

Прогностическая значимость контраст-индуцированного острого повреждения почек у больных с хронической ишемической болезнью сердца

О.Ю. Миронова[✉], В.В. Фомин

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

[✉] ironova_o_yu@staff.sechenov.ru

Аннотация

Цель. Выявление 5-летней прогностической значимости контраст-индуцированного острого повреждения почек (КИ-ОПП) у больных с хронической ишемической болезнью сердца (ХИБС).

Материалы и методы. 561 пациент с хронической ишемической болезнью сердца и показаниями к проведению исследований с внутриартериальным введением контрастного вещества включен в проспективное открытое когортное исследование (ClinicalTrials.gov ID NCT04014153). КИ-ОПП было определено как повышение на 25% и больше от исходного уровня креатинина либо на 0,5 мг/дл (44 мкмоль/л) и более от исходного, оцениваемое через 48 ч после введения контрастного вещества. Первичной конечной точкой считали развитие КИ-ОПП в соответствии с критериями KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes). Вторичными конечными точками стали общая смертность, сердечно-сосудистая смертность, развитие инфаркта миокарда, инсульта, желудочно-кишечного кровотечения, острая декомпенсация хронической сердечной недостаточности (СН), повторное проведение операции коронарного шунтирования, чрескожного коронарного вмешательства. Большинство больных, включенных в исследование, были лица мужского пола 59,3±11,2 года с артериальной гипертензией и избыточной массой тела (индекс массы тела 28,8±4,6 кг/м²).

Результаты. Развитие КИ-ОПП было зафиксировано у 104 (18,5%) пациентов. Частота КИ-ОПП при использовании определения с учетом абсолютного прироста значений показателя (на 44 мкмоль/л) составила 17 (3%) случаев. Построена логистическая регрессионная модель, включившая в себя в качестве переменных возраст, массу тела, индекс массы тела, женский пол, наличие СН, протеинурии, артериальной гипертензии, анемии и исходный уровень сывороточного креатинина. Установлено, что статистически значимыми ($p < 0,05$) стали возраст, женский пол, наличие СН, протеинурии и исходный уровень сывороточного креатинина. За пятилетний период наблюдения за больными с перенесенным КИ-ОПП в большей степени увеличивался риск инсульта и острой декомпенсации СН.

Заключение. Пожилые больные женского пола с СН, протеинурией и повышенным уровнем креатинина до вмешательства требуют внимания и выполнения всех мер профилактики КИ-ОПП перед введением контраста. Развитие КИ-ОПП опосредованно может приводить к увеличению риска острой декомпенсации СН и инсульта, по данным проведенного одноцентрового проспективного исследования.

Ключевые слова: контраст-индуцированное острое повреждение почек, контраст-индуцированная нефропатия, контраст-ассоциированное острое повреждение почек, ишемическая болезнь сердца, чрескожное коронарное вмешательство, контрастное вещество, прогноз, смертность.

Для цитирования: Миронова О.Ю., Фомин В.В. Прогностическая значимость контраст-индуцированного острого повреждения почек у больных с хронической ишемической болезнью сердца. Consilium Medicum. 2020; 22 (5): 73–76. DOI: 10.26442/20751753.2020.5.200218

Original Article

Prognostic significance of contrast-induced acute kidney injury in chronic coronary artery disease patients

Olga Iu. Mironova[✉], Viktor V. Fomin

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

[✉] ironova_o_yu@staff.sechenov.ru

Abstract

Aim. The aim of our study was to assess the 5-year prognostic significance of contrast-induced acute kidney injury (CI-AKI) in patients with chronic coronary artery disease (CAD).

Materials and methods. 561 patients with stable CAD and indications for procedures with intraarterial contrast media administration were included in prospective open cohort study (ClinicalTrials.gov ID NCT04014153). CI-AKI was defined as the 25% rise (or 0.5 mg/dl) of serum creatinine from baseline assessed 48 hours after administration of contrast media. The primary endpoint was CI-AKI according to KDIGO criteria. The secondary endpoints were total mortality, cardiovascular mortality, myocardial infarction, stroke, gastrointestinal bleeding, acute decompensation of heart failure, coronary artery bypass grafting, repeat percutaneous coronary intervention. Most of the patients, included in the study, were males aged 59.3±11.2 years with arterial hypertension and overweight (BMI 28.8±4.6 kg/m²).

Results. CI-AKI was diagnosed in 104 (18.5%) patients. The rate of CI-AKI using the absolute creatinine rise definition was 17 cases (3%). The logistic regression model including age, weight, BMI, female gender, heart failure, proteinuria, arterial hypertension, anemia and baseline serum creatinine, was created. Age, female gender, heart failure, proteinuria and baseline creatinine were statistically significant ($p < 0.05$) risk factors in the model obtained. During 5-year follow-up period CI-AKI seemed to increase the risk of acute decompensation of heart failure and stroke.

Conclusion. Elderly female patients suffering from heart failure, proteinuria with higher levels of serum creatinine need more attention and preventive measures before contrast media administration. CI-AKI may indirectly lead to the increased risk of acute decompensation of heart failure and stroke, according to our single-center prospective study.

Key words: contrast-induced acute kidney injury, contrast-induced nephropathy, contrast-associated acute kidney injury, coronary artery disease, percutaneous coronary intervention, contrast, prognosis, mortality.

For citation: Mironova O.Iu., Fomin V.V. Prognostic significance of contrast-induced acute kidney injury in chronic coronary artery disease patients. Consilium Medicum. 2020; 22 (5): 73–76. DOI: 10.26442/20751753.2020.5.200218

Введение

Контраст-индуцированное острое повреждение почек (КИ-ОПП) является осложнением вмешательства, сопровождающихся введением контрастного вещества внутриартериально, которое потенциально можно предотвратить. Как и любое острое повреждение почек (ОПП), развивающееся у пациентов в блоке интенсивного наблюдения [1], КИ-ОПП неблагоприятно влияет на прогноз [2–5]. Разви-

тие этого осложнения ангиографических вмешательств ассоциируется с повышением смертности [6–10], более частыми повторными госпитализациями [11, 12]. Также важно помнить об экономическом ущербе, наносимом этой патологией системе здравоохранения, за счет инвалидизации населения, смертности, перехода заболевания в терминальную болезнь почек, требующую проведения гемодиализа [13, 14]. В настоящее время, однако, нет единого

мнения о том, является ли КИ-ОПП маркером нежелательных событий или фактором их риска [15].

Негативное влияние ОПП на риск развития сердечно-сосудистых осложнений сомнения не вызывает [16]. В связи с этим целью нашей работы стала оценка прогностической значимости КИ-ОПП у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца (ХИБС), имеющих показания для проведения вмешательств с внутриаартериальным введением контрастных веществ и страдающих сопутствующими заболеваниями.

Материалы и методы

В исследование были включены больные с ХИБС, находившиеся на стационарном лечении в отделении неотложной кардиологии ФГБУ «НМИЦ кардиологии» в 2012–2013 гг. с диагнозом «ХИБС» и имеющие показания для проведения коронароангиографии (КАГ) с возможной ангиопластикой.

Исследование являлось открытым проспективным наблюдательным нерандомизированным когортным клиническим исследованием. Работа зарегистрирована в системе clinicaltrials.gov под номером NCT04014153.

КИ-ОПП в соответствии с рекомендациями KDIGO [17] по ОПП определялось как повышение уровня сывороточного креатинина более чем на 44 мкмоль/л (0,5 мг/дл) или на 25% от исходного в течение 48 ч после введения контрастного вещества. Уровень креатинина был определен всем больным до введения контраста и через 48 ч, а также некоторым больным – перед выпиской из стационара. Скорость клубочковой фильтрации определялась по формуле СКД-EPI.

В ходе проведения исследования были проанализированы данные 561 больного с ХИБС, получавшего оптимальную медикаментозную терапию и имеющего показания к проведению КАГ с возможным последующим проведением коронарной ангиопластики.

Клиническая характеристика всех пациентов, включенных в исследование, представлена в табл. 1. В основном это были лица мужского пола $59,3 \pm 11,2$ года с артериальной гипертензией (АГ) и избыточной массой тела (индекс массы тела – ИМТ $28,8 \pm 4,6$ кг/м²).

Всем включенным пациентам с ХИБС до проведения КАГ с введением контрастного вещества проводились общеклиническое обследование, рентгенография грудной клетки, регистрировалась электрокардиограмма, выполнялись эхокардиография, общий, биохимический анализ крови, коагулограмма.

Сведения о потенциально нефротоксичных препаратах, принимаемых пациентами и потенциально способными увеличить риск развития КИ-ОПП, представлены в табл. 2. Пациентов, получавших аминогликозиды, в нашей выборке не было.

Первичной конечной точкой в исследовании считалось развитие КИ-ОПП.

Вторичными конечными точками были избраны следующие события: общая смертность, сердечно-сосудистая смертность, инфаркт миокарда (ИМ), инсульт, проведение операции коронарного шунтирования (КШ), повторное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), желудочно-кишечное кровотечение (ЖКК), декомпенсация сердечной недостаточности (СН).

Статистическая обработка материала, построение графиков проводилась с использованием Prism 8 for MacOS version 8.4.2 (Калифорния, США) и SAS (Statistical Analysis System) 6.12 (Северная Каролина, США).

Описательная часть статистического анализа включала в себя определение средних значений и стандартного отклонения, 95% доверительных интервалов (ДИ), расчет отношения шансов, абсолютных и относительных частот (в процентах). Нормальность распределения количественных переменных определялась с использованием теста Колмогорова–Смирнова.

Логистический регрессионный анализ проведен с использованием метода наименьших квадратов.

Таблица 1. Клиническая характеристика всех больных, включенных в исследование

Характеристика	Число больных	
	абс.	%
<i>Возраст, лет</i>		
20–29	3	0,4
30–39	18	3,2
40–49	76	13,4
50–59	200	35,6
60–69	153	27,3
70–79	91	16,2
80–89	20	3,6
>90	2	0,3
Мужской пол	419	74,7
Масса тела	84,4±15	
ИМТ	28,8±4,6	
Реакция на йод в анамнезе	4	0,7
Аллергия в анамнезе	22	3,9
Бронхиальная астма	9	1,6
Заболевания почек	59	10,5
Операции на почках	11	2
Анемия	27	4,8
СН	27	4,8
АГ	435	94,4
Сахарный диабет	97	17,3
Гиперурикемия	7	1,2
Всего больных	561	100
Примечание. Гиперурикемия – состояние, сопровождающееся повышением уровня мочевой кислоты выше 7 мг/дл (416 мкмоль/л); для массы тела, ИМТ данные представлены в формате среднее ± стандартное отклонение.		

Таблица 2. Характеристика нефротоксичных лекарственных средств, получаемых пациентами

Препарат	Число больных	
	абс.	%
Метформин	47	8,4
β-Адреноблокаторы	532	94,8
Нестероидные противовоспалительные препараты	40	7,1
Циклоспорин	2	0,4

Для определения наиболее значимых факторов риска был выполнен логистический регрессионный анализ с анализом ROC-кривых и площади под кривой (AUC). При значении $p < 0,05$ нулевая гипотеза отвергалась, а модель признавалась корректной. Также вычислялось значение псевдо-R-квадрата по Тьюру и МакФаддену для оценки точности предсказания полученной модели. Гипотеза тестировалась по Хосмеру–Лемешеву и логарифмическому отношению правдоподобия.

Первичная и вторичные конечные точки являются бинарными величинами, в связи с чем была построена логистическая регрессионная модель с целью определить сочетание наиболее значимых факторов риска, влияющих на 5-летний прогноз.

Результаты

Развитие КИ-ОПП было зафиксировано у 104 (18,5%) пациентов, что соответствует данным мировой литературы. Был проведен дополнительный анализ частоты КИ-ОПП по абсолютным значениям дельты креатинина. Частота КИ-ОПП при использовании определения с учетом абсолютного прироста

Таблица 3. Вторичные конечные точки

Событие	Число больных	95% ДИ среднего
Общая смертность	21 (3,9%)	0,023–0,056
Сердечно-сосудистая смертность	18 (3,4%)	0,018–0,049
Операция КШ	24 (4,5%)	0,028–0,066
Повторное ЧКВ	87 (16,4%)	0,145–0,22
ИМ	44 (8,3%)	0,064–0,117
Инсульт	12 (2,3%)	0,01–0,035
ЖКК	4 (0,8%)	0,0002–0,015
ОДСН	53 (10%)	0,078–0,141

Таблица 4. Вторичные конечные точки с учетом числа больных с КИ-ОПП

Событие	КИ-ОПП	Без КИ-ОПП
Общая смертность	1 (4,8%)	20 (95,2%)
Сердечно-сосудистая смертность	3 (16,7%)	15 (83,3%)
Операция КШ	4 (16,7%)	20 (83,3%)
Повторное ЧКВ	29 (33,3%)	58 (66,7%)
ИМ	15 (34%)	29 (66%)
Инсульт	5 (41,7%)	7 (58,3%)
ЖКК	2 (50%)	2 (50%)
ОДСН	11 (20,8%)	42 (79,2%)

значений показателя (на 44 мкмоль/л) составила 17 (3%) случаев. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что практикующим врачам необходимо учитывать не только абсолютный прирост значений креатинина через 48 ч после введения контрастного вещества, но и относительный.

У 29 (5%) человек исходы отследить не удалось. Таким образом, вторичные конечные точки были оценены у 532 больных.

Общие сведения о вторичных точках указаны в табл. 3, а с учетом числа больных с КИ-ОПП – в табл. 4. Наиболее частой вторичной конечной точкой стали проведение повторного ЧКВ (16,4%), острая декомпенсация СН – ОДСН (10%) и ИМ (8,3%). При этом больные, перенесшие ЖКК, инсульт, ИМ и повторное ЧКВ, чаще страдали КИ-ОПП.

С целью определения наиболее значимых прогностических факторов риска развития КИ-ОПП на основании полученных данных была разработана логистическая регрессионная модель.

Данные обо всех факторах риска, включенных в нее, представлены в табл. 5.

На рис. 1 изображена ROC-кривая модели логистической регрессии. В качестве зависимой переменной принималось КИ-ОПП в соответствии с определением KDIGO (повышение уровня сывороточного креатинина на 25% и больше от исходного). Площадь под кривой (AUC – area under the curve) составила 0,7715 ($p < 0,0001$, 95% ДИ 0,7203–0,8227). 82,89% случаев были верно классифицированы с учетом разработанной модели. Прогностичность отрицательного результата составила 83,49%, а прогностичность положительного – 68,18%. Модель включала следующие факторы риска: возраст, масса тела, ИМТ, женский пол, наличие СН, протеинурии, АГ, анемии и исходный уровень сывороточного креатинина. При этом из всех перечисленных факторов в логистической регрессионной модели статистически значимыми ($p < 0,05$) стали возраст, женский пол, наличие СН, протеинурии и исходный уровень сывороточного креатинина.

Отдаленный прогноз пациентов по наиболее значимым вторичным конечным точкам представлен на рис. 2–5. Обращает на себя внимание, что по мере наблюдения за больными с перенесенным КИ-ОПП в большей степени увеличивался риск инсульта и ОДСН, несмотря на относительно малое количество этих событий.

Рис. 1. ROC-кривая логистической регрессионной модели.

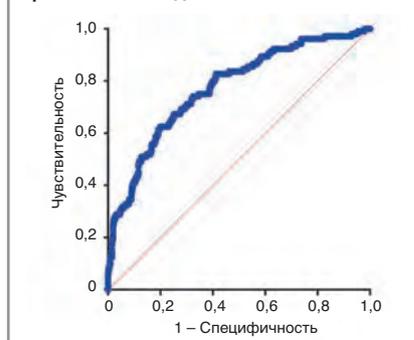
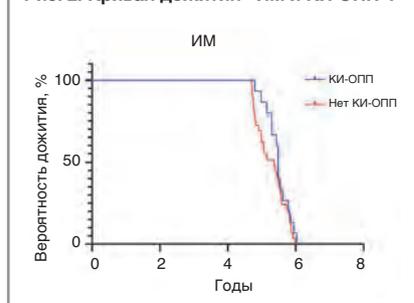


Рис. 2. Кривая дожития «ИМ и КИ-ОПП».



Обсуждение

Несмотря на то, что неблагоприятное влияние йодсодержащих контрастных веществ известно достаточно давно, в литературе по-прежнему нет единого мнения о том, насколько опасно развитие ОПП в этом контексте [18]. Вероятно, во время эпизода КИ-ОПП, который мы определяем лишь по повышению уровня креатинина, могут запускаться и другие механизмы повреждения не только почек, но и сосудистой стенки и других структур. В настоящее время мы не обладаем надежным набором биомаркеров, которые позволили бы определять стресс, предшествующий развитию дальнейшего повреждения, и начальные этапы повреждения почек для своевременного лечения.

Подавляющее большинство пациентов, включенных в исследование, были мужчины старше 50 лет с АГ и избыточной массой тела. Подобное сочетание факторов риска может само по себе увеличивать риск развития КИ-ОПП, особенно в изучаемой группе больных с ХИБС, получающих оптимальную медикаментозную терапию и имеющих показания к проведению КАГ с возможным последующим ЧКВ.

Частота КИ-ОПП в нашей работе составила 18,5%, что может быть связано как с характеристикой включенных пациентов, так и с низкой осведомленностью в 2012–2013 гг. о заболевании, надежных методах его профилактики. Однако эти данные согласуются с общемировыми [19].

Больные с несколькими сопутствующими заболеваниями встречаются практикующим врачам все чаще и чаще. Выявление наиболее опасных сочетаний факторов риска КИ-ОПП представляет собой важную проблему, стоящую перед исследователями во всем мире. Проведенный нами логистический регрессионный анализ и полученная модель позволили отнести к наиболее значимым возраст, женский пол, наличие СН, протеинурии и исходный уровень сывороточного креатинина.

Одним из важнейших достоинств нашего исследования является его проспективный характер. Однако его одноцентровой характер накладывает ряд ограничений. Длительный срок наблюдения также выгодно отличает эту работу, позволяя оценить отдаленные результаты развития КИ-ОПП и доказывая прогностическую значимость этого осложнения для больных с ХИБС. Наше исследование показало, что при длительном наблюдении за пациентами, перенесшими КИ-ОПП, риск развития ОДСН и инсульта выше. Однако спустя почти 6 лет риск

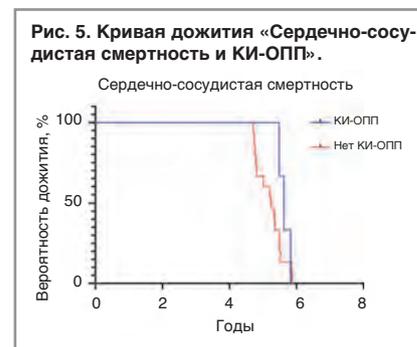
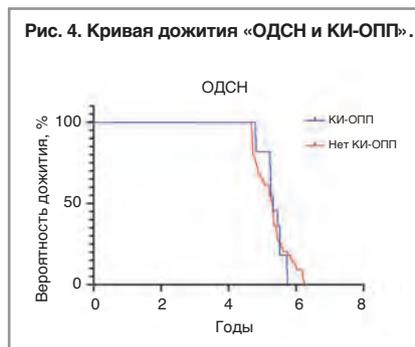
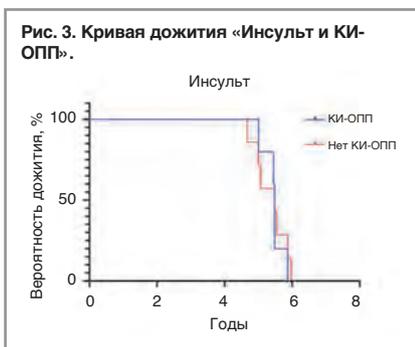


Таблица 5. Факторы риска, вошедшие в логистическую регрессионную модель

Переменная	Отношение шансов	95% ДИ	p
Возраст	1,027	1,003–1,053	0,0319
Масса тела	0,9938	0,9675–1,02	0,6435
ИМТ	1,041	0,9584–1,131	0,3401
Женский пол	0,4679	0,2396–0,8873	0,0226
Хроническая СН	4,005	1,339–11,33	0,0099
Протеинурия	3,376	1,177–9,097	0,0184
АГ	1,035	0,5841–1,888	0,9089
Анемия	2,254	0,6629–7,132	0,1751
Сывороточный креатинин исходный	0,9406	0,9245–0,9556	<0,0001

Примечание. Анемия – уровень гемоглобина ниже 13 г/дл у мужчин и 12 г/дл у женщин.

сердечно-сосудистой смертности у больных с КИ-ОПП и без него оказывается сопоставим.

Особенно важно подчеркнуть, что в нашей работе был произведен анализ влияния потенциально нефротоксичных препаратов на риск развития КИ-ОПП и вторичные конечные точки. Однако подавляющее большинство пациентов страдали АГ и получали β-адреноблокаторы. Для метформина не было получено достоверных результатов о неблагоприятном влиянии как на развитие КИ-ОПП, так и вторичных конечных точек. Данные по ингибиторам ангиотензинпревращающего фермента, блокаторам рецепторов к ангиотензину II и статинам не оценивались нами во время набора больных в 2012–2013 гг. из-за отсутствия на тот момент данных о потенциальной нефротоксичности. Требуется проведение более крупных работ с точным анализом получаемой терапии, взаимодействия препаратом, эффективности получаемых доз, поскольку в обновляемых рекомендациях по ОПП контрастные вещества сами по себе будут отнесены к нефротоксичным веществам наряду с некоторыми лекарственными средствами.

Заключение

КИ-ОПП является опасным осложнением ряда вмешательств, сопровождающихся введением йодсодержащих контрастных веществ. Пожилые больные женского пола с

СН, протеинурией и повышенным уровнем креатинина до вмешательства требуют особого внимания и проведения профилактических мероприятий перед введением контраста. Развитие КИ-ОПП опосредованно может приводить к увеличению риска ОДСН и инсульта при длительном наблюдении, по данным проведенного одноцентрового проспективного исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Литература/References

- Hoste EAJ, Bagshaw SM, Bellomo R et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 2015; 41 (8): 1411–23.
- Allegretti AS, Steele DJR, David-Kasdan JA et al. Continuous renal replacement therapy outcomes in acute kidney injury and end-stage renal disease: a cohort study. *Crit Care* 2013; 17 (3): R109. <http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?dbfrom=pubmed&id=23782899&retmode=ref&cmd=prlinks>
- James MT, Samuel SM, Manning MA et al. Contrast-Induced Acute Kidney Injury and Risk of Adverse Clinical Outcomes After Coronary Angiography. *Circ Cardiovasc Interv* 2013; 6 (1): 37–43.
- Ribitsch W, Horina JH, Quehenberger F et al. Contrast Induced Acute Kidney Injury and its Impact on Mid-Term Kidney Function, Cardiovascular Events and Mortality. *Sci Rep* 2019; 9 (1): 1–7. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-53040-5>
- Гаскина А.А., Майсков В.В., Виллевалде С.В., Кобалава Ж.Д. Контраст-индуцированное острое повреждение почек после отсроченных чрескожных коронарных вмешательств: распространенность, предикторы развития и исходы. *Клин. фармакология и терапия*. 2015; 24 (4): 38–42. [Gaskina A.A., Maiskov V.V., Villevalde S.V., Kobalava Zh.D. Kontrast-indusirovannoe ostroe povrezhdeniye pochek posle otsrochennykh chreskoznykh koronarnykh vmeshatel'stv: rasprostranennost', prediktory razvitiya i iskhody. *Klin. farmakologiya i terapiya*. 2015; 24 (4): 38–42 (in Russian).]
- Bartholomew BA, Harjai KJ, Dukkipati S et al. Impact of nephropathy after percutaneous coronary intervention and a method for risk stratification. *Am J Cardiol* 2004; 93 (12): 1515–9.
- McCullough PA. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Crit Care Nephrol Third Ed* 2017; p. 282–8.
- From AM, Bartholmai BJ, Williams AW et al. Mortality associated with nephropathy after radiographic contrast exposure. *Mayo Clin Proc* 2008; 83 (10): 1095–100.
- Weisbord SD, Chen H, Stone RA et al. Associations of increases in serum creatinine with mortality and length of hospital stay after coronary angiography. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17 (10): 2871–7.
- Shema L, Mph RN, Mph LO et al. Contrast-Induced Nephropathy among Israeli Hospitalized Patients: Incidence, Risk Factors, Length of Stay and Mortality. *Isr Med Assoc J* 2009; 11: 460–4.
- Гаскина А.А., Майсков В.В., Виллевалде С.В. и др. Распространенность, детерминанты и прогностическое значение контраст-индуцированного острого повреждения почек после первичных чрескожных коронарных вмешательств. *Международ. журн. интервенционной кардиоангиологии*. 2015; 41: 40–7. [Gaskina A.A., Maiskov V.V., Villevalde S.V. et al. Rasprostranennost', determinanty i prognosticheskoe znachenie kontrast-indusirovannogo ostrogo povrezhdeniya pochek posle pervichnykh chreskoznykh koronarnykh vmeshatel'stv. *Mezhdunar. zhurn. intervensionnoy kardiologii*. 2015; 41: 40–7 (in Russian).]
- Kobalava ZD, Villevalde SV, Gaskina AA et al. Contrast-induced acute kidney injury after primary percutaneous coronary interventions: Prevalence, predictive factors, and outcomes. *Ter Arkh* 2015; 87 (6): 50–5.
- McCullough PA. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Crit Care Med* 2008; 36 (1): 15.
- Subramanian S, Tumlin J, Ma BB et al. Economic burden of contrast-induced nephropathy: implications for prevention strategies. *J Med Econ* 2007; 10 (2): 119–34.
- McCullough PA. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *J Am Coll Cardiol* 2016; 68 (13): 1465–73. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.099>
- Ingelfinger J. Cardiovascular Consequences of Acute Kidney Injury. *N Engl J Med* 2020; 382: 2238–47.
- KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl* 2012; 2 (1): 3. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2157171615310406>
- Lakhal K, Robert-Edan V, Ehrmann S. In the Name of Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Chest* 2020; 157 (4): 751–2. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.12.009>
- Mehran R, Dangas GD, Weisbord SD. Contrast-Associated Acute Kidney Injury. *N Engl J Med* 2019; 380 (22): 2146–55. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1805256>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Миронова Ольга Юрьевна – канд. мед. наук, доц. 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

Фомин Виктор Викторович – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., проректор по клинической работе и дополнительно профессиональному образованию, 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

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

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

Статья поступила в редакцию / The article received: 27.03.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 16.06.2020