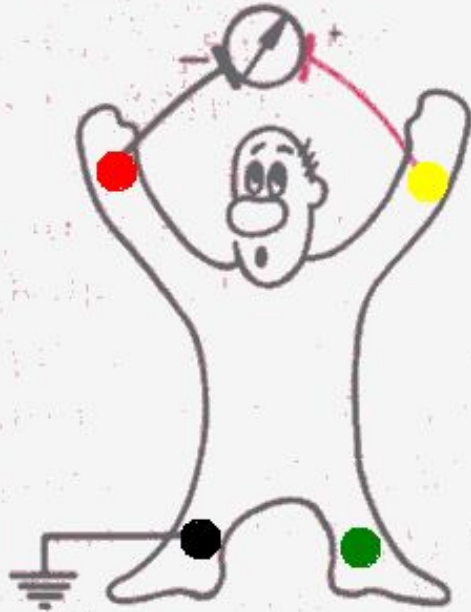
I стандартное отведение – электроды- на предплечьях правой и левой рук.

II стандартное отведение –на предплечье правой руки и на левой ноге.

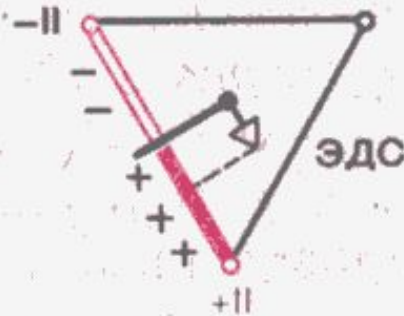
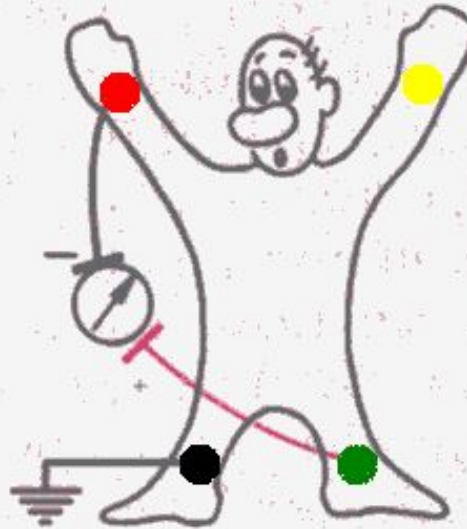
III стандартное отведение –на левой руке и левой ноге.



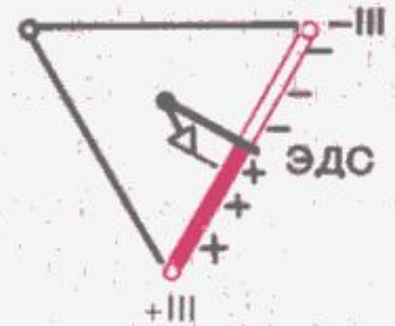
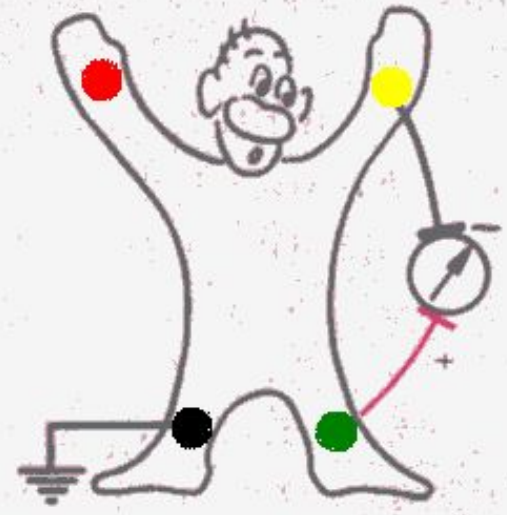
I отведение



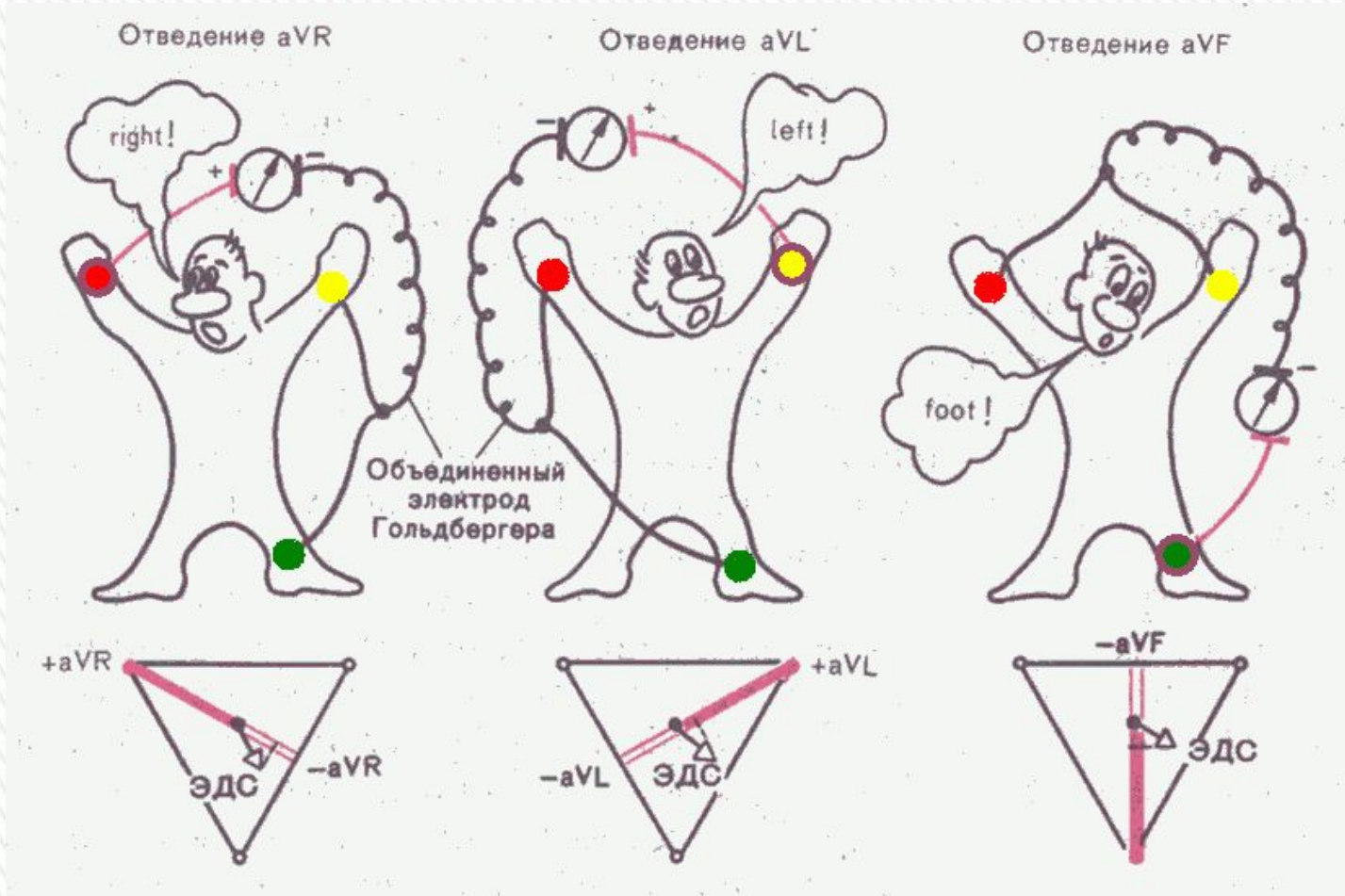
II отведение



III отведение



**Усиленные однополюсные:** 1)  $aVR$  – от правой руки; 2)  $aVL$  – от левой руки; 3)  $aVF$  – от левой ноги.



Грудные отведения обозначаются латинской буквой V:

- 1) V1-активный электрод, окрашенный красным, располагается в IV м/р у правого края грудины;
- 2) V2- желтый, в IV м/р у левого края грудины;
- 3) V3- зеленый, между V2 и V4;
- 4) V4- коричневый, в V м/р по срединноключ. линии;
- 5) V5- черный, в V м/р по передней подмышечн. линии;
- 6) V6- синий, в V м/р по средней подмышечной линии.

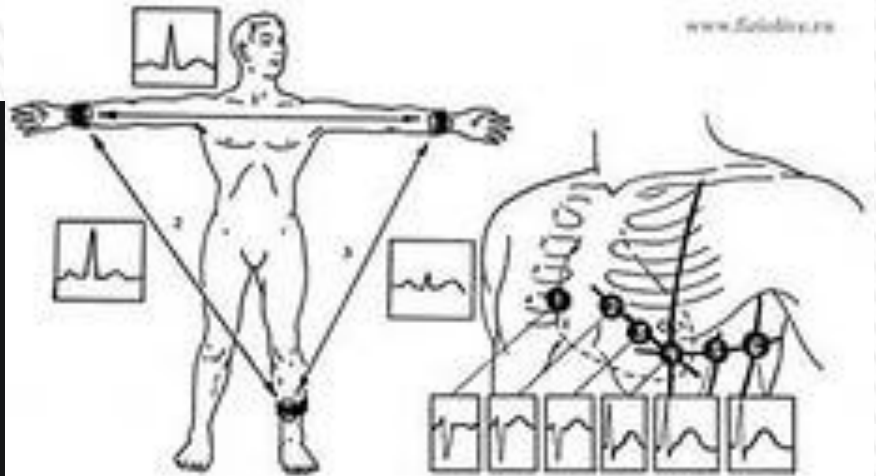
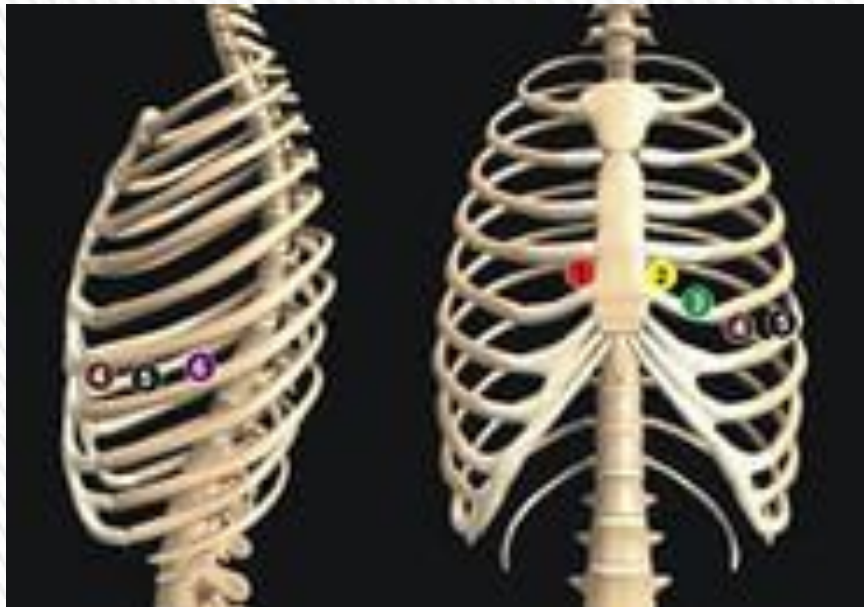
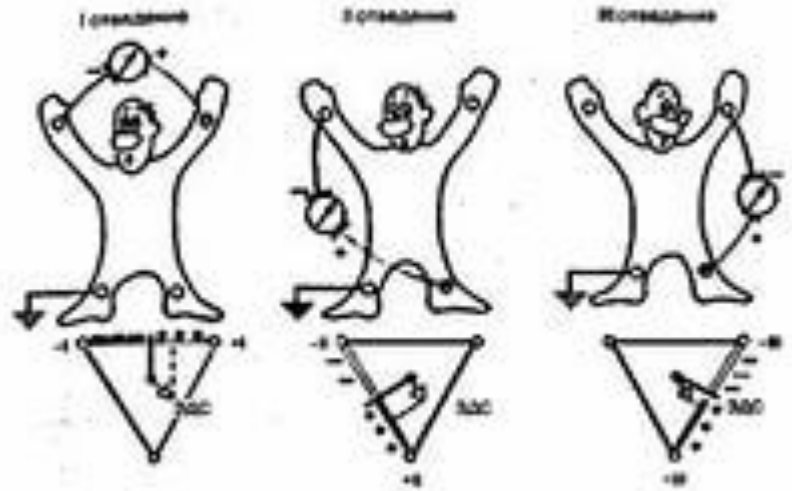
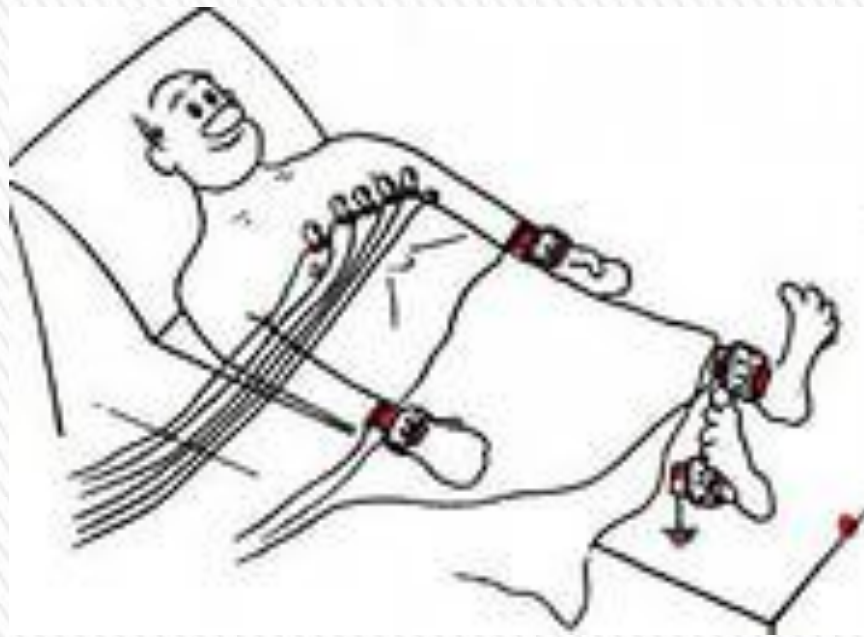


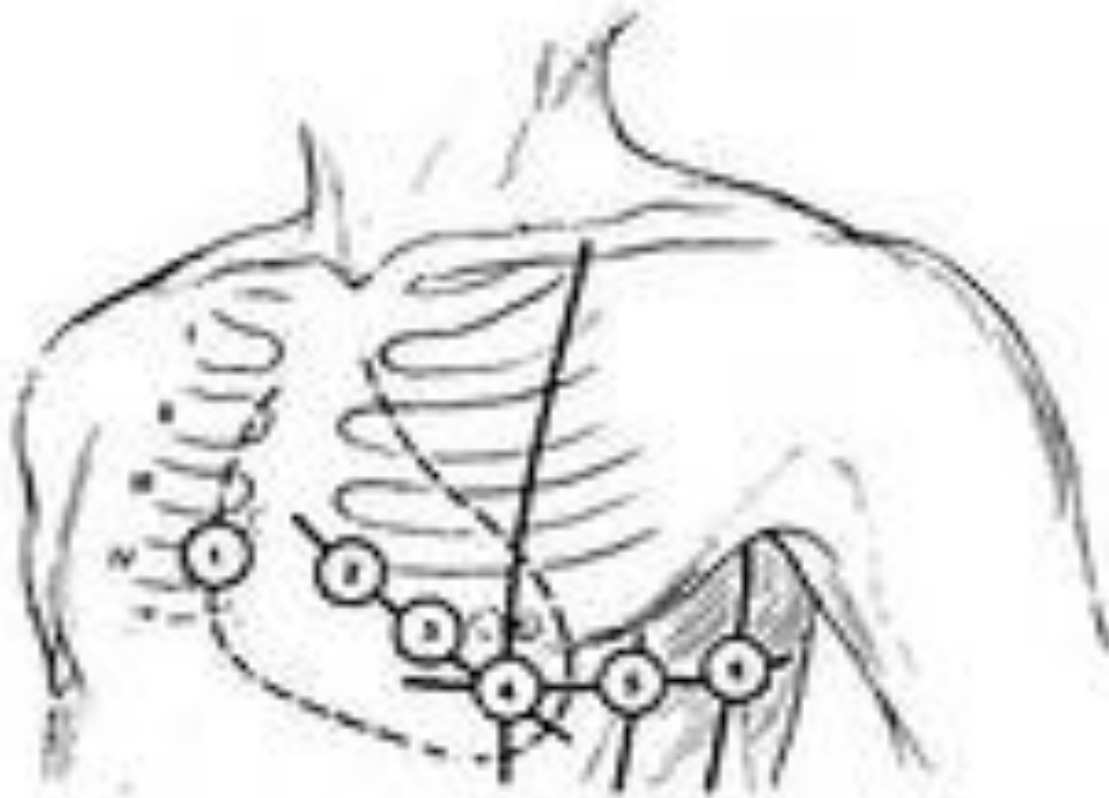
После снятия ЭКГ на ленте указывают фамилию, имя и отчество пациента, его возраст, номер истории болезни и дату выполнения исследования.

В каждом отведении следует записывать не менее 5 комплексов QRS. Заявка на ЭКГ исследования пишется на специальном бланке или в журнале, где указывается Ф.И.О., пол, АД, возраст больного, диагноз. Обязательно следует сообщать о проводимой лекарственной терапии.





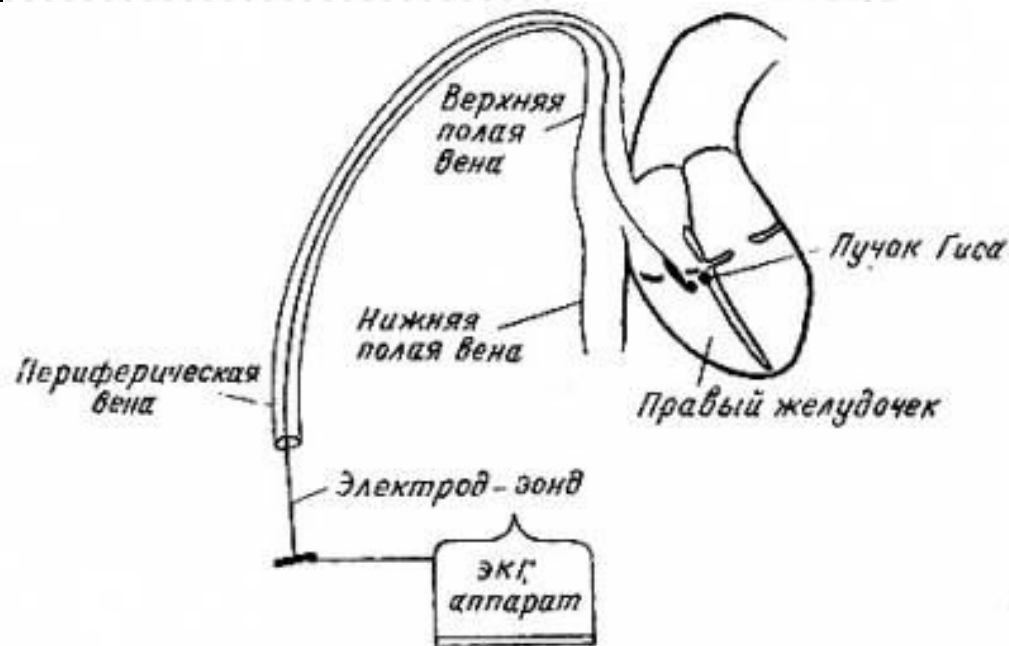




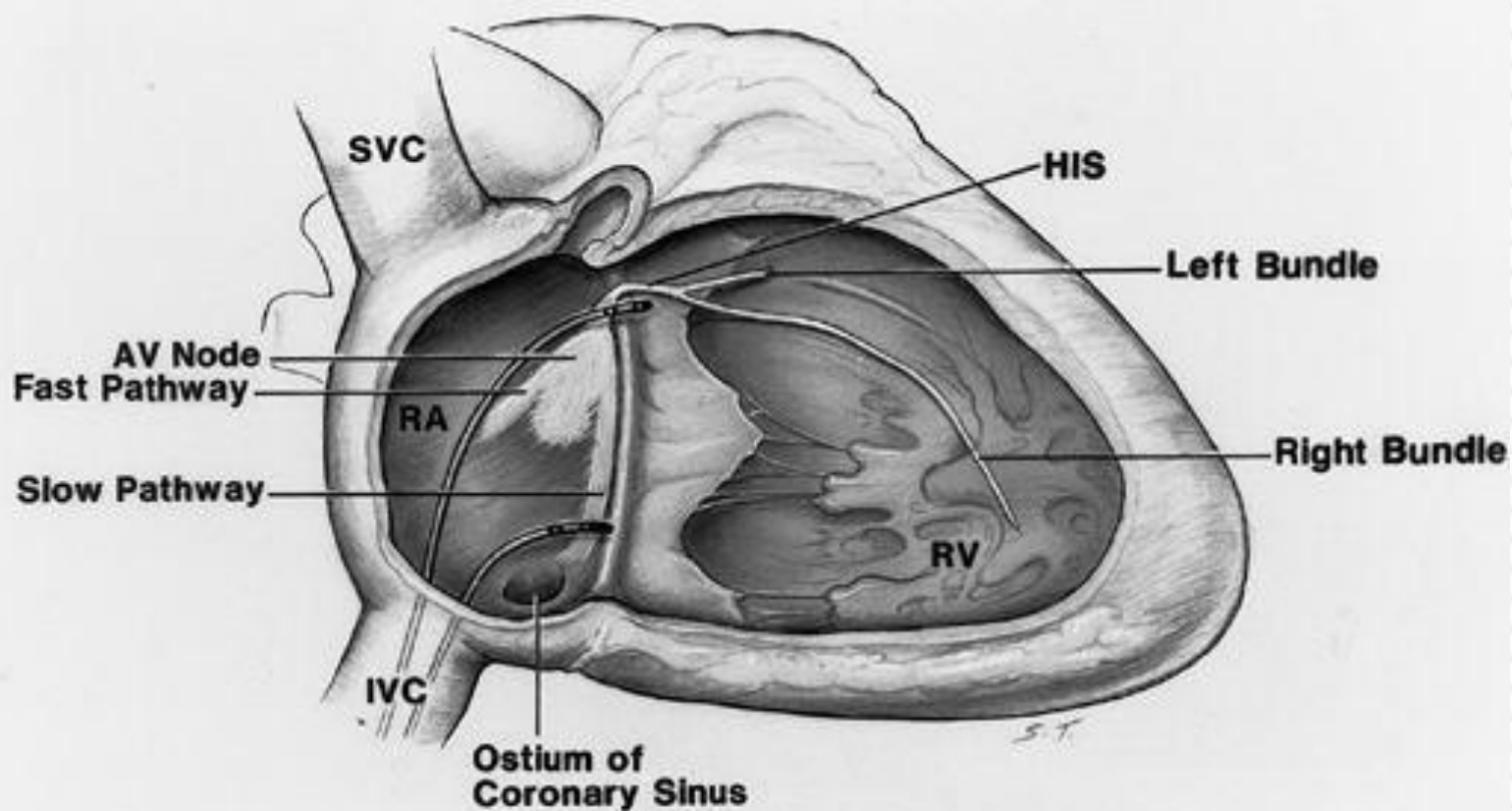
Запись ЭКГ начинается с контрольного милливольты (калибровочного сигнала), который должен быть равен 10 мм.



Отведения специального назначения -  
*пищеводные и внутриполостные*  
(внутрипредсердные и  
внутрижелудочковые).



# Внутрисердечная ЭКГ



ЭКГ в условиях мышечной работы на тренажерах (велозэргометрия, тредмил) с регуляцией величины нагрузки (нагрузочные пробы).



*Суточное мониторирование ЭКГ (Холтеровское мониторирование) - длительная (24-48 часов) регистрация ЭКГ с последующим анализом.*



ЭКГ зубцы:

P R T- положительные, Q и S - отрицательные

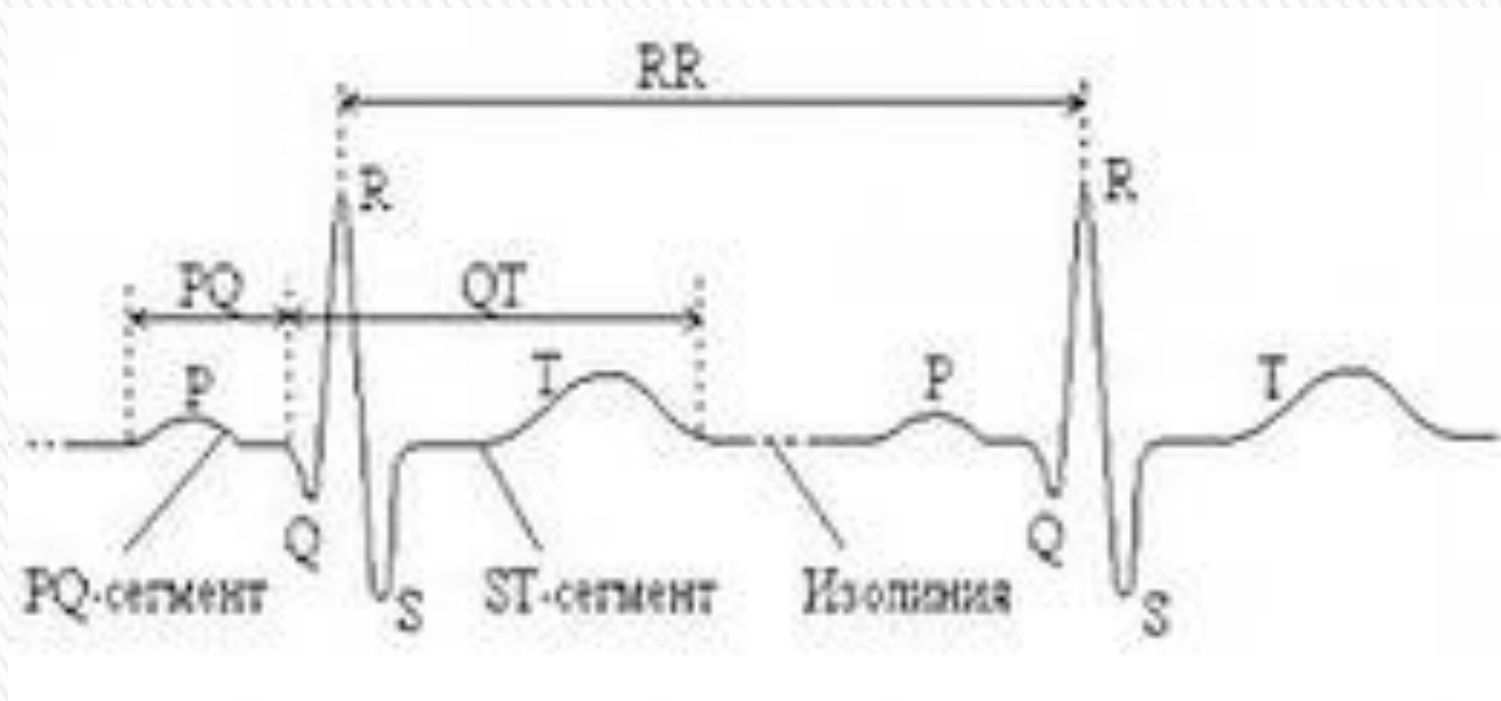
Интервалы:

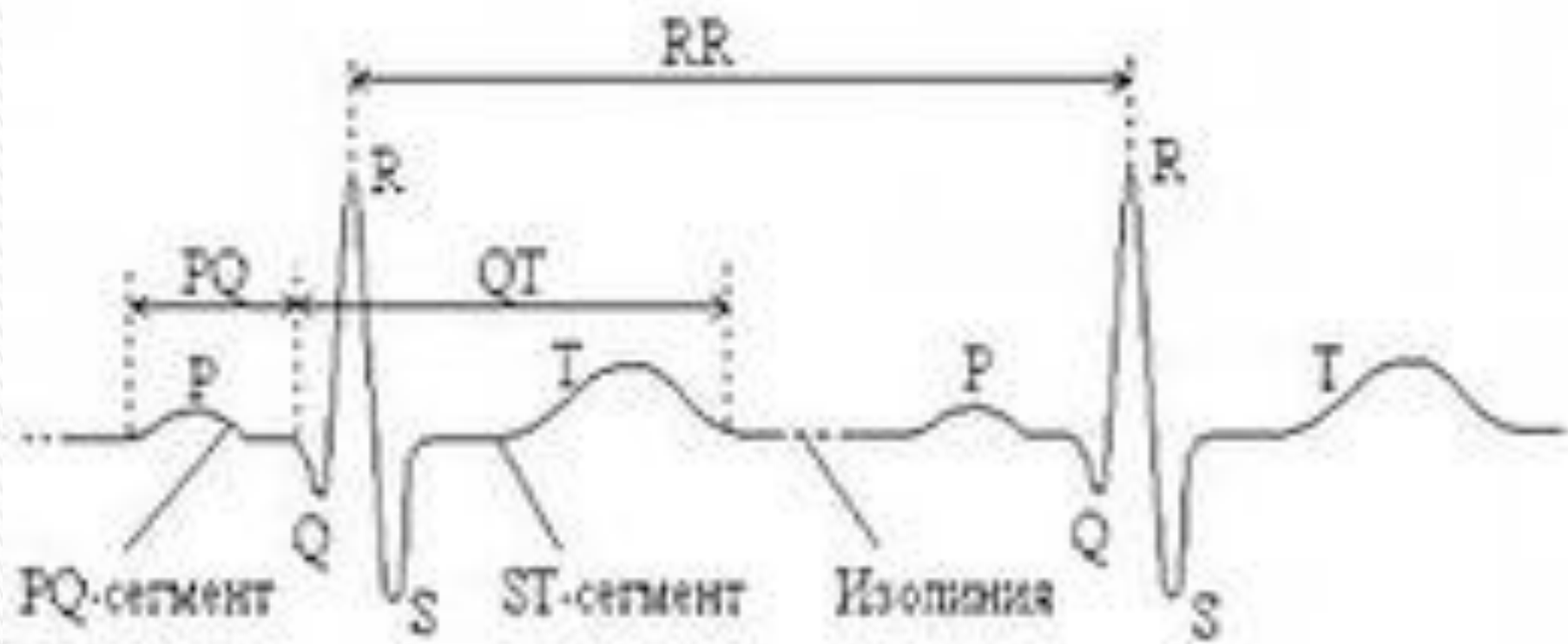
P - Q (от начала зубца P до начала зубца Q)

R - R (от вершины зубца R до R другого комплекса )

T – P (от конца зубца T до начала зубца P)

S - T (от конца зубца S до начала зубца T).

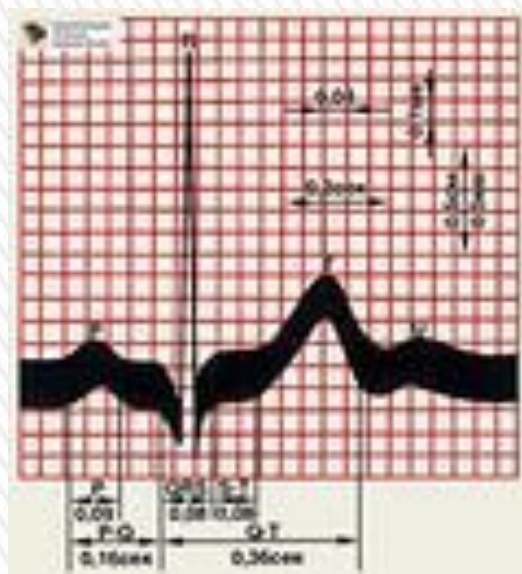
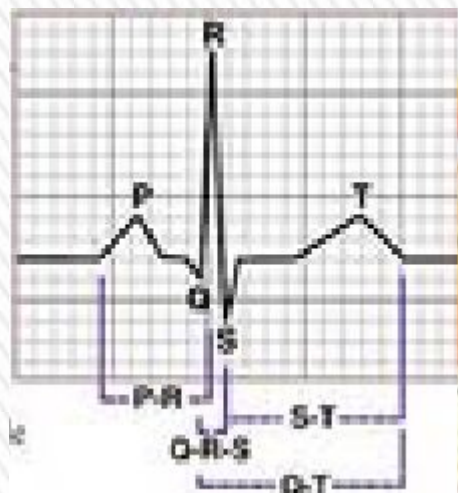






Длительность зубцов и интервалов рассчитывают по количеству делений ленты, умноженное на цену деления (при скорости 50 мм в сек. одно деление соответствует 0,02 сек.).

Высота зубцов (P, R, T) и глубина (Q и S) измеряются в миллиметрах и милливольтгах из расчета - 1 мв = 10 мм.





## Зубец Р

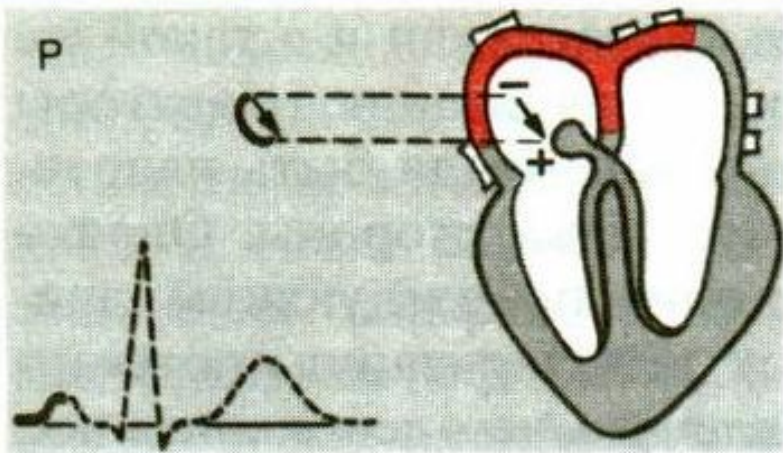
Р возникает при возбуждении предсердий

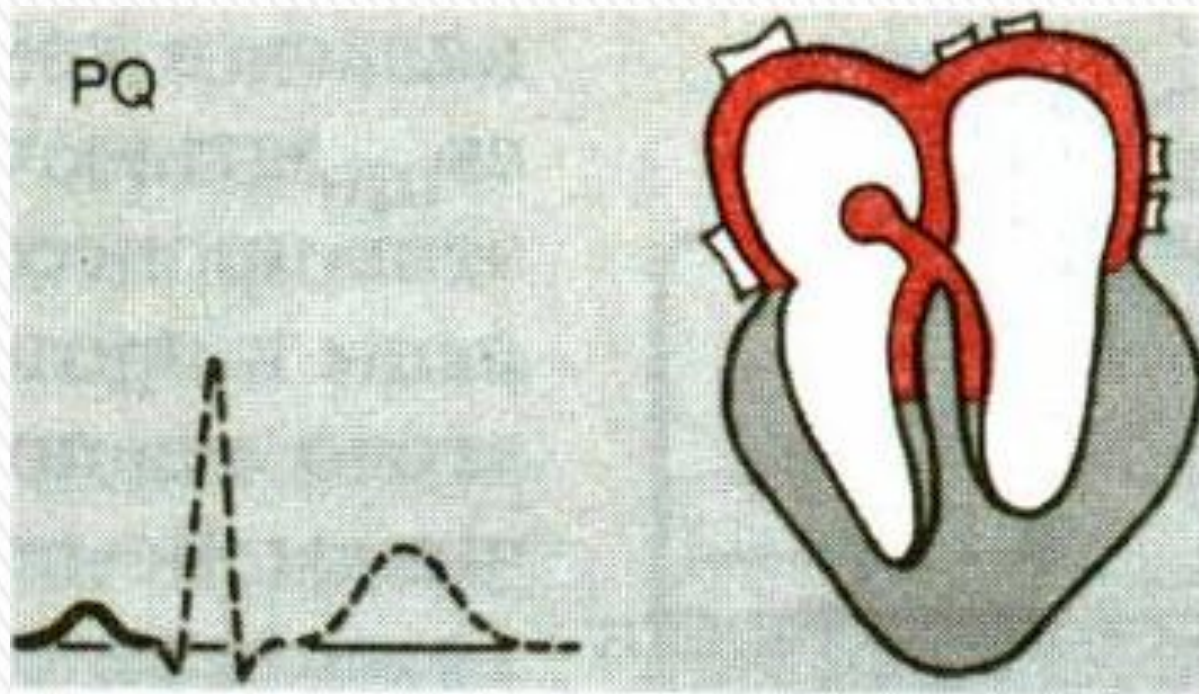
Восходящий отрезок - возбуждение правого предсердия,

нисходящий - левого

Длительность Р 0,06 - 0,1 сек.

высота - 0,5 - 2,5 мм.



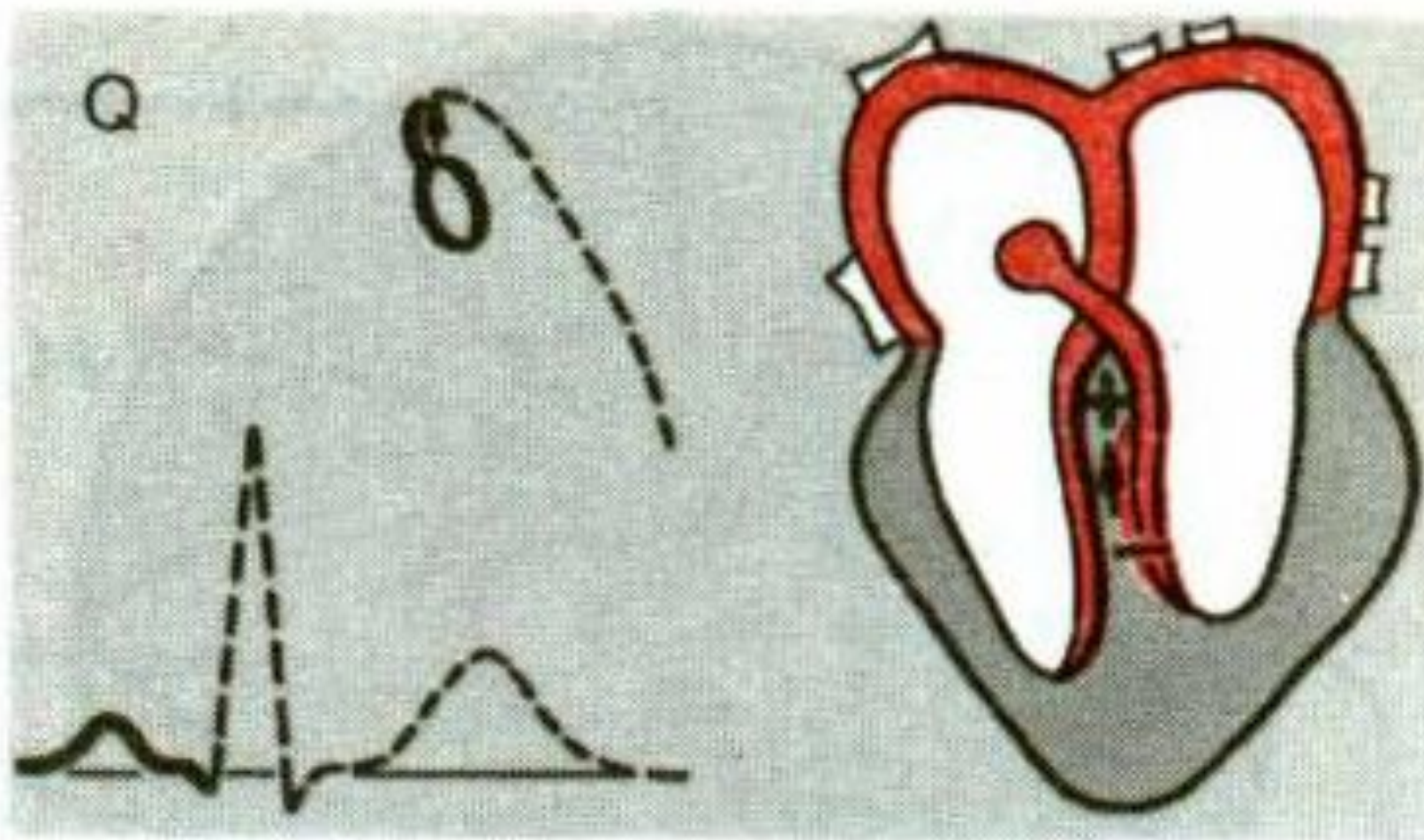


**Интервал P-Q** - период от возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков (задержка импульса в АВУ).

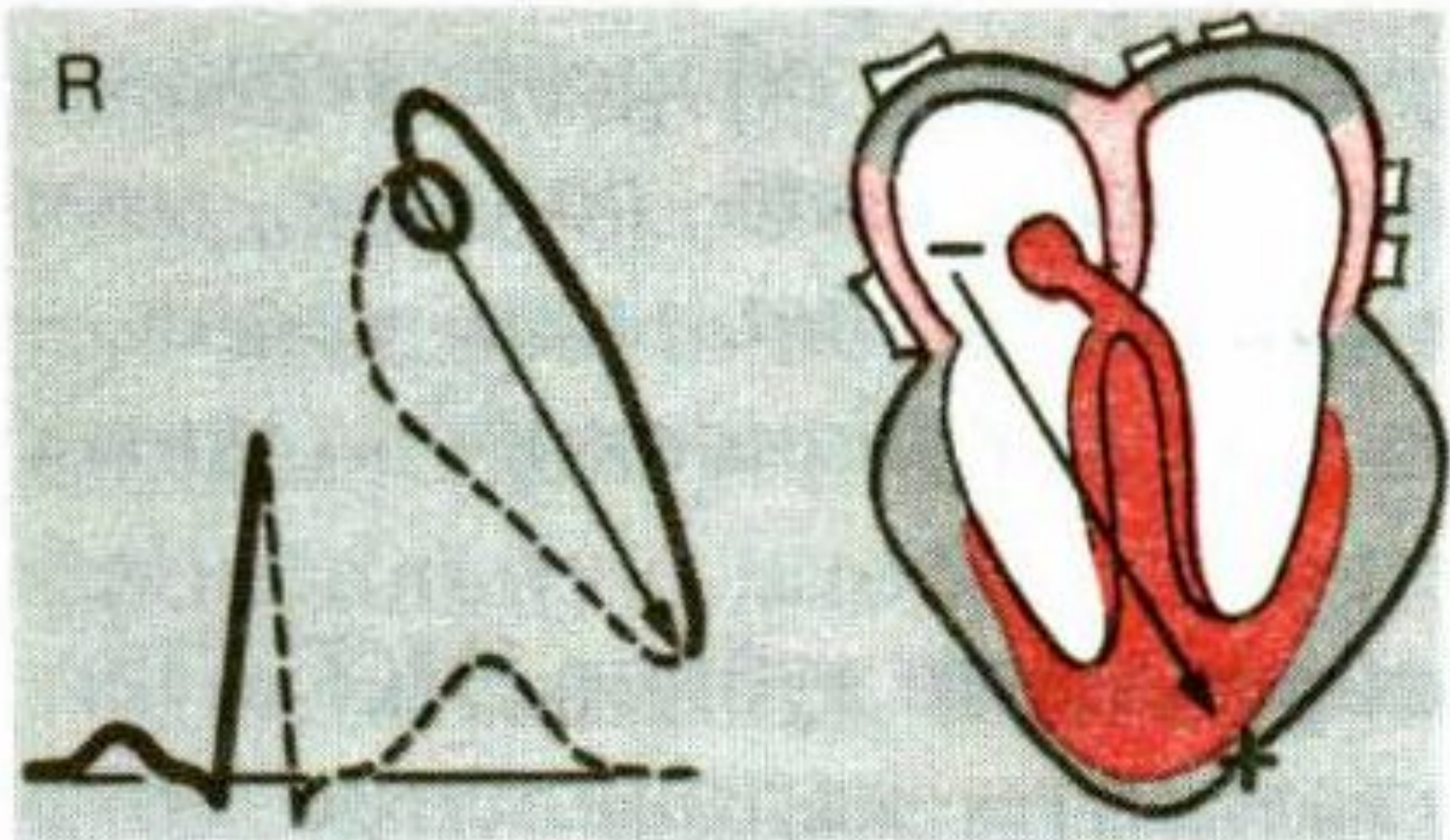
Продолжительность - P-Q 0,12-0,2 сек.



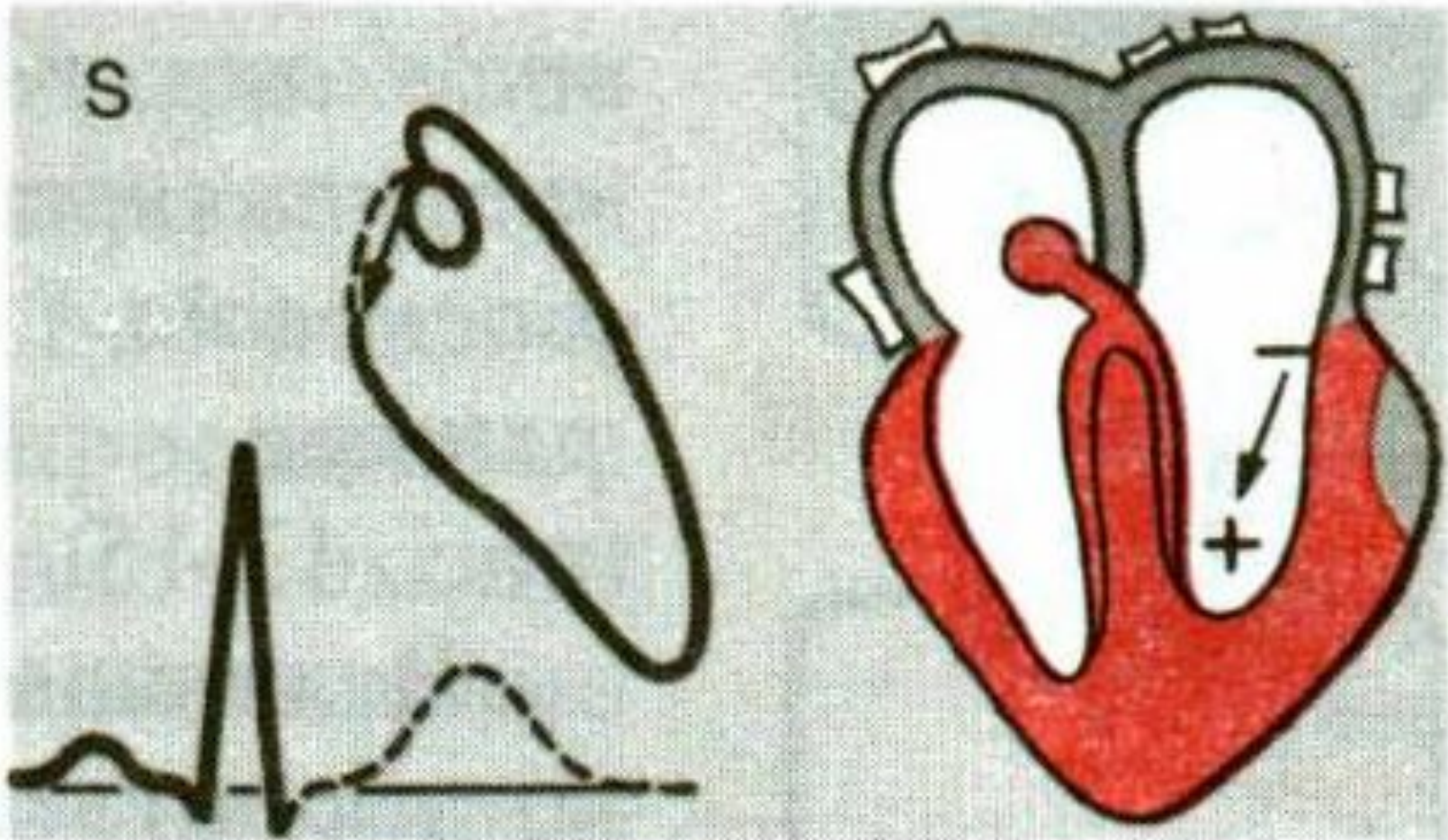
Зубец Q (возбуждение МЖП, верхушки желудочков) может отсутствовать или не более 1/4 высоты зубца R в данном отведении, длительность – до 0,03 сек.



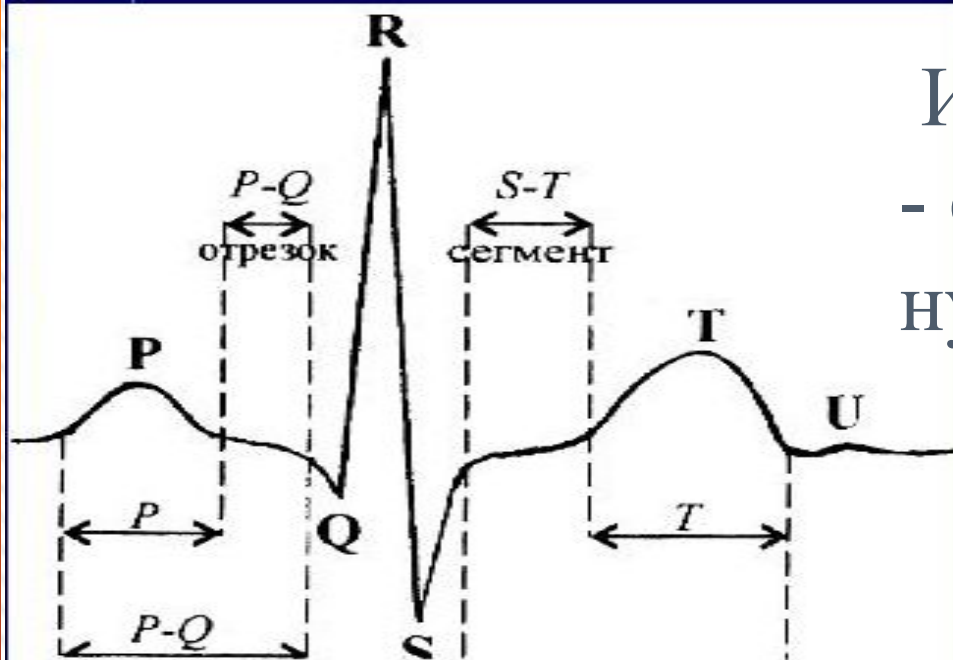
Зубец R - возбуждение поверхности обоих желудочков, наибольшая амплитуда зубца R в V3, V4 (в V1, V2 может отсутствовать).



Зубец S- окончание возбуждения обоих желудочков. Наибольшая амплитуда в V 2,3, отсутствие в V1,2 - патологический признак. В V 3 зубцы R и S равны («зона перехода» ). Ширина зубца S не превышает 0,04 сек.



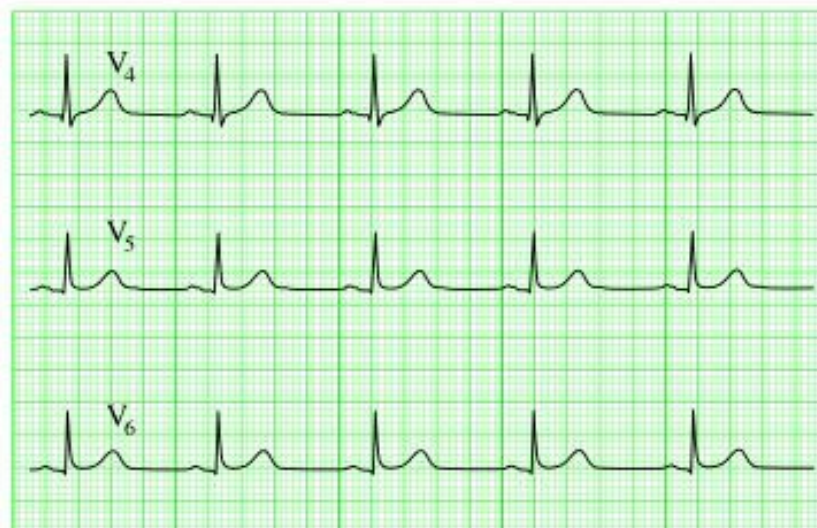
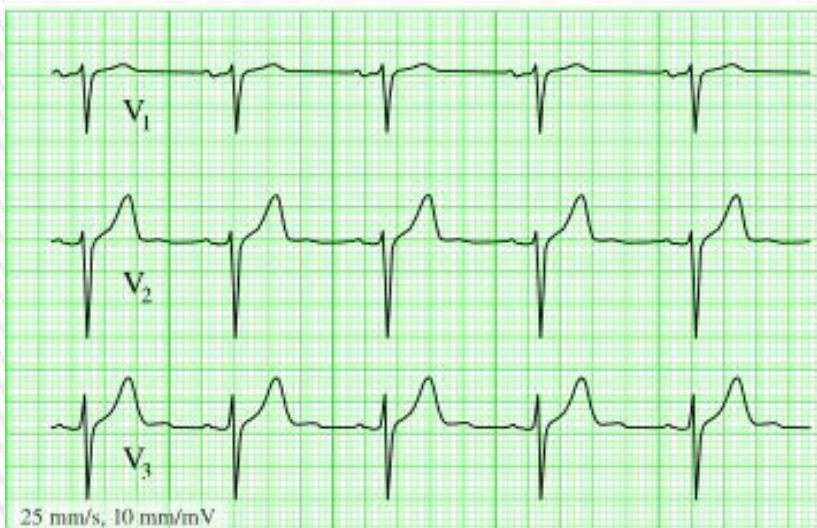
Зубцы Q, R и S - волна возбуждения охватывает мускулатуру обоих желудочков (0,06 до 0,10 сек). Высота зубца T (реполяризация, восстановление) и глубина зубца S должны соответствовать  $1/2-1/3$  высоты зубца R. Интервал S - T - горизонтальная или слегка наклонная линия.



Интервал T-R (изолиния) - состояние «покоя», нулевая линия.



# Нормальная электрокардиограмма.

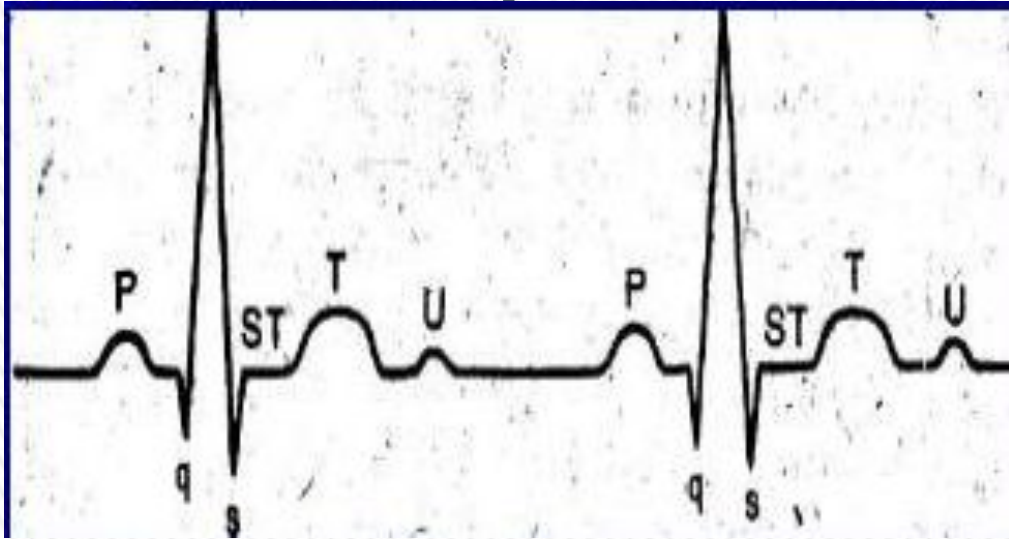




# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧСС

Интервал R - R - времени одного полного сердечного цикла.

Частота сердечных сокращений в одну минуту  
 $ЧСС = 60 \text{ секунд} / \text{длительность сердечного цикла}$ .

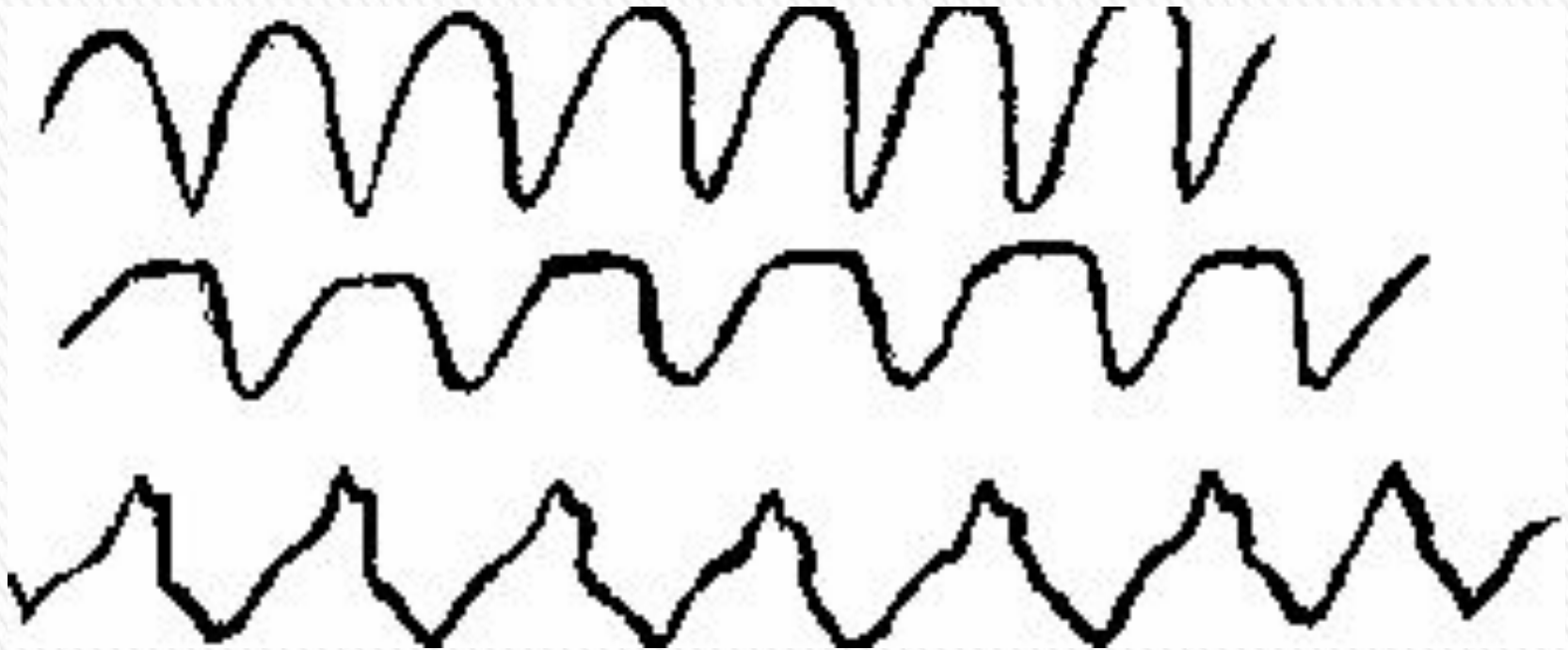


Пароксизмальная тахикардия  
/ритм > 140 в мин.



# Желудочковая пароксизмальная тахикардия

Импульсы исходят из пучка Гиса, ножек пучка Гиса или из периферических разветвлений проводящей системы сердца.



# Синусовая аритмия



Синусовая  
брадикардия

Синусовая  
тахикардия

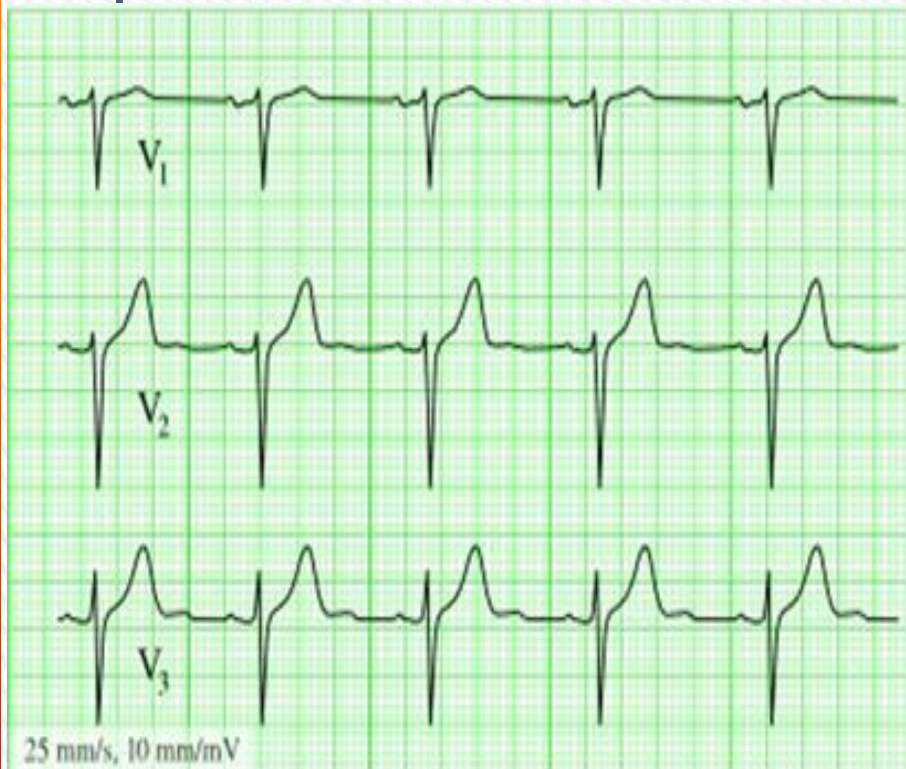


# ГИПЕРТРОФИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

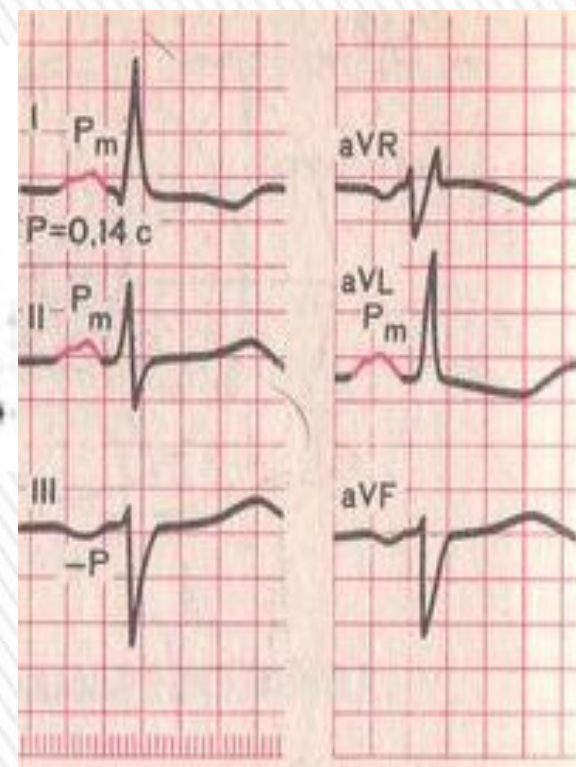
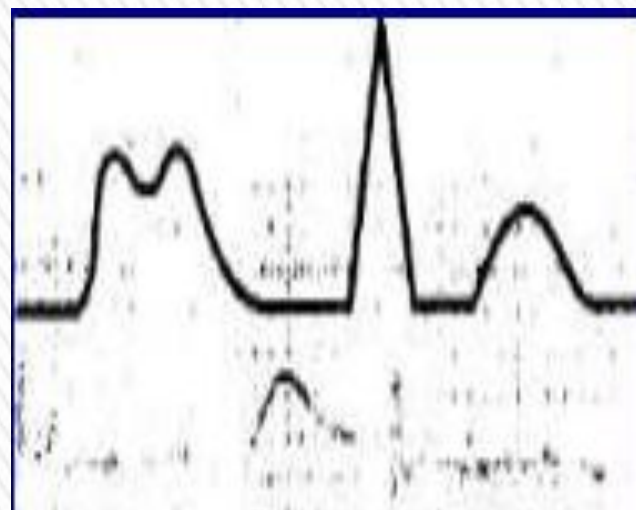
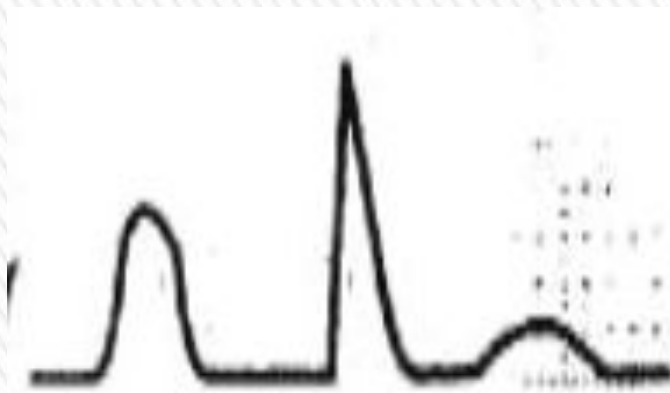
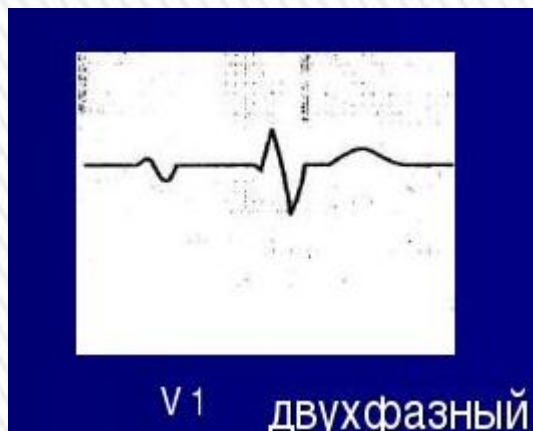
Высокая амплитуда R в V5-V6,  $R_4 < R_5$  ( $R_6$ ) - отклонение ЭОС влево.

# ГИПЕРТРОФИЯ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Высокий зубец R в V2,  $V_3 > V_4$ , отклонение ЭОС вправо.



Расширение зубца Р, увеличение амплитуды – признаки гипертрофии одного из предсердий: расщепление (двугорбая форма) - левого предсердия, остроконечный – правого.



РИТМ (синусовый, правильный, неправильный) - интервалы RR одинаковые, P (II) – (+), если нет - ритм не синусовый.

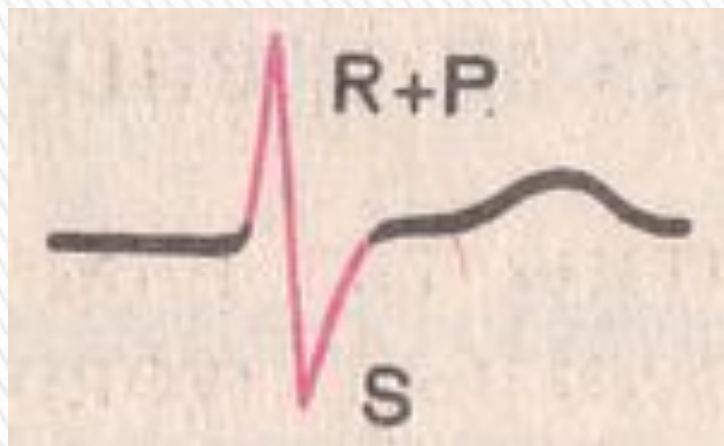


Оценка интервалов и выявление блокад

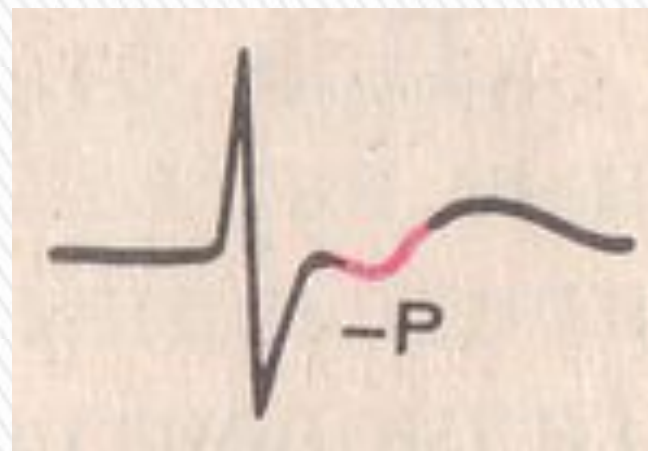
Увеличение продолжительности интервала PQ более 0,2 сек – атриовентрикулярная блокада.

Увеличение продолжительности QRS более 0,12 сек. – внутри желудочковая блокада.

Ритмы из АВ-соединения. Если водитель ритма находится в атрио-вентрикулярном узле, то желудочки возбуждаются как обычно (сверху вниз), а предсердия - ретроградно (т.е. снизу вверх). При этом на ЭКГ: зубцы Р могут отсутствовать (наслаиваются на нормальные комплексы QRS) - а, зубцы Р могут быть отрицательными, располагаясь после комплекса QRS - б.



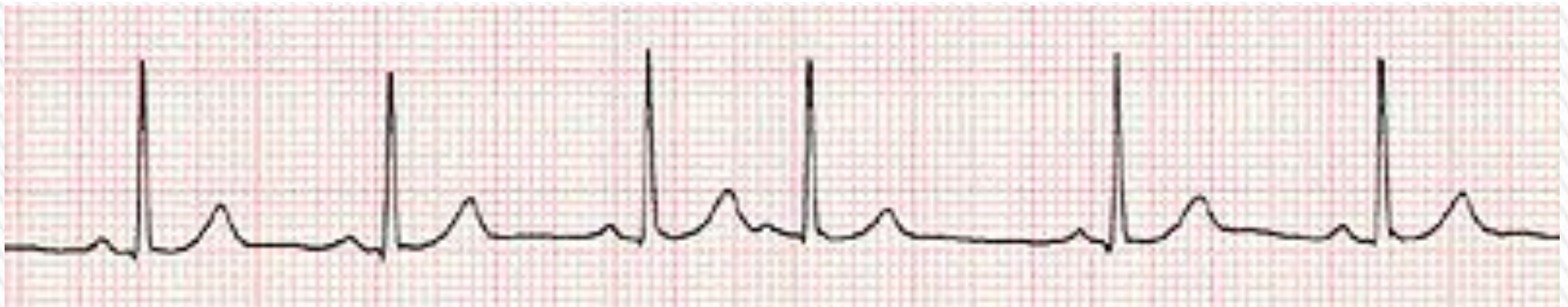
**а**



**б**



# Экстрасистолия.

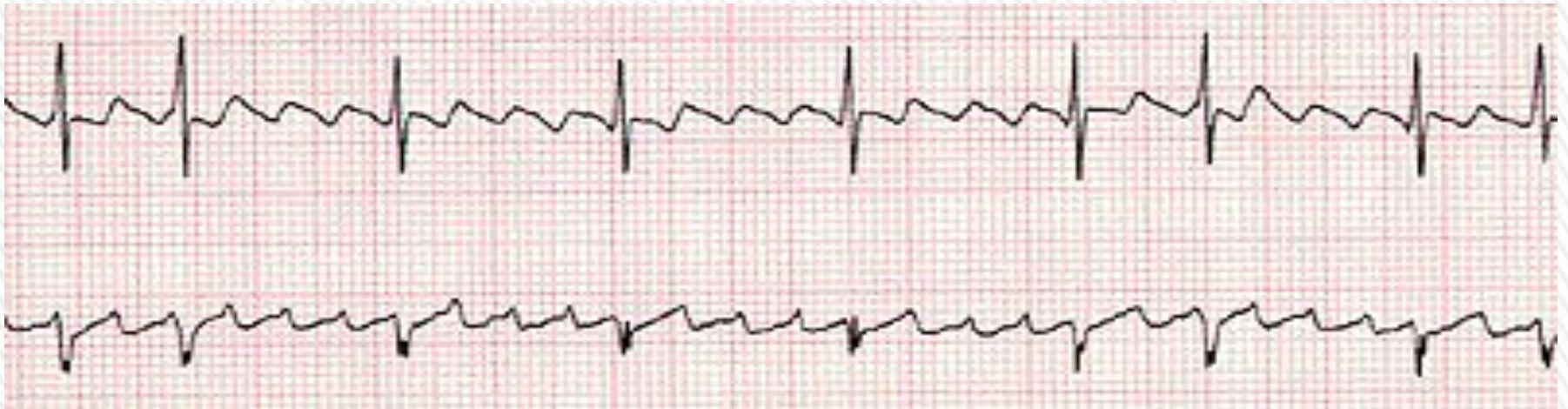




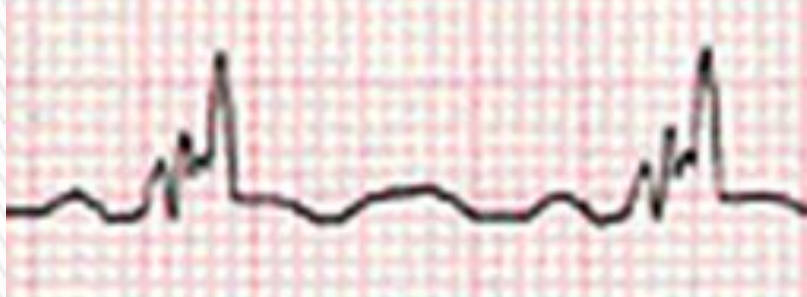
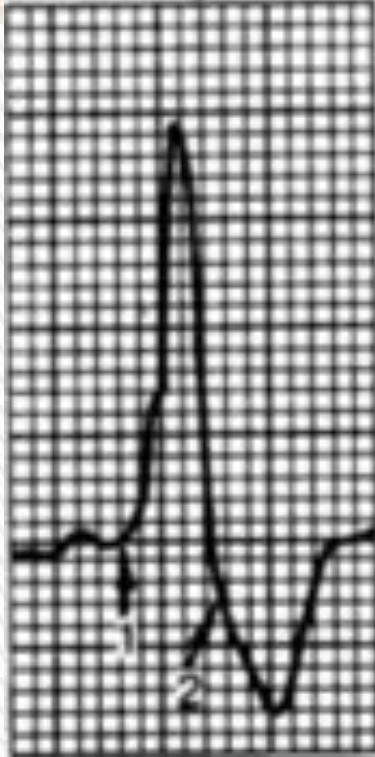
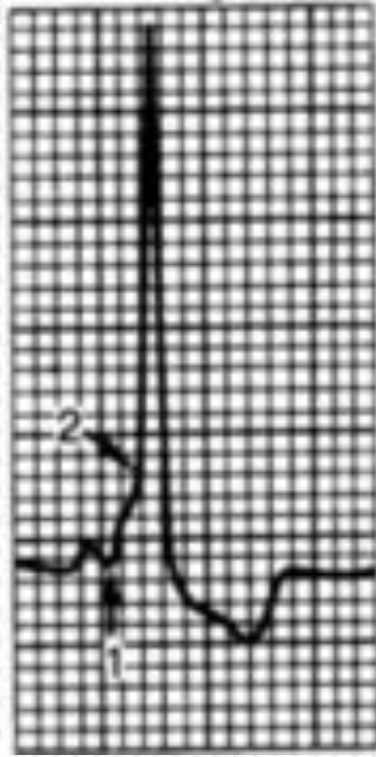
## Трепетание предсердий.



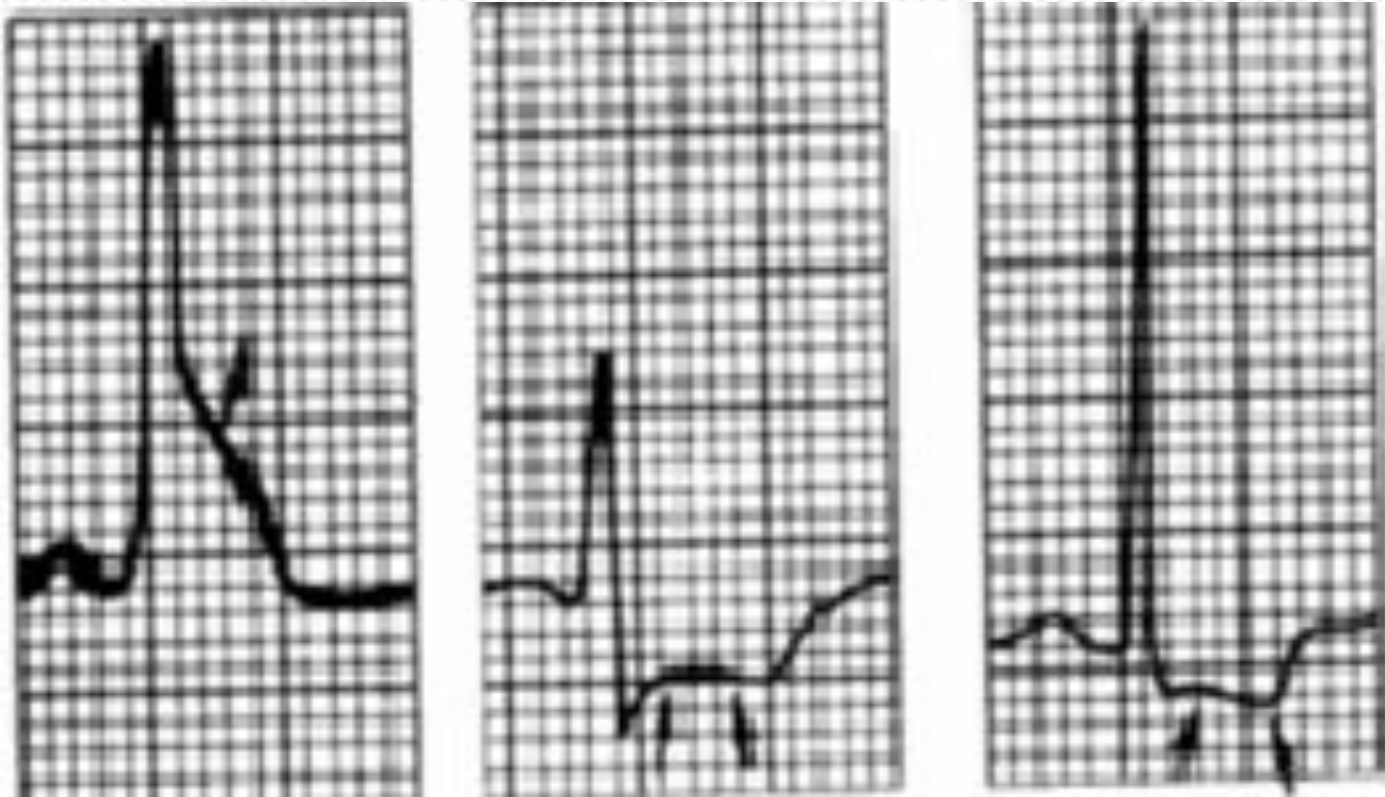
## Фибрилляция предсердий.



# ЭКГ признаки блокад



# ЭКГ признаки стенокардии

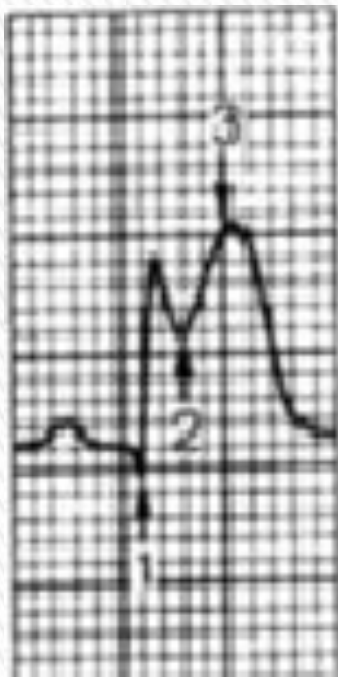


Подъем (элевация) или снижение (депрессия) сегмента ST от изолинии более 2 мм говорит об ишемии миокарда.





# ЭКГ признаки ОИМ



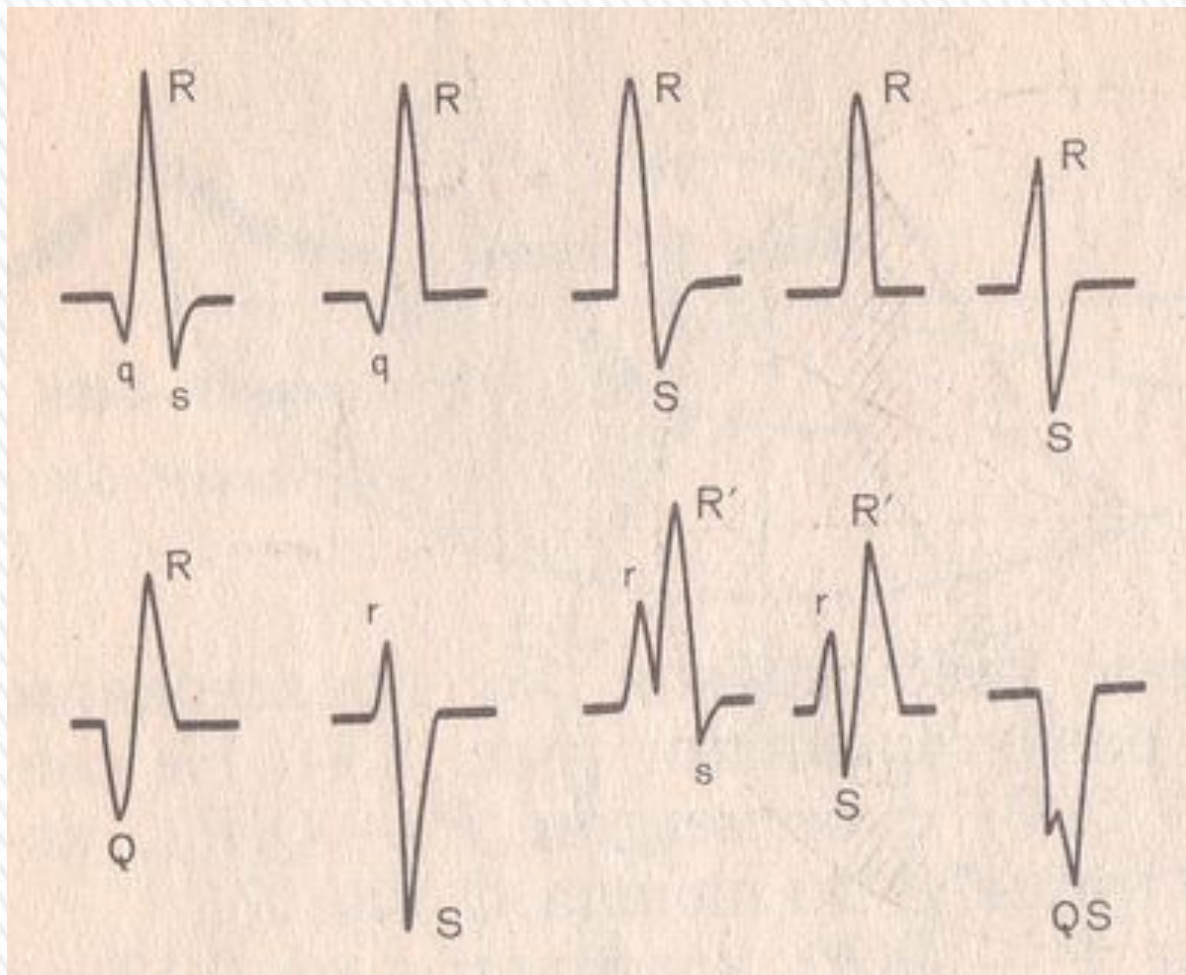
Подъем сегмента  
ST - ишемия

Острый инфаркт миокарда (ОИМ)

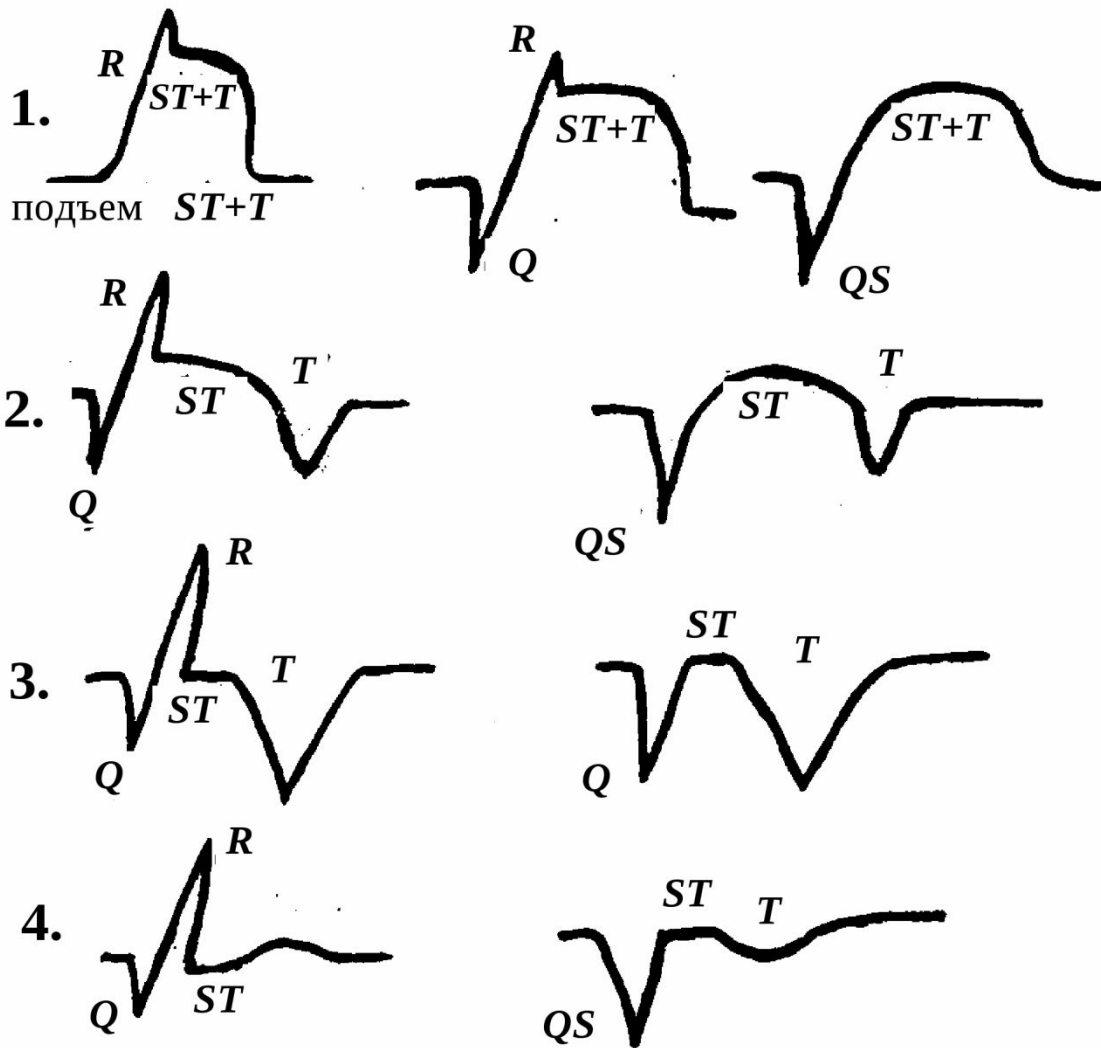
Патологический зубец Q (1  
2) при инфаркте миокарда

Стадия	Длительность	ЭКГ-картина	Признак
Ранняя стадия (ишемия)	несколько минут, до получаса		- высокий остроконечный зубец $T^K$
Стадия I (повреждение)	от нескольких часов до 1-3 сут.		- подъем (куполообразный) ST выше изолинии, ST сливается с $T^K$ - зубец R еще высокий - зубец Q еще неглубокий
Стадия II (острая)	1-2-3 недели		- подъем ST выше изолинии с инверсией зубца T (T отриц.) - уменьшение амплитуды зубца R - зубец $Q^{ра1}$ ( $Qr$ , $QS$ ) - инфарктный
Стадия III (подострая)	1-3 месяца		- зубец $Q^{ра1}$ (инфарктный) - отрицательный зубец T - сегмент ST приближается к изолинии
Стадия IV (рубцевание)	до нескольких лет		- стойкий зубец $Q^{ра1}$ ( $Qr$ , $QS$ ) - "провал" зубца R - зубец T сглажен, постепенно нормализуется; ST на изолинии

Омертвление участков миокарда (инфаркт) вызывает расширение и углубление зубца Q, поэтому на этот зубец всегда обращают пристальное внимание



# ОИМ



давность до 3-х суток

давность до 2-3 недель

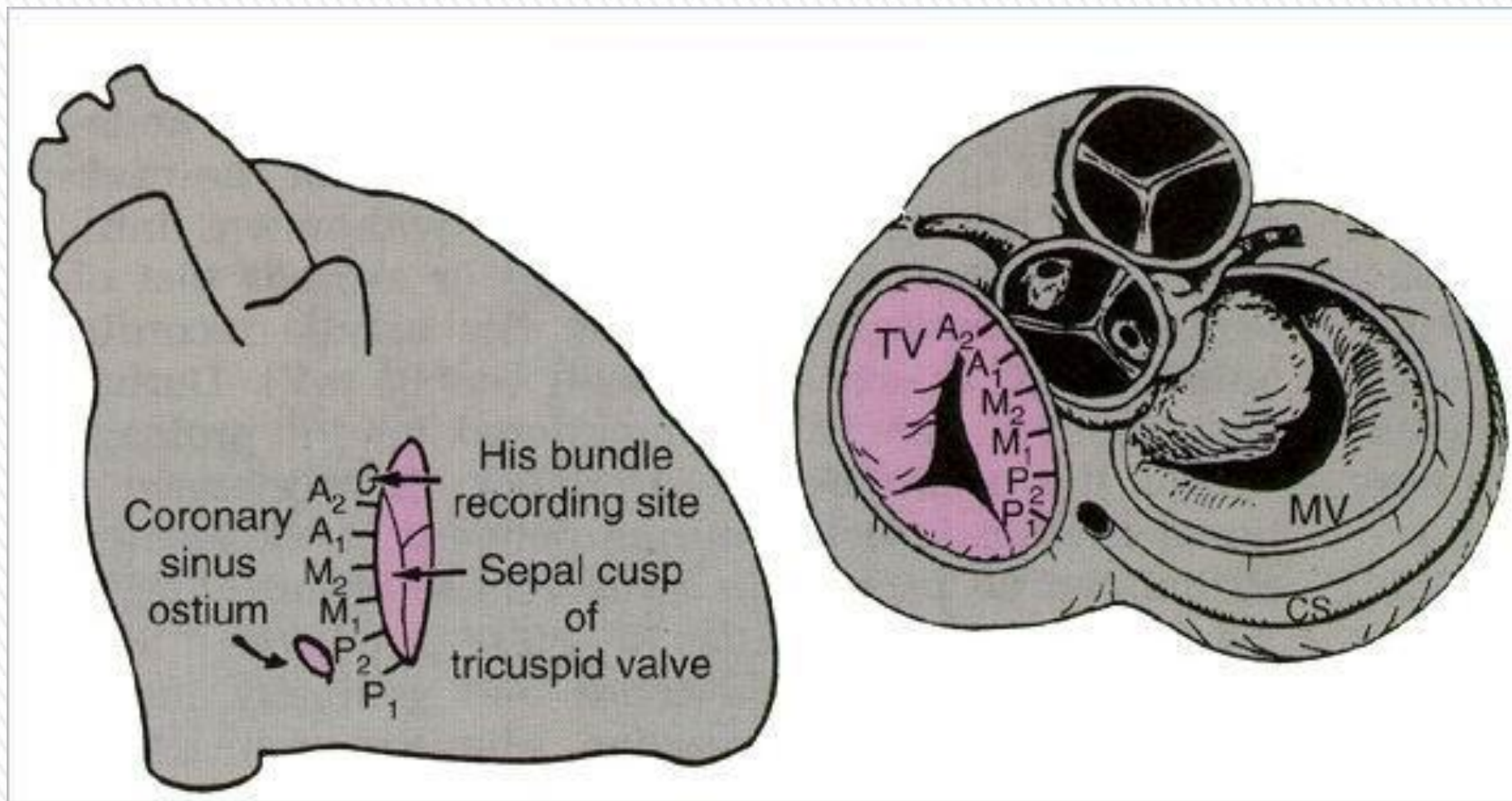
давность более 3 недель

рубцовая стадия продолжается в течение многих лет, обычно в течение всей жизни больного.

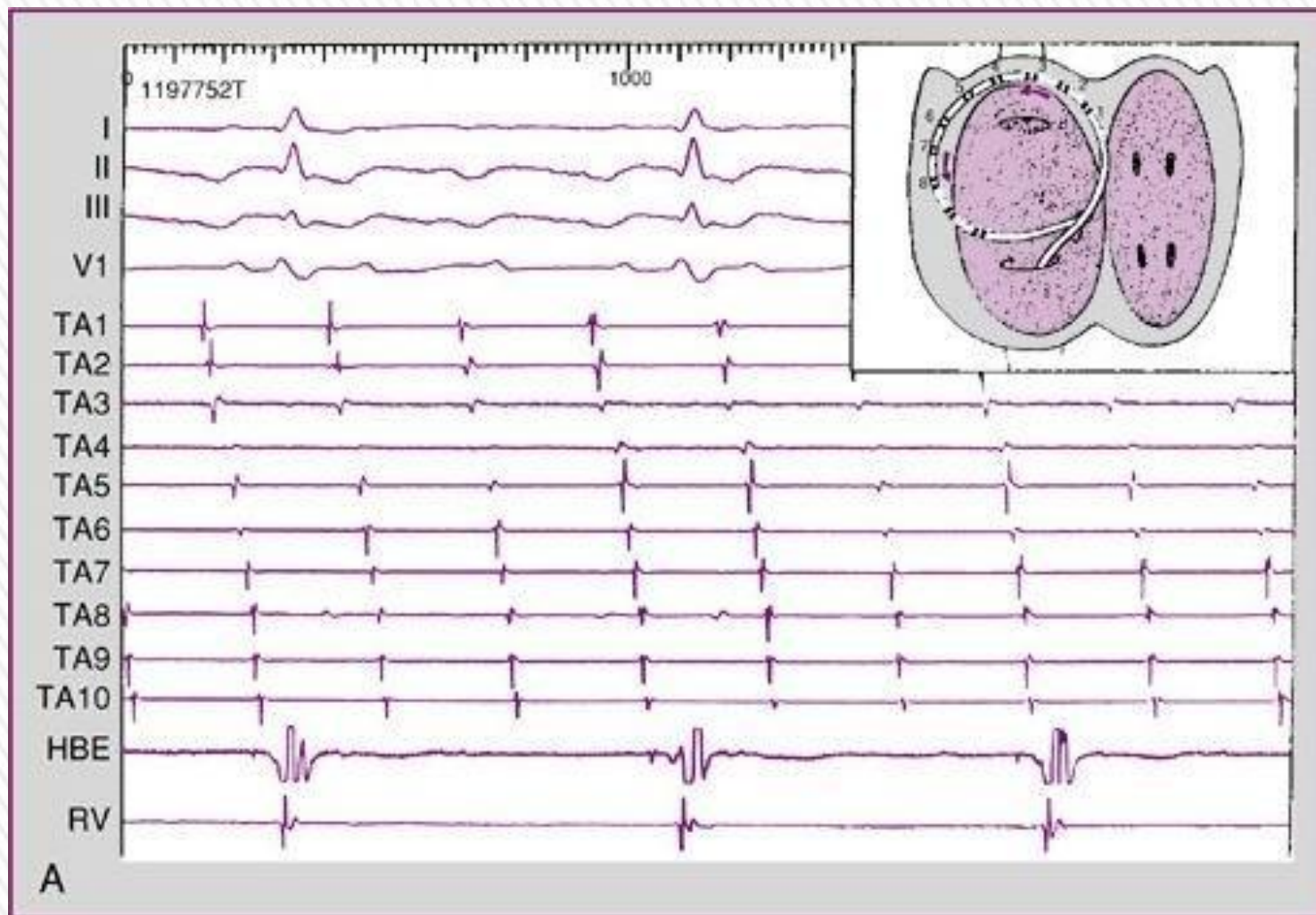




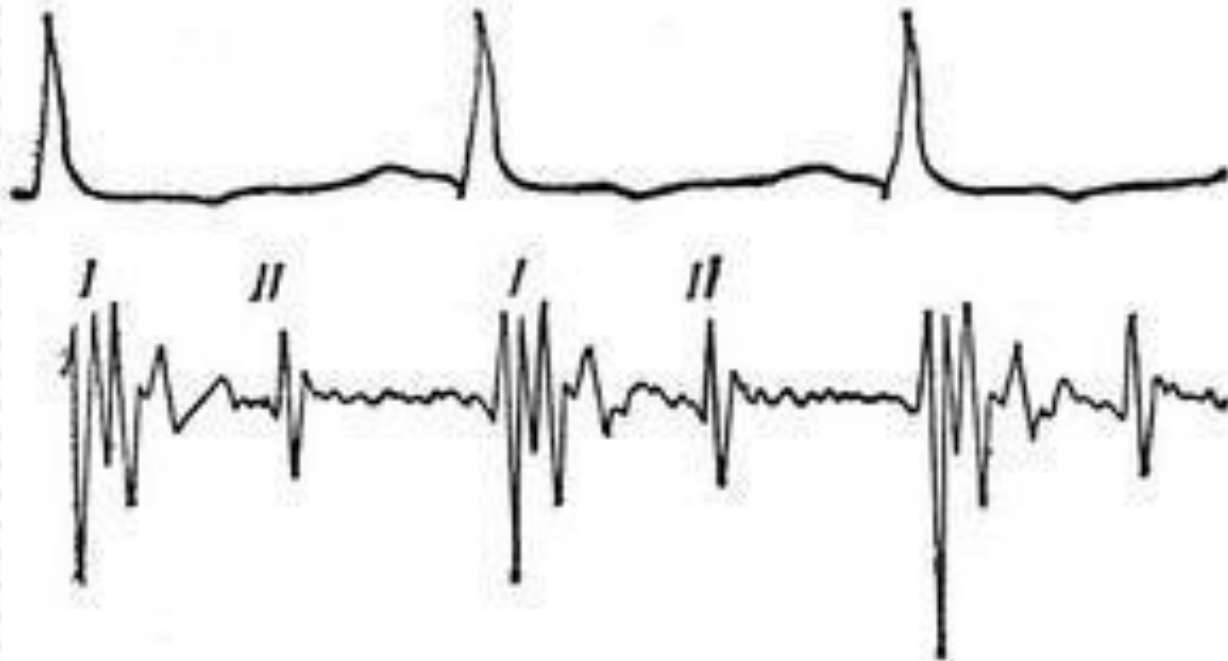
# Внутрисердечная ЭКГ



# Внутрисердечная ЭКГ



**Фонография** — это метод графической регистрации звуковых волн, возникающих в сердце при его деятельности. Одновременно с ФКГ записывают ЭКГ. В норме на ФКГ - колебания, соответствующие первому и второму тонам сердца. Первый тон совпадает с комплексом QRS на ЭКГ, второй появляется после окончания зубца Т. ФКГ регистрирует звуковые



колебания слабо или не слышимые при аускультации, объективизирует патологические тоны и шумы сердца.



ЭКГ



ФКГ



ФКГ при митральной недостаточности: I тон отсутствует, голосистолический шум, нарастающий к II тону

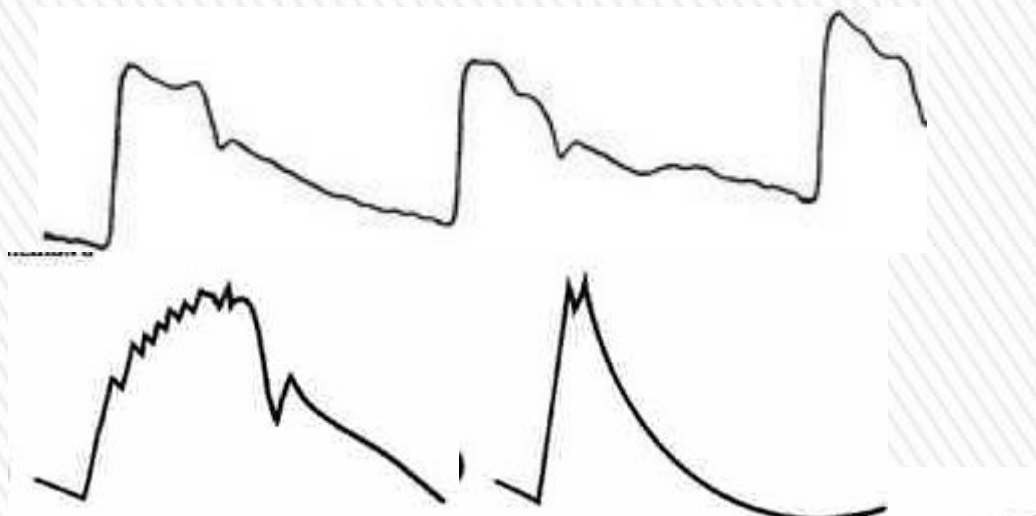
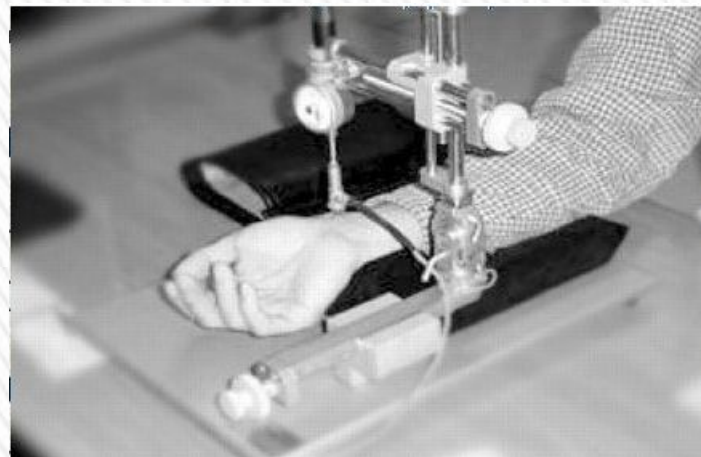




ЭКГ и ФКГ при сочетанном трикуспидальном пороке с преобладанием стеноза: на высоте вдоха резкое усиление шумов



**Сфигмография** — метод графической регистрации пульсовых колебаний стенки артерий в виде кривой (сфигмограммы).



стеноз устья  
аорты

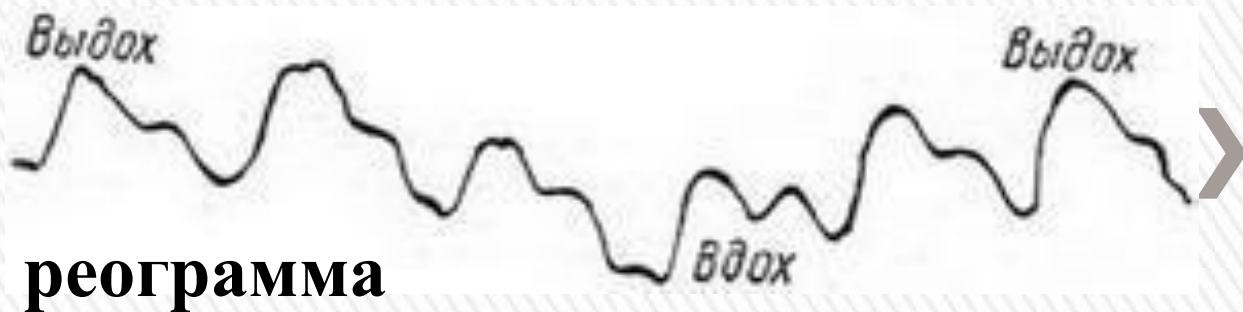
недостаточность  
клапана аорты



сфигмограмма стопы  
при облитерирующем  
эндартериите



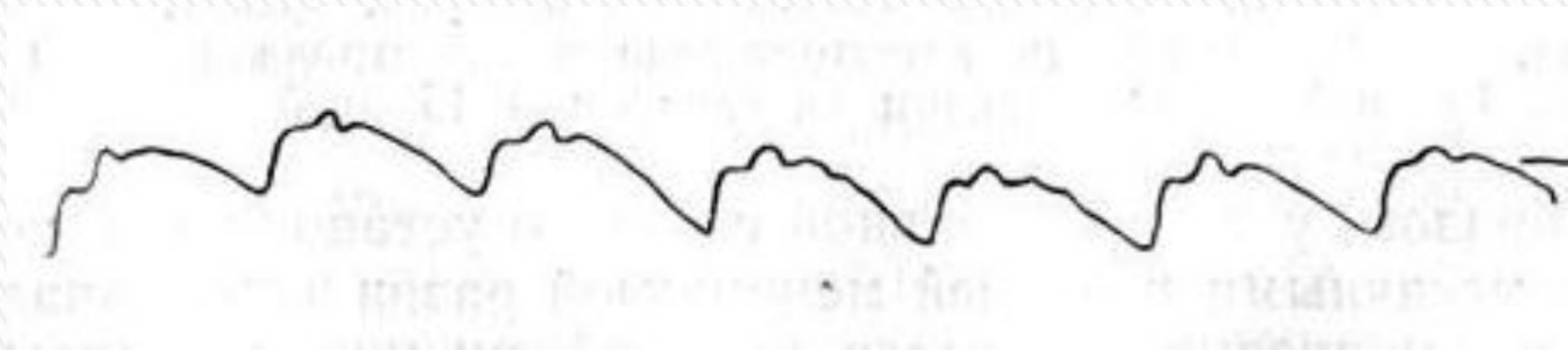
**Реография** - метод графической регистрации колебаний сопротивления участков тела человека переменному току. Одной из причин колебаний электрического сопротивления органов и тканей является изменение их кровенаполнения во время систолы и диастолы сердца. Располагая электроды над различными органами человека, можно зарегистрировать реограмму конечностей (периферическая реография), легких, печени, мозга (реоэнцефалография), сердца (реокардиография) и др. По форме реограммы судят о состоянии кровообращения в сосудах изучаемой области.



# Реограмма нормальная

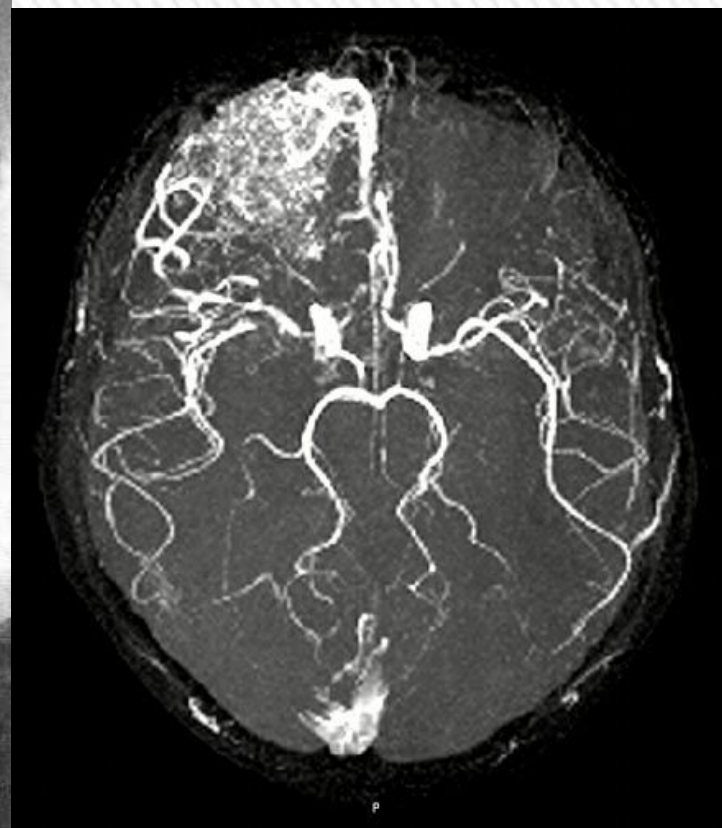
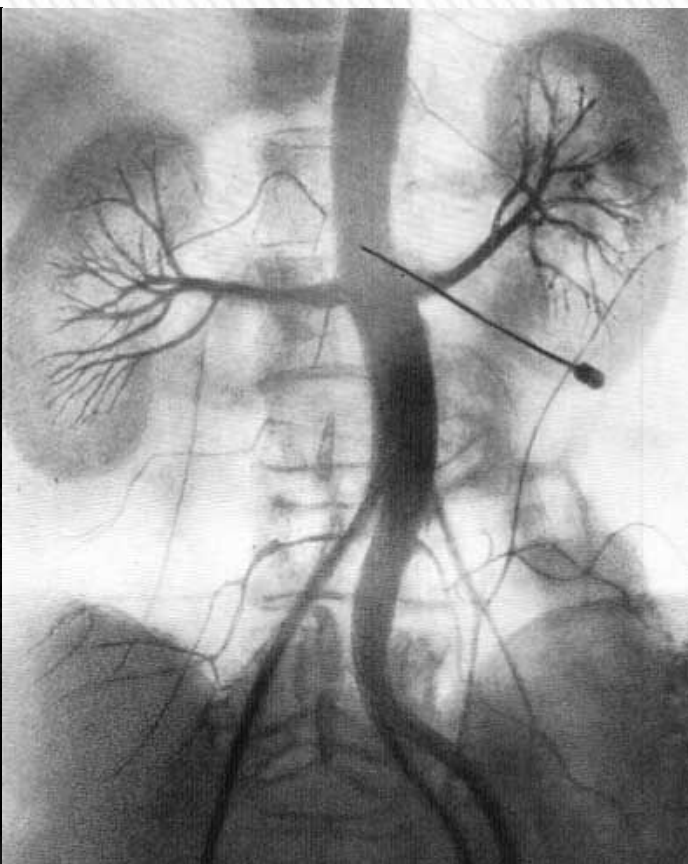


# Реограмма при атеросклеротическом поражении артерий

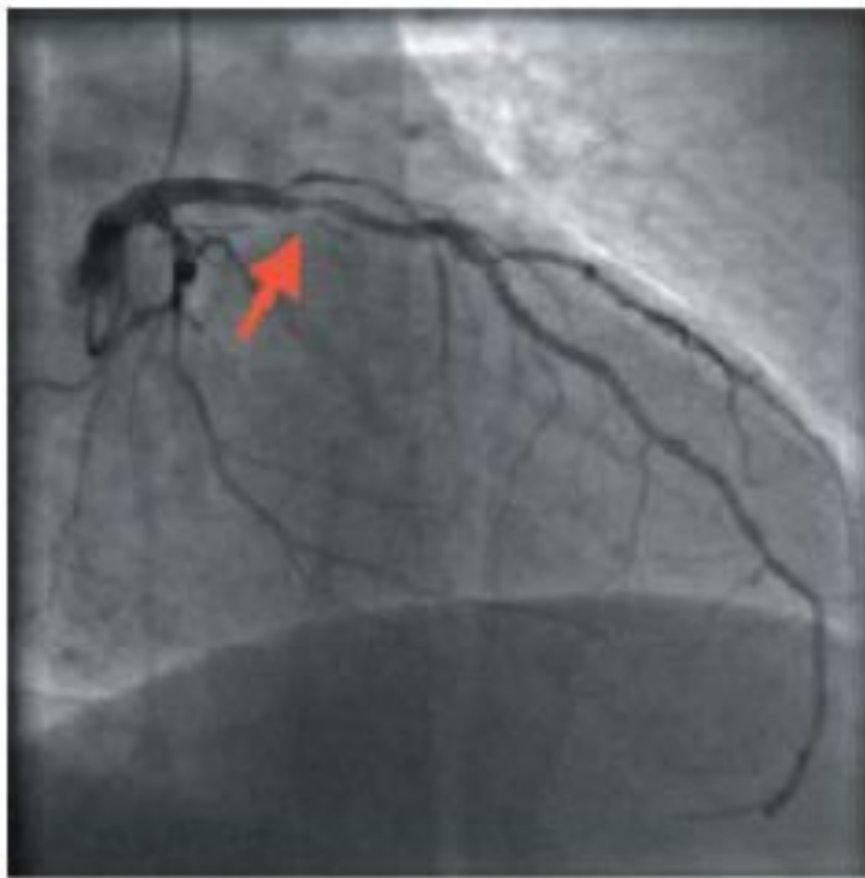




**Ангиография** - исследование сосудов путем введения просвет контрастных веществ и последующей рентгенографией. Виды ангиографии: ангиокардиография, ангиопульмонография; церебральную ангиографию; аортография, артериография, венография, лимфография и т. д.

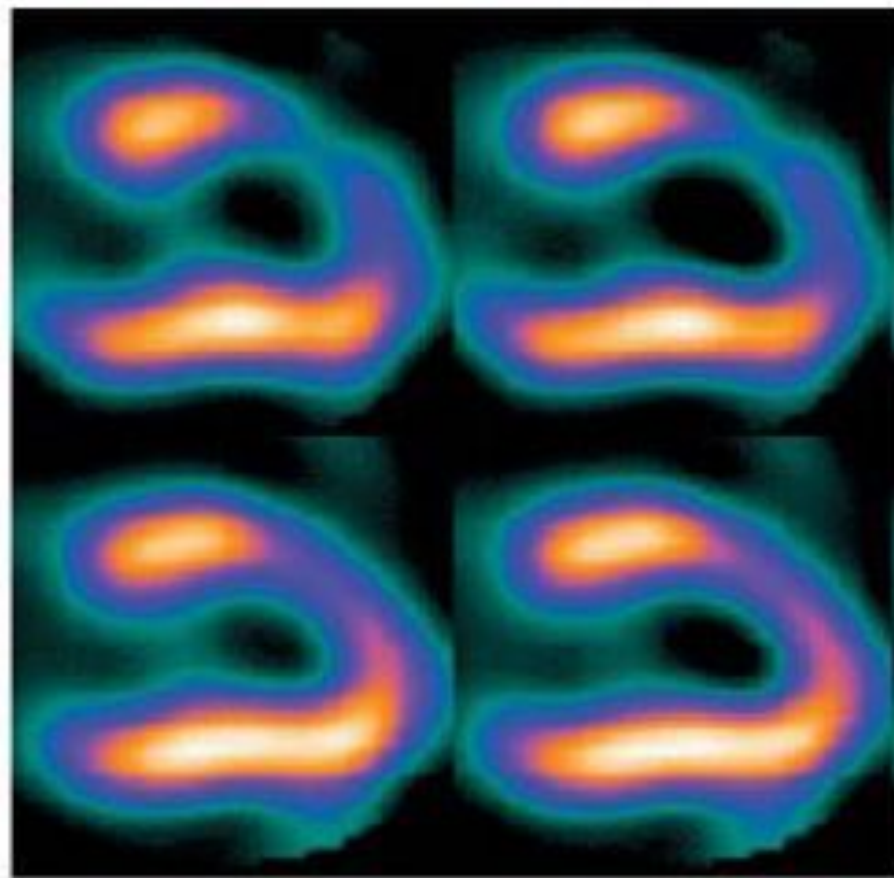


**Синцитиграфия** (мерцать + изображаю) - изучение кровообращения с помощью радиоизотопов.



А

А - стеноз на коронарной ангиографии.



Б

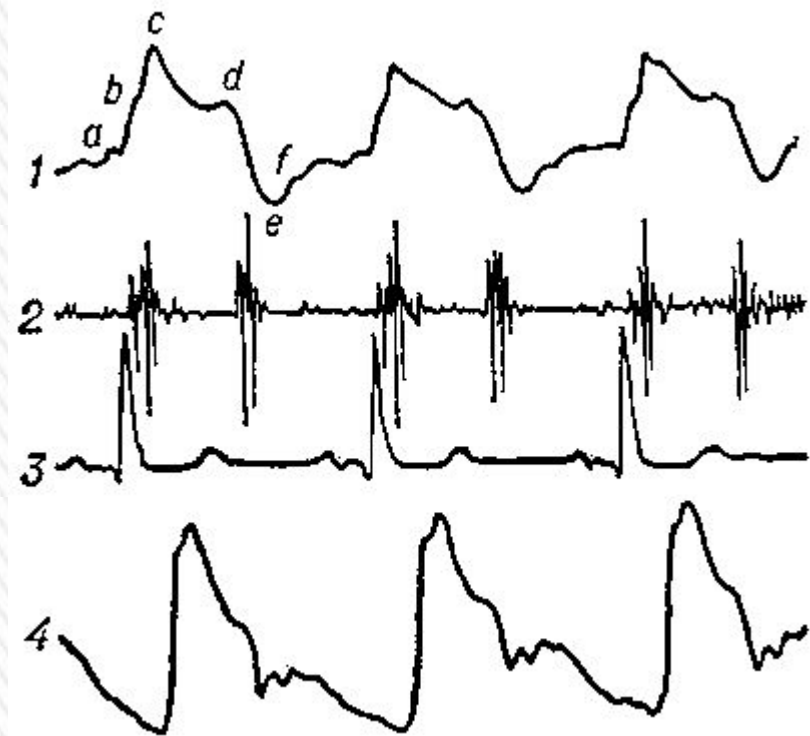
Б - ишемическая область как дефект перфузии



## Баллистокардиография

(бросать + сердце + изображать)

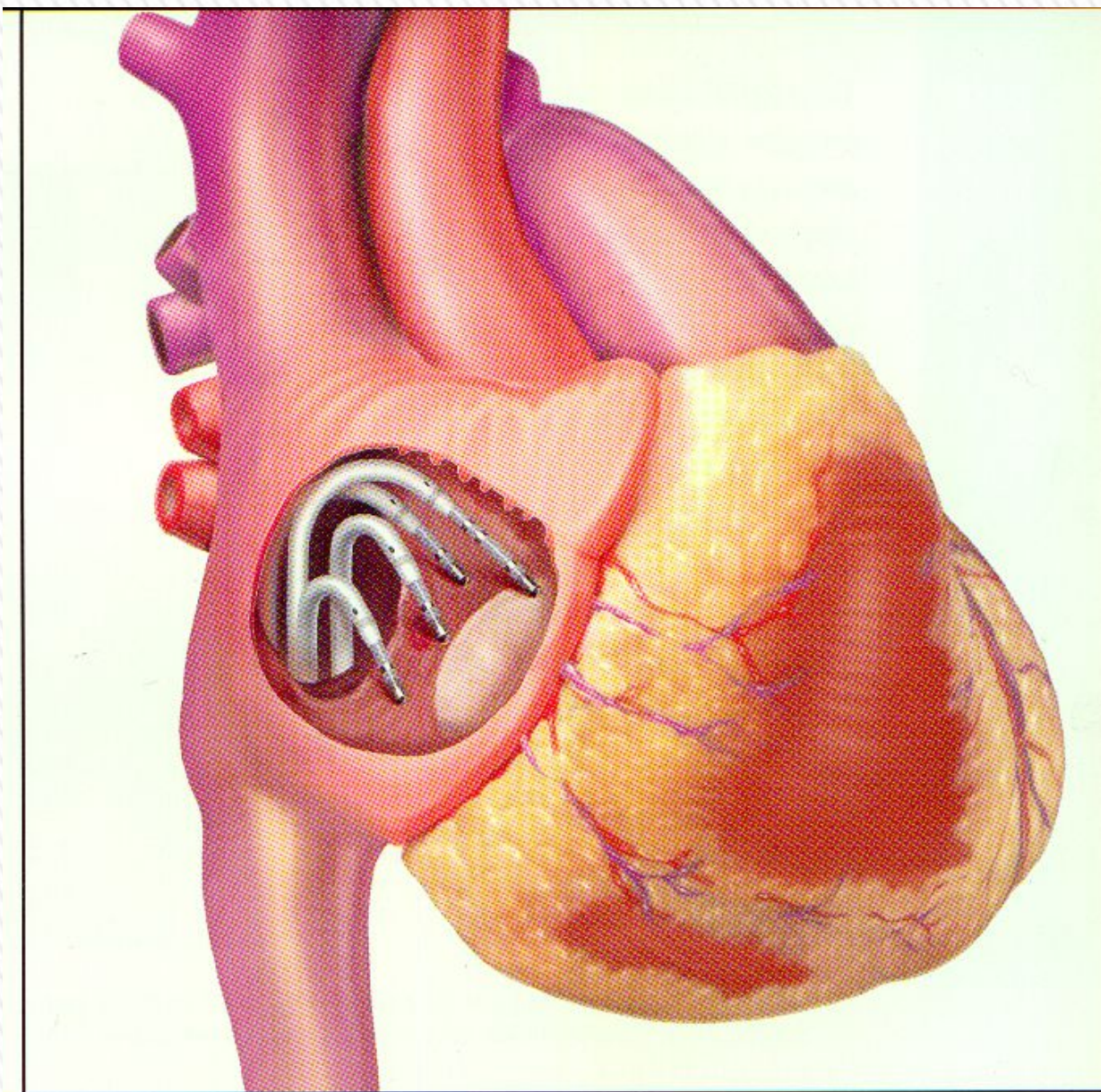
метод графической регистрации механических движений грудной клетки человека при сердечном цикле.



БКГ (1) здорового человека; ФКГ (2), ЭКГ (3) и сфигмограмма сонной артерии (4). Обозначения на БКГ: а — систола предсердий; в — закрытие митрального клапана; с — начало фазы изгнания; d — конец фазы изгнания; e — открытие атрио-вентрикулярных клапанов; f — волна притока (максимум быстрого наполнения желудочков).



# Радиочастотная абляция





**БЛАГОДАРЮ  
ЗА  
ВНИМАНИЕ**

