

·

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
ИНФАРКТА МИОКАРДА**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2012

УДК 616.127-005-073.97(075.9)

ББК 54.101я73

Э 45

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
УМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
Протокол № 5 от 04 07 2012.

Авторы:

к.м.н., доцент зав. кафедрой функциональной диагностики Ушакова Л.Ю.,
к.м.н., доцент кафедры функциональной диагностики Вертинский Е.А.,
ассистент кафедры функциональной диагностики Чиж С.А.,
к.м.н., доцент кафедры функциональной диагностики Пономаренко И.Н.

Рецензенты:

2-ая кафедра внутренних болезней БГМУ
профессор 3-ой кафедры внутренних болезней БГМУ, д.м.н. Губкин С.В.

Э 45

Электрокардиографическая диагностика инфаркта миокарда:
учеб.-метод. пособие: учеб.-метод. пособие /Л.Ю. Ушакова, Е.А.
Вертинский, С.А. Чиж, И.Н. Пономаренко. - Минск: БелМАПО,
2012.– 28 с.

ISBN 978-985-499-596-0

В учебно-методическом пособии освещены вопросы классификации инфаркта миокарда, приведены современные представления об электрокардиографической диагностике инфаркта миокарда, в том числе повторного, рецидивирующего, на фоне блокады ножек пучка Гиса, представлены атипичные электрокардиографические проявления острого периода, клинические варианты начала инфаркта, дифференциальная диагностика электрокардиографических изменений при инфаркте миокарда.

Учебно-методическое пособие предназначено для врачей функциональной и ультразвуковой диагностики, кардиологов, терапевтов.

УДК 616.127-005-073.97(075.9)

ББК 54.101я73

ISBN 978-985-499-596-0

© Ушакова Л.Ю., Вертинский Е.А.,
Чиж С.А., Пономаренко И.Н., 2012.
© Оформление БелМАПО, 2012.

Тема: ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФАРКТА МИОКАРДА

Общее время занятия: 14 часов

Мотивационная характеристика темы: знание особенностей электрокардиографической диагностики и дифференциальной диагностики инфаркта миокарда.

Цель занятия: повышение эффективности диагностики и дифференциальной электрокардиографической диагностики инфаркта миокарда

Задачи занятия:

1. Острые коронарные синдромы, терминология, диагностика.
2. Классификация инфаркта миокарда.
3. Клинико-электрокардиографическая диагностика острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST электрокардиограммы: крупноочаговый инфаркт миокарда.
4. Электрокардиографическая диагностика рецидивирующего и повторного инфаркта миокарда.
5. Диагностика острого коронарного синдрома без стойких подъемов сегмента ST на электрокардиограмме: мелкоочаговый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия.
6. Инфаркт миокарда правого желудочка, клинико-электрокардиографическая диагностика.
7. Электрокардиографическая диагностика инфаркта миокарда на фоне блокады ножек пучка Гиса.
8. Дифференциальная диагностика электрокардиографических изменений при инфаркте миокарда.

Требования к исходному уровню знаний: знание основных клинических, лабораторных, электрокардиографических критериев диагностики инфаркта миокарда и его осложнений.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Острые коронарные синдромы, терминология, диагностика

Острые коронарные синдромы (ОКС) представляют собой обострение стабильного течения ишемической болезни сердца и клинически проявляются формированием инфаркта миокарда (ИМ), развитием нестабильной стенокардии (НС) или внезапной смерти. Единство патогенеза позволило объединить эти состояния под рубрикой ОКС. Внедрение термина ОКС было также обусловлено необходимостью быстрого решения вопроса о целесообразности проведения реперфузионной (тромболитической или интервенционной) терапии до окончательного установления диагноза крупноочагового ИМ.

ОКС – любая группа клинических признаков или симптомов, позволяющих подозревать нестабильную стенокардию (НС) или острый инфаркт миокарда с подъемом (ОИМП ST) или без подъема сегмента ST (ОИМБ ST). Термин ОКС, не являясь диагнозом, может быть использован при первом контакте врача с больным и предполагает ведение больного с ОКС как с ОИМ или НС.

ОКС со стойким подъемом сегмента ST, сопровождающийся болью или ощущением дискомфорта за грудиной и (или) впервые возникшей блокадой левой ножки пучка Гиса, как правило, обусловлен острой окклюзией коронарной артерии. Эта ситуация рассматривается как ОИМ и предполагает быстрое проведение реперфузионной терапии – тромболизиса или прямой ангиопластики.

ОКС без подъема сегмента ST, с проходящей или стойкой депрессией ST, изменениями зубца Т на электрокардиограмме (ЭКГ), сопровождающимися болью или ощущением дискомфорта за грудиной, чаще всего обусловлен острой ишемией миокарда. Стратегия ведения таких больных предполагает устранение ишемии без применения тромболитических средств, исследование в динамике ЭКГ и маркеров некроза миокарда (сердечных тропонинов, креатинфосфокиназы и (или) МВ-КФК). При отсутствии в крови биомаркеров некроза миокарда такие проявления ОКС рассматривают как эквивалент НС или, при повышении уровня маркеров некроза миокарда, как субэндокардиальный (мелкоочаговый, интрамуральный) ИМ – ИМБП ST.

Для быстрого и надежного разграничения НС и ИМБП ST необходимо определение уровней сердечных тропонинов, что доступно не всем лечебным учреждениям. Поэтому при обозначении ОКС без подъема сегмента ST термины ИМБП ST и НС могут употребляться как взаимозаменяемые, но только на этапе предварительной формулировки диагноза (не более 1-2 суток, до завершения дифференциальной диагностики НС и ИМБП ST).

Критерии ОИМП ST (ESC, 2007 г.)

Один из критериев достаточен для диагноза острого, развивающегося или недавнего ИМ:

1. Типичное повышение и постепенное снижение (тропонины) или более быстрое повышение и снижение (КФК-МВ) биохимических маркеров некроза

миокарда выше верхней границы нормы (ВГН) в сочетании как минимум с одним из следующих признаков:

- ишемические симптомы,
- изменения ЭКГ, свидетельствующие об ишемии (элевация или депрессия сегмента ST); блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ),
- появление патологического зубца Q на ЭКГ;
- эхокардиографические (ЭхоКГ) данные – нарушение локальной сократимости, признаки потери жизнеспособности миокарда.
- коронарная интервенция (например, коронарная ангиопластика).

2. Внезапная сердечная смерть (ВСС) – симптомы ишемии, новые изменения ЭКГ, если смерть наступила до взятия анализов или раньше, чем повысились маркеры некроза (первые 2 часа). В Республике Беларусь ВСС трактуется как острая коронарная недостаточность, а не ИМ.

3. Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) – повышение уровня тропонина выше ВГН в 3 раза и более.

4. Аорто-коронарное шунтирование (АКШ) – повышение уровня тропонина выше ВГН в 5 раз и более в сочетании с новыми патологическими зубцами Q на ЭКГ или новой БЛНПГ, новая окклюзия шунта или коронарной артерии, участок нарушения локальной сократимости по данным ЭхоКГ.

5. Признаки ИМ при аутопсии.

Критерии перенесенного ИМ (постинфарктный кардиосклероз):

1. развитие новых патологических зубцов Q с симптомами (боль, одышка год назад) или без них (в 20 – 25% безболевой ИМ),
2. ЭхоКГ данные – нарушение локальной сократимости, истончение, акинезы,
3. патологоанатомические данные.

При наличии 1 критерия допускается постановка диагноза: постинфарктный кардиосклероз.

ЭКГ проявления острой ишемии миокарда при отсутствии гипертрофии левого желудочка, БЛНПГ:

1. подъем сегмента ST как минимум в 2 смежных отведениях V2-3 > 2 мм у мужчин, $> 1,5$ мм у женщин и/или > 1 мм в других отведениях в точке ишемии (точке j),
2. новая горизонтальная, косонисходящая депрессия сегмента ST $> 0,5$ мм в 2 смежных отведениях,
3. инверсия зубца T в 2 смежных отведениях > 1 мм ($> 0,1$ мВ) где R/S > 1 .

ЭКГ изменения, связанные с перенесенным ИМ:

1. патологический зубец Q в отведениях V2-3 > 20 мс, QS во V2-3 отведениях, которых не было ранее,
2. патологический зубец Q > 30 мс и более, глубиной > 1 мм или QS II, III, aVF, V4-6, в 2 смежных отведениях,
3. зубец R > 40 мс в отведениях V1-2, где R/S > 1 при отсутствии нарушений проводимости, положительный зубец T свидетельствуют о перенесенном ИМ базальных отделов ЛЖ.

Классификация ИМ

Классификация ИМ по величине и глубине поражения сердечной мышцы

По глубине поражения:

1. трансмуральный (с патологическим зубцом QS) – поражена вся толщина сердечной мышцы, формирование аневризмы,
2. нетрансмуральный (с патологическим зубцом Q) – поражена большая часть толщины миокарда,
3. субэндокардиальный – большая часть толщины сердечной мышцы не поражена, отсутствует зубец Q, выявляется депрессия интервала ST, негативность зубца T,
4. интрамуральный – отсутствие зубца Q, формирование глубокого отрицательного зубца T.

По величине поражения:

1. крупноочаговый – поражены 2 и более сегментов ЛЖ из 16 сегментов по данным ЭхоКГ,
2. мелкоочаговый – поражение в пределах 1 сегмента. Может быть крупноочаговый ИМ без зубца Q.

Классификация ИМ по размерам повреждения

По данным ЭхоКГ 1 сегмент левого желудочка (ЛЖ) составляет около 6% миокарда, исходя из этого выделяют следующие варианты:

1. микроскопический (фокальный некроз) – имеются клинические проявления, лабораторные данные, но нет проявлений на ЭКГ,
2. малый – поражено менее 10% миокарда ЛЖ,
3. средних размеров – 10 – 30 % миокарда ЛЖ,
4. большой – поражение более 30% миокарда ЛЖ, отмечается наибольший процент осложнений.

Классификация ИМ по характеру течения:

1. острый, первичный – 28 суток,
2. повторный – второй и последующие инфаркты с 29 суток (постинфарктный кардиосклероз),
3. рецидивирующий – новое повреждение на фоне инфаркта с 3 суток до 28 суток, за рубежом трактуется как повторный ИМ.

В МКБ-10 выделены острый ИМ, длительностью 28 дней или менее и повторный ИМ, включающий в себя рецидивирующий инфаркт.

Топическая диагностика инфаркта миокарда по данным ЭКГ:

- переднеперегородочный – прямые изменения в отведениях V1 - V3, реципрокные – в III, aVF (рис. 1);
- передневерхушечный – прямые изменения в отведениях V3-V4 , реципрокные – в III, aVF;
- переднебоковой – прямые изменения в отведениях I, aVL, V3- V6; реципрокные - III, aVF (рис. 2);
- передний распространенный – прямые изменения в отведениях I, aVL, V1-V6, реципрокные – в III, aVF (рис. 3);

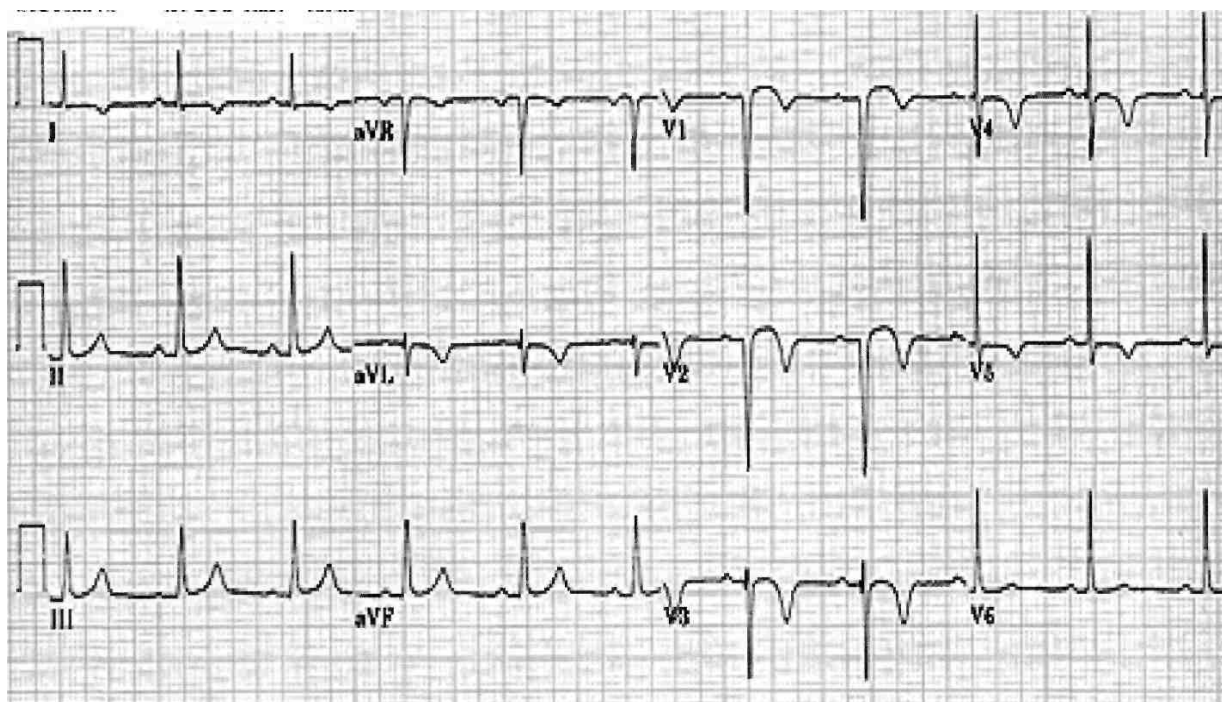


Рис. 1. Передне-перегородочный ИМ, подострый период.



Рис. 2. Передне-боковой ИМ, острый период (окклюзия дистальнее 1-ой септальной ветви ПНА).

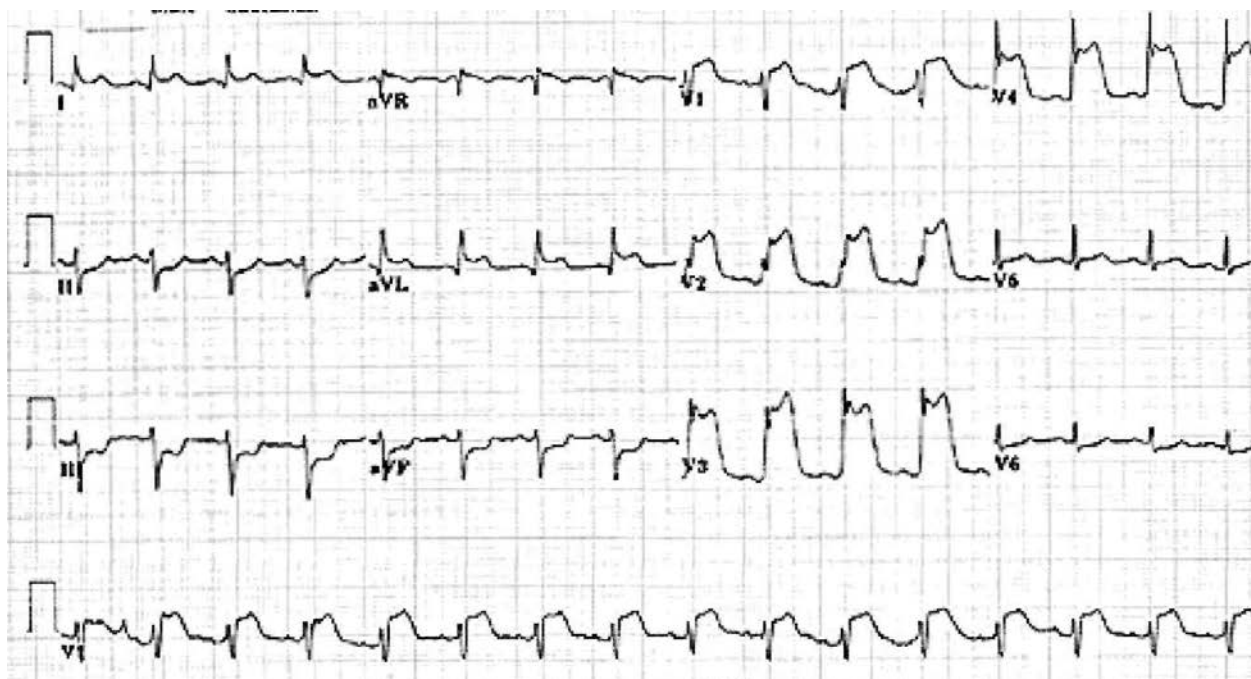


Рис. 3. Передний ИМ, острейший период (проксимальная окклюзия ПНА).

- боковой – прямые изменения в отведениях I, aVL, V5-V6; реципрокные – в III, aVF;
- высокий боковой – типичные изменения в отведениях I, aVL, V5-V6, реципрокные – во II, aVF (V1-V2);
- нижний (задне-диафрагмальный) – типичные изменения в отведениях II, III, aVF; реципрокные – в I, aVL, V1-V4 (рис. 4, 5);

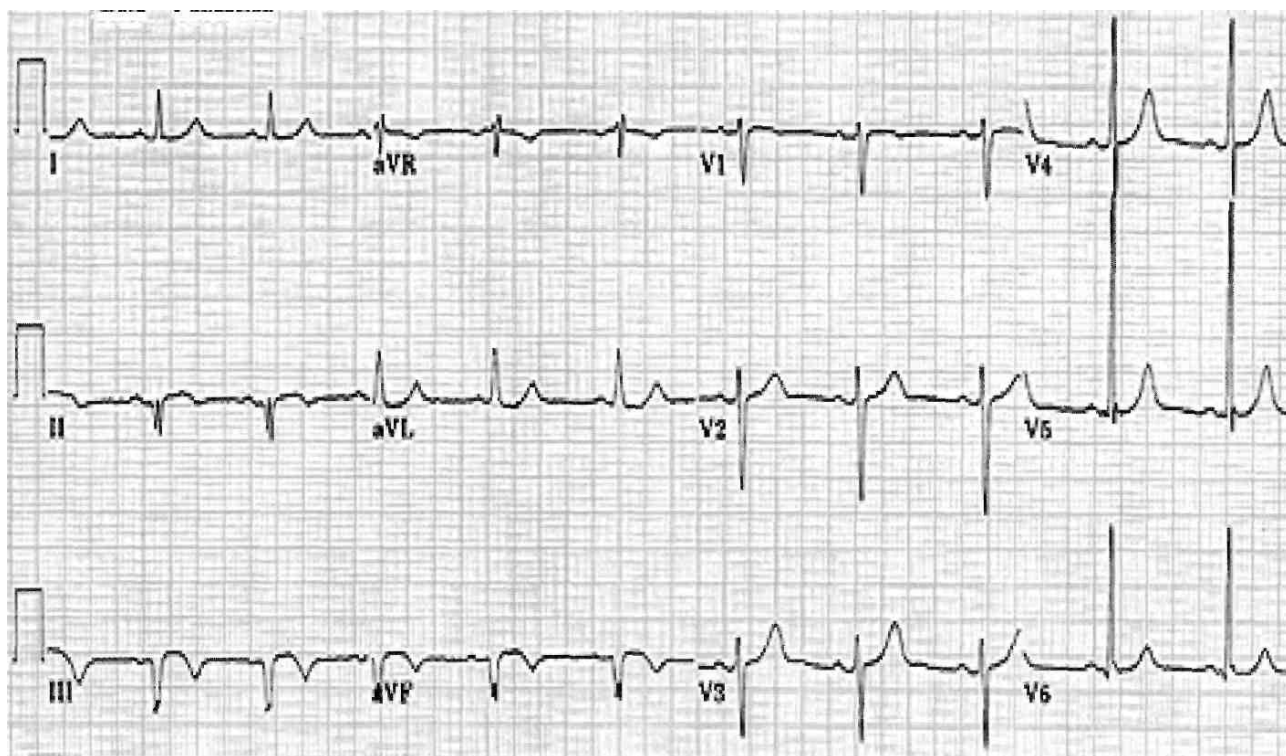


Рис. 4. Нижний ИМ, подострый период.

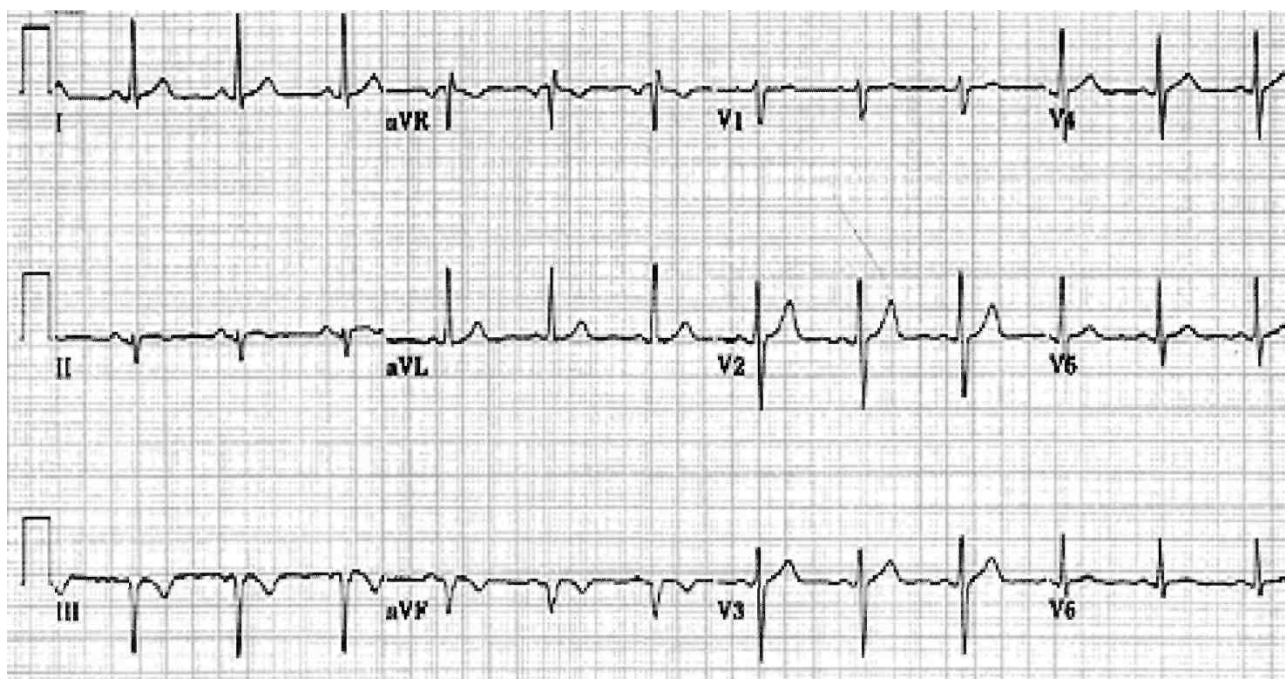


Рис. 5. Нижний ИМ, период рубцевания.

- задне-базальный – в отведениях V7-V9, реципрокные – в I, V1-V3, V3R;
- правого желудочка – прямые изменения в V1, V3R-V4R, реципрокные – в V7-V9;
- задней локализации (нижне-боковой) – высокие зубцы R шириной 0,04 с и более, амплитуда зубца R > S в отведениях V1 - V2 (рис. 6, 7); депрессия ST и высокая положительная волна Т в отведениях V1-V2 свидетельствует в пользу диагноза инфаркта миокарда задней локализации.

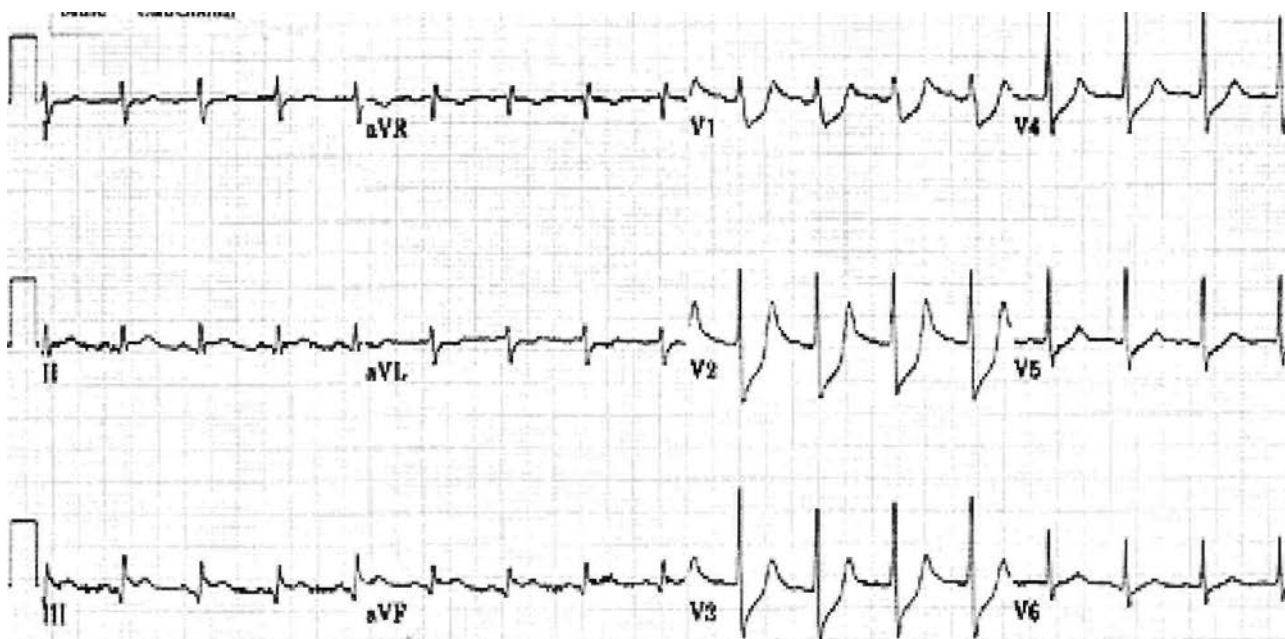


Рис. 6. Электрокардиограмма при ИМ нижней стенки ЛЖ, острый период.

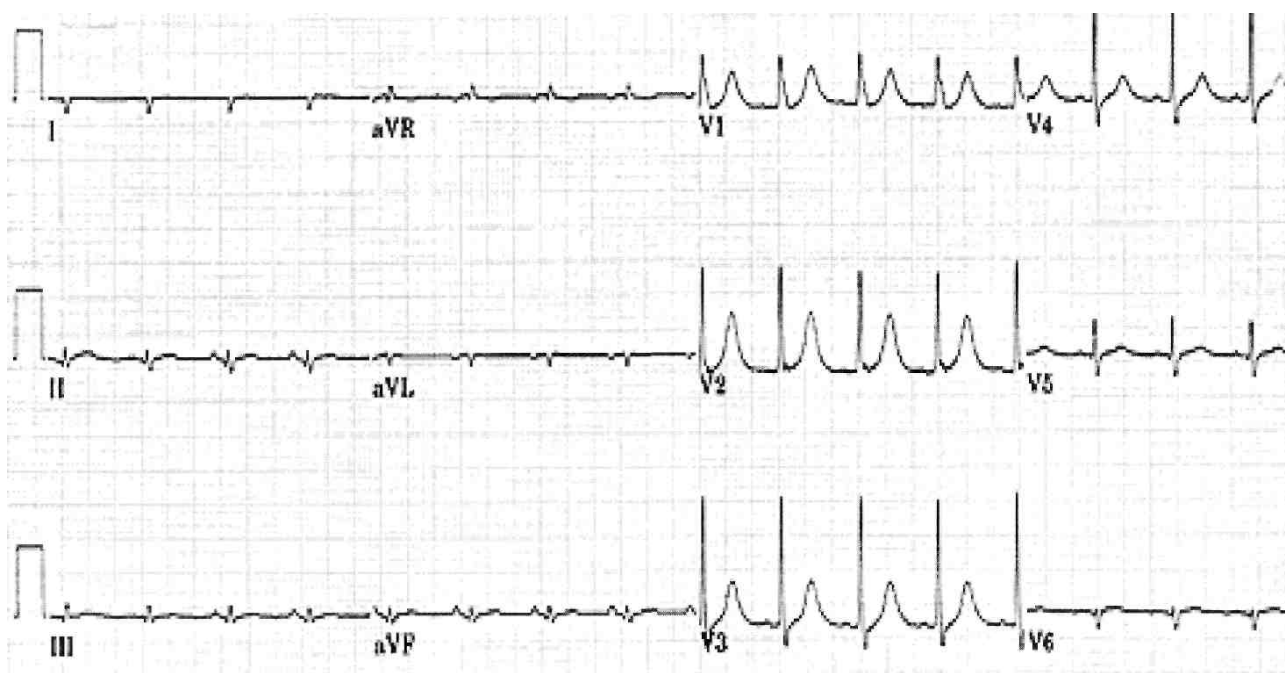


Рис. 7. Задне-базальный и боковой ИМ, острейший период.

Связь ЭКГ-изменений с инфаркт-связанной артерией

Окклюзия передней нисходящей артерии (ПНА):

1. Элевация сегмента ST в отведениях V1-V4 и aVR (подъем ST в aVR указывает на поражение базальных отделов межжелудочковой перегородки) - проксимальная окклюзия левой передней нисходящей артерии.
2. Депрессия сегмента ST в отведениях II, III, aVF (больше во II) и часто в V5-V6 - проксимальная окклюзия левой передней нисходящей артерии.
3. Отсутствие подъема сегмента ST в V1 и aVR, элевация в I отведении и депрессия в нижних (больше в III) указывает на окклюзию дистальнее 1-ой септальной ветви.

Окклюзия левой огибающей артерии:

1. Элевация сегмента ST в отведениях I, AVL, V5-V6.
2. Элевация сегмента ST во II отведении превышает таковую в III стандартном отведении с депрессией ST в отведениях V1-V3 (левовенечный тип кровоснабжения).

Окклюзия правой коронарной артерии:

1. Элевация сегмента ST в III стандартном отведении превышает таковую во II.
2. Элевация сегмента ST в правых грудных отведениях свидетельствует о вовлечении в зону инфаркта правого желудочка (проксимальная окклюзия правой коронарной артерии).
3. Депрессия сегмента ST в V1-V3 указывает на окклюзию дистальнее правожелудочковых ветвей ПКА.

В зависимости от характера ЭКГ-изменений выделяют ЭКГ-стадии (периоды) ИМ:

1. острейший период – от 30 мин до 2 часов,
2. острый период – до 10 дней,

3. подострый период – от 10 дней до 4 – 8 недель, сохранение элевации интервала ST может свидетельствовать о формировании аневризмы сердца,
4. период рубцевания, постинфарктный – более 4 - 8 недель.

Классификация ИМ по клиническому течению (наличию осложнений)

1. Осложненный:

- ранние осложнения – острая левожелудочковая недостаточность, кардиогенный шок, нарушения ритма и проводимости, острая аневризма ЛЖ, тромбоэмболия, внешние и внутренние разрывы, тампонада сердца, асептический перикардит, тромбэндокардит;
- поздние осложнения – ранняя постинфарктная стенокардия, застойная сердечная недостаточность, синдром Дресслера, хроническая аневризма ЛЖ.

2. Неосложненный.

На основании морфологических признаков инфаркта миокарда принят согласительный документ (ESC, ВНОК, 2007 г.)

Морфологическая классификация ИМ с подъемом сегмента ST

1. развивающийся ИМ – от 0 до 6 часов,
2. ОИМ – от 6 часов до 7 суток,
3. заживающий (рубцующийся) ИМ – от 7 до 28 суток,
4. заживший ИМ – начиная с 29 суток, весь процесс заживления продолжается 5 – 6 недель.

Клинические варианты начала ИМ

1. Классический (типичный, ангинозный) вариант ИМП ST – характеризуется появлением ангинозного приступа, встречаясь в 70 - 80% случаев. Важно знать время начала ИМ, за которое принимают появление наиболее интенсивного болевого приступа. От этого зависит выбор тактики лечения.

2. Атипичные формы ИМП ST:

1) Астматический вариант – чаще развивается при повторном ИМ, обычно встречается у пациентов пожилого и старческого возраста, особенно на фоне предшествующей хронической сердечной недостаточности. Ангинозные боли могут быть не очень интенсивными или отсутствовать, приступ сердечной астмы или отек легких являются первым и единственным клиническим симптомом ИМ. В ряде случаев в процесс вовлекаются сосочковые мышцы, что обуславливает возникновение митральной регургитации вследствие относительной недостаточности митрального клапана.

2) Абдоминальный вариант – чаще наблюдается при нижнем ИМ. Клиническая картина напоминает острое заболевание пищеварительного тракта. Характерны боль в верхней части живота, диспепсические явления, в ряде случаев парез желудочно-кишечного тракта. Поэтому у каждого больного с подозрением на «острый живот» необходимо зарегистрировать ЭКГ.

3) Аритмический вариант – в клинической картине преобладают нарушения ритма и проводимости, протекает с развитием пароксизмальных суправентрикулярной или желудочковой тахикардий, полной атриовентрикулярной блокады. Болевой синдром может отсутствовать или может быть выражен незначительно. Если тяжелые нарушения ритма возникают на фоне типичного ангиноз-

ного приступа или одновременно с ним, говорят не об атипичной форме ИМ, а о его осложненном течении.

4) Цереброваскулярный вариант – наиболее часто встречается у пациентов пожилого возраста с исходно стенозированными экстракраниальными и внутричерепными артериями, нередко с нарушениями мозгового кровообращения в прошлом. Может проявляться обмороком, головокружением, тошнотой, рвотой, иногда признаками преходящего нарушения мозгового кровообращения, носить характер тяжелого инсульта.

Ишемия мозга развивается у пациентов как результат снижения минутного объема сердца из-за поражения левого желудочка или сопутствующих нарушений ритма и проводимости. В последнем случае она может носить характер приступов Морганьи-Эдамса-Стокса. В некоторых случаях тяжелые ишемические инсульты развиваются вследствие тромбоэмболии мозговых сосудов из-за фрагментации тромба в левом желудочке, образовавшегося вследствие обширного ИМ. В подобном случае правильнее говорить об осложненном ИМ, а не о клиническом варианте его дебюта. Геморрагические инсульты при ИМ наблюдаются у 0,8-1,5% больных, чаще носят ятрогенный характер и являются следствием мощной, плохо контролируемой антитромботической терапии.

5) Малосимптомная (безболевая) форма – наблюдается часто, по некоторым данным в 20 - 25% всех случаев ИМ он оказывается неожиданной находкой на аутопсии у умерших от других причин. В некоторых из них, повидимому, речь идет о случаях ИМ, произошедших в условиях, когда соответствующее медицинское обследование было невозможно, а впоследствии больные забывали об этих эпизодах или по каким-то иным причинам не обращались к врачу.

Однако у существенной части больных симптомы ИМ, в т.ч. болевой синдром, могут быть настолько слабо выраженными, что практически незаметно проходят для больного. Такой вариант начала ИМ чаще наблюдается при сахарном диабете, у женщин, у лиц пожилого возраста, после перенесенного нарушения мозгового кровообращения. В некоторых случаях со стертой клиникой протекают периперационные ИМ и ИМ, развивающийся у психических больных.

Атипичные и малосимптомные варианты дебюта ИМ приводят к диагностическим ошибкам и являются частой причиной задержки начала адекватного лечения. Летальность в этой группе больных значительно выше, чем среди лиц с типичной картиной заболевания. Поэтому особенно важно своевременно и тщательно обследовать на предмет ОКС тот контингент, где вероятность атипичного начала ИМ особенно велика.

Клинико-электрокардиографическая диагностика острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST электрокардиограммы:

крупноочаговый инфаркт миокарда

ЭКГ при ИМ формируется под влиянием трех зон, образующихся в миокарде при ИМ – зон некроза, повреждения и ишемии.

1. Зона некроза – располагается в центре очага повреждения миокарда. Некроз может быть трансмуральным (пронизывает всю стенку желудочка от эндокарда

до эпикарда) и нетрансмуральным. На ЭКГ формируется патологический зубец QS или Q.

2. Зона повреждения – расположена к периферии от зоны некроза.

На ЭКГ при субэндокардиальном повреждении интервал ST смещается книзу от изолинии, при субэпикардиальном или трансмуральном повреждении – кверху от изолинии в отведениях, отражающих локализацию очага повреждения, сегмент ST обращен выпуклостью в сторону смещения.

3. Зона ишемии расположена кнаружи от зоны повреждения, на ЭКГ проявляется изменением зубца Т.

При субэндокардиальной ишемии формируется высокий и широкий зубец Т (коронарный зубец Т), при субэпикардиальной и трансмуральной ишемии – отрицательный симметричный зубец Т с несколько заостренной вершиной (отрицательный коронарный зубец Т).

Электрокардиографическая диагностика ИМII ST

Острейший период

- Формирование высокого остроконечного зубца Т (ишемия) и подъем сегмента ST (повреждение).

- Сегмент ST имеет горизонтальную, вогнутую, выпуклую или косовосходящую форму, может сливаться с зубцом Т, образуя монофазную кривую.

- В отведениях, характеризующих противоположные инфаркту зоны миокарда, может регистрироваться реципрокная депрессия сегмента ST.

Острый период

- Появляется патологический зубец Q или комплекс QS.

Патологическим считается зубец Q продолжительностью более 0,03 с и амплитудой более $\frac{1}{4}$ амплитуды зубца R в отведениях I, aVL, V1-V6 или более $\frac{1}{2}$ амплитуды зубца R в отведениях II, III и aVF.

- Зубец R может уменьшиться или исчезнуть, в противоположных отведениях – увеличиться.

- Сегмент ST и зубец Т постепенно снижаются.

- Сегмент ST возвращается к изолинии.

- Формируется отрицательный зубец Т, глубина которого со временем может уменьшаться.

- Сохраняются патологический зубец Q или QS.

- Сохранение элевации сегмента ST может свидетельствовать о формировании аневризмы сердца.

В острейшем, остром, подостром периодах ИМ выявляются реципрокные изменения ЭКГ.

В отведениях, отражающих противоположные по отношению к локализации инфаркта отделы миокарда будет регистрироваться не элевация, а депрессия интервала ST, формироваться не отрицательный коронарный зубец Т, а высокий положительный.

Период рубцевания (постинфарктный кардиосклероз)

- Амплитуда отрицательного зубца Т уменьшается, со временем он становится изоэлектричным и положительным.

- Сегмент ST находится на изолинии.
- Зубец Q обычно сохраняется, однако в ряде случаев он может уменьшиться или исчезнуть за счет компенсаторной гипертрофии здорового миокарда.

При трансмуральном ИМ отрицательный зубец Т может сохраняться многие месяцы.

Если зубец Т остается отрицательным, он должен быть меньше $\frac{1}{2}$ амплитуды зубца Q или зубца R в соответствующих отведениях и не превышать 5 мм, если не вкладывается в вышеперечисленные критерии, то расценивается как признак сопутствующей ишемии в той же области.

Атипичные электрокардиографические проявления острого периода ИМ

1. «Псевдорубцовый» тип ЭКГ.

Характеризуется отсутствием куполообразного подъема сегмента ST или его невыраженностью. При этом уже в первые сутки острого ИМ можно видеть в соответствующих отведениях комплекс QS с еще положительным коронарным зубцом Т, которые без учета клинической картины можно ошибочно расценить, как рубцовые изменения.

2. Тип ЭКГ, связанный с феноменом «спонтанного тромболизиса».

При этом варианте в течение первых двух суток ИМ наблюдается необычно быстрая динамика ЭКГ со снижением сегмента ST к изолинии и формированием отрицательного зубца Т. Нередко подобного рода изменения ЭКГ трактуются как подострый период ИМ.

3. Тип ЭКГ, при котором имеется нетипичная стадийность зубца Т.

При этом варианте на 3-4 сутки острого периода слабоотрицательный раннее зубец Т (первая инверсия зубца Т) может становиться сглаженным или даже положительным (промежуточная стадия зубца Т), а затем в конце острого периода вновь становится отрицательным (вторая инверсия зубца Т). Именно промежуточная стадия зубца Т является причиной диагностических ошибок. В этих случаях часто без учета клинической ситуации диагностируется или рецидив ИМ или даже рубцовые изменения.

4. Тип ЭКГ, связанный с отсроченным появлением зубца Q.

У некоторых пациентов формирование зубца Q происходит в середине острого периода (4-6 сутки) или он не появляется вовсе (non-Q инфаркт). При этом часто недооценивается обширность поражения или в некоторых случаях предполагается острый перикардит. Особенно часто эта картина наблюдается при задне-боковых ИМ.

5. Тип ЭКГ, при котором допускаются ошибки в топической диагностике ИМ.

Приблизительно у 4-6% больных первыми ЭКГ проявлениями острого ИМ являются реципрокные изменения, а прямые признаки некроза появляются позже. При этом топическая диагностика ИМ основывается именно на реципрокных изменениях.

Подобные атипичные ЭКГ проявления острого ИМ по нашим данным чаще наблюдаются у лиц пожилого и старческого возраста.

Инфаркт миокарда неопределенной давности

На ЭКГ имеются диагностически значимые (патологические) зубцы Q без сопутствующих изменений сегмента ST и зубца T, свидетельствующих об острой или подострой стадии поражения миокарда. Нередко без сопоставления с клинической картиной заболевания или без записи ЭКГ в динамике трудно точно установить «давность инфаркта миокарда».

Электрокардиографическая диагностика рецидивирующего и повторного инфаркта миокарда

Основной причиной рецидивирующего ИМ является тромботическая рекклюзия инфаркт-связанной коронарной артерии после тромболитической терапии или ЧКВ. Неадекватная антитромботическая терапия или ее отсутствие значительно увеличивают риск рецидива. После перенесенного ИМ без зубца Q уже имеющийся неокклюзирующий коронарный тромбоз может прогрессировать и полностью закрыть просвет артерии, что ведет к формированию крупноочагового инфаркта. В этих случаях рецидивирующий ИМ возникает в той же зоне, что и предшествующий, но занимает большую площадь. В случае многососудистого поражения коронарных артерий рецидивирующий или повторный ИМ может иметь другую локализацию.

Клинически повторный и рецидивирующий ИМ могут проявляться менее выраженным болевым синдромом, что объясняется меньшей болевой чувствительностью уже пораженного ранее участка миокарда. Чаше встречаются атипичные варианты ИМ. В связи с увеличением зоны некроза на первый план выходят явления острой левожелудочковой недостаточности. Повышается вероятность возникновения острых нарушений ритма и проводимости.

Диагностически значимы следующие изменения ЭКГ:

1. Новый или повторный подъем сегмента ST на 1 мм и более по меньшей мере в двух соседних грудных отведениях или на 2 мм и более в двух отведениях от конечностей.

Депрессия сегмента ST в отведениях V1-V3 рассматривается как эквивалент подъема ST при подозрении на ИМ задней локализации.

2. Появление новых или усугубление уже имеющихся патологических зубцов Q длительностью ≥ 30 мс и глубиной ≥ 1 мм в двух соседних грудных отведениях или в двух отведениях от конечностей.

Увеличение амплитуды зубца R в отведениях V1-V3 рассматривается как эквивалент зубца Q при подозрении на ИМ задней локализации.

3. Остро возникшая БЛНПГ.

Интерпретация динамики ЭКГ на фоне изменений, обусловленных перенесенным ИМ, особенно, в остром его периоде, может быть весьма затруднительной. Поэтому решающее значение в диагностике рецидивирующего ИМ приобретают сывороточные маркеры некроза. Среди них ведущая роль принадлежит КФК, КФК-МВ и миоглобину, а не тропонинам, поскольку повышенные уровни последних в крови сохраняются достаточно долго и могут маскировать их возможные новые подъемы. Повторный подъем КФК-МВ выше нормы или на 50% выше предыдущего пика, либо повторный подъем общей КФК или ми-

оглобина вдвое выше ВГН позволяют с достаточной степенью уверенности диагностировать рецидив ИМ. Биохимическая диагностика повторного ИМ основывается на типичной для инфаркта динамике сывороточных маркеров некроза.

Выделяют следующие варианты ЭКГ при повторном ИМ:

1. Повторный ИМ расположен рядом с рубцовым полем – на ЭКГ выявляется как бы расширение зоны первичного ИМ.
2. Повторный ИМ отдален от старого рубцового поля – зоны их видны отдельно.
3. Повторный ИМ в зоне старого рубцового поля - изредка могут отсутствовать изменения ЭКГ или наблюдается «освежение» ИМ:
 - увеличение амплитуды и ширины Q в зоне ИМ,
 - уменьшение высоты зубца R,
 - подъем сегмента ST по сравнению с исходным уровнем,
 - уменьшается амплитуда отрицательного зубца T,
 - зубец T становится сглаженным или даже положительным, может сливаться с сегментом ST в монофазную кривую.
4. Зона старого рубцового поля расположена на противоположной стенке по отношению к повторному ИМ:
 - Зона первичного ИМ больше зоны повторного ИМ – проявления повторного ИМ слабо выражены или отсутствуют;
 - Зона первичного ИМ практически равна зоне повторного ИМ – повторный ИМ проявляется, но размер его может быть недооценен; в зоне первичного ИМ выявляется псевдоположительная динамика.

Диагностика ОКС без стойких подъемов сегмента ST на электрокардиограмме: мелкоочаговый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия

Клинические проявления

- затяжной (более 15 минут) приступ ангинозной боли в покое; впервые возникшая (в предшествовавшие 30 дней) стенокардия;
- прогрессирующая стенокардия;
- постинфарктная стенокардия.

Биохимические маркеры повреждения миокарда

При ОКС без подъема сегмента ST целесообразно определение сердечных тропонинов Т и I в связи с их большей специфичностью, чем КФК и МВ-КФК. Определение тропонинов позволяет выявить повреждение миокарда у трети больных, не имеющих повышения МВ-КФК. Повышенный уровень тропонинов Т и I как маркеров некроза кардиоцитов в сочетании с ангинозной болью и смещением сегмента ST свидетельствует о формировании ИМ.

Электрокардиографическая диагностика

ИМ без зубца Q (мелкоочаговый, интрамуральный, субэндокардиальный) диагностируется на основании динамических изменений сегмента ST и зубца T. ЭКГ-признаки:

- депрессия сегмента ST более 1 мм в двух и более смежных отведениях (мелкоочаговый субэндокардиальный ИМ, НС);
- инверсия зубца Т более 1 мм в отведениях с преобладающим зубцом R (мелкоочаговый интрамуральный ИМ, НС) (рис. 8);
- переходящий подъём сегмента ST (трансмуральная ишемия) в большей мере характерен для вазоспастической стенокардии (стенокардии Принцметала);
- удлинение электрической систолы желудочков QT.

Иногда у больных с ИМ без зубца Q патологический зубец Q может появиться спустя 3 дня после поступления больного в стационар.

Если при субэндокардиальном ИМ наблюдается смещение интервала ST книзу от изолинии в правых грудных отведениях, необходимо дифференцировать с крупноочаговым заднебазальным (нижне-боковым) ИМ, для которого также характерно снижение интервала ST книзу от изолинии в правых грудных отведениях:

- при заднебазальном (нижне-боковом) ИМ зубец Т в правых грудных отведениях высокий, положительный, при субэндокардиальном ИМ – глубокий, отрицательный.
- при нижнем ИМ также отмечается снижение интервала ST книзу от изолинии в правых грудных отведениях, но имеются патологический зубец QIII и подъем интервала ST в III,II и aVF отведениях, что не наблюдается при субэндокардиальном ИМ.

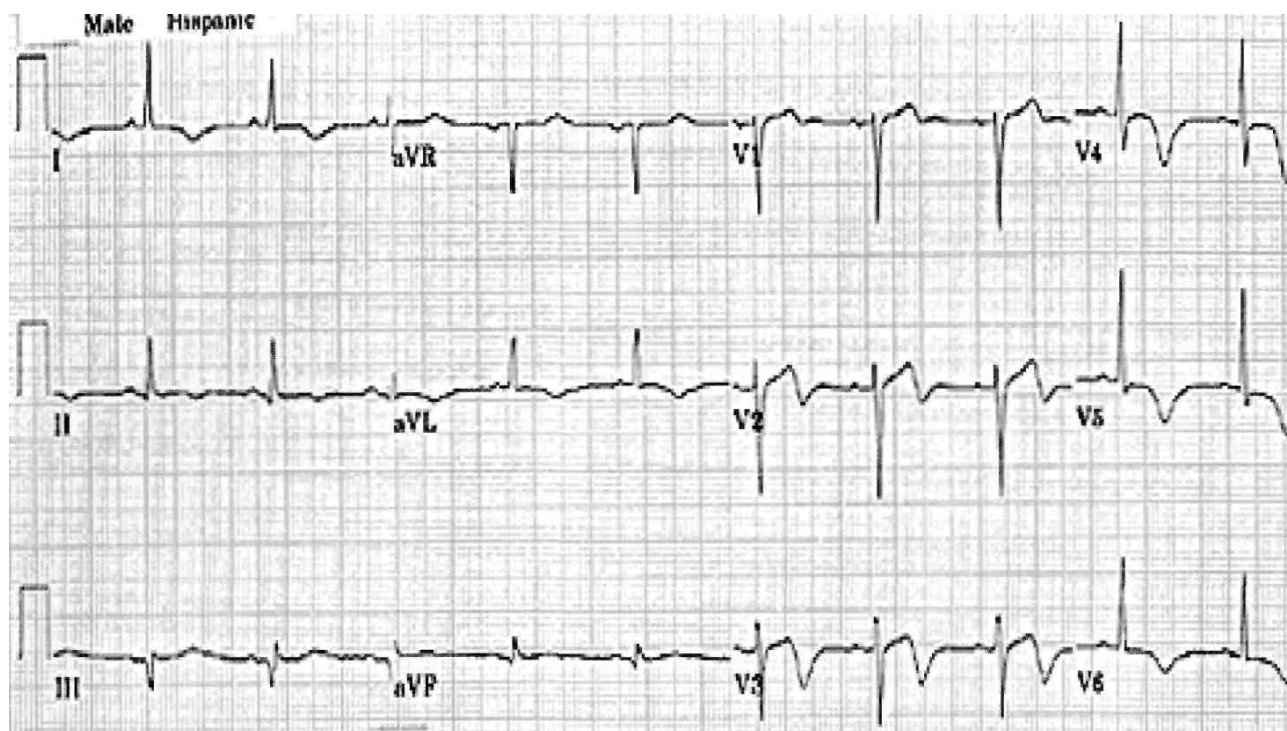


Рис. 8. Электрокардиограмма при мелкоочаговом передне-боковом ИМ.

Инфаркт миокарда правого желудочка, клинико-электрокардиографическая диагностика

Чаще всего ИМ правого желудочка (ПЖ) сочетается с нижним ИМ, но иногда встречается сочетание с передним ИМ, а также изолированный инфаркт ПЖ.

Диагностика ИМ ПЖ достаточно сложна, особенно в случаях одновременного ИМ ЛЖ, доминирующего в клинической картине и обуславливающего основные ЭКГ и биохимические изменения. Описана клиническая триада, позволяющая заподозрить ИМ ПЖ: набухание шейных вен, чистые легочные поля и гипотензия. Нередко клиника ИМ ПЖ укладывается в картину кардиогенного шока. При наличии этих клинических признаков следует записать ЭКГ в дополнительных правых грудных отведениях. ЭКГ существенно помогает в диагностике, однако ее информативность не следует переоценивать.

ЭКГ-признаки:

- типичные признаки инфаркта - подъем интервала ST, патологический зубец Q в отведениях V1, V3R - V4R, в этих же отведениях может регистрироваться отрицательный зубец T;
- иногда типичные признаки инфаркта выявляются в отведениях V5R-V6R, V3R²-V4R², снятых на ребро выше;
- реципрокное снижение интервала ST в отведениях V7-V9 (непостоянный признак).

При сочетании с ИМ нижней стенки ЛЖ вышеизложенные ЭКГ-изменения сочетаются с подъемом сегмента ST или патологическими зубцами Q или QS в отведениях II, III, aVF (рис. 9). Целесообразно использовать электрокардиотопографию в 60 отведениях.

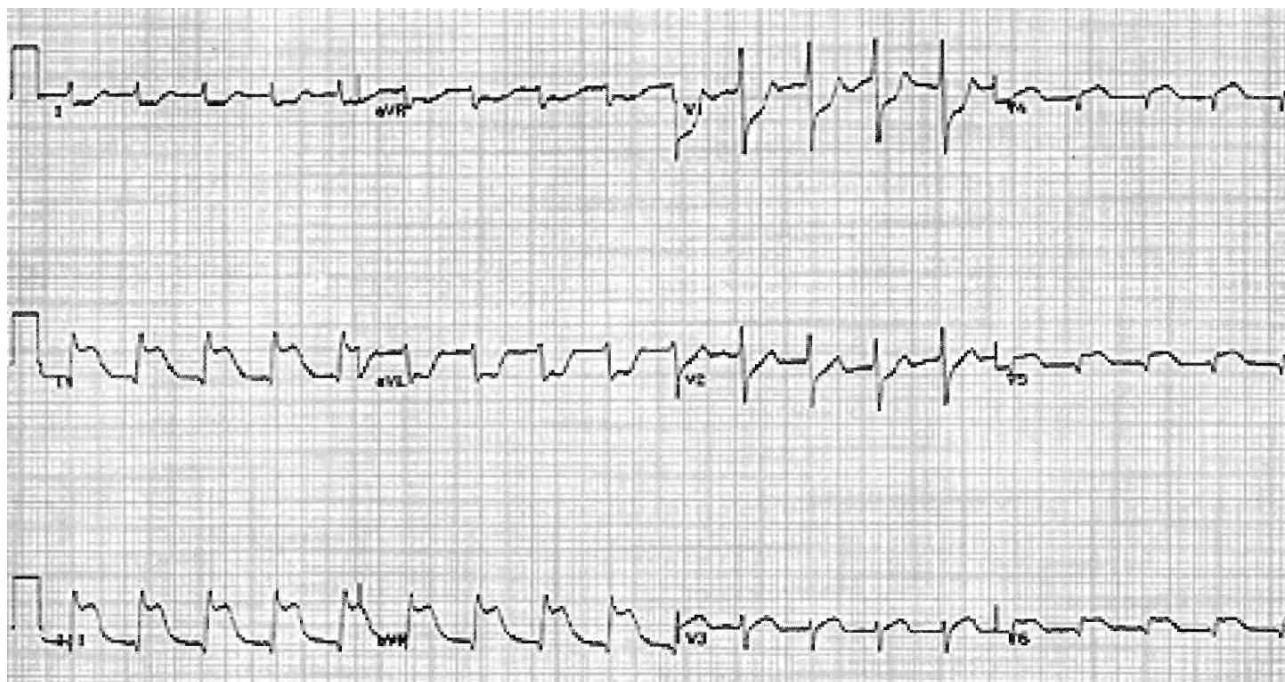


Рис. 9. Нижне-задний ИМ с поражением ПЖ, острейший период.

Важную роль в диагностике играет эхокардиография. Могут наблюдаться следующие признаки: дилатация и асинергия ПЖ, парадоксальное движение межжелудочковой и межпредсердной перегородок, сброс крови справа налево через функционирующее овальное окно. Осложнения, наиболее характерные для ИМ ПЖ: атриовентрикулярные блокады, кардиогенный шок, разрыв стенки ПЖ.

В постановке диагноза ИМ ПЖ большое внимание уделяется внезапному появлению признаков правожелудочковой недостаточности или тотальной сердечной недостаточности.

Блокада перинфарктная - блокада в отделах проводящей системы, прилегающих к некротизированному участку при ИМ, имеет транзиторный характер, может возникнуть в зоне инфаркта или в окружающих его тканях, может определяться в рубцовую стадию инфаркта, обычно выявляется при нетрансмуральном ИМ, чаще при ИМ переднебоковой или задней стенки ЛЖ.

ЭКГ-признаки:

- вслед за патологическим зубцом Q регистрируется зубец R большей, чем в норме, амплитуды,
- наблюдается некоторое уширение комплекса QRS при отсутствии признаков блокады левой и правой ножек пучка Гиса и ветвей левой ножки,
- время активации левого желудочка в этих отведениях увеличено (больше 0,04 с).

Блокада арборизационная – выделяют некоторые авторы при ИМ, преимущественно поражаются волокна Пуркинье, наблюдается при ИМ с патологическим зубцом Q или QS.

ЭКГ-признаки:

- снижение амплитуды комплекса QRS (обычно значительное),
- выраженная зазубренность комплекса,
- уширение комплекса QRS (обычно больше 0,12 с).
- отсутствуют признаки блокады правой и левой ножек пучка Гиса, передней и задней ветвей левой ножки.

Электрокардиографическая диагностика инфаркта миокарда на фоне блокады ножек пучка Гиса

Заподозрить развитие ИМ на фоне блокады ножек пучка Гиса помогают следующие ЭКГ-признаки:

- появление патологического зубца Q;
- увеличение зубцов S;
- подъем сегмента ST;
- появление дополнительной зазубренности комплексов QRS.

ЭКГ-диагностика переднего и бокового ИМ на фоне блокады левой ножки пучка Гиса

- Появление зубца QS в отведениях V5, V6 (признак некроза боковой стенки) или небольшого зубца Q или комплекса rS или ранней зазубрины на восходя-

щем колене зубца R в отведениях I, aVL, V5, V6 (при блокаде - отсутствие зубцов Q и S в отведениях V5, V6, I, aVL).

- Зазубренность восходящего колена зубца S хотя бы в 2 отведениях из V3-V5,
- Наличие глубоких зубцов S или выраженная зазубренность комплекса QRS в отведениях V5, V6 (признак поражения боковой стенки).
- Отсутствие последовательного увеличения амплитуды зубца R или его снижение от V1 к V4 (рис. 10, 11).

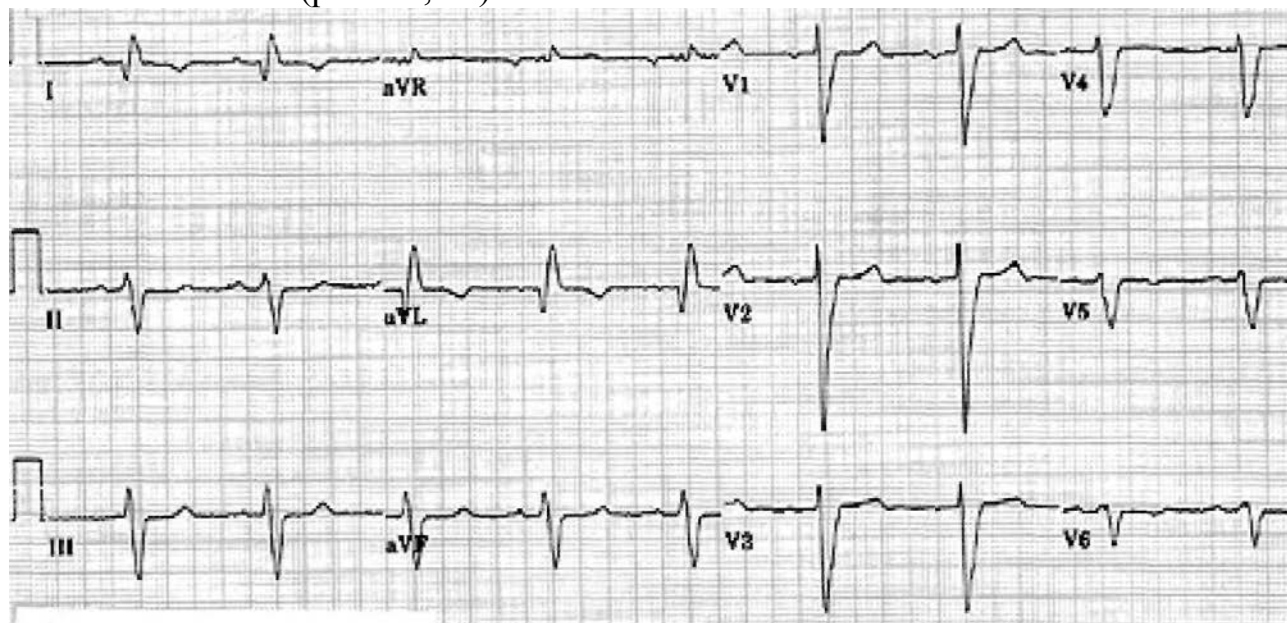


Рис. 10. ИМ на фоне блокады левой ножки пучка Гиса, зубцы Q в I, aVL.

- Распространение зубца QS до отведений V4-V6.
- Отсутствие депрессии интервала ST или даже его подъем ≥ 1 мм в отведениях I, aVL, V4-V6 (при блокаде - смещение ST вниз с отрицательным несимметричным зубцом T) и конкордантное снижение ST в отведениях V1-V3.
- Появление отрицательных зубцов T в отведениях V1-V4 (при блокаде - смещение ST вверх с высоким несимметричным зубцом T в отведениях V1, V2, III, aVF).

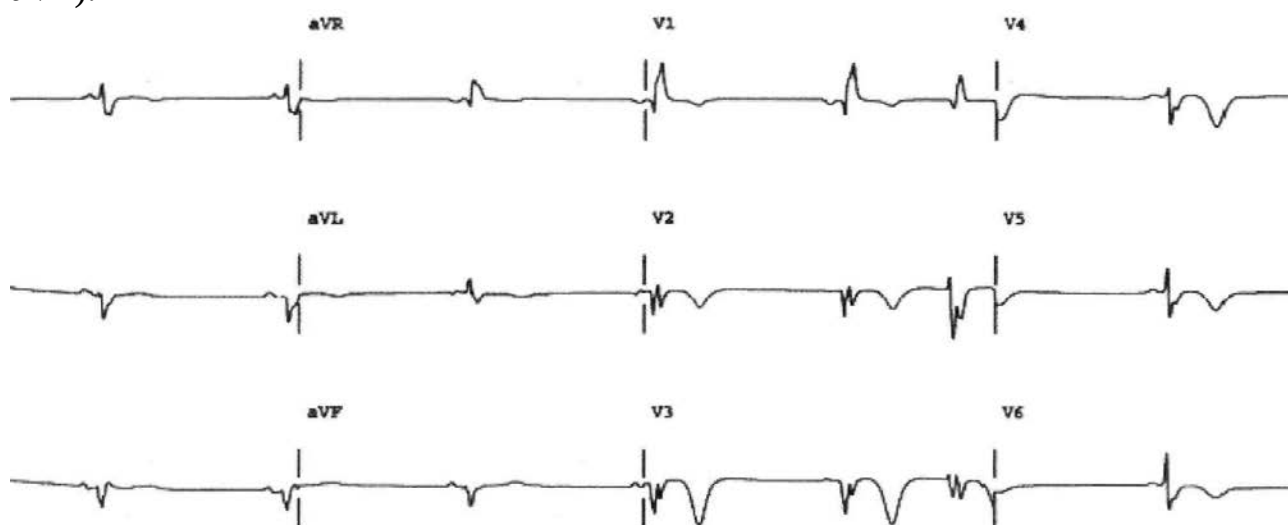


Рис. 11. Передний ИМ на фоне блокады левой ножки пучка Гиса.

ЭКГ-диагностика нижнего ИМ на фоне блокады левой ножки пучка Гиса

- Появление зубца QS не только в отведениях III, aVF (в этих отведениях он может регистрироваться при блокаде левой ножки пучка Гиса без ИМ), но и в отведении II (в этом отведении при блокаде зубец QS отсутствует).
- появление в отведениях II, III, aVF перед широким зубцом R даже небольшого зубца Q или ранней зазубрины на восходящем колене зубца R (считается эквивалентом зубца Q).
- депрессия сегмента ST в отведениях III, aVF (при блокаде – подъем).
- появление отрицательного зубца T в отведениях III, aVF (при блокаде – положительный) (рис. 12).

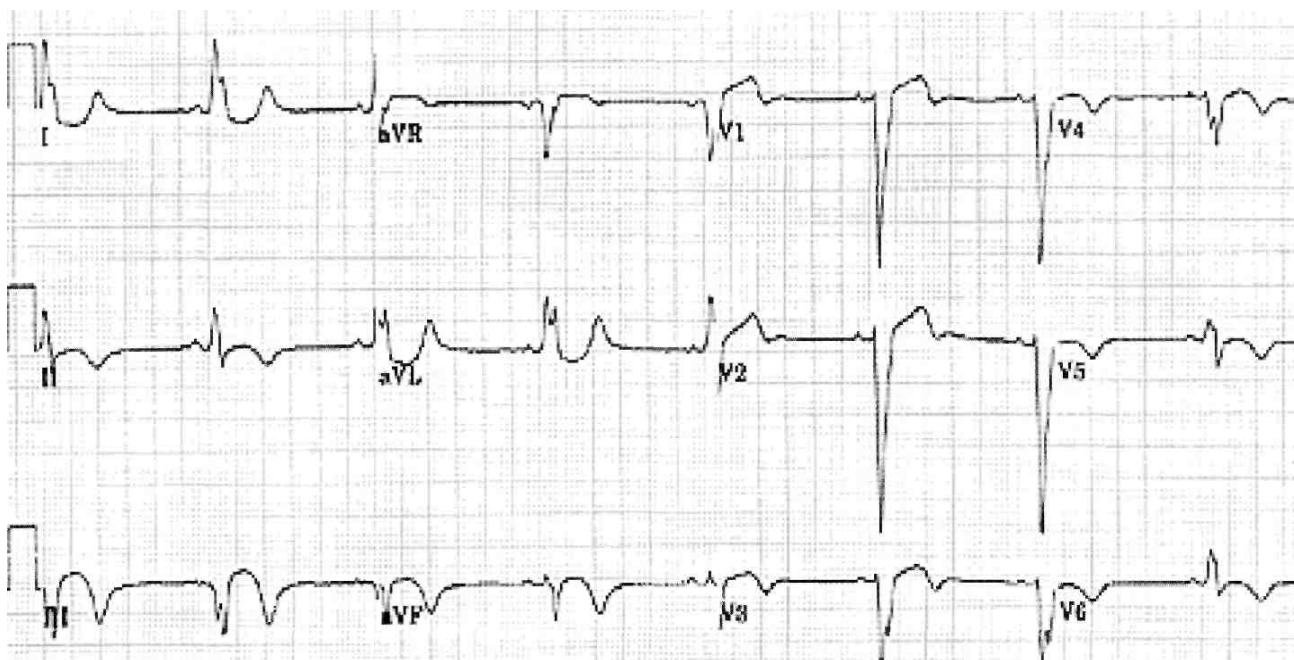


Рис. 12. ИМ на фоне блокады левой ножки пучка Гиса.

ЭКГ-диагностика переднесептального ИМ при блокаде правой ножки пучка Гиса

- Появление вместо rs(S)R' в отведениях V1, V2-3 qR или QR (поражение передней части межжелудочковой перегородки), увеличение амплитуды зубца R в отведениях V1, V2 (поражение передней стенки).
 - Наличие глубоких зубцов S в отведениях V1, V2 в рубцовую стадию – менее специфичный признак.
 - Подъем интервала ST в отведениях V1-V2 в виде монофазной кривой, затем в сочетании с отрицательными симметричными зубцами T V1-V2 (при блокаде правой ножки – депрессия ST и отрицательный асимметричный T V1-V2).
- Если глубина отрицательного зубца T при блокаде превышает 10 мм или имеется положительный зубец T V1-V3, это указывает на сопутствующую блокаде ишемию (рис. 13).

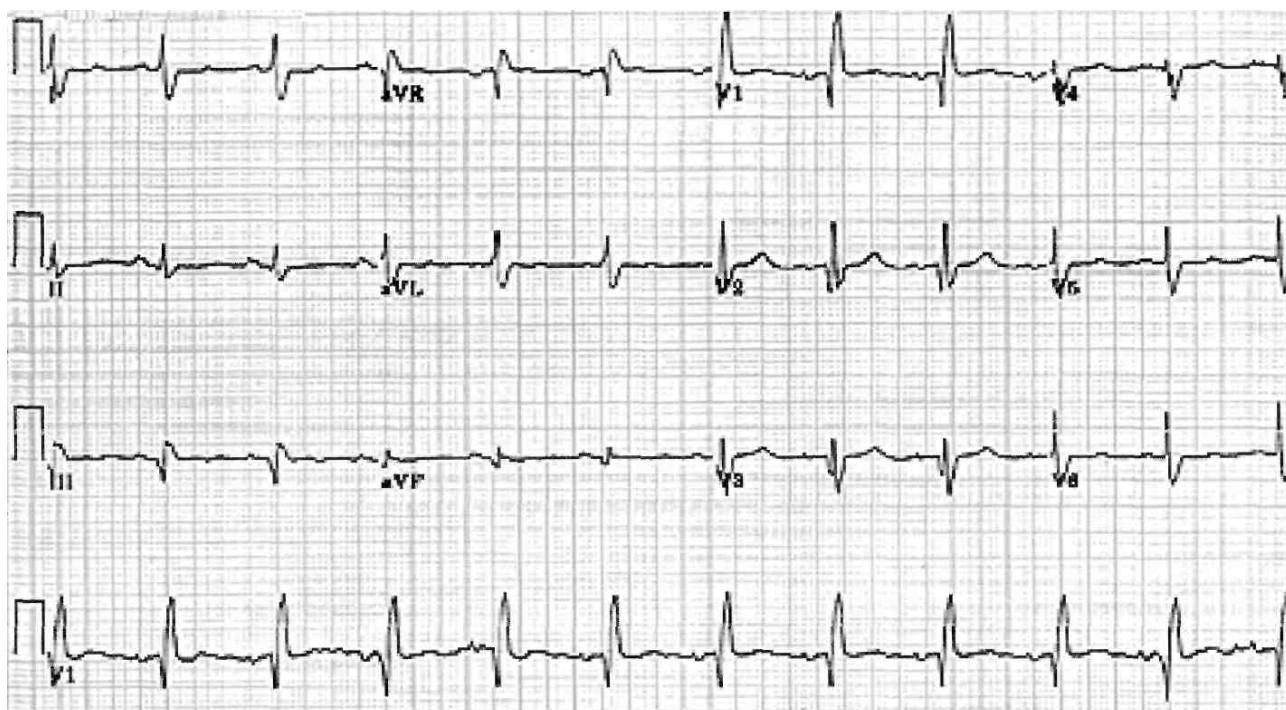


Рис. 13. Нижний и передне-перегородочный ИМ, полная блокада правой ножки пучка Гиса.

ЭКГ-диагностика ИМ боковой стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса

- В отведениях V5, V6 вместо ЭКГ типа qRS регистрируются зубцы QRS или QrS (признаки некроза боковой стенки).
 - Увеличение амплитуды и ширины зубца Q V5, V6 ($>15\% R$, $\geq 0,03$ с).
 - В острую стадию ИМ сегмент ST V5, V6 приподнят над изолинией в виде монофазной кривой, затем образуется отрицательный симметричный зубец T V5, V6 (при блокаде - положительный зубец T).
- Появление отрицательного зубца T V5, V6 при блокаде правой ножки говорит о сопутствующей блокаде ишемии боковой стенки левого желудочка.

ЭКГ-диагностика ИМ передней стенки левого желудочка при блокаде правой ножки пучка Гиса

- Признаки блокады правой ножки пучка Гиса обычно выражены в отведениях V1, V2, V5, V6.
- ИМ проявляет себя в отведениях V3, V4 - ЭКГ типа QS, реже Qr или QR.
- В острую стадию ИМ сегмент ST в отведениях V3, V4 приподнят над изолинией в виде монофазной кривой, затем образуется отрицательный симметричный зубец T (при блокаде - положительный зубец T).

ЭКГ-диагностика нижнего ИМ на фоне блокады правой ножки пучка Гиса

- Появление зубца qR или QR в отведениях III, aVF (при блокаде правой ножки пучка Гиса без ИМ - rs(S)R' со снижением сегмента ST и отрицательным зубцом T).
- Увеличение амплитуды и ширины зубца R в III, aVF.

- В острую стадию подъем сегмента ST в отведениях III, aVF, затем появление отрицательного симметричного зубца Т в отведениях III, aVF (при блокаде – положительный);
- Реципрокные изменения в отведениях V1, V2 – ЭКГ типа Rs(S)R', зубец Т V1-V3 становится положительным, симметричным (при блокаде - широкие деформированные желудочковые комплексы типа rs(S)R' в отведениях V1,V2, смещение сегмента ST вниз с отрицательным несимметричным зубцом Т V1,V2).
- При блокаде правой ножки пучка Гиса W-образное расщепление QRS во II, III, aVF отведениях подозрительно в отношении присоединения ИМ нижней стенки.
- В отведении aVR может быть подъем сегмента ST, зубец Т становится положительным или двухфазным (при блокаде – сегмент ST на изолинии, зубец Т отрицательный) (рис. 14, 15).

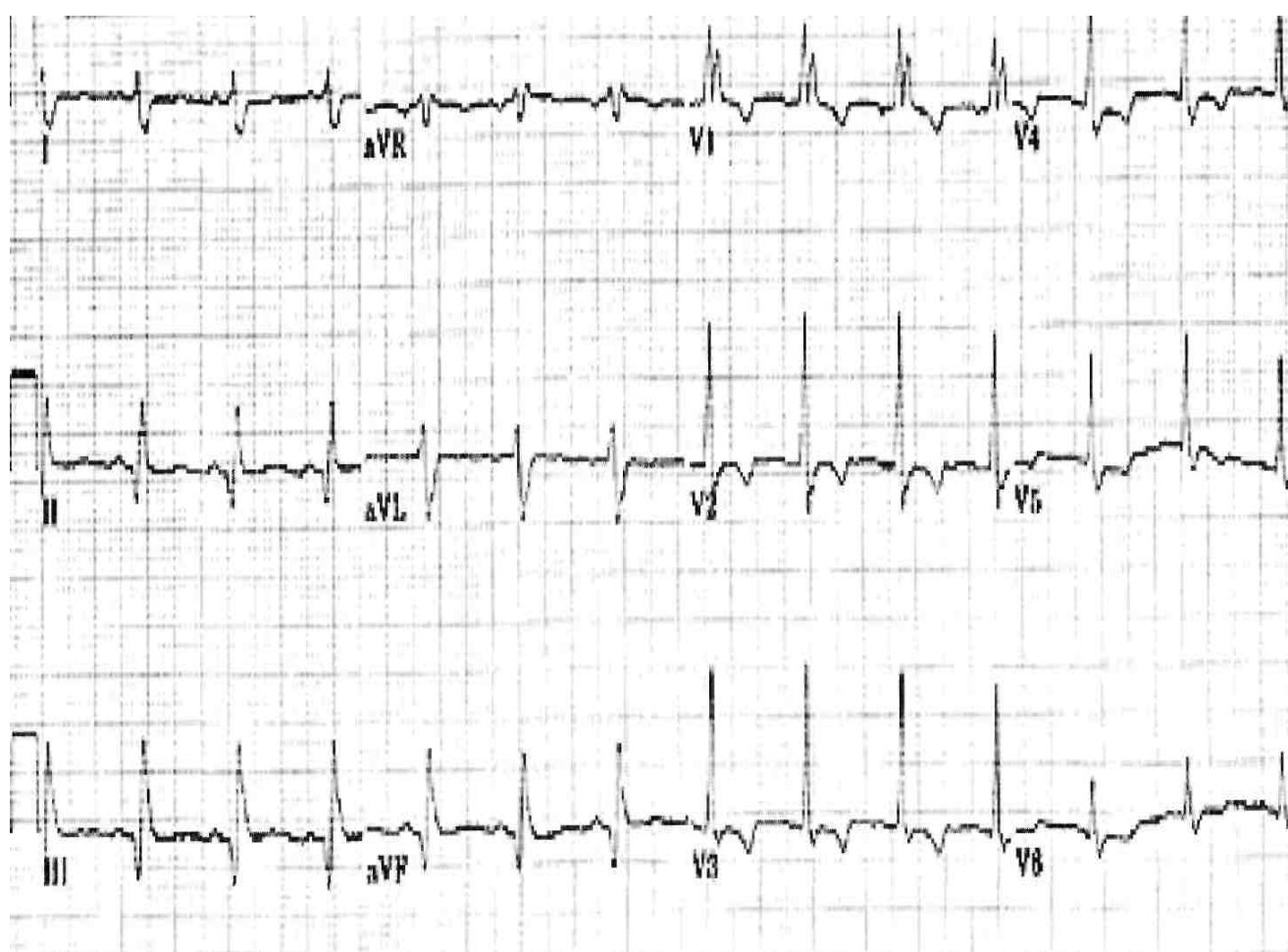


Рис. 14. Нижне-задний ИМ на фоне блокады правой ножки пучка Гиса.

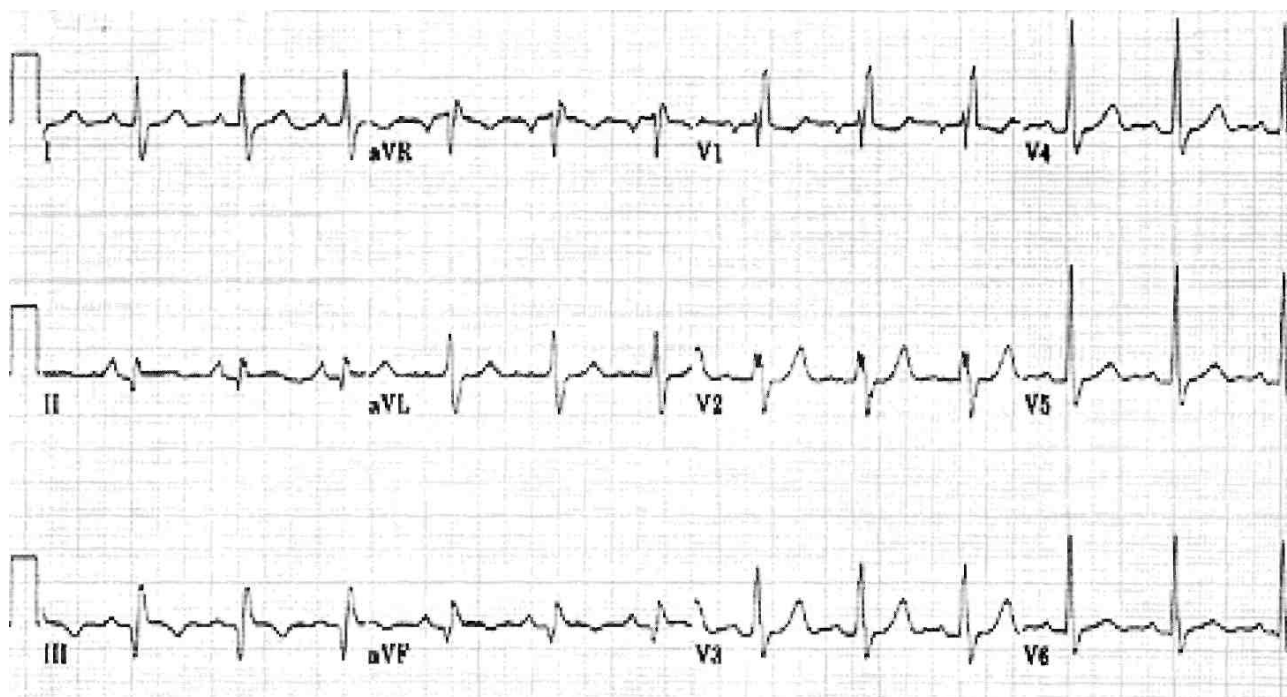


Рис. 15. Нижний ИМ на фоне полной блокады правой ножки пучка Гиса.

Дифференциальная диагностика электрокардиографических изменений при инфаркте миокарда

Заболевания и состояния, затрудняющие ЭКГ диагностику ИМП ST

Изменения сегмента ST, волн T и U

Варианты нормы:

1. изолированная элевация точки J – феномен ранней реполяризации:
 - подъем и вогнутость смещенного кверху интервала ST;
 - высокое расположение точки J на 1 - 4 мм выше изолинии (место перехода комплекса QRS в интервал ST);
 - зазубрина в конечной части комплекса QRS в точке J;
 - симметричные высокие зубцы T;
 - отсутствие реципрокных изменений интервала ST;
 - появление вышеописанных изменений чаще в отведениях V2 - V5, редко в отведении V6, иногда в отведениях II, III, aVF (рис. 16).
2. изолированная депрессия точки J – встречается у практически здорового человека,
3. комплекс QRS типа RSR' в отведении V1:
 - продолжительность комплекса RSR' нормальная;
 - амплитуда первого зубца R в отведении V1 меньше 8 мм;
 - амплитуда зубца R' меньше 6 мм;
 - отношение R' / S менее 1 во всех правых грудных отведениях;
4. сохранение ювенильной формы волны T – инверсия зубца T в отведениях V1, V2.

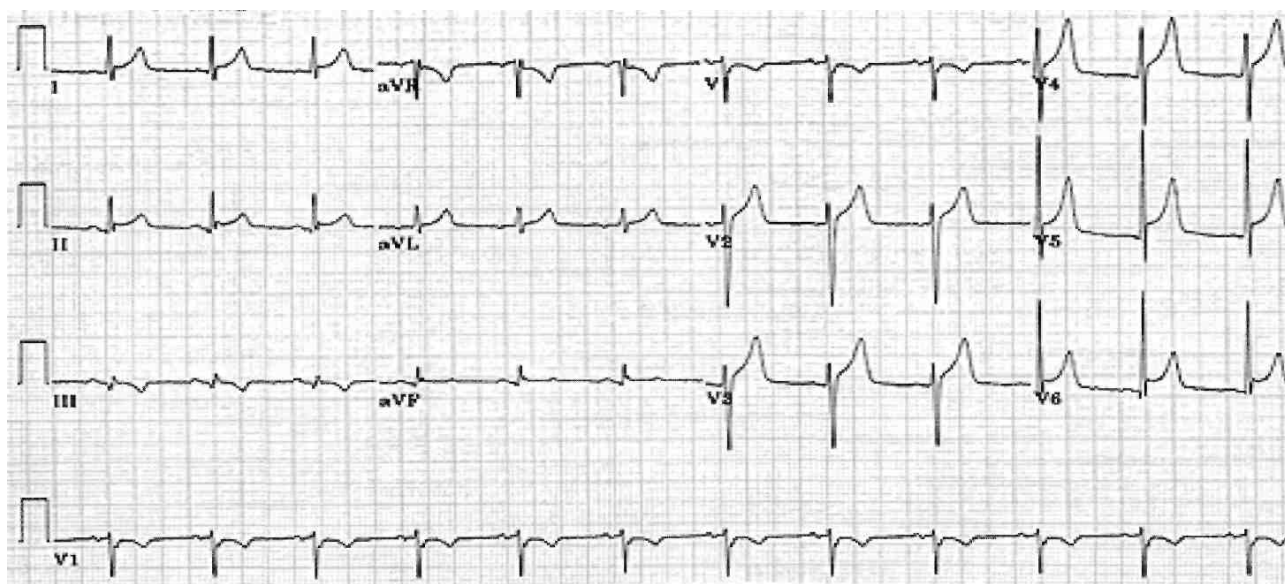


Рис. 16. Синдром ранней реполяризации желудочков.

Изменения сегмента ST, волн Т и U:

1. подозрительные в отношении острого или подострого ИМ: горизонтальная или вогнутая элевация в сочетании с инверсией волны Т или без нее;
2. при наличии острого ИМ, подозрительные в отношении реципрокных изменений либо ишемии миокарда: горизонтальное или косонисходящее смещение ST в сочетании с изменениями волны Т или без нее в отведениях, противоположных тем, в которых имеется элевация сегмента ST;
3. при отсутствии острого ИМ, подозрительные в отношении ишемии миокарда: горизонтальная или косонисходящая депрессия ST в сочетании с инверсией волны Т или без нее при отсутствии элевации ST;
4. связанные с гипертрофией миокарда желудочков: при гипертрофии левого ЛЖ наблюдается депрессия сегмента ST выпуклой формы с инверсией волны Т в левых грудных отведениях, нередко эти изменения наблюдаются и в отведениях I, aVL (при горизонтальном положении QRS) (рис. 17), в отведениях III и aVF (при вертикальном положении оси QRS); при гипертрофии ПЖ наблюдается депрессия сегмента ST выпуклой формы с инверсией волны Т в правых грудных отведениях;
5. связанные с нарушением внутрижелудочковой проводимости: при блокаде левой ножки пучка Гиса наблюдается депрессия сегмента ST и инверсия волны Т в левых грудных отведениях; при блокаде правой ножки пучка Гиса наблюдается депрессия сегмента ST и инверсия волны Т в правых грудных отведениях;
6. подозрительные в отношении ранней стадии острого перикардита: характеризуются диффузной элевацией сегмента ST вогнутой формы во множестве отведений, наиболее часто в отведениях I, II, V5 - V6; волна Т остается конкордантной смещению ST; при ИМ выявляется подъем интервала ST только в отведениях, отражающих нарушения кровоснабжения в соответствующих отделах миокарда (рис.18, 19);

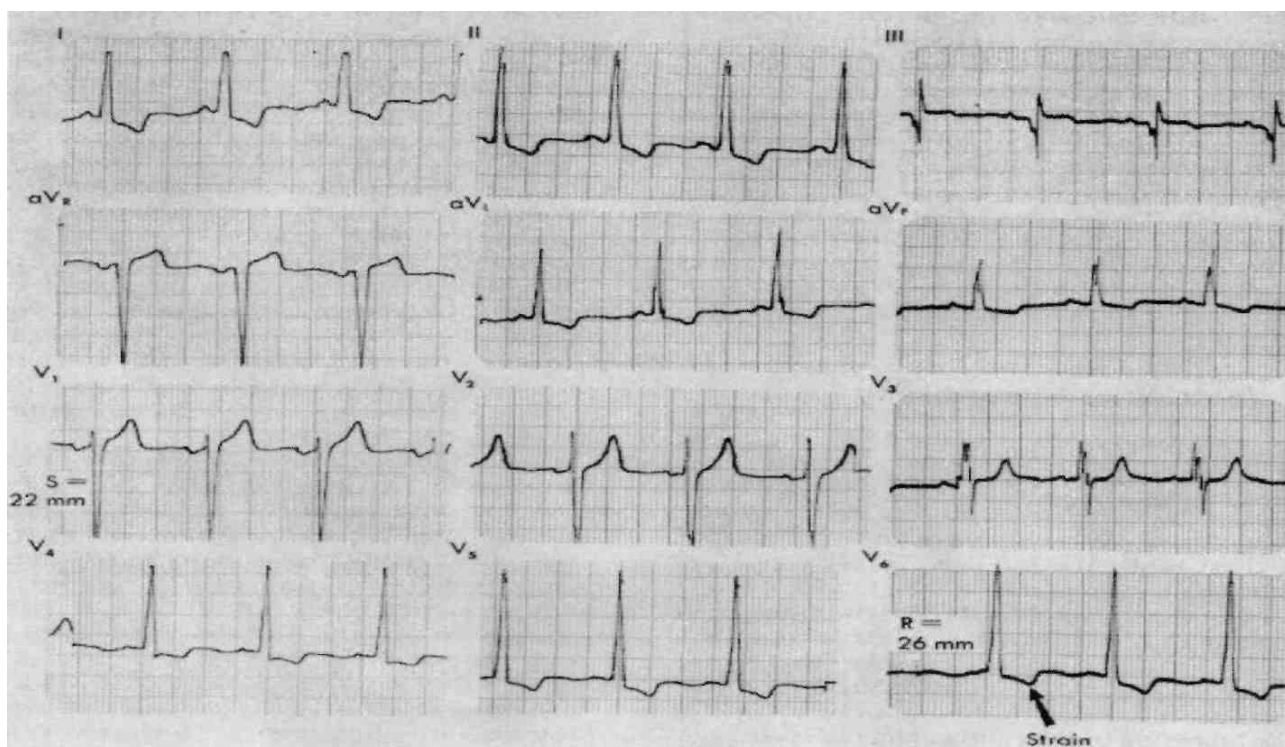


Рис. 17. Электрокардиограмма при гипертрофии ЛЖ.

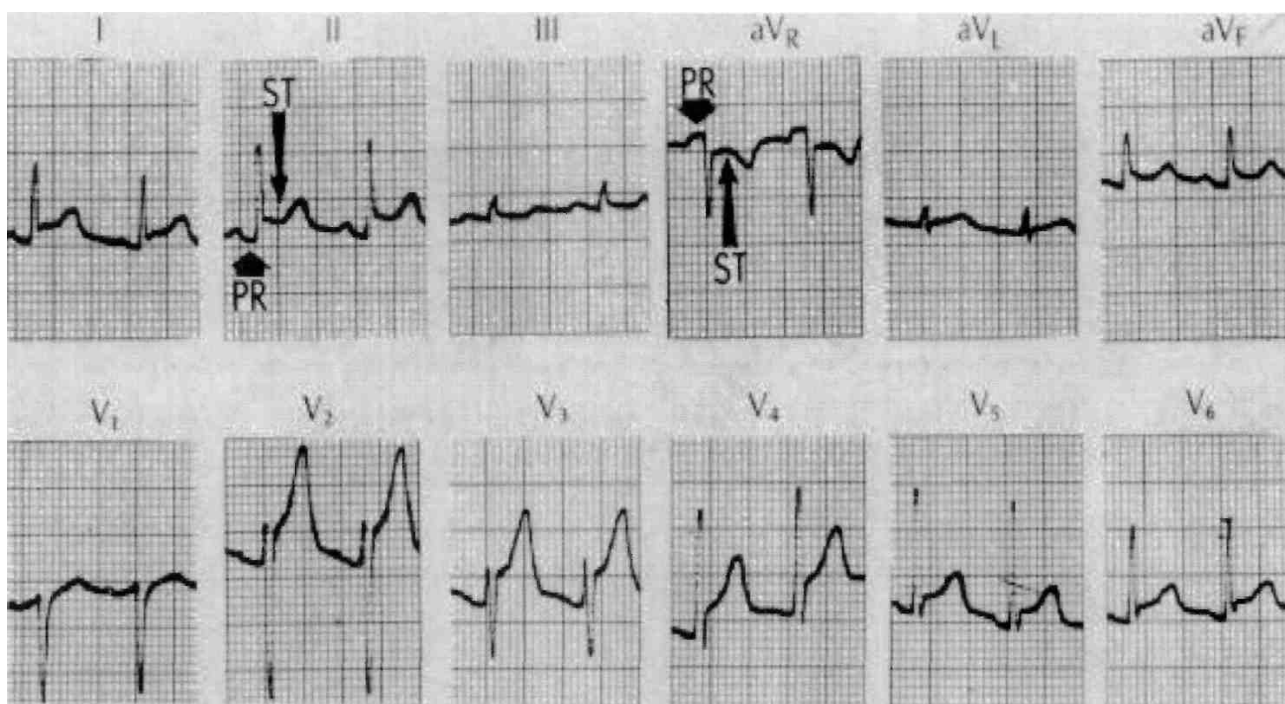


Рис. 18. Электрокардиограмма при остром перикардите.

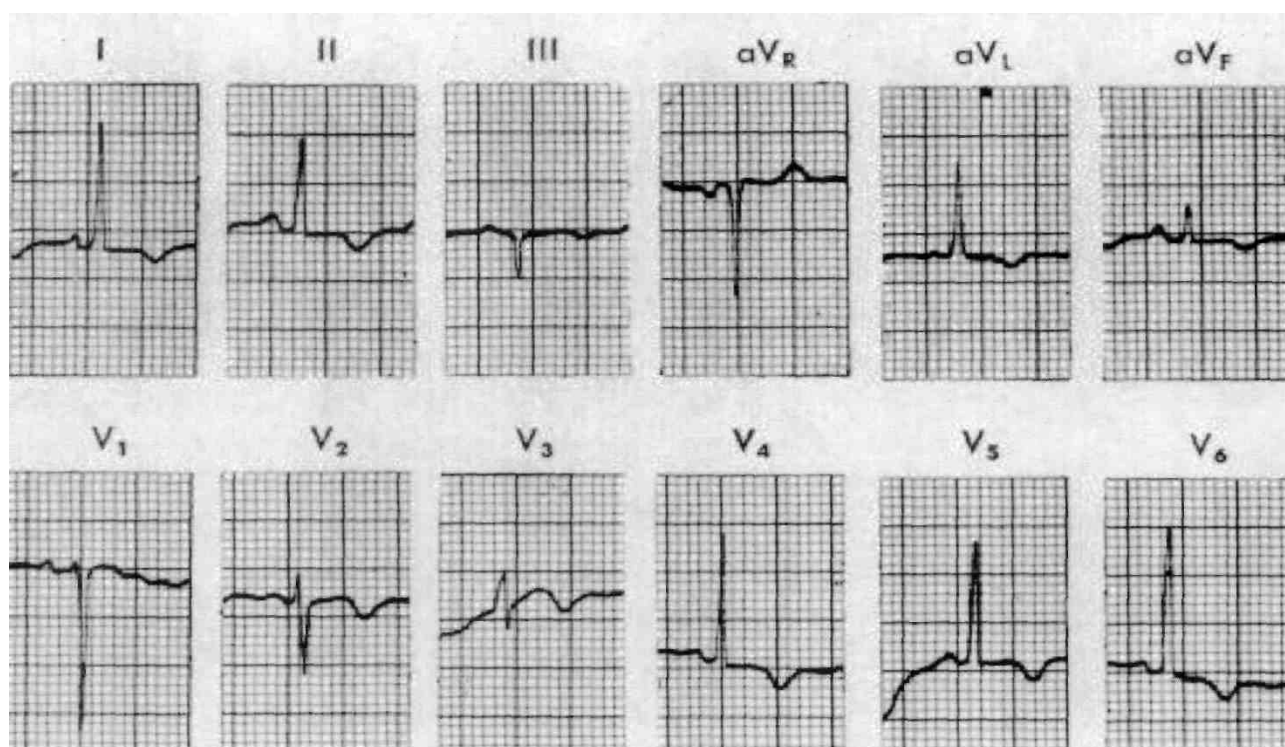


Рис. 19. Электрокардиограмма в восстановительном периоде острого перикардита.

подъем интервала ST при перикардите носит конкордантный, при ИМ - дискордантный; характерна вогнутость смещенного кверху интервала ST; отсутствует патологический зубец Q, характерный для ИМ; изменения интервала ST исчезают более медленно по сравнению с ИМ; инверсия зубца Т появляется после возвращения сегмента ST к изолинии, при ИМ – до нормализации интервала ST.

7. при синдромах предвозбуждения желудочков: WPW (тип А) может напоминать картину гипертрофии ПЖ, блокады правой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) или заднего ИМ; WPW (тип В) может напоминать картину блокады левой ножки пучка Гиса, переднего ИМ;

8. при синдроме удлинённого интервала QT (рис. 20),

9. при электролитных нарушениях (рис. 21),

10. связанные с воздействием лекарственных препаратов,

11. на фоне гипотермии (рис. 22),

12. связанные с тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА) (рис. 23).

Дифференциальная диагностика ЭКГ-изменений при ТЭЛА и нижнем ИМ:

- глубокий зубец Q в отведении III, его ширина не более 0,03 с, отсутствует глубокий зубец Q в отведениях II и aVF (при ИМ - глубокий зубец Q в отведениях III, II, aVF, его ширина более 0,03 с);

- интервал ST смещен кверху в отведениях III, aVF, V1, V2 и книзу в отведениях I, II, V4-V6 (при ИМ - интервал ST смещен кверху в отведениях II, III, aVF и книзу в отведениях I, V1-V2);

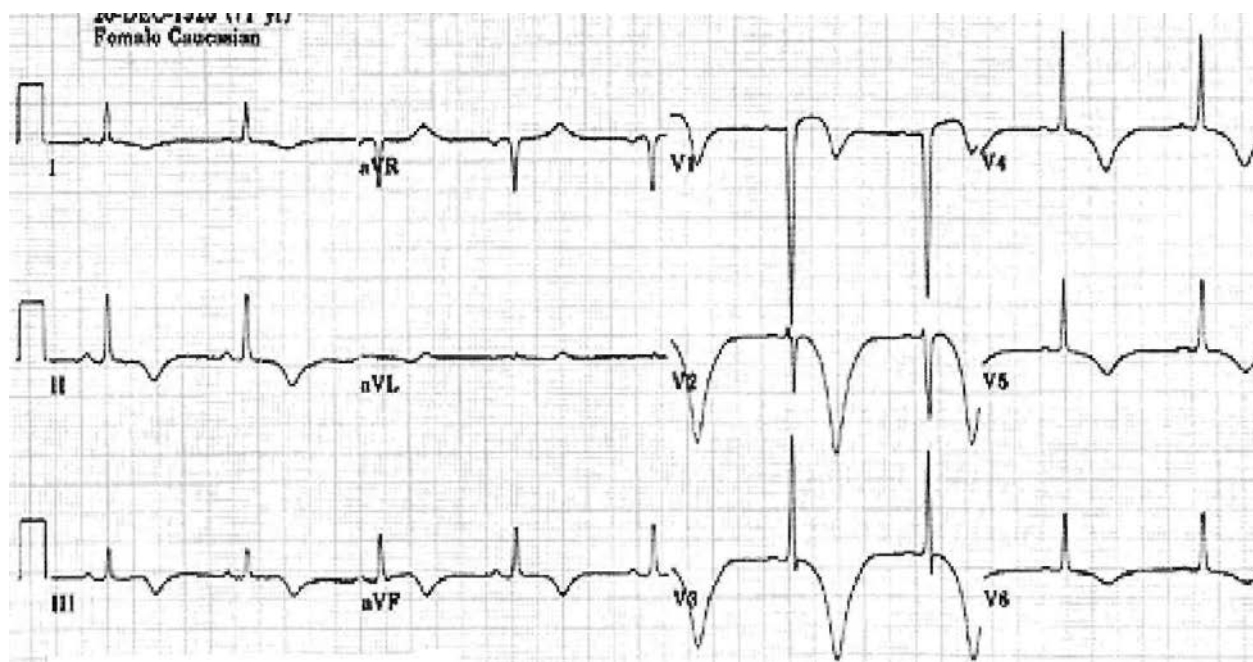


Рис. 20. Электрокардиограмма при синдроме удлиненного интервала QT.

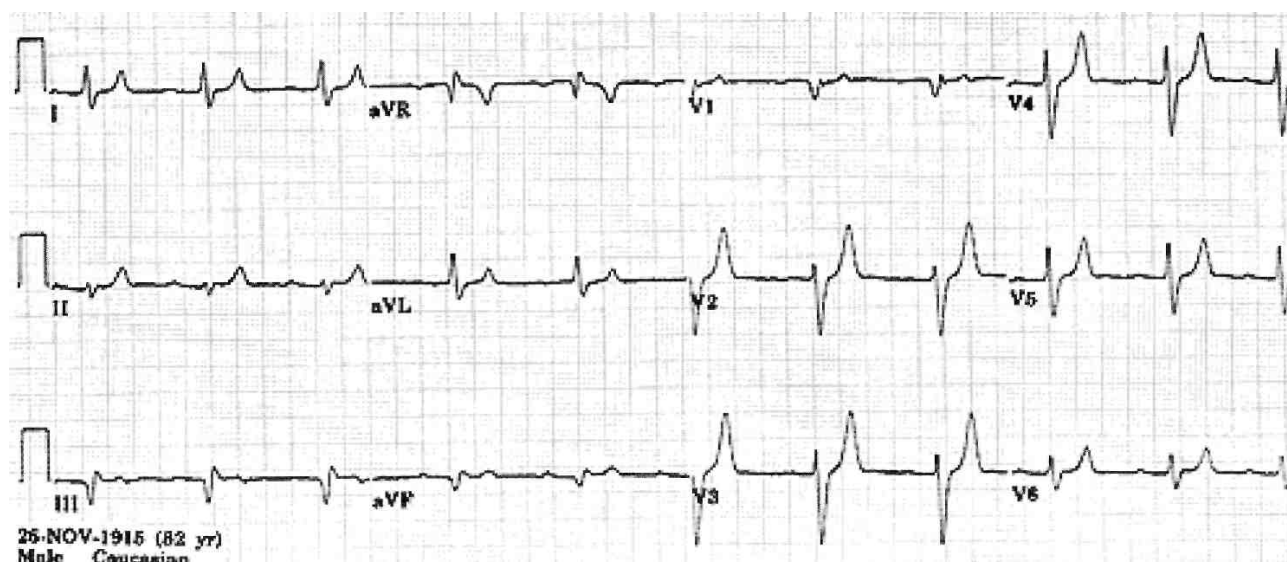


Рис. 21. Электрокардиограмма при электролитных нарушениях (гиперкалиемии).

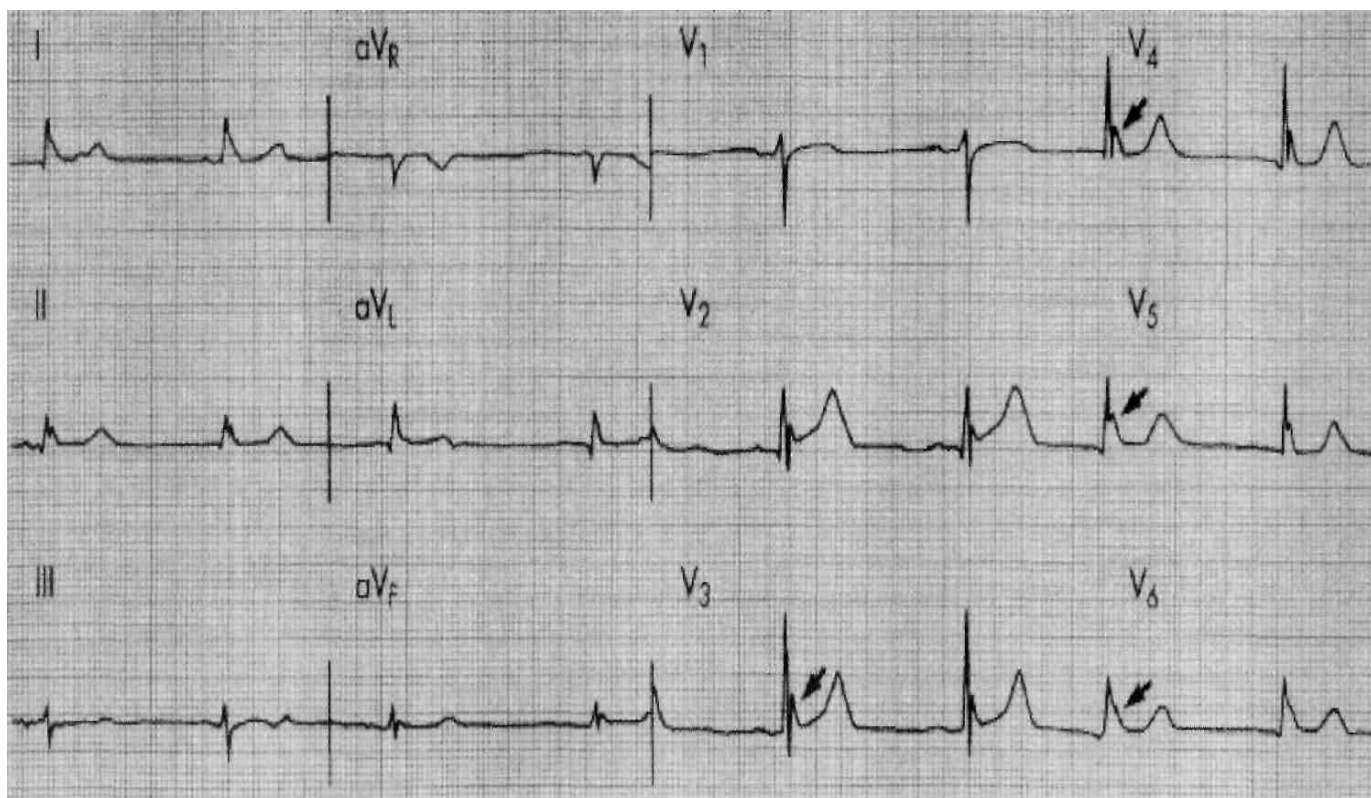


Рис. 22. Электрокардиограмма при гипотермии (зубец Осборна).

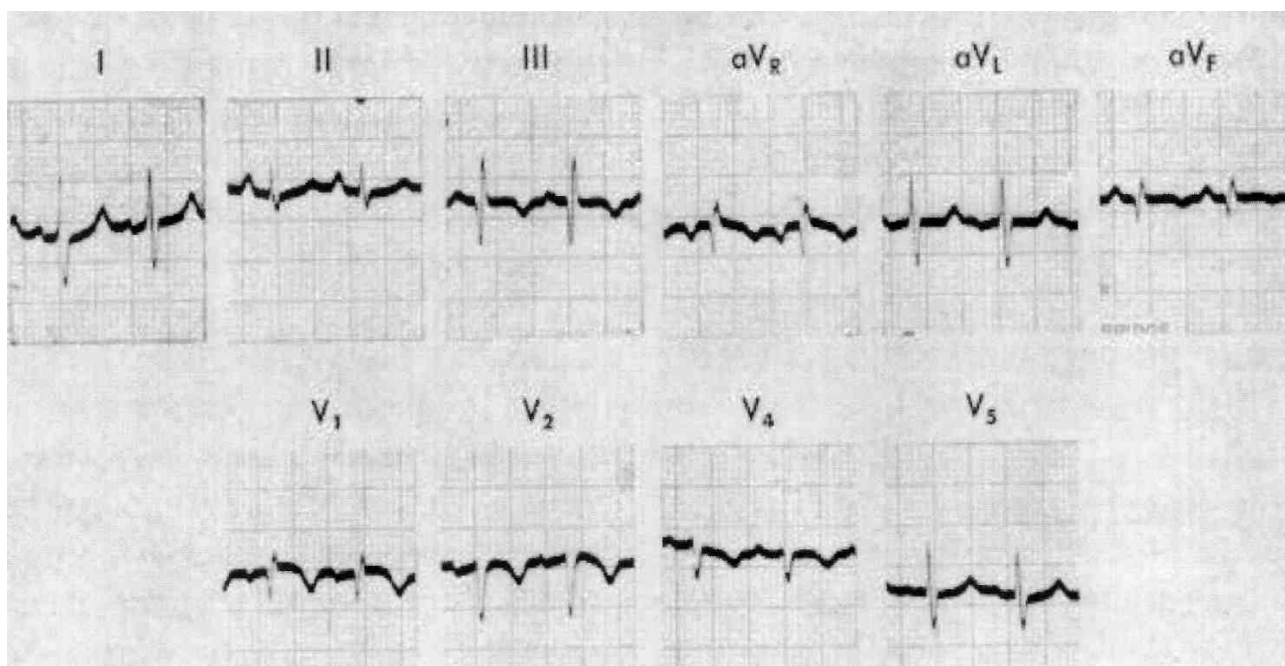


Рис. 23. Электрокардиограмма при ТЭЛА.

- глубокий S в I отведении (не характерен для неосложненного ИМ);
- перегрузка правого предсердия и появление высокого, нерасширенного зубца Р в II, III, aVF, иногда V1 (при ИМ не выявляются);

- возможно отклонение ЭОС вправо, что проявляется глубоким S I и высоким R III (при ИМ не характерно).

13. неспецифические изменения сегмента ST и (или) волны T – легкая депрессия или элевация ST или изолированная инверсия волны T или иные нарушения, которые не вызваны специфической патологией;

14. увеличение амплитуды волны U - максимальная амплитуда волны U обычно составляет 1 мм, изредка она может достигать 2 мм; амплитуда волны U пропорциональна амплитуде волны T, но не должна превышать 25 % высоты волны T. Волна U обычно отражает вектор волны T, инверсия волны U в отведениях с нормально направленной вверх волной T должна рассматриваться как патология.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Байес де Луна, М.Фиол-Сала, Э. М. Антман. ЭКГ при инфаркте миокарда с подъемом ST. - М.: «Медицинская литература», 2009. - 112 с.
2. Руководство по кардиологии / Под ред. В. Н. Коваленко. – Киев, «Морион», 2008. - 1424 с.
3. Материалы рабочей группы Европейского кардиологического общества: Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology // European Heart Journal. 2008; 29; 2909-2945.
4. Guidelines for the diagnosis and treatment of non – ST – segment elevation acute coronary syndromes. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Non – ST – Segment Elevation Acute Coronary Syndromes of the European Society of Cardiology // European Heart Journal. 2007; 28, 1598-1660.
5. E. Braunwald // «Heart Disease». Textbook of cardiovascular medicine - 8th edition. - 2007. - 2138 p.
6. Руководство Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction // J. Am. Coll. Cardiol. - 2004; 44; 671-719.
7. Рекомендации ВОНК «Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST ЭКГ» // «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». - 2007; 6 (8), Приложение 1.
8. Рекомендации ВНОК «Лечение острого коронарного синдрома без стойкого подъема сегмента ST на ЭКГ» // «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». - 2006; 8 (5), Приложение 1.
9. Полонецкий Л.З., Гелис Л.Г., Подпалов В.П., Корнелюк И.В., Мирончик В.В., Стельмашок В.И., Полонецкий О.Л. // Национальные рекомендации «Диагностика и лечение острых коронарных синдромов с подъемом и без подъема сегмента ST на ЭКГ. - Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Белорусское научное общество кардиологов. - Минск, 2010. – 64 с.

Учебное издание

Ушакова Людмила Юрьевна
Вертинский Евгений Анатольевич
Чиж Сергей Аркадьевич
Пономаренко Ирина Николаевна

**ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФАРКТА
МИОКАРДА**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Л.Ю. Ушакова

Подписано в печать 04.07. 2012. Формат 60*84/16. Бумага потребительская.

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ.л. 2,0. УЧ.-изд. Л. 1,48. Тираж 150 экз. Заказ 211

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

ЛВ № 23 от 27.01.2004. 220013, г. Минск, ул. П. Бровки,3.

