<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-1-93-99>
УДК 616.127-005.8-06:616.61

Фактор полиморбидности в развитии контраст-индуцированной нефропатии у пациентов с острым инфарктом миокарда, перенесших коронароангиографию и чрескожное коронарное вмешательство

А.А. Урста^{1, 4}, А.Р. Котиков², О.В. Урста³, Е.И. Харьков¹, М.М. Петрова¹

¹ Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации,
660022, Российская Федерация, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1

² Красноярское краевое патолого-анатомическое бюро,
660022, Российская Федерация, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3д

³ Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница "РЖД-Медицина" города Красноярск»,
660058, Российская Федерация, Красноярск, ул. Ломоносова, 47

⁴ Филиал № 2, 425 Военный госпиталь,
660017, Российская Федерация, Красноярск, ул. Горького, 2

Аннотация

Цель: оценить значимость фактора полиморбидности в развитии контраст-индуцированной нефропатии (КИН) у пациентов с острым инфарктом миокарда, перенесших коронароангиографию (КАГ) и чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ).

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов за 2015 г., проходивших лечение в отделении интенсивной терапии № 3 КГБУЗ «КМКБСМП» им. Н.С. Карповича с острым инфарктом миокарда, перенесших КАГ и ЧКВ. Была сформирована выборка из 33 пациентов с клинически верифицированной КИН. Статистический анализ полученных данных проводили при помощи комплекса пакетных программ и языка программирования R и программного обеспечения G*Power. В работе использовали непараметрические критерии: дисперсионный анализ повторных измерений и U-критерий Манна – Уитни, а также параметрический двухфакторный дисперсионный анализ после логарифмического преобразования непрерывных переменных.

Результаты. Из 33 отобранных в выборку человек с диагностированной КИН было 15 женщин и 18 мужчин, средний возраст исследованных пациентов составил 70,9 ± 11,5 лет. Представленную выборку разбили на две подкатегории: пациенты с наличием и отсутствием фактора полиморбидности соответственно. В среднем уровень креатинина у полиморбидных пациентов имел показатель 127 мкмоль/л (95; 179), у неполморбидных – 130 мкмоль/л (91; 179). Двухфакторный дисперсионный анализ продемонстрировал отсутствие значимого влияния фактора полиморбидности на временные изменения показателей уровня креатинина плазмы крови у пациентов с КИН. Парные сравнения, которые были проведены как с логарифмически преобразованными значениями при помощи Т-теста, так и с непременными значениями при помощи критерия Манна – Уитни, не выявили значимых различий между показателями креатинина у полиморбидных и неполморбидных пациентов. Отсутствие выраженных корреляционных связей между значениями креатинина в выбранных временных отрезках при значимо увеличивающихся показателях можно объяснить влиянием другого фактора, в данном случае, воздействием на фильтрационную способность почек рентгеноконтрастного вещества. Асимметричный характер распределения полученных показателей креатинина как в целой выборке, так и в выделенных подгруппах объясняется его высокой вариативностью. В отношении пациентов с острым инфарктом миокарда, требующих проведения экстренной КАГ и ЧКВ по жизненным показаниям, не следует акцентировать внимание на фактор полиморбидности.

Заключение. Фактор полиморбидности не имеет значимого влияния на развитие КИН у пациентов с острым инфарктом миокарда, перенесших КАГ и ЧКВ.

✉ Урста Олег Васильевич, e-mail: ursta74@gmail.com.

Ключевые слова:	полиморбидность, острый инфаркт миокарда, чрескожное коронарное вмешательство, контраст-индуцированная нефропатия.
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Прозрачность финансовой деятельности:	никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах.
Соответствие принципам этики:	информированное согласие получено от каждого пациента. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 62 от 21.03.2019 г.).
Для цитирования:	Урста А.А., Котиков А.Р., Урста О.В., Харьков Е.И., Петрова М.М. Фактор полиморбидности в развитии контраст-индуцированной нефропатии у пациентов с острым инфарктом миокарда, перенесших коронароангиографию и чрескожное коронарное вмешательство. <i>Сибирский медицинский журнал</i> . 2020;35(1):93–99. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-1-93-99 .

Polymorbidity factor in the development of contrast-induced nephropathy in patients with acute myocardial infarction who underwent coronary angiography and percutaneous coronary intervention

Alla A. Ursta^{1,4}, Alichan R. Kotikov², Oleg V. Ursta³, Evgeny I. Kharkov¹, Marina M. Petrova¹

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voino-Yasenetsky, 1, Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

² Krasnoyarsk Territorial Bureau of Pathology, 1D, Partizan Zheleznyak str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

³ Private Healthcare Facility “Teaching Hospital” RZD-Medicine” of Krasnoyarsk city”, 47, Lomonosov str., Krasnoyarsk, 660058, Russian Federation

⁴ Military Hospital No. 425, Branch No. 2, 2, Gorky str., Krasnoyarsk, 660017, Russian Federation

Abstract

Aim. To estimate the importance of polymorbidity factor in the development of contrast-induced nephropathy in patients with acute myocardial infarction who underwent computed tomography (CT) coronarography and percutaneous coronary intervention (PCI).

Material and Methods. We carried out the retrospective analysis of clinical cases of patients with acute myocardial infarction who underwent CT coronarography and PCI in N. S. Karpovich Emergency Hospital of Krasnoyarsk city in 2015. The sample consisted of 33 patients with a clinical verified diagnosis of contrast-induced nephropathy. We used the “R” and “G*Power” software for the statistical analysis of our data. Nonparametric methods of data analyses, such as analysis of variance of repeated measures and Mann-Whitney U-test were used. We also used the two-factor analysis of variance after logarithmic data transformation. Data are presented as median and 25% and 75% quartiles.

Results. Among 33 sampled patients with diagnosed contrast-induced nephropathy, 15 patients were females and 13 patients were males. The mean age was 70.9 ± 11.5 years. We divided this sample into polymorbidity and non-polymorbidity groups. The mean creatinine level in polymorbidity patients was $127 \mu\text{mol/L}$ (95; 179). Non-polymorbidity patients had a creatinine level of $130 \mu\text{mol/L}$ (91; 179). We did not detect any significant impact of polymorbidity factor on the temporal changes in the creatinine level ($p > 0.05$) in patients with contrast-induced nephropathy. Paired comparison based on both logarithmic transformation data using T-test and non-transformed values using Mann – Whitney U test did not show any significant differences between the creatinine levels in polymorbidity and non-polymorbidity patients. The absence of a strong correlation between creatinine levels and polymorbidity at chosen time intervals in the presence of significantly increasing creatinine values may be explained by the influence of other factors. In our case, we attribute an impact of contrast medium on kidney filtration. Their high variability explains the asymmetric distribution of creatinine values both in the entire sample

and in the subgroups. The polymorbidity factor should not require special attention in regard to patients with acute myocardial infarction who need emergency CT coronarography and life-saving PCI.

Conclusion. The polymorbidity factor did not significantly affect the development of contrast-induced nephropathy in patients with acute myocardial infarction undergoing CT coronarography and PCI.

Keywords:	polymorbidity, acute myocardial infarction, percutaneous coronary intervention, contrast-induced nephropathy.
Conflict of interest:	the authors do not declare a conflict of interest.
Financial disclosure:	no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
Adherence to ethical standards:	informed consent was obtained from all patients. The study was approved by the Local Ethics Committee of Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voino-Yasenetsky (protocol No. 62 from 21.03.2019).
For citation:	Ursta A.A., Kotikov A.R., Ursta O.V., Kharkov E.I., Petrova M.M. Polymorbidity factor in the development of contrast-induced nephropathy in patients with acute myocardial infarction who underwent coronary angiography and percutaneous coronary intervention. <i>The Siberian Medical Journal</i> . 2020;35(1):93–99. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-1-93-99 .

Введение

Контраст-индуцированная нефропатия (КИН) – острое нарушение функции почек, возникающее в течение 48–72 ч после внутрисосудистого введения рентгеноконтрастного средства (РКС). Развитие КИН характеризуется повышением концентрации сывороточного креатинина $> 0,3$ мг/дл (или $> 26,5$ мкмоль/л), или $> 1,5$ раза по сравнению с исходным уровнем, в течение 48–72 ч внутрисосудистого введения контрастного вещества при отсутствии других причин [1].

Под полиморбидностью следует понимать наличие нескольких синхронно протекающих заболеваний у одного человека в различных стадиях и фазах своего развития. Большинство пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) в реальной медицинской практике характеризуются сочетанием двух и более заболеваний и состояний, т. е. сердечно-сосудистой полиморбидностью [2, 3].

В связи с широким распространением диагностических и лечебных процедур с использованием рентгеноконтрастных препаратов КИН является актуальной проблемой в клинической практике кардиологов [4].

С целью визуализации коронарных артерий и проведения реваскуляризации миокарда больным ишемической болезнью сердца проводят коронароангиографию (КАГ) и чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) с использованием рентгеноконтрастных средств. Эти малоинвазивные процедуры требуют использования йодсодержащих РКС, которые не только оказывают прямое токсическое действие на эпителий почечных канальцев, но и вызывают нарушение почечной гемодинамики с медуллярной ишемией [5–7]. В настоящее время превалирует стратегия первичного ЧКВ, если так называемое время «симптом – баллон» не превышает 120 мин [8]. Использование РКС у пациентов с электролитными нарушениями в состоянии шока или застойной сердечной недостаточности допускается только по жизненным показаниям (например, при остром инфаркте миокарда) [9].

Патофизиология КИН до конца не изучена, но в настоящее время большое значение придается нарушению почечной гемодинамики и прямому влиянию РКС на почечные канальцы [10].

Осмотическая нагрузка РКС может плохо переноситься, если почечная функция «скомпрометирована», например у больных с сахарным диабетом или почечной недостаточностью, у которых уже присутствуют гипоксия мозгового слоя и нарушение эндотелийзависимой вазодилатации [5]. Однако введение РКС не всегда провоцирует развитие КИН [11].

У пациентов с острым коронарным синдромом существуют риски торможения фильтрационной функции почек. Среди больных, не получавших РКС, в 23,8% случаев отмечается увеличение содержания креатинина в сыворотке крови. Причем, согласно общепринятым в клинической практике рекомендациям [12, 13], в 6,3% случаев повышение его уровня в течение 3 дней после начала лечения соответствует диагностическим критериям КИН [12].

Среди пациентов с ОИМнСТ, которым было проведено ЧКВ, статистически значимой разницы в риске госпитальной смертности между группами с нормальной и сниженной функцией почек не получено [14].

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов за 2015 г., проходивших лечение в отделении интенсивной терапии № 3 КГБУЗ «КМКБСМП» им. Н.С. Карповича с острым инфарктом миокарда, на основании чего была сформирована выборка пациентов с клинически верифицированной КИН. Всем пациентам с острым инфарктом миокарда проводили КАГ и ЧКВ с использованием низко- и изотонических РКС. Проводимое исследование было одобрено локальным этическим комитетом Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации. Основной исследуемой непрерывной

переменной представленного исследования выбрали уровень креатинина сыворотки крови, который измеряли после забора крови из поверхностных вен предплечья или посредством центрального венозного доступа в следующие временные интервалы: 1) при поступлении в стационар; 2) через 12 ч после поступления; 3) через 24 ч после поступления; 4) через 48 ч после поступления; 5) через 72 ч после поступления. В представленной выборке выделили группу пациентов с наличием фактора полиморбидности ($n = 17$). В данную группу вошли пациенты с наличием как минимум двух патогенетически несвязанных заболеваний (таблица).

Статистический анализ полученных данных проводили при помощи комплекса пакетных программ и языка программирования R, а также с использованием программного обеспечения G*Power [15]. Характер распределения измеренных переменных в группах отличался от нормального, на основании чего применяли непараметрические методы исследования: дисперсионный анализ повторных измерений с критерием Фридмана, для пар-

ных сравнений независимых переменных применялся U -критерий Манна – Уитни. Корреляционный анализ осуществляли посредством коэффициента корреляции Спирмена. Использовали также параметрический двухфакторный дисперсионный анализ после логарифмического преобразования асимметричных переменных. Полученные значения представлены в виде медианы (Me) и 25- и 75-го квартилей (Q_1 , Q_3). Переменные, которые подчинялись нормальному закону распределения, представлены в виде средней и стандартного отклонения.

Результаты

Из 33 отобранных в выборку человек с диагностированной КИН было 15 женщин и 18 мужчин, средний возраст исследованных пациентов составил $70,9 \pm 11,5$ лет. Представленную выборку разбили на две подкатегории: пациенты с наличием и отсутствием фактора полиморбидности соответственно. Характер распределения пациентов с наиболее значимыми факторами отражен в таблице (см. табл.).

Таблица. Распределение демографических и клинических факторов у пациентов с острым инфарктом миокарда, осложненным контраст-индуцированной нефропатией

Table. Distribution of demographic and clinical factors in patients with acute myocardial infarction complicated by contrast-induced cardiomyopathy

Факторы Factors	Число Number	%
Мужской пол Male	18	54
Возраст, лет Age, years	$70,9 \pm 11,5$	–
Наличие полиморбидности Polymorbidity	17	51,5
Сахарный диабет 2-го типа Type 2 diabetes mellitus	14	42,4
Гипертоническая болезнь Essential hypertension	32	97
Сочетание сахарного диабета и гипертонической болезни Combination of diabetes mellitus and essential hypertension	13	39,4
Гипертоническая болезнь и церебральные сосудистые болезни Essential hypertension and cerebrovascular disease	12	36,3
Хроническая болезнь почек Chronic kidney disease	2	6
Язвенная болезнь желудка Stomach ulcer	4	12,1
Желчекаменная болезнь Calculus of gallbladder	2	6
Болезни щитовидной железы Thyroid disorders	2	6
Хроническая обструктивная болезнь легких Chronic obstructive pulmonary disease	1	3
Ревматическая болезнь сердца Rheumatic heart disease	1	3

Показатели уровня креатинина плазмы крови, которая была взята во время поступления пациентов в стационар, в среднем составляли $89,0 (77; 100)$ мкмоль/л, при этом у пяти пациентов данные показатели превышали нормальные значения: $157–381$ мкмоль/л. Уровень креатинина плазмы, измеренный через 12 ч после забора

крови, составлял в среднем $124 (102; 152)$ мкмоль/л, через 24 ч – $133 (91; 169)$, через 48 ч – $160 (111; 179)$, через 72 ч – $200 (134; 200)$ мкмоль/л.

Значения уровня креатинина, как это видно на представленном рисунке 1, имели асимметричный характер распределения, при этом у большинства групп характер

асимметрии был положительным. Учитывая наличие относительно выраженного диапазона разброса показателей уровня креатинина, многие значения статистическими методами воспринимались как выбросы, в частности, группа уровня креатинина с забором крови на 72-м ч после поступления у полиморбидных пациентов целиком представлена этими выбросами.

Рис. 1. Распределение показателей креатинина в зависимости от времени забора и наличия полиморбидности

Fig. 1. Distribution of creatinine levels depending on time of blood sampling and the presence of polymorbidity

При помощи критерия Фридмана в формате дисперсионного анализа повторных измерений была оценена значимость временного фактора в отношении показателей уровня креатинина в целом и отдельно в группах с полиморбидными и неполморбидными пациентами. Во всех трех случаях проведенного дисперсионного анализа повторных измерений отмечена очень высокая значимость временного фактора ($p < 0,0001$) в отношении возрастания уровня креатинина у пациентов с КИН. Корреляционный анализ при помощи критерия Спирмена между показателями уровня креатинина на разных временных отрезках показал максимум – среднюю силу

(0,52 при $p < 0,05$) корреляционной связи, в большинстве сравнений сила связи была низкой (менее 0,29 при $p > 0,05$).

В среднем уровень креатинина у полиморбидных пациентов имел показатель 127 (95; 179) мкмоль/л, у неполморбидных – 130 (91; 179) мкмоль/л. Двухфакторный дисперсионный анализ продемонстрировал отсутствие значимого влияния фактора полиморбидности на временные изменения показателей уровня креатинина плазмы крови у пациентов с КИН. Парные сравнения, которые были проведены как с логарифмически преобразованными значениями при помощи Т-теста, так и с непреобразованными значениями при помощи критерия Манна – Уитни, не выявили статистически значимых различий между показателями креатинина у полиморбидных и неполморбидных пациентов.

Обсуждение

Асимметричный характер распределения полученных показателей креатинина как в целой выборке, так и в выделенных подгруппах объясняется его высокой вариативностью. В частности, оценка референсных значений креатинина в более объемных выборках также показала достаточно выраженную асимметрию.

Отсутствие выраженных корреляционных связей между значениями креатинина в выбранных временных отрезках при значимо увеличивающихся показателях можно объяснить влиянием другого фактора, в данном случае, воздействием на фильтрационную способность почек рентгеноконтрастного вещества.

В современной научной литературе имеются единичные сообщения о значимости фактора полиморбидности в развитии КИН [16]. Также имеются весьма противоречивые и разрозненные данные о влиянии различных заболеваний на вероятность развития КИН [17].

Настоящее исследование не выявило значимости эффекта фактора полиморбидности на возникновение КИН.

В отношении пациентов с острым инфарктом миокарда, требующих проведения экстренной КАК и ЧКВ по жизненным показаниям, не следует акцентировать внимание на фактор полиморбидности.

Заключение

Таким образом, наше исследование не показало, что наличие полиморбидности является фактором риска в возникновении КИН у пациентов с острым инфарктом миокарда.

Литература

1. ESUR Guidelines on Contrast Agents. European Society of Urogenital Radiology. URL: http://www.esur.org/fileadmin/content/2019/ESUR_Guidelines_10.0_Final_Version.pdf/.
2. DuGoff E.H., Canudas-Romo V., Buttorff C., Leff B., Anderson G.F. et al. Multiple chronic conditions and life expectancy: a life table analysis. *Med. Care.* 2014;52(8):688–694. DOI: 10.1097/ MLR.000000000000166.
3. Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Болдуева С.А. и др. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2017;16(6):5–56. DOI: 10.15829/1728-8800-2017-6-5-56.
4. Туренко О.И., Лебедева А.Ю., Гордеев И.Г., Волов Н.А. Проблема контраст-индуцированной нефропатии в кардиологии. *Российский кардиологический журнал.* 2011;89(3):78–86. DOI: 10.15829/1560-4071-2011-3-78-86.
5. Волгина Г.В. Контраст-индуцированная нефропатия: патогенез, факторы риска, стратегия профилактики. *Нефрология и диализ.* 2006;8(2):176–183.
6. Калаева В.В., Каретникова В.Н., Осокина А.В., Груздева О.В., Кашталап В.В., Евсеева М.В. и др. Факторы риска контраст-инду-

цированной нефропатии у больных инфарктом миокарда. *Клиническая медицина*. 2014;9:39–45.

7. Tepel M., Aspelin P., Lameire N. Contemporary reviews in cardiovascular medicine contrast-induced nephropathy: A clinical and evidence-based approach. *Circulation*. 2006;113:1799–1806. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.595090.
8. Немик Д.Б., Матюшин Г.В., Протопопов А.В., Шестерня П.А., Головенкин Р.Е., Шульмин А.В. Эффективность ранней догоспитальной тромболитической терапии с последующим чрескожным коронарным вмешательством у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (современное состояние проблемы). *Сибирское медицинское обозрение*. 2015;3:15–24.
9. Витько Н.К., Тер-Акопян А.В., Панков А.С., Тагаев Н.Б. Применение рентгеноконтрастных веществ в интервенционной кардиологии и ангиологии: история, осложнения и их профилактика. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2012;2(1):29–34. URL: www.rejr.ru.
10. Доморадская А.И. Контраст-индуцированная нефропатия: факторы риска. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2011;1(4):27–32. URL: www.rejr.ru.
11. Дундуа Д.П., Карташов Д.С., Бабунашвили А.М., Артамонова Ю.В., Кавтеладзе З.А. Неизбежна ли контраст-индуцированная нефропатия в ответ на введение рентгеноконтрастного вещества? *Медицинская визуализация*. 2010;6:25–31.
12. Ватутин Н.Т., Зинкович М.И., Шевелев А.Н. Распространенность нарушения функции почек у пациентов с острым коронарным

синдромом. *Архивъ внутренней медицины*. 2015;23(3):30–32. DOI: 10.20514/2226-6704-2015-0-3-30-32.

13. Morcos S.K., Thomsen H.S., Webb J.A. Contrast-media-induced nephrotoxicity: a consensus report. Contrast Media Safety Committee, European Society of Urogenital Radiology (ESUR). *Eur. Radiol.* 1999;9(8):1602–1613. DOI: 10.1007/s003300050894.
14. Макарычева О.В., Хмара Т.Н., Назаров А.В., Якушева Н.В., Скрыпник Д.В., Васильева Е.Ю. и др. Экстренное чрескожное вмешательство и госпитальный прогноз у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST со сниженной функцией почек. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2011;24:84.
15. Faul F., Erdfelder E., Buchner A., Lang A. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009;41(4):1149–1160. DOI: 10.3758/brm.41.4.1149.
16. Вершинина Е.О., Репин А.Н. Контраст-индуцированное острое повреждение почек при плановых эндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях. *Клиническая медицина*. 2017;95(12):1086–1093. DOI: 10.18821/0023-2149-2017-95-12-1086-1093.
17. Арьев А.Л., Чеснокова А.А., Дзакхова С.Д., Овсянникова Н.А., Арьева Г.Т. Мультиморбидность как один из предикторов риска развития контраст-индуцированной нефропатии в гериатрической практике. *Нефрология*. 2017;21(1):34–38. DOI: 10.24884/1561-6274-2017-21-1-34-38.

References

1. ESUR Guidelines on Contrast Agents. European Society of Urogenital Radiology. URL: http://www.esur.org/fileadmin/content/2019/ESUR_Guidelines_10.0_Final_Version.pdf.
2. DuGoff E.H., Canudas-Romo V., Buttorff C., Leff B., Anderson G.F. et al. Multiple chronic conditions and life expectancy: a life table analysis. *Med. Care*. 2014;52(8):688–694. DOI: 10.1097/MLR.0000000000000166.
3. Oganov R.G., Denisov I.N., Simanenkova V.I., Bakulin I.G., Bakulina N.V., Boldueva S.A. et al. Comorbidities in practice. Clinical guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(6):5–56 (In Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2017-6-5-56.
4. Turenko O.I., Lebedeva A.Y., Gordeev I.G., Volov N.A. Contrast-induced nephropathy in cardiology practice. *Russian Journal of Cardiology*. 2011;89(3):78–86 (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2011-3-78-86.
5. Volgina G.V. Contrast-induced nephropathy: pathogenesis, risk factors, prevention strategies. *Nephrology and Dialysis*. 2006;8(2):176–183 (In Russ.).
6. Kalaeva V.N., Karetnikova V.N., Osokina A.V., Gruzdeva O.V., Kashtalap V.V., Evseeva M.V. et al. Risk factors of contrast-induced nephropathy in patients with myocardial infarction. *Clinical Medicine*. 2014;9:39–45 (In Russ.).
7. Tepel M., Aspelin P., Lameire N. Contemporary reviews in cardiovascular medicine contrast-induced nephropathy: A clinical and evidence-based approach. *Circulation*. 2006;113:1799–1806. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.595090.
8. Nemik D.B., Matyushin G.V., Protopopov A.V., Shesternya P.A., Golovenkin C.E., Shulmin A.V. Effectiveness of early pre-hospital thrombolytic therapy with three percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (current state of the problem). *Siberian Medical Review*. 2015;3:15–24 (In Russ.).
9. Vitko N.K., Ter-Akopyan A.V., Pankov A.S., Tagaev N.B. The use of contrast media in interventional cardiology and angiology: history, com-

plications and its prevention. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2012;2(1):29–34 (In Russ.). URL: www.rejr.ru.

10. Domoradskaya A.I. Contrast induced nephropathy: risk factors. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2011;1(4):27–32 (In Russ.). URL: www.rejr.ru.
11. Dundua D., Kartashov D., Babunashvili A., Artamonova J., Kavteladze Z. Is nephropathy inevitable in response to contrast media injection? *Medical Visualization*. 2010;6:25–31 (In Russ.).
12. Vatutin N.T., Zinkovich M.I., Shevelev A.N. Prevalence of renal function lesion in patients with acute coronary syndrome. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2015;23(3):30–32 (In Russ.). DOI: 10.20514/2226-6704-2015-0-3-30-32.
13. Morcos S.K., Thomsen H.S., Webb J.A. Contrast-media-induced nephrotoxicity: a consensus report. Contrast Media Safety Committee, European Society of Urogenital Radiology (ESUR). *Eur. Radiol.* 1999;9(8):1602–1613. DOI: 10.1007/s003300050894.
14. Makarycheva O.V., Hmara T.N., Nazarov A.V., Yakusheva N.V., Skrypnik D.V., Vasilieva E.Yu. et al. Urgent transcatheter intervention and hospital prognosis in patients with ST-elevation acute myocardial infarction and compromised renal function. *International Journal of Interventional Cardioangiography*. 2011;24:84 (In Russ.).
15. Faul F., Erdfelder E., Buchner A., Lang A. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009;41(4):1149–1160. DOI: 10.3758/brm.41.4.1149.
16. Vershinina E.O., Repin A.N. Contrast-induced acute kidney injury in planned endovascular interventions on the coronary arteries. *Clinical Medicine*. 2017;95(12):1086–1093 (In Russ.). DOI: 10.18821/0023-2149-2017-95-12-1086-1093.
17. Ariev A.I., Chesnokov A.A., Dzakhova S.D., Ovsyannikova N.A., Arieva G.T. Multimorbidity as one of risk predictors for contrast induced nephropathy in geriatric practice. *Nephrology (Saint-Petersburg)*. 2017;21(1):34–38 (In Russ.). DOI: 10.24884/1561-6274-2017-21-1-34-38.

Информация о вкладе авторов

Все авторы принимали участие в планировании обсуждения дизайна, целей и задач исследования и структуры статьи.

Урста А.А. – набор, анализ медицинской документации, анализ литературных данных.

Котиков А.Р. – статистическая обработка данных, ассистирование в англоязычном переводе требуемых разделов статьи.

Information on author contributions

All authors contributed to planning and discussion of the study design, aims, objectives, and structure of the article.

Ursta A.A. – patient recruitment and analysis of medical literature and documentation.

Kotikov A.R. – statistical processing of data and translation of relevant sections of the manuscript into English language.

Урста О.В. – написание базисной части рукописи, анализ литературных данных.

Харьков Е.И. – руководство проведением исследования, осуществление коррекции рукописи, в том числе выводов исследования.

Петрова М.М. – руководство проведением исследования, осуществление коррекции окончательного варианта рукописи.

Финальная версия рукописи для публикации прочитана и утверждена всеми соавторами.

Ursta O.V. – writing the essential part of the manuscript and analyzing the scientific literature.

Kharkov E.I. – supervision of the study and revision of the manuscript including the “Conclusions” section.

Petrova M.M. – supervision of the study and revision of final draft of the article.

All authors have read and approved the final version of the manuscript for publication.

Сведения об авторах

Урста Алла Александровна, ассистент, кафедра пропедевтики внутренних болезней и терапии, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации, Филиал № 2 425 Военного госпиталя Министерства обороны Российской Федерации. ORCID 0000-0002-9986-3097.

E-mail: urstalla@gmail.com.

Котиков Алихан Русланович, канд. мед. наук, врач-патолого-анатом, Красноярское краевое патолого-анатомическое бюро. ORCID 0000-0002-4082-3162.

E-mail: alipathologist@gmail.com.

Урста Олег Васильевич, канд. мед. наук, врач-хирург, Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница “РЖД-Медицина” города Красноярск». ORCID 0000-0003-1463-2642.

E-mail: ursta74@gmail.com.

Харьков Евгений Иванович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней и терапии, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0002-8208-0926.

E-mail: harkov-50@mail.ru.

Петрова Марина Михайловна, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой поликлинической терапии и семейной медицины с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0002-8493-0058.

E-mail: stk99@yandex.ru.

✉ **Урста Олег Васильевич**, e-mail: ursta74@gmail.com.

Information about the authors

Alla A. Ursta, Assistant Professor, Department of Propaedeutics of Internal diseases and Therapy, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky; Intensivist, Anesthesiology and Reanimatology Department, Military Hospital No. 425, Branch No. 2. ORCID 0000-0002-9986-3097.

E-mail: urstalla@gmail.com.

Alikhan R. Kotikov, Cand. Sci. (Med.), Pathologist, Krasnoyarsk Territorial Bureau of Pathology. ORCID 0000-0002-4082-3162

E-mail: alipathologist@gmail.com.

Oleg V. Ursta, Cand. Sci. (Med.), Surgeon, Private Healthcare Facility “Teaching hospital” RZD-Medicine” of Krasnoyarsk city”. ORCID 0000-0003-1463-2642.

E-mail: ursta74@gmail.com.

Evgeny I. Kharkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal diseases and Therapy, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky. ORCID 0000-0002-8208-0926.

E-mail: harkov-50@mail.ru.

Marina M. Petrova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Polyclinic Therapy and Family Medicine with Postgraduate Education Course, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky. ORCID 0000-0002-8493-0058.

E-mail: stk99@yandex.ru.

✉ **Oleg V. Ursta**, e-mail: ursta74@gmail.com.

Received January 08, 2020

Поступила 08.01.2020