

## ВОЗМОЖНОСТИ МСКТ-КОРОНАРОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ

Ел Манаа Х.Э.<sup>1</sup>, Щекочихин Д.Ю.<sup>1</sup>, Шабанова М.С.<sup>2</sup>, Гогниева Д.Г.<sup>1</sup>,  
Ломоносова А.А.<sup>1</sup>, Гогиберидзе Н.А.<sup>1</sup>, Терновой С.К.<sup>1,2</sup>, Шария М.А.<sup>1,2</sup>,  
Кондрашина О.С.<sup>1</sup>, Меситская Д.Ф.<sup>1</sup>, Копылов Ф.Ю.<sup>1</sup>, Сыркин А.А.<sup>1</sup>

**Цель исследования.** Сравнить диагностическую эффективность мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий (МСКТ КА) и стандартного теста с физической нагрузкой в качестве методов первой линии для диагностики стабильной ишемической болезни сердца в амбулаторных условиях.

**Материалы и методы.** В исследование проспективно включены 74 пациента с типичной и атипичной ангинозной симптоматикой продолжительностью более 3 недель, средний возраст – 63,9±10,4 года, 28 (37,8%) женщин. Критерии исключения: противопоказания к применению йодсодержащих контрастных веществ, статинов; СКФ <45мл/мин/1,73 кв.м; невозможность выполнить нагрузочный тест. Всем пациентам последовательно выполнены нагрузочный тест (стандартный и модифицированный протокол Брюса), МСКТ КА на компьютерном томографе Aquilion ONE 640 с внутривенным контрастированием (контрастный препарат «Ультравист-370»), по стандартному протоколу. Определена предтестовая вероятность ИБС, произведена стратификация риска по шкале SCORE и АСС/АНА.

Статистическая обработка выполнена на программном обеспечении SPSS 11.5.

**Результаты.** Результаты тредмил-теста были положительными в 51,4%, из них по данным МСКТ КА в 19,15% были выявлены стенозы ≥ 70%, в 35,3% – стенозы 50-69%. У 28,6% мужчин и 46,2% женщин с типичной и 66,7% мужчин и 50,0% женщин с атипичной ангинозной симптоматикой, имеющих положительный результат тредмил-теста, по данным МСКТ КА не было выявлено признаков атеросклеротического поражения. У 4,05% пациентов с отрицательным результатом нагрузочного теста были выявлены признаки значимого поражения артерий (стеноз >70%). По шкале SCORE у пациентов, имеющих атеросклеротические изменения коронарных артерий, высокий риск наблюдался у 67,6%, по шкале АСС/АНА – у 70,6%. Чувствительность и специфичность шкал SCORE и АСС/АНА в выявлении атеросклероза коронарных артерий составили 83% и 71% и 81% и 88% соответственно (p > 0.05).

**Заключение.** МСКТ КА может рассматриваться в качестве метода первичной диагностики стабильной ИБС в амбулаторной практике.

Ключевые слова: компьютерная томография, стресс-тест, предтестовая вероятность, оценка риска, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца.

Контактный автор: Ел Манаа Хуссем Эддин, e-mail: [dr.housseem@hotmail.com](mailto:dr.housseem@hotmail.com)

Для цитирования: Ел Манаа Х.Э., Щекочихин Д.Ю., Шабанова М.С., Гогниева Д.Г., Ломоносова А.А., Гогиберидзе Н.А., Терновой С.К., Шария М.А., Кондрашина О.С., Меситская Д.Ф., Копылов Ф.Ю., Сыркин А.А. Возможности МСКТ-коронарографии в диагностике ишемической болезни сердца у пациентов в амбулаторной практике. REJR 2018; 8(2):40-48. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-2-40-48.

Статья получена: 16.03.2018      Статья принята: 01.06.2018

## CORONARY COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CORONARY ARTERY DISEASE IN OUTPATIENT SETTINGS

El Manaa H.E.<sup>1</sup>, Shchekochikhin D.Yu.<sup>1</sup>, Shabanova M.S.<sup>2</sup>, Gognieva D.G.<sup>1</sup>, Lomonosova A.A.<sup>1</sup>, Gogiberidze N.A.<sup>1</sup>, Ternovoy S.K.<sup>1,2</sup>, Shariya M.A.<sup>1,2</sup>, Kondrashina O.S.<sup>1</sup>, Serova N.S.<sup>1</sup>, Mesitskaya D.F.<sup>1</sup>, Kopylov Ph.Y.<sup>1</sup>, Syrkin A.L.<sup>1</sup>

**Purpose.** The purpose of this study is to compare the diagnostic performance of coronary computed tomographic angiography (CCTA) and stress test as a first-line examination for the diagnosis of stable coronary artery disease in outpatient settings.

**Materials and methods.** The study prospectively enrolled 74 patients with typical and atypical angina symptoms lasting longer than three weeks, mean age – 63,9±10,4 years, 28 (37,8%) women. Exclusion criteria: contraindications to iodine-containing contrast media, statins; GFR <45ml/min/1,73 sq m; inability to perform stress testing. All patients consistently underwent stress testing (standard Bruce protocol and The Modified Bruce protocol) and standard CCTA on a 640-slice CT scanner Toshiba Aquilion ONE. We determined pretest probability of CAD and stratified risks using SCORE and ACC/AHA scales. Statistical processing was performed with SPSS version 11,5 software.

**Results.** Treadmill test results were positive in 51,4% of patients, among them according to CCTA: 19,15% had stenosis ≥ 70%, 35,3% had stenosis 50-69%. CCTA revealed that 28,6% of males and 46,2% of females with typical and 66,7% of males and 50,0% of females with atypical angina symptoms with positive treadmill test had no evidence of atherosclerotic lesions. 4,05% of patients with negative stress testing had evidence of significant arterial lesions (stenosis >70%). According to the SCORE risk estimation, 67,6% of patients with atherosclerotic changes in coronary arteries had high risk, ACC/AHA score – 70,6%. The sensitivity and specificity of the SCORE and ACC/AHA scales in revealing coronary atherosclerosis were 83% and 71%, 81% and 88%, respectively (p > 0.05).

**Conclusion.** CCTA can be considered as a method for the primary diagnosis of stable coronary artery disease in outpatient practice.

**Keywords:** computed tomography, stress test, pretest probability, risk score, atherosclerosis, coronary artery disease.

Corresponding author: Manaa H.E. El., email: [dr.housseem@hotmail.com](mailto:dr.housseem@hotmail.com)

*For citation: El Manaa H.E., Shchekochikhin D.Yu., Shabanova M.S., Gognieva D.G., Lomonosova A.A., Gogiberidze N.A., Ternovoy S.K., Shariya M.A., Kondrashina O.S., Mesitskaya D.F., Kopylov Ph.Y., Syrkin A.L. Coronary computed tomographic angiography in the diagnosis of coronary artery disease in outpatient settings. REJR 2018; 8 (2):40-48. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-2-40-48.*

Received: 16.03.2018 Accepted: 01.06.2018

Разработка современных алгоритмов ведения пациентов с острым коронарным синдромом, унифицирование подходов к ведению пациентов с неотложными кардиологическими состояниями, а также современные возможности профилактической кардиологии, прежде всего, гиполипидемическая терапия статинами, значительно улучшили прогноз у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). Несмотря на это, согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ИБС остается основной причиной заболеваемости и смертности в мире [1].

В связи с этим одной из основных задач клинической медицины является своевремен-

ное выявление пациентов с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений для своевременной инициации терапии и модификации образа жизни. К этой группе пациентов относятся больные стенокардией напряжения, значимым атеросклеротическим поражением артериального русла, а также пациенты с высоким риском согласно шкалам стратификации.

Одной из наиболее частых причин обращения к кардиологу амбулаторного звена является дискомфорт в области сердца. Принципиальным вопросом при каждом обращении в связи с болью в груди является исключение ишемической болезни сердца и определение риска острых сердечно-сосудистых событий.

1 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

2 - National medical research center of cardiology. Moscow, Russia.

Характеристика болевого синдрома (типичный или атипичный), результаты нагрузочных проб (велозергометрия, тредмил-тест) и определение группы риска сердечно-сосудистых катастроф позволяют выявить пациентов с высокой вероятностью ишемической болезни сердца, требующих специфической терапии.

Мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий (МСКТ КА) является сравнительно новой, неинвазивной технологией, расширяющей возможности диагностики коронарного атеросклероза в амбулаторной практике.

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, данный метод диагностики может рассматриваться в качестве теста первой линии наравне с нагрузочной пробой при предгестовой вероятности ИБС от 15 до 50% [2].

Более того, у пациентов с поражением опорно-двигательной системы, заболеваниями легких, при ряде других состояний, когда пациент не может выполнить тест с нагрузкой, использование МСКТ представляется наиболее оправданным.

В представленном исследовании мы провели сравнение диагностической эффективности МСКТ КА и стандартного теста с физической нагрузкой в сочетании с расчетом риска по шкалам SCORE и ACC/АНА в качестве методов первой линии для диагностики стабильной ишемической болезни сердца в амбулаторных условиях.

#### **Материалы и методы.**

В исследование путем проспективного набора включались пациенты, обратившиеся в Клинику кардиологии Сеченовского Университета УКБ №1 для обследования в связи подозрением на стенокардию напряжения: с 01.09.2015 по 31.07.2017 гг. Все пациенты были проинформированы о предполагаемом обследовании, получено их добровольное письменное согласие.

В исследование включались пациенты, с жалобами на боли в грудной клетке типичного и атипичного характера продолжительностью более 3 недель.

В исследование не включались пациенты младше 18 лет, беременные, пациенты с непереносимостью йодсодержащих контрастных препаратов в анамнезе, абсолютными противопоказаниями к назначению статинов либо уже находящиеся на терапии статинами, пациенты, страдающие хронической болезнью почек 3б стадии и выше (СКФ <45 мл/мин/1,73 кв.м), а также при невозможности регулярного посещения исследовательского центра на протяжении 365 дней после включения.

В ходе исследования пациенты были рас-

пределены на подгруппы в зависимости от клинических проявлений ИБС (по наличию клиники типичной либо атипичной стенокардии) и результата тредмил-теста (положительный либо отрицательный). К типичным симптомам ИБС относили боли за грудиной жгучего и/или давящего характера, возникающие при физическом и психоэмоциональном напряжении, с возможной иррадиацией в руки, шею, надключичную область и длящиеся не более 5-10 мин. К атипичным симптомам относили дискомфорт и боли в грудной клетке, не связанные с физической нагрузкой и длящиеся более 10 мин.

Все пациенты прошли стандартное клинико-инструментальное обследование, включающее клинический осмотр, сбор анамнеза, определение лабораторных показателей с обязательным определением общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, триглицеридов и креатинина, электрокардиографию, эхокардиографию, нагрузочный тест и МСКТ коронарных артерий. Для стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений использовались шкалы SCORE и ACC/АНА [3].

#### **Нагрузочный тест.**

Тредмил-тест был выполнен всем пациентам, использовались стандартный и модифицированный протоколы Брюса [4]. Исследование выполнялось на беговой дорожке с меняющимся углом подъема SCHILLER CS-200.

#### **Мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий.**

Мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий выполнялась на компьютерном томографе Aquilion ONE 640 (Toshiba, Japan). Применение нефротоксичных препаратов было прекращено за 48 часов до МСКТ. Для улучшения качества изображений все пациенты с частотой сердечных сокращений выше 70 ударов в минуту по согласованию с лечащим врачом принимали бета-адреноблокаторы. До исследования в локтевую вену устанавливался внутривенный катетер калибром 18-20 G и накладывались электроды ЭКГ для регистрации основных отведений. Контрастный препарат «Ультравист 370» в дозе 70-90 мл (1 мл на кг веса) вводился внутривенно со скоростью 4,5 мл/сек автоматическим шприцем. Артериальная фаза исследования начиналась автоматически при достижении пикового значения рентгеновской плотности в просвете нисходящей аорты, соответствующего 180-200 HU. Средняя эффективная доза облучения составила 10-15 мЗв. При оценке степени тяжести стеноза гемодинамически незначимым считался стеноз <50%, пограничным стенозом – от 50 до 69%, гемодинамически значимым – ≥70%.

#### **Стратификация риска.**

Для оценки риска смерти человека от сердечно-сосудистых заболеваний в течение бли-

жайших 10 лет применялось шкалы SCORE и ACC/АНА. Риск менее 1% считался низким, от 1 до 5% – умеренным, от 5 до 10% – высоким, более 10% – очень высоким. В качестве показателя высокого риска в представленном исследовании для шкалы SCORE использовалось значение более 5%, для шкалы ACC/АНА – значение более 7%. Также всем пациентам определяли уровень предтестовой вероятности ишемической болезни сердца.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом.

#### **Статистические методы.**

Сплошные переменные представлены как средние (со стандартным отклонением) или как медианы (с 25 и 75 перцентилем). Дискретные переменные представлены как частоты (с процентами). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Колмогорова - Смирнова. Для сплошных переменных различие между группами определяли с помощью t-теста Стьюдента при нормальном распределении, с помощью метода суммы рангов Уилкоксона и теста Мана-Уитни при ненормальном распределении, а также методом хи-квадрат и точным методом Фишера для дискретных переменных.

Статистическая обработка ретроспективной части исследования выполнена на программном обеспечении SPSS версии 11.5 (Биостат). Различия считали статистически значимыми при  $p < 0.05$ .

#### **Результаты исследования.**

В исследование были включены 74 пациента. Средний возраст составил  $63,9 \pm 10,4$  года. Среднее значение скорости клубочковой фильтрации –  $71 \pm 12,8$ . Типичные симптомы стенокардии напряжения отмечались у 53 (71,6%) пациентов, атипичные – у 21 (28,4%).

Сбор анамнеза и результаты лабораторно-инструментальных методов обследования позволили выявить следующие факторы риска развития ИБС: артериальную гипертензию, курение, ожирение, сахарный диабет, отягощенную наследственность, дислипидемию (среднее значение ЛПНП –  $2,72 \pm 1,37$ , ЛПВП –  $1,47 \pm 1,66$ , триглицеридов –  $1,3 \pm 0,89$ ). Наиболее частым фактором риска у данных пациентов была артериальная гипертензия, которая отмечалась у 52 (70,3%) пациентов. Кроме того, частыми факторами риска были ожирение и курение, соответственно 58,8% и 54,1% случаев. Сахарный диабет наблюдался у 12 (16,2%) пациентов. Среднее значение предтестовой вероятности хронической ИБС составило  $43,43 \pm 5,30$ . Распределение пациентов по предтестовой вероятности представлено в таблице 1.

Стратификация риска по шкалам SCORE и ACC/АНА представлена в таблице 2.

Результаты нагрузочного теста в зависимости от клинической симптоматики ИБС

представлены в таблице 3.

#### **Данные МСКТ.**

По причине низкого качества изображений и высоких значений кальциевого индекса (более 600 единиц) коронарных артерий, из исследования были исключены 6 пациентов. Проанализированы данные оставшихся 68 человек: у 19 (27,9%) пациентов не было выявлено признаков атеросклеротического поражения коронарных артерий, у 12 (17,6%) – выявлены стенозы менее 50%, у 24 (35,3%) – стенозы от 50 до 69%, у 11 (16,2%) – стенозы от 70 до 99% и в 2 (2,9%) случаях выявлена окклюзия коронарных артерий. Пациенты, у которых были выявлены гемодинамически значимые стенозы и окклюзия коронарных артерий – 13 (19,15%), были направлены на инвазивную коронароангиографию, в ходе которой подтвердились данные МСКТ.

На следующем этапе были сопоставлены данные МСКТ и нагрузочного теста. Сравнение данных МСКТ и нагрузочной пробы в разных группах пациентов представлены в таблице 5.

На следующем этапе были сопоставлены показатели высокого риска сердечно-сосудистых осложнений и наличие атеросклероз коронарных артерий по данным МСКТ, данные представлены в таблице 6.

По шкале SCORE у пациентов, имеющих атеросклеротические изменения коронарных артерий, высокий риск наблюдался у 67,6%, по шкале ACC/АНА – у 70,6%. Чувствительность и специфичность шкал SCORE и ACC/АНА в выявлении коронарного атеросклероза составили 83% и 71% и 81% и 88%, соответственно ( $p > 0.05$ ). У подавляющего количества пациентов с коронарным атеросклерозом определялся высокий риск по обоим шкалам, однако у 4 пациентов с умеренным риском по таблице SCORE и у 1 пациента с невысоким риском по калькулятору ACC/АНА тоже были выявлены признаки атеросклеротического поражения.

При расчетах реклассификации пациентов высокого риска по трем методикам (SCORE, ACC/АНА и выявление коронарного атеросклероза по данным МСКТ достоверных различий не получено ( $p > 0.05$ ).

Создается впечатление о большей специфичности калькулятора ACC/АНА в выявлении коронарного атеросклероза, однако для подтверждения этого вывода необходимо значительное увеличение выборки пациентов.

#### **Обсуждение.**

Нами проведен анализ литературных источников, в большинстве исследований, оценивалась диагностическая эффективность МСКТ у пациентов с острым коронарным синдромом.

Стандартный алгоритм диагностики у пациентов низкого и среднего риска включает последовательное выполнение электрокардиогра-

фии, определение уровня биомаркеров с последующим выполнением стресс теста с целью исключения ишемического генеза болевого синдрома [5, 6]. В связи с распространенностью, доступностью и низкой стоимостью, наиболее часто с данной целью используется стресс-ЭКГ, рекомендации АНА/АСС класс I B в [4]. Однако данная диагностическая методика обладает достаточно низкой чувствительностью и специфичностью, что ограничивает ее диагностическую эффективность [7]. Поиск новых неинвазивных методик с целью совершенствования процесса диагностики привел к применению МСКТ. Недавно проведенные исследования показали, что у пациентов с низким и средним риском развитию ОКС данная методика обладает высокой отрицательной предсказательной ценностью, сокращает время пребывания в стационаре и имеет более низкую стоимость в сравнении с алгоритмом, включающим применение стресс-тестов в сочетании с визуализацией [8-10]. Хотя, согласно некоторым исследованиям, изолированное применение стресс-ЭКГ обходится дешевле алгоритма с применением МСКТ [11].

Одним из наиболее крупных рандомизированных одноцентровых исследований, сравнивших применение стресс-ЭКГ и МСКТ у пациентов с ОКС, стало ST-COMPARE. Было включено 562 пациента с низким и средним риском, поступивших с острой болью в грудной клетке и отрицательным значением первого тропонинового теста. Первичными конечными точками были диагностическая эффективность, затраты на лечение в течение 30 дней. Чув-

ствительность и специфичность в отношении диагностики ОКС для стресс-ЭКГ составила 83% и 91%, а для МСКТ КА 100% и 94% соответственно (стенозы более 50% рассматривались как значимые). Кроме того, затраты в группе МСКТ были значительно ниже, как и продолжительность пребывания в стационаре (13,5 часов для группы МСКТ против 19,7 часов в группе стресс-ЭКГ). Следует отметить, что ни у одного пациента не наблюдалось возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий спустя 30 дней после выписки. Таким образом, можно заключить, что в данном исследовании применение МСКТ снизило продолжительность госпитализации на 35% и оказалось на 20% ниже стоимости в сравнении с нагрузочным тестом [12].

В крупном многоцентровом рандомизированном исследовании ROMICAT-II, изучавшем диагностическую эффективность МСКТ, в качестве метода сравнения в определенных случаях применялся стресс-ЭКГ тест. Данное исследование показало результаты, схожие с ST-COMPARE – высокую чувствительность и более скромную специфичность МСКТ [9].

Все исследования, приведенные выше, ставили своей целью оценку диагностической эффективности и перспектив применения МСКТ в качестве метода неотложной диагностики у пациентов с острым коронарным синдромом.

Нас в большей степени интересовал вопрос применения МСКТ у пациентов со стабильной стенокардией. В свете это нельзя не упомянуть о недавно опубликованном субана-

**Таблица №1. Распределение пациентов по предтестовой вероятности ИБС.**

Вероятность	<15% низкая	15-50% средняя	50-85% высокая	>85% очень высокая
Количество пациентов n (%)	9 (12,2%)	49 (66,2%)	14 (18,9%)	2 (2,7%)

**Таблица №2. Стратификация риска по шкалам SCORE и ACC/АНА среди всех пациентов.**

Пациенты (n=74)	Риск по SCORE	Риск по ACC/АНА
Высокий Риск	60 (81,1%)	64 (86,5%)
Средний	12 (16,2%)	9 (12,2%)
Низкий риск	2 (2,7%)	1 (1,3%)

**Таблица №3. Результаты тредмил-теста у пациентов в зависимости от клинической симптоматики ИБС.**

Пациенты (n=74)	Типичная стенокардия	Атипичная стенокардия
Положительный тест	33 (44,6%)	7 (9,5%)
Отрицательный тест	20 (27,03%)	14 (18,9%)

**Таблица №4. Сравнение данных МСКТ и нагрузочной пробы в разных группах пациентов.**

	Стенозы ≥70% (n)	Стенозы 50-69% (n)	Отсутствие атеросклероти- ческого поражения (n)	Всего
Мужчины с типич- ной болью, стресс- тест положительный	4	6	4	14
Мужчины с атипич- ной болью, стресс- тест положительный	1	0	2	3
Мужчины с типич- ной болью, стресс- тест отрицательный	1	6	3	10
Мужчины с атипич- ной болью, стресс- тест отрицательный	2	1	1	4
Женщины с типич- ной болью, стресс- тест положительный	4	3	6	13
Женщины с атипич- ной болью, стресс- тест положительный	1	1	2	4
Женщины с типич- ной болью, стресс- тест отрицательный	0	5	1	6
Женщины с атипич- ной болью, стресс- тест отрицательный	0	1	0	1

**Таблица №5. Встречаемость изменений МСКТ в зависимости от предгестовой вероятности ИБС.**

Предгестовая вероятность	>15%	15-50%	50-65%	65-85%	Всего
Коронарные ар- терии без атеро- склероза	3	12	3	1	19
Стенозы <50%	3	5	3	1	12
Стенозы 50-69%	1	11	6	7	25
Стенозы >70%	2	5	2	3	12
Всего	9	33	14	12	68

лизе исследования PROMISE. Данное исследование является самым крупным многоцентровым рандомизированным исследованием, сравнивавшим применение нагрузочных тестов и МСКТ в группе пациентов со стабильной ИБС.

В нем пациенты с болью в грудной клетке стабильного характера и средней предтестовой вероятностью ИБС были рандомизированы на группы функционального тестирования (стресс-ЭКГ, радионуклидный стресс-тест и стресс-ЭХОКГ) и анатомического тестирования – МСКТ. Общее количество пациентов составило 9102 человека. Результаты, полученные в ходе диагностики, оценивались как нормальные и мало выраженные, умеренные, выраженные

В тех случаях, когда результаты тестов оценивались как мало выраженные, умеренные или выраженные изменения, отношение рисков неблагоприятных событий пропорционально возрастало в группе МСКТ в сравнении с результатами тестов, оцененных как нормальные (2,94, 7,67, 10,13; все  $P < 0.001$ ), но для соответствующих категорий функционального тестирования такого изменения не происходило (0,94 [ $P = 0,87$ ], 2,65 [ $P = 0,001$ ], 3,88 [ $P < 0.001$ ]).

Способность предсказывать неблагоприятные сердечно-сосудистые события у МСКТ оказалась значительно выше, чем у функциональных тестов (с-индекс, 0,72 [95% ДИ, 0,68-0,76] против 0,64 [95% ДИ, 0,59-0,69];  $P = 0.04$ ).

**Таблица №6. Сопоставления показателей шкал стратификации риска с данными МСКТ.**

	Атеросклеротическое поражение коронарных артерий	Коронарные артерии без признаков атеросклеротического поражения
Высокий риск по шкале SCORE	45 (67,6%)	9 (13,2%)
Невысокий риск по шкале SCORE	4 (5,9%)	10 (14,7%)
Высокий риск по калькулятору ACC/ANA	48 (70,6%)	11 (13,2%)
Невысокий риск по калькулятору ACC/ANA	1 (1,5%)	8 (11,7%)

изменения [12].

Первичными конечными точками были смерть, инфаркт миокарда, госпитализация по поводу нестабильной стенокардии за период наблюдения длительностью в среднем 26,1 мес.

Было показано, что в группе МСКТ (4500 пациентов) результаты тестирования, классифицированные как нормальные, наблюдались реже и частота неблагоприятных событий была ниже, чем в группе функционального тестирования (4602 пациента), (33,4% против 78,0% и 0,9% против 2,1% соответственно,  $P < 0.001$ ).

Важно отметить, что в группе МСКТ 54% (74 из 135 пациентов) неблагоприятных событий произошли у пациентов, имевших анатомически незначимую ИБС со стенозами от 1 до 69%. Частота обнаружения анатомически значимых стенозов для МСКТ составила 11,9%, индуцированной ишемии миокарда для функциональных тестов – 12,7%. Оба вида находок имели схожую прогностическую значимость (отношение рисков [ОР], 3,74 [95% ДИ, 2,60-5,39] и 3,47 [95% ДИ, 2,42-4,99]).

Также данное исследование продемонстрировало важность применения шкал стратификации риска. Авторы этой работы пришли к выводу, что если бы 2714 пациентов, имевших промежуточный риск по Фрамингемской шкале (>10%) и нормальный результат функционального теста, были переклассифицированы в группу имеющих мало выраженные изменения, предсказательная способность функционального тестирования увеличилась бы до 0,69 (95% ДИ, 0,64-0,74) [13].

Данное исследование демонстрирует ряд ключевых моментов.

Во-первых, более половины неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в группе МСКТ произошли с пациентами, не имевшими анатомически значимой ИБС (стенозы 1-69%). Данное наблюдение позволяет выделить отдельную группу пациентов, способных иметь высокие риски неблагоприятных событий при отсутствии признаков выраженного атеросклеротического поражения и признаков функциональной значимости стенозов. Полученные данные согласуются с данными многолетнего наблюдение

ния в области интервенционной кардиологии, согласно которым по меньшей мере две трети всех неблагоприятных сердечно-сосудистых событий происходит в артериях, не имеющих признаков значимого атеросклеротического поражения [14-15]. Появление настороженности как у врача, так и у пациента и выделение подобных больных в отдельную группу должно способствовать своевременному назначению соответствующей терапии с целью профилактики неблагоприятных событий и улучшения исходов.

Во-вторых, у пациентов с низкой и средней предтестовой вероятностью ИБС МСКТ продемонстрировало значительное преимущество в способности предсказывать развитие неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в сравнении с функциональными стресс-тестам.

В-третьих, полученные результаты напомнили нам о том, что нельзя недооценивать важность стратификации риска. Стратификационные шкалы – это недорогой и простой способ повысить диагностическую эффективность функциональных проб, тем самым в определенной степени приблизив ее к показателям эффективности МСКТ.

Целью нашего исследования являлось сопоставление данных МСКТ и стандартного подхода к диагностике ИБС в амбулаторной практике. В исследование было включено 74 пациента (62% мужчин), средний возраст составил  $63,9 \pm 10,4$  лет. Предтестовая вероятность ИБС у включенных больных составила  $43,43 \pm 5,30$ . Таким образом, в качестве первого диагностического теста была возможность использовать как нагрузочное тестирование, так и МСКТ. Всем включенным пациентам были проведены оба исследования. По данным тредмил-теста результаты были положительными в 51,4%, из них по данным МСКТ в 19,15% были выявлены стенозы более 70%, в 35,3% – стенозы 50-68%. Более того, в значительном количестве случаев: у 28,6% мужчин и 46,2% женщин с типичной и 66,7% мужчин и 50,0% женщин с атипичной ангинозной симптоматикой, имеющих положительный результат тредмил-теста, по данным МСКТ не было выявлено признаков атеросклеротического поражения. У 4,05% пациентов с отрицательным результатом нагрузочного теста были выявлены признаки значимого поражения (стеноз  $\geq 70\%$ ).

Таким образом, в представленной выборке пациентов проведение стандартного тредмил-теста обладало низкой чувствительностью и специфичностью как в выявлении значимых стенозов (76,0% и 50,9% соответственно), так и в выявлении стенозов от 50 до 69 % (40,8% и

26,3%) соответственно.

В нашем исследовании по данным МСКТ наличие гемодинамически значимых стенозов было подтверждено показателями инвазивной коронароангиографии в 19,1% случаев. В 80,9% наблюдений МСКТ позволила достоверно исключить наличие анатомически значимых стенозов, в том числе у 37 (50%) пациентов с положительным результатом тредмил-теста. Таким образом, МСКТ может оптимизировать стратификацию риска развития ИБС как среди пациентов с типичной ангинозной симптоматикой, так и с атипичными проявлениями.

Необходимость в назначении агрессивной гиполипидемической терапии практически не различалась по результатам МСКТ и показателям шкал оценки рисков SCORE и ACC/ANA, однако в 5 (7,3%) случаях, несмотря на невысокий риск, был выявлен коронарный атеросклероз, требующий лечения.

#### **Ограничение исследования.**

Представленное исследование является одноцентровым с включением небольшой выборки пациентов. В работе не использовались визуализирующие нагрузочные тесты, обладающие большей чувствительностью и специфичностью в диагностике ИБС. Кроме того, не были включены случаи применения методики неинвазивной оценки фракционного резерва кровотока на основании данных стандартного МСКТ исследования, способного значительно повысить диагностическую эффективность МСКТ без значительного увеличения затрат, в особенности у пациентов с пограничными стенозами.

Предложенный нами диагностический метод не может применяться у пациентов, страдающих значимыми нарушениями ритма сердца, в частности тахиформой фибрилляции/трепетания предсердий, имеющих высокие значения индекса Агатстона ( $\geq 600$ ), выраженное снижение фильтрационной функции почек и аллергические реакции на йодсодержащие контрастные вещества.

#### **Заключение.**

МСКТ может рассматриваться в качестве метода первичной диагностики ИБС в амбулаторной практике у пациентов с умеренной предтестовой вероятностью заболевания.

Работа поддержана грантом РФФИ 18-54-53036.

#### **Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили наличие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**References:**

1. The top 10 causes of death (2017). Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ru/> (accessed 12 January 2017).
2. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden Ch, Budaj A et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2013; 34 (38): 2949-3003. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs296
3. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*. 2012; 33 (13): 1635-701. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs092
4. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *J Am Coll Cardiol*. 2002 ;40(8):1531-40. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48 (8): 1731.
5. Aroney CN, Dunlevie HL, Bett JH. Use of an accelerated chest pain assessment protocol in patients at intermediate risk of adverse cardiac events. *Med. J. Aust*. 2003; 178 (8): 370-374
6. Parsonage WA, Cullen L, Younger JF. The approach to patients with possible cardiac chest pain. *Med. J. Aust*. 2013; 199 (1): 30-34. DOI:10.5694/mja12.11171
7. Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D, Lehmann K, Dubach P, Colombo A et al. Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. A meta-analysis. *Circulation* 1989; 80 (1): 87-98.
8. Hoffmann U, Truong QA, Schoenfeld DA, Chou E.T., Woodard P.K., Nagurney J.T. et al. Coronary CT angiography versus standard evaluation in acute chest pain (ROMICAT-II). *N. Engl. J. Med*. 2012; 367: 299-308. DOI:10.1016/j.jacc.2011.03.068
9. Litt HI, Gatsonis C, Snyder B, Singh H, Miller ChD, Entrikin DW et al. CT angiography for safe discharge of patients with possible acute coronary syndromes. *N Engl J Me.d* 2012; 366: 1393-1403. DOI: 10.1056/NEJMoa1201163
10. Branch KR, Bresnahan BW, Veenstra DL, Shuman WP, Weintraub WS, Busey JM et al. Economic outcome of cardiac CT-based evaluation and standard of care for suspected acute coronary syndrome in the emergency department: a decision analytic model. *Acad. Radiol*. 2012; 19 (3): 265-73. DOI:10.1016/j.acra.2011.10.029.
11. Hamilton-Craig C, Fifoot A, Hansena M, Pincus M, Chan J, Walters DL et al. Diagnostic performance and cost of CT angiography versus stress ECG — A randomized prospective study of suspected acute coronary syndrome chest pain in the emergency department (CT-COMPARE). *Int J Cardiol*. 2014; 177 (3): 867-73. DOI:10.1016/j.ijcard.2014.10.090
12. Hoffmann U, Ferencik M, Udelson JE, Picard MH, Truong QA, Patel MR et al. Prognostic Value of Noninvasive Cardiovascular Testing in Patients with Stable Chest Pain: Insights from the PROMISE Trial. *Circulation*. 2017; 135 (24): 2320-2332. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024360
13. Falk E, Shah PK, Fuster V. Coronary plaque disruption. *Circulation*. 1995;92:657-671.
14. Kern MJ, Meier B. Evaluation of the culprit plaque and the physiological significance of coronary atherosclerotic narrowings. *Circulation*. 2001; 103: 3142-3149.
15. Mancini GB, Hartigan PM, Bates ER, et al. Angiographic disease progression and residual risk of cardiovascular events while on optimal medical therapy: observations from the COURAGE Trial. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011; 4: 545-552. DOI: 101161/CIRCINTERVENTIONS.110.960062