

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.4.29>

Современные ЭКГ-паттерны окклюзионного инфаркта миокарда: что нужно знать врачу общей практики

В.А. Лоллини, С.В. Лоллини

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №4. – С. 29-36.

Modern ECG patterns of occlusion myocardial infarction: what general practitioners need to know

V.A. Lollini, S.V. Lollini

Vitebsk State Order of People's Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(4):29-36.

Резюме.

Цель – систематизировать современные электрокардиографические паттерны окклюзионного инфаркта миокарда (ОМИ) как практическое руководство для врачей общей практики с целью снижения диагностических ошибок и улучшения прогноза пациентов.

Материал и методы. Проведён аналитический обзор литературы за период 2008-2025 гг. по базам данных PubMed, Scopus и eLibrary. Проанализированы оригинальные исследования, мета-анализы и клинические рекомендации, посвящённые ЭКГ-диагностике острой коронарной окклюзии без подъёма сегмента ST. Синтезированы данные о частоте встречаемости, чувствительности и специфичности каждого паттерна, а также об их анатомической ассоциации.

Результаты. Традиционные STEMI-критерии не выявляют до 30-40% острых коронарных окклюзий. Описаны шесть основных ЭКГ-паттернов ОМИ: де Винтера (косовосходящая депрессия ST + высокие зубцы T в V1–V6; чувствительность 80%, специфичность 95-99%), Аслангера (элевация ST в III и aVR с депрессией в V4–V6), синдром Велленса (бифазные или глубокие отрицательные T в V2–V3 в безболевого периоде), «южноафриканский флаг» (элевация в I, aVL, V2), «акулий плавник» (мономорфная элевация с деформацией QRS) и модифицированные критерии Старбоссы при блокаде левой ножки пучка Гиса. Обнаружение любого из перечисленных паттернов у пациента с ангинозной болью является прямым показанием к экстренной коронарографии без ожидания получения данных тропонина. Несвоевременная диагностика ОМИ увеличивает внутрибольничную летальность в 2-3 раза, а годовую смертность – до 18,1% против 9,9% при верифицированном STEMI.

Заключение. Внедрение в клиническую практику алгоритма распознавания ЭКГ-паттернов ОМИ позволяет сократить время принятия решения о реперфузионной терапии и улучшить исходы пациентов с острым коронарным синдромом. Наиболее перспективным направлением является интеграция искусственного интеллекта в анализ ЭКГ для автоматизированного выявления окклюзионных паттернов.

Ключевые слова: окклюзионный инфаркт миокарда, электрокардиография, паттерн де Винтера, синдром Велленса, паттерн Аслангера, STEMI-эквиваленты, острая коронарная окклюзия, искусственный интеллект.

Abstract.

Objectives. To systematize current electrocardiographic patterns of occlusion myocardial infarction (OMI) as a practical guide for general practitioners to reduce diagnostic errors and improve patient outcomes.

Material and methods. An analytical review of the literature from 2008 to 2025 was conducted using PubMed, Scopus, and eLibrary databases. Original studies, meta-analyses, and clinical guidelines on ECG diagnosis of acute coronary occlusion without ST-segment elevation were analyzed. Data on the prevalence, sensitivity, specificity, and anatomical associations of each pattern were synthesized.

Results. Traditional STEMI criteria fail to detect 30-40% of acute coronary occlusions. Six major OMI ECG patterns are described: de Winter (upsloping ST depression + tall T waves in V1–V6; sensitivity 80%, specificity 95-99%), Aslanger (ST elevation in III and aVR with depression in V4–V6), Wellens syndrome (biphasic or deep negative T in V2–V3 in painless period), «South African flag» (ST elevation in I, aVL, V2), «shark fin» (monomorphic ST elevation with QRS deformation) and modified Starbass criteria for left bundle branch block.

(ST elevation in III and aVR with depression in V4–V6), Wellens' syndrome (biphasic or deep negative T waves in V2–V3 in the pain-free period), South African flag sign (elevation in I, aVL, V2), shark fin (monomorphic elevation with QRS deformation), and modified Sgarbossa criteria for left bundle branch block. Detection of any of these patterns in a patient with anginal pain is a direct indication for emergency coronary angiography without waiting for troponin results. Delayed diagnosis of OMI increases in-hospital mortality by 2–3 times and one-year mortality up to 18.1% vs. 9.9% for verified STEMI.

Conclusions. Implementation of the OMI ECG pattern recognition algorithm into clinical practice reduces decision-to-reperfusion time and improves outcomes in patients with acute coronary syndrome. The integration of artificial intelligence into ECG analysis for automated detection of occlusion patterns is the most promising direction.

Keywords: *occlusion myocardial infarction, electrocardiography, de Winter pattern, Wellens' syndrome, Aslanger pattern, STEMI equivalents, acute coronary occlusion, artificial intelligence.*

Введение

Острый инфаркт миокарда (ОМИ) остается одной из ведущих причин смерти и инвалидизации населения во всем мире. Врач общей практики нередко первым сталкивается с пациентом, предъявляющим жалобы на боли в грудной клетке, и именно от его настороженности и правильной интерпретации электрокардиограммы (ЭКГ) зависит время начала жизнеспасующего лечения.

Долгое время «золотым стандартом» электрокардиографической диагностики крупноочагового инфаркта было наличие подъема сегмента ST (STEMI-критерии). Однако за последние 15 лет накоплено достаточно данных, показавших, что до 25–40% острых коронарных окклюзий не сопровождаются подъемом ST на первой ЭКГ. Такие пациенты поступают в отделения неотложной помощи с диагнозом «нестабильная стенокардия» или «NSTEMI», не подвергаются своевременной реваскуляризации, и их прогноз существенно хуже (годовая смертность достигает 18% против 9–10% при верифицированном STEMI) [1, 2]. Современные исследования подтверждают, что в основе этой проблемы лежит исходное несовершенство самой бинарной парадигмы STEMI/NSTEMI. Традиционная трактовка ЭКГ через призму поиска подъема ST не отражает реальную патофизиологию процесса: примерно у каждого четвертого пациента с острым коронарным синдромом (ОКС) без подъема ST на ЭКГ имеется острая коронарная окклюзия с отсрочкой реперфузии и достоверно более высокой смертностью. Действительно, крупные исследования демонстрируют, что доля «пропущенных» случаев с полной окклюзией ПМЖА достигает 38%. Ответом на этот вызов стала новая концепция – окклюзионный инфаркт миокарда (ОМИ, occlusion myocardial infarction) [4]. Данная парадигма меняет фокус с формаль-

ного признака (подъема ST) на сам факт острой окклюзии, который можно заподозрить по ряду описанных ниже ЭКГ-паттернов [5, 6].

Согласно этой парадигме, решающее значение имеет не формальный подъем ST, а сам факт острой окклюзии эпикардиальной коронарной артерии, которую можно заподозрить по ряду специфических, но менее известных ЭКГ-паттернов [7, 8, 9].

Цель данной статьи – систематизировать современные знания об этих паттернах, представить их в виде практического руководства для врачей общей практики, чтобы снизить число диагностических ошибок и улучшить прогноз жизни пациентов.

Актуальность проблемы: почему мы должны перестать полагаться только на подъем ST

Крупное ретроспективное исследование, включившее более 10 000 пациентов с ОМИ, показало, что традиционные STEMI-критерии (элевация ST >1 мм в двух смежных отведениях) не выявляют около 30% всех острых коронарных окклюзий. При локализации окклюзии в передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) доля «пропущенных» случаев достигает 38%, то есть более трети пациентов с полной закупоркой ПМЖА никогда не соответствовали классическим STEMI-критериям ни на одной из записанных ЭКГ [10, 11].

Последствия этой диагностической слепоты драматичны: время «дверь–баллон» в группе нераспознанного ОМИ составляет в среднем 97 минут против 40 минут при верифицированном STEMI ($p < 0,001$); внутрибольничная летальность выше в 2–3 раза; годовая смертность при NSTEMI-ОМИ достигает 18,1% по сравнению с 9,9% при STEMI (HR 1,84; 95% ДИ 1,32–2,56).

Таким образом, врачу общей практики жизненно необходимо овладеть дополнительными ЭКГ-маркерами окклюзии, которые часто являются единственным ключом к диагнозу в первые минуты контакта с пациентом [12].

Общая характеристика паттернов окклюзионного инфаркта миокарда

Все описанные ниже ЭКГ-феномены объединяют следующие черты:

- они возникают в первые минуты-часы окклюзии, часто до появления подъема ST;
- могут наблюдаться в изолированном виде (без элевации ST) и в этом случае являются прямыми STEMI-эквивалентами;
- требуют немедленного вызова интервенционной бригады – без рутинного ожидания тропонина или повторных ЭКГ;
- часто ассоциированы с окклюзией проксимальных сегментов крупных артерий (ПМЖА, огибающая, правая коронарная, а также диагностические ветви).

Ниже приведено подробное описание каждого паттерна с акцентом на практические критерии.

1. Паттерн де Винтера (de Winter)

Паттерн впервые описан в 2008 году голландским кардиологом Robbert-Jan de Winter [13]. Типичная локализация окклюзии – проксимальная передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА) – в 95% случаев.

Данные литературы показывают, что положительная прогностическая ценность (ППЦ) данного признака для выявления острой окклюзии ПМЖА достигает 95-100%. В связи с этим паттерн де Винтера справедливо считают «классическим» STEMI-эквивалентом. В последние годы опубликованы клинические случаи, демонстрирующие, что паттерн де Винтера может быть первым признаком окклюзии и при другой локализации (например, огибающей артерии), что требует повышенной настороженности. Динамика изменений также важна: описана трансформация паттерна де Винтера в синдром Велленса после спонтанной реканализации, что подчеркивает их общее происхождение.

ЭКГ-критерии:

1. Отсутствие элевации ST в грудных отведениях.
2. Косовосходящая депрессия ST (1-3 мм) в отведениях V1–V6, максимально выраженная в V2–V3.
3. Высокие, острые, симметричные зубцы T в тех же отведениях (часто >0,5 мВ).

4. Часто – небольшой подъем ST в aVR (обычно <1 мм).

5. Сохранение этого паттерна на протяжении всего острого периода (редко трансформируется в классический STEMI).

Клиническое значение. Данный паттерн является полноценным STEMI-эквивалентом. При его обнаружении у пациента с ангинозной болью показана экстренная коронарография без отсрочки. Чувствительность в диагностике окклюзии ПМЖА – около 80%, специфичность – 95-99%.

Важно для врача общей практики: Признак де Винтера часто ошибочно принимают за раннюю реполяризацию или неспецифические изменения ST-T. Отличительные черты – выраженная высота зубцов T и косовосходящая депрессия ST, а не элевация [14].

2. Паттерн Аслангера (Aslanger)

Впервые описан в 2020 году турецким кардиологом Erol Aslanger и отражает многососудистое поражение – сочетание окклюзии правой коронарной артерии (ПКА) или огибающей с гемодинамически значимым стенозом ПМЖА [15].

ЭКГ-критерии:

1. Подъем ST только в одном, нижнем отведении – в III (при этом во II и aVF элевации нет).
2. Депрессия ST в отведениях V4–V6.
3. Элевация ST в aVR (часто >0,5 мм).
4. Элевация ST в V1 выше, чем в V2 (отношение ST в V1 / ST в V2 > 1).

Клиническое значение. Паттерн Аслангера ассоциирован с высокой частотой госпитальных осложнений (кардиогенный шок, фибрилляция желудочков) и требует экстренного направления в центр с возможностью круглосуточной ангиопластики. Он также позволяет заподозрить поражение ствола левой коронарной артерии (особенно при наличии депрессии ST в V4–V6 > 1 мм).

3. Синдром Велленса (Wellens)

Впервые описан в 1980-е годы, голландским кардиологом Hein Wellens [16].

Типичная анатомия: проксимальный стеноз ПМЖА (часто >50-70%), обычно развивается после стихания болевого синдрома.

Выделяют два типа ЭКГ-критериев (регистрируются в безболевого периоде):

Тип А (10-25%): бифазные зубцы T в отведениях V2–V3 (положительный – отрицательный).

Тип В (75-90%): глубокие ($\geq 0,5$ -1,0 см) симметричные отрицательные зубцы T в V2–V3, часто с небольшим смещением ST.

Дополнительные признаки: обычно нет патологических зубцов Q, сохранён зубец R, возможна небольшая элевация ST (<1 мм) в момент боли.

Клиническое значение. Синдром Велленса – это «введенный курок», свидетельствующий о критическом стенозе ПМЖА с высоким риском развития обширного переднего инфаркта в ближайшие часы-дни. Пациент может быть без болей, но нуждается в неотложной (в течение 24 часов) коронарографии. Ошибка врача – направление такого пациента на амбулаторное дообследование или стресс-тест, что противопоказано [17].

4. Признак южноафриканского флага (South African Flag Sign)

Впервые этот паттерн описан в 2012 году южноафриканскими кардиологами [18]. Почему такое название? Распределение элеваций напоминает цвета флага ЮАР (черный-желтый-зеленый – при условном переносе на ЭКГ).

Отражает окклюзию первой диагональной ветви (D1) или ветви промежуточной артерии (ramus intermedius).

ЭКГ-критерии:

1. Элевация ST в несмежных отведениях: I, aVL и V2.
2. Реципрокная депрессия ST в отведении III.
3. Нижние отведения (II, aVF, III) – обычно без подъема, или в III имеется депрессия.

Клиническое значение. Паттерн часто пропускается, так как изолированная элевация в I и aVL не всегда считается значимой. Однако окклюзия D1 приводит к инфаркту высокого латерального отдела левого желудочка, что может осложниться сердечной недостаточностью и злокачественными аритмиями.

5. Признак «акульего плавника» (Shark Fin)

Синонимы: «паттерн гигантской псевдо-R», «мономорфная элевация».

Типичная анатомия: тотальная окклюзия проксимального сегмента крупной артерии – ствола левой коронарной артерии, ПМЖА, реже – правой коронарной артерии.

ЭКГ-критерии:

1. Деформация комплекса QRS и сегмента ST в виде широкого, высокого, закругленного мономорфного подъема, который сливается с зубцом T.
2. Форма напоминает спинной плавник акулы.
3. Часто сопровождается расширением QRS до 100-120 мс (нарушение внутрижелудочковой проводимости).

Клиническое значение. Является маркером обширной ишемии с быстрым развитием кар-

диогенного шока. Пациенты с этим паттерном нуждаются в максимально быстрой реперфузии (лучше – в прямой чрескожной коронарной интервенции, при невозможности – в тромболизисе, несмотря на расширение QRS).

6. Модифицированные критерии Сгарбоссы при блокаде левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) и ритме кардиостимуляции

Оригинальные критерии Сгарбоссы (1996) имели низкую чувствительность (около 30%) для диагностики ОМИ при БЛНПГ. В 2012-2014 годах Smith и коллеги предложили модификацию, которая значительно улучшила результаты [19].

Модифицированные критерии (правило «конкордантности»):

1. Конкордантная элевация ST ≥ 1 мм в любом отведении с положительным QRS (элевация должна быть $\geq 25\%$ от глубины предшествующего зубца S – так называемое отношение ST/S).
2. Конкордантная депрессия ST ≥ 1 мм в любом отведении с положительным QRS (в V1–V3 достаточно $\geq 0,5$ мм).
3. Дискордантная элевация ST ≥ 5 мм в отведениях с преимущественно отрицательным QRS и отношение ST/S $> 0,25$.

Для пациентов с электрокардиостимулятором действуют аналогичные критерии, только за основу берется стимулированный комплекс.

Практический вывод. При БЛНПГ или стимулированном ритме не следует использовать старые правила – они приведут к пропуску до 70% инфарктов. Модифицированные критерии Сгарбоссы следует применять рутинно [20, 21] (табл.).

Алгоритм действий врача общей практики при подозрении на окклюзионный инфаркт миокарда

При поступлении пациента с ангинозной болью (или эквивалентами – одышка, слабость, тошнота) выполните следующие шаги:

Шаг 1. Запись ЭКГ в 12 отведениях в течение 10 минут.

Оцените не только подъем ST, но и депрессии ST, изменения T, а также соотношения амплитуд.

Шаг 2. Проверьте наличие любого из вышеописанных паттернов.

Используйте «памятку»:

Есть ли косовосходящая депрессия + высокие T в грудных отведениях? Это де Винтер.

Есть ли подъем ST только в III и в aVR с депрессией V4–V6 отведениях? Это Аслангер.

Таблица – Сравнительная таблица паттернов ОМИ (для быстрого ориентирования)

Паттерн	Ведущие отведения	Основной признак	Ключевое отличие от нормы	Типичная окклюзия
Де Винтер	V1–V6	Косовосходящая депрессия ST + высокие Т	Нет элевации, но Т очень высокие	Проксимальная ПМЖА
Аслангер	III, aVR, V1, V4–V6	Элевация в III, нет во II/aVF; депрессия V4–V6	Необычная комбинация	ПКА/огигающая + поражение ПМЖА
Велленс (безболевого)	V2–V3	Бифазные Т или глубокие отрицательные Т	Изолированные изменения Т без Q	Стеноз ПМЖА >50%
ЮАР флаг	I, aVL, V2	Элевация в несмежных отведениях	Отсутствие изменений в других грудных	D1 или ramus intermedius
Акулий плавник	Любые (II, V2–V4)	Широкая мономорфная элевация, слитая с Т	Деформация QRS	Ствол ЛКА / проксим. ПМЖА

Есть ли глубокие отрицательные или бифазные Т в V2–V3 без боли? Это Велленс.

Есть ли элевация в I, aVL и V2 при нормальном II, aVF отведениях? Это ЮАР флаг.

Есть ли широкий «горб» вместо ST-Т подъема? Это акулий плавник.

Есть ли БЛНПГ при стимуляции? Необходимо применить модифицированные критерии Старбоссы.

Шаг 3. При обнаружении любого из этих признаков у пациента с вероятным ОКС:

- Не ждите результатов тропонина.
- Не направляйте на повторную ЭКГ через 30-60 минут (если нет сомнений в паттерне).

– Немедленно свяжитесь с региональным сосудистым центром (РСЦ) и сообщите о подозрении на ОМИ.

– Передайте пациента бригаде скорой помощи для транспортировки в РСЦ с возможностью круглосуточной ангиопластики.

– При длительной задержке (транспорт >120 минут) и отсутствии противопоказаний рассмотрите системный тромболизис (исключение – паттерн Велленса, где тромболизис малоэффективен из-за гемодинамически значимого стеноза без полной окклюзии).

Шаг 4. Документируйте паттерн в истории болезни и передавайте врачу РСЦ точное описание ЭКГ.

Клинические примеры

Пример 1. Паттерн де Винтера

Пациент М., 52 года, доставлен в ФАП с жалобами на давящую боль за грудиной в течение 45 минут. Фельдшер записал ЭКГ: в отведениях V2–V3 – депрессия ST 2 мм косовосходящего

типа, зубцы Т высотой 0,7 мВ; элевации ST нет. Интерпретировано как «ранняя реполяризация». Вызвана бригада СМП. Молодой врач общей практики пересмотрел ЭКГ, заподозрил паттерн де Винтера, связался с РСЦ. Пациент экстренно доставлен в ангиографическую лабораторию. Выявлена 99% окклюзия проксимальной ПМЖА. Установлен стент. Время «контакт–баллон» составило 48 минут. Исход благоприятный.

Ключевой вывод. Высокие зубцы Т в грудных отведениях на фоне депрессии ST даже без элевации – тревожный признак, а не ранняя реполяризация.

Пример 2. Синдром Велленса, пропущенный в поликлинике

Пациентка К., 61 год, обратилась к терапевту с жалобами на одышку при ходьбе, эпизод жгучей боли за грудиной накануне вечером, который прошел самостоятельно. Терапевт назначил ЭКГ: в V2–V3 – глубокие симметричные отрицательные зубцы Т до 7 мм. Заключение: «изменения миокарда, возможно, постишемические». Пациентка направлена на стресс-ЭХО через 10 дней. Через 3 дня – госпитализация с обширным передним инфарктом. При ангиографии – субокклюзия ПМЖА. Развилась постинфарктная аневризма.

Ключевой вывод. Глубокие отрицательные Т в V2–V3 в безболевого периоде – это синдром Велленса, абсолютное противопоказание к стресс-тестам, требующее экстренного направления в РСЦ.

Обсуждение и ограничения

Представленные ЭКГ-паттерны являются мощным, но не единственным диагностическим инструментом. У каждого из них есть ограничения:

– Паттерн де Винтера может отсутствовать при окклюзии дистальных сегментов ПМЖА.

– Паттерн Аслангера – редок (около 1% всех ОКС), но его специфичность высока.

– Синдром Велленса требует правильно записанной ЭКГ (не должно быть наложения артефактов, необходимы отведения V2–V3).

– Модифицированные критерии Сгарбоссы имеют чувствительность около 70-80%, то есть не исключают полностью ОМИ.

Поэтому врач общей практики должен также учитывать клиническую картину, анамнез, факторы риска. При сохраняющемся подозрении, несмотря на неоднозначную ЭКГ, следует повторить ЭКГ через 15-20 минут и измерить высокочувствительный тропонин. Однако главный принцип современной кардиологии – интервенция на основе подозрения на ОМИ, а не ожидания лабораторного подтверждения [22, 23, 24].

В будущем ожидается широкое внедрение систем искусственного интеллекта (AI-ECG), которые уже показали 100% чувствительность в распознавании ОМИ на первой ЭКГ, опережая стандартные критерии в 2 раза [25].

Практическое заключение для молодых врачей

1. Запомнить ОМИ, не связанные с подъемом ST:

– Косовосходящая депрессия ST + высокие, симметричные T в грудных отведениях.

– Изолированная элевация ST в одном нижнем отведении (III) или в aVR в сочетании с депрессией в V4–V6.

– Любые глубокие отрицательные или бифазные T в V2–V3 у пациента с недавней ангинозной болью (даже если сейчас боли нет).

– Элевация ST в отведениях I, aVL и V2 при нормальных нижних отведениях.

– Широкая мономорфная элевация, сливающаяся с T (форма «акульего плавника»).

– У пациентов с БЛНПГ или стимуляцией – применять отношение ST/S>0,25, а не ориентироваться на абсолютную величину элевации.

2. Не использовать термин «ранняя реполяризация» у мужчин старше 40 лет с болевым синдромом – это часто маскирует паттерн де Винтера.

3. При выявлении любого из этих признаков действовать по алгоритму ОКС с подъемом ST (экстренный вызов РСЦ, немедленная реперфузионная терапия).

4. Внедрить в практику памятку (например, в виде наклейки на рабочий стол или ЭКГ-аппарат) с краткими критериями паттернов ОМИ.

5. Помнить: иногда ЭКГ-паттерн ОМИ – это единственное, что отделяет пациента от смертельного исхода. Ваша внимательность спасает жизни.

Заключение

В представленном обзоре приведен диагностический подход, основанный на расширенной интерпретации ЭКГ-признаков острой коронарной окклюзии, является научно обоснованным, клинически реализуемым и направленным на снижение летальности при остром инфаркте миокарда.

Литература

1. Poor prognosis of total culprit artery occlusion in patients presenting with NSTEMI / R. Herman, S. W. Smith, H. P. Meyers [et al.] // European heart journal. 2023 Nov. Vol. 44, suppl. 2. P. 3850–3861. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad655.1536
2. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes / R. A. Byrne, X. Rossello, J. J. Coughlan [et al.] // European heart journal. 2023 Oct. Vol. 44, № 38. P. 3720–3826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191
3. From ST-segment elevation MI to occlusion MI: the new paradigm shift in acute myocardial infarction / J. McLaren, J. N. de Alencar, E. K. Aslanger [et al.] // JACC: Advances. 2024 Oct. Vol. 3, № 11. Art. 101314. DOI: 10.1016/j.jacadv.2024.101314
4. Sankardas, M. A. Of occlusions, inclusions, and exclusions: time to reclassify infarctions? / M. A. Sankardas, V. Ramakumar, F. A. Farooqui // Circulation. 2021 Aug. Vol. 144, № 5. P. 333–335. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055827
5. Comparison of regional wall motion abnormalities in patients with occlusion myocardial infarction with and without ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) / A. Bracey, H. P. Meyers, C. Watkins [et al.] // Clinical and experimental emergency medicine. 2025 Dec. Vol. 12, № 4. P. 342–349. DOI: 10.15441/ceem.24.373.
6. Переверзева, К. Г. Электрокардиографические критерии окклюдированных и прогностически неблагоприятных поражений коронарных артерий / К. Г. Переверзева, С. С. Якушин, Н. В. Дубова // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29, № 3S. С. 15–25.
7. ECG patterns of occlusion myocardial infarction: a narrative review / F. Ricci, C. Martini, D. M. Scordo [et al.] // Annals of emergency medicine. 2025 Apr. Vol. 85, № 4. P. 330–340. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2024.11.019
8. Гурбанова, А. А. Инфаркт миокарда у пациентов в возрасте 75 лет и старше с окклюдированными поражениями коронарных артерий / А. А. Гурбанова, К. Г. Переверзева, С. С. Якушин // Российский журнал гериатрической медицины. 2025. № 2, прил. С. 236–238. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2025-236-238
9. Accuracy of OMI ECG findings versus STEMI criteria for diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction / M. H. Pendell, A. Bracey, D. Lee [et al.] // International journal of cardiology heart & vasculature. 2021 Apr. Vol.

33. Art. 100767. DOI: 10.1016/j.ijcha.2021.100767
10. Systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy of ST-segment elevation for acute coronary occlusion / J. N. de Alencar Neto, M. K. Scheffer, B. P. Correia [et al.] // International journal of cardiology. 2024 May. Vol. 402. Art. 131889. DOI: 10.1016/j.ijcard.2024.131889
11. From ST-segment elevation MI to occlusion MI: the new paradigm shift in acute myocardial infarction / J. McLaren, J. N. de Alencar, E. K. Aslanger [et al.] // JACC: advances. 2024 Oct. Vol. 3, № 11. Art. 101314. DOI: 10.1016/j.jacadv.2024.101314
12. A new ECG sign of proximal LAD occlusion / R. J. de Winter, N. J. Verouden, H. J. Wellens, A. A. Wilde // The New England journal of medicine. 2008 Nov. Vol. 359, № 19. P. 2071–2073. DOI: 10.1056/NEJMc0804737
13. Morris, N. P. The De Winter ECG pattern: morphology and accuracy for diagnosing acute coronary occlusion: systematic review / N. P. Morris, R. Body // European journal of emergency medicine. 2017 Aug. Vol. 24, № 4. P. 236–242. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000463
14. A new electrocardiographic pattern indicating inferior myocardial infarction / E. Aslanger, Ö. Yıldırımürk, B. Şimşek [et al.] // Journal of electrocardiology. 2020 Jul-Aug. Vol. 61. P. 41–46. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2020.04.008
15. Diagnostic accuracy of electrocardiogram for acute coronary occlusion resulting in myocardial infarction (DIFOCULT Study) / E. K. Aslanger, Ö. Yıldırımürk, B. Şimşek [et al.] // International journal of cardiology heart & vasculature. 2020 Jul. Vol. 30. Art. 100603. DOI: 10.1016/j.ijcha.2020.100603
16. Синдром Велленса в клинической практике / К. Г. Переверзева, Н. В. Дубова, С. А. Бирюков [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2023. Т. 19, № 4. С. 367–374. DOI: 10.20996/1819-6446-2023-2927
17. Littmann, L. South African flag sign: a teaching tool for easier ECG recognition of high lateral infarct / L. Littmann // American journal of emergency medicine. 2016 Jan. Vol. 34, № 1. P. 107–109. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.10.022
18. Carr, M. J. Identification of the STEMI-equivalent de winter electrocardiogram pattern after ventricular fibrillation cardiac arrest: a case report / M. J. Carr, J. T. O'Shea, P. B. Hinfey // The journal of emergency medicine. 2016 Jun. Vol. 50, № 6. P. 875–880. DOI: 10.1016/j.jemermed.2016.03.022
19. Electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction in left bundle branch block / E. B. Sgarbossa, S. L. Pinski, A. Barbagelata [et al.] // The New England journal of medicine. 1996 Feb. Vol. 334, № 8. P. 481–487. DOI: 10.1056/NEJM19960223340801
20. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: a retrospective case-control study / S. P. Meyers, A. T. Limkakeng, E. J. Jaffa [et al.] // American heart journal. 2015 Dec. Vol. 170, № 6. P. 1255–1264.
21. Diagnosis of occlusion myocardial infarction in patients with left bundle branch block and paced rhythms / M. Khawaja, J. Thakker, R. Kherallah [et al.] // Current cardiology reports. 2021 Nov. Vol. 23, № 12. P. 187. DOI: 10.1007/s11886-021-01613-0
22. Atypical electrocardiographic presentations in need of primary percutaneous coronary intervention / G. Tzimas, P. Antiochos, P. Monney [et al.] // The American journal of cardiology. 2019 Oct. Vol. 124, № 8. P. 1305–1314. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.07.027
23. Criteria for ECG detection of acute myocardial ischemia: Sensitivity versus specificity / J. J. Wang, O. Pahlm, J. W. Warren [et al.] // Journal of electrocardiology. 2018 Nov-Dec. Vol. 51, № 6S. P. S12–S17. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2018.08.018
24. Artificial intelligence applied to electrocardiogram to rule out acute myocardial infarction: the ROMIAE multicentre study / M. S. Lee, T. G. Shin, Y. Lee [et al.] // European heart journal.
25. International evaluation of an artificial intelligence-powered electrocardiogram model detecting acute coronary occlusion myocardial infarction / R. Herman, H. P. Meyers, S. W. Smith [et al.] // European heart journal – digital health. 2023 Nov. Vol. 5, № 2. P. 123–133. DOI: 10.1093/ehjdh/ztad074

Поступила 11.05.2026 г.

Принята в печать 27.08.2026 г.

References

1. Herman R, Smith SW, Meyers HP, Bertolone DT, Leone A, Bermpeis K, et al. Poor prognosis of total culprit artery occlusion in patients presenting with NSTEMI. European Heart Journal. 2023 Nov;44 Suppl 2:3850–3861. doi: 10.1093/eurheartj/ehad655.1536
2. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. European Heart Journal. 2023 Oct;44(38):3720–3826. doi: 10.1093/eurheartj/ehad191
3. McLaren J, de Alencar JN, Aslanger EK, Meyers HP, Smith SW. From ST-segment elevation MI to occlusion MI: the new paradigm shift in acute myocardial infarction. JACC Advances. 2024 Oct;3(11):101314. doi: 10.1016/j.jacadv.2024.101314
4. Sankardas MA, Ramakumar V, Farooqui FA. Of occlusions, inclusions, and exclusions: time to reclassify infarctions? Circulation. 2021 Aug;144(5):333–335. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055827
5. Bracey A, Meyers HP, Watkins C, Shroff GR, Lee D, Singer JA, et al. Comparison of regional wall motion abnormalities in patients with occlusion myocardial infarction with and without ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). Clinical and Experimental Emergency Medicine. 2025 Dec;12(4):342–349. doi: 10.15441/ceem.24.373
6. Pereverzeva KG, Yakushin SS, Dubova NV. Electrocardiographic criteria for occlusal and prognostic adverse coronary artery lesions. Rossiiskii Kardiologicheskii Zhurnal. 2024;29(3S):15–25. (In Russ.).
7. Ricci F, Martini C, Scordo DM, Rossi D, Gallina S, Fedorowski A, et al. ECG patterns of occlusion myocardial infarction: a narrative review. Annals of Emergency Medicine. 2025 Apr;85(4):330–340. doi: 10.1016/j.annemergmed.2024.11.019
8. Gurbanova AA, Pereverzeva KG, Yakushin SS. Myocardial infarction in patients aged 75 and older with occlusal coronary artery disease. Rossiiskii Zhurnal Geriatricheskoi Meditsiny. 2025;(2 Pril):236–238. (In Russ.). doi: 10.37586/2686-8636-2-2025-236-238
9. Pendell MH, Bracey A, Lee D, Lichtenheld A, Li WJ, Singer DD, et al. Accuracy of OMI ECG findings versus STEMI criteria for diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction. International Journal of Cardiology Heart & Vasculature. 2021 Apr;33:100767. doi: 10.1016/j.ijcha.2021.100767
10. de Alencar Neto JN, Scheffer MK, Correia BP, Franchini KG, Felicioni SP, De Marchi MFN. Systematic review and

- meta-analysis of diagnostic test accuracy of ST-segment elevation for acute coronary occlusion. *International Journal of Cardiology*. 2024 May;402:131889. doi: 10.1016/j.ijcard.2024.131889
11. McLaren J, de Alencar JN, Aslanger EK, Meyers HP, Smith SW. From ST-segment elevation MI to occlusion MI: the new paradigm shift in acute myocardial infarction. *JACC: Advances*. 2024 Oct;3(11):101314. doi: 10.1016/j.jacadv.2024.101314
 12. de Winter RJ, Verouden NJ, Wellens HJ, Wilde AA. A new ECG sign of proximal LAD occlusion. *The New England Journal of Medicine*. 2008 Nov;359(19):2071-2073. doi: 10.1056/NEJMc0804737
 13. Morris NP, Body R. The De Winter ECG pattern: morphology and accuracy for diagnosing acute coronary occlusion: systematic review. *European Journal of Emergency Medicine*. 2017 Aug;24(4):236-242. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000463
 14. Aslanger E, Yıldırım Türk Ö, Şimşek B, Sungur A, Türer Cabbar A, Bozbeyoğlu E, et al. A new electrocardiographic pattern indicating inferior myocardial infarction. *Journal of Electrocardiology*. 2020 Jul-Aug;61:41-46. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2020.04.008
 15. Aslanger EK, Yıldırım Türk Ö, Şimşek B, Bozbeyoğlu E, Şimşek MA, Yücel Karabay C, et al. Diagnostic accuracy of electrocardiogram for acute coronary occlusion resulting in myocardial infarction (DIFOCCULT Study). *International Journal of Cardiology Heart & Vasculture*. 2020 Jul;30:100603. doi: 10.1016/j.ijcha.2020.100603
 16. Pereverzeva KG, Dubova NV, Biryukov SA, Nozhov GV, Yakushin SS. Wellens syndrome in clinical practice. *Ratsional'naya Farmakoterapiya v Kardiologii*. 2023;19(4):367-374. doi: 10.20996/1819-6446-2023-2927
 17. Littmann L. South African flag sign: a teaching tool for easier ECG recognition of high lateral infarct. *American Journal of Emergency Medicine*. 2016 Jan;34(1):107-109. doi: 10.1016/j.ajem.2015.10.022
 18. Carr MJ, O'Shea JT, Hinfey PB. Identification of the STEMI-equivalent de winter electrocardiogram pattern after ventricular fibrillation cardiac arrest: a case report. *The Journal of Emergency Medicine*. 2016 Jun;50(6):875-880. doi: 10.1016/j.jemermed.2016.03.022
 19. Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, Underwood DA, Gates KB, Topol EJ, et al. Electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction in left bundle branch block. *The New England Journal of Medicine*. 1996 Feb;334(8):481-487. doi: 10.1056/NEJM199602223340801
 20. Meyers SP, Limkakeng AT, Jaffa EJ, Patel A, Theiling BJ, Rezaie SR, et al. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: a retrospective case-control study. *American Heart Journal*. 2015 Dec;170(6):1255-1264.
 21. Khawaja M, Thakker J, Kherallah R, Ye Y, Smith SW, Birnbaum Y. Diagnosis of occlusion myocardial infarction in patients with left bundle branch block and paced rhythms. *Current Cardiology Reports*. 2021 Nov;23(12):187. doi: 10.1007/s11886-021-01613-0
 22. Tzimas G, Antiochos P, Monney P, Eeckhout E, Meier D, Fournier S, et al. Atypical electrocardiographic presentations in need of primary percutaneous coronary intervention. *The American Journal of Cardiology*. 2019 Oct;124(8):1305-1314. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.07.027
 23. Wang JJ, Pahlm O, Warren JW, Sapp JL, Horáček BM. Criteria for ECG detection of acute myocardial ischemia: Sensitivity versus specificity. *Journal of Electrocardiology*. 2018 Nov-Dec;51(6S):S12-S17. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2018.08.018
 24. Lee MS, Shin TG, Lee Y, Kim DH, Choi SH, Cho H, et al. Artificial intelligence applied to electrocardiogram to rule out acute myocardial infarction: the ROMIAE multicentre study. *European Heart Journal*. 2025 May;46(20):1917-1929. doi: 10.1093/eurheartj/ehaf004
 25. Herman R, Meyers HP, Smith SW, Bertolone DT, Leone A, Bermpeis K, et al. International evaluation of an artificial intelligence-powered electrocardiogram model detecting acute coronary occlusion myocardial infarction. *European Heart Journal – Digital Health*. 2023 Nov;5(2):123-133. doi: 10.1093/ehjdh/ztad074

Submitted 11.05.2026

Accepted 27.08.2026

Сведения об авторах:

В.А. Лоллини – д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии и кардиологии с курсом ФПК и ПК, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

Лоллини Светлана Владимировна – к.б.н., доцент, зав. кафедрой патологической физиологии, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», e-mail: svlollini@gmail.com.

Information about authors:

V.A. Lollini – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Hospital Therapy and Cardiology with the Advanced Training and Refresher Course, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.

Svetlana V. Lollini – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pathological Physiology, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, email: svlollini@gmail.com.