Першина Е. С.[1, 2], Шилова А. С.[1], Нестеров А. П.[1], Соловьева В. А.[1], Тууль Д. М.[1], Щекочихин Д. Ю.[1, 2], Гилярова Е. М.[1], Ковалев К. В.[1], Магомедова З. М.[1, 2], Мешков В. В.[1], Ромашкина Е. Р.[2], Пахомов П. В.[3], Огнерубов Д. В.[4], Хайруллин И. И.[1], Синицын В. Е.[5]

[1] ГБУЗ «ГКБ № 1 имени Н. И. Пирогова Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

[2] ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава РФ (Сеченовский Университет), Москва, Россия

[3] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России», Москва, Россия

[4] Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), Москва, Россия

[5] Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Клиническая и экономическая эффективность методов КТ-ангиографии пациентов среднего риска с ОКС без элевации сегмента ST в приемном отделении

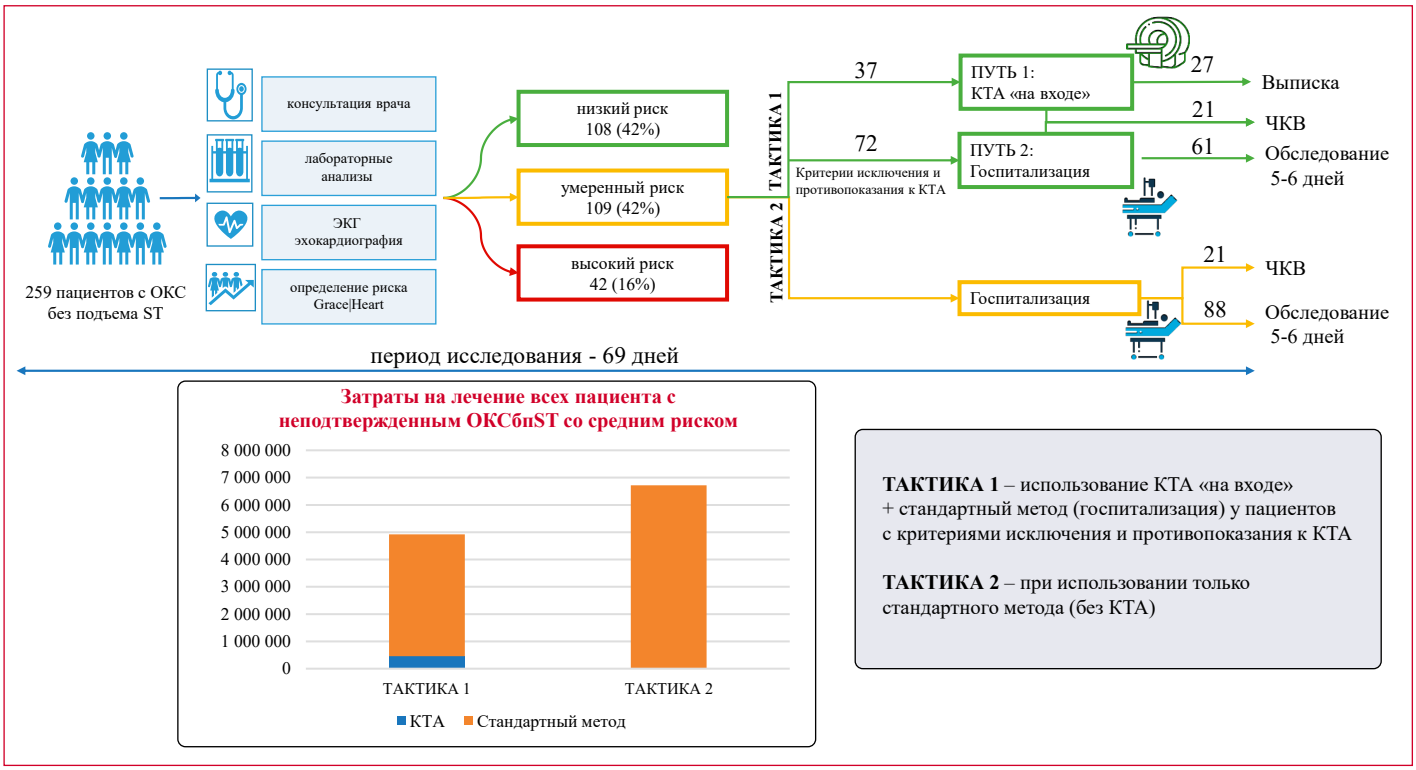
Цель	Целью настоящего исследования является оценка клинической и экономической эффективности применения компьютерной томографической ангиографии (КТА), которая включает в себя КТ-коронарографию и протокол «тройного исключения», у пациентов с подозрением на острый коронарный синдром без подъема сегмента ST (ОКСбпST) среднего риска в приемном отделении (ПО) регионального сосудистого центра в структуре многопрофильного стационара в Москве.
Материал и методы	В сплошное одноцентровое исследование включались пациенты, госпитализированные в многопрофильный стационар с направительным диагнозом ОКСбпST в течение 69 дней. Пациентам среднего риска, удовлетворяющим критериям включения, после первичного обследования в условиях приемного отделения проводилось КТА. При исключении поражения коронарных артерий или альтернативного значимого диагноза пациенты выписывались из стационара в день поступления. В качестве метода сравнения оценивались затраты на лечение данных пациентов в случае использования стандартного протокола, согласно которому пациенты после первичного обследования госпитализировались в отделение реанимации и интенсивной терапии для больных инфарктом миокарда (ОРИТ ИМ) и далее в отделение кардиологии для наблюдения и дообследования. Клинико-экономический анализ выполнялся с использованием метода минимализации затрат и тарифного метода оценки затрат.
Результаты	За 69 дней в ПО с направительным диагнозом ОКСбпST поступило 289 пациентов (59,5% мужчин, средний возраст 71,7±8,6 лет). У 30 из них выявлено некардиологическое заболевание, требующее маршрутизации в другие профильные подразделения. Среди пациентов среднего риска 37 (14,3%) была выполнена КТА. У 27 из них (10% от общего числа пациентов) значимых стенозов коронарных артерий, признаков тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и диссекции аорты не выявлено, пациенты были выписаны из ПО. 10 пациентов (4% от общего количества), у которых выявлены значимые стенозы коронарных артерий, ТЭЛА и диссекция аорты, были госпитализированы. 72 пациента среднего риска имели критерии исключения для проведения КТА. Экономическая выгода от использования КТА при исключении ОКС в ПО при сопоставлении со стандартным подходом составила 1602450 руб. за указанный период исследования. Оценочная выгода за год составляет 8476728 руб.
Заключение	Внедрение КТА и протокола «тройного исключения» у пациентов среднего риска в ПО может значительно улучшить процесс исключения диагноза ОКСбпST, снизить количество необоснованных госпитализаций и оптимизировать использование возможностей стационара. По результатам нашего исследования, данный подход применим не менее, чем у 14% пациентов с подозрением на ОКСбпST (не менее 33% пациентов среднего риска).

Ключевые слова	ОКС; КТ коронарных артерий; приемное отделение; тройной протокол исключения
Для цитирования	Pershina E.S., Shilova A.S., Nesterov A.P., Solovieva V.A., Tuul D.M., Shchekochikhin D.Yu. et al. Clinical and Economic Effectiveness of CT Angiography Methods in the Emergency Department for Intermediate-Risk Patients With Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome. Kardiologiia. 2024;64(6):12–21. [Russian: Першина Е.С., Шилова А.С., Нестеров А.П., Соловьева В.А., Тууль Д.М., Щекочихин Д.Ю. и др. Клиническая и экономическая эффективность методов КТ-ангиографии пациентов среднего риска с ОКС без элевации сегмента ST в приемном отделении. Кардиология. 2024;64(6):12–21].

Автор для переписки	Першина Е. С. E-mail: pershina86@mail.ru

ISSN 0022-9040. Кардиология. 2024;64(6). DOI: 10.18087/cardio.2024.6.n2629

Центральная иллюстрация. Клиническая и экономическая эффективность методов КТ-ангиографии пациентов среднего риска с ОКС без элевации сегмента ST в приемном отделении



ОКС – острый коронарный синдром; ЭКГ – электрокардиография; КТА – компьютерная томографическая ангиография, которая включает в себя КТ-коронарографию и протокол «тройного исключения»; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ОКСбпST – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST.

Введение

Острый коронарный синдром (ОКС) объединяет группу заболеваний и состояний, обусловленных нарушением коронарного кровотока и сопровождающихся наличием признаков ишемии с или без острого повышения уровня тропонина крови. ОКС является острой формой ишемической болезни сердца и одной из самых частых причин летальности населения старше 35 лет [1].

ОКС является диагнозом «входа», требующим быстрого обследования в условиях приемного отделения (ПО). Пациентам с направительным диагнозом ОКС может быть исключена острая сердечно-сосудистая патология, установлен диагноз острого инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии или другой (тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), острый аортальный синдром (АОС) и др). Однако острая боль в груди часто является состоянием, не требующим госпитализации (спазм пищевода, тревожные расстройства и др.).

Верификация диагноза и лечение пациентов с подозрением на ОКС требует участия хорошо обученной мультидисциплинарной команды, включающей в себя кардиологов, специалистов интенсивной терапии, рентгенэндоваскулярных хирургов, специалистов функциональной и лучевой диагностики.

Первоочередной задачей является выявление пациентов, нуждающихся в экстренном инвазивном лечении (ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСпST) и ОКС без подъема сегмента ST очень высокого риска (ОКСбпST)). Эти группы пациентов должны быть незамедлительно госпитализированы и направлены в рентгеноперационную в течение 20 минут после прибытия. До 70% пациентов с подозоением на ОКС после регистрации ЭКГ, сбора анамнеза и клинико-физикального обследования, могут быть отнесены в группу среднего и низкого риска. С целью скорейшего определения тактики лечения в ПО, Европейским обществом кардиологов был предложен протокол, основанный на измерении двух проб высокочувствительного тропонина в течение часа с регистрацией ЭКГ [2]. Применение короткого тропонинового протокола (rule-in-rule-out) продемонстрировало высокую эффективность и безопасность в реальной клинической практике и низкую частоту сердечно-сосудистых событий в течение 30 дней после обращения в стационар [3, 4].

Пациенты, не подходящие под критерии rule-in-rule-out, нуждаются в дополнительном наблюдении. Рекомендации Американского общества кардиологов объединяют этих пациентов в группу наблюдения, к примеру, если при двух положительных

тестах на тропонин нет динамики роста-снижения или при отсутствии повышения тропонина в сочетании с факторами риска и сомнительными изменениями на ЭКГ. В этой группе пациентов важны дополнительные методы обследования, в том числе компьютерной томографической ангиографии (КТА), которая включает в себя КТ-коронарографию и протокол «тройного исключения» (проведение КТ-аортографии, КТ-коронарографии и КТ-ангиопульмонографии в одном исследовании при однократном введении контрастного препарата) [5, 6].

Несколько исследований показали, что применение КТА в ПО у пациентов с низким и средним риском ОКС увеличивает процент негоспитализированных пациентов и снижает продолжительность пребывания в стационаре, что нашло свое отражение в рекомендациях Европейского общества кардиологов 2020 и 2023 годов [7–9]. Однако консенсус по определению конкретных показаний для проведения КТА в условиях ПО не достигнут. Основные ограничения – высокая стоимость исследования и необходимость доступа к лучевой диагностике экспертного уровня 24/7 с быстрой интерпретацией результатов [10]. Исследований, посвященных клинико-экономической обоснованности применения КТА на этапе ПО у пациентов, поступающих с подозрением на ОКС, недостаточно.

Цель исследования

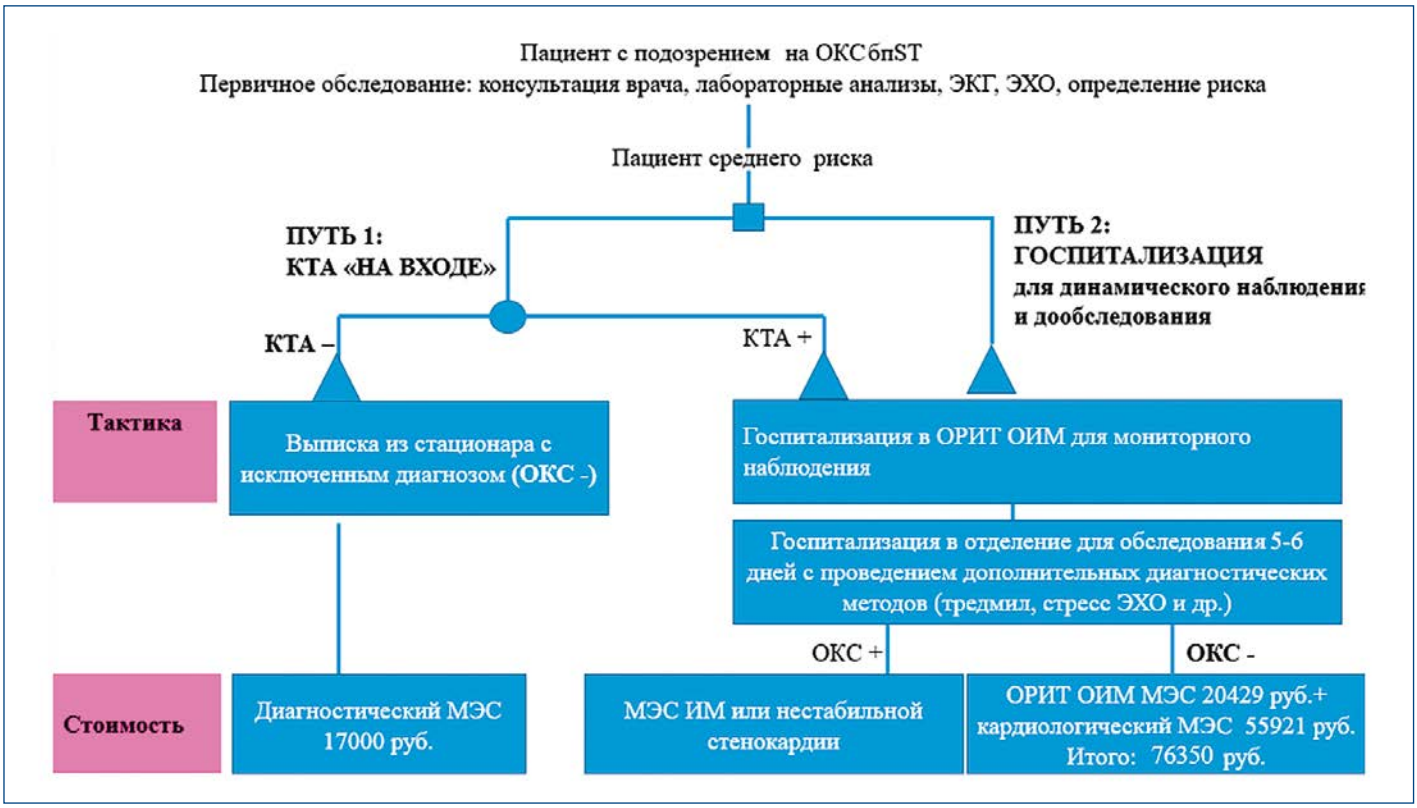
Цель исследования – оценка клинической и экономической эффективности применения КТА у пациентов с подозрением на ОКСбпST среднего риска в ПО регионального сосудистого центра (РСЦ) в структуре многопрофильного стационара в Москве.

Материал и методы

В сплошное одноцентровое исследование включались пациенты, госпитализированные в многопрофильный стационар по скорой медицинской помощи с направительным диагнозом ОКСбпST, удовлетворяющие критериям включения.

При поступлении всем пациентам проводился осмотр терапевтом и врачами отделения реанимации и интенсивной терапии для больных инфарктом миокарда (ОРИТ ОИМ), выполнялись лабораторные и инструменталь-

Рисунок 1. «Древо принятия решений» у пациентов с подозрением на ОКСбпST среднего риска после первичного обследования



Путь 1 – проведение КТА «на входе» и исключение значимого поражения коронарных артерий (ОКС -), ТЭЛА и ОАС – выписка пациента; путь 2 – отсутствие КТА и возможности исключения ОКС «на входе», госпитализация в отделение ОРИТ ОИМ, далее в отделение кардиологии, где после дополнительных обследований диагноз может быть снят или подтвержден в течение 5–6 дней. ОКСбпST – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, ОКС – острый коронарный синдром, ЭКГ – электрокардиограмма, ЭХО – эхокардиография, МЭС – медико-экономический стандарт, ИМ – инфаркт миокарда, ОРИТ ОИМ – отделение реанимации и интенсивной терапии для больных инфарктом миокарда, КТА – компьютерная томографическая ангиография (КТ-коронарография и протокол «тройного исключения»).

ISSN 0022-9040. Кардиология. 2024;64(6). DOI: 10.18087/cardio.2024.6.n2629

ные исследования, включающие в себя клинический анализ крови, тропонин Т или I, креатинин, электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ) с обязательной оценкой фракции выброса левого желудочка, а также Д-димер при подозрении на ТЭЛА и ОАС. Обследование проводилось в РСЦ в противошоковой палате (структурно относящейся к ОРИТ ОИМ), находящейся в ПО. На основании клинико-лабораторных и инструментальных данных, а также оценки риска неблагоприятного исхода по шкалам HEART и GRACE врачом отделения ОРИТ ОИМ принималось решение о проведении КТА пациентам среднего риска или протокола «тройного исключения» согласно показаниям и противопоказаниям к обследованию (см. таблицу 1 в дополнительных материалах на сайте издания).

Сравнение проводилось со стандартным подходом, при котором пациент среднего риска с подозрением на ОКСбпST после первичного обследования в условиях ПО госпитализируется в отделение ОРИТ ОИМ для наблюдения и далее в отделение кардиологии для подтверждения или снятия диагноза ОКС с использованием дополнительных методов обследования (ЭКГ с физической нагрузкой, стресс-ЭхоКГ, инвазивная КАГ) без использования КТА (рис. 1).

Для оценки затрат были проанализированы две дискретные группы пациентов, которым был исключен диагноз ОКС.

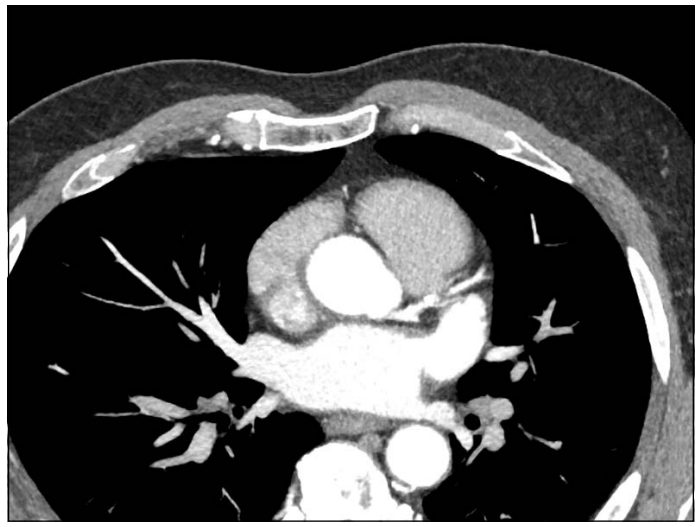
Первая группа – подход с использованием КТА «на входе» (путь 1): расходы на диагностику и лечение пациента, включая первичную диагностику (консультация врача, лабораторные анализы, ЭКГ, ЭхоКГ и др.), а также КТА при исключении ОКС соответствуют тарифу диагностического терапевтического медико-экономического стандарта (МЭС) и составляют 17 000 руб. (Приложение № 2 к Дополнительному соглашению № 13 от 21 августа 2023 года к Тарифному соглашению на 2023 год от 30 декабря 2022 года) и полностью его покрывают.

Вторая группа – при использовании стандартного подхода (путь 2): расходы на диагностику и лечение пациента, включая первичную диагностику и все диагностические и другие мероприятия в условиях отделения, составили сумму стоимости пребывания в ОРИТ ОИМ – 20 429 руб. (Приложение № 8.1.1 к Тарифному соглашению на 2023 год от 30 декабря 2022 года) и стоимости кардиологического МЭС, с которым пациент выписывался из отделения в случае неподтвержденного диагноза ОКС (55921 руб.). Где 55921 руб. – это средняя стоимость всех МЭС, как например, гипертоническая болезнь, хроническая сердечная недостаточность (ХСН), различные формы ИБС, кардиомиопатии, фибрилляция предсердий (ФП) и др., с которыми были выписаны пациенты с неподтвержденным диагнозом ОКС за период анализа (Приложение № 8.2 к Тарифному соглашению на 2023 год от 30 декабря 2022 года). Таким образом, общая сумма затрат при использовании стандартного подхода (путь 2) при исключении диагноза ОКС составляет 76331 руб.

Рисунок 2. КТ-КАГ с ЭКГ синхронизацией пациентки 68 лет с ЧСС 80 уд./мин.

Стенозов коронарных артерий не выявлено.

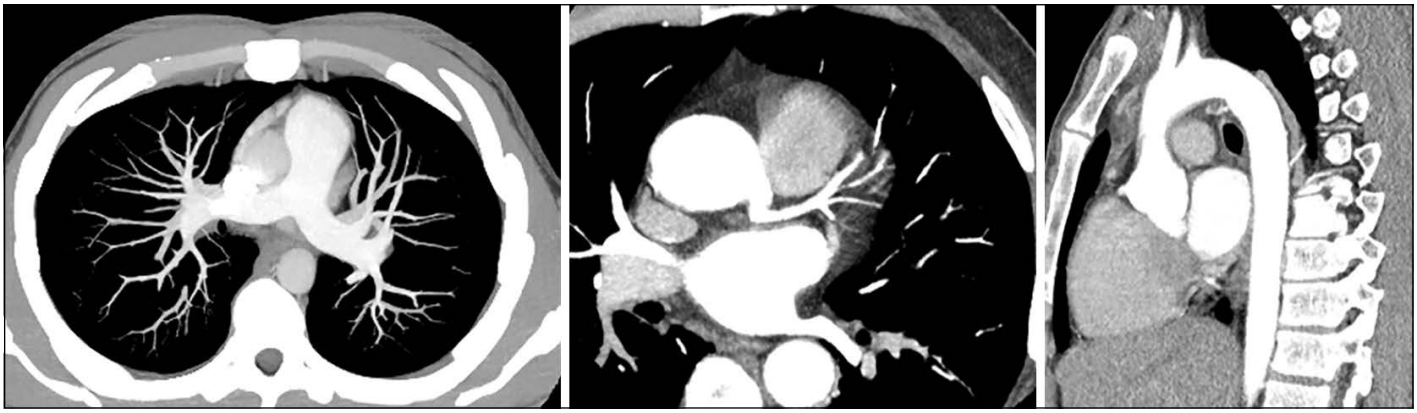
Рисунок 3. КТ-КАГ с ЭКГ синхронизацией пациентки 68 лет с ЧСС 80 уд./мин.



Субокклюзия передней межжелудочковой артерии (ПМЖА), экстренная КАГ – стентирование ПМЖА.

При подтверждении диагноза ОКС в случае использования любого из двух алгоритмов обследования использовался МЭС «инфаркт миокарда» или «нестабильная стенокардия». Анализ затрат при подтверждении диагноза ОКС выходит за рамки представленного анализа.

Рисунок 4. Triple rule-out – протокол «тройного исключения»: ангиопульмнография, КТ-коронарография и аортография пациента с подозрением на ОКСбпST



Дефектов контрастирования легочной артерии и ее ветвей, стенозов коронарных артерий, диссекции/интрамуральных гематом в стенке аорты не выявлено.

Протокол выполнения КТА

Все включенные пациенты дали добровольное информированное согласие. Всем пациентам, имеющим показания и не имеющим противопоказаний, выполнялась КТА с ЭКГ синхронизацией на 512-срезовом томографе Revolution CT, GE Heathcare (США) с шириной детектора 160 мм и временем вращения гентри 0,28 секунды, с интеллектуальным программным обеспечением для коррекции артефактов движения и высоким пространственным разрешением по протоколу 1 BEAT при проведении КТ-коронарографии и Triple rule-out (протокол «тройного исключения») для оценки аорты, коронарных артерий и легочных артерии за однократное введение 50–80 мл контрастного препарата с помощью двухколбового инъектора (рис. 2, 3).

При проведении протокола «тройного исключения» ангиопульмонография проводилась в мультиспиральном режиме с зоной покрытия детектора 40 мм, полем обзора (FOV) 40 см, с толщиной среза 2,5 мм и последующей реконструкцией полученных изображений.

Сканирование сердца проводилось без перемещения стола в режиме ЭКГ синхронизации на одной задержке дыхания за один сердечный цикл, независимо от частоты сердечных сокращений (ЧСС). Программное обеспечение для коррекции артефактов движения (SnapShot Freeze; GE Healthcare) использовалось у пациентов с более высокой ЧСС.

Аортография для исключения патологии аорты проводилась в то же время в мультиспиральном режиме с ЭКГ синхронизацией, зоной покрытия детектора 80 мм, DFOV 40 см, с толщиной среза 2,5 мм с последующей реконструкцией полученных изображений (рис. 4).

Описание исследований проводилось врачами-рентгенологами, имеющими опыт в сердечно-сосудистой визуализации от 1 года до 9 лет, с использованием специально разработанного короткого протокола. При выявлении стенозов коронарных артерий более 50% или иной значимой патологии (ТЭЛА, диссекция аорты) в сочетании с соответствующей клинической картиной и лабораторными данными, пациент госпитализировался в ОРИТ ОИМ для решения вопроса о реваскуляризации миокарда или других вмешательств. При интактных коронарных артериях или стенозах менее 50%, а также исключении другой значимой патологии пациент мог быть выписан из стационара при отсутствии иных показаний для госпитализации.

В случае получения недиагностических данных КТА, а также выявления другой значимой патологии пациент госпитализировался в ОРИТ ОИМ или отделение кардиологии на основании решения врача ОРИТ ОИМ.

Дополнительно были проанализированы обращения за медицинской помощью в течение 6 месяцев после включения в исследование.

Клинико-экономический анализ

Экономическая эффективность применения КТА в ПО была оценена ретроспективным анализом 259 историй болезней пациентов, поступивших в РСЦ за 69 дней. В связи с доказанной эффективностью КТА в выявлении значимого коронарного поражения у пациентов с ОКС, не уступающей стандартному подходу, для выполнения медико-экономического анализа был применен метод минимализации затрат [11, 12].

Анализ включал расчет стоимости лечения пациентов, учитывались затраты на лечение всех поступивших пациентов среднего риска с неподтвержденным ОКСбпST при госпитализации в ОРИТ ОИМ и отделение кардиологии (стандартный подход) в сравнении с затратами на лечение данной группы пациентов при использовании методов КТА и протокола «тройного исключения» на уровне ПО за указанный период наблюдения. При расчете затрат ис-

ISSN 0022-9040. Кардиология. 2024;64(6). DOI: 10.18087/cardio.2024.6.n2629

пользовался тарифный метод. Преимущество данного метода в представленном исследовании определяется характером финансирования муниципальных учреждений здравоохранения. Так, затраты на лечение конкретного пациента (законченного случая) равны стоимости соответствующего тарифа. Возмещается стоимость тарифа, по которому пролечен конкретный пациент, но не отдельное исследование, включая КТА. Исследование КТА, как и другие методы диагностики и лечебные манипуляции, включен в тариф, однако отдельно не оплачивается.

Все возможные типы затрат можно разделить на три основные группы:

- Затраты на пациентов с подтвержденным ОКСбпST
- Затраты на пациентов с неподтвержденным ОКСбпST при госпитализации для дообследования («стандартный подход»)
- Затраты на пациентов с неподтвержденным ОКСбпST «на входе» с использованием методов КТА

Соответственно, формула расчета методом минимизации затрат выглядит следующим образом:

$$CMA = A - B,$$

где CMA – показатель разницы затрат; A – прямые и косвенные затраты при применении 1-го метода; B – прямые и косвенные затраты при применении 2-го метода.

С учетом того, что косвенные и прямые затраты уже входят в стоимость МЭС, получаем следующую формулу:

$$CMA = (A1+A2) - (B1 + B2 + B3),$$

где A1 – средняя стоимость МЭС у пациентов с неподтвержденным диагнозом ОКСбпST, A2 – стоимость МЭС у пациентов с подтвержденным диагнозом; B1 – средняя стоимость МЭС у пациентов с неподтвержденным диагнозом ОКСбпST (у пациентов, которые имели критерии исключения или противопоказания к КТА); B2 – стоимость МЭС у пациентов с подтвержденным диагнозом; B3 – стоимость МЭС у пациентов с неподтвержденным диагнозом при использовании КТА или протокола тройного исключения.

Учитывая, что количество подтвержденных случаев с ОКСбпST в двух группах будет одинаковым (A2=B2), используется следующая формула:

$$CMA = A1 - (B1+B3).$$

Затраты на лечение пациентов с неподтвержденным ОИМбпST были рассчитаны как средняя стоимость МЭС, по которым пациенты получили лечение на основании данных Приложения № 8.1 к Тарифному соглашению на 2023 год от 30 декабря 2022 года по следующей формуле:

$$(\text{количество МЭС1} + \text{количество МЭС2} + \ldots + \text{количество МЭСn})/n,$$

где n – суммарное количество МЭС, с которым выписывались пациенты [12, 17].

Расчета отдельной стоимости КТА не производилось с учетом введения в августе 2023 г. диагностического терапевтического МЭС, в который входит КТА. Стоимость случая с неподтвержденным ОКСбпST с использованием методов КТА была приравнена к стоимости указанного МЭС – Приложение № 2 к Дополнительному соглашению № 13 от 21 августа 2023 года – Тарифному соглашению на оплату медицинской помощи, оказываемой по Территориальной программе обязательного медицинского страхования города Москвы на 2023 год от 30 декабря 2022 года.

Стоимость случая с неподтвержденным ОКСбпST при использовании стандартного подхода (госпитализация для дообследования) суммировалась с учетом суток пребывания в ОРИТ ИМ (тариф Реанимация 1-й категории сложности) и среднего МЭС диагнозов, с которыми пациенты были выписаны (артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, атеросклеротическая болезнь сердца и другие), согласно Приложению № 8.1 к Тарифному соглашению на оплату медицинской помощи, оказываемой по Территориальной программе обязательного медицинского страхования города Москвы на 2023 год от 30 декабря 2022 года.

Также в настоящее время для КТ исследований существуют только два тарифа – это КТ одной анатомической области нативное и КТ одной области с контрастированием, указанные в Приложении № 8.2 к Тарифному соглашению на 2023 от 30.12.2022 г. Исходя из данной тарификации и трактовки стоимость КТА и протокола «тройного исключения» фактически приравнена и соответствует тарифу КТ одной области с контрастированием.

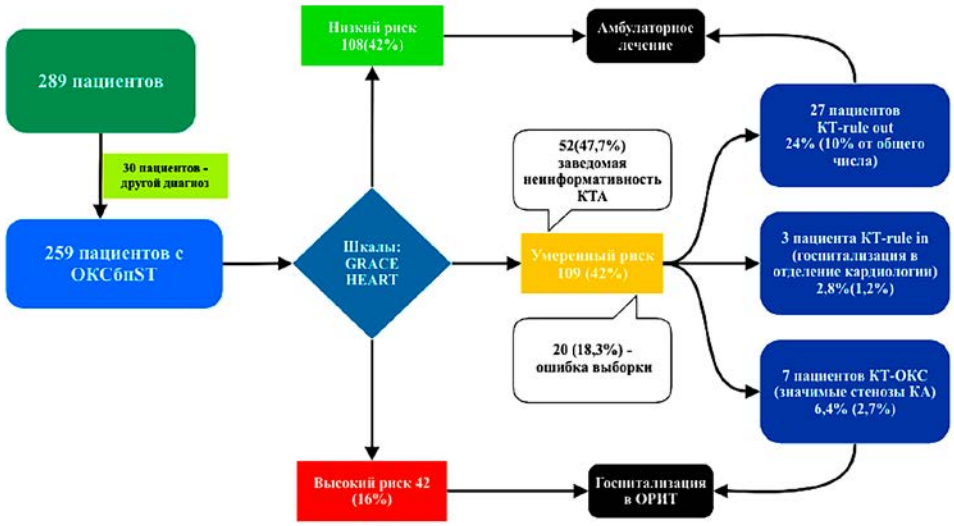
Для дальнейшей оценки эффективности мы используем «сохраненные» койки, рассчитанные как число пациентов × среднее количество дней при диагнозе ОКС/период исследования в днях.

Все количественные данные представлены как среднее и стандартное отклонение. Качественные данные представлены в абсолютных значениях и процентах.

Результаты

За период исследования в течение 69 дней в ПО с направительным диагнозом ОКСбпST поступило 289 пациентов (59,5% мужчин, средний возраст 71,7±8,6 лет). При первичном обследовании у 30 пациентов выявлено некардиологическое заболевание, требующее маршрутизации в другие профильные подразделения. Среди 259 поступивших с ОКСбпST число пациентов низкого риска ОИМ составило 108 (42%), средне-низкого риска – 109 (42%), высокого риска – 42 (16%). Пациенты высокого риска были незамедлительно направлены на инвазивную КАГ с последующим чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ), пациенты низкого риска выписаны из стационара в течение 2 часов без дополнительных лучевых исследований. У 37 пациентов среднего риска была выполнена КТА или протокол «тройного исключения». У 27 из них (24% от числа пациентов

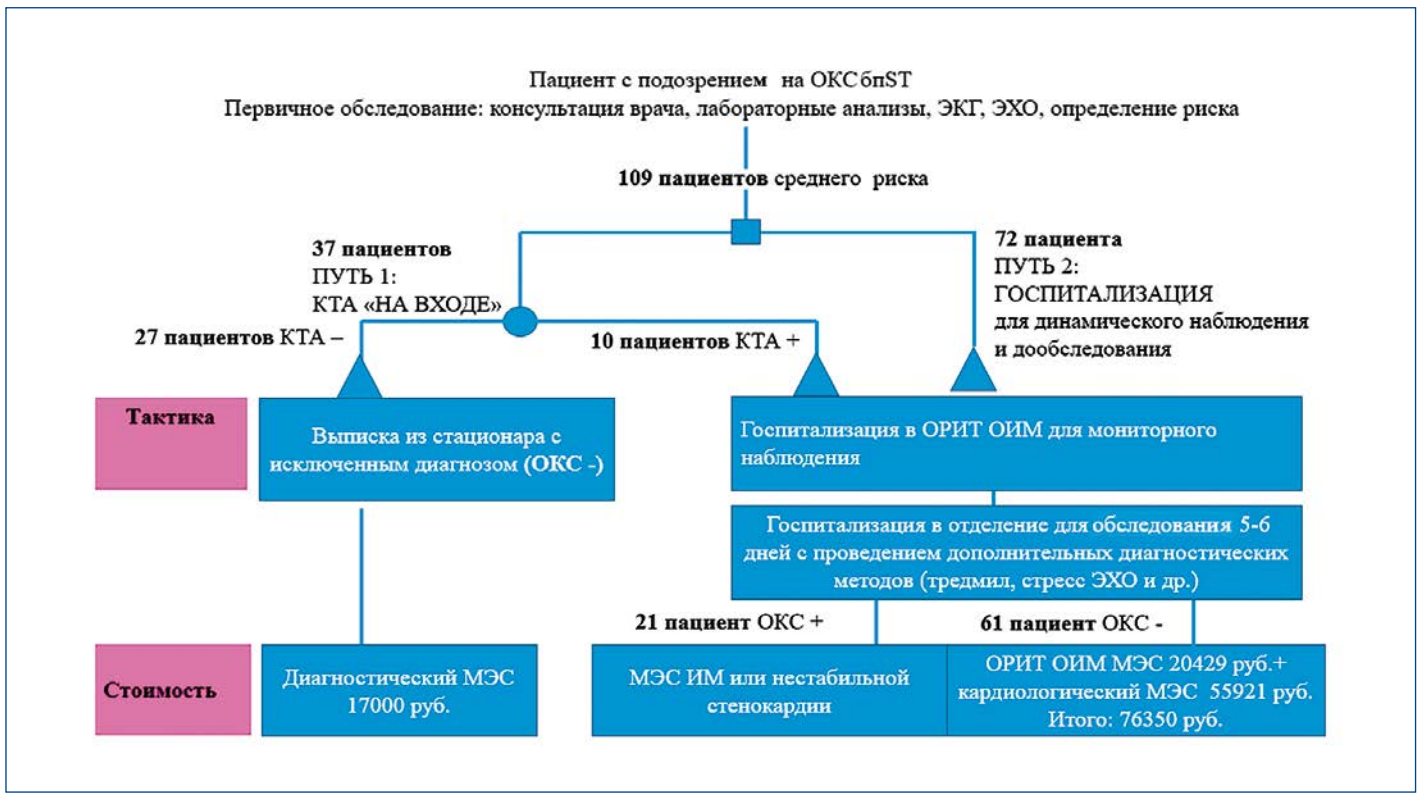
Рисунок 5. Распределение всех поступивших пациентов с подозрением на ОКСбпST согласно риску



ОКСбпST – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, КТА – компьютерная томографическая ангиография (КТ-коронарография и протокол «тройного исключения»), ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии, КА – коронарные артерии, КТ-ОКС – значимые стенозы коронарных артерий при КТ-коронарографии.

среднего риска и 10% от общего количества) не было выявлено значимых стенозов коронарных артерий, ТЭЛА и диссекции аорты, пациенты были выписаны из стационара в течение 2–4 часов при исключенных диагнозах ишемической болезни сердца (ИБС), ТЭЛА, ОАС. У 7 пациентов при КТА выявлены значимые стенозы артерий, а также два случая ТЭЛА и один случай диссекции аорты. Эти пациенты госпитализировались в ОРИТ ОИМ или непосредственно в рентгеноперационную с последующим переводом в кардиологическое отделение. 72 пациента среднего риска, которым не была выполнена КТА, имели критерии исключения (выраженный кальциноз, стентирование и АКШ в анам-

Рисунок 6. «Древо принятия решений» при среднем риске ОКСбпST с указанием числа включенных пациентов



Путь 1 – проведение КТА «на входе» и исключение значимого поражения коронарных артерий (ОКС -), ТЭЛА и ОАС – выписка пациента; путь 2 – отсутствие КТА и возможности исключения ОКС «на входе», госпитализация в отделение ОРИТ ОИМ, далее в отделение кардиологии, где после дополнительных обследований диагноз может быть снят или подтвержден в течение 5–6 дней. ОКСбпST – острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, ОКС – острый коронарный синдром, ЭКГ – электрокардиограмма, ЭХО – эхокардиография, МЭС – медико-экономический стандарт, ИМ – инфаркт миокарда, ОРИТ ОИМ – отделение реанимации и интенсивной терапии для больных с инфарктом миокарда, КТА – компьютерная томографическая ангиография (КТ-коронарография и протокол «тройного исключения»).

ISSN 0022-9040. Кардиология. 2024;64(6). DOI: 10.18087/cardio.2024.6.n2629

незе) или известные результаты ранее выполненных КТА или инвазивной КАГ, положительных нагрузочных тестов; части из них были выставлены другие диагнозы, требующие стационарного лечения – декомпенсация ХСН, пароксизм ФП, тяжелая анемия и др. (см. таблицы 2, 3 в дополнительных материалах на сайте издания). Пациенты данной группы были госпитализированы в ОРИТ ОИМ и далее в отделение кардиологии для дальнейшего обследования и лечения (рис. 5, 6).

Среднее время выполнения КТА с учетом подготовки и укладки пациента составило 13±1,3 мин. При этом длительность непосредственно ангиографической фазы при КТ-коронарографии составила 1 секунду (одно сердечное сокращение), при протоколе «тройного исключения» 30,3±0,7 секунд. Среднее время формирования протокола врачом-рентгенологом с учетом необходимости построения сосудистых реконструкций коронарных артерий, легочной артерии и ее ветвей, аорты и использованием оптимизированного короткого протокола описания за период анализа составило 23±8,3 мин. Средняя дополнительная нагрузка на врача-рентгенолога по времени описания за сутки – 5,6%. Число ложноположительных результатов в сравнении с данными инвазивной КАГ составило 1,2% от общего количества пациентов. Число ложноотрицательных результатов не анализировалось, однако повторных поступлений в ПО с диагнозом ОКС пациентов с отсутствием значимых стенозов коронарных артерий за последующий период наблюдения в течение 6 месяцев зафиксировано не было.

Из всех пациентов среднего риска, поступивших с ОКСбпST, диагноз подтвердился у 21 (19,3%), в том числе у 7 пациентов, которым была проведена КТА на входе и у 14 госпитализированных пациентов, которым КТА не проводилась. Экономические затраты на пациентов среднего риска с неподтвержденным ОКСбпST представлены в таблице 3 (см. дополнительные материалы на сайте издания).

Таким образом, экономическая выгода от использования КТА на этапе ПО при использовании метода минимизации затрат (СМА) за анализируемый период в 69 дней составила 1602450 руб. (6718800 руб. – 5116350 руб. = 1602450 руб.) за указанный период исследования, что в перерасчете на год пропорциональным методом составляет 8476728 руб. Использовании КТА позволило безопасно выписать 27 пациентов из ПО с исключенным диагнозом ОКСбпST, освободив коечный фонд профильного отделения (2,1 койки за указанный период), что позволило провести высокотехнологичное лечение 27 пациентам со средним сроком госпитализации 5,5 дней по платным медицинским услугам (ПМУ), высокотехнологической медицинской помощи (ВМП) и другим каналам финансирования.

Обсуждение

Современные методы лучевой диагностики, такие как КТА, играют важную роль в рутинной клинической практике при обследовании пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, включая хронические формы ИБС (ESC CCS).

В рекомендациях Европейского общества кардиологов 2023, посвященных ОКС, выделена группа пациентов, которым целесообразно проведение КТА при первичном обследовании, в остальных случаях рутинное использование КТА не рекомендуется [9, 13].

Согласно нашим результатам применение КТА при поступлении позволяет снизить процент необоснованных госпитализаций на 10% от общего числа поступающих пациентов и на 20% от числа пациентов со средним риском, что снижает затраты на оказание стационарной медицинской помощи и увеличивает объем специализированной плановой кардиологической помощи и ВМП без дополнительной нагрузки на медицинский персонал.

КТА позволила выявить значимое поражение коронарных артерий у 6,4% пациентов среднего риска и выполнить ЧКВ в ранние сроки с вероятным сокращением длительности госпитализации. При стандартном подходе оценка коронарной анатомии у данных пациентов проводится в течение 72 часов после госпитализации.

Экономический анализ показал, что использование КТА и последующая выписка пациентов среднего риска приводят к значительному сокращению затрат на лечение. При перерасчете результатов за год экономия расходов в нашем центре составляет на 2023 г. около 8,5 миллионов рублей.

Также была отмечена экономия коечного фонда, позволяющая госпитализировать на «освобожденные койки» пациентов для специализированной плановой кардиологической помощи и выполнения высокотехнологических методов диагностики и лечения (около 143 пациентов в год).

Известно, что около 24% пациентов среднего риска с неисключенной ИБС повторно поступают в ПО с диагнозом ОКСбпST. Проведение КТА при первичной госпитализации могло бы снизить число повторных госпитализаций и сократить расходы на лечение.

Клиническая картина ОАС и ТЭЛА часто неспецифична. Протокол «тройного исключения» помогает исключить одновременно обструктивное поражение коронарных артерий, диссекцию аорты и ТЭЛА, позволяя избежать выполнения потенциально опасной инвазивной КАГ у пациентов с диссекцией аорты. Этот метод также обеспечивает безопасность выписки пациента на этапе ПО и перевод пациента на амбулаторный этап с выполненным полноценным комплексом обследования, что снижает диагностическую нагрузку на амбулаторное звено, позволяет назначить первичную профилакти-

ческую терапию и снизить риск сердечно-сосудистых катастроф [14, 15]. КТА помогает стратифицировать риск у пациентов с ОКСбпST и отказаться от проведения инвазивной КАГ в этой группе больных при отсутствии жизнеугрожающих осложнений [11, 16].

В настоящее время в Клинических рекомендациях МЗ РФ посвященных ОКСбпST, указано, что КТ-диагностика целесообразна для исключения ОКС у пациентов с невысокой вероятностью ИБС при отсутствии ишемических изменений на ЭКГ и повышенного уровня сТн I или T (сердечный тропонин I или T) в крови [17]. При этом не уточнены сроки проведения исследования и не выделена группа пациентов, которые получат максимальную пользу от данного исследования. Мы надеемся, что в обновленных рекомендациях на основании опубликованных данных, включая представленное исследование, будут четко определены роль и место КТА в обследовании пациентов с подозрением на ОКСбпST.

Ограничения исследования

Исследование является одноцентовым с включением небольшого количества пациентов, что является основным ограничением.

Использовались строгие критерии включения. При разработке дизайна исследования мы ограничили выборку пациентами группы среднего риска в связи с несколькими аргументами:

1. Ценность КТА у пациентов низкого риска сомнительна, применение стандартного протокола обследования позволяет не госпитализировать пациентов с двумя отрицательными тропониновыми тестами и без изменений на ЭКГ без применения КТА.
2. В группе пациентов среднего риска особое значение имеет безопасное и окончательное исключение жизнеугрожающей патологии, особенно при атипичной клинической картине. Выписка пациентов этой группы из ПО на основании данных ЭКГ и двух отрицательных тестов на тропонин сопряжена с высоким риском осложнений.

Одной из особенностей структуры организации помощи в нашем стационаре является наличие ПО РСЦ с противошоковой палатой, что обеспечивает возможность применения коротких алгоритмов и протоколов обследования пациентов без фактической госпитализации в ОРИТ и использования КТА на первичном этапе обследования пациентов. Таким образом, результаты исследования наиболее репрезентативны для стационаров со сходной моделью организации помощи пациентам с ОКС.

Техническое оснащение позволяет делать КТА пациентам с любым сердечным ритмом и любой ЧСС. Дежурный персонал обучен методологии проведения и оценки данных КТА.

Выводы

Внедрение в клиническую практику КТА и протокола «тройного исключения» у пациентов среднего риска в ПО может значительно улучшить процесс исключения диагноза ОКСбпST, оптимизировать маршрутизацию пациентов путем снижения числа необоснованных госпитализаций в ОРИТ ИМ и отделение кардиологии, а также снизить затраты на лечение пациентов, у которых данный диагноз не подтверждается, что приводит к увеличению объема специализированной плановой кардиологической и высокотехнологической медицинской помощи без увеличения нагрузки на медицинский персонал. Данный подход применим не менее, чем у 14% пациентов, поступающих с диагнозом ОКСбпST (не менее 33% пациентов среднего риска).

Конфликт интересов не заявлен.

Статья поступила 20.12.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. The Lancet. 2018;392(10159):1736–88. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32203-7
2. Boeddinghaus J, Twerenbold R, Nestelberger T, Badertscher P, Wildi K, Puelacher C et al. Clinical Validation of a Novel High-Sensitivity Cardiac Troponin I Assay for Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. Clinical Chemistry. 2018;64(9):1347–60. DOI: 10.1373/clinchem.2018.286906
3. Litt HI, Gatsonis C, Snyder B, Singh H, Miller CD, Entrikin DW et al. CT Angiography for Safe Discharge of Patients with Possible Acute Coronary Syndromes. New England Journal of Medicine. 2012;366(15):1393–403. DOI: 10.1056/NEJMoa1201163
4. Chew DP, Lambrakis K, Blyth A, Seshadri A, Edmonds MJR, Briffa T et al. A Randomized Trial of a 1-Hour Troponin T Protocol in Suspected Acute Coronary Syndromes: The Rapid Assessment of Possible Acute Coronary Syndrome in the Emergency Department With High-Sensitivity Troponin T Study (RAPID-TnT). Circulation. 2019;140(19):1543–56. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042891
5. Nestelberger T, Wildi K, Boeddinghaus J, Twerenbold R, Reichlin T, Giménez MR et al. Characterization of the observe zone of the ESC 2015 high-sensitivity cardiac troponin 0 h/1 h-algorithm for the early diagnosis of acute myocardial infarction. International Journal of Cardiology. 2016;207:238–45. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.01.112
6. Lopez-Ayala P, Nestelberger T, Boeddinghaus J, Koechlin L, Ratmann PD, Strebel I et al. Novel Criteria for the Observe-Zone of the ESC 0/1h-hs-cTnT Algorithm. Circulation. 2021;144(10):773–87. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052982
7. Goldstein JA, Gallagher MJ, O'Neill WW, Ross MA, O'Neil BJ, Raff GL. A Randomized Controlled Trial of Multi-Slice Coronary Computed Tomography for Evaluation of Acute Chest Pain. Journal of the American College of Cardiology. 2007;49(8):863–71. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.08.064
8. Goldstein JA, Chinnaiyan KM, Abidov A, Achenbach S, Berman DS, Hayes SW et al. The CT-STAT (Coronary Computed Tomogra-

ISSN 0022-9040. Кардиология. 2024;64(6). DOI: 10.18087/cardio.2024.6.n2629

phic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) Trial. Journal of the American College of Cardiology. 2011;58(14):1414–22. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.03.068
9. Crea F. Acute coronary syndromes: new guidelines and new light shed on biomarkers and mechanisms of plaque instability. European Heart Journal. 2023;44(38):3707–11. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad656
10. Kumar V, Weerakoon S, Dey AK, Earls JP, Katz RJ, Reiner JS et al. The evolving role of coronary CT angiography in Acute Coronary Syndromes. Journal of Cardiovascular Computed Tomography. 2021;15(5):384–93. DOI: 10.1016/j.jcct.2021.02.002
11. Linde JJ, Kelbæk H, Hansen TF, Sigvardsen PE, Torp-Pedersen C, Bech J et al. Coronary CT Angiography in Patients With Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome. Journal of the American College of Cardiology. 2020;75(5):453–63. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.12.012
12. Krasnova L.S., Arkova E.S., Luchinin E.A. Methodological recommendations on the organization and conduct of clinical and economic analysis. - M.: GBU 'NIIUOZM DZM', 2022. - 60p. Av. at: https://niioz.ru/upload/iblock/4ce/4cec1a08aaf9b0fa54e2efd119cda772.pdf? 2022. [Russian: Краснова Л.С., Арькова Е.С., Лучинин Е.А. Методические рекомендации по организации и проведению клинико-экономического анализа. – М.: ГБУ «НИИУОЗМ ДЗМ», 2022. – 60с. Доступно на: https://niioz.ru/upload/iblock/4ce/4cec1a08aaf9b0fa54e2efd119cda772.pdf?]
13. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JMcB, Mark D, Min J, O'Gara P et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. Journal of the American College of Cardiology. 2010;56(22):1864–94. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.07.005
14. Hollander JE, Gatsonis C, Greco EM, Snyder BS, Chang AM, Miller CD et al. Coronary Computed Tomography Angiography Versus Traditional Care: Comparison of One-Year Outcomes and Resource Use. Annals of Emergency Medicine. 2016;67(4):460-468.e1. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2015.09.014
15. Lee KK, Bularga A, O'Brien R, Ferry AV, Doudesis D, Fujisawa T et al. Troponin-Guided Coronary Computed Tomographic Angiography After Exclusion of Myocardial Infarction. Journal of the American College of Cardiology. 2021;78(14):1407–17. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.07.055
16. Kofoed KF, Engstrøm T, Sigvardsen PE, Linde JJ, Torp-Pedersen C, De Knegt M et al. Prognostic Value of Coronary CT Angiography in Patients With Non–ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes. Journal of the American College of Cardiology. 2021;77(8):1044–52. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.12.037
17. Barbarash O.L., Duplyakov D.V., Zateischikov D.A., Panchenko E.P., Shakhnovich R.M., Yavelov I.S. et al. 2020 Clinical practice guidelines for Acute coronary syndrome without ST segment elevation. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(4):149–202. [Russian: Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затейщиков Д.А., Панченко Е.П., Шахнович Р.М., Явелов И.С. и др. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(4):149-202]. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4449