

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства
здравоохранения Российской Федерации.

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной
диагностики ИПО

Зав. кафедрой: ДМН, профессор
Матюшин Г. В.

Ответственный за ординатуру:
КМН, доцент Кузнецова О. О.

Реферат на тему: «Варианты описания ЭКГ при впервые возникшей
депрессии сегмента ST»

Выполнила: ординатор 2 года
обучения, Машталлер Ю. В.
Проверила: к.м.н., доцент
Савченко Е.А.

Красноярск, 2023 г.

Содержание:

Анализ сегмента ST-T	3
Признаки депрессии сегмента ST	4
Связь изменений ST-T с болью.....	6
Патофизиология миокардиальной ишемии.....	7
Ошибки в автоматическом измерении сдвигов ST	9
Вывод.....	11
Список литературы	12

Анализ сегмента ST-T

Сдвиги сегмента ST как возможный признак ишемических изменений миокарда оцениваются с особой тщательностью. Анализ сегмента ST связан с большими техническими трудностями и почти всегда врачу не следует полагаться на автоматические измерения изменений сегмента ST без врачебного контроля опорных точек. Существуют два основных подхода в анализе сдвигов ST: 1) определение смещения точки j относительно изоуровня; 2) определение наклона сегмента ST. В используемой аппаратуре даются, как правило, два графика изменений сегмента ST: смещение ниже изоуровня и график наклона ST относительно точки J, а также табличное представление тех же данных.

Изменения сегмента ST могут характеризоваться и различными дополнительными критериями, например, интегралом ST - площадью между контуром ST и изоэлектрическим уровнем, индексом STx – снижение ST в «точке ишемии», индексом STn, указывающим, что использовался фиксированный интервал между точками J и ST (например, J+65 мсек), индексом STj, указывающим, что измерения осуществляются в точке J. Большое внимание при анализе сдвигов сегмента ST уделяется определению базового уровня, т. е. уровня отсчета сдвигов сегмента. Базовая линия как правило представляется отрезком прямой, соединяющей конец зубца Р и начало зубца Т. Снижение сегмента ST оценивают с учетом конфигурации сегмента PQ: при якоревой конфигурации PQ смещение ST оценивается как скачок по отношению к последней точке контура PQ. Часто за значение базовой линии принимается среднее значение точки J.

В 1983 г. в экспериментах с микросферами при изучении локального кровотока установили нарушение гемодинамики, вызванное критическим стенозом коронарной артерии или патологическим повышением артериального давления в левом желудочке. Оба эти фактора вызывают перераспределение кровотока с развитием ишемии в субэндокардиальных слоях. Следовательно, при развитии миокардиальной ишемии она локализуется во внутренних слоях стенки желудочка, либо в процесс ишемии вовлекаются все слои миокарда т.е. она носит трансмуральный характер. В условиях эксперимента через несколько секунд после окклюзии сосуда увеличиваются амплитуда зубца Т и возникает подъем сегмента ST, быстро проходящий после восстановления кровотока. Вместе с элевацией ST возможны изменения амплитуды комплекса QRS при отсутствии увеличения объема желудочка. Возможно появление транзиторных зубцов Q.

Признаки депрессии сегмента ST

Электрокардиографические признаки субэндокардиальной ишемии: 1. Депрессия сегмента ST. 2. Отрицательный зубец Т (характерен для длительно существующей субэндокардиальной ишемии или трансмуральной ишемии). 3. Высокий положительный остроконечный зубец Т. 4. Нет изменений ЭКГ.

Критерии ишемии при холтеровском мониторинге ЭКГ (данные Kodama, 1995, мониторные исследования 12 тысяч больных с 1980 по 1993 гг.):

1. Горизонтальное или нисходящее снижение сегмента ST на 0,1 мВ в точке, отстоящей на 80 мс от j, длящееся 1 минуту. Для мужчин чувствительность - 93,3%, специфичность - 55,6%, для женщин - 66,7% и 37,5%, соответственно.
2. Элевация сегмента ST на 0,1 мВ длительностью 80 мс от точки j.
3. Эпизоды элевации сегмента ST и депрессии сегмента ST.
4. Индекс ST/ЧСС равный 1,4 мВ/уд/мин. (чувствительность 80%, специфичность 64,7%).

Пример ишемической депрессии сегмента ST представлен на рис. 1. Как следует из рисунка, ишемия миокарда оценивается по положению точки j. При автоматическом анализе ST в холтеровских системах вместо точки j оценивается точка, отстоящая на определенном расстоянии от начала комплекса QRS, например на 80 или 60 мсек, и еще одна точка, приходящаяся на волну Т. Последняя точка помогает сориентироваться о наклоне сегмента ST.

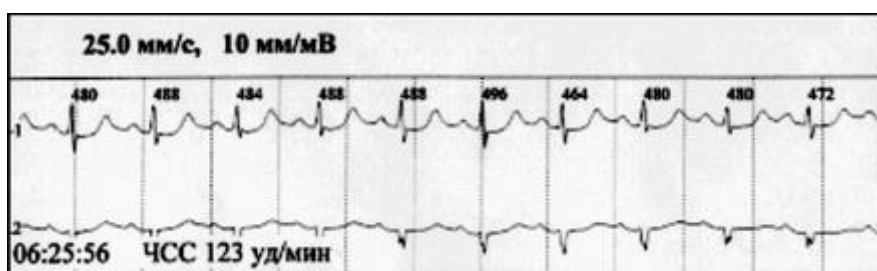


Рис. 1. Пример ишемической депрессии сегмента ST.

Несколько слов о физиологическом значении изменений сегмента ST. В трансмембранном потенциале действия точка j соответствует пику трансмембранного потенциала (фаза 1). В это время заканчивается процесс возбуждения миокарда и начинается фаза реполяризации. Таким образом, по положению этой точки четко разграничиваются процессы де- и реполяризации. Сдвиг точки j отражает наличие тока повреждения субэндокардиального

или субэпикардального направления.

Если сегмент ST наклонен косо вниз или горизонтально снижен, то подозревается ишемический характер сдвигов. При косовосходящем положении сегмента ST даже при наличии выраженного снижения точки j, что, как правило, сопровождается тахикардией, диагностируется ритмозависимый характер изменений сегмента. Исключение составляют случаи, когда площадь снижения ST достигает 2 мм x 80 мс.

При практической работе сдвиги ST изучаются по трендам ST с подтверждением их на страничном раскрытии ЭКГ в моменты депрессии. Для изучения сегмента ST имеет преимущества трехканальная запись ЭКГ, когда пытаются учесть изменения вектора ST в трех направлениях - приблизительно сагиттальном, вертикальном и горизонтальном (рис. 2).

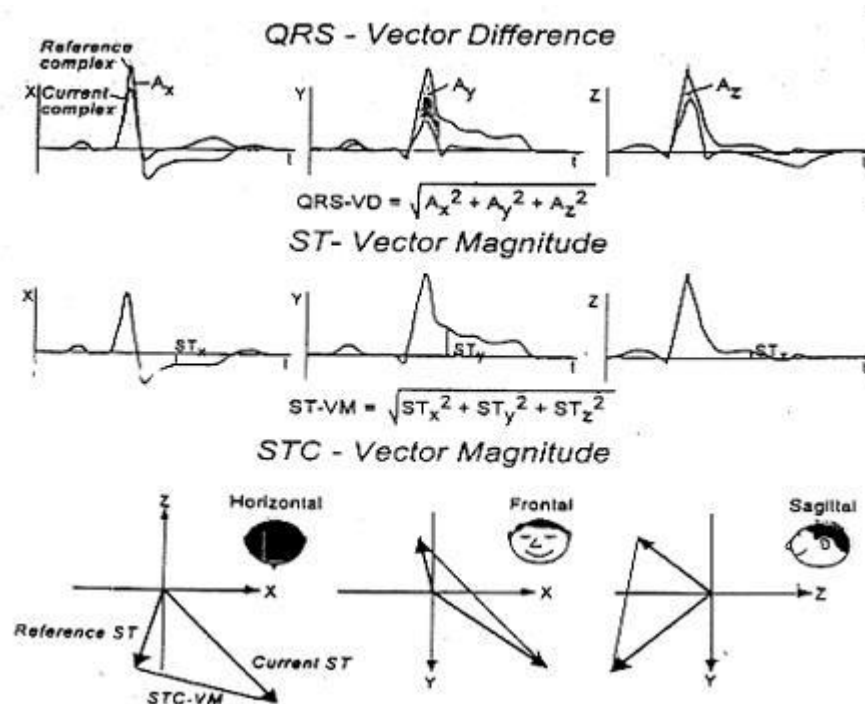


Рис. 2. Изменения сегмента ST в трех направлениях.

Связь изменений ST-T с болью

Депрессия ST появляется после болевого приступа или во время него. Чаще всего боль появляется через несколько минут после обнаружения снижения сегмента ST, но может появиться и одновременно с этими изменениями и в конечной фазе эпизода депрессии. Боль обычно исчезает быстрее, чем изменения сегмента ST, но иногда изменения сегмента ST регистрируются до появления жалоб. В таких случаях, выполненная слишком поздно, хотя и еще во время болей, ЭКГ может быть без изменений.

Особое внимание следует уделять эпизодам депрессии ST, которые не сопровождались болевым синдромом. Эти депрессии названы «немой» ишемией миокарда. В настоящее время доказано, что «немая» ишемия имеет плохой прогноз заболевания. Обращено внимание на то, что именно по этим эпизодам можно оценивать эффективность лечения ишемической болезни. Установлено, у больных с нестабильной стенокардией и хронической коронарной недостаточностью до 80% всех эпизодов ишемии являются «немыми».

«Немая» ишемия расценивается как типичная, если соблюдается формула $1 \times 1 \times 1$, что означает горизонтальное или косонисходящее снижение сегмента ST на 1 мм и более, измеренное на расстоянии 60-80 мсек от точки j, длящееся 1 мин и отстоящее от других эпизодов на 1 мин и более. Этот критерий можно считать специфичным для ишемии, однако нет специфичности в определении начала и конца эпизода ишемии. Многие исследователи определяют длительность депрессии как общее время от ее начала до момента возврата к изолинии. За начало следует принимать депрессию, достигающую 1 мм, а за конец ишемии - уменьшение депрессии менее 1 мм.

Насколько надежно определение «немой ишемии» по депрессии сегмента ST? Все зависит от того, что принимать за стандарт. Если считать за стандартное исследование в определении ишемии нагрузочные тесты, то с данными тредмила согласуются 96% результатов ХМ. Однако следует понимать, что нагрузочная проба имеет свои ограничения в чувствительности и специфичности. Известно, что 30-40% здоровых людей имеют положительную нагрузочную пробу.

Патофизиология миокардиальной ишемии

Патофизиологические механизмы транзиторной ишемии заключаются в уменьшении коронарного кровотока. Этому утверждению противоречит тот факт, что при небольшом увеличении ЧСС в течение 5-15 мин во время обычной жизнедеятельности возникают ишемические эпизоды. Те же изменения возникают у тех же больных при дозированной физической нагрузке при значительно большем приросте ЧСС и при повышении систолического давления. Это позволяет некоторым исследователям постулировать, что увеличение потребности в кислороде маловероятно, чтобы вызывать ишемию, т.е. механизмы, формирующие кислородный баланс в течение суток у больных ИБС, более сложные. К ним относят: 1) изменчивость напряжения постстенотической части сосуда, 2) отсутствие равновесия между суточной изменяемостью потребности сердечной мышцы в кислороде и пороге недостаточности кислорода, а также: 3) механизмы, регулирующие коронарный кровоток. К последним относят состояние оболочки эритроцитов, чувствительность вазорецепции. В результате формируется суточный ритм вариабельности ишемии миокарда с пиком в утренние и послеобеденные часы. Отмечается определенная циркадная зависимость и в появлении «немой» ишемии. В большом многоцентровом исследовании 306 больных ИБС при 48-часовом мониторинге показано, что преходящая «немая» ишемия регистрируется с 9 до 10 часов утра и имеет второй пик в 20 часов вечера. Этот циркадный ритм сходен с циркадностью развития острого инфаркта миокарда и внезапной смертью, что говорит о взаимосвязи этих явлений.

Эпизодам «немой» ишемии предшествуют положительные результаты нагрузочных тестов. При отрицательных тестах «немая» ишемия развивается редко, причем ишемия при нагрузке у больных с «немой» ишемией возникает уже на первых ступенях нагрузки. Говоря о плохом прогнозе «немой» ишемии, следует упомянуть данные о том, что именно эти больные нуждаются в хирургическом лечении. Ишемия, длящаяся более 60 мин, увеличивает риск ОИМ, и именно эти больные нуждаются в операциях. При ишемии менее 60 мин нет разницы в частоте развития ОИМ у лиц без «немой» и с «немой» ишемией. Следует особо подчеркнуть, что необходимо более взвешенно подходить к диагностике немой ишемии при различной сердечно-сосудистой патологии, например, при артериальной гипертензии, ибо «немая» ишемия сродни стенокардии покоя, когда выявляются выраженные поражения коронарных сосудов.

К циркадным изменениям конечной части желудочкового комплекса следует относить и седловидную приподнятость ST в ночные часы во время сна. Очень часто эту элевацию ST

принимают за спастические реакции коронарных сосудов. Для дифференциальной диагностики следует помнить, что стенокардия Принцметала быстро проходящее явление, сопровождающееся, как правило, нарушениями ритма и тахикардией (рис. 3). Вагусные сдвиги ST во время сна сопровождают весь период сна и сменяются нормальным положением сегмента с тенденцией к снижению во время пробуждения. Кроме того, при вагусных реакциях отмечается редкая ЧСС.

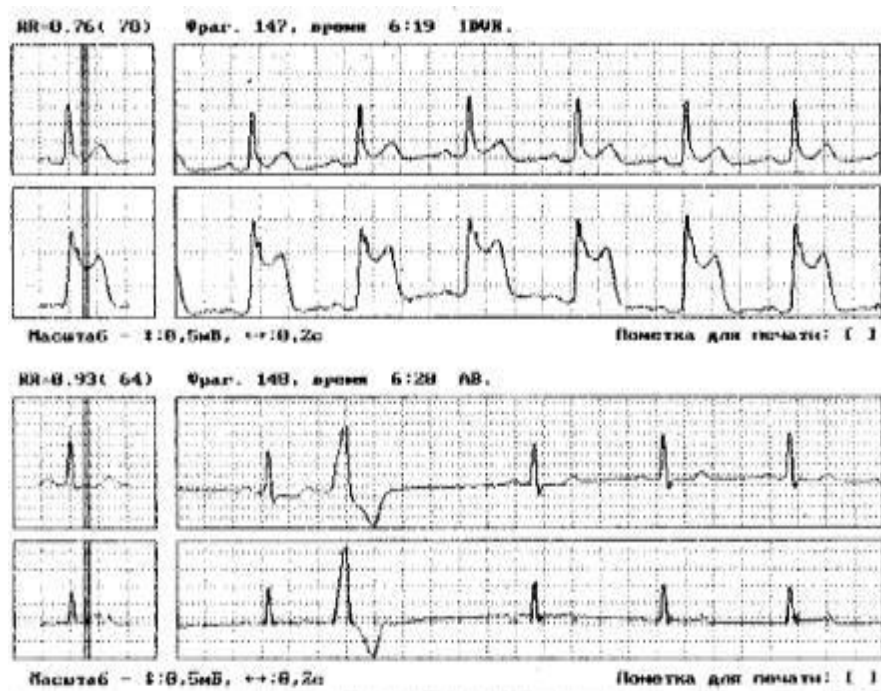


Рис. 3. Стенокардия Принцметала.

Ошибки в автоматическом измерении сдвигов ST

Критерии ишемии миокарда уже назывались. Они вполне определены при визуальной оценке ЭКГ. Однако при автоматическом анализе ЭКГ во время ХМ нередко ошибки в диагностике ишемии. Ошибки при автоматическом измерении сдвигов ST неизбежны. Они бывают нескольких родов.

Ошибки, связанные с плохим качеством записи. Эти ошибки происходят как при автоматическом анализе компьютером, так и при визуальном анализе ЭКГ врачом. В частности, они возникают в случаях, когда каждый последующий комплекс записывается на новом уровне, и вся ЭКГ приобретает вид волнообразной кривой, при этом нет отчетливой связи с дыханием. Такие ошибки часто определяются при проведении физической нагрузки во время ХМ. Крайне зашумленная ЭКГ регистрируется, например, при отрыве электрода либо пользовании радиотелефоном, когда уровень артефактов очень высок.

Ошибки компьютера, связанные с методикой анализа сегмента ST. При изменении формы желудочкового комплекса скачкообразно меняется точка отсчета начала ST. Неустойчивое определение точки j при меняющейся форме ST чаще всего бывает связано с изменением ЧСС. Смещение сегмента ST оценивается по правилу $j + 60$ или 80 мсек. Относительно изолинии эта точка может быть очень неустойчивой, так как любое изменение формы ST и зубца S приводит к изменению угла между зубцом S и сегментом ST, что сразу сказывается на нахождении точки j. Практически чаще всего от вершины R отступают 40 мсек, и эту точку принимают за точку начала отсчета смещения ST. Длительность ST в мсек зависит от частоты ритма сердечных сокращений. На тахикардии практически невозможно определить конец желудочкового комплекса (зубец T). Одним из приемов преодоления этой трудности является использование некоей формулы, типа Базетта, для нахождения конца желудочкового комплекса. При таком определении длительность депрессии сегмента ST является некоторой заданной частью участка ЭКГ от $R + 40$ мсек до конца зубца T, например, часть от $1/8$ до $1/4$ этого участка. При тахикардии длительность депрессии сегмента ST оказывается в границах 50-70 мсек, а на брадикардии - 70-90 мсек от конца QRS.

Ошибка, связанная с привязкой точки j к вершине зубца R. При динамическом изменении формы желудочкового комплекса, например, из комплекса с высоким зубцом R в комплекс с малым r или QS, нахождение точки j становится невозможным, так как ее привязка осуществляется по вершине максимально положительного или по вершине максимально отрицательного зубца желудочкового комплекса. Чаще всего такие ошибки происходят при позиционных изменениях.

Ошибки измерения изолинии. За изолинию принято брать отрезок Т-Р. При тахикардии зубец Т часто «наезжает» на зубец Р, точка отсчета, поэтому оказывается на зубце Р, либо эта точка «наезжает» на последующий комплекс QRS на волну Q или R, что делает невозможным правильно сориентироваться относительно уровня отсчета начальной изoeлектрической точки. Появляются устойчивые ошибки в измерении изолинии. Как следствие - неверно определяется величина сдвига ST. На тренде ST почти всегда присутствует ошибка такого рода. При тахикардии даже при отсутствии действительного сдвига ST выявляется его снижение. За уровень отсчета на тренде принимается сдвиг положения j относительно уровня отсчета, принимаемого за изолинию. В таких случаях нулевая точка оказывается либо на волне Т, либо на волне Р. И то, и другое увеличивает положительное значение точки отсчета и приводит к кажущейся депрессии сегмента ST. Возможна и другая ситуация, когда точка отсчета попадет на волну Q, и тогда изоуровень окажется ниже, что приведет к констатации элевации сегмента ST. Поэтому при оценке сегмента ST имеет значение динамическое наблюдение за углом наклона сегмента. В оценке элевации сегмента ST повышение точки j при косонисходящем наклоне сегмента указывает на ошибку такого рода.

Вывод

Депрессия сегмента ST вовсе не обязательно свидетельствует о коронарной или какой-либо другой патологии, а часто бывает вариантом нормы, особенно при холтеровском мониторингировании ЭКГ. Описание и анализ отклонений сегмента ST-T является особым практическим навыком, которым обязан владеть любой врач функциональной диагностики. В свете этого хотелось бы подчеркнуть, что практикующему врачу необходимо проводить дифференциальную диагностику многих заболеваний, а, формируя ЭКГ-заключение при таких находках, принимать во внимание всю клиническую информацию о пациенте.

Список литературы

1. Рябыкина Г. В. ДИАГНОСТИКА ИШЕМИИ МИОКАРДА МЕТОДОМ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ//Вестник аритмологии № 32, с. 5-9, 12. 04. 2002.
2. НАЦИОНАЛЬНЫЕ РОССИЙСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДИКИ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ//Русский кардиологический журнал № 2 (106), 2014.
3. Исаков И.И., Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. Клиническая электрокардиография. - Л.: Медицина, 1984.
4. Болтач А. В., Лис М. А. Безболевая ишемия миокарда//Журнал ГрГМУ. 2007. № 4 (20).
5. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. 3-е изд. – М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М». – 2008. – 456с.