

14. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice / M. Piepoli, A. Hoes, S. Agewall [et al.] // European Heart Journal. – 2016. – Vol. 37. – P.2315–2381.

## REFERENCES

1. Neumann F, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC-EACTS Guidelines on myocardial revascularization. European Heart Journal. 2019; 40: 87–165.
2. Al-Lamee R, Thompson D, Dehbi HM, et al. Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): A double-blind, randomised controlled trial. Lancet. 2018; 391: 31–40.
3. Min J, Newby D. Coronary Computed Tomography Angiography as the Investigation of Choice for Stable Chest Pain. JAMA Cardiol. 2019; 4 (9): 948. doi: 10.1001/Jamacardio.2019.2071.
4. Nakanishi R, Motoyama S, Leipsic J, Budoff M. How accurate is atherosclerosis imaging by coronary computed tomography angiography? J Cardiovasc Comput Tomogr. 2019; [https://www.journalofcardiovascularct.com/article/S1934-5925\(19\)30093-0/fulltext](https://www.journalofcardiovascularct.com/article/S1934-5925(19)30093-0/fulltext) . pii: S1934-5925(19)30093-0. doi: 10.1016/j.jcct.2019.06.005.
5. Kutkiene S, Petrulioniene Z, Laucevicius A, et al. Is the coronary artery calcium score the first-line tool for investigating patients with severe hypercholesterolemia? Lipids Health Dis. 2019; 18 (1): 149.
6. Van Diemen P, Driessen R, Stuijzand W, et al. Impact of scan quality on the diagnostic performance of CCTA, SPECT, and PET for diagnosing myocardial ischemia defined by fractional flow reserve. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2019; [https://www.journalofcardiovascularct.com/article/S1934-5925\(19\)30029-2/fulltext](https://www.journalofcardiovascularct.com/article/S1934-5925(19)30029-2/fulltext) . pii: S1934-5925(19)30029-2, doi: 10.1016/j.jcct.2019.06.007.
7. Jia Y, Zhai B, He T, Yu Y, Yu N, Duan H, Yang C, Zhang X. Influence of virtual monochromatic spectral image at different energy levels on motion artifact correction in dual-energy spectral coronary CT angiography. Jpn J Radiol. 2019; 37 (9): 636–641. doi: 10.1007/s11604-019-00852-0.
8. Markham R, Murdoch D, Walters D, Hamilton-Craig C. Coronary computed tomography angiography and its increasing application in day to day cardiology practice. Intern Med J. 2016; 46 (1): 29–34.
9. Roifman I, Rezai M, Wijeyesundera H, Chow B, Wright G, Tu J. Utilization of cardiac computed tomography angiography and outpatient invasive coronary angiography in Ontario, Canada. J Cardiovasc Comput Tomogr. 201; 9 (6): 567–571.
10. Shen J, Zhou Y, Fang Z, Hu J. Multiple giant coronary artery aneurysms combined with right coronary artery-pulmonary artery fistula: a case report. BMC Surg. 2019; 19 (1): 80.
11. Chandwani P, Meel B, Singhal R, et al. Three-Year Outcomes of Biodegradable Polymer-Coated Ultra-Thin (60 µm) Sirolimus-Eluting Stents in Real-World Clinical Practice. Ann Acad Med Singapore. 2019; 48 (5): 150–155.
12. Baron S, Chinnakondepalli K, Magnuson E, et al. Quality-of-life after everolimus-eluting stents or bypass surgery for left-main disease: Results from the EXCEL trial. J Am Coll Cardiol 2017; 70: 3113–3122.
13. Youssef G, Kalia N, Darabian S, Budoff M. Coronary Calcium: New Insights, Recent Data, and Clinical Role. Curr Cardiol Rep. 2013; 15 (1): 325. doi:10.1007/s11886-012-0325-3.
14. Piepoli M, Hoes A, Agewall S, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. European Heart Journal. 2016; 37: 2315–2381.

© И.Ф. Якупов, М.А. Мельничук, Д.С. Самсонова, Д.Р. Хастиева, Д.М. Шамсутдинова, Н.Р. Хасанов, 2019

УДК 616.127-005.8-073.755.4-06:616.61-008.64-036.11

DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(5).63-67

## ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С РАЗВИТИЕМ Контрастиндуцированного острого повреждения почек у пациентов с инфарктом миокарда, подвергшихся коронароангиографии и чрескожному коронарному вмешательству по данным реальной клинической практики

**ЯКУПОВ ИСКАНДЕР ФАЙРУЗОВИЧ**, канд. мед. наук, зав. отделением анестезиологии и реанимации № 3 ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани, Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, тел. 8-937-615-35-68, e-mail: isyakup2000@mail.ru

**МЕЛЬНИЧУК МАРИНА АНАТОЛЬЕВНА**, ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-900-321-76-96, e-mail: melmarimel@yandex.ru

**САМСОНОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА**, ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-939-722-64-85, e-mail: darya.sergeevna.26@mail.ru

**ХАСТИЕВА ДИЛЯРА РИНАТОВНА**, ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-939-362-92-90, e-mail: dilyara\_khastieva@mail.ru

**ШАМСУТДИНОВА ДИЛЯРА МАРАТОВНА**, ординатор кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-952-045-68-15, e-mail: polka8aclass@yandex.ru

**ХАСАНОВ НИЯЗ РУСТЕМОВИЧ**, докт. мед. наук, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-987-290-60-21, e-mail: ybzip@mail.ru

**Реферат. Цель исследования** – выявление факторов, связанных с развитием контрастиндуцированного острого повреждения почек у пациентов с инфарктом миокарда по данным реальной клинической практики. **Материал и методы.** В исследование были включены 311 пациентов, находившихся на лечении в ГАУЗ «Городская кли-

ническая больница № 7» г. Казани в 2018–2019 гг. с диагнозом «инфаркт миокарда». Всем пациентам была проведена коронароангиография и чрескожное коронарное вмешательство. Пациентам проводили общеклиническое обследование, эхокардиографию с расчетом фракции выброса левого желудочка и определение креатинина в плазме крови, скорость клубочковой фильтрации рассчитывалась по формуле СКД-EPI. **Результаты и их обсуждение.** Увеличение объема рентгеноконтрастного препарата, примененного во время коронароангиографии и чрескожного коронарного вмешательства, ассоциировалось с развитием контрастиндуцированного острого повреждения почек. Объем рентгеноконтрастного препарата обратно коррелировал с фракцией выброса левого желудочка. **Выводы.** Полученные результаты демонстрируют общие закономерности в исследуемой группе с литературными данными в отношении такого предиктора развития контрастиндуцированного острого повреждения почек, как объем использованного при коронароангиографии и чрескожном коронарном вмешательстве, а также свидетельствуют о необходимости проведения эхокардиографии с расчетом фракции выброса левого желудочка пациентам с инфарктом миокарда до проведения коронароангиографии и чрескожного коронарного вмешательства.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, контрастиндуцированное острое повреждение почек, фракция выброса левого желудочка.

**Для ссылки:** Факторы, ассоциированные с развитием контрастиндуцированного острого повреждения почек у пациентов с инфарктом миокарда, подвергшихся коронароангиографии и чрескожному коронарному вмешательству по данным реальной клинической практики / И.Ф. Якупов, М.А. Мельничук, Д.С. Самсонова [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, вып. 5. – С.63–67. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(5).63-67.

## FACTORS ASSOCIATED WITH CONTRAST-INDUCED ACUTE KIDNEY INJURE AFTER ENDOVASCULAR INTERVENTION ON THE CORONARY ARTERIES IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION

**YAKUPOV ISKANDER F.,** C. Med. Sci., Head of the Department of intensive care unit of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420103, Kazan, Chyikov str., 54, tel. 8-937-615-35-68, e-mail: isyakup2000@mail.ru

**MELNICHUK MARINA A.,** resident of the Department of introduction into internal medicine of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: melmarimel@yandex.ru

**SAMSONOVA DARIA S.,** resident of the Department of introduction into internal medicine of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: darya.sergeevna.26@mail.ru

**KHASTIEVA DILYARA R.,** resident of the Department of introduction into internal medicine of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: dilyara\_khastieva@mail.ru

**SHAMSUTDINOVA DILYARA M.,** resident of the Department of introduction into internal medicine of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: polka8aclass@yandex.ru

**KHASANOV NIYAZ R.,** D. Med. Sci., Head of the Department of introduction into internal medicine of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: ybzip@mail.ru

**Abstract. Aim.** The aim of the study was to determine the factors associated with contrast-induced acute kidney injury (AKI) after coronary arteries endovascular intervention in patients with myocardial infarction in clinical practice. **Material and methods.** The study included 311 patients with myocardial infarction treated in City Hospital № 7 in 2018–2019. All patients underwent coronary angiography and percutaneous coronary intervention. We selected data from general clinical examination, left ventricular ejection fraction measured by echocardiography, blood plasma creatinine, glomerular filtration rate calculated with CKD-EPI equation. **Results and its discussion.** Contrast volume increase in coronary angiography and transcatheter coronary intervention was associated with contrast-induced AKI. Contrast volume was inversely correlated with the left ventricular ejection fraction. **Conclusions.** Our data supports the presumption that contrast-induced AKI in coronary angiography and transcatheter coronary intervention is predicted by contrast volume. We suggest to perform the ventricular ejection fraction assessment by echocardiography in patients with myocardial infarction prior to coronary angiography and transcatheter coronary intervention

**Key words:** myocardial infarction, contrast-induced acute kidney injury, left ventricular ejection fraction.

**For reference:** Yakupov IF, Melnichuk MA, Samsonova DS, Khastieva DR, Shamsutdinova DM, Khasanov NR. Factors associated with contrast-induced acute kidney injury after endovascular intervention on the coronary arteries in patients with myocardial infarction. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2019; 12 (5): 63-67. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(5).63-67.

**Введение.** В последнее десятилетие основным методом лечения пациентов с острым инфарктом миокарда стало применение чрескожных коронарных вмешательств, проводимых с применением рентгеноконтрастных препаратов (РКП), необходимых для визуализации сосудистого русла. Вместе с тем все контрастные вещества в различной мере обладают нефротоксичностью и способны привести к развитию острого повреждения почек (ОПП) [1]. Частота развития контрастиндуцированного (КИ) ОПП, по различным данным, может достигать 20% [2–4]. К основным факторам его развития относится возраст >75 лет, большой объем рент-

геноконтрастного вещества, исходное нарушение функции почек, сердечная недостаточность и др., в том числе инфаркт миокарда (ИМ) [5–7]. Развитие ОПП у пациентов с ИМ приводит к ухудшению прогноза, повышению риска фатальных и нефатальных исходов или увеличению срока пребывания пациента в стационаре [8]. Определение факторов, ассоциированных с развитием КИ ОПП, позволит определить меры по снижению риска связанных с КИ ОПП сердечно-сосудистых осложнений, в том числе смерти от болезней системы кровообращения.

**Цель исследования** – выявление предикторов развития острого повреждения почек, обусловлен-

ного применением РКП у пациентов с ИМ при проведении коронароангиографии (КАГ) и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ).

**Материал и методы.** В исследование были включены 311 пациентов, которые находились на лечении в ГАУЗ ГKB № 7 в 2018–2019 г. с диагнозом «инфаркт миокарда», которым были проведены КАГ и ЧКВ. КАГ и ЧКВ проводились на аппарате «Siemens». При проведении КАГ и ЧКВ применялось контрастное вещество «Омнипак». Оценивался объем контрастного вещества, используемого при ЧКВ. Всем пациентам проводилась эхокардиография (ЭхоКГ) с определением фракции выброса (ФВ) левого желудочка по методу Симпсона, определение креатинина (Кр) в плазме крови до проведения и через 24 ч после завершения ЧКВ. Для определения скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) использовался метод расчета по формуле СКД-EPI. Диагностика ОПП основывалась на использовании критерия RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss, End-stage renal failure): снижение расчетной скорости клубочковой фильтрации на 25% и более от исходного и согласно рекомендациям KDIGO (2012) повышение уровня Кр на 26 мкмоль/л от исходного в течение 48–72 ч после введения РКП, при исключении других причин [9, 10]. Средние значения представлены в виде  $M \pm m$ , различия количественных показателей оценивали по методам Стьюдента и Холмогорова – Смирнова, качественные показатели оценивали с применением точного критерия Фишера, корреляция между параметрами оценивалась при помощи непараметрической корреляции Спирмана. Различия считались достоверными при значении  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Среди включенных в исследование пациентов было 224 (72%) мужчин и 87 (28%) женщин. Средний возраст пациентов составил  $(63,2 \pm 11,5)$  года. Средний ИМТ пациентов составил  $(28,4 \pm 5,6)$  кг/м<sup>2</sup>, средний уровень Кр при поступлении составил 90,1 мкмоль/л, среднее значение исходной рСКФ среди всех пациентов составило  $(74,4 \pm 18,5)$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Сахарный диабет был диагностирован у 55 (18%), артериальная гипертензия у 293 (94%) пациентов, курили 77 (25%) пациентов. Ки ОПП развилось у 15 (4,8%) пациентов (группа 1). У 296 (95,8%) пациентов не было зафиксировано признаков Ки ОПП (группа 2).

Группы пациентов 1 и 2 не различались между собой по большинству параметров, кроме уровня Кр и рСКФ. Считается, что более высокий уровень Кр и снижение рСКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> являются факторами, повышающими риск развития Ки ОПП. Среди исследованных нами пациентов данная закономерность не проявилась. В группе 1 средний уровень Кр до КАГ/ЧКВ был достоверно ниже, а средняя рСКФ достоверно выше, чем в группе 2. Однако после проведения КАГ/ЧКВ уровень Кр в группе 1 достоверно повысился на 44,7% ( $p=0,005$ ), а рСКФ понизилась на 27,4% ( $p=0,028$ ), в то время как в группе 2 функция почек осталась практически неизменной. Основные характеристики пациентов представлены в *таблице*.

При проведении корреляционного анализа было установлено, что среди всех пациентов наблюдалась слабая, но достоверная корреляция использованного объема РКП с развитием Ки ОПП ( $r_s=0,12$ ;  $p=0,04$ ), что говорит о связи увеличения используемого объема РКП с развитием ОПП. Кроме того, была обнаружена обратная корреляция объема РКП с ФВ левого желудочка ( $r_s=-0,32$ ;  $p<0,0001$ ). Наиболее выраженная обратная корреляция объема РКП с ФВ ( $r_s=-0,6$ ;  $p=0,018$ ) была обнаружена у пациентов в группе 1, т.е., чем ниже у пациента ФВ, тем больший объем РКП был использован. Среди 63 пациентов, у которых после ЧКВ наблюдался рост Кр более чем на 10%, ФВ была достоверно ниже, чем среди пациентов с неизменившимся Кр ( $49,10 \pm 1,2$  и  $53,02 \pm 2,1$  мкмоль/л соответственно;  $p<0,05$ ). Среди всех включенных в исследование пациентов ФВ отрицательно коррелировала с Кр до ( $r_s=-0,14$ ;  $p<0,05$ ) и после КАГ/ЧКВ ( $r_s=-0,15$ ;  $p<0,05$ ) и положительно коррелировала с рСКФ до ( $r_s=0,13$ ;  $p<0,05$ ) и после КАГ/ЧКВ ( $r_s=0,14$ ;  $p<0,05$ ), подтверждая известную патогенетическую связь функции почек с систолической функцией миокарда. В целом в группе 1, как и среди всех включенных в исследование пациентов, сохранялись общеизвестные закономерности: возраст пациента прямо коррелировал с Кр ( $r_s=0,8$ ;  $p<0,001$  и  $r_s=0,11$ ;  $p<0,05$  соответственно) и обратно коррелировал с рСКФ ( $r_s=-0,86$ ;  $p<0,001$  и  $r_s=-0,6$ ;  $p<0,001$  соответственно). Полученные результаты, с одной стороны, хорошо соотносятся с литературными данными, согласно

**Характеристика групп пациентов и инфарктом миокарда**

| Показатель                                 | Все пациенты (n=311) | Группа 1, пациенты с Ки ОПП (n=15) | Группа 2, пациенты без Ки ОПП (n=296) | $p_{1-2}$ |
|--------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Возраст, лет                               | 63,27±11,52          | 66,0±12,33                         | 63,13±11,52                           | 0,35      |
| Женщины, n/%                               | 104/33,5             | 4/26,67                            | 100/33,78                             | 0,59      |
| Объем РКП, мл                              | 243±100              | 260,0±96,73                        | 242,6±101,90                          | 0,75      |
| Кр до ЧКВ, мкмоль/л                        | 90,08±23,15          | 78,27±26,56                        | 90,67±22,85                           | 0,043     |
| Кр после ЧКВ, мкмоль/л                     | 90,71±25,36          | 113,28±39,75                       | 89,82±24,28                           | 0,021     |
| рСКФ до ЧКВ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>    | 74,45±18,51          | 84,33±26,8                         | 73,94±17,9                            | 0,034     |
| рСКФ после ЧКВ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> | 74,63±19,3           | 61,19±27,84                        | 75,3±18,63                            | 0,006     |
| Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>       | 28,46±4,91           | 27,4±4,0                           | 28,49±4,96                            | 0,47      |
| ФВ, %                                      | 50,92±7,09           | 50,27±7,0                          | 50,87±7,1                             | 0,75      |
| Сахарный диабет, n/%                       | 55/17,68             | 2/13,33                            | 53/17,91                              | 0,65      |
| Артериальная гипертензия, n/%              | 293/94,21            | 15/100                             | 278/93,92                             | 0,33      |
| Курение, n/%                               | 79/25,4              | 3/20                               | 76/25,68                              | 0,61      |

которым увеличение объема РКП является предиктором развития КИ ОПП, с другой – демонстрируют связь используемого при КАГ/ЧКВ объема РКП с ФВ левого желудочка у пациентов с ИМ.

**Заключение.** Полученные результаты продемонстрировали общие закономерности в исследуемой группе с литературными данными в отношении такого предиктора развития КИ ОПП, как объем использованного при КАГ/ЧКВ РКП, и известного влияния возраста и ФВ левого желудочка на функцию почек, подтверждая репрезентативность наших данных. Вместе с тем наше исследование позволило выявить возрастание объема применяемого РКП при снижении систолической функции левого желудочка и обосновать необходимость определения ФВ до проведения КАГ/ЧКВ для выявления пациентов, требующих использования минимального объема РКП во время КАГ/ЧКВ с целью снижения риска развития контрастиндуцированного острого повреждения почек и связанных с ним неблагоприятных исходов у пациентов с инфарктом миокарда.

**Ограничения исследования.** Среди включенных в исследование пациентов КИ ОПП наблюдалась у небольшого количества пациентов [15 (4,8%)], что в определенной мере могло повлиять на полученные результаты.

#### **Выводы:**

1. У пациентов с инфарктом миокарда увеличение объема использованного при КАГ/ЧКВ рентгеноконтрастного препарата ассоциировано с развитием КИ ОПП.

2. Объем применяемого во время КАГ/ЧКВ у пациентов с инфарктом миокарда РКП коррелирует с ФВ левого желудочка.

3. Всем пациентам с ИМ перед проведением КАГ/ЧКВ необходимо проводить эхокардиографическое исследование с расчетом ФВ левого желудочка для выявления лиц, нуждающихся в использовании минимального объема РКП в целях снижения риска развития контрастиндуцированного острого повреждения почек.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и написания рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получили гонорар за исследование.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Нарушения функции почек у больных с инфарктом миокарда и чрескожными коронарными вмешательствами в до- и послеоперационном периоде / В.М. Белопухов, И.Ф. Якупов, И.А. Айнутдинова, А.Ю. Иванова // Медицинский альманах. – 2013. – № 4 (28). – С.55–56.
2. Solomon, R. Contrast induced acute kidney injury / R. Solomon, H.L. Dauerman // Circulation. – 2010. – Vol. 122. – P.2451–2455.
3. Contemporary incidence, predictors, and outcomes of acute kidney injury in patients undergoing percutaneous

coronary interventions: insights from the NCDR Cath-PCI registry / T.T. Tsai, U.D. Patel, T.I. Chang [et al.] // J. Am. Coll. Card. Cardiovasc. Interv. – 2014. – Vol. 7 (1). – P.1–9.

4. Association of contrast-induced acute kidney injury with long-term cardiovascular events in acute coronary syndrome patients with chronic kidney disease undergoing emergent percutaneous coronary intervention / H. Watabe, A. Sato, T. Hoshi [et al.] // Int. J. Cardiol. – 2014. – Vol. 174 (1). – P.57–63.
5. Subclinical and clinical contrast-induced acute kidney injury: data from a novel blood marker for determining the risk of developing contrast-induced nephropathy (ENCINO), a prospective study / K. Akrawinhawong, J. Ricci, L. Cannon [et al.] // Renal. Fail. – 2014. – Vol. 12. – P.1–5.
6. Loh, J.P. Comparison of outcomes after percutaneous coronary intervention among different coronary subsets (stable and unstable angina pectoris and ST-segment and non-ST-segment myocardial infarction) / J.P. Loh, L.K. Pendyala, H. Kitabata // Am. J. Cardiol. – 2014. – Vol. 113 (11). – P.1794–1801.
7. Contrast-induced acute kidney injury: definition, epidemiology, and outcome / F.G. Meinel, C.N. Cecco, U.J. Schoepf, R. Katzberg // BioMed Research International. – 2014. – ID 859328. – 6 p. (URL: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/859328/>).
8. Острое повреждение почек и внутригоспитальная летальность у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST / М.В. Мензоров, А.М. Шутов, Е.Р. Макеева [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 12. – С.100–103.
9. Levey, A.S. Measurement of renal function in chronic renal disease / A.S. Levey // Kinney Int. – 1990. – Vol. 38. – P.167–184.
10. Clinical practice guideline for acute kidney injury / KDIGO // Kidney Int. – 2012. – Vol. 2 (1). – 141 p. (URL: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>).

#### **REFERENCES**

1. Belopuhov VM, Jakupov IF, Ajnutdinova IA, Ivanova AJu. Narushenie funkcii pochek u bol'nyh s infarktmi miokarda i chreskozhnymi koronarnymi vmeshatel'stvami v do- i posleoperacionnom periode [Renal dysfunction in patients with myocardial infarction and percutaneous coronary interventions in the pre- and postoperative period]. Medicinskij al'manah [Medical almanac]. 2013; 28 (4): 55–56.
2. Solomon R, Dauerman HL. Contrast induced acute kidney injury. Circulation. 2010; 122: 2451–2455.
3. Tsai TT, Patel UD, Chang TI, Kennedy KF, Masoudi FA, Matheny ME, Kosiborod M, Amin AP, Messenger JC, Rumsfeld JS, Spertus JA. Contemporary incidence, predictors, and outcomes of acute kidney injury in patients undergoing percutaneous coronary interventions: insights from the NCDR Cath-PCI registry. J Am Coll Card Cardiovasc Interv. 2014; 7 (1): 1-9.
4. Watabe H, Sato A, Hoshi T, Takeyasu N, Abe D, Akiyama D, Kakefuda Y, Nishina H, Noguchi Y, Aonuma K. Association of contrast-induced acute kidney injury with long-term cardiovascular events in acute coronary syndrome patients with chronic kidney disease undergoing emergent percutaneous coronary intervention. Int J Cardiol. 2014; 174 (1): 57-63.
5. Akrawinhawong K, Ricci J, Cannon L, Dixon S, Kupfer K, Stivers D, Patrick A, Shukri D, McCullough PA. Subclinical and clinical contrast-induced acute kidney injury: data from a novel blood marker for determining the risk of developing

- contrast-induced nephropathy (ENCINO), a prospective study. *Renal Fail.* 2014; 12: Early Online:1-5.
6. Loh JP, Pendyala LK, Kitabata H. Comparison of outcomes after percutaneous coronary intervention among different coronary subsets (stable and unstable angina pectoris and ST-segment and non-ST-segment myocardial infarction). *Am J Cardiol.* 2014; 113 (11): 1794-1801.
  7. Meinel FG, Cecco CN, Schoepf UJ, Katzberg R. Contrast-induced acute kidney injury: definition, epidemiology, and outcome. *BioMed Research International.* 2014; ID 859328: 6 p. <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/859328/>
  8. Menzorov MV, Shutov AM, Makeeva ER, Serov VA, Saenko YV, Strakhov AA. Ostroye povrezhdeniye pochek i vnutrigospital'naya letal'nost' u bol'nykh ostrym infarktomyokarda s pod'yemom segmenta ST [Acute kidney injury and in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction with elevation ST]. *Fundamental'nyye issledovaniya [Fundamental research].* 2012; 12: 100-103
  9. Levey AS. Measurement of renal function in chronic renal disease. *Kinney Int.* 1990; 38: 167-184.
  10. KDIGO Clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int.* 2012; 2(1): 141 p. <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>