

Контраст-ассоциированное острое повреждение почек после чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом в реальной клинической практике

В.А. Кузнецов^{1,2}, О.Ю. Миронова^{✉2}, А.М. Грицанчук¹, В.В. Фомин²

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница им. М.П. Кончаловского» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация

Цель. Изучить частоту развития контраст-ассоциированного острого повреждения почек (КА-ОПП) у пациентов с различными формами острого коронарного синдрома (ОКС).

Материалы и методы. В наблюдательное открытое одноцентровое проспективное исследование включены 83 пациента с ОКС, имеющие показания к проведению чрескожного коронарного вмешательства. Из них 40 включены в группу ОКС с подъемом сегмента ST и 43 пациента – в группу ОКС без подъема сегмента ST. Работа зарегистрирована в системе ClinicalTrials.gov под номером NCT04163484. Всем пациентам до вмешательства проводились общий осмотр, электрокардиография, общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, далее в динамике через 24 и 48 ч после вмешательства оценивался уровень сывороточного креатинина (СК). Первичной конечной точкой являлось развитие КА-ОПП в стационаре в соответствии с критериями KDIGO в течение 72 ч или до выписки из стационара.

Результаты. Увеличение уровня СК на 25% от исходного отмечено у 6 человек в каждой подгруппе ОКС. Выраженное увеличение СК на 50% и снижение скорости клубочковой фильтрации выявлено только у 2 больных (по одному в каждой подгруппе ОКС).

Заключение. Исследование показало, что частота развития КА-ОПП у пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST составила 2,3%, в группе пациентов с ОКС без подъема сегмента ST – 2,5%.

Ключевые слова: контраст-индуцированная нефропатия, контраст-ассоциированное острое повреждение почек, острый коронарный синдром, чрескожное коронарное вмешательство, контраст-индуцированное острое повреждение почек

Для цитирования: Кузнецов В.А., Миронова О.Ю., Грицанчук А.М., Фомин В.В. Контраст-ассоциированное острое повреждение почек после чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом в реальной клинической практике. Consilium Medicum. 2022;24(10):713–717. DOI: 10.26442/20751753.2022.10.201925

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2022 г.

ORIGINAL ARTICLE

Contrast-associated acute kidney injury after percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome: a real-world study

Vladimir A. Kuznetsov^{1,2}, Olga Iu. Mironova^{✉2}, Alexander M. Gritsanчук¹, Victor V. Fomin²

¹Konchalovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia;

²Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

Aim. To study the incidence of contrast-associated acute kidney injury (CA-AKI) in patients with various forms of the acute coronary syndrome (ACS).

Materials and methods. An observational, open, single-center, prospective study included 83 patients with ACS with indications for percutaneous coronary intervention. Of these, 40 were included in the ST-segment elevation ACS group, and 43 patients were included in the non-ST-segment elevation ACS group. The study is registered at ClinicalTrials.gov as NCT04163484. Before the intervention, all patients had a general examination, ECG, complete blood count, blood chemistry, and blood coagulation tests. Later, 24 and 48 hours after the intervention, the serum creatinine (SC) trend was assessed. The primary endpoint was the development of in-hospital CA-AKI according to KDIGO criteria within 72 h or before hospital discharge.

Results. An increase in SC level by 25% from the baseline was observed in 6 patients in each subgroup of ACS. A marked increase in SC by 50% and a decrease in glomerular filtration rate were reported only in 2 patients (one in each subgroup of ACS).

Conclusion. The study showed that the incidence of CA-AKI in patients with ACS with ST-segment elevation was 2.3%, and in the group of patients with ACS without ST-segment elevation – 2.5%.

Keywords: contrast-induced nephropathy, contrast-associated acute kidney injury, acute coronary syndrome, percutaneous coronary intervention, contrast-induced acute kidney injury

For citation: Kuznetsov VA, Mironova OIu, Gritsanчук AM, Fomin VV. Contrast-associated acute kidney injury after percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome: a real-world study. Consilium Medicum. 2022;24(10):713–717. DOI: 10.26442/20751753.2022.10.201925

Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Миронова Ольга Юрьевна** – д-р мед. наук, проф. каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: mironova_o_yu@staff.sechenov.ru; ORCID: 0000-0002-5820-1759

✉ **Olga Iu. Mironova** – D. Sci. (Med.), Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: mironova_o_yu@staff.sechenov.ru; ORCID: 0000-0002-5820-1759

Введение

В России смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы на протяжении многих лет остается на первом месте среди всех неинфекционных заболеваний [1].

В частности, за 2020 г. от инфаркта миокарда (ИМ) в Российской Федерации, по данным официальной статистической информации (Росстат), умерли 39,66 человека на 100 тыс. населения [2].

Однако с постепенным внедрением в клиническую практику сначала тромболитической терапии, а затем и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), смертность от ИМ значительно снизилась (рис. 1) [2].

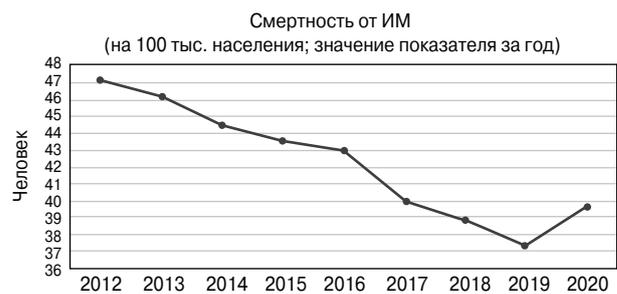
В эру рентгеноконтрастных методов диагностики и лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями большое клиническое значение получило контраст-ассоциированное острое почечное повреждение (КА-ОПП). По данным многих исследований, КА-ОПП – 3-я по значимости причина ОПП, на нее приходится 10% всех случаев ОПП в стационаре, оно развивается у 3–19% пациентов, перенесших рентгеноконтрастное исследование или лечение [3–5]. Приблизительно у 4% пациентов с КА-ОПП, имеющих хроническую болезнь почек, и у 3% пациентов, перенесших ЧКВ по поводу острого коронарного синдрома (ОКС), требуется проведение заместительной почечной терапии [6, 7]. Вероятность данного осложнения увеличивается до 25% у пациентов с исходно сниженной почечной функцией или при наличии нескольких факторов риска [8]. В настоящий момент имеется большое количество данных, показывающих, что контраст-ассоциированное повреждение почек – это независимый предиктор неблагоприятного прогноза у пациентов с ОКС и выполненным ЧКВ [9, 10].

По данным KDIGO, КА-ОПП диагностируется при наличии повышения уровня креатинина более чем на 26,5 мкмоль/л (0,3 мг/дл) или на 25% от исходного в течение 48 ч после проведения ЧКВ [11].

Патогенез данного осложнения не до конца изучен, но все же удается выделить 5 основных механизмов патологического влияния контрастного вещества на почечную паренхиму:

- 1) контрастное вещество обладает прямым токсическим действием на эпителий клеток почечных канальцев;
- 2) гипоксия медуллярного вещества почки из-за уменьшения количества вазодилаторов (оксида азота, простагландинов), повышения активности почечных вазоконстрикторов (вазопрессина, ангиотензина II, эндотелина, аденозина);
- 3) выброс свободных радикалов и развитие окислительного стресса;
- 4) после введения контраста начинается опосредованная активация каскада комплемента, выброс воспалительных цитокинов;
- 5) активируется механизм тубулогломерулярной обратной связи: в почечных канальцах возникает спазм со-

Рис. 1. Смертность от ИМ в РФ.



судов клубочкового вещества почек за счет повышения гидростатического давления, все это приводит к снижению почечной фильтрации и повышению сосудистого сопротивления, что в конечном итоге приводит к развитию апоптоза [12].

В настоящее время пристальное внимание уделяется факторам риска развития данного осложнения, которых к настоящему моменту удалось выделить большое количество. Основные из них: возраст, женский пол, анемия, сахарный диабет (СД), повышенная скорость оседания эритроцитов, наличие гипотензии, застойная сердечная недостаточность, объем вводимого контрастного вещества, использование внутриаортальной баллонной контрапульсации, наличие хронической патологии почек и др. [13].

Материалы и методы

В одноцентровое открытое когортное проспективное исследование включены 86 пациентов с диагнозом ОКС с подъемом сегмента *ST* ($n=40$) или без подъема сегмента *ST* ($n=43$). Все пациенты находились на оптимальной медикаментозной терапии в соответствии с клиническими рекомендациями по лечению ОКС [2, 14]. Все пациенты разделены на 2 группы в зависимости от типа ОКС. ОКС определялся как термин, обозначающий любую группу клинических признаков или симптомов, позволяющих подозревать острый ИМ или нестабильную стенокардию.

Острый ИМ: острое повреждение миокарда вследствие его ишемии [14]. Все пациенты имели показания к ЧКВ, соответствовали критериям включения в исследование и проходили лечение в отделении кардиореанимации ГБУЗ «ГКБ им. М.П. Кончаловского» в период с 2021 по 2022 г. Работа зарегистрирована в системе ClinicalTrials.gov под номером NCT04163484 и выполнена в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (GoodClinicalPractice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом (№22-21 от 09.12.2021).

Кузнецов Владимир Алексеевич – зав. отд-нием реанимации и интенсивной терапии для больных кардиологического профиля ГБУЗ «ГКБ им. М.П. Кончаловского», аспирант каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: vladimir.86@bk.ru; ORCID: 0000-0002-1971-6864

Гричанчук Александр Михайлович – канд. мед. наук, зам. глав. врача по терапии ГБУЗ «ГКБ им. М.П. Кончаловского». E-mail: gricanchukdoc@gmail.com; ORCID: 0000-0001-6738-6831

Фомин Виктор Викторович – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., проректор по инновационной и клинической деятельности, зав. каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). ORCID: 0000-0002-2682-4417

Vladimir A. Kuznetsov – Graduate Student, Konchalovsky City Clinical Hospital, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: vladimir.86@bk.ru; ORCID: 0000-0002-1971-6864

Alexander M. Gritsanichuk – Cand. Sci. (Med.), Konchalovsky City Clinical Hospital. E-mail: gricanchukdoc@gmail.com; ORCID: 0000-0001-6738-6831

Victor V. Fomin – D. Sci. (Med.), Prof., Corr. Memb. RAS, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0002-2682-4417

Таблица 1. Клиническая характеристика больных, включенных в исследование

Характеристика	ОКС с подъемом (стандартное отклонение)		ОКС без подъема (стандартное отклонение)		P
	число больных (n=40)	число больных, %	число больных (n=43)	число больных, %	
Возраст, лет	65,3±7,44		65,0±10,1		0,88
Мужской пол	21	52,5	30	69,7	–
Масса тела, кг	84,1±11,3		85,1±13,1		0,71
ИМТ, кг/м ²	28,7±3,7		29,0±4,6		0,74
Исходный креатинин	99,0±16,3		105,4±24,8		0,17
ЛПНП	2,8±0,79		3,0±0,8		0,25
Исходная мочевина	6,0±2,1		6,9±2,3		0,07
Пациенты с ОССН* (Killip II–IV)	2	5	2	4,6	–
Исходный гемоглобин	142,2±13,7		142±15,2		0,95
Анемия	4	10	7	16,2	–
СД	11	27,5	15	34,8	–
Гиперурикемия	22	55	28	65,1	–
КА-ОПП	4	10	5	11,6	–
Всего больных	40	100	43	100	–

*ОССН – острая сердечно-сосудистая недостаточность
Примечание. Гиперурикемия – состояние, сопровождающееся повышением уровня МК (значимым уровнем повышения МК мы считали уровень более 360 мкмоль/л), анемия – состояние, при котором уровень гемоглобина у мужчин ниже 13 г/дл и ниже 12 г/дл у женщин.

Таблица 2. Частота использования потенциально нефротоксичных препаратов в исследуемой группе пациентов

Препарат	Число пациентов, n (%)	
	ОКС с подъемом сегмента ST	ОКС без подъема сегмента ST
Метформин	0 (0)	2 (4,6)
β-Адреноблокаторы	40 (100)	38 (88)
НПВС	0 (0)	0 (0)
ИАПФ	21 (52)	21 (48)
БРА	19 (48)	21 (48)
Статины	39 (97)	42 (97)

Примечание. НПВС – нестероидные противовоспалительные средства.

Под термином КА-ОПП в соответствии с рекомендациями KDIGO по острому повреждению почек [15] понималось повышение уровня креатинина более чем на 26,5 мкмоль/л (0,3 мг/дл) или на 25% от исходного в течение 48 ч после проведения ЧКВ.

Артериальная гипертензия (АГ) определялась в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов 2018 г. [16] как повышение систолического артериального давления ≥ 140 мм рт. ст. и/или диастолического артериального давления ≥ 90 мм рт. ст. при офисном измерении.

Хроническую сердечную недостаточность принято рассматривать в рамках определения Европейского общества кардиологов [17] как клинический синдром, характеризующийся наличием типичных симптомов (например, одышкой, отеками нижних конечностей и слабостью), которым могут сопутствовать признаки структурных и функциональных сердечно-сосудистых нарушений (например, повышение центрального венозного давления, влажные хрипы в легких, периферические отеки), ведущих к снижению сердечного выброса и/или повышению давления внутри камер сердца в покое или при физической нагрузке.

Диагноз СД устанавливался после консультации эндокринолога, если не выявлен ранее.

Гиперурикемия определялась как состояние, сопровождающееся повышением уровня мочевой кислоты (МК) выше 360 мкмоль/л [18].

Анемией в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения считалось состояние, при котором уровень гемоглобина у мужчин ниже 13 г/дл и 12 г/дл – у женщин [19].

Дислипидемии – состояния, когда концентрации липидов и липопротеидов крови выходят за пределы нормы, могут быть вызваны как приобретенными (вторичными), так и наследственными (первичными) причинами [20, 21]. В нашей работе повышенным уровнем липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) считался более 2 ммоль/л.

Все пациенты поступали в отделение кардиореанимации с направительным диагнозом ОКС. Всем пациентам до выполнения ЧКВ проводилось 12-канальное электрокардиографическое исследование и забор крови из периферической вены для определения общего и биохимического анализов крови, коагулограммы. Также до ЧКВ, если это не увеличивало время доставки пациента в операционную, выполнялась эхокардиография. При наличии на электрокардиограмме подъема сегмента ST или его эквивалентов (например, блокада левой ножки пучка Гиса) пациент экстренно транспортировался в рентгеноперационную [2, 14]. Если на кардиограмме критерии ОКС с подъемом ST отсутствовали, то пациент находился в отделении кардиореанимации до получения данных о динамике уровня тропонина Т (6-часовой протокол), а далее выполнялось ЧКВ. Все пациенты получали блокатор P2Y₁₂-рецепторов – тикагрелор при отсутствии противопоказаний, при невозможности лечения тикагрелором в качестве блокатора P2Y₁₂-рецепторов применялся клопидогрел. Всем пациентам пероральная гипогликемическая терапия заменена на инсулин. Все эндоваскулярные вмешательства производились на ангиографической установке PhilipsAlluraXperFD 10, в качестве контрастного вещества использовалась Йопромид-370, все имплантированные стенты имели лекарственное покрытие. Во время процедуры ЧКВ всем пациентам выполнялась инфузия 0,9% раствора хлорида натрия при отсутствии противопоказаний. Далее пациенты находились в отделении кардиореанимации, где получали такие группы препаратов, как дезагреганты, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ)/блокаторы рецепторов ангиотензина (БРА), β-адреноблокаторы, статины, ингибиторы протонной помпы, а при необходимости – антикоагулянты, вазопрессоры.

Клиническая характеристика больных, включенных в исследование, представлена в табл. 1. Как следует из представленных данных, пациенты в 2 группах имели сходные показатели возраста, массы тела, индекса массы тела (ИМТ), исходного уровня креатинина и т.д. Также в обеих группах отмечены исходно повышенные уровни ЛПНП: среднее значение составило 2,8 и 3,0 ммоль/л в группе ОКС с подъемом

Определение	Число пациентов, n (%)	
	ОКС с подъемом ST	ОКС без подъема ST
Прирост уровня СК на 26,5 мкмоль/л и более от исходного	4 (10)	5 (11,6)
Прирост уровня СК на 40 мкмоль/л и более от исходного	2 (5)	4 (9,3)
Прирост уровня СК на 25% и более от исходного	6 (15)	6 (13,9)
Прирост уровня СК на 50% и более от исходного	1 (2,5)	1 (2,3)

сегмента ST и в группе ОКС без подъема сегмента ST соответственно.

Всем пациентам определялись уровни сывороточного креатинина (СК) на следующие сутки и через 48 ч после проведения ЧКВ.

В табл. 2 представлены сведения о потенциально нефротоксичных препаратах, которые получали пациенты, что в свою очередь могло также повлиять на частоту развития КА-ОПП в исследуемой группе больных.

Первичной конечной точкой в исследовании принимали развитие КА-ОПП, что является стандартом для исследований такого рода [13].

Результаты

На рис. 2 представлена клиническая характеристика всех больных, включенных в исследование. Обращает внимание, что все пациенты с ОКС имели в анамнезе гипертоническую болезнь и подавляющее большинство – дислипидемию (84,3%). Напротив, анемия и СД 2-го типа встречались лишь в 13 и 31% случаев соответственно.

На рис. 3 показано количество сопутствующих заболеваний у больных с ОКС, включенных в исследование. Как видно из представленных данных, наличие 5 сопутствующих заболеваний отмечалось лишь у 2% пациентов, тогда как 2 и 3 сопутствующих заболевания имелись у 28 и 48% больных соответственно.

Частота развития КА-ОПП, как указано выше, определялась как по относительному приросту уровня СК, так и по абсолютному. Как указано в табл. 3, увеличение СК на 25% отмечалось примерно у 15% пациентов в обеих подгруппах ОКС (по 6 человек в каждой подгруппе). Отметим, что выраженное увеличение СК и снижение скорости клубочковой фильтрации зарегистрировано только у 2 больных (по одному в каждой подгруппе ОКС).

Обсуждение

В нашем исследовании средний возраст больных составил 65 лет, и большинство пациентов имели 2–3 сопутствующих заболевания. Полученные нами данные о частоте развития КА-ОПП у пациентов с ОКС схожи с международными данными [4, 5]. Частота развития данного осложнения не превышает 10–12% в обеих группах пациентов с ОКС. При этом важно отметить, что эти показатели соответствовали I стадии острого повреждения почек, и лишь 2% пациентов имели существенное повышение уровня СК более 50% от исходного уровня. Больные с подтвержденным ОПП в основном имели несколько сопутствующих заболеваний (3–4 сопутствующих заболевания), были старше и имели большее количество факторов риска. Возможно, такая сравнительно небольшая частота развития почечной дисфункции связана с мероприятиями, направленными на профилактику развития данного осложнения: отмена метформина перед вмешательством, адекватная гидратация в до- и интраоперационном периоде, отмена всех потенциально нефротоксичных

Рис. 2. Сопутствующая патология у пациентов, включенных в исследование (n=83).

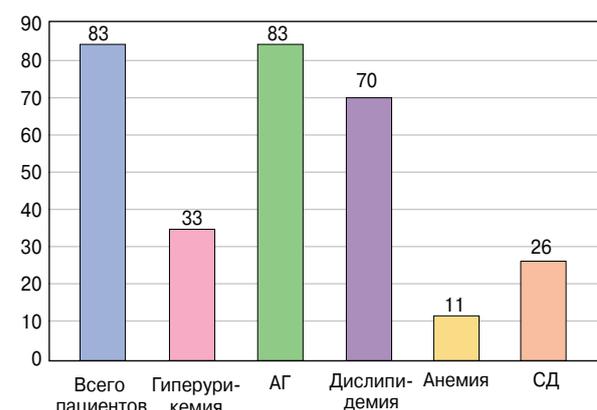
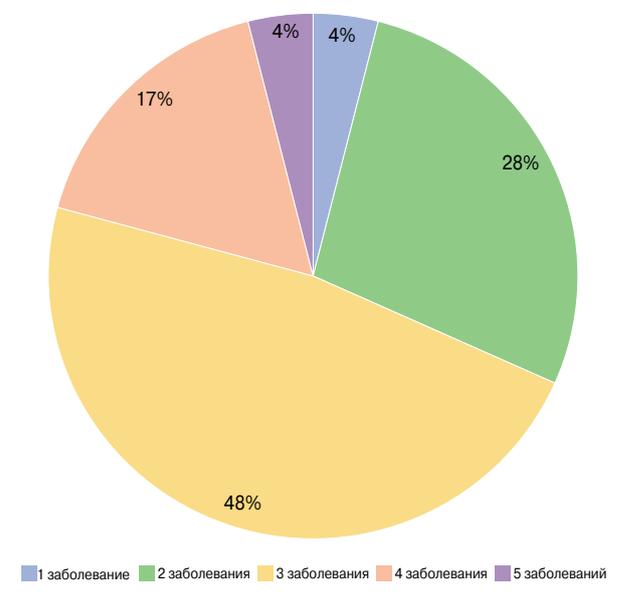


Рис. 3. Количество сопутствующих заболеваний у пациентов выборки (n=83).



препаратов. Все пациенты с развившимся ОПП не требовали специальных методов лечения (например, заместительной почечной терапии). Обычно почечная дисфункция разрешалась на 3–4-й день самостоятельно либо при помощи продолжительной инфузии физиологического раствора хлорида натрия со скоростью 60–80 мл/ч. Практически все пациенты, включенные в исследование, получали тот или иной ингибитор ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (в основном эналаприл или лозартан), что не сопровождалось увеличением риска развития КА-ОПП, а также не потребовало отмены препарата при развитии данного осложнения. Не до конца ясной остается проблема влияния самого факта ОКС на риск развития КА-ОПП. Для понимания этой проблемы необходимы сравнительные исследования на больших выборках.

Заключение

Проблема КА-ОПП в реальной клинической практике врача-кардиолога и кардиореаниматолога является достаточно актуальной. Осведомленность врачей и своевременные мероприятия, направленные на профилактику и лечение данного осложнения, позволяют существенно снизить частоту и степень тяжести этого синдрома, развивающегося после использования рентгеноконтрастных веществ.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (№22-21 от 09.12.2021). Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской конвенции.

Ethics approval. The study was approved by the local ethics committee of Sechenov First Moscow State Medical University (№22-21 of 09.12.2021). The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

Литература/References

1. Официальная статистика. Население. Демография. Число умерших по причинам смерти в 2019 году. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>. Ссылка активна на 24.10.2022 [Official statistics. Population. Demography. The number of deaths by cause of death in 2019. Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru>. Accessed: 24.10.2022 (in Russian)].
2. ЕМИСС государственная статистика. Режим доступа: <https://fedstat.ru/indicator/59776>. Ссылка активна на 24.10.2022 [EMISS state statistics. Available at: <https://fedstat.ru/indicator/59776>. Accessed: 24.10.2022 (in Russian)].
3. Abe M, Morimoto T, Akae M, et al. Relation of Contrast-Induced Nephropathy to Long-Term Mortality After Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol.* 2014;114(3):362-8. DOI:10.1016/j.amjcard.2014.05.009
4. Berns AS. Nephrotoxicity of contrast media. *Kidney Int.* 1989;36:730-40.
5. McCullough PA, Choi JP, Feghali GA, et al. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(13):1465-73. DOI:10.1016/j.jacc.2016.05.099
6. Freeman RV, O'Donnell M, Share D, et al. Nephropathy requiring dialysis after percutaneous coronary intervention and the critical role of an adjusted contrast dose. *Am J Cardiol.* 2002;90:1068-73.
7. Nikolsky E, Mehran R, Turcot D, et al. Impact of chronic kidney disease on prognosis of patients with diabetes mellitus treated with percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2004;94:300-5.
8. Rudnick MR, Goldfarb S, Tumlin J. Contrast-induced nephropathy: is the picture any clearer? *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008;3:261-2.
9. 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. DOI:10.1186/s12882-018-1161-5
10. Almandarez M, Gurm HS, Mariani J Jr, et al. Procedural Strategies to Reduce the Incidence of Contrast-Induced Acute Kidney Injury During Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;12(19):1877-88.
11. KDIGO Working Group. Section 4: contrast-induced AKI. *Kidney Int Suppl.* 2011;2012(2):88.
12. Jorgensen AL. Contrast-Induced Nephropathy: Pathophysiology and Preventive Strategies. *Crit Care Nurse.* 2013;33(1):37-46. DOI:10.4037/ccn2013680
13. Pistolesi V, Regolisi G, Morabito S, et al. Contrast medium induced acute kidney injury: a narrative review. *J Nephrol.* 2018;31(6):797-812. DOI:10.1007/s40620-018-0498-y
14. Рекомендации Министерства здравоохранения РФ по ведению пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST; 2022. Режим доступа <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/kr154.pdf>. Ссылка активна на 24.10.2022 [Recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation on the management of patients with non-ST elevation acute coronary syndrome; 2022. Available at: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/kr154.pdf>. Accessed: 24.10.2022 (in Russian)].
15. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int. (Suppl.)*. 2012;2(2):1-164. DOI:10.1038/kisup.2012.2
16. Williams B, Mancia G, De Backer G, et al. 2018 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens.* 2018;25(6):1105-87.
17. McDonagh TA, Metra M, Adamo et al, ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021;42(36):3599-726. DOI:10.1093/eurheartj/ehab368. Erratum in: *Eur Heart J.* 2021.PMID: 34447992
18. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В., Кисляк О.А., и др. Консенсус по ведению пациентов с гиперурикемией и высоким сердечно-сосудистым риском. *Системные гипертензии.* 2019;16(4):8-21 [Chazova IE, Zhernakova JV, Kisliak OA, et al. Consensus on patients with hyperuricemia and high cardiovascular risk treatment. *Systemic Hypertension.* 2019;16(4):8-21 (in Russian)]. DOI:10.26442/2075082X.2019.4.190686
19. Алиментарные анемии. Доклад научной группы ВОЗ. Женева, 1970 [Alimentarnye anemii. Doklad nauchnoi gruppy VOZ. Zheneva, 1970 (in Russian)].
20. Евразийская ассоциация кардиологов, Национальное общество по изучению атеросклероза (НОА). Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. М., 2020. Режим доступа: https://cardio-eur.asia/media/files/clinical_recommendations/Diagnosis_and_correction_of_lipid_metabolism_disorders_for_the_prevention_and_treatment_of_atherosclerosis.pdf. Ссылка активна на 24.10.2022 [Evrasijskaia assotsiatsiia kardiologov, Natsional'noe obshchestvo po izucheniiu ateroskleroza (NOA). Diagnostika i korrektsiia narushenii lipidnogo obmena s tsel'iu profilaktiki i lecheniia ateroskleroza. Moscow, 2020. Available at: https://cardio-eur.asia/media/files/clinical_recommendations/Diagnosis_and_correction_of_lipid_metabolism_disorders_for_the_prevention_and_treatment_of_atherosclerosis.pdf. Accessed: 24.10.2022 (in Russian)].
21. Kellum JA, Zarbock A, Nadim MK. What endpoints should be used for clinical studies in acute kidney injury? *Intensive Care Med.* 2017;43(6):901-3. DOI:10.1007/s00134-017-4732-1

Статья поступила в редакцию / The article received: 01.10.2022

Статья принята к печати / The article approved for publication: 25.10.2022



OMNIDOCTOR.RU