

DOI: 10.28996/2618-9801-2021-2-213-218

Контраст-индуцированное острое повреждение почек у пациентов с острым коронарным синдромом без подъёма сегмента ST после проведения диагностической коронароангиографии

Л.В. Михайлова, Д.О. Шелег, Ф.Г. Юнусова, К.Г. Щербанев

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», Медицинский Институт, 236016, Калининград, ул. Боткина, 4/6, Российская федерация

Contrast-induced acute kidney injury in patients with acute coronary syndrome without ST-segment elevation after diagnostic coronary angiography

L.V. Mikhailova, D.O. Sheleg, F.G. Yunusova, K.G. Shcherbanev

Immanuel Kant Baltic Federal University, Medical institute, 4/6 Botkina str., Kaliningrad, 236016, Russian Federation

Ключевые слова: острое повреждение почек, контраст-индуцированное острое повреждение почек, ишемическая болезнь сердца, острый коронарный синдром, коронароангиография

Резюме

Введение: с учетом широкого использования коронароангиографии (КАГ) в интервенционной кардиологии и кардиохирургии, актуальной на сегодняшний день является контраст-индуцированное острое повреждение почек (КИ-ОПП), частота и факторы риска развития которого определены в ряде крупных исследований при КАГ и стентировании коронарных артерий.

Цель настоящего исследования: определить частоту и факторы риска развития КИ-ОПП у пациентов с ОКС без подъёма сегмента ST после проведения диагностической коронароангиографии.

Материал и методы: проведен ретроспективный анализ 104 историй болезни пациентов, поступивших с диагнозом ОКС без подъёма сегмента ST, из них 42 женщины (40%) и 62 мужчины (60%). Средний возраст пациентов составил 66 (60; 73) лет. Скорость клубочковой фильтрации до проведения диагностической коронароангиографии определяли расчетным способом по формуле СКД-ЕПІ (рСКФ). КИ-ОПП диагностировалось при повышении уровня креатинина в сыворотке крови (Scr) более чем на 26,5 мкмоль/л в течение 48 часов по сравнению с исходным уровнем.

Результаты: выявлено, что до проведения коронароангиографии исходный уровень рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м² определялся у 25% пациентов. В подгруппе пациентов с рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м² преобладали женщины более старшего возраста. У 6 (6%) пациентов уровень прироста креатинина после КАГ соответствовал критериям КИ-ОПП. В подгруппе пациентов с рСКФ ≥ 60 мл/мин/1,73 м² относительное количество пациентов с КИ-ОПП составило 6,4%, в подгруппе пациентов с рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м² – 3,8%. Статистически значимые различия среди пациентов с развитием КИ-ОПП и без КИ-ОПП найдены для возраста и для III функционального класса ХСН по NYHA.

Выводы: четверть пациентов с ОКС без подъёма сегмента ST исходно имеют рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м².

Адрес для переписки: Михайлова Лариса Викторовна
e-mail: mihalysa@mail.ru

Corresponding author: Dr. Larisa V. Mikhailova
e-mail: mihalysa@mail.ru

Контраст-индуцированное острое почечное повреждение развилось у 6% пациентов после проведения диагностической КАГ.

Факторами риска КИ-ОПП у пациентов с ОКС, согласно полученным данным, явился пожилой возраст и хроническая сердечная недостаточность (ХСН) высокого функционального класса по NYHA.

Abstract

Introduction: the frequency and risk factors of contrast-induced acute kidney injury (CI-AKI) after coronary angiography (CAG) or coronary stenting have been evaluated by several major studies.

The purpose of this study: to determine the frequency and risk factors for the development of CI-AKI in patients with acute coronary syndrome (ACS) without ST-segment elevation after diagnostic coronary angiography.

Material and methods: a retrospective analysis of 104 cases of patients admitted with the diagnosis of ACS without ST-segment elevation was performed, including 42 women (40%) and 62 men (60%). The average age of the patients was 66 (60; 73) years. Glomerular filtration rate before diagnostic coronary angiography was determined using the CKD-EPI formula (eGFR). CI-AKI was diagnosed when the serum creatinine (Scr) level increased by more than 26.5 μM within 48 hours compared to the baseline level.

Results: the initial level of eGFR < 60 ml/min/1.73 m² was found in 25% of patients. In the subgroup of patients with eGFR < 60 ml/min/1.73 m², women of older age prevailed. In 6 patients (6%), the level of creatinine gain after CAG met the criteria for CI-AKI. In the subgroup of patients with eGFR \geq 60 ml/min/1.73 m², the relative number of patients with CI-AKI was 6.4%, in the subgroup of patients with eGFR < 60 ml/min/1.73 m² it was 3.8%. Statistically significant differences between patients with the development of CI-AKI and without CI-AKI were found for age and NYHA functional class III CHF.

Conclusions: a quarter of patients with ACS without ST-segment elevation initially have eGFR < 60 ml/min/1.73 m².

CI-AKI was developed in 6% of patients after the diagnostic CAG.

The risk factors for CI-AKI in patients with ACS, according to the data obtained, were old age and chronic heart failure (CHF) of high functional class according to NYHA.

Key words: acute kidney injury, contrast-induced acute kidney injury, coronary heart disease, acute coronary syndrome, coronary angiography

Введение

В течение последних десятилетий в клинической кардиологической практике получил значительное распространение такой метод инструментальной диагностики ишемической болезни сердца (ИБС) как коронароангиография (КАГ). Выполнение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) на сегодняшний день стало рутинным методом реперфузии сосудистого русла миокарда. Тем не менее, расширение использования КАГ в клинической практике подразумевает использование йод-содержащих рентгеноконтрастных средств (РКС), что одновременно сопровождается увеличением числа случаев контраст-индуцированного острого повреждения почек (КИ-ОПП) [1]. Анализ крупных рандомизированных исследований показал, что после коронароангиографии частота КИ-ОПП колеблется от 1 до 20% с увеличением ее распространенности после проведения в экстренных случаях [2, 3]. Первостепенное значение в развитии КИ-ОПП имеет объем вводимого при исследовании РКС. Корреляция между количеством вводимого РКС и ростом частоты КИ-ОПП была зарегистрирована во многих исследованиях. Согласно данным McCullough и соавт., риск

КИ-ОПП минимален у больных, получивших менее 100 мл РКС [4]. Здесь необходимо также отметить, что выполнение КАГ со стентированием коронарных артерий, как правило, требует введения большей дозы РКС, чем выполнение диагностической КАГ. Мета-анализы и крупные исследования показали, что независимо от исходного уровня функции почек, КИ-ОПП имеет серьезные прогностические последствия, которые связаны с длительным пребыванием больного в стационаре, большим количеством осложнений и высокой летальностью [5].

Целью исследования явилось определение частоты и факторов риска развития КИ-ОПП у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST после проведения диагностической коронароангиографии.

Для достижения цели были определены следующие **задачи**:

- определить наличие исходного снижения рСКФ у пациентов, поступающих с диагнозом ОКС без подъема сегмента ST;
- оценить наличие и распространенность случаев КИ-ОПП у данных пациентов после введения РКС;
- определить группы пациентов, наиболее подверженных развитию КИ-ОПП после введения РКС.

Материал и методы исследования

Проведено ретроспективное исследование. Для анализа использовались медицинские карты стационарных больных, выписанных из отделения неотложной кардиологии ГБУЗ «Областная клиническая больница Калининградской области» в период с 1 декабря 2018 года по 1 декабря 2019 года с заключительными диагнозами «Нестабильная стенокардия» или «Инфаркт миокарда».

Критериями включения в исследование являлись:

1. Предварительный диагноз при поступлении «ОКС без подъёма сегмента ST»;
2. Указание в истории болезни на проведение диагностической КАГ в рамках текущей госпитализации, по результатам которой были верифицированы атеросклеротические стенозы коронарных артерий, не подлежащие применению баллонной ангиопластики и/или стентированию;
3. Наличие результатов анализа крови на креатинин, проведённых до и после выполнения КАГ.
4. Стабильная гемодинамика за весь период госпитализации.

Критериями исключения являлись:

1. Отсутствие стенозов коронарных артерий по результатам КАГ;
2. Проведение ЧКВ в виде баллонной ангиопластики и/или стентирования коронарных артерий.

В первом случае наличие ИБС (например, в форме вазоспастической стенокардии или микрососудистой стенокардии) нужно подтверждать другими методами исследования. Во втором случае используется бóльшая доза РКС, чем при обычной диагностической КАГ, что не позволило бы объективно сравнивать последствия введения РКС с исходным функциональным состоянием почек у пациентов, подвергшихся разной вводимой дозе РКС.

Были проанализированы все истории болезни пациентов, соответствующих критериям включения и исключения, выписанных за указанный выше период времени. Таким образом, в исследование включено 104 пациента, из них 42 женщины (40%) и 62 мужчины (60%), средний возраст всех пациентов составил 66 (60; 73) лет. У всех включенных в исследование пациентов проведен анализ некоторых социально значимых заболеваний и осложнений, а именно: артериальной гипертензии (АГ), сахарного диабета (СД), хронической сердечной недостаточности (ХСН), наличие в анамнезе постинфарктного кардиосклероза (ПИКС) и/или стабильной стенокардии. СД и/или ХСН III-IV функционального класса по NYHA являются факторами риска КИ-ОПП согласно шкале Mehran, применяемой у кардиологических пациентов при использовании КАГ и/или ЧКВ для определения риска КИ-ОПП [6].

Необходимо также отметить, что с учётом критериев включения и исключения в исследование

попали только те пациенты, кому КАГ была проведена в рамках ранней инвазивной (до 24 часов от начала болевого эпизода) или инвазивной стратегии ведения пациентов (до 72 часов от начала болевого эпизода). Пациенты с ОКС без подъёма сегмента ST, которым была выполнена КАГ в течение 2 часов от начала болевого эпизода (в рамках немедленной инвазивной стратегии) не вошли в исследование, так как им не был проведён анализ крови на креатинин до выполнения КАГ.

Основные характеристики пациентов, включенных в исследование, представлены в таблице 1.

При проведении селективной КАГ с внутривенным болюсным контрастированием использовались низкоосмолярные препараты «Омнипак-350» (Iohexol) или «Ультравист» (Iopromide). В каждом случае пациентам вводилось 100 мл указанных РКС через катетер в лучевой артерии.

Развитие КИ-ОПП у пациентов после введения РКС определялось согласно диагностическому критерию, которым является подъём уровня креатинина в сыворотке крови (Scr) более чем на 26,5 мкмоль/л в течение 48 часов или в 1,5 раза от известного исходного уровня в течение недели до исследования [7]. Для этого анализировались уровни креатинина сыворотки крови в день поступления и через 48 часов после проведения КАГ. На основании значений уровня креатинина сыворотки крови всем пациентам перед КАГ была рассчитана скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration).

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием редактора электронных таблиц MS Excel 7.0. В связи с преобладанием отличного от нормального распределения данных, непрерывные переменные представлены в виде медианы и межквартильных интервалов (Me, 25%; 75%). Номинальные данные представлены в виде от-

Таблица 1 | Table 1

Основные характеристики пациентов
The main characteristics of the patients

Показатели	Пациенты (n=104)
Возраст, Me (25%; 75%)	66 (60; 73)
Мужчины, n (%)	62 (60)
Женщины, n (%)	42 (40)
АГ, n (%)	90 (87)
ПИКС и/или стабильная стенокардия в анамнезе, n (%)	49 (47)
СД в анамнезе, n (%)	14 (13)
ХСН ФК III/IV, n (%)	24 (23)
АГ, ИБС и СД, n (%)	11 (11)
Уровень креатинина, мкмоль/л, Me (25%; 75%)	91 (77; 98)
Основной клинический диагноз «Инфаркт миокарда», n (%)	29 (28)
Основной клинический диагноз «Нестабильная стенокардия», n (%)	75 (72)

носительных частот объектов исследования (*n*, %). Достоверность различий непрерывных данных оценивали с помощью парного критерия Mann-Whitney U-test. Для оценки различий номинальных данных использовался Fisher test. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (*p*) принимали равным 0,05; при *p*<0,05 различия считались статистически значимыми.

Результаты

При оценке функционального состояния почек у больных с ОКС до проведения КАГ было установлено, что рСКФ, соответствующая уровню 90 мл/мин/1,73 м² и выше, наблюдалась у 17 (16%) пациентов, у 61 (59%) больного рСКФ составила 60-89 мл/мин/1,73 м², уровень рСКФ 30-59 мл/мин/1,73 м² был зафиксирован у 25 (24%), пациентов, менее 30 мл/мин/1,73 м² – у 1 (1%) больного. Длительность персистирования маркеров поражения почек сроком 3 мес., необходимая для постановки диагноза ХБП, в силу ретроспективного характера исследования не оценивалась, так как в медицинских картах стационарного больного не всегда содержалась информация об этом. Таким образом, все пациенты до проведения КАГ были поделены на 2 подгруппы: с рСКФ≥60 мл/мин/1,73 м² и рСКФ<60 мл/мин/1,73 м².

Между подгруппами пациентов с разным уровнем рСКФ были выявлены статистически значимые различия по возрасту и полу: в подгруппе пациентов с рСКФ<60 мл/мин/1,73 м² преобладали женщины старшего возраста. Подгруппы статистически не различались по количеству больных с АГ, ПИКС и/или стабильной стенокардией в анамнезе, СД, ХСН ФК

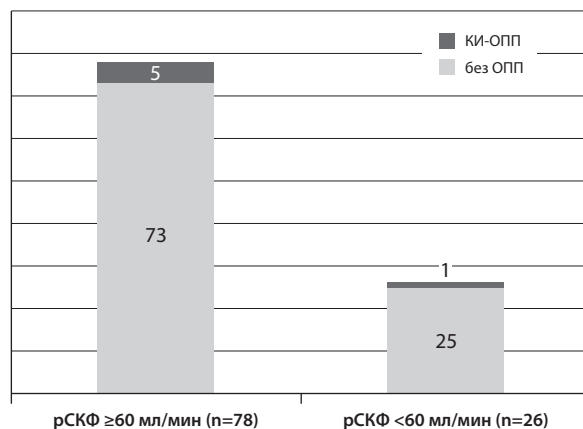


Рис. 1. Доля пациентов с КИ-ОПП в зависимости от исходного состояния функции почек.

Fig. 1. The proportion of patients with CI-AKI, depending on the initial state of renal function.

III NYHA и по (табл. 2). В подгруппе пациентов с рСКФ<60 мл/мин/1,73 м² имелась тенденция к большему числу пациентов с нестабильной стенокардией, однако различия не достигали статистической значимости.

При анализе динамики уровня креатинина сыворотки крови до КАГ и спустя 48 часов после ее проведения, у 6 пациентов (6%) уровень прироста креатинина составил более 26,5 мкмоль/л и соответствовал критериям КИ-ОПП. В подгруппе пациентов с рСКФ≥60 мл/мин/1,73 м² количество пациентов с КИ-ОПП составило 6,4%, в подгруппе пациентов с рСКФ<60 мл/мин/1,73 м² – 3,8% (рис. 1).

Статистически значимые различия среди пациентов с развитием КИ-ОПП и без КИ-ОПП найдены для возраста и для III класса ХСН по NYHA. В подгруппе больных с КИ-ОПП преобладали женщины, возраст четверых пациентов был старше 75 лет. У пяти пациентов был III функциональный класс ХСН по NYHA, что существенно превышало долю таких пациентов в подгруппе без КИ-ОПП. Подгруппы статистически не различались по количеству больных с АГ, ПИКС и/или стабильной стенокардией в анамнезе, СД, уровню рСКФ до проведения КАГ (табл. 3).

Обсуждение

Исследование креатинина сыворотки крови рекомендовано Российским кардиологическим обществом всем больным с ОКС «с целью выявления противопоказаний и выбора дозировок для ряда лекарственных средств, стратификации пациентов по риску развития ишемиче-

Таблица 2 | Table 2

Распределение больных по возрасту, полу и структура диагнозов в зависимости от рСКФ перед КАГ

Patient distribution by age, gender and structure of diagnoses depending on eGFR before CAG

Показатели	рСКФ	рСКФ
	≥60 мл/мин/1,73 м ² (n=78)	<60 мл/мин/1,73 м ² (n=26)
Возраст, Ме (25%; 75%)	67 (65; 73)	74 (67; 81)*
Мужчины, n (%)	55 (71)	7 (28)*
Женщины, n (%)	23 (29)	19 (72)*
АГ, n (%)	66 (85)	24 (92)
ПИКС и/или стабильная стенокардия в анамнезе, n (%)	34 (44)	15 (58)
СД в анамнезе, n (%)	12 (15)	2 (8)
ХСН ФК III NYHA, n (%)	16 (21)	8 (31)
Основной клинический диагноз «Инфаркт миокарда», n (%)	25 (32)	4 (15)
Основной клинический диагноз «Нестабильная стенокардия», n (%)	53 (68)	22 (85)

* статистическая значимость различий в сравнении с подгруппой пациентов с рСКФ≥60 мл/мин/1,73 м², *p*<0,05

Таблица 3 | Table 3

Распределение больных по возрасту, полу и структура диагнозов в зависимости от наличия КИ-ОПП

Distribution of patients by age, gender and structure of diagnoses depending on the presence of contrast-induced nephropathy

Показатели	без КИ-ОПП (n=98)	с КИ-ОПП (n=6)
Возраст, Ме (25%; 75%)	65 (59; 73)	75 (71; 81)*
Мужчины, n (%)	60 (61)	2 (33)
Женщины, n (%)	38 (39)	4 (67)
АГ, n (%)	85 (87)	5 (83)
АГ 3 степени, n (%)	29 (30)	3 (50)
ПИКС и/или стабильная стенокардия в анамнезе, n (%)	45 (46)	4 (67)
СД в анамнезе, n (%)	14 (14)	0 (0)
ХСН ФК III NYHA, n (%)	19 (19)	5 (83)*
Исходно рСКФ ≥ 60 мл/мин/1,73 м ²	43 (44)	4 (67)
Исходно рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м ²	25 (26)	1 (16)
Основной клинический диагноз «Инфаркт миокарда», n (%)	28 (29)	1 (17)
Основной клинический диагноз «Нестабильная стенокардия», n (%)	70 (71)	5 (83)

* статистическая значимость различий в сравнении с подгруппой пациентов без КИ-ОПП

ских и геморрагических осложнений» [8]. Научным обществом нефрологов России при наличии факторов риска КИ-ОПП, а инфаркт миокарда является таким фактором, рекомендовано определять уровень креатинина сыворотки крови до введения РКС, кроме того, перед проведением КАГ рекомендуется использование шкалы Mehran для определения риска КИ-ОПП [7]. Полученные в результате такой оценки данные влияют на решение вопроса о необходимости применения методов профилактики КИ-ОПП в необходимом объёме, а также о целесообразности проведения самой КАГ, особенно у пациентов с ОКС без подъёма сегмента ST низкого или промежуточного риска, но с высоким риском возникновения КИ-ОПП. Несмотря на то, что рутинная инвазивная стратегия при ОКС без подъёма сегмента ST показала улучшение клинических исходов, это улучшение в основном ограничивалось пациентами с положительными биомаркерами (то есть теми, у которых возник инфаркт миокарда) и другими факторами высокого риска [9].

При оказании экстренной и неотложной помощи в клинической кардиологической практике при выполнении необходимых мероприятий по ведению больного с ОКС (в силу нехватки времени или перегрузки врачебного персонала) иногда пренебрегают профилактикой осложнений парентерального введения РКС. Особенно часто такая ситуация возникает при поступлении в клинику пациента с ОКС с подъёмом сегмента ST, когда проведение интервенционных вмешательств должно происходить безотлагательно, а нередкое в таких случаях нарушение гемодинамики препятствует возможно-

сти парентерального введения жидкости в качестве метода профилактики. Таким образом, клинически значимым является исследование функции почек именно у пациентов с ОКС без подъёма сегмента ST, поскольку именно в данной клинической ситуации у лечащего врача есть время на её оценку перед применением немедленной, ранней инвазивной или инвазивной стратегии ведения пациента в рамках основной неотложной кардиологической ситуации.

У пациентов высокого риска рекомендуется проводить повторное определение креатинина сыворотки крови через 48-72 часа. Учитывая то, что стойкое снижение рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м² является фактором риска развития КИ-ОПП, показатели функционального состояния почек у пациентов с ОКС при сниженной изначально рСКФ, конечно же, необходимо оценивать повторно после выполнения КАГ для своевременной диагностики ОПП, вызванного введением РКС.

Доказано, что развитие КИ-ОПП у больных с ОКС увеличивает длительность пребывания в стационаре, а, следовательно, стоимость лечения, и связано с развитием сердечно-сосудистых и других осложнений и более высокими показателями госпитальной, годовой и 5-летней летальности [7, 10, 11].

Одним из факторов риска ХБП является мужской пол, в нашем исследовании рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м² чаще наблюдалась у женщин. Известно, что спецификой дебюта ОКС у женщин является возникновение данного синдрома в более позднем возрасте, чем у мужчин, чем объясняется тот факт, что возраст поступивших в отделение женщин является более старшим, чем возраст поступивших мужчин.

Диабетическая нефропатия – фактор риска КИ-ОПП. У 14 (13%) обследованных пациентов был СД, исходно у половины из них имелось незначительное и умеренное снижение рСКФ, изменение уровня креатинина после КАГ у них не достигло критериев КИ-ОПП. Возраст старше 75 лет, ХСН высокого функционального класса являются значимыми факторами риска КИ-ОПП, что подтверждается и в нашем исследовании.

Выводы

1. Четверть пациентов с острым коронарным синдромом без подъёма сегмента ST исходно до коронароангиографии имеют рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м².
2. Контраст-индуцированное острое повреждение почек развилось у 6% пациентов после проведения диагностической коронароангиографии,

факторами риска КИ-ОПП были возраст и высокий функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Авторы не имеют конфликта интересов

The authors declare no conflict of interests

Список литературы

1. Mehran R., Nikolsky E. Contrast-induced nephropathy: definition, epidemiology, and patients at risk. *Kidney international. Supplement.* 2006; 100 (69): 11-15.
2. McCullough P.A. et al. Risk Prediction of Contrast-Induced Nephropathy. *The American Journal of Cardiology.* 2006; 6 (98): 27-36.
3. Marenzi G, Cabiati A, Bertoli S.V. et al. Incidence and Relevance of Acute Kidney Injury in Patients Hospitalized With Acute Coronary Syndromes. *Am J Cardiol* 2013; 111:816-822.
4. McCullough P.A., Wolyn R., Roher L.L., Levin R.N., O'Neill W.W. Acute renal failure after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality // *Am. J. Med.* — 1997. — Vol. 103, № 5. — P. 368-375.
5. McCullough P.A. et al. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Journal of the American College of Cardiology.* 2016. № 13 (68). С. 1465-1473.
6. Mehran R, Aymong ED, Nikolsky E, et al. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and initial validation. *JACC.* 2004; 7 (44): 1393-1399.
7. Волгина Г.В., Козловская Н.А., Шибекочихин Д.Ю. Клинические рекомендации по профилактике, диагностике и лечению контраст-индуцированной нефропатии [Electronic resource] // Научное общество нефрологов России, Ассоциация нефрологов России. 2015. 18 с.
Volgina G.V., Kozlovskaya N.A., Shchekochikhin D.YU. Klinicheskiye rekomendatsii po profilaktike, diagnostike i lecheniyu kontrast-indutsirovannoy nefropatii [Elektronnyy resurs] // Nauchnoye obshchestvo nefrologov Rossii, Assotsiatsiya nefrologov Rossii. 2015. 18 s.
8. Клинические рекомендации «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы» [Electronic resource] // Российское кардиологическое общество при участии Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России. 2020. С. 20.
Klinicheskiye rekomendatsii «Ostryy koronarnyy sindrom bez pod'yema segmenta ST elektrokardiogrammy» [Elektronnyy resurs] // Rossiyskoye kardiologicheskoye obshchestvo pri uchastii Assotsiatsii serdechno-sosudistykh khirurgov Rossii. 2020. S. 20.
9. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. Рабочая группа по реваскуляризации миокарда Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардио-торакальных хирургов (EACTS). *Российский кардиологический журнал.* 2019; 24(8): С.178.
 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Russian Journal of Cardiology.* 2019; 24 (8): P.178.
10. Хильчук А.А., Власенко С.В., Щербак С.Г. и соавт. Современные представления о контраст-индуцированном остром почечном повреждении. Взгляд интервенционного радиолога. *Нефрология и диализ.* 2017; 19(3): 407-417. DOI: 10.28996/1680-4422-2017-3-407-417
Khilchuk A.A., Vlasenko S.V., Scherbak S.G. et al. Contemporary review of contrast-induced acute kidney injury. An interventional radiologist notion. *Nephrology and dialysis.* 2017; 19(3): 407-417. DOI: 10.28996/1680-4422-2017-3-407-417
11. Вершинина Е.О., Репин А.Н. Контраст-индуцированное острое повреждение почек при плановых эндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях. *Клиническая медицина.* 2017; Т.95 (12): 1086-1093.
Vershinina E.O., Repin A.N. Contrast-induced acute kidney injury in a planned endovascular intervention on the coronary arteries. *Clinical medicine.* 2017; 95(12): 1086-1093.

Дата получения статьи: 20.01.2021

Дата принятия к печати: 18.05.2021

Submitted: 20.01.2021

Accepted: 18.05.2021