

*Гришин И.С.¹, Максимов Н.И.¹, Гришина Н.С.²

КОНТРАСТ-ИНДУЦИРОВАННОЕ ОСТРОЕ ПОЧЕЧНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА БЕЗ ОБСТРУКЦИИ И С ОБСТРУКЦИЕЙ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Коммунаров, д. 281, г. Ижевск 426034, Российская Федерация;²БУЗ УР «Республиканский клинико-диагностический центр» Министерства здравоохранения Удмуртской Республики», ул. Ленина, д. 87 Б, г. Ижевск 426009, Российская Федерация.

***Ответственный автор:** Гришин Иван Сергеевич, ассистент кафедры госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики ФПК и ПП, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Коммунаров, д. 281, г. Ижевск 426034, Российская Федерация, v9120200196@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9941-6783

Максимов Николай Иванович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики ФПК и ПП, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Ижевск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-6819-2633

Гришина Наталья Сергеевна, врач функциональной диагностики, БУЗ УР «Республиканский клинико-диагностический центр» Минздрава Удмуртии, г. Ижевск, Российская Федерация, ORCID: 0009-0007-6059-9704

РЕЗЮМЕ

Цель. Провести сравнительную оценку функции почек, факторов риска и частоты развития контраст-индуцированной нефропатии (КИН) у пациентов с инфарктом миокарда без обструкции и с обструкцией коронарных артерий, в том числе с учётом величины индекса глобальной функции (ИГФ) левого желудочка.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 170 пациентов с диагнозом «инфаркт миокарда». Диагноз установлен в соответствии с четвёртым универсальным определением. По результатам коронарографии (КГ) больные распределены на 2 группы: 1 – инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА), n=73,2 – инфаркт миокарда с обструкцией коронарных артерий (ИМОКА), n=97, которым по показаниям проведено стентирование инфаркт-связанной коронарной артерии. По величине индекса глобальной функции (ИГФ) пациенты распределены на 2 подгруппы: 1 – низкий ИГФ (<31,2%), 2 – нормальный ИГФ (>31,2%). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) оценена по формуле CKD – Epi 2011 при поступлении, через 24 часа и через 48 часов после проведенной КГ. Критерий КИН – по-

вышение уровня креатинина в сыворотке крови на 26,5 мкмоль/л и более в течение 48 часов после введения рентгенконтрастного вещества (РКВ).

Результаты. У пациентов с ИМОКА риск ОПП КИН одинаковый. Пациентам с ИМОКА потребовалось большее количество РКВ (на 89,8 мл, p<0,001). Расчётный риск КИН с учётом объёма применённого РКВ, выше у пациентов с низким ИГФ в группе ИМБОКА (6,5 баллов против 4 балла, p=0,028). Пациентам с ИМОКА с ИГФ >31,2% требовался больший объём РКВ (200 мл и 199 мл у пациентов с ИГФ <31,2%, p=0,041). Больные с КИН в группе ИМБОКА имели тенденцию к более высокому креатинину (110 и 92 мкмоль/л, p=0,08). Различий по основным факторам риска у пациентов с ИМОКА, перенесших и не перенесших ОПП КИН, не обнаружено.

Заключение. Риск и распространённость ОПП КИН одинаковы у больных с ИМБОКА и ИМОКА. Пациентам с ИМОКА потребовалось большее количество РКВ. В зависимости от величины ИГФ функция почек, встречаемость ФР ОПП, распространённость КИН ОПП не отличались. Пациенты с ИМБОКА, перенёсшие КИН, имели более высокие показатели креатинина при поступлении

Ключевые слова: контраст-индуцированная нефропатия, инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, инфаркт миокарда с обструкцией коронарных артерий, скорость клубочковой фильтрации, индекс глобальной функции, инфаркт миокарда

Вклад авторов. Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE, принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке. Авторский вклад (по системе Credit): Гришин И.С. – концептуализация, методология, верификация данных, формальный анализ, проведение исследования, создание черновика рукописи, редактирование рукописи, визуализация; Максимов Н.И. – концептуализация, создание рукописи, ее редактирование, администрирование, визуализация, руководство; Гришина Н.С. – методология, верификация данных, формальный анализ, создание черновика рукописи, визуализация.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело источников финансирования.

Информация о соблюдении этических норм. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good ClinicalPractice) и принципами Хельсинской Декларации. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ». Все участники предоставили информированное согласие.

 V9120200196@YANDEX.RU

Для цитирования: Гришин И.С., Максимов Н.И., Гришина Н.С. Контраст-индуцированное острое почечное повреждение у пациентов с инфарктом миокарда без обструкции и с обструкцией коронарных артерий. Евразийский кардиологический журнал. 2025;(1):22-28. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2025-1-22-28>

Рукопись получена: 12.08.2024 | **Рецензия получена:** 15.01.2025 | **Принята к публикации:** 31.01.2025

© Группа авторов, 2025

Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike» / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>



*Ivan S. Grishin¹, Nikolay I. Maksimov¹, Natalya S. Grishina²

CONTRAST-INDUCED ACUTE KIDNEY INJURY IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION NON OBSTRUCTION AND WITH CORONARY ARTERY OBSTRUCTION

¹IZHEVSK STATE MEDICAL ACADEMY,

281 KOMMUNAROV ST., IZHEVSK 426034, RUSSIAN FEDERATION;

²REPUBLICAN CLINICAL DIAGNOSTIC CENTER OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE UDMURT REPUBLIC,
87B LENINA ST., IZHEVSK 426009, RUSSIAN FEDERATION.

***Corresponding author: Ivan S. Grishin**, assistant of the department of hospital therapy with courses of cardiology and functional diagnostics of Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, 281 Kommunarov st., Izhevsk 426034, Russian Federation, v9120200196@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-9941-6783

Nikolay I. Maksimov, Dr of Scien. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Therapy with courses of cardiology and functional diagnostics of Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-6819-2633

Natalya S. Grishina, functional diagnostics doctor, Republican Clinical Diagnostic Center of the Ministry of Health of Udmurtia, Izhevsk, Russian Federation, ORCID: 0009-0007-6059-9704

SUMMARY

Goal. To conduct a comparative assessment of renal function, risk factors and the incidence of contrast-induced nephropathy (CIN) in patients with MINOCA and MICAD, including taking into account the value of the left ventricular global function index (LVGFI).

Material and methods. The study involved 170 patients diagnosed with myocardial infarction. The diagnosis was established in accordance with the Fourth Universal Definition. According to the results of coronary angiography (CAG), patients were divided into 2 groups: 1 – myocardial infarction without coronary artery obstruction (MINOCA), n=73, 2 – myocardial infarction with coronary artery obstruction (MICAD), n=97, who, according to indications, underwent stenting of the infarct-associated coronary artery. According to the magnitude of the LVGFI, patients are divided into 2 subgroups: 1 – low LVGFI (<31.2%), 2 – normal LVGFI (>31.2%). The glomerular filtration rate (GFR) was estimated according to the formula CKD – Epi 2011 at admission, 24 hours and 48 hours after the procedure. The CIN criterion is an increase in serum creatinine levels by 26.5 mmol/l or more within 48 hours after administration of an X-ray contrast agent (RVC).

Results. In patients with MICAD, the risk of AKI CIN is the same. Patients with MICAD required a higher amount of PCI (89.8 ml, p<0.001). The estimated risk of CIN, taking into account the amount of RCF used, is higher in patients with low LVGFI in the MICAD group (6.5 points versus 4 points, p=0.028). Patients with MINOCA with LVGFI >31.2% required a larger volume of PCI (200 ml and 199 ml in patients with LVGFI <31.2%, p=0.041). Patients with CIN in the MINOCA group tended to have higher creatinine (110 and 92 mmol/L, p=0.08). No differences in the main risk factors were found in patients with MICAD who had and had not had acute kidney injury due to contrast-induced nephropathy.

Conclusion. The risk and prevalence of AKI are the same in patients with MINOCA and MICAD. Patients with MICAD needed more RCB. Depending on the LVGFI value, renal function, the occurrence of risk factors for acute kidney injury, and the prevalence of CIN OP did not differ. Patients with MINOCA with CIN had higher pre-procedure creatinine levels.

Keywords: contrast-induced nephropathy, myocardial infarction without coronary artery obstruction, myocardial infarction with coronary artery obstruction, glomerular filtration rate, global function index, myocardial infarction

Authors' contributions. All authors meet the ICMJE authorship criteria, participated in the preparation of the article, the collection of material and its processing. The authors equally participated in the development of the methodology and content of the manuscript, obtaining and analyzing data, writing and editing the text of the article. Author's contribution (according to the Credit system): Ivan S. Grishin – conceptualization, methodology, data verification, formal analysis, research, draft creation, manuscript editing, visualization; Nikolay I. Maksimov – conceptualization, manuscript creation, editing, administration, visualization, guidance; Natalya S. Grishina – methodology, data verification, formal analysis, draft creation manuscripts, visualization.

Information about a conflict of interest. The authors declare that there are no conflicts of interest.

Financial disclosure. The study had no funding sources.

Information on compliance with ethical standards. The study was performed in accordance with the standards of Good clinical practice and the principles of the Helsinki Declaration. The Ethics Committee of the Izhevsk State Medical Academy approved the study. All participants provided informed consent.

✉ V9120200196@YANDEX.RU

For citation: Ivan S. Grishin, Nikolay I. Maksimov, Natalya S. Grishina. Contrast-induced acute kidney injury in patients with myocardial infarction non obstruction and with coronary artery obstruction. Eurasian heart journal. 2025;(1):22-28 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2025-1-22-28>

Received: 12.08.2024 | **Revision Received:** 15.01.2025 | **Accepted:** 31.01.2025

© Collective of authors, 2025

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ВВЕДЕНИЕ

Ключевым критерием острого почечного повреждения (ОПП) контрастиндуцированного генеза является повышение уровня креатинина в сыворотке крови на 26,5 мкмоль/л и более в течение 48 часов после введения рентгеноконтрастного вещества (РКВ), вызванного прямым и непрямым токсическим воздействием на паренхиму почек [1].

Встречаемость контраст-индуцированной нефропатии (КИН), диагностированной по причине выполнения тех или иных ангиографических процедур, составляет около 11% [2]. У больных со стабильной стенокардией, которым проведена коронарография (КГ) в плановом порядке с внутриаортальным введением РКВ, частота КИН составила 6% [3]. В работе Красноярских авторов показано, что встречаемость КИН у пациентов с острым инфарктом миокарда (ИМ) после проведенного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) составляет около 11,3% [4].

Показано, что КИН ассоциирована с неблагоприятным отдаленным прогнозом. Например, летальность в течение 1 года у пациентов с инфарктом миокарда (ИМ), имеющих КИН, составила 37,5% против 6,3% у тех, кто не имел подобного осложнения [5]. Крупнейший метаанализ 32 781 пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС), подвергнутых ЧКВ, показал, что наличие КИН повышало краткосрочную и отдаленную общую смертность, частоту сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий, а также влияет на риск рестеноза имплантированного стента [6].

На сегодняшний день существует множество инструментов, стратифицирующих риск появления КИН. В своей повседневной работе мы применяем шкалу Mehran, согласно которой риск ранжируется набором баллов: систолическое артериальное давление (САД) менее 80 мм рт. ст. в течение часа инотропной поддержки – 5 баллов, внутриаортальная баллонная контрапульсация (ВАБК) – 5 баллов, хроническая сердечная недостаточность (ХСН) III-IV ФК – 5 баллов, возраст >75 лет – 4 балла, анемия (HCT<39%) – 3 балла, сахарный диабет (СД) – 3 балла, объем РКВ – 1 балл на 100 мл, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) – 2 балла для 40-60 мл/мин/1,73 м², 4 балла для 20-40 мл/мин/1,73 м², 6 баллов для <20 мл/мин/1,73 м². Низкий риск оценивался при количестве 5 баллов (включительно), средний – 6-10 баллов, высокий – 11-15 баллов, очень высокий – 16 баллов и более [7].

Основой профилактики и лечения КИН является отмена потенциально нефротоксичных препаратов (таких как нестероидные противовоспалительные препараты, аминогликозиды, в ряде случаев – метформин), адекватная гидратация, использование наименьшей дозы РКВ [8]. К сожалению, в полной мере выполнение профилактических мероприятий возможно у пациентов со стабильными формами ишемической болезни сердца (ИБС). В случае ОКС проведение КГ необходимо в течение 24 часов с момента госпитализации в стационар (при наличии стойкой элевации сегмента ST – в течение 60 минут), что затрудняет проведение полноценных профилактических мер.

Цель: провести сравнительную оценку функции почек, факторов риска и частоты развития КИН у пациентов с инфарктом миокарда без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА) и инфаркта миокарда с обструкцией коронарных артерий (ИМОКА), в том числе с учетом величины индекса глобальной функции (ИГФ) левого желудочка (ЛЖ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 170 пациентов с диагнозом «инфаркт миокарда», находящихся в условиях стационара Бюджетного учреждения здравоохранения Удмуртской Респу-

блики «Республиканский клинико-диагностический центр», г. Ижевск. Диагноз установлен в соответствии с четвертым универсальным определением инфаркта миокарда [9]. Всем больным при поступлении проведен сбор анамнеза, объективный осмотр, выполнены электрокардиография (ЭКГ), общий анализ крови, общий терапевтический биохимический анализ крови, определены биомаркеры некроза миокарда в динамике. По результатам КГ больные распределены на 2 группы: 1 – ИМБОКА, n=73, 2 – ИМОКА, n=97, которым по показаниям проведено стентирование коронарной артерии. Эхокардиография выполнялась с использованием аппарата Siemens Acuson при поступлении. ИГФ определялся по формуле:

$$\text{ИГФ} = \frac{\frac{\text{УО}}{\frac{\text{КДО ЛЖ} + \text{КСО ЛЖ}}{2}}}{\text{объем миокарда ЛЖ}} \times 100\%$$

где УО – ударный объем, КДО ЛЖ – конечно-диастолический объем ЛЖ, КСО ЛЖ – конечно-систолический объем ЛЖ. По данным ЭхоКГ пациенты распределены на 2 подгруппы: 1 – низкий ИГФ (<31,2%), 2 – нормальный ИГФ (>31,2%). Оценка креатинина сыворотки проводилась с применением анализатора DiruiCS 800 (Китай, принцип тестирования – колориметрия, турбидиметрия, одно- и двухволновое тестирование). СКФ оценивалась по формуле СКД-Epi 2011. Функция почек оценена при поступлении, через 24 часа и через 48 часов после проведенной КГ.

Критерии включения: отсутствие стенозов коронарных артерий по данным КГ (в данном случае инфаркт миокарда подтверждался сочетанием повышения уровня тропонина I с клиническими и/или электрокардиографическими и/или эхокардиографическими признаками острой ишемии миокарда), пациенты с поражением одной коронарной артерии (инфаркт-ответственной), подвергнутые ЧКВ. Критерии исключения: диагностированный инфаркт миокарда 2 типа, синдром такоцубо, острый миокардит, двух- и трёхсосудистое поражение коронарного русла, отсутствие ЧКВ (в случае поражения одной коронарной артерии), отказ пациента.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics v.20. Характер распределения показателей оценивался с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Распределение признавалось ненормальным при p<0,05. В случае нормального распределения, количественные данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (σ). В случае ненормального распределения, рассчитана медиана (Me) и размах с указанием нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3). Для оценки значимости использовался t-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) и критерий Манна-Уитни (при ненормальном). Качественные показатели выражены в процентах и частотах, оценка различий проведена при помощи построения таблиц сопряженности с дальнейшим расчетом критерия χ² Пирсона. В случае сравнения малых выборок (менее 10) оценивался точный критерий Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациенты были одинакового возраста (средний возраст в группе ИМБОКА – 59 лет, ИМОКА – 57, 8 лет, p=0,338). В группе ИМОКА пациенты чаще мужского пола (70% против 40,2%, p<0,001), курящие (45,3 и 30,1%, p=0,05). По другим факторам риска (ФР) атеросклероза коронарных артерий (дислипидемия, артериальная гипертензия, СД) различий не выявлено. Пациенты с ИМОКА чаще имели элевацию ST на ЭКГ – 81% против 47% у пациентов с ИМБОКА (p=0,005) и формирование зубца

Q – 70% против 33% ($p=0,003$). По локализации инфаркта миокарда различий нет.

На первом этапе исследования проведена сравнительная оценка показателей между ИМБОКА и ИМОКА, что представлено в таблице 1.

Уровень креатинина, расчётная СКФ, оцененные до выполнения КГ, не различались между группами. Пациентов с выраженным снижением САД, с клиникой кардиогенного (и иного) шока не было. Встречаемость ХСН III-IV функционального класса, СД, пожилого возраста (>75 лет) была аналогичной при сравнении двух групп. Анемия встречалась одинаково часто. Пациентам с ИМОКА потребовалось большее количество РКВ (в среднем на 89,8 мл, $p<0,001$). Это единственный показатель, имеющий статистическую разницу в сравниваемых группах. Расчётный риск КИН статистически не отличался между группами (низкий у пациентов с ИМБОКА и средний – у больных с ИМОКА). Частота встречаемости КИН была одинаковой.

Таким образом, следует отметить, что факторы риска, влияющие на вероятность КИН, возможные для стратификации риска перед инвазивным вмешательством, не отличались между группами. В свою очередь, несмотря на больший объем примененного РКВ, частота ОПП КИН была одинаковой.

На 2 этапе исследования проведена сравнительная оценка показателей риска КИН между пациентами с ИМБОКА с низким

и нормальным ИГФ (табл. 2) и между пациентами, перенёсших и не имеющих КИН (табл. 3). К сожалению, мы не встретили в современной литературе указаний на сравнение функции почек в зависимости от величины ИГФ ЛЖ у пациентов с инфарктом миокарда (в том числе, ИМБОКА). Согласно результатам многоцентрового исследования, выполненного в России, ИГФ – единственный ультразвуковой параметр, независимо ассоциированный с неблагоприятным исходом острого коронарного синдрома [10].

Различий по основным показателям функции почек и факторам риска КИН у пациентов с ИМБОКА в зависимости от величины ИГФ не выявлено (табл. 2). Однако риск КИН, выраженный в баллах, был статистически значимо выше у пациентов с низким ИГФ (6,5 против 4).

Больные, перенёсшие ОПП КИН в группе ИМБОКА имели тенденцию к более высокому уровню креатинина при поступлении (110 мкмоль/л против 92 мкмоль/л, $p=0,08$), одинаковый уровень СКФ (58,3 против 70,9, $p=0,322$), одинаково часто страдали тяжёлой ХСН (33% против 40%, $p>0,05$). Различий по частоте встречаемости пациентов старше 75 лет ($p>0,05$) нет. Анемия наблюдалась одинаково часто (33% против 32,8%, $p>0,05$), объем примененного РКВ не отличался между группами (133 мл против 117 мл, $p=0,808$). У пациентов с СД не было КИН ($p>0,05$). Таким образом, по результатам наблюдения, у пациентов с ИМБОКА риск КИН

Таблица 1. Сравнительная оценка показателей функции почек, риска ОПП КИН у пациентов с ИМБОКА и ИМОКА [собственные данные]
Table 1. Comparative assessment of renal function, risk of AKI CIN in patients with MINOCA and MICAD [own data]

Показатель	Общая выборка, n=170	ИМБОКА, n=73	ИМОКА, n=97	p
Креатинин, Ме [Q1;Q3], мкмоль/л	94,8 [79; 107]	93 [78;109]	96,3 [80;106]	0,845
СКФ, $M\pm\sigma$, мл/мин/1,73 м ²	71 $\pm$ 1,61	70,4 $\pm$ 2,56	71,45 $\pm$ 2,08	0,763
ХСН III-IV ФК, абс. (%)	70 (41,1)	29 (39,7)	41 (42)	0,739
Возраст более 75 лет, абс. (%)	14 (8,2)	8 (11)	6 (6,2)	0,263
Анемия, абс. (%)	52 (30,5)	24 (32,8)	28 (28,8)	0,575
Объем РКВ, Ме [Q1;Q3], мл	185 [121;234]	117,7 [85;160]	207,5 [183;262]	<0,001
СД, абс. (%)	19 (11,1)	9 (12,3)	10 (10,3)	0,8
Риск КИН, Ме [Q1;Q3], баллы	5,7 [2,5;8,6]	5,27 [1,97;8,5]	6,06 [2,59;8,61]	0,295
КИН, абс. (%)	13 (7,6)	3 (4,1)	10 (10,3)	0,133

Примечание: СКФ – скорость клубочковой фильтрации, ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс, РКВ – рентгенконтрастное вещество, СД – сахарный диабет, КИН – контраст-индуцированная нефропатия

Note: GFR – glomerular filtration rate, CHF – chronic heart failure, FC – functional class, RCB – X-ray contrast agent, DM – diabetes mellitus, CIN – contrast-induced nephropathy

Таблица 2. Сравнительная оценка показателей функции почек, риска КИН у пациентов с ИМБОКА в зависимости от величины ИГФ ЛЖ [собственные данные]

Table 2. Comparative assessment of indicators of renal function, risk of CIN in patients with MINOCA, depending on the magnitude and LVH [own data]

Показатель	ИГФ<31,2%, n=40	ИГФ>31,2%, n=33	p
Креатинин, Ме [Q1;Q3], мкмоль/л	94,5 [79;110]	91 [78;109]	0,658
СКФ, $M\pm\sigma$, мл/мин/1,73 м ²	67,3 $\pm$ 3,31	73,7 $\pm$ 3,89	0,21
ХСН III-IV ФК, абс. (%)	18 (45)	11 (33,3)	0,311
Возраст более 75 лет, абс. (%)	4 (10)	4 (12,1)	0,773
Анемия, абс. (%)	11 (27,5)	13 (39)	0,282
Объем РКВ Ме [Q1;Q3], мл	129 [78;180]	114 [83;150]	0,509
Сахарный диабет, абс. (%)	5 (12,5)	4 (12,1)	0,961
Риск КИН, Ме [Q1;Q3], баллы	6,5 [3,8;9,4]	4 [1,29;6,9]	0,028
КИН, абс. (%)	2 (5)	1 (3%)	0,674

Примечание: СКФ – скорость клубочковой фильтрации, ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс, РКВ – рентгенконтрастное вещество, СД – сахарный диабет, КИН – контраст-индуцированная нефропатия

Note: GFR – glomerular filtration rate, CHF – chronic heart failure, FC – functional class, RCB – X-ray contrast agent, DM – diabetes mellitus, CIN – contrast-induced nephropathy

определялся только более высоким уровнем креатинина при поступлении.

Аналогичная сравнительная оценка проведена для пациентов с ИМОКА с учётом величины ИГФ ЛЖ. Результаты представлены в таблице 4.

У пациентов с ИМОКА в подгруппе с нормальным ИГФ ЛЖ, использовался больший объём РКВ (в среднем, на 21 мл, $p=0,041$). Другие показатели не различались между подгруппами.

Пациенты, которые перенесли КИН, имели следующие характеристики. Уровень креатинина сыворотки не различался (91 про-

тив 97,3, $p=0,561$), СКФ была практически одинаковой (76,3 против 70,8, $p=0,427$), встречаемость тяжёлой ХСН была одинаковой как у пациентов, перенёсших КИН, так и без данного осложнения (50% против 41,3%, $p>0,05$). Частота встречаемости пациентов старшего возраста, анемии, СД была одинаковой ($p>0,05$). Объём РКВ, требующий проведения оперативного лечения, не отличался между группами (195 мл против 209 мл, $p=0,228$). Расчётный риск КИН не различался в зависимости от наличия или отсутствия КИН (5,6 балла против 6,2, $p=0,981$).

Таблица 3. Сравнительная оценка показателей функции почек, риска КИН у пациентов с ИМОКА, перенесших и не перенесших КИН [собственные данные]

Table 3. Comparative assessment of renal function parameters and the risk of CIN in patients with MINOCA who underwent and did not undergo CIN [own data]

Показатель	Перенёсшие ОПП КИН, n=3	Не перенёсшие КИН n=70	p
Креатинин, Ме [Q1;Q3], мкмоль/л	110 [107;123]	92 [78;108]	0,008
СКФ, $M \pm \sigma$, мл/мин/1,73 м ²	58,3 $\pm$ 4,08	70,9 $\pm$ 2,65	0,322
ХСН III-IV ФК, абс. (%)	1 (33%)	28 (40%)	ns
Возраст более 75 лет, абс. (%)	0	8 (11,4%)	ns
Анемия, абс. (%)	1 (33%)	23 (32,8)	ns
Объём РКВ Ме [Q1;Q3], мл	133 [123;183]	117 [83;156]	0,808
Сахарный диабет, абс. (%)	0	9 (12,8)	ns

Примечание: ns – недостоверно ($p>0,05$)

Note: ns – non-significant ($p>0,05$)

Таблица 4. Сравнительная оценка показателей функции почек, риска КИН у пациентов с ИМОКА в зависимости от величины ИГФ ЛЖ [собственные данные]

Table 4. Comparative assessment of indicators of renal function, risk of CIN in patients with MINOCA, depending on the magnitude and LVH [own data]

Показатель	ИГФ <31,2%, n=54	ИГФ >31,2, n=43	p
Креатинин, Ме [Q1;Q3], мкмоль/л	95 [79;108]	97 [83;105]	0,737
СКФ, $M \pm \sigma$, мл/мин/1,73 м ²	68,6 $\pm$ 2,8	74 $\pm$ 3,09	0,194
ХСН III-IV ФК, абс. (%)	23 (42,6)	18 (41,8)	0,943
Возраст более 75 лет, абс. (%)	3 (5,5)	3 (7)	0,773
Анемия, абс. (%)	16 (29)	12 (27,9)	0,853
Объём РКВ Ме [Q1;Q3], мл	199 [182;253]	220 [158;274]	0,041
Сахарный диабет, абс. (%)	6 (11)	4 (9,3)	0,772
Риск КИН, Ме [Q1;Q3], баллы	6,5 [3,1;9,1]	5,9 [2,6;3,9]	0,538
КИН, абс. (%)	4 (7,4%)	6 (13,9)	0,293

Примечание: ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс, РКВ – рентгенконтрастное вещество, СД – сахарный диабет, КИН – контраст-индуцированная нефропатия

Note: GFR – glomerular filtration rate, CHF – chronic heart failure, FC – functional class, RCB – X-ray contrast agent, DM – diabetes mellitus, CIN – contrast-induced nephropathy

Таблица 5. Сравнительная оценка показателей функции почек, риска КИН у пациентов с ИМОКА, перенесших и не перенесших КИН [собственные данные]

Table 5. Comparative assessment of parameters of renal function and risk of CIN in patients with MINOCA, who have and have not had CIN [own data]

Показатель	Перенёсшие ОПП КИН, n=10	Не перенёсшие КИН n=87	p
Креатинин, Ме [Q1;Q3], мкмоль/л	91 [72;109]	97,3 [81;106]	0,561
СКФ, $M \pm \sigma$, мл/мин/1,73 м ²	76,3 $\pm$ 10,9	70,8 $\pm$ 1,97	0,427
ХСН III-IV ФК, абс. (%)	5 (50%)	36 (41,3%)	ns
Возраст более 75 лет, абс. (%)	0	6 (6,9%)	ns
Анемия, абс. (%)	2 (20%)	28 (32,2)	ns
Объём РКВ Ме [Q1;Q3], мл	195 [175;250]	209 [173;263]	0,228
Сахарный диабет, абс. (%)	2 (20%)	8 (9,2)	ns

Примечание: ns – недостоверно ($p>0,05$)

Note: ns – non-significant ($p>0,05$)

ОБСУЖДЕНИЕ

СКФ при поступлении у пациентов с ИМБОКА и ИМОКА не отличалась и в целом была нормальной. У пациентов с ИМБОКА снижение СКФ отмечено у 34,7% пациентов, в группе ИМОКА – у 26,8%, что совпадает с современными литературными данными, согласно которым каждый третий пациент с ИМБОКА страдает почечной недостаточностью [11]. Обращает внимание высокая распространенность анемии у пациентов с ИМ – 30,5% (несколько ниже, чем в зарубежных данных), что увеличивает риск ОПП КИН и влияет как на краткосрочный, так и долгосрочный прогноз [12, 13]. По результатам нашей работы риск КИН, оценённый до выполнения инвазивного вмешательства одинаковый. Однако риск ОПП может быть расценён как более высокий у пациентов с ИМОКА за счёт большего объёма РКВ (117 мл против 207 мл), что может быть обусловлено многими причинами, среди которых: длительность оперативного вмешательства (и потребность в дополнительных снимках после ЧКВ), опыт хирурга, тип препарата. Показано, что применение >180 мл РКВ (без уточнения типа препарата) является независимым предиктором КИН [14]. Распространённость КИН в среднем составила 7,4% (без статистических различий между подгруппами), что ниже, чем по результатам метаанализа, включившего 6342 пациента и сопоставимо с данными, полученными при анализе 670 пациентов [14, 15]. По данным этих же источников, СКФ при поступлении показала себя как наиболее мощный предиктор для ОПП [15]. Современным, очень привлекательным для оценки параметром, влияющим на прогноз у больных с ИМ, является ИГФ. В отличие от фракции выброса, значение ИГФ определяется структурой и функцией миокарда ЛЖ [16]. К сожалению, мы не встретили оценку функции почек у больных с ИМ с учётом величины ИГФ. По результатам нашей работы, СКФ, частота развития КИН, распространённость основных ФР не отличались в зависимости от величины ИГФ как у пациентов с ИМБОКА, так и у пациентов с ИМОКА. Распространённость КИН также была одинаковой у пациентов с ИМБОКА и ИМОКА в зависимости от значения ИГФ. Несмотря на снижение сократительной способности ЛЖ, одинаковый уровень креатинина, СКФ, на наш взгляд, компенсировался стабильными показателями системной гемодинамики и одинаковой распространённостью основных факторов риска. Пациенты с ИМБОКА, перенёвшие КИН, показали тенденцию к более высокому уровню креатинина при поступлении, что подтверждает большую роль данного показателя в стратификации риска ОПП. К сожалению, нам не удалось выявить различий по факторам риска ОПП КИН у пациентов с ИМОКА, перенесших и не перенесших КИН. Отсутствие различий объясняется объёмом исследуемой выборки пациентов. В целом, традиционные факторы риска ОПП КИН продемонстрировали высокую ценность как у пациентов с ИМБОКА, так и ИМОКА, что, несомненно, требует их постоянного применения и дальнейшего изучения у пациентов в зависимости от величины ИГФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Риск и распространённость ОПП КИН одинаковы у больных с ИМБОКА и ИМОКА. Пациентам с ИМОКА потребовалось большее количество РКВ. В зависимости от величины ИГФ функция почек, встречаемость ФР ОПП, распространённость КИН ОПП не отличались. Пациенты с ИМБОКА, перенёвшие КИН, имели более высокие показатели креатинина при поступлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/ REFERENCES:

1. Лаврищева Ю.В., Конради А.О., Яковенко А.А. и др. Методические аспекты профилактики контраст-индуцированного острого повреждения почек при ангиографических исследованиях и вмешательствах с использованием рентгеноконтрастных пре-

- паратов. Трансляционная медицина. 2020;7(4):83-90. <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2020-7-4-83-90>
2. [Lavrishcheva Yu.V., Konradi A.O., Yakovenko A.A. i dr. Methodological aspects of the prevention of contrast-induced acute kidney injury during angiographic studies and interventions using radioccontrast agents. Translational medicine. 2020;7(4):83-90. (In Russ.). <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2020-7-4-83-90>]
3. Демчук О.В., Сукманова И.А., Пономаренко И.В. и др. Контраст-индуцированная нефропатия у пациентов с острым коронарным синдромом: клиническое значение, диагностика, методы профилактики. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(2):2255. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-2255> [Demchuk O.V., Sukmanova I.A., Ponomarenko I.V. Contrast-induced nephropathy in patients with acute coronary syndrome: clinical significance, diagnosis, prophylaxis. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2020;19(2):2255. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-2255>]
4. Миронова О.Ю., Сивакова О.А., Фомин В.В. Контраст-индуцированная нефропатия у больных стабильной ишемической болезнью сердца и однолетний прогноз. Евразийский Кардиологический Журнал. 2020;(3):100-105. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2020-3-100-105> [Mironova O.Yu., Sivakova O.A., Fomin V.V. Contrast – induced nephropathy in patients with stable coronary heart disease and one-year prognosis. Eurasian heart journal. 2020;(3):100-105 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2020-3-100-105>]
5. Урста А.А., Харьков Е.И., Петрова М.М., Котиков А.Р., Урста О.В. Вероятность развития контраст-индуцированного острого почечного повреждения у пациентов с острым инфарктом миокарда после коронароангиографии и чрескожного коронарного вмешательства. Российский кардиологический журнал. 2021;26(8):4424. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4424> [Ursta A.A., Khar'kov E.I., Petrova M.M., Kotikov A.R., Ursta O.V. Probability of developing contrast-induced acute kidney injury in patients with acute myocardial infarction after coronary angiography and percutaneous coronary intervention. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(8):4424. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4424>]
6. Odajima S, Fujimoto W, Kuroda K, Yamashita S, Imanishi J, Iwasaki M, Todoroki T, Okuda M, Hayashi T, Konishi A, Shinohara M, Toh R, Hirata KI, Tanaka H. Association of congestion with worsening renal function in acute decompensated heart failure according to age. ESC Heart Fail. 2022 Dec;9(6):4250-4261. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14157>
7. Yang Y, George KC, Luo R, et al. Contrast-induced acute kidney injury and adverse clinical outcomes risk in acute coronary syndrome patients undergoing percutaneous coronary intervention: a meta-analysis. BMC Nephrol. 2018;19(1):374. <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1161-5>
8. Chandiramani R, Cao D, Mehran R. et al. Contrast-induced acute kidney injury. Cardiovasc Interv Ther. 2020 Jul;35(3):209-217. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32253719. <https://doi.org/10.1007/s12928-020-00660-8>
9. Cousin F, Moise M, Ilbert C, Meunier P, Jouret F. Prévention de la néphropathie aux produits de contraste iodés [Prevention of contrast-induced nephropathy]. Rev Med Liege. 2024 Jun;79(5-6):418-423. French. PMID: 38869133.
10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD; ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). Eur Heart J. 2019 Jan 14;40(3):237-269. PMID: 30165617. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>
11. Капустина А.Ю., Минушкина Л.О., Алёхин М.Н., Селезнева Н.Д., Сафарян В.И., Бражник В.А. и др. Индекс глобальной функции левого желудочка в качестве прогностического фактора сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с острым коронарным синдромом. Кардиология. 2021;61(8):23-31. <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.8.n1508> [Kapustina A.Yu., Minushkina L.O., Alekhin M.N., Selezneva N.D., Safaryan V.I., Brazhnik V.A. et al. Left Ventricular Global Function Index as a Predictor of Adverse Cardiovascular Events in Patients With Acute Coronary Syndrome. Kardiologiya. 2021;61(8):23-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.8.n1508>]
12. Zalewska-Adamiec M, Malyszko J, Grodzka E, Kuzma L, Dobrzycki S, Bachorzewska-Gajewska H. The outcome of patients with myocardial

- infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) and impaired kidney function: a 3-year observational study. *Int Urol Nephrol*. 2021 Dec;53(12):2557-2566. Epub 2021 Feb 18. PMID: 33599901; PMCID: PMC8599341. <https://doi.org/10.1007/s11255-021-02794-x>
12. Шишкина Е.А., Хлынова О.В., Черемных А.Б. Прогнозирование постгоспитальной летальности у больных инфарктом миокарда молодого и среднего возраста. *Доктор.Ру*. 2020;19(5):24-29. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2020-19-5-24-29> [Shishkina E.A., Khlynova O.V., Cheremnykh A.B. Prediction of post-hospital mortality in young and middle-aged patients with myocardial infarction. *Doktor.Ru*. 2020;19(5):24-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2020-19-5-24-29>]
 13. Kanic V, Kompara G, Vollrath M, Suran D, Kanic Z. Age-Specific Sex-Based Differences in Anemia in Patients with Myocardial Infarction. *J Womens Health (Larchmt)*. 2019 Jul;28(7):1004-1010. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30632879. <https://doi.org/10.1089/jwh.2018.7211>
 14. Khalfallah M, Abdalaal M, Adel M. Contrast-Induced Nephropathy in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Is it Affected by Treatment Strategy? *Glob Heart*. 2019 Sep;14(3):295-302. PMID: 31451237. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2019.07.001>
 15. He H, Chen XR, Chen YQ, Niu TS, Liao YM. Prevalence and Predictors of Contrast-Induced Nephropathy (CIN) in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Undergoing Percutaneous Coronary Intervention (PCI): A Meta-Analysis. *J Interv Cardiol*. 2019 Aug 25;2019:2750173. PMID: 31772520; PMCID: PMC6854223. <https://doi.org/10.1155/2019/2750173>
 16. Reinstadler SJ, Klug G, Feistritzer HJ, Mayr A, Kofler M, Aschauer A, Schocke M, Müller S, Franz WM, Metzler B. Left ventricular global function index: Relation with infarct characteristics and left ventricular ejection fraction after STEMI. *Int J Cardiol*. 2014 Aug 20;175(3):579-81. Epub 2014 Jun 10. PMID: 24953868. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.06.004>