

Оригинальные исследования

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Левин В.И.¹, Овчинников Ю.В.¹, Нугаева Н.Р.¹, Толстихина А.А.²

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ ДИАГНОЗ ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

¹ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» (филиал, г. Москва) Минобороны России, 107392, Москва, Россия

²ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Москва, Россия

В 2020 г. опубликованы клинические рекомендации Российского кардиологического общества по диагностике острого коронарного синдрома и инфаркта миокарда, где в диагнозе используются электрокардиографические термины и обозначения. В настоящее время у врача — специалиста функциональной диагностики возникают вопросы при формулировке электрокардиографического диагноза. Принятые в отечественной методологии формулировки для описания ЭКГ при нарушении коронарного кровотока («очаговые изменения миокарда») и неспецифических нарушениях реполяризации («диффузные изменения миокарда») [1] не всегда связаны с коронарной патологией. В статье сделан обзор современных ЭКГ-критериев в диагностике инфаркта миокарда для применения врачом на автоматизированном рабочем месте отделения функциональной диагностики. Для заключения ЭКГ предлагается использование формулировок ЭКГ-диагноза при остром коронарном синдроме и, в частности, при инфаркте миокарда в зависимости от наличия зон ишемии, повреждения и некроза миокарда [5].

Ключевые слова: инфаркт миокарда; ЭКГ-критерии; автоматизированный анализ.

Для цитирования: Левин В.И., Овчинников Ю.В., Нугаева Н.Р., Толстихина А.А. Автоматизированный электрокардиографический диагноз при инфаркте миокарда. *Клиническая медицина*. 2021;99(9–10):531–539.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-9-10-531-539>

Для корреспонденции: Левин Владимир Иванович — врач высшей категории, преподаватель кафедры терапии неотложных состояний; e-mail: vladimir.levin.53@mail.ru

Levin V.I.¹, Ovchinnikov Yu.V.¹, Nugaeva N.R.¹, Tolstikhina A.A.²

AUTOMATED ELECTROCARDIOGRAPHIC DIAGNOSIS OF MYOCARDIAL INFARCTION

¹Military Medical Academy named after Kirov S.M. (Moscow Branch) of the Ministry of Defense of Russia, 107392, Moscow, Russia

²Central Military Clinical Hospital named after Mandryka P.V. of the Ministry of Defense of Russia, 107014, Moscow, Russia

In 2020, the Russian Society of Cardiology published the clinical guidelines for the diagnosis of acute coronary syndrome and acute myocardial infarction with the use of electrocardiography terms and symbols. Currently, a specialist in functional diagnostics often has questions when formulating an ECG diagnosis. The formulations accepted for describing ECG for coronary circulation disorders («focal myocardial changes»), and non-specific repolarization abnormalities stated («diffuse myocardial changes») in the Russian methodology [1] are not always related to a coronary disease. The article presents an overview of currently existing ECG criteria of myocardial infarction to be used by a specialist in functional diagnostics in an automated workplace. It is suggested to prepare an ECG report for patients with acute coronary syndrome (particularly those with myocardial infarction) based on the presence of areas of myocardial ischemia, damage and necrosis.

Key words: myocardial infarction; automated electrocardiographic diagnosis.

For citation: Levin V.I., Ovchinnikov Yu.V., Nugaeva N.R., Tolstikhina A.A. Automated electrocardiographic diagnosis of myocardial infarction. *Klinicheskaya meditsina*. 2021;99(9–10):531–539. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-9-10-531-539>

For correspondence: Vladimir I. Levin — lecturer of the department of emergency therapy; e-mail: vladimir.levin.53@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 27.07.2021

В Национальном руководстве «Функциональная диагностика» 2019 г. изменения при остром коронарном синдроме и инфаркте миокарда указаны в разделе «Изменения на электрокардиограмме при очаговом поражении миокарда» [1]. Современные рекомендации российских кардиологов (РКО) 2020 г. и Европейского общества

кардиологов (ESC) 2017 г. предлагают выделять два типа острого коронарного синдрома (ОКС).

1. ОКСпST — острый коронарный синдром с подъемом ST, который определяется при наличии выраженного подъема сегмента ST на ЭКГ более 2 мм над изолинией. Если у пациента с такими изменениями ЭКГ развивается

инфаркт миокарда, подтвержденный повышенным уровнем тропонина в крови, то это состояние расценивается как STEMI (*ST elevation myocardial infarction*) — инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*.

2. ОКСбпST — острый коронарный синдром без подъема сегмента *ST*. Пациенты, у которых при положительных лабораторных тестах на некроз кардиомиоцитов отсутствуют критерии STEMI, относятся к пациентам NSTEMI (*non-ST elevation myocardial infarction*) — инфаркт миокарда без подъема сегмента *ST*. В ЭКГ-заключении специалисту функциональной диагностики необходимо отразить наличие зон ишемии, о которых свидетельствует «коронарный» зубец *T*, зон повреждения миокарда, появляющихся в виде элевации или депрессии сегмента *ST* относительно изолинии, и некроза миокарда при появлении патологического зубца *Q*.

Цель работы. Предложить использовать на автоматизированном рабочем месте врача функциональной диагностики единые термины в соответствии с клиническими рекомендациями Российского кардиологического общества 2020 г. для стандартизации ЭКГ-заключения при ИМпST (STEMI) — инфаркте миокарда с подъемом сегмента *ST* и пациентам с ИМбпST (NSTEMI) — инфарктом миокарда без подъема сегмента *ST* с указанием зон ишемии, повреждения и некроза миокарда при формировании ЭКГ-диагноза. В программном обеспечении автоматизированного рабочего места врача функциональной диагностики применить современные критерии стандартизации ЭКГ-заключения при инфаркте миокарда.

1.1. Острый коронарный синдром (ОКС) — термин, обозначающий любую группу клинических признаков или симптомов, позволяющих подозревать острый инфаркт миокарда (ИМ) или нестабильную стенокардию (НС). Термин используется, когда диагностической информации еще недостаточно для окончательного решения о наличии или отсутствии зон некроза в миокарде, и, следовательно, представляет собой предварительный диагноз в первые часы и сутки заболевания, в то время как термины «ИМ» и «НС» используются при формулировании окончательного диагноза.

Острый инфаркт миокарда (ОИМ) — острое повреждение (некроз) миокарда вследствие ишемии. Для диагностики ОИМ, не связанного с чрескожной ангиопластикой коронарных сосудов или операцией коронарного шунтирования, следует документировать повышение и/или снижение содержания в крови биомаркеров некроза миокарда (обязательно — сердечного тропонина), которое как минимум однократно должно превышать 99-й перцентиль значений у здоровых лиц.

Критерии острой ишемии миокарда для диагностики ОИМ:

- симптомы ишемии миокарда;
- остро возникшие ишемические изменения ЭКГ;
- появление патологических зубцов *Q* на ЭКГ.

Изменения на ЭКГ, характерные для ишемии и повреждения миокарда:

- остро возникшие подъемы сегмента *ST* на уровне точки *J* $\geq 0,1$ мВ как минимум в двух любых смеж-

ных отведениях ЭКГ, за исключением отведений V2–V3, где элевация сегмента *ST* должна составлять $\geq 0,2$ мВ у мужчин в возрасте 40 лет и старше, $\geq 0,25$ мВ у мужчин моложе 40 лет или $\geq 0,15$ мВ у женщин (при отсутствии гипертрофии левого желудочка или блокады левой ветви пучка Гиса (БЛВПГ));

- остро возникшие подъемы сегмента *ST* на уровне точки *J* $\geq 0,1$ мВ в отведениях V2–V3 в сравнении с ранее зарегистрированной ЭКГ (при отсутствии гипертрофии левого желудочка или БЛВПГ);
- остро возникшие горизонтальные или косонисходящие снижения сегмента *ST* $\geq 0,05$ мВ как минимум в двух смежных отведениях ЭКГ и/или инверсии зубца *T* $> 0,1$ мВ как минимум в двух смежных отведениях ЭКГ с доминирующим зубцом *R* или соотношением амплитуды зубцов *R/S* > 1 .

Дополнительно патологической считается элевация *ST* в двух и более смежных отведениях:

- $\geq 0,5$ мм в V7–V9;
- $\geq 0,5$ мм в V3R–V4R.

Если у пациента регистрируется БЛВПГ или установлен кардиостимулятор, используются модифицированные критерии Сгарбосса (*Sgarbossa criteria*) (рис. 1).

1.2. Инфаркт миокарда со стойкими подъемами сегмента *ST* на ЭКГ (ИМпST) — инфаркт миокарда, при котором в ранние сроки заболевания имеются стойкие (длительностью более 20 мин) подъемы сегмента *ST* как минимум в двух смежных отведениях ЭКГ. К этой категории также относят пациентов с остро возникшей БЛВПГ.

1.3. Инфаркт миокарда без подъема сегмента *ST* — диагностика.

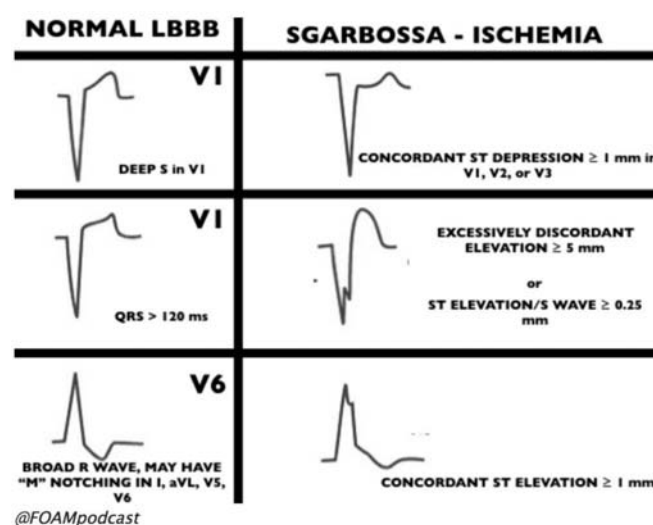


Рис. 1. Критерии И. Сгарбосса (1996 г.). Балльная оценка специфических нарушений реполяризации при инфаркте миокарда в сочетании с блокадой левой ветви пучка Гиса: элевация *ST* > 1 мм в отведениях с положительным комплексом *QRS* — 5 баллов; конкордантная с комплексом *QRS* депрессия сегмента *ST* в отведениях V1–V3 — 3 балла; дискордантная элевация сегмента *ST* > 5 мм в отведениях с отрицательным комплексом *QRS* — 2 балла

- Депрессия сегмента *ST*, преходящие подъемы сегмента *ST* и/или изменение амплитуды и полярности зубцов *T*.
- Более чем у трети пациентов ЭКГ может быть нормальной или не иметь остро возникших изменений.
- О наличии ишемии миокарда свидетельствуют преходящие подъемы сегмента *ST*, а также преходящие или стойкие депрессии сегмента *ST* (особенно горизонтальные или косонисходящие) как минимум более 0,05 мВ.

Выраженные ($\geq 0,2$ мВ) симметричные отрицательные зубцы *T* в прекардиальных отведениях также предполагают наличие острой ишемии миокарда [3].

1.3.1. Неспецифические нарушения реполяризации — это смещения сегмента *ST* $< 0,5$ мм и инверсия зубца *T* < 2 мм. Появление отрицательных, уплощенных, двухфазных зубцов *T*, их укорочение или расширение (рис. 2).

1.4. Классификации ОКС и острого ИМ.

1.4.1. Предварительный диагноз:

- ОКС с подъемом сегмента *ST* — ИМ с подъемом сегмента *ST* (к этой группе относят также остро возникшую БЛВПП);
- ОКС без подъема сегмента *ST*.

1.4.2. Клинический диагноз после подтверждения/исключения ИМ:

- ИМ с подъемом сегмента *ST* (к этой группе относят также остро возникшую БЛВПП);
- ИМ без подъема сегмента *ST*;
- нестабильная стенокардия.

1.4.3. Классификация ИМ на основании последующих изменений на ЭКГ (не обязательна к применению):

- ИМ с формированием патологических зубцов *Q*;
- ИМ без формирования патологических зубцов *Q*.

1.4.4. Классификация ИМ на основании глубины поражения мышечного слоя сердца:

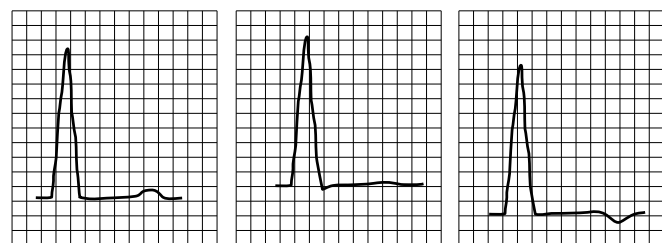


Рис. 2. Неспецифические нарушения реполяризации в виде формирования плоского или неглубокого отрицательного зубца *T* и депрессии сегмента *ST* до 0,5 мм [1]

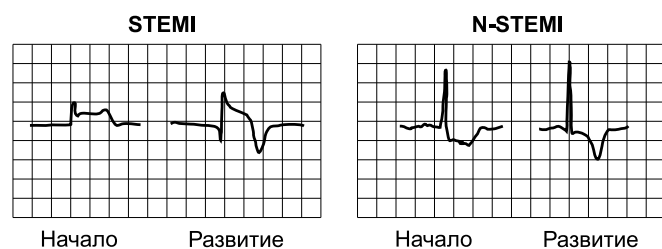


Рис. 3. Начало и развитие нарушений реполяризации при инфаркте миокарда с подъемом *ST* (слева) и без подъема *ST* (справа) [6]

- субэндокардиальный ИМ;
- трансмуральный ИМ.

1.4.5. Классификация ИМ на основании локализации некроза:

- ИМ передней стенки левого желудочка (передний ИМ);
- ИМ боковой стенки левого желудочка (боковой ИМ);
- ИМ верхушки сердца;
- ИМ нижней стенки левого желудочка (нижний ИМ);
- ИМ задней стенки ЛЖ (задний ИМ);
- ИМ межжелудочковой перегородки;
- ИМ правого желудочка;
- ИМ предсердий.

Возможны сочетанные локализации: задне-нижний, переднебоковой и др. [3]

1.4.6. Международные рекомендации выделяют инфаркт миокарда STEMI или NSTEMI (рис. 3):

- инфаркт миокарда с элевацией сегмента *ST* (STEMI) соответствует *Q*-образующему инфаркту миокарда;
- инфаркт миокарда без элевации сегмента *ST* (NSTEMI), соответствует не *Q*-образующему инфаркту миокарда.

2.1. Инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST* на ЭКГ (ИМп*ST*). Синонимы: острый инфаркт миокарда (ИМ), острый трансмуральный инфаркт, инфаркт миокарда с зубцом *Q*, STEMI.

2.1.1. Патогенез формирования зубцов и сегментов ЭКГ при инфаркте миокарда.

- Глубокий и широкий зубец *Q* (зона некроза). Вследствие некроза миокарда в зоне инфаркта электродвижущая сила (ЭДС) не возникает. Результирующий вектор ЭДС направлен от зоны некроза. Поэтому на ЭКГ регистрируется глубокий и расширенный зубец *Q* продолжительностью более 40 мс в отведениях, которые располагаются непосредственно над зоной ИМ.
- Подъем сегмента *ST*. Зона некроза миокарда окружена зоной повреждения. Поврежденная ткань по сравнению со здоровой в конце деполяризации желудочка имеет меньший отрицательный заряд и менее возбудима. Поэтому в зоне повреждения возникает вектор, соответствующий сегменту *ST* и направлен от электрически отрицательно заряженного миокарда к участку миокарда, который заряжен относительно положительно. В результате на ЭКГ в соответствующей зоне повреждения регистрируется подъем *ST*.
- Остроконечный отрицательный зубец *T*. ЭКГ зоны ишемии отражается в фазе реполяризации миокарда. Вектор реполяризации направлен от зоны ишемии к здоровому участку миокарда. При повреждении эпикардиальных слоев миокарда вектор ЭДС направлен снаружи внутрь. Поэтому в отведениях, в которых в норме регистрируются положительные зубцы *T*, появляются симметричные

остроконечные отрицательные зубцы *T* («коронарные» зубцы *T*).

Первый ЭКГ-признак острого инфаркта миокарда (ОИМ) — подъем *ST* выше изолинии, который сливается со следующим за ним положительным зубцом *T* с формированием монофазной деформации сегмента *ST*. Такая деформация характерна для острой фазы ИМ. До появления монофазной деформации сегмента *ST* на ЭКГ появляются высокие остроконечные зубцы *T* (сверхострые *T*), обусловленные острой субэндокардиальной ишемией. Острый и расширенный зубец *Q* может регистрироваться в острой стадии ИМ. В норме зубец *Q* равен 0,03 с и неглубокий, не превышает по высоте четвертой части зубца *R* в соответствующем отведении. Отрицательный зубец *T* в острой стадии может отсутствовать. После острой стадии ОИМ зубец *T* становится глубоким, остроконечным и отрицательным («коронарный» зубец *T*), при этом отмечается депрессия сегмента *ST* и, чем больше отведений, в которых отмечаются изменения, тем обширнее зона ишемии и повреждения миокарда.

Патологический зубец *Q* и отрицательный зубец *T* с депрессией сегмента *ST* до 1 мм или без нее являются типичными признаками рубцовых изменений миокарда.

2.1.2. Особенности инфаркта миокарда с подъемом сегмента *ST*:

- некроз миокарда, обусловленный окклюзией коронарной артерии;
- длительный приступ интенсивной сжимающей загрудинной боли;
- в острой стадии: подъем сегмента *ST* и положительный зубец *T*;
- в рубцовой стадии: глубокий остроконечный отрицательный зубец *T* и расширенный зубец *Q*;
- положительный результат анализа крови на тропонины.

2.1.3. Стадии инфаркта миокарда с подъемом сегмента *ST*.

ИМ проходит несколько стадий, которые заметно различаются на ЭКГ. Очень многое зависит от возраста и состояния пациента, поэтому у одних инфаркт развивается менее чем за сутки, у других — медленно прогрессирует в течение нескольких дней.

Острейшая стадия. Длится от 15 мин до 24 ч. В этой стадии происходит окклюзия ствола или крупной ветви коронарной артерии, миокард становится «оглушенным» и «гибернирующим».

Проявляется депрессией *ST*, которая быстро, в течение 15–30 мин переходит в элевацию *ST*, либо элевация *ST* развивается сразу, без депрессии. Чем выше элевация *ST*, тем массивней будет некроз миокарда.

Также формируются так называемые «коронарные» зубцы *T* (*de Winter T-waves*) — высокие, симметричные, часто превышающие зубец *R*, которые сливаются с приподнятым сегментом *ST* и образуют типичную «инфарктную» ЭКГ.

Иногда в острейшей стадии наступает спонтанное растворение тромба — тогда у больного проходит боль, сегмент *ST* возвращается к изолинии, а зубец *T* стано-

вится сначала двухфазным (синдром Велленса типа А), а затем — отрицательным (синдром Велленса типа Б). Обычно после этого тромб образуется снова, и на ЭКГ вновь проявляются признаки острейшей стадии ОИМ (STEMI) (рис. 4, 5).

Острая стадия. Продолжается от 30 мин до 2–3 сут (редко — до 2 нед.). В этой стадии участки миокарда в центре зоны ишемии начинают подвергаться некрозу. Периферическая зона еще некоторое время находится в оглушенном состоянии за счет минимального коллатерального кровотока, однако постепенно клетки, которые «голодают» от недостатка кислорода, также гибнут. Происходит расширение зоны некроза.

Началом острой стадии считается появление сначала неглубокого зубца *Q* (признак некроза), который увеличивается в зависимости от глубины поражения миокарда. При этом сегмент *ST* начинает постепенно возвращаться на изолинию.

Зубец *T* становится отрицательным в процессе снижения сегмента *ST* до изолинии.

Подострая стадия. Длится от нескольких суток до нескольких недель. В этой стадии стабилизируется зона некроза, происходит уменьшение зоны повреждения миокарда.

ЭКГ-критерием начала этой стадии считается возвращение *ST* на изолинию, эта фаза продолжается до окончательного формирования отрицательного зубца *T*.

Иногда сегмент *ST* не возвращается на изолинию, при этом комплекс *QRS* имеет форму *QS*, что говорит о трансмуральном поражении миокарда.

Формирование рубца. Продолжительность — от нескольких недель до года и более. В процессе формирования рубца кардиомиоциты в зоне некроза замещаются фиброзной тканью, окружающие рубец клетки гипертрофируются, рубцовый участок «стягивается», при этом может уменьшаться число ЭКГ-отведений, в которых регистрируются инфарктные изменения.

Зубец *T*, максимально глубокий после подострой стадии, начинает возвращаться к изолинии. У некоторых больных через многие месяцы он может стать положительным.

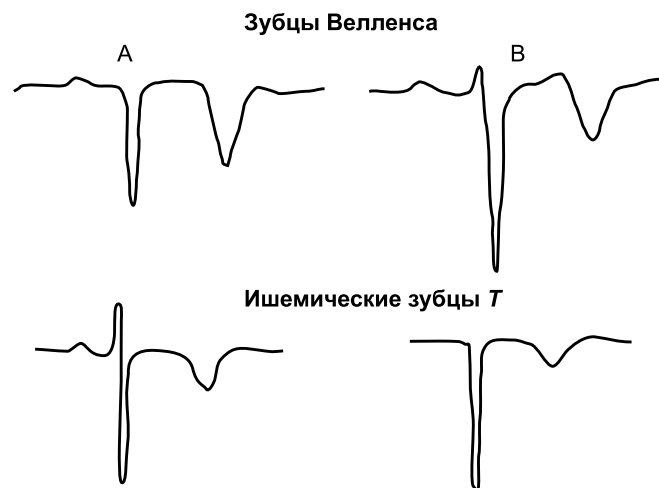


Рис. 4. Синдром Велленса, типы А и В

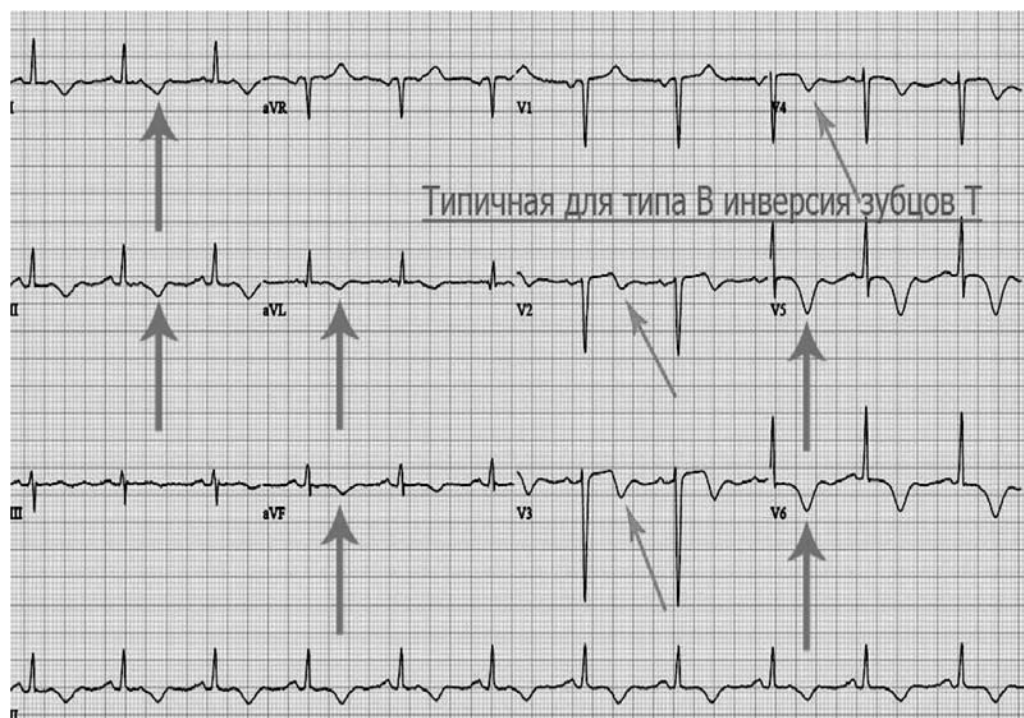


Рис. 5. Электрокардиограмма с синдромом Велленса, тип В

Зубец Q обычно сохраняется в течение всей жизни пациента, но может быть менее глубоким. Также может появляться исчезнувший при инфаркте зубец R , и комплекс приобретает форму Qr , а иногда — rS (рис. 6).

2.2. Инфаркт миокарда без подъема сегмента ST на ЭКГ. Синонимы: инфаркт миокарда без подъема сегмента ST , нетрансмуральный инфаркт, инфаркт миокарда (ИМ) без зубца Q , NSTEMI.

Морфологически инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (ИМбп ST) — это частичный некроз стенки желудочка вследствие субтотального стеноза коронарной артерии в результате кровоизлияния в атеросклеротическую бляшку с последующим тромбозом артерии.

- В острой стадии возможен незначительный подъем сегмента ST или незначительная его депрессия. Зубец T отрицательный и глубокий, зубец Q не определяется.
- В постинфарктном периоде сегмент ST находится на изолинии, отрицательный зубец T становится менее глубоким.
- При ИМбп ST возможно поражение как передней (отведения $V2$ – $V6$), так и нижней стенок левого желудочка (отведения II , III , aVF).
- В диагностике ИМбп ST важную роль играют сывороточные маркеры некроза миокарда: появление тропонина в крови и повышение активности креатинкиназы и ее МВ-фракции.

Для ИМбп ST характерны отсутствие как подъема сегмента ST (монофазная деформация), так и зубца Q , вызванного некрозом миокарда. На ЭКГ регистрируется незначительная или выраженная депрессия сегмента ST и отрицательный зубец T . Подъем сегмента ST бывает незначительным до 1 мм и быстро исчезает. Глубокий

отрицательный зубец T без формирования зубца Q постепенно становится менее глубокими. Однако в обоих случаях характерный для ИМ зубец Q не выявляется. Таким образом, динамика изменений интервала ST отражает динамику процессов, происходящих в просвете коронарной артерии.

Особенности ИМбп ST (нетрансмурального инфаркта) (рис. 7):

- частичный некроз миокарда желудочковой стенки, обусловленный стенозом коронарной артерии;
- сильная сжимающая загрудинная боль;
- на ЭКГ: глубокий отрицательный зубец T , отсутствие зубца Q ;
- положительный результат анализа крови на тропонина, а также креатинкиназу и ее МВ-фракцию [6].

Современные электрокардиографы позволяют использовать только цифровые данные и короткие шаблонные заключения, которых недостаточно для описания всех изменений и феноменов ЭКГ. Поэтому необходимо дополнительное программное обеспечение с базой стандартов ЭКГ-диагнозов.

В отделении функциональной диагностики ЦВКГ им. П.В. Мандрыка (ОФД) с помощью программного обеспечения формулируется протокол заключения ЭКГ на основе «Рекомендаций по стандартизации ЭКГ» заключений АНА/АСС 2009 г.» [5] и «Методических рекомендаций по стандартизации ЭКГ-заключения» В.Б. Симоненко и соавт. (2015) [3].

В госпитальной локальной вычислительной сети работает программа для создания протоколов ЭКГ-исследований, разработанная специалистами отдела автоматизации обработки информации для каждого рабочего места ОФД. В программном обеспечении создан

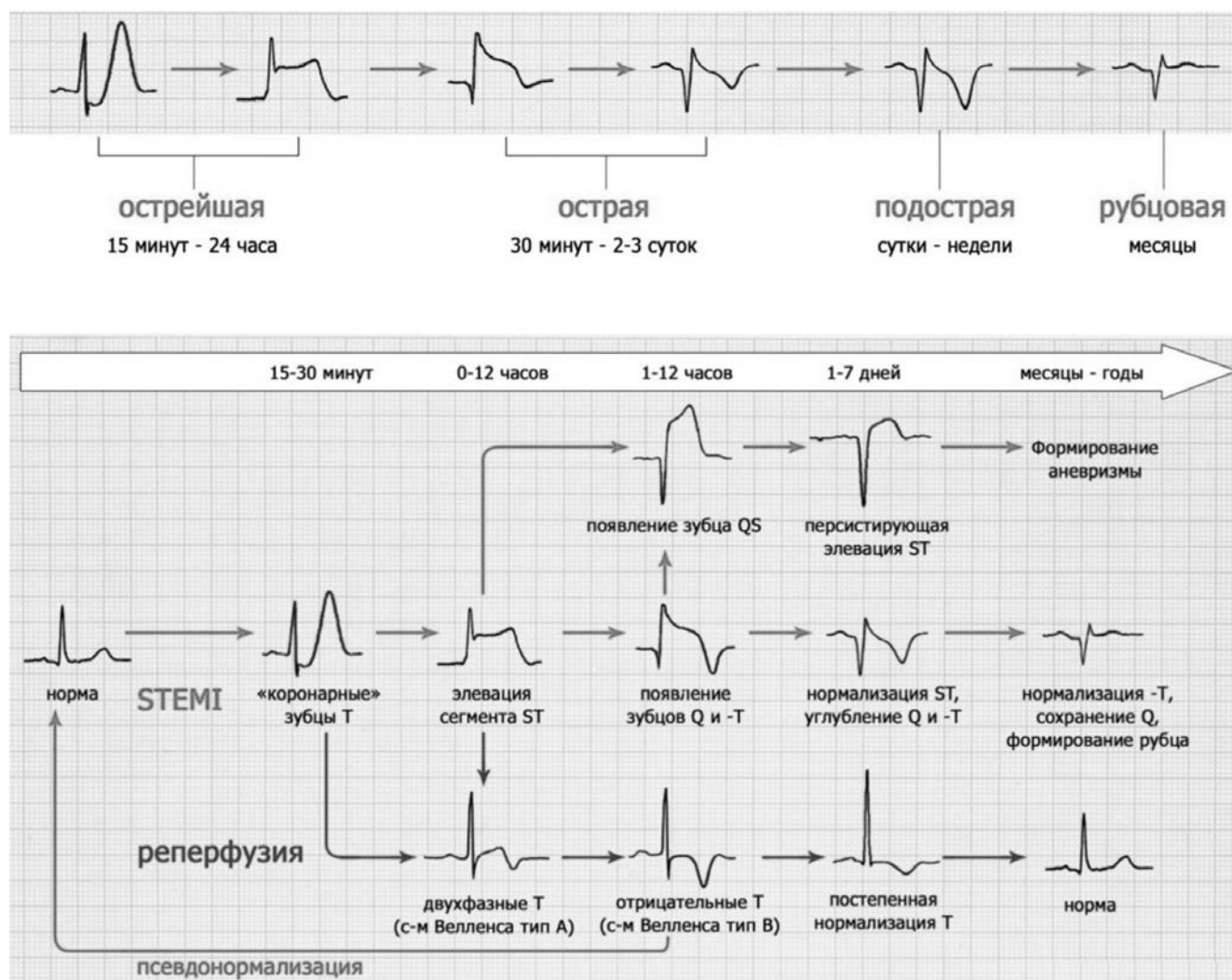


Рис. 6. Стадии инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ до и после восстановления кровотока [7]

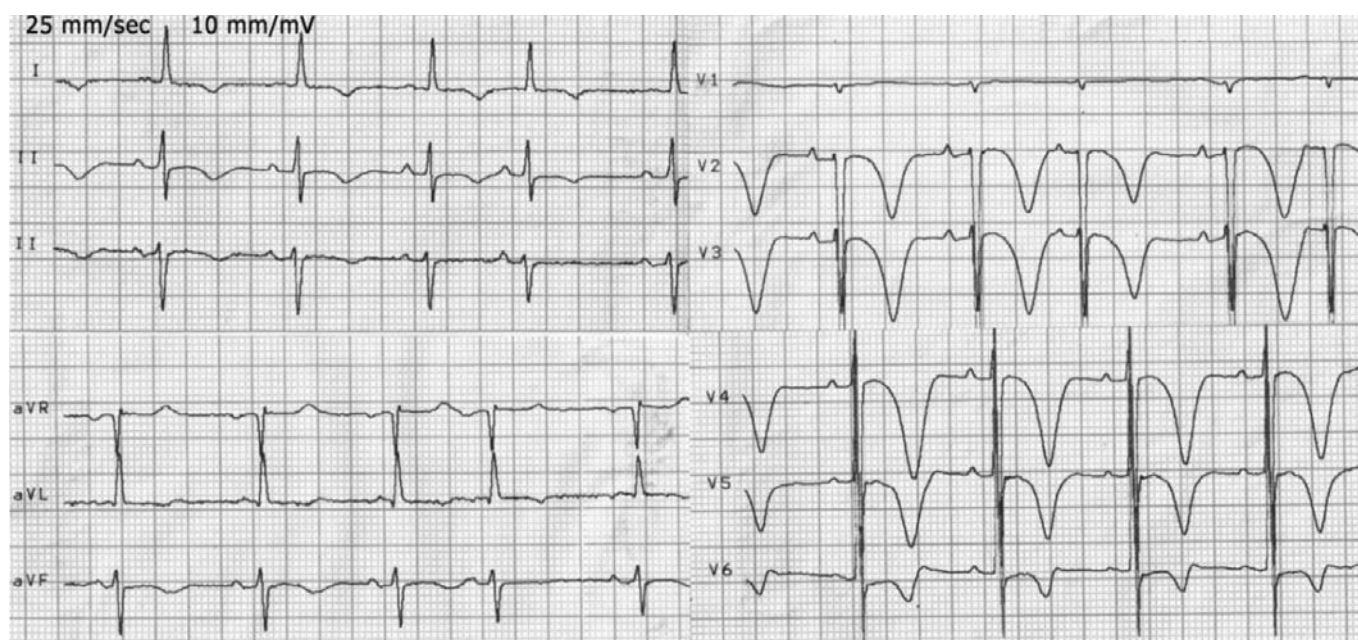


Рис. 7. Передний распространенный не Q-образующий инфаркт миокарда. «Коронарный» гигантский отрицательный зубец T в переднеперегородочной области и боковой стенке левого желудочка

Добавить

Дата: 04.03.2019 | Номер: 3158 | ФИО: [Поиск]

QRS [] мс | QTc [] мс | PQ [] мс | P [] мс | ЧСС [] в мин. | Угол Альфа [] ° | R-R [] мс

Информация о пациенте

Пол: [] | Дата рождения: [] | Возраст: [] | Рост: [] см | Вес: [] кг | № ИБ: []

Контингент: [] | Отделение: [] | Поступил: []

Диагноз: []

Группа

- Общие определения
- Пейсмекер
- Синусовые ритмы и аритмии
- Суправентрикулярные аритмии
- Суправентрикулярные тахикардии
- Желудочковые аритмии
- Желудочковые тахикардии
- Оси
- Вольтаж
- Атриовентрикулярная проводимость
- Внутрижелудочковая и внутрипредсердная пр
- Сегмент ST, зубец T, зубец U
- Гипертрофия или расширение полостей

Заключение

- ☐ Нормальная ЭКГ
- ☐ Вариант нормальной ЭКГ
- ☐ Неинтерпретируемая ЭКГ
- ☐ Рекомендован ЭКГ - контроль

В сравнении с ЭКГ от []

Врач: [] | Медсестра: [] |

Рис. 8. Дружественный интерфейс для формирования ЭКГ-заключения

Редактировать

Дата: 10.06.2021 | 14:08 | Номер: 4350 | ФИО: Иванов Иван Иванович

QRS: 110 мс | QTc: 448 мс | PQ: 180 мс | P: 100 мс | ЧСС: 74 в мин. | Угол Альфа: 15 ° | R-R: [] мс

Информация о пациенте

Пол: мужской | Дата рождения: 01.01.1951 | Возраст: 70 лет | Рост: 178 см | Вес: 95 кг | № ИБ: []

Контингент: Прочие | Отделение: [] | Поступил: []

Диагноз: []

Группа

- Пейсмекер
- Синусовые ритмы и аритмии
- Суправентрикулярные аритмии
- Суправентрикулярные тахикардии
- Желудочковые аритмии
- Желудочковые тахикардии
- Оси
- Вольтаж
- Атриовентрикулярная проводимость
- Внутрижелудочковая и внутрипредсердная пр
- Сегмент ST, зубец T, зубец U
- Гипертрофия или расширение полостей
- Инфаркт миокарда

Заключение

- ☐ Q-образующий боковой инфаркт миокарда
- ☒ Q-образующий передне-перегородочный инфаркт миокарда
- ☐ Q-образующий распространенный передний инфаркт миокарда
- ☐ Q-образующий инфаркт миокарда с блокадой левой ветви п.Гиса
- ☐ Ишемия миокарда (коронарный э.Т) передней (нижней) стенки ЛЖ
- ☐ Повреждение миокарда (элевация сегмента ST) передней (нижней) стенки ЛЖ
- ☐ Рубцовые изменения передне-перегородочной области левого желудочка
- ☐ Рубцовые изменения нижней стенки левого желудочка
- ☐ Рубцовые распространенные изменения передне-перегородочной области и боковой стенки левого желудочка
- ☐ Возможны рубцовые изменения нижней стенки левого желудочка
- ☐ Инфаркт миокарда передний с элевацией ST более 2мм.
- ☐ Инфаркт миокарда боковой стенки левого желудочка без элевации ST.
- ☐ Инфаркт миокарда правого желудочка

Ритм синусовый правильный. Нормальная ЭОС. Q-образующий передне-перегородочный инфаркт миокарда.

В сравнении с ЭКГ от []

☒ рек. закл. (выбор) | ☐ рек. закл. (закл.) | | Врач: В. Левин | Медсестра: З. Караман |

Рис. 9. Дружественный интерфейс для выбора ЭКГ-диагноза: «Q-образующий инфаркт миокарда» различной локализации

дружественный интерфейс ЭКГ для автоматической обработки данных исследования (рис. 8, 9).

Средний медперсонал ОФД на своем рабочем месте, где выполняется ЭКГ, вводит в сеть данные автоматического или ручного расчета параметров ЭКГ пациента, при этом программа предлагает заключение по ритму, положению электрической оси сердца, нарушениям проводимости. Более сложные изменения ЭКГ оценивает врач и на своем рабочем месте формирует окончательный диагноз после анализа ЭКГ-картины [4].

3.1. Другие причины элевации сегмента *ST*. В дифференциальной диагностике нарушений реполяризации существует множество состояний, которые также характеризуются подъемом *ST*: мужской/женский пол (нормальная высота сегмента *ST*); синдром ранней реполяризации желудочков; гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ); блокада левой ветви пучка Гиса (БЛВПГ); острый перикардит; гиперкалиемия; синдром Бругада; тромбоэмболия ветвей легочной артерии; расслоение стенок аорты; аритмогенная правожелудочковая кардиомиопатия; синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта; электрическая кардиоверсия; кардиомиопатия Такоцубо; стенокардия Принцметала; гипотермия; аневризма левого желудочка.

4.1. Правила составления заключения ЭКГ.

1. Оценка ритма сердца (источник и регулярность ритма).

2. Состояние автоматизма, возбудимости, проводимости.

3. Наличие гипертрофии отделов сердца.

4. Локализация ишемии, повреждения или некроза миокарда.

5. Локализация неспецифических нарушений реполяризации.

6. Синдромы короткого *PQ*, удлиненного *QT* и других патологических состояний.

Клинико-электрокардиографический диагноз формулируется врачом — специалистом функциональной диагностики с участием лечащего врача и с учетом клинико-лабораторных данных пациента. При описании ЭКГ с помощью дружественного интерфейса при наличии специфических нарушений электрокардиограммы врач-специалист формирует следующий диагноз:

- если регистрируется «коронарный» зубец *T* амплитудой более 10 мм (гигантский), то это «ишемия миокарда с указанием локализации»;
- если регистрируется патологическая элевация сегмента *ST* более 1 мм, то это «субэпикардальное повреждение (ишемия) миокарда с указанием локализации»;
- если регистрируется депрессия сегмента *ST* более 0,5 до 1 мм, то это «субэндокардальное повреждение (ишемия) миокарда с указанием локализации»;
- если регистрируется патологическая элевация сегмента *ST* более 1 мм и появляется патологический зубец *Q*, то это *Q*-образующий инфаркт миокарда с указанием локализации (ИМп*ST*) (STEMI);
- если зарегистрированы депрессия *ST*, инверсия зубцов *T* (отрицательные зубцы *T*) и патологические

зубцы *Q*, то это *Q*-образующий инфаркт миокарда с элевацией *ST* (ИМп*ST*) (STEMI);

- если на ЭКГ нет элевации сегмента *ST* более 0,5 мм, но есть отрицательный «коронарный» зубец *T* с амплитудой до 10 мм (гигантский) при положительных лабораторных тестах, то это не *Q*-образующий инфаркт миокарда с указанием локализации (ИМбп*ST*) (NSTEMI);
- если на ЭКГ нет элевации сегмента *ST* более 1 мм, есть отрицательный «коронарный» зубец *T*, нет патологического зубца *Q* шириной более 0,03 мс при положительных лабораторных тестах, то это не *Q*-образующий инфаркт миокарда с указанием локализации (ИМбп*ST*) (NSTEMI);
- если на ЭКГ выявлены БЛВПГ или стимулированные комплексы электрокардиостимулятора, при этом регистрируется элевация *ST* > 1 мм в отведениях с положительным комплексом *QRS*, конкордантная с комплексом *QRS* депрессия сегмента *ST* в отведениях V1–V3; дискордантная элевация сегмента *ST* > 5 мм в отведениях с отрицательным комплексом *QRS* (критерии Сгарбосса), то это *Q*-образующий инфаркт миокарда и блокада левой ветви пучка Гиса или ритм ЭКС, желудочковая стимуляция. *Q*-образующий инфаркт миокарда.

Лечащий врач, учитывая клинику, ЭКГ-картину и лабораторные данные, формулирует заключительный клинический диагноз «Острый коронарный синдром с подъемом сегмента *ST*» или «Острый коронарный синдром без подъема сегмента *ST*». При положительных лабораторных тестах, наличии патологического зубца *Q* и первичных специфических нарушениях реполяризации лечащий врач диагностирует «Инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*».

При этом врач функциональной диагностики формулирует ЭКГ-диагноз «*Q*-образующий инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*», а при отсутствии сформировавшегося патологического зубца *Q* — «не *Q*-образующий инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*» или «не *Q*-образующий инфаркт миокарда без подъема сегмента *ST*», если зарегистрирован отрицательный «коронарный» зубец *T*.

При положительных лабораторных тестах и отсутствии патологического зубца *Q* лечащим врачом диагностируется «Инфаркт миокарда без подъема сегмента *ST*». При нарушениях реполяризации миокарда в виде ишемии или повреждении миокарда, отрицательных лабораторных тестах ставится диагноз «Острый коронарный синдром, нестабильная стенокардия».

Нарушения реполяризации первичного характера, не отвечающие критериям ишемии и повреждения миокарда, врач функциональной диагностики оценивает как неспецифические.

Заключение

В современных условиях для полного взаимопонимания врачей клинической практики и специалистов функциональной диагностики необходимо пересматривать

прежние представления об этиологии, патогенезе и диагностике такого грозного заболевания, как инфаркт миокарда. В работе предложены формулировки электрокардиографического диагноза для врачей — специалистов функциональной диагностики с учетом разработок клинических рекомендаций Российского кардиологического общества 2020 г.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Берестень Н.Ф., Сандриков В.А., Федорова С.И. Национальное руководство. *Функциональная диагностика*. 2019;72–76. [Beresten N.F., Sandrikov V.A., Fedorova S.I. National leadership. *Functional diagnostics*. 2019;72–76. (in Russian)]
2. Афонасков О.В., Левин В.И., Нугаева Н.Р., Толстикова А.А. Цифровая медицина. Организация автоматизированного рабочего места врача функциональной диагностики в стационаре. *Медицинский алфавит*. 2018;2(23):29–32. [Afonaskov O.V., Levin V.I., Nugaeva N.R., Tolstikhina A.A. Digital medicine. Organization of an automated workplace of a functional diagnostics doctor in a hospital. *Medical alphabet*. 2018;2(23):29–32. (in Russian)]
3. Симоненко В.Б., Кицышин В.П., Куренкова И.Г., Левин В.И. и соавт. Методические рекомендации по стандартизации ЭКГ заключения. 2015. [Simonenko V.B., Kitsyshin V.P., Kurenkova I.G., Levin V.I. et al. Methodological recommendations for standardization of ECG conclusions. 2015. (in Russian)]
4. Симоненко В.Б., Левин В.И., Симоненко Ю.В. Техническое задание ИТ-специалисту для автоматизации электрокардиографического заключения. *Информационные и телекоммуникационные технологии*. 2019;42:23–31. [Simonenko V.B., Levin V.I., Simonenko Yu.V. Terms of reference for IT specialist for automation of electrocardiographic conclusion. *Information and telecommunication technologies*. 2019;42:23–31. (in Russian)]
5. Рекомендации по стандартизации ЭКГ заключений АНА/ACC. 2009 г. [Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram, 2009. (In Russian)]. [Electronic resource] URL: https://studfile.net/_images/logotype_hd.png.
6. Рекомендации по стандартизации ЭКГ заключений АНА/ACC. 2016;3(131):9–63. [Recommendations of NSTEMI ESC 2015. *Russian Journal of Cardiology*. 2016;3(131):9–63. (in Russian)] DOI: 10.15829/1560-4071-2016-3-9-63
7. Клинические рекомендации «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы». МЗ РФ, 2020. [Clinical recommendations «Acute myocardial infarction with ST segment elevation electrocardiogram». Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. (in Russian)]
8. Признаки инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ. *MedUniver*. [Signs of myocardial infarction with ST segment elevation on ECG. *MedUniver*. (In Russian)]. [Electronic resource] URL: https://meduniver.com/Medical/Cardiologia/infarkt_miokarda_s_podiemoem_st_na_ekg.html. Дата доступа 21.01.21.

Поступила 27.07.2021

Информация об авторах

Левин Владимир Иванович (Livin V.I.) — врач высшей квалификационной категории, преподаватель кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва) МО России
Овчинников Юрий Викторович (Ovchinnikov Yu.V.) — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва) МО России
Нугаева Нелли Раилевна (Nugaeva N.R.) — канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры терапии неотложных состояний ВМА им. С.М. Кирова (филиал, г. Москва) МО России
Толстикова Александра Александровна (Tolstikhina A.A.) — канд. мед. наук, заведующая кабинетом исследований функции внешнего дыхания функциональной диагностики отделения функциональной диагностики ФКУ ЦВКГ им. П.В. Мандрыка МО России