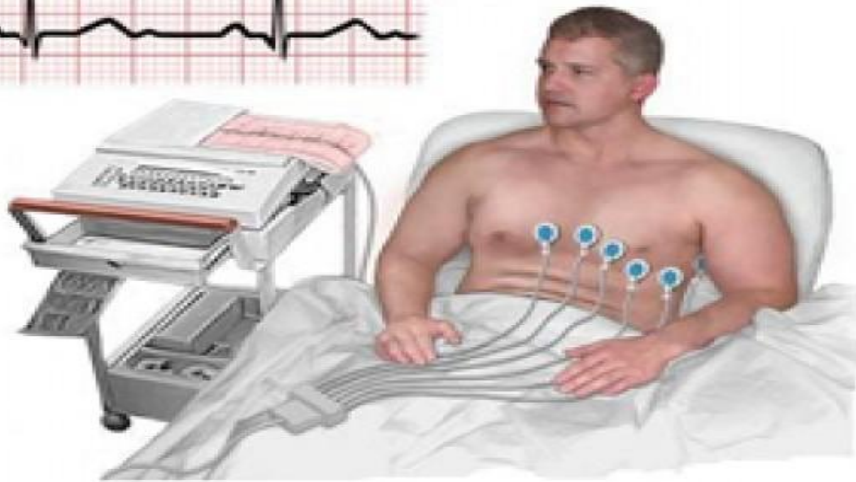


АО « Медицинский Университет Астана»
Кафедра: Внутренние болезни интернатуры

СРС

На тему: Электрокардиограмма



Выполнила: Амангелдиева А.
Группа: 688 ВБ
Проверила: Горлова Т. Н.

Астана-2016 г.

ЭКГ – это инструментальный метод исследования электрофизиологической деятельности сердца, основанный на регистрации и графическом изображении разности потенциалов, возникающей в процессе сокращения сердечной мышцы с целью диагностики заболеваний сердца.

Показаниями для ЭКГ являются:

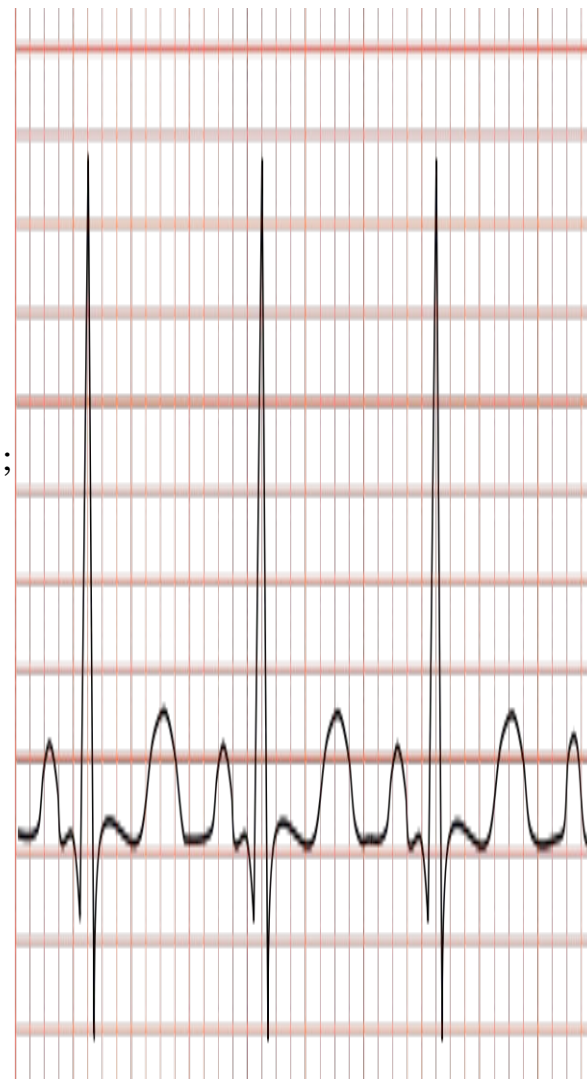
1. Плановое обследование детей, подростков, беременных, военнослужащих, водителей, спортсменов, лиц старше 40 лет, пациентов перед хирургическим вмешательством, пациентов с другими заболеваниями (сахарный диабет, заболевания щитовидной железы, заболевания легких, болезни пищеварительной системы и др);

2. Диагностика заболеваний:

- артериальная гипертония;
- ишемическая болезнь сердца(ИБС), в том числе острый, подострый инфаркт миокарда, постинфарктный кардиосклероз;
- эндокринные, дисметаболические, алкогольно - токсические кардиомиопатии;
- хроническая сердечная недостаточность;
- пороки сердца;
- нарушения ритма и проводимости –ВПВ синдром, мерцательная аритмия, экстрасистолия, тахи – и брадикардия, синоатриальная и атриовентрикулярная блокады, блокада ножек пучка Гиса и др.

- перикардиты

3. Контроль после лечения перечисленных заболеваний (медикаментозного или кардиохирургического)



В настоящее время в клинической практике наиболее широко используют 12 отведений ЭКГ, запись которых является обязательной при каждом электрокардиографическом обследовании больного: 3 стандартных отведения, 3 усиленных однополюсных отведения от конечностей и 6 грудных отведений.

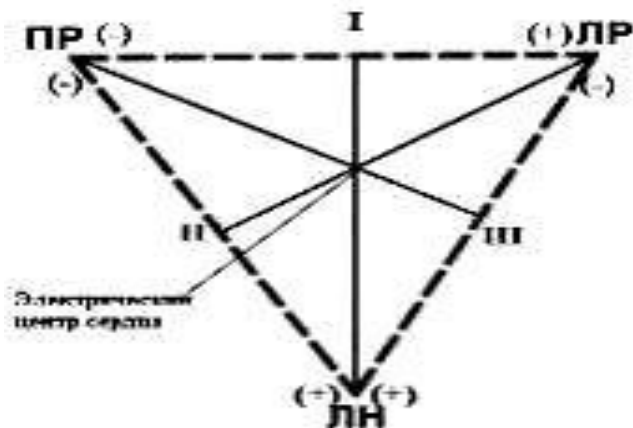
Стандартные отведения

Стандартные двухполюсные отведения, фиксируют разность потенциалов между двумя точками электрического поля, удаленными от сердца и расположенными во фронтальной плоскости - на конечностях. Для записи этих отведений электроды накладывают на правой руке (красная маркировка), левой руке (желтая маркировка) и на левой ноге (зеленая маркировка). Эти электроды попарно подключаются к электрокардиографу для регистрации каждого из трех стандартных отведений.

Четвертый электрод устанавливается на правую ногу для подключения заземляющего провода (черная маркировка). *Стандартные отведения от конечностей регистрируют при следующем попарном подключении электродов:*

- I отведение - левая рука (+) и правая рука (-);
- II отведение - левая нога (+) и правая рука (-);
- III отведение - левая нога (+) и левая рука (-).

Знаками (+) и (-) здесь обозначено соответствующее подключение электродов к положительному или отрицательному полюсам гальванометра, т. е. указаны положительный и отрицательный полюс каждого отведения.



Три стандартных отведения образуют равносторонний треугольник (*треугольник Эйнтховена*), вершинами которого являются правая рука, левая рука и левая нога с установленными там электродами. В центре равностороннего треугольника Эйнтховена расположен электрический центр сердца



Соединяющая два электрода, участвующие в образовании электрокардиографического отведения, называется *осью* отведения. Осями стандартных отведений являются стороны треугольника Эйнтховена. Перпендикуляры, проведенные из центра сердца, к оси каждого стандартного отведения, делят каждую ось на две равные части: положительную, обращенную в сторону положительного (активного) электрода (+) отведения, и отрицательную, обращенную к отрицательному электроду (-). Если ЭДС сердца в какой-либо момент сердечного цикла проецируется на положительную часть оси отведения, на ЭКГ записывается положительное отклонение (положительный зубец). Если ЭДС сердца проецируется на отрицательную часть оси отведения, на ЭКГ регистрируются отрицательные отклонения (отрицательный зубец).

Усиленные отведения от конечностей регистрируют разность потенциалов между одной из конечностей, на которой установлен активный положительный электрод данного отведения (правая рука, левая рука или левая нога), и средним потенциалом двух других конечностей. Таким образом, в качестве отрицательного электрода в этих отведениях используют так называемый *объединенный электрод Гольдбергера*, который образуется при соединении через дополнительное сопротивление двух конечностей. Три усиленных однополюсных отведения от конечностей обозначают следующим образом:

- aVR - усиленное отведение от правой руки и объединенного электрода (ЛН+ЛР);
- aVL - усиленное отведение от левой руки и объединенного электрода (ЛН+ПР);
- aVF - усиленное отведение от левой ноги и объединенного электрода (ЛР+ПР). Обозначение усиленных отведений от конечностей происходит от первых букв английских слов: «a» - augmented (усиленный); «V» - voltage (потенциал); «R» - right (правый); «L» - left (левый); «F» - foot (нога). Оси усиленных однополюсных отведений от конечностей получают, соединяя электрический центр сердца с местом наложения активного электрода данного отведения, т.е. фактически - с одной из вершин треугольника Эйнтховена.



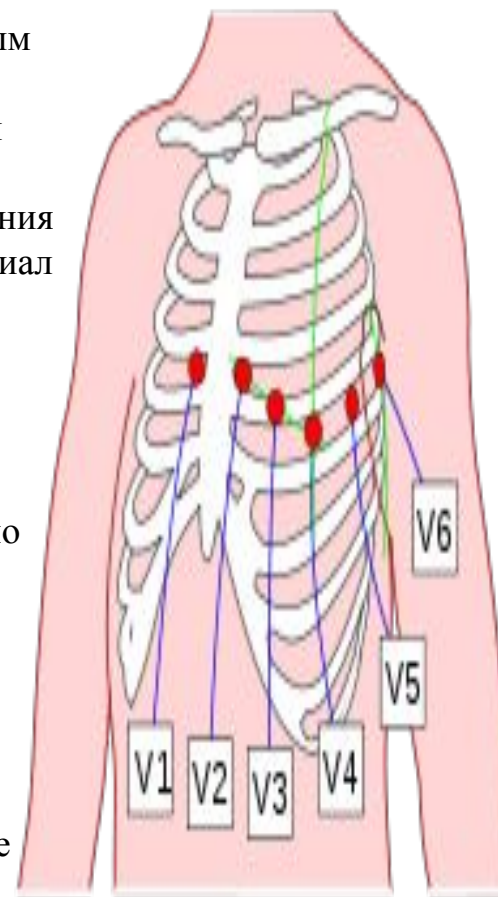
Грудные отведения, регистрируют разность потенциалов между активным положительным электродом, установленным в определенных точках на поверхности грудной клетки, и отрицательным объединенным электродом Вильсона.

Последний образуется при соединении через дополнительные сопротивления трех конечностей (правой и левой рук, левой ноги), объединенный потенциал которых близок к нулю.

Обычно для записи ЭКГ используют 6 позиций активных электродов на грудной клетке:

- отведение V1 - в IV межреберье по правому краю грудины;
- отведение V2 - в IV межреберье по левому краю грудины;
- отведение V3 - между второй и четвертой позицией (см. ниже), примерно на уровне V ребра по левой парастернальной линии;
- отведение V4 - в V межреберье по левой срединно-ключичной линии;
- отведение V5 - на том же горизонтальном уровне, что и V4, по левой передней подмышечной линии;
- отведение V6 - по левой средней подмышечной линии на том же горизонтальном уровне, что и электроды отведений V4 и V5.

В отличие от стандартных и усиленных отведений от конечностей грудные отведения регистрируют изменения ЭДС сердца преимущественно в горизонтальной плоскости. Как показано на рис. 3.5, ось каждого грудного отведения образована линией, соединяющей электрический центр сердца с местом расположения активного электрода на грудной клетке. На рисунке видно, что оси отведений V1 и V5, а также V₂ и V₆ оказываются приблизительно перпендикулярными



Характеристика зубцов.

Зубец - отклонение кривой от изопотенциальной линии

Зубцы в ЭКГ обозначаются с помощью латинских букв: P, Q, R, S, T, где каждая из них отражает состояние различных отделов сердца:

P – деполяризация предсердий;

Комплекс зубцов QRS – деполяризация желудочков;

T – реполяризация желудочков;

Процесс реполяризации - фаза, во время которой восстанавливается исходный потенциал покоя мембраны нервной клетки после прохождения через нее нервного импульса. Направленные вверх зубцы принято считать *положительными*, а те, которые уходят вниз – *отрицательными*. При этом, выраженные зубцы Q и S, будучи всегда отрицательными, идут за зубцом R, который всегда положительный.

Основные характеристики зубцов экг.

Зубец P - общая длительность 0,06-0,10 с (из них 0,01-0,02 правое предсердие, 0,03-0,10 межпредсердная перегородка и левое предсердие), во Пोटведении всегда положительный и однофазный. Отражает процесс возбуждения в предсердиях.

Зубец Q - длительность 0,04 с, $\frac{1}{4}$ зубца R, всегда отрицательный, отражает реполяризацию кардиомиоцитов предсердий, деполяризацию левой поверхности межжелудочковой перегородки верхушки сердца, правой сосочковой мышцы и внутренней поверхности желудочков.

Зубец R - всегда положительный, распространение возбуждения в толще желудочков от эндокарда к эпикарду, от верхушки сердца к основанию желудочков. Амплитуда - 0,8-2 мВ.

Зубец S всегда отрицательный, завершение процесса полного охвата возбуждением отдаленных участков миокарда и субэпикардальных слоев миокарда желудочков, в последнюю очередь возбуждается участок правого желудочка в области основания легочного ствола

Зубец T - 0,1-0,25 с, длительность вариабельна и составляет около 0,20 с. Может быть положительным, отрицательным или двуфазным. Представляет процессы быстрой реполяризации желудочков. Конечная быстрая реполяризация, фаза медленной реполяризации кардиомиоцитов в субэпикардальном слое *короче*, чем в субэндокардиальном. Поэтому наружные кардиомиоциты деполяризуются позже, а реполяризуются раньше, чем субэндокардиальные (внутренние). Зубец U. Электрическая диастола сердца.

Продолжительность сердечного цикла Зубец U - положительный, непостоянный, отвечает фазе изометрического расслабления желудочков.

Зубцы ЭКГ: зубец Р

- 1. В норме в отведениях I, II, aVF, V2—V6 зубец Р всегда положительный.
- 2. В отведениях III, aVL, V1 зубец Р может быть положительным, двухфазным, а в отведениях III и aVL иногда даже отрицательным.
- 3. В отведении aVR зубец Р всегда отрицательный.
- 4. Продолжительность зубца Р не превышает 0,1 с, а его амплитуда — 1,5—2,5 мм.
- Интервал P-Q (P-R) 0,12-0,20 с.

Зубец Q

При наличии зубца Q его глубина не должна превышать $\frac{1}{4}$ зубца R в этом же отведении.

Продолжительность не более 0,03 с.

1. В норме зубец R может регистрироваться во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей. В отведении aVR зубец R нередко плохо выражен или отсутствует вообще.
2. В грудных отведениях амплитуда зубца R постепенно увеличивается от V1 к V4, а затем несколько уменьшается в V5 и V6. Иногда зубец rV1, может отсутствовать.
3. Зубец RV1 V2 отражает распространение возбуждения по межжелудочковой перегородке и правому желудочку, а зубец RV4 V5 V6 — по мышце левого и частично правого желудочков.
4. Интервал внутреннего отклонения в отведении V1, не превышает 0,03 с, а в отведении V6 — 0,05 с.

Зубец S

1. У здорового человека амплитуда зубца S в различных электрокардиографических отведениях колеблется в больших пределах, не превышая 20 мм.
2. При нормальном положении сердца в грудной клетке в отведениях от конечностей амплитуда -S мала, кроме отведения aVR.
3. В грудных отведениях зубец S постепенно уменьшается от V1 V2 до V4, а в отведениях V5, V6 имеет малую амплитуду или отсутствует совсем.
4. Равенство зубцов R и S в грудных отведениях («переходная зона») обычно регистрируется в отведении V3, или (реже) между V2. и V3, или V3, V4.

Зубец T

1. В норме зубец T всегда положительный в отведениях I, II, aVF, V2-V6. причем $T1 > T111$,а $TV6 > TV1$
2. В отведениях III, aVL и V1 зубец T может быть положительным, двухфазным или отрицательным.
3. В отведении aVR зубец T в норме всегда отрицательный



Основные характеристики интервалов и сегментов.

Интервал – участок ЭКГ от начала одного зубца до начала следующего.

Сегмент- участок ЭКГ от конца одного зубца до начала следующего. В норме сегменты ЭКГ располагаются на изолинии.

Интервал PQ- 0,12-0,20 с, соответствует времени от начала воз-буждения предсердий до начала возбуждения желудочков, от начала зубца P до начала комплексаQRS. Увеличение этого интервала указывает на замедление проводимости в атриовентрикулярном узле или в пучке Гиса.

Сегмент PQ- от конца зубца P до начала комплексаQRS, соответствует времени распространения возбуждения по АВ-соединению и системе Гиса-Пуркинье. Предсердия в этот момент деполяризованы, быстрая деполяризация развивается в структурах атриовентрикулярного узла, где количество элементов мало, фронт деполяризации узок, поэтому не регистрируется на ЭКГ.

Комплекс QRS- от 0,06 - 0,12 с, измеряется от начала зубцаQдо конца зубцаS, составляет время деполяризации желудочков. Расширение его служит признаком нарушения внутрижелудочкового проведения.

Сегмент STс отклонением вверх или вниз относительно изолинии не более 0,5 мм, характеризует полный охват возбуждением миокарда желудочков. Составляет время от конца зубца Sдо начала зубца T, от конца деполяризации желудочков до начала их быстрой реполяризации.

Интервал TP- изоэлектрический интервал.

Интервал QT- электрическая систола желудочков длительнос- тью 0,35-0,44 с.

Интервал RR– расстояние от вершины одного зубцаRдо вершины другого, характеризует общую длительность сердечного цикла, зависит от частоты работы сердца.

Интервал S - T соответствует медленной реполяризации желудочков, зубец T - быстрой. Векторы зубца T во фронтальной плоскости почти параллельны вектору QRS, в связи с этим полярность обычно совпадает с таковой главного зубца комплекса QRS. Так как петля T в грудных отведениях ориентирована несколько кпереди от петли QRS, то зубцы T в грудных отведениях по величине не всегда пропорциональны зубцам R.

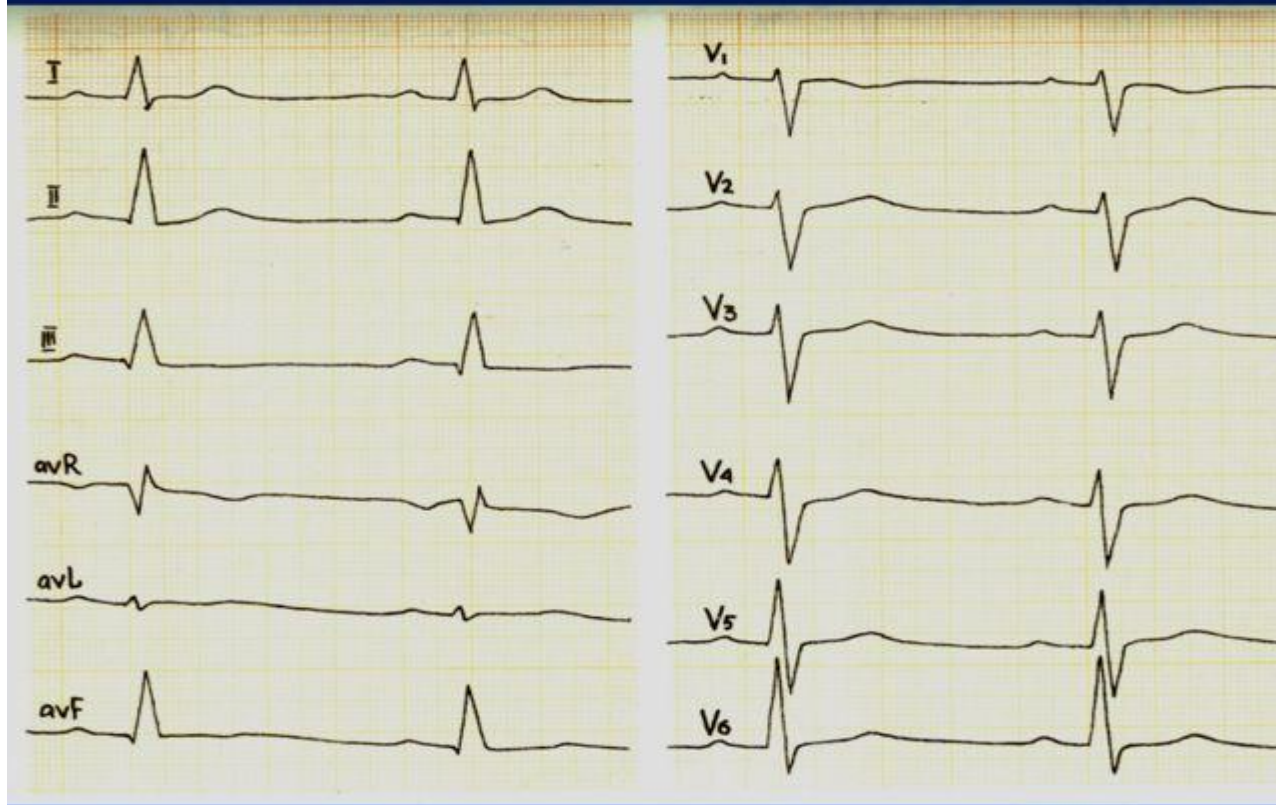
Интервал QRST (Q- T) - электрическая систола сердца, соответствует по времени периоду от начала до окончания реполяризации желудочков.

Анализ ЭКГ

- Ритм
- Положение ЭОС
- Частота сердечных сокращений в минуту: $60/RR(\text{сек})$.
- Количественная и качественная характеристика зубцов и интервалов по Стандартному отведению, зубца Р и QRS во всех отведениях
- Отклонение сегмента R-ST от изолинии и изменение зубца Т.
- Заключение по ЭКГ.
- Правильность (регулярность) ритма. Определяется, когда расстояние между зубцами R нескольких комплексов отличается не более, чем на 10%. В случае, если ритм неправильный, также говорят о наличии аритмий. Синусовый, но неправильный ритм встречается при синусовой (дыхательной) аритмии, а синусовый правильный ритм при синусовой бради- и тахикардии.
- ЧСС - частота сердечных сокращений. В норме 60 – 80 ударов в минуту. Состояние с ЧСС ниже этого значения называется брадикардией (замедленное сердцебиение), а выше – тахикардией (учащенное сердцебиение).
- Определение ЭОС (поворота электрической оси сердца). ЭОС это суммирующий вектор электрической активности сердца, совпадающий с направлением его анатомической оси. В норме ЭОС варьирует от полувертикального до полугоризонтального положения. У тучных людей сердце располагается горизонтально, а у худых более вертикально. Отклонения ЭОС могут свидетельствовать о гипертрофии миокарда (разрастание сердечной мышцы, например, при артериальной гипертонии, пороках сердца, кардиомиопатиях) или нарушениях проводимости (блокады ножек и ветвей пучка Гиса).

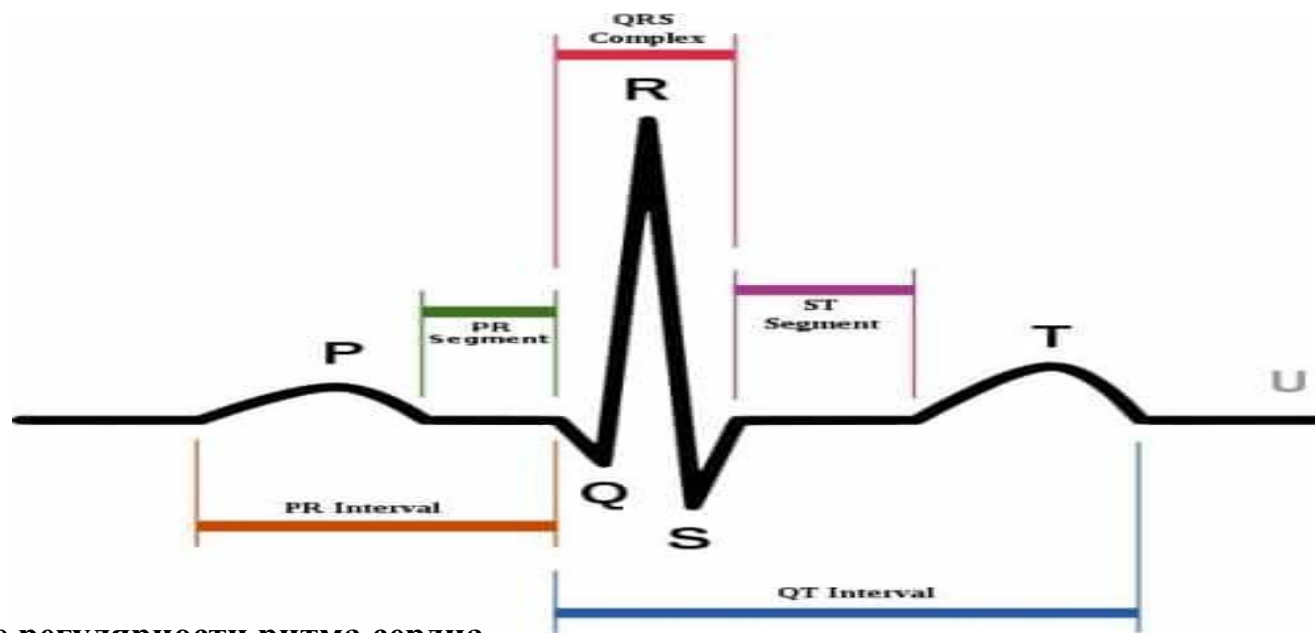


Нормальная ЭКГ



Ритм правильный синусовый , ЧСС 66 в мин, ЭОС не отклонен

Заключение по работе сердца включает оценку сегментов линейки ЭКГ. Каждый из них отмеряется от конца одного зубца до начала следующего. Наибольшее значение имеют сегменты P-Q и S-T. Их анализ включает оценку их длины и подъема над изоэлектрической линией – горизонтальной осью. В норме этот подъем не должен превышать 1 мм. Продолжительность находится в прямой зависимости от пульса, следовательно, может являться свидетельством нарушений сердечного ритма.



Определение регулярности ритма сердца

Определите на ЭКГ и отметьте на схеме (рис. 48) все моменты возбуждения желудочков (по комплексу QRS).

Сравнивая продолжительность интервалов R - R, определите регулярность возбуждения желудочков – правильный или неправильный ритм.

Подсчет ЧСС

Измерьте продолжительность интервалов R - R в секундах, помня, что 1 мм – 0,02 с (при скорости регистрации ЭКГ, равной 50 мм/с).

При правильном ритме расчет ЧСС проводится по формуле: $ЧСС = \frac{60}{R - R}$

При неправильном ритме рассчитывают ЧСС по числу комплексов QRS зарегистрированных в течение 3 с (15 см бумажной ленты).



Электрическая ось сердца – это понятие, отражающее суммарный вектор электродинамической силы сердца, или его электрическую активность, и практически совпадающее с анатомической осью. В норме этот орган имеет конусообразную форму, направленную узким концом вниз, вперед и влево, а электрическая ось имеет полувертикальное положение, то есть также направлена вниз и влево, и при проекции на систему координат может находиться в диапазоне от $+0$ до $+90^\circ$. Нормальным считается заключение ЭКГ, в котором указано какое-либо из следующих положений оси сердца: не отклонена, имеет полувертикальное, полугоризонтальное, вертикальное или горизонтальное положение. Ближе к вертикальному положению ось находится у худощавых высоких людей астенического телосложения, а к горизонтальному — у крепких коренастых лиц гиперстенического телосложения.

Различаются следующие варианты положения электрической оси сердца (рис. 50):

- 1) нормальное положение, когда угол α составляет от $+30^\circ$ до $+69^\circ$,
- 2) вертикальное положение - угол α от $+70^\circ$ до $+90^\circ$,
- 3) горизонтальное положение - угол α от 0° до $+29^\circ$,
- 4) отклонение оси вправо - угол α от $+91^\circ$ до $\pm 180^\circ$,
- 5) отклонение оси влево - угол α от 0° до -90° .

Отклонения ЭОС влево

Так, отклонение электрической оси сердца влево может указывать на гипертрофию левого желудочка (ГЛЖ), т.е. увеличение его в размерах, которая также не является самостоятельным заболеванием, но может указывать на перегрузку левого желудочка. Такое состояние зачастую возникает при длительно текущей артериальной гипертензии и связано со значительным сопротивлением сосудов току крови, в результате чего левый желудочек должен сокращаться с большей силой, масса мышц желудочка увеличивается, что приводит к его гипертрофии. Ишемическая болезнь, хроническая сердечная недостаточность, кардиомиопатии также вызывают гипертрофию левого желудочка.

Отклонения ЭОС вправо

Смещение электрической оси сердца вправо может указывать на гипертрофию правого желудочка (ГПЖ). Кровь из правого желудочка поступает в лёгкие, где обогащается кислородом. Хронические заболевания органов дыхания, сопровождающиеся легочной гипертензией, такие как бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких при длительном течении вызывают гипертрофию. К гипертрофии правого желудочка приводят стеноз легочной артерии и недостаточность трикуспидального клапана. Так же как и в случае с левым желудочком, ГПЖ вызывается ишемической болезнью сердца, хронической сердечной недостаточностью и кардиомиопатиями. Отклонение ЭОС вправо возникает при полной блокаде задней ветви левой ножки пучка Гиса.

Отклонения ЭОС вправо

Смещение электрической оси сердца вправо может указывать на гипертрофию правого желудочка (ГПЖ). Кровь из правого желудочка поступает в лёгкие, где обогащается кислородом. Хронические заболевания органов дыхания, сопровождающиеся легочной гипертензией, такие как бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких при длительном течении вызывают гипертрофию. К гипертрофии правого желудочка приводят стеноз легочной артерии и недостаточность трикуспидального клапана. Так же как и в случае с левым желудочком, ГПЖ вызывается ишемической болезнью сердца, хронической сердечной недостаточностью и кардиомиопатиями. Отклонение ЭОС вправо возникает при полной блокаде задней ветви левой ножки пучка Гиса.



* Анализ зубца Р. Зубец Р отражает возникновение импульса в синоатриальном узле и проведение его по предсердиям. В норме зубец Р положительный (исключением является отведение aVR), ширина его до 0.1 сек, а высота от 1.5 до 2.5 мм. Деформация зубца Р характерна для патологии митрального клапана (P mitrale) или заболеваний бронхолегочной системы с развитием недостаточности кровообращения (P pulmonale).

* Анализ сегмента PQ. Отражает проведение и физиологическую задержку импульса через атриовентрикулярный узел и составляет 0.02 – 0.09 сек. Изменение длительности характерно для нарушений проводимости – синдрома укороченного PQ, атриовентрикулярной блокады.

* Анализ комплекса QRS. Отражает проведение импульса по межжелудочковой перегородке и миокарду желудочков. В норме продолжительность его до 0.1 сек. Изменение его продолжительности, а также деформация комплекса характерна для инфаркта миокарда, блокад ножек пучка Гиса, желудочковой экстрасистолии, пароксизмальной желудочковой тахикардии.

* Анализ сегмента ST. Отражает процесс полного охвата желудочков возбуждением. В норме располагается на изолинии, допускается смещение вверх или вниз на 0.5 мм. Депрессия (снижение) или подъем ST указывает на наличие ишемии миокарда или развитие инфаркта миокарда.

* Анализ зубца Т. Отражает процесс затухания возбуждения желудочков. В норме положительный. Отрицательный Т также указывает на наличие ишемии или мелкоочагового инфаркта миокарда.



Систола — фаза сердечного цикла, включающая сокращение миокарда и изгнание крови из сердца в сосудистую систему.

Диастола — фаза сердечного цикла, включающая расслабление миокарда и наполнение полостей сердца кровью.

Периоды и фазы сердечного цикла

Систола предсердий -0.1 с

Систола желудочков 0,33 с -Период напряжения — 0,08 с-Фаза асинхронного сокращения — 0,05 с

Фаза изометрического сокращения —

0.03 с

Период изгнания 0,25 с -Фаза быстрого изгнания — 0,12 с

Диастола желудочков 0,47 с

Период расслабления — 0,12 с-Фаза медленного изгнания — 0,13 с-Протодиастолический интервал — 0.04 с

Фаза изометрического расслабления — 0.08 с

Период наполнения — 0,25 с- Фаза быстрого наполнения — 0,08 с

Фаза медленного наполнения — 0.17 с

Фаза асинхронного сокращения - начальный этап систолы, при котором волна возбуждения распространяется по миокарду желудочков, но одновременное сокращение кардиомиоцитов отсутствует и давление в желудочках — от 6-8 до 9- 10 мм рт. ст.

Фаза изометрического сокращения - этап систолы, при котором происходит закрытие атриовентрикулярных клапанов и давление в желудочках быстро нарастает до 10-15 мм рт. ст. в правом и до 70-80 мм рт. ст. в левом.

Фаза быстрого изгнания - этап систолы, при котором наблюдается увеличение давления в желудочках до максимальных значений — 20-25 мм рт. ст. в правом и 120-130 мм рт. ст. в левом и кровь (около 70 % систолического выброса) поступает в сосудистую систему.

Фаза медленного изгнания — этап систолы, при котором кровь (оставшиеся 30 % систолического выброса) продолжает поступать в сосудистую систему с более медленной скоростью. Давление постепенно снижается в левом желудочке со 120-130 до 80-90 мм рт. ст., в правом — с 20-25 до 15- 20 мм рт. ст.

Протодиастолический период — переходный период от систолы к диастоле, при котором желудочки начинают расслабляться. Давление снижается в левом желудочке до 60- 70 мм рт. ст., в правом — до 5-10 мм рт. ст. В силу большего давления в аорте и легочной артерии полулунные клапаны закрываются.

Период изометрического расслабления - этап диастолы, при котором полости желудочков изолированы закрытыми атриовентрикулярными и полулунными клапанами, они изометрически расслабляются, давление приближается к 0 мм рт. ст.

Фаза быстрого наполнения - этап диастолы, при котором происходит открытие атриовентрикулярных клапанов и кровь с большой скоростью устремляется в желудочки.

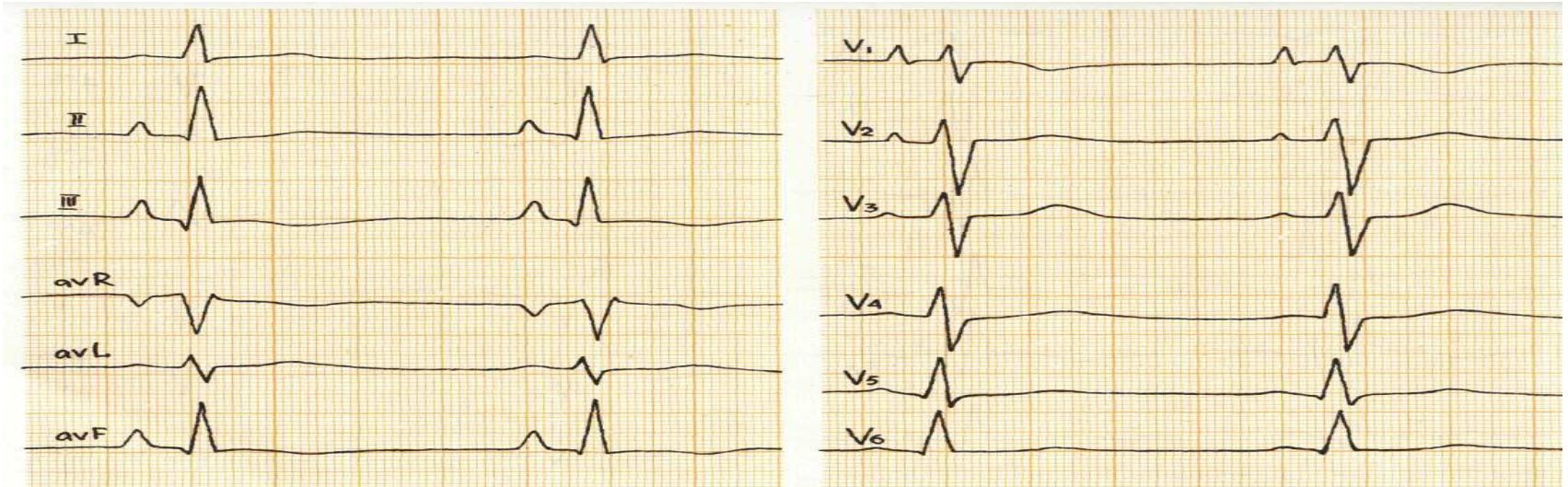
Фаза медленного наполнения - этап диастолы, при котором кровь медленно по полым венам поступает в предсердия и через открытые атриовентрикулярные клапаны в желудочки. В конце данной фазы желудочки на 75 % наполнены кровью.

Пресистолический период - этап диастолы, совпадающий с систолой предсердий.

Осуществление редуцированного изгнания происходит в промежуток времени, когда на ЭКГ регистрируется зубец Т, а завершение систолы и начало диастолы приходится на момент окончания зубца Т.



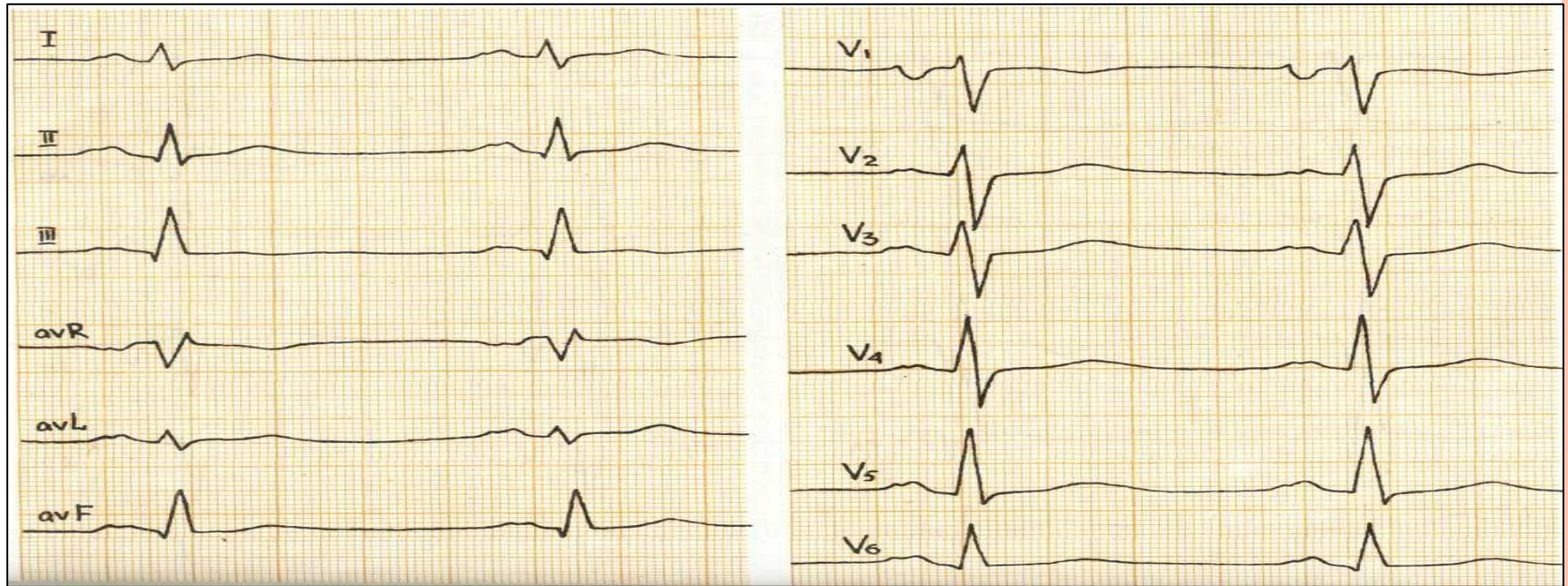
ГИПЕРТРОФИЯ ПРАВОГО ПРЕДСЕРДИЯ



- 1) в отведениях II, III, aVF зубцы P высокоамплитудные с заостренной вершиной;
- 2) в отведениях V2 зубец P (или по крайней мере его первая — правопредсердная — фаза) положительный с заостренной вершиной.
- 3) в отведениях I, aVL, V5,6 зубец P низкой амплитуды, а в aVL может быть отрицательным (непостоянный признак);
- 4) длительность зубцов P не превышает 0.10 с.л



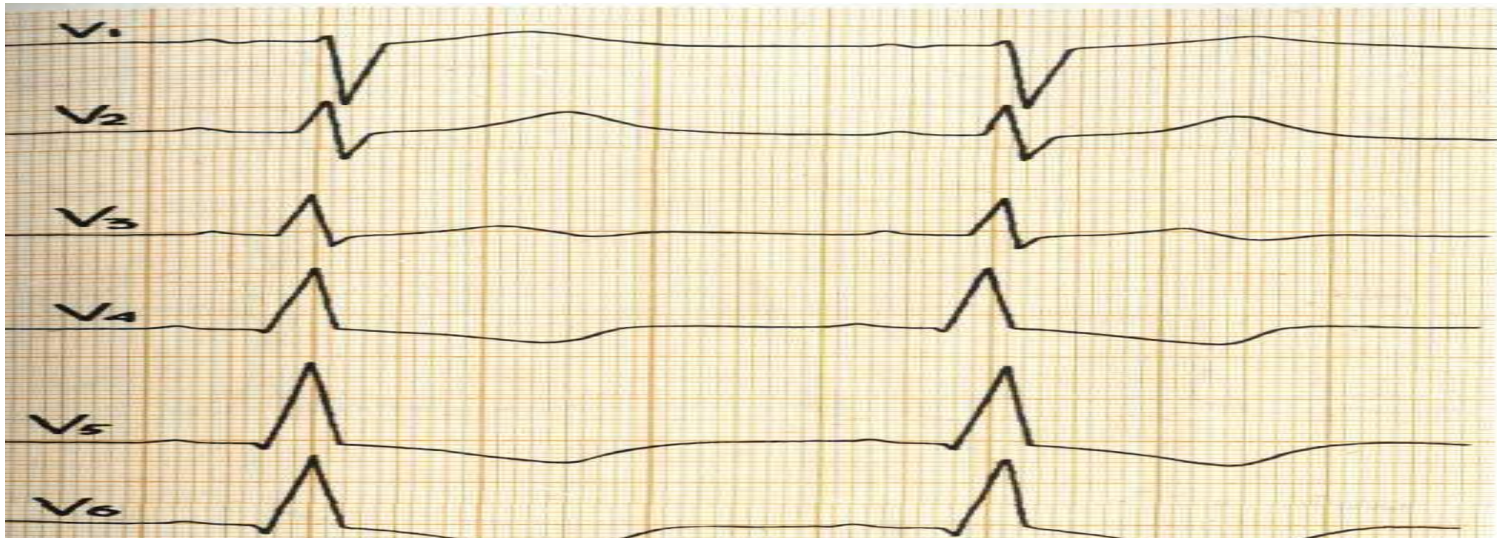
ГИПЕРТРОФИЯ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ



- 1) раздвоение и увеличение амплитуды зубцов P_I,_{II},_{aVL}, V_{5,6} (P-mitrale);
- 2) увеличение амплитуды и продолжительности второй отрицательной (левопредсердной) фазы зубца P в отведении V₁, (реже V₂) или формирование отрицательного зубца PV₁
- 3) отрицательный или двухфазный (+—) зубец P_{III} (непостоянный признак);
- 4) увеличение общей длительности (ширины) зубца P — более 0,1 с.



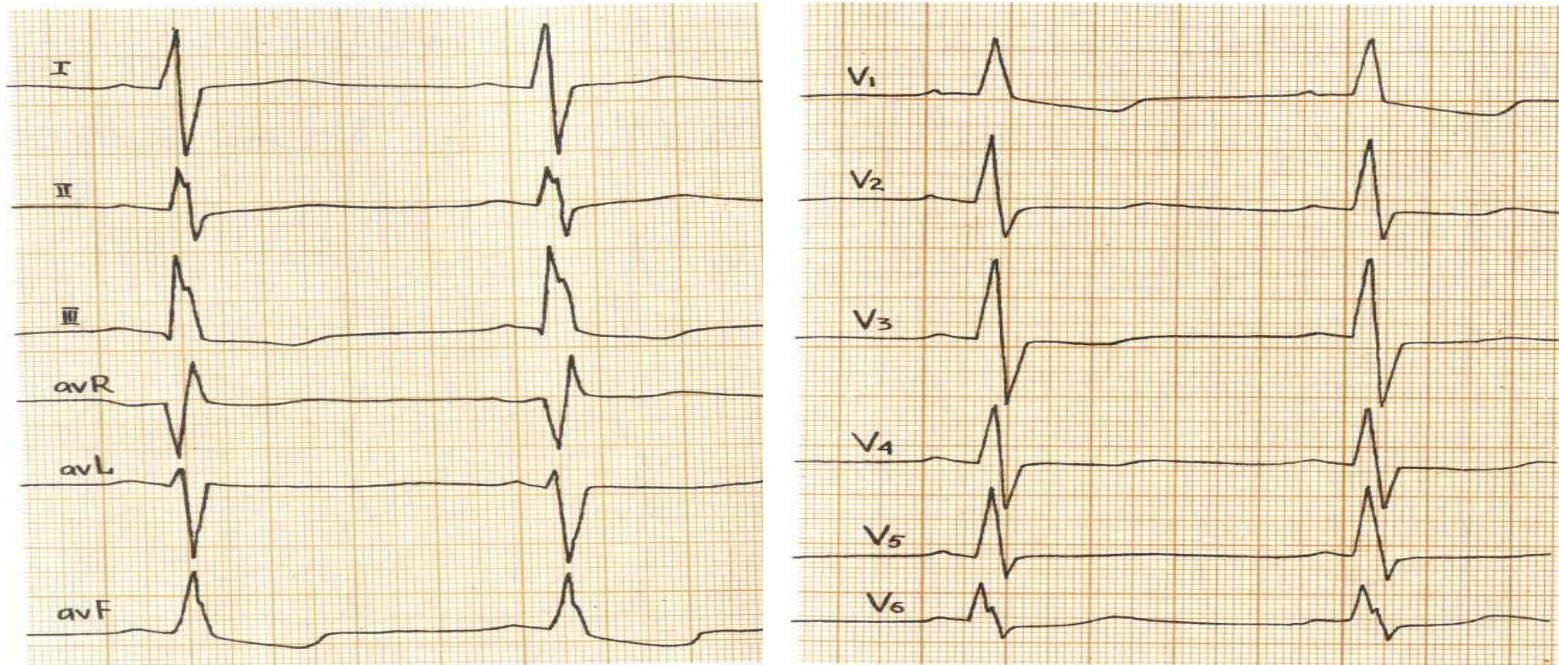
ГИПЕРТРОФИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА



- 1) увеличение амплитуды зубца R в левых грудных отведениях (V5, V6) и амплитуды зубца S в правых грудных отведениях (V1 V2). При этом $RV4 < RV5$ или $RV4 < RV6$: $RV56 > 25$ мм или $RV56 + SV1 > 35$ мм (на ЭКГ лиц старше 40 лет) и > 45 мм (на ЭКГ молодых лиц);
- 2) признаки поворота сердца вокруг продольной оси против часовой стрелки: смещение переходной зоны вправо, в отведение V2, исчезновение зубцов S в левых грудных отведениях (V5, V6);
- 3) смещение электрической оси сердца влево.
- 4) смещение сегмента RS—T в отведениях V56, I, aVL ниже изолинии и формирование отрицательного или двухфазного (—+) зубца T в отведениях I, aVL и V56;
- 5) увеличение длительности интервала внутреннего отклонения QRS в левых грудных отведениях (V5, V6) более 0,05



ГИПЕРТРОФИЯ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА



- 1) смещение электрической оси сердца вправо (угол α более $+100^\circ$);
- 2) увеличение амплитуды зубца R в правых грудных отведениях (V1,2) и амплитуды зубца S в левых грудных отведениях (V5,6). При этом количественными критериями могут являться: амплитуда $RV1 > 7$ мм или $RV1 + SV5,6 > 10,5$ мм;
- 3) появление в отведении V1 комплекса QRST типа rSR' или QR
- 4) смещение переходной зоны влево, к отведениям V5—V6.
- 5) смещение сегмента RS—T вниз и появление отрицательных зубцов T в отведениях III, aVF, V1,2;
- 6) увеличение длительности интервала внутреннего отклонения в правом грудном отведении (V1) более 0,03 с.

