

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФАРКТ-СВЯЗАННОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА БЕЗ ПОДЪЁМА СЕГМЕНТА ST

Ш.Дж. Халилов

Республиканский Лечебно-диагностический Центр, Тбилисский проспект, д. 147, г. Баку, Азербайджан

Резюме. У пациентов с инфарктом миокарда без подъёма ST (ИМбпST) идентифицировать инфаркт-связанную артерию трудно. *Цель:* выявление инфаркт-связанной артерии (ИСА) у пациентов с ИМбпST методом сердечно-сосудистого магнитного резонанса (СМР) и сравнение с коронарной ангиографией. *Объект и методы.* Обследованы 86 пациентов с ИМбпST обоего пола. Всем пациентам при поступлении была выполнена стандартная ЭКГ в 12 отведениях. Для выявления ИСА использованы коронарная ангиография и СМР. В сыворотке крови определены показатели липидного профиля, концентрации тропонина Т, активность креатинкиназы-МВ. Средний возраст пациентов составил $62,8 \pm 5,8$ года, индекс массы тела – $28,0 \pm 3,53$ кг/м². Мужчины составили 73,3%. Многососудистое поражение отмечалось в 38,4% случаев. Отягощенная наследственность по ИБС встречалась у 39,5% пациентов. Гипертензию, сахарный диабет и гиперлипидемию отмечали 66,3%, 18,6% и 37,2% пациентов соответственно. ЭКГ-изменения выявлены у 83,7% пациентов. *Результаты.* По данным коронарографии ИСА была определена у 62,8% и не выявлена у 37,2% пациентов, по локализации самой распространенной была левая нисходящая артерия (42,6%). По данным СМР инфаркт-связанная артерия выявлена у 80,2% пациентов. Вероятность идентификации ИСА с помощью СМР составила $OR=2,405$ (95% ДИ 1,209-4,784, $p<0,05$). Инфаркт-связанная артерия у пациентов с поражением трёх сосудов чаще выявлялась с помощью СМР (64,7%). Из 32 пациентов, у которых не удалось выявить ИСА с помощью коронарной ангиографии, 13 пациентов имели многососудистое атеросклеротическое поражение. У этих пациентов была область гиперутолщенного миокарда. *Заключение.* Основные результаты: 1) инфаркт-связанная артерия при коронарной ангиографии не была выявлена у 37,2% пациентов с ИМбпST, а при сердечно-сосудистом магнитном резонансе – у 19,8% пациентов; 2) значимая вероятность идентифицировать инфаркт-связанную артерию имела место при сердечно-сосудистом магнитном резонансе ($OR = 2,405$, 95% ДИ 1,209-4,784, $p<0,05$). Результаты исследования могут быть актуальны для пациентов ИМбпST с критериями высокого риска.

Ключевые слова: инфаркт миокарда без подъёма ST, инфаркт-связанная артерия, коронарная ангиография, сердечно-сосудистый магнитный резонанс, многососудистое поражение

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Автор подтверждает, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Халилов Ш.Дж. Определение инфаркт-связанной артерии у пациентов с инфарктом миокарда без подъёма сегмента ST. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2024;14(1):62-67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CLIN.4>

DETERMINATION OF THE INFARCT-RELATED ARTERY IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION WITHOUT ST SEGMENT ELEVATION

Shahin J. Khalilov

Republican Medical and Diagnostic Center, 147 Tbilisi Avenue, Baku, Azerbaijan

Abstract. In patients with non-ST elevation myocardial infarction (NSTEMI), it is difficult to identify the infarct-related artery. Purpose – to identify the infarct-related artery (IRA) in patients with NSTEMI using the method of cardiovascular magnetic resonance (CMR) and comparison with X-ray coronary angiography. *Object and methods.* 86 patients with NSTEMI of both sexes were examined. All patients underwent a standard 12-lead ECG at admission. Coronary angiography and CMR were used to detect IRA. In the blood serum, lipid profile indicators, troponin T concentration, and creatine kinase-MB activity were determined. The average age of the patients was 62.8 ± 5.8 years, body mass index – 28.0 ± 3.53 kg/m². Men made up 73.3%. Multivessel lesion was observed in 38.4% of cases. Burdened heredity for coronary artery disease occurred in 39.5% of patients. Hypertension, diabetes mellitus and hyperlipidemia were noted by 66.3%, 18.6% and 37.2% of patients, respectively. ECG changes were detected in 83.7% of patients. *Results.* According to coronary angiography data, IRA was detected in 62.8% and was not detected in 37.2% of patients; the left descending artery was the most common by localization (42.6%). According to CMR, an infarct-related artery was detected in 80.2% of patients. The probability of identifying IRA using CMR was $OR=2.405$ (95% CI 1.209-4.784, $p<0.05$). The infarct-related artery in patients with 3-vessel disease was more often detected using CMR (64.7%). Of the 32 patients who failed to detect IRA by coronary angiography, 13 patients had multivessel atherosclerotic disease. These patients had an area of hyperenhanced myocardium. *Conclusion.* Main results: 1) coronary angiography did not reveal an infarct-related artery in 37.2% of patients with NSTEMI, and in 19.8% of patients with cardiovascular magnetic resonance; 2) a significant probability of identifying an infarct-associated artery occurred on cardiovascular magnetic resonance ($OR=2.405$, 95% CI 1.209-4.784, $p<0.05$). The results of the study may be relevant for NSTEMI patients with high-risk criteria.

Keywords: non-ST elevation myocardial infarction, infarct-related artery, coronary angiography, cardiovascular magnetic resonance, multivessel atherosclerotic disease.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Khalilov Sh.J. Determination of the infarct-related artery in patients with myocardial infarction without ST segment elevation. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(1):62–67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CLIN.4>

Введение

Инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST (ИМбпST) является частью спектра острого коронарного синдрома и представляет собой тип частичной закупорки одной из коронарных артерий, вызывающий снижение притока богатой кислородом крови к сердечной мышце, а также является важным острым проявлением ишемической болезни сердца (ИБС) и основной причиной смерти [1]. Доля пациентов с ИМбпST в госпитализации составляет 60–70% [2]. Частота ИМбпST по сравнению с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST продолжает увеличиваться, что имеет серьёзные последствия, поскольку смертельных случаев среди пациентов ИМбпST после выписки из больницы больше, чем с подъёмом сегмента ST [3–6].

Согласно исследованиям, около четверти ИМбпST вызвано полной окклюзией инфаркт-связанной артерии, что соответствует данным ИМпST при коронарной ангиографии [7]. У пациентов с ИМбпST по сравнению с пациентами с подъёмом сегмента ST идентификация инфаркт-связанной артерии (ИСА) может быть сложной задачей, поскольку у пациентов с большей вероятностью будет или многососудистое поражение, или незначительная ИБС. Правильная идентификация ИСА при остром ИМ имеет очевидное значение для стратегий коронарной реваскуляризации. Многие считают, что сердечно-сосудистый магнитный резонанс (СМР) является эталонным стандартом *in vivo* для визуализации ИМ, учитывая его способность генерировать изображения с высоким разрешением инфарктного и жизнеспособного миокарда. Помимо этого, СМР, являясь мощным неинвазивным методом, позволяет получить данные о жизнеспособном миокарде, перфузии миокарда и сердечной функции за одно обследование [8]. Отмечается, что при остром ИМ для оценки глубины повреждения миокарда и риска развития осложнений проведение СМР по сравнению с общепринятой клинической оценкой является предпочтительным [9].

Тем не менее, имеются противоречивые данные. Одной из потенциальных причин противоречивых данных могут быть проблемы с определением ИСА, а не предполагаемые преимущества различных стратегий реваскуляризации [10]. Даже если ИСА выявляется с помощью коронарной ангиографии,

возможно, что эта субъективная оценка иногда может быть ошибочной.

Таким образом, у пациентов с ИМбпST идентифицировать инфаркт-связанную артерию трудно. Переоценка каждой стратегии с помощью надёжного метода определения истинной ИСА может дать более точные ответы на вопрос, какая стратегия реваскуляризации является наилучшей.

Цель исследования заключалась в выявлении инфаркт-связанной артерии у пациентов с ИМбпST методом сердечно-сосудистого магнитного резонанса и сравнение с рентген коронарной ангиографией.

Объект и методы исследования

В проспективное исследование были включены 86 пациентов с ИМбпST обоего пола, в возрасте от 50 до 69 лет. На момент обследования все пациенты находились клинически и гемодинамически в стабильном состоянии. Критериями включения были: соответствие критериям ИМ без подъёма сегмента ST, отсутствие противопоказаний к инвазивной коронарной ангиографии, соответствие пациентов критериям ИМ без подъёма сегмента ST, отсутствие в анамнезе ИМ или операции аортокоронарного шунтирования. Критерии исключения: гемодинамически нестабильные пациенты, наличие блокады ножек пучка Гиса на исходной ЭКГ, гипертрофия левого желудочка, желудочковая электрокардиостимуляция, повышение сегмента ST, пациенты, нуждающиеся в немедленной реваскуляризации коронарных артерий, пациенты со скоростью клубочковой фильтрации менее <30 мл/мин на $1,73 \text{ м}^2$, противопоказания к сердечному магнитному резонансу, пациенты с миокардитом. Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации.

Всем пациентам при поступлении была выполнена стандартная ЭКГ в 12 отведениях. При идентификации ИСА методом коронарной ангиографии, участок перфузии миокарда, который обеспечивал ИСА, картировался на стандартной 17-сегментной модели. Участок перфузии ИСА был локализован до половины миокарда левого желудочка путём выбора ≤ 8 сегментов на 17-сегментной модели, которые с наибольшей вероятностью включали территорию перфузии ИСА [11]. Коронарография выполнена с помощью ангиографической рентгеновской уста-

новки Philips Integris 3000 (Нидерланды). СМР проводилась на аппарате 1,5 Тл (Siemens Avanto, Германия). Визуализацию выполняли с использованием стандартных протоколов. Изображения были получены в нескольких ракурсах по короткой оси (каждые 10 мм по всему левому желудочку) и в трёх ракурсах по длинной оси с использованием стационарной последовательности свободной прецессии (толщина среза – 6 мм; промежуток между срезами – 4 мм; временное разрешение – 35–40 мс; угол поворота – 60°; разрешение в плоскости – 1,7×1,4 мм). Изображения с замедленным улучшением были получены с использованием сегментированной последовательности градиентного эхо-сигнала с инверсией-восстановлением (толщина среза – 6 мм; межслоевой зазор – 4 мм; угол поворота – 25°; разрешение в плоскости – 1,8×1,4 мм) через 10–15 минут после внутривенного болюсного введения 0,15 ммоль/кг массы тела из гадолиниевого контраста (гадолиний-диэтилентриамин-пентауксусная кислота или гадоверсетамид). Киноизображения оценивались на предмет нарушений движения региональных стенок, T2-взвешенные изображения и LGE (Late gadolinium enhancement – позднее усиление гадолинием) – изображения для визуального наличия отёка и рубца соответственно, а изображения перфузии в состоянии покоя и стресса – на наличие ишемии [9]. Лабораторные тесты: измерение показателей липидного профиля (общий холестерин – ОХ, липопротеины низкой плотности – ЛПНП, липопротеины высокой плотности – ЛПВП, триглицериды – ТРГ, коэффициент атерогенности – КА) выполнено на анализаторе Cholestech LDX (США), в котором используется ферментативный метод в сочетании с твёрдофазной технологией. Концентрацию высокочувствительного тропонина Т определяли электрохемилюминесцентным методом с помощью тест-системы TNT-HS Roche Diagnostics (Германия) на

анализаторе Cobas 6000 (е 601, Roche, Швейцария). Фермент креатинкиназа-МВ определяли методом ИФА на анализаторе Cobas 6000 (е 601, Roche, Швейцария). Материалом для исследования была сывороточная кровь.

Полученные данные выражали как среднее ± стандартное отклонение. Сравнения непрерывных данных между группами были сделаны с использованием однофакторного или двухфакторного теста ANOVA, в зависимости от ситуации. Для межгруппового сравнения дискретных данных использовался критерий χ^2 , отношение шансов (OR – odds ratio). Значение $p < 0,05$ считалось значимым. При проведении статистического анализа использована программа STATISTICA 16.

Результаты

Средний возраст пациентов составил $62,8 \pm 5,8$ года. Индекс массы тела (ИМТ) в среднем составил $28,0 \pm 3,53$ кг/м². Исходные характеристики пациентов представлены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что большинство пациентов были мужского пола (73,3%). Многосудистое поражение отмечалось в 38,4% случаев. Отягощённая наследственность по ИБС встречалась у 39,5% пациентов. Такие факторы риска ИМбпСТ, как гипертензия, сахарный диабет и гиперлипидемия отмечали 66,3%, 18,6% и 37,2% пациентов соответственно. ЭКГ-изменения выявлены у 83,7% пациентов, в частности, депрессия сегмента ST – у 24,4% пациентов, инверсия зубца Т – у 31,4%, сочетание депрессии ST и инверсии зубца Т – у 27,9% пациентов. При этом, депрессия сегмента ST отмечалась у всех женщин.

По данным коронарографии ИСА была определена у 54 (62,8%) и не выявлена у 32 (37,2%) пациентов. При этом, самой распространённой была левая нисходящая артерия (рис. 1).

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов

Table 1. Initial characteristics of patients

Показатели	Пациенты с ИМбпСТ (n=86)	
	N	%
Пол:		
мужчины, n (%)	63	73,3
женщины, n (%)	23	26,7
Многосудистое поражение, n (%)	33	38,4
Сахарный диабет, n (%)	16	18,6
Гипертензия, n (%)	57	66,3
Активный курильщик, n (%)	44	51,2
Гиперлипидемия, n (%)	32	37,2
Семейный анамнез по ИБС, n (%)	34	39,5
ЭКГ в 12 отведениях:		
Депрессия ST, n (%)	21	24,4
Инверсия зубца Т, n (%)	27	31,4
Сочетание депрессии ST и инверсия зубца Т, n (%)	24	27,9

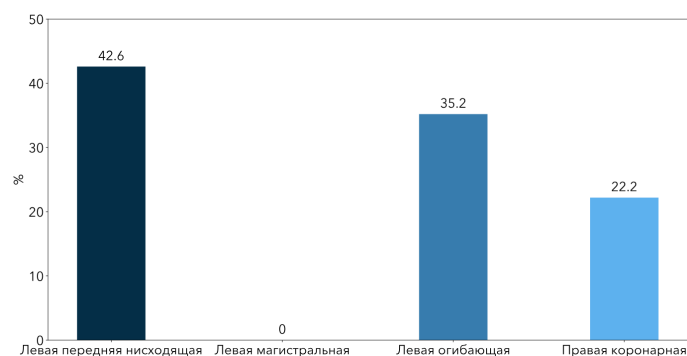


Рисунок 1. Локализация ИСА по данным коронарной ангиографии
Figure 1. Localization of the infarct-related artery according to coronary angiography

Как видно из рис. 1, помимо левой передней нисходящей артерии (42,6%, $n=23$), также распространенной артерией, связанной с ИМ, была левая огибающая (35,2%, $n=19$). Следовательно, локализация поражения ИСА, выявленная у 54 пациентов с ИМбпST, была следующей: левая передняя нисходящая артерия, левая сгибающаяся и правая коронарная артерия (22,2%, $n=12$).

Следует отметить, что группа пациентов с выявленной ИСА несколько отличалась от группы пациентов с невыявленной ИСА (табл. 2).

Как видно из данных табл. 2, по возрасту группа пациентов с невыявленной ИСА была моложе, но различие не было значимым ($p=0,279$). Эта группа пациентов в сравнении с группой с выявленной ИСА имела сравнительно низкий исходный уровень тропонинов ($p=0,325$). Активность креатинкиназы у пациентов с невыявленной ИСА также была ниже, но значительно не отличалась от активности в группе пациентов с выявленной ИСА. Не наблюдалось существенного различия между группами в отношении показателей липидного спектра.

Отметим, что из 32 пациентов с неидентифицированной ИСА коронарной ангиографией 25 пациентов имели многососудистое поражение.

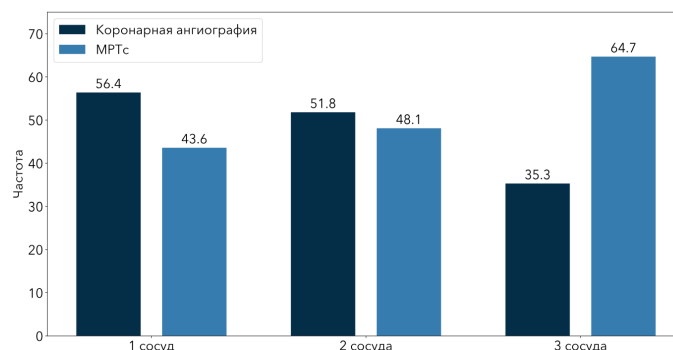


Рисунок 2. Частота выявления инфаркт-связанной артерии с помощью коронарной ангиографии и сердечно-сосудистого магнитного резонанса
Figure 2. The frequency of detection of an infarct-related artery using coronary angiography and cardiovascular magnetic resonance

По данным СМР инфаркт-связанная артерия была выявлена у 69 (80,2%) пациентов. Помимо 54 пациентов, у которых ИСА была идентифицирована с помощью коронарной ангиографии, при СМР у 15 наблюдалось гиперконтрастирование, соответствующее ИМ. Вероятность идентификации ИСА с помощью СМР составила $OR=2,405$ (95% ДИ 1,209–4,784, $p<0,05$). Как видно, ИСА чаще выявляли с помощью СМР, разница в сравнении с коронарной ангиографией составила 21,7% ($p=0,012$).

Инфаркт-связанная артерия у пациентов с поражением трёх сосудов чаще выявлялась с помощью СМР (рис. 2).

Из 32 пациентов, у которых не удалось выявить ИСА с помощью коронарной ангиографии, 13 пациентов имели многососудистое атеросклеротическое поражение. У этих пациентов была область гиперусиленного миокарда, которая соответствовала картине ИБС, соответствующей ИМ на СМР. У остальных 19 пациентов при коронарографии обструктивные поражения не выявлены.

Таблица 2. Характеристики пациентов с выявленной и не выявленной ИСА по данным коронарной ангиографии
Table 2. Characteristics of patients with identified and undiagnosed infarct-related artery according to coronary angiography

Характеристики	Группа пациентов с выявленной ИСА ($n=54$)	Группа пациентов с невыявленной ИСА ($n=32$)	t	P
Средний возраст, лет	$63,1 \pm 3,27$	$58,8 \pm 2,21$	1,09	0,279
Исходный тропонин Т, нг/мл	$0,79 \pm 0,15$	$0,60 \pm 0,12$	0,99	0,325
Креатинкиназа-МВ, нг/мл	$14,9 \pm 0,16$	$11,8 \pm 1,77$	1,74	0,085
ОХС, мг/дл	$185,8 \pm 21,2$	$178,8 \pm 33,5$	0,18	0,860
Триглицериды, мг/дл	$159,6 \pm 40,2$	$234,8 \pm 32,4$	1,46	0,149
ЛПНП, мг/дл	$102,6 \pm 34,2$	$93,8 \pm 22,4$	0,22	0,830
ЛПВП, мг/дл	$46,1 \pm 5,11$	$40,3 \pm 6,0$	0,74	0,464
КА	$3,14 \pm 1,02$	$3,55 \pm 0,98$	0,29	0,773

Примечание: ОХС – общий холестерин; ЛПНП – липопротеины низкой плотности; ЛПВП – липопротеины высокой плотности; КА – коэффициент атерогенности; t – критерий Стьюдента.

Обсуждение

Острый ИМ обычно возникает в результате разрыва или эрозии бляшки в коронарной артерии, широко известной как инфаркт-связанная артерия. До 14% пациентов с подозрением на ИМбпST диагностируется как ИМ с необструктивными коронарными артериями при инвазивной коронарной ангиографии [12].

У пациентов с ИМбпST идентификация ИСА может быть сложной задачей, поскольку у пациентов с большей вероятностью будет или многососудистая, или незначительная ИБС [10]. Часто из-за многососудистого поражения существует неопределенность в отношении инфаркт-связанной артерии [12].

Пациенты с ИМбпST отличаются гетерогенностью как в отношении клинических проявлений, так и ангиографических данных. Наше исследование показало, что идентификация ИСА у пациентов с ИМбпST с помощью коронарной ангиографии составила 62,8%, не удалось выявить в 37,2% случаев, с помощью МРТ сердца – в 80,2% и в 19,8% случаев соответственно. Полученные нами результаты сопоставимы с данными J.F. Heitner и соавт. [10], которые считают, что идентификация ИСА с помощью коронарографии может быть затруднена у пациентов с ИМбпST.

Morawska I. и соавт. [13] считают, что нужно соблюдать предельную осторожность в отсрочке проведения коронарографии у пациентов с ИМбпST с метаболическими нарушениями и семейным анамнезом ИБС, которые представляют повышенный риск полной окклюзии. По мнению авторов, у пациентов с высоким риском окклюзии ИСА немедленная, но не ранняя, инвазивная стратегия является разумным вариантом для спасения миокарда и улучшения прогноза [13].

Согласно современным рекомендациям [14], всем пациентам с ИМбпST показана ранняя инвазивная стратегия в течение 24 ч. Немедленная инвазивная ангиография рекомендуется пациентам с нестабильным ИМбпST в соответствии с гемодинамическим статусом, аритмиями, острой сердечной недостаточностью или постоянной болью в груди [14, 15]. Heitner J.F. и соавт. [10] отмечают, что у пациентов, которым в конечном счете проводится реваскуляризация коронарных артерий, нередко проводят реваскуляризацию только с инфаркт-несвязанных артерий, которые определяются с помощью СМР.

В идентификации ИСА может помочь ЭКГ в 12 отведениях, которая является диагностическим инструментом первой линии при обследовании пациентов с подозрением на острый коронарный синдром [16]. При проведении ЭКГ мы получили депрессию сегмента ST в 24,4% случаев, инверсию

зубца Т – в 31,4% случаев, сочетание депрессии ST и инверсии зубца Т – в 27,9% случаев. Локализация ишемизированной области при ИМбпST сложная, поскольку отведения с углублениями сегмента ST не указывают точно на ишемизированную область. Обычно утверждается, что депрессии сегмента ST, а также инверсии зубца Т не могут быть использованы для локализации ишемизированной области [17]. К сожалению, пациенты с ИМбпST не имеют ЭКГ-маркеров.

Преимуществом СМР является его способность оценивать региональную и глобальную функцию миокарда, наличие и характер рубцов, ишемию миокарда и дифференцировать коронарную и некоронарную этиологию в рамках одного исследования [1, 18]. Вазодилаторная стресс-перфузионная СМР точно выявляет обструктивную ИБС в популяции со стабильной болью в груди, а стратегия под контролем СМР снижает вероятность неадекватной инвазивной коронарографии [19]. СМР точно обнаруживает обструктивную ИБС и острый коронарный синдром при подозрении на ИМбпST. Необструктивная ИБС является распространенным заболеванием, при этом СМР всё ещё выявляет инфаркт почти у четверти пациентов [1]. Раннее включение СМР в диагностическую стратегию может безопасно избежать инвазивную коронарную ангиографию у значительного числа пациентов с ИМбпST [1]. Результаты исследования Y.J.M. van Cauteren [1] подтверждают потенциал ранней СМР у пациентов с подозрением на ИМбпST и позволяют выбрать тех, кому больше всего помогает дополнительная инвазивная коронарная ангиография. По данным исследования J.F. Heitner и соавт. [10] у четверти пациентов, у которых ИСА могла быть идентифицирована с помощью коронарной ангиографии, СМР не согласовывался с коронарной ангиографией и указывал на другой ИСА (14%) или новый неишемический диагноз (13%). Большинство пациентов с различными ИСА по данным СМР (80%) были с многососудистым поражением сосудов.

Заключение

Основными результатами исследования являются: 1) инфаркт-связанная артерия при коронарной ангиографии не была выявлена у 37,2% пациентов с ИМбпST, а при сердечно-сосудистом магнитном резонансе – у 19,8% пациентов; 2) значимая вероятность идентифицировать инфаркт-связанную артерию имела место при сердечно-сосудистом магнитном резонансе (OR=2,405, 95% ДИ 1,209–4,784, $p<0,05$). Результаты нашего исследования могут быть актуальны для пациентов с ИМбпST с критериями высокого риска.

Литература [References]

- 1 Van Cauteren YJM, Smulders MW, Theunissen RALJ, Gerretsen SC, Adriaans BP, Bijvoet GP et al. Cardiovascular magnetic resonance accurately detects obstructive coronary artery disease in suspected non-ST elevation myocardial infarction: a sub-analysis of the CARMENTA Trial. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2021;23(40). <https://doi.org/10.1186/s12968-021-00723-6>
- 2 Cohen M, Visveswaran G. Defining and managing patients with non-ST-elevation myocardial infarction: Sorting through type 1 vs other types. *Clinical Cardiology*. 2020;43(3):242-250. <https://doi.org/10.1002/clc.23308>
- 3 Рябов В.В., Гомбожапова А. Э., Демьянов С.В. Портрет пациента с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST в реальной клинической практике. Российский кардиологический журнал. 2021;26(2):4071. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4071>. Ryabov V.V., Gombozhapova A.E., Demyanov S.V. Profile of a patient with non-ST segment elevation myocardial infarction in actual clinical practice. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(2):4071. (In Russ). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4071>
- 4 Baumann AAW, Tavella R, Air TM, Mishra A, Montarello NJ, Arstall M, et al. Prevalence and real-world management of NSTEMI with multivessel disease. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2022;12(1):1-11. <https://doi.org/10.21037/cdt-21-518>
- 5 Salari N, Morddarvanjoghi F, Abdolmaleki A, Rasoulpoor Sh, Khaleghi AA, Hezarkhani LA, et al. The global prevalence of myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2023;23:206. <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03231-w>
- 6 Nadlacki B, Horton D, Hossain S, Hariharaputhiran S, Ngo L, Ali A, et al. Long term survival after acute myocardial infarction in Australia and New Zealand, 2009-2015: a population cohort study. *Med J Aust*. 2021;214(11):519-525. <https://doi.org/10.5694/mja2.51085>
- 7 Sharma M, Khanal RR, Shah S, Gajurel RM, Poudel CM, Adhikari S, et al. Occluded Coronary Artery among Non-ST Elevation Myocardial Infarction Patients in https://doi.org/artment of Cardiology of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2023;61(257):54-58. <https://doi.org/10.31729/jnma.7934>
- 8 Arnold J, McCann G. Cardiovascular magnetic resonance: Applications and practical considerations for the general cardiologist. *Heart*. 2020;106(3):174-81. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-314856>
- 9 Мочула О.В., Сулейманова А.С., Сухарева А.Е., Рябов В.В., Завадовский К.В. Взаимосвязь степени повреждения миокарда по данным магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием и лабораторных данных у пациентов с острым инфарктом миокарда. Российский кардиологический журнал. 2022;27(11):5226. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5226> Mochula O.V., Su-leimanova A.S., Sukhareva A.E., Ryabov V.V., Zavadovsky K.V. Relationship between the degree of myocardial damage according to contrast-enhanced cardiac magnetic resonance imaging and laboratory data in patients with acute myocardial infarction. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(11):5226. (In Russ). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5226>
- 10 Heitner JF, Senthikumar A, Harrison JK, Klem I, Sketch MH Jr, Ivanov A, et al. Identifying the Infarct-Related Artery in Patients With Non-ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12(5):e007305. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007305>
- 11 Kim RJ, Albert TS, Wible JH, Elliott MD, Allen JC, Lee JC, et al. Performance of delayed-enhancement magnetic resonance imaging with gadoversetamide contrast for the detection and assessment of myocardial infarction: an international, multicenter, double-blinded, randomized trial. *Circulation*. 2008; 117:629-637. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.723262>
- 12 Shanmuganathan M, Barlotti A, Scarsini R, Nikolaidou C, Gara E, Burrage M, et al. A CMR first strategy in patients with suspected NSTEMI may help identify MINOCA and infarct related artery. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*. 2021;22(1):jeaa356.255. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeaa356.255>
- 13 Morawska I, Niemiec R, Stec M, Wrona K, Bańka P, Swinarew A, et al. Total Occlusion of the Infarct-Related Artery in Non-ST-Elevation Myocardial Infarction (NSTEMI)-How Can We Identify These Patients? *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(11):1196. <https://doi.org/10.3390/medicina57111196>
- 14 Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
- 15 Wang K-L, Meah MN, Bularga A, Singh T, Williams MC, Newby DE. Computed tomography coronary angiography in non-ST-segment elevation myocardial infarction. *The British Journal of Radiology*. 2022;95:1140. <https://doi.org/10.1259/bjr.20220346>
- 16 Iltaf MK, Iltaf MK. Prevalence of non-ST segment elevation myocardial infarction in patients with acute coronary syndrome having normal ECG. *International Journal of Health Sciences*. 2023;6(S10):1312-1317. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS10.13951>
- 17 Rafla S, Kamal A. Localization of the occluded vessel in acute myocardial infarction. *J Cardiol Cardiovasc Med*. 2020;5:029-033. <https://doi.org/10.29328/journal.jccm.1001082>
- 18 Dong S, Liu Y, Sun W, Wang C, Wang Y, Zhao W, et al. Analysis of Characteristics of Patients with Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction by Cardiac Magnetic Resonance Imaging. *Med Sci Monit*. 2021;27:e933220. <https://doi.org/10.12659/MSM.933220>
- 19 Buckert D, Witzel S, Steinacker JM, Rottbauer W, Bernhardt P. Comparing cardiac magnetic resonance-guided versus angiography-guided treatment of patients with stable coronary artery disease: results from a prospective randomized controlled trial. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(7):987-96. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.05.007>

Авторская справка

Халилов Шаин Джахангир оглу

Республиканский Лечебно-диагностический Центр.

ORCID 0009-0004-1824-4043; ittihaf@yahoo.com

Вклад автора: написание статьи, статистическая обработка данных.

Author's reference

Shahin J. Khalilov

Republican Medical and Diagnostic Center.

ORCID 0009-0004-1824-4043; ittihaf@yahoo.com

Author's contribution: writing an article, statistical data processing.