

КОНТРАСТИНДУЦИРОВАННАЯ НЕФРОПАТИЯ У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST: ФАКТОРЫ РИСКА И ПРОГНОЗ

О. В. Арсеничева, Н. Н. Шапова

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия»
Минздрава России; Россия, 153012 Иваново, Шереметевский проспект, 8

Контакты: Ольга Владимировна Арсеничева olgaars@yandex.ru

Цель исследования – изучить факторы риска острого почечного повреждения, динамику показателей функции почек и прогноз у больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST (ОКСnST) с развившейся контрастиндуцированной нефропатией (КИН) после первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ).

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 20 больных с ОКСnST, у которых развилась КИН после проведения ЧКВ (группа наблюдения), и 98 пациентов с ОКСnST без КИН (группа сравнения). Всем больным определяли уровень креатинина плазмы и скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-ЕРІ до и через 48 ч после ЧКВ. КИН выявляли при повышении уровня креатинина в крови более чем на 26,5 мкмоль/л от исходного через 48 ч после введения рентгеноконтрастного препарата. Оценивали конечные точки на госпитальном этапе и в течение 12 мес после ЧКВ.

Результаты. КИН после ЧКВ развилась у 16,9 % пациентов с ОКСnST. КИН значимо чаще наблюдалась у лиц в возрасте старше 75 лет (60 %), с сахарным диабетом (45 %), хронической болезнью почек (75 %), постинфарктным кардиосклерозом (50 %), хронической сердечной недостаточностью III–IV функционального класса (80 %), развившейся острой сердечной недостаточностью по классификации Т. Killip III–IV стадии (90 %). Фракция выброса левого желудочка была ниже у больных КИН ($p < 0,05$). Средний прирост креатинина плазмы через 48 ч после ЧКВ был выше в группе наблюдения ($p < 0,05$). У пациентов с КИН чаще, чем при ее отсутствии, выявлялось трехсосудистое поражение венозного русла (65 и 25,5 % соответственно, $p < 0,001$). Такая же тенденция была при оценке среднего числа стенозов коронарных артерий, количества имплантированных стентов и объема использованного рентгеноконтрастного препарата. Больные КИН дольше, чем пациенты без КИН, находились в стационаре ($12,1 \pm 0,96$ и $10,2 \pm 1,11$ дня соответственно, $p < 0,05$) и чаще нуждались в повторной госпитализации в течение 12 мес после ЧКВ (34 и 4,1 % соответственно, $p < 0,05$).

Заключение. КИН у больных с ОКСnST после первичного ЧКВ значимо чаще развивалась при наличии следующих признаков: возраст старше 75 лет, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, постинфарктный кардиосклероз, хроническая болезнь почек, низкая фракция выброса левого желудочка, исходно высокий уровень креатинина, развитие острой сердечной недостаточности, трехсосудистое поражение венозного русла и множественное коронарное стентирование. У пациентов в группе КИН увеличивались длительность пребывания в стационаре и частота повторных госпитализаций в течение года после ЧКВ.

Ключевые слова: контрастиндуцированная нефропатия, острое повреждение почек, острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, коронароангиография, первичное чрескожное коронарное вмешательство, стентирование коронарных артерий, рентгеноконтрастный препарат, скорость клубочковой фильтрации, факторы риска, прогноз

Для цитирования: Арсеничева О. В., Шапова Н. Н. Контрастиндуцированная нефропатия у больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST: факторы риска и прогноз. Клиницист 2019; 13(3–4):36–42.

DOI: 10.17650/1818-8338-2019-13-3-4-36-42

CONTRAST-INDUCED NEPHROPATHY IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME WITH ST-SEGMENT ELEVATION: RISK FACTORS AND PROGNOSIS

O. V. Arsenicheva, N. N. Shchapova

¹Ivanovo State Medical Academy, Ministry of Health of Russia; 8 Sheremetevsky Prospekt, Ivanovo 153012, Russia

Objective: to study the risk factors for acute renal injury, the dynamics of renal function and prognosis in patients with acute coronary syndrome with ST-segment elevation (STEACS) with contrast-induced nephropathy (CIN) after primary percutaneous coronary intervention (PCI).

Materials and methods. We studied 20 patients with STEACS, who developed CIN after PCI (follow-up group), and 98 patients with STEACS without CIN (comparison group). All patients were measured plasma creatinine level and glomerular filtration rate by the formula CKD-EPI before and 48 hours after PCI. CIN was detected with an increase in creatinine levels in the blood by more than 26.5 $\mu\text{mol/l}$ from the baseline 48 hours after administration of radiopaque drug (RCP). Endpoints were evaluated at the hospital stage and within 12 months after PCI.

Results. CIN after PCI occurred in 16.9 % of patients with STEACS. Among patients with CIN, persons aged over 75 years (60 %), with diabetes mellitus (45 %), chronic kidney disease (75 %), postinfarction cardiosclerosis (50 %), chronic heart failure of functional class III–IV (80 %), developed acute heart failure T. Killip III–IV (90 %) were significantly more often observed. The left ventricular ejection fraction was lower in patients with CIN ($p < 0.05$). The average increase in plasma creatinine 48 hours after PCI was higher in the follow-up group ($p < 0.05$). In patients with CIN more often, than without CIN, three-vascular lesions of the coronary bed were detected (65 and 25.5 % respectively, $p < 0.001$). The same trend was observed, when assessing the average number of coronary artery stenoses, the number of implanted stents and the volume of RCP used. Patients with CIN, than without CIN, were longer in hospital (12.1 ± 0.96 and 10.2 ± 1.11 days respectively, $p < 0.05$) and more often needed re-hospitalization within 12 months after PCI (34 and 4.1 % respectively, $p < 0.05$).

Summary. CIN in patients with STEACS after primary PCI was more likely to develop, if the following symptoms were present: age over 75 years, diabetes mellitus, chronic heart failure, post-infarction cardiosclerosis, chronic kidney disease, low ejection fraction of the left ventricle, initially high creatinine level, development of acute heart failure, trisovascular coronary lesion and multiple coronary stenting. The duration of hospital stay and the frequency of re-hospitalizations within a year after PCI significantly increased in patients in the CIN group.

Key words: contrast-induced nephropathy, acute kidney injury, acute coronary syndrome with ST-segment elevation, coronary angiography, primary percutaneous coronary intervention, coronary artery stenting, radiopaque drug, glomerular filtration rate, risk factors, prognosis

For citation: Arsenicheva O. V., Shchapova N. N. Contrast-induced nephropathy in patients with acute coronary syndrome with ST-segment elevation: risk factors and prognosis. *Klinitsist = The Clinician* 2019;13(3–4):36–42. (In Russ.).

Введение

Коронароангиография и интервенционные вмешательства на сосудах венечного русла в настоящее время являются неотъемлемой частью диагностики и лечения больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST (ОКСпST) [1]. Эти малоинвазивные процедуры требуют использования йодсодержащих рентгеноконтрастных препаратов (РКП), которые не только оказывают прямое токсическое действие на эпителий почечных канальцев, но и нарушают почечную гемодинамику с медуллярной ишемией, вызывая развитие контрастиндуцированной нефропатии (КИН) [2]. Согласно рекомендациям KDIGO (2012) клинически значимое острое повреждение почек определяется при фиксировании уровня креатинина сыворотки более чем на 26,5 мкмоль/л выше базового значения в течение 48 ч после проведения процедуры в отсутствие других причин [3]. По данным различных исследований, частота развития КИН варьирует от 3 до 19 % [4]. Развитие острого повреждения почек на фоне введения РКП приводит к увеличению частоты почечной недостаточности с необходимостью в кратковременном или продолжительном курсе гемодиализа, увеличению сроков госпитализации, повышению госпитальной летальности, а также смертности в отдаленном периоде [5]. Для больных с ОКСпST проблема развития КИН после первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) наиболее актуальна в связи с потребностью в больших объемах РКП [1], высоким риском развития острой сердечной недостаточности и ограниченными возможностями профилактики повреждения почек.

Цель исследования — изучение факторов риска острого почечного повреждения, оценка динамики показателей функции почек и прогноза у больных с ОКСпST с развившейся КИН после первичного ЧКВ.

Материалы и методы

Под наблюдением находились 118 больных с ОКСпST, поступивших на лечение в кардиологическое отделение сосудистого центра Ивановской областной клинической больницы в 2018 г., которым выполнялось первичное ЧКВ. Перед включением в исследование все пациенты подписывали информированное согласие. КИН после экстренного интервенционного вмешательства развилась у 20 пациентов с ОКСпST, что составило 16,9 %. Острое повреждение почек контрастным веществом диагностировали при повышении уровня креатинина сыворотки крови более чем на 26,5 мкмоль/л от исходного уровня в течение 48 ч после введения РКП. Больные были разделены на 2 группы. В группу наблюдения вошли 20 пациентов с ОКСпST, у которых развилась КИН после первичного ЧКВ (15 мужчин и 5 женщин, средний возраст $69,8 \pm 9,31$ года). Группу сравнения составили 98 больных с ОКСпST без острого повреждения почек после интервенционного вмешательства (72 мужчины и 26 женщин, средний возраст $58,4 \pm 6,18$ года).

Всем больным с ОКСпST провели общеклинические исследования, в которых было определено содержание тропонинов, липидов, глюкозы, креатинина в крови, выявлена скорость клубочковой фильтрации (СКФ), выполнены электрокардиография и эхокардиография. Уровень креатинина плазмы и СКФ по формуле СКД-ЕPI определяли до и через 48 ч после вмешательства. Экстренно проводили коронароангиографию и стентирование коронарных артерий с использованием РКП йоверсола или йогексола.

Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Statistica 7.0. Результаты представлены в виде средней арифметической вариационного ряда и ее стандартного отклонения ($M \pm SD$). Анализ статистической значимости различий между количественными показателями проводили с помощью параметрического t-критерия

Стьюдента, между долями – критерия χ^2 . Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов с ОКСпСТ, у которых развилась КИН, был достоверно выше, чем у больных без острого нарушения функции почек после ЧКВ ($69,8 \pm 9,31$ и $58,4 \pm 6,18$ года соответственно, $p < 0,05$) (табл. 1). Число пациентов старше 75 лет в группе наблюдения составило 60 %, что значимо выше данного показателя в группе сравнения (9,2 %). Среди больных с ОКСпСТ с развившейся КИН было больше женщин, чем среди пациентов без КИН, но достоверных различий не выявлено. Статистически значимых различий по полу, числу курящих пациентов, частоте артериальной ги-

пертензии между группами не получено. Сахарный диабет наблюдался чаще у больных с ОКСпСТ с острым почечным повреждением после ЧКВ по сравнению с группой пациентов без КИН (45 и 17,3 % соответственно, $p < 0,01$). Постинфарктный кардиосклероз отмечен у 50 % больных КИН и у 20,4 % пациентов без острого нарушения функции почек ($p < 0,01$). Ранее диагностированная хроническая болезнь почек (ХБП) встречалась чаще в группе наблюдения, чем в группе сравнения (75 и 16,3 % соответственно, $p < 0,001$). Хроническая сердечная недостаточность высокого (III–IV) функционального класса исходно была у 80 % больных КИН и у 32,7 % пациентов без острого нарушения функции почек ($p < 0,001$). Течение ОКСпСТ осложнилось развитием острой сердечной недостаточности

Таблица 1. Сравнительная характеристика больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST

Table 1. Comparative characteristics of patients with acute coronary syndrome with ST-segment elevation

Признак Sign	ОКСпСТ с КИН (n = 20) STEACS with CIN (n = 20)	ОКСпСТ без КИН (n = 98) STEACS without CIN (n = 98)	p p
Возраст, лет (M ± SD) Age, years (M ± SD)	69,8 ± 9,31	58,4 ± 6,18	0,024
Возраст >75 лет, n (%) Age >75 years, n (%)	12 (60)	9 (9,2)	0,0001
Женский пол, n (%) Female, n (%)	9 (45)	26 (26,5)	0,101
Мужской пол, n (%) Male, n (%)	11 (55)	72 (73,5)	0,101
Курение, n (%) Smoking, n (%)	11 (55)	74 (75,5)	0,063
АГ, n (%) AH, n (%)	16 (80)	72 (73,4)	0,545
Сахарный диабет, n (%) Diabetes mellitus, n (%)	9 (45)	17 (17,3)	0,006
ПИКС, n (%) PICS, n (%)	10 (50)	19 (20,4)	0,003
ХБП, n (%) CKD, n (%)	15 (75)	16 (16,3)	0,000
ХСН III–IV ФК, n (%) CHF III–IV FC, n (%)	16 (80)	32 (32,7)	0,0001
ОСН (Killip III–IV), n (%) AHF (Killip III–IV), n (%)	18 (90)	10 (10,2)	0,0001
ФВ ЛЖ, % (M ± SD) LVEF, % (M ± SD)	33,4 ± 6,11	47,6 ± 5,36	0,039
ВАБК, n (%) IABC, n (%)	3 (15)	0	0,0001

Примечание. ОКСпСТ – острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST; КИН – контрастинуцированная нефропатия; АГ – артериальная гипертензия; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; ХБП – хроническая болезнь почек; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс; ОСН – острая сердечная недостаточность; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ВАБК – внутриаортальная баллонная контрпульсация.

Note. STEACS – acute coronary syndrome with ST-segment elevation; CIN – contrast-induced nephropathy; AH – arterial hypertension; PICS – postinfarction cardiosclerosis; CKD – chronic kidney disease; CHF – chronic heart failure; FC – functional class; AHF – acute heart failure; LVEF – left ventricular ejection fraction; IABC – intraaortic balloon counterpulsation.

Таблица 2. Показатели функции почек у больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST в динамике после интервенционного вмешательства

Table 2. Indicators of renal function in patients with acute coronary syndrome with ST-segment elevation in the dynamics after surgical intervention

Признак Sign		ОКСпST с КИН (n = 20) STEACS with CIN (n = 20)	ОКСпST без КИН (n = 98) STEACS without CIN (n = 98)	p' p'
Креатинин плазмы, мкмоль/л (M ± SD) Creatinine plasma, μmol/l (M ± SD)	Исходно At baseline	118,2 ± 12,12	97,8 ± 10,32	0,003
	Через 48 ч после ЧКВ 48 hours after PCI	152,2 ± 13,71	109,1 ± 11,42	0,001
	p ² p ²	0,001	0,003	
СКФ, мл/мин/1,73 м ² (M ± SD) GFR, ml/min/1,73 m ² (M ± SD)	Исходно At baseline	52,2 ± 13,41	71,8 ± 12,53	0,001
	Через 48 ч после ЧКВ 48 hours after PCI	35,4 ± 14,11	66,3 ± 12,61	0,001
	p ² p ²	0,001	0,001	

Примечание. ОКСпST – острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST; КИН – контрастиндуцированная нефропатия; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; p' в вертикальной строке – уровень различий показателей между группами ОКС с КИН и ОКС без КИН; p² в горизонтальных строках – различия показателей исходно и через 48 ч после чрескожного коронарного вмешательства в каждой из этих групп.

Note. STEACS – acute coronary syndrome with ST-segment elevation; CIN – contrast-induced nephropathy; GFR – glomerular filtration rate; PCI – percutaneous coronary intervention. The p' value shows the level of differences between the groups of ACS with CIN and ACS without CIN; the p² value shows the differences in the indicators initially and 48 hours after percutaneous coronary intervention in each of these groups.

(III–IV стадии по классификации Т. Killip) намного чаще у больных с острым почечным повреждением, нежели в группе без КИН (90 и 10,2 % соответственно, p < 0,001). В связи с этим 15 % пациентов из группы наблюдения для поддержания гемодинамики потребовалось проведение внутриаортальной баллонной контрпульсации перед началом ЧКВ. Фракция выброса левого желудочка в 1-е сутки заболевания была статистически значимо ниже у больных КИН, чем в группе сравнения (33,4 ± 6,11 и 47,6 ± 5,36 % соответственно, p < 0,05).

Исходно до ЧКВ в группе больных с КИН по сравнению с пациентами без острого почечного повреждения уровень креатинина плазмы был значимо выше (118,2 ± 12,12 и 97,8 ± 10,32 мкмоль/л соответственно, p < 0,001), а СКФ – ниже (52,2 ± 13,41 и 71,8 ± 12,53 мл/мин/1,73 м² соответственно, p < 0,001) (табл. 2). Причем число больных с ОКСпST с исходной СКФ < 60 мл/мин/1,73 м² в группе с острой нефропатией составило 45 %, а среди пациентов без КИН – 15 % (p < 0,001). Изучив динамику плазменного креатинина и СКФ после экстренного интервенционного вмешательства у пациентов с ОКСпST, мы выявили, что оба показателя и в группе наблюдения, и в группе сравнения статистически значимо ухудшались через 48 ч после первичного ЧКВ, но у больных КИН эти изменения оказались более выраженными. Средний прирост креатинина в крови через 2 сут после интервенционного вмешательства у пациентов с КИН и без острого поврежде-

ния почек составил 34 ± 5,51 и 11,3 ± 4,42 мкмоль/л соответственно (p < 0,001). При этом 1 пациенту с острой нефропатией потребовалось проведение сеанса ультраплазмофильтрации с целью коррекции нарушения функции почек.

По результатам коронарографии у пациентов с ОКСпST с развившейся КИН после первичного ЧКВ достоверно чаще, чем у больных без острого почечного повреждения, наблюдалось трехсосудистое поражение коронарного русла (65 и 25,5 % соответственно, p < 0,001) (табл. 3). Частота однососудистого поражения в группе наблюдения составила 5 %, что значимо ниже, чем в группе сравнения (59,2 %). Кроме того, у больных КИН по сравнению с пациентами без острого нарушения функции почек отмечалось достоверно большее число стенозов (3,1 ± 1,11 и 1,5 ± 0,58 соответственно, p < 0,05) и окклюзий (1,13 ± 0,48 и 0,8 ± 0,43 соответственно, p < 0,05) коронарных артерий. Среднее количество стентов, имплантированных в симптомсвязанную коронарную артерию при первичном ЧКВ у больных с ОКСпST, в группе наблюдения составило 1,52 ± 0,78, а в группе сравнения – 1,1 ± 0,62 (p < 0,05). У пациентов с КИН был использован больший средний объем РКП, чем у больных без острого почечного повреждения (282,3 ± 7,21 и 234,5 ± 6,71 мл соответственно, p < 0,001, различия были статистически значимы).

За время госпитализации скончался 1 пациент с ОКСпST из группы наблюдения из-за нарастающей острой левожелудочковой и острой почечной

Таблица 3. Характеристика морфологии поражения коронарного русла и первичного ЧКВ у больных с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST

Table 3. Characteristics of the morphology of coronary lesions and primary PCI in patients with acute coronary syndrome with ST-segment elevation

Признак Sign	ОКСпST с КИН (n = 20) STEACS with CIN (n = 20)	ОКСпST без КИН (n = 98) STEACS without CIN (n = 98)	p
Однососудистое поражение, n (%) Single-vessel lesion, n (%)	1 (5)	58 (59,2)	0,0001
Двухсосудистое поражение, n (%) Two-vessel lesion, n (%)	6 (30)	15 (15,3)	0,119
Трехсосудистое поражение, n (%) Three-vessel lesion, n (%)	13 (65)	25 (25,5)	0,0005
Среднее число стенозов КА (M ± SD) Average number of stenoses CA (M ± SD)	3,1 ± 1,11	1,5 ± 0,58	0,035
Среднее число окклюзий КА (M ± SD) Average number of occlusions CA (M ± SD)	1,13 ± 0,48	0,8 ± 0,43	0,008
Количество имплантированных стентов (M ± SD) Number of stents implanted (M ± SD)	1,52 ± 0,78	1,1 ± 0,62	0,045
Объем используемого РКП, мл (M ± SD) The amount used of the RCP, ml (M ± SD)	282,3 ± 7,21	234,5 ± 6,71	0,0001

Примечание. ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ОКСпST – острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST; КИН – контрастиндуцированная нефропатия; КА – коронарная артерия; РКП – рентгеноконтрастный препарат.

Note. PCI – percutaneous coronary intervention; STEACS – acute coronary syndrome with ST-segment elevation; CIN – contrast-induced nephropathy; CA – coronary artery; RCP – radiopaque drug.

недостаточности, обусловленной в том числе КИН. Продолжительность пребывания в стационаре больных с ОКСпST с развившейся острой нефропатией и без нарушения функции почек после первичного ЧКВ составила $12,1 \pm 0,96$ и $10,2 \pm 1,11$ дня соответственно ($p < 0,05$). В течение 12 мес после экстренного интракоронарного вмешательства повторная госпитализация наблюдалась у 35 % пациентов с КИН и 4,1 % лиц группы сравнения ($p < 0,05$) и была связана с прогрессированием клиники ишемической болезни сердца.

Обсуждение

КИН – острое нарушение функции почек, возникающее в течение 48–72 ч после внутрисосудистого введения РКП. Больные с ОКСпST имеют более высокий риск развития КИН. Согласно данным различных авторов частота развития острого повреждения почек у больных с инфарктом миокарда достигает 50 % и в значительной степени зависит от критериев диагностики, контингента больных [6]. В нашем исследовании для диагностики КИН у больных с ОКСпST использовали рекомендации KDIGO, частота нефропатии составила 16,9 %.

Оценка степени риска развития КИН производится по шкале R. Mehran. Факторы риска развития острого повреждения почек могут быть связаны как с клинико-anamnestическими данными самого пациента, так и со свойствами РКП [1–4, 7]. ХБП – главный предрасполагающий фактор КИН. Риск острого по-

вредного повреждения при ЧКВ увеличивается экспоненциально с ростом концентрации сывороточного креатинина и обратно пропорционален СКФ [8]. Кроме того, у пациентов с ОКСпST существует риск снижения фильтрационной функции почек. Даже среди больных, не получавших РКП, в 23,8 % случаев отмечается увеличение содержания креатинина в сыворотке крови [9]. В проанализированных нами группах больных с ОКСпST наблюдали, что КИН чаще развивалась у пациентов с наличием исходно ХБП, а также более высокого уровня креатинина в крови и низкой СКФ. Через 48 ч после ЧКВ в обеих группах значимо ухудшались показатели функции почек, однако у больных КИН эта динамика была наиболее выражена и соответствовала критериям острого почечного повреждения.

У пациентов с ОКСпST с развившейся острой нефропатией после первичного интервенционного вмешательства чаще встречались такие клинические признаки, как возраст старше 75 лет, наличие сахарного диабета, хронической сердечной недостаточности, постинфарктного кардиосклероза, ХБП, низкой фракции выброса левого желудочка, развитие острой сердечной недостаточности и потребность во внутриаортальной баллонной контрпульсации. Полученные результаты позволяют предположить их роль в развитии КИН у данной категории пациентов после первичного ЧКВ.

По результатам коронарографии у больных с ОКСпST с КИН чаще наблюдалось множественное, трехсосудистое поражение коронарного русла. Существует ряд

исследований, которые оценивают морфологию поражения венечных артерий как фактор риска развития острой нефропатии у пациентов с инфарктом миокарда после введения РКП [10]. Трехсосудистое поражение коронарного русла у больных с ОКСпСТ, по-видимому, может способствовать усугублению ишемии миокарда и тем самым – развитию нестабильной гемодинамики, которая, в свою очередь, сопровождается риском острого почечного повреждения.

К факторам риска КИН, связанным со свойствами РКП, относят высокую осмолярность, ионность, вязкость, объем и повторное введение в течение 24 ч контрастного вещества [5, 8]. В нашем исследовании были использованы контрастные средства одного класса – неионные низкоосмолярные мономеры (йоверсол и йогексол), которые характеризуются меньшим процентом развития нефропатии по сравнению с таковым при использовании высокоосмолярных контрастных средств. Вместе с тем в рандомизированном клиническом исследовании CARE не удалось выявить различий частоты развития КИН у больных группы высокого сердечно-сосудистого риска при проведении ЧКВ с использованием РКП с различной осмолярностью [11].

Объем вводимого контраста при ЧКВ рассчитывается по формуле:

$$5 \text{ мл} \times [\text{масса тела (кг)} / \text{Сг сыворотки (mg/dl)}],$$

где Сг – креатинин сыворотки (mg/dl), $\text{mg/dl} = \text{мкмоль/л} \times 0,0113$. По данным некоторых авторов, при использовании данной формулы КИН развивалась лишь в 2 % случаев, а при бесконтрольном введении РКП – у 26 % больных [12]. У исследуемых нами пациентов с ОКСпСТ в группе с острым почечным повреждением при первичном ЧКВ использовался значимо больший средний объем РКП.

На основании полученных результатов отмечено, что больным с ОКСпСТ, у которых развилась КИН, чаще, чем в группе сравнения, выполнялось множественное стентирование коронарных артерий. Развитие острого почечного повреждения при имплантации в венечные артерии 2 и более стентов, вероятно, можно объяснить в том числе и использованием при вмешательстве большего количества РКП.

Результаты ряда исследований подтверждают неблагоприятное прогностическое значение КИН. Острое повреждение почек после ЧКВ ассоциируется с более

продолжительным пребыванием в стационаре и большей частотой повторных госпитализаций по поводу сердечно-сосудистых заболеваний, прогрессированием ХБП, необходимостью проведения гемодиализа и высокой смертностью как в течение госпитализации, так и после выписки больного из стационара [8–10]. Изучаемые нами пациенты с КИН имели более продолжительные сроки стационарного лечения по сравнению с больными без острого нарушения функции почек. Динамическое наблюдение в течение 12 мес после ЧКВ показало, что пациенты с развившейся острой нефропатией чаще были повторно госпитализированы в связи с прогрессированием клинической картины ишемической болезни сердца. Можно предположить, что полученные результаты обусловлены не только влиянием КИН, но и клинико-морфологическими особенностями больных из группы наблюдения, описанными выше, в том числе сопутствующим сахарным диабетом и множественным поражением венечного русла.

Заключение

Контрастиндуцированная нефропатия у пациентов с ОКСпСТ после первичного ЧКВ чаще наблюдалась при наличии следующих клинико-anamnestических признаков: возраст старше 75 лет, сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, постинфарктный кардиосклероз, ХБП, низкая фракция выброса левого желудочка и СКФ, исходно высокий уровень плазменного креатинина, развитие острой сердечной недостаточности и потребность во внутриаортальной баллонной контрпульсации. Кроме того, показатели, ассоциированные с интервенционным вмешательством, такие как объем используемого РКП, частота трехсосудистого поражения венечного русла и количество имплантированных стентов, были значимо выше у больных с острым повреждением почек. У пациентов с ОКСпСТ с развившейся КИН увеличивались длительность пребывания в стационаре и частота повторных госпитализаций в течение 12 мес после ЧКВ, обусловленных прогрессированием ишемической болезни сердца. Таким образом, выявление наиболее ранних и независимых предикторов развития острого почечного повреждения, усовершенствование алгоритма диагностики и решение вопроса профилактики КИН у больных с ОКСпСТ, подвергнутых первичному ЧКВ, остаются актуальными в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Туренко О.И., Лебедева А.Ю., Гордеев И.Г., Волон Н.А. Проблема контрастиндуцированной нефропатии в кардиологии. Российский кардиологический журнал 2011;89(30):78–86. DOI: 10.15829/1560-4071-2011-3-78-86. [Turenko O.I., Lebedeva A.Yu., Gordeev I.G., Volon N.A. The Problem of contrast-induced nephropathy in cardiology. Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology 2011;89(30):78–86. (In Russ.)].
2. Калаева В.В., Каретникова В.Н., Осокина А.В. и др. Факторы риска контрастиндуцированной нефропатии у больных с инфарктом миокарда. Клиническая медицина 2014;(9):39–45. [Kalaeva V.V., Karetnikova V.N., Osokina A.V. et al. Risk factors of contrast-induced nephropathy in patients with myocardial infarction. Klinicheskaya meditsina = Clinical Medicine 2014;(9):39–45. (In Russ.)].
3. KDIGO Clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2(1):6. DOI: 10.1038/kisup.2012.6.
4. Watabe H., Sato A., Hoshi T. et al. 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. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.03.146.
5. Доморадская А.И. Контраст-индуцированная нефропатия: факторы риска. *Russian Electronic Journal of Radiology* 2011;1(4):27–32. [Domaradskaya A.I. Contrast-induced nephropathy: risk factors. *REJR* 2011;1(4):27–32. (In Russ.)].
6. Мензоров М.В., Шутов А.М., Серов В.А. и др. Острое повреждение почек у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Нефрология* 2012;16(1):40–4. DOI: 10.24884/1561-6274-2012-16-1-40-44. [Menzorov M.V., Shutov A.M., Serov V.A. et al. Acute kidney injury et patients with ST-elevated myocardial infarction. *Nephrologiya = Nephrology* 2012;16(1):40–4. (In Russ.)].
7. Mehran R., Aymong E.D., Nikolsky E.A. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention. Development and Initial Validation. *J Am Coll Cardiol* 2004;44(7):1393–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2004.06.068.
8. Marenzi G., Assaneli E., Campodonico J. et al. Contrast volume during primary percutaneous coronary intervention and subsequent contrast-induced nephropathy and mortality. *Ann Intern Med* 2009;150(3):170–7. DOI: 10.7326/0003-4819-150-3-200902030-00006.
9. Ватутин Н.Т., Зинкович М.И., Шевелек А.Н. Распространенность нарушения функции почек у пациентов с острым коронарным синдромом. *Архив внутренней медицины* 2015;23(3):30–2. DOI: 10.20514/2226-6704-2015-0-3-30-32. [Vatutin N.T., Zinkevich M.I., Shevelek A.N. Prevalence of renal dysfunction in patients with acute coronary syndrome. *Arkhiv vnutrenney meditsiny = Archive of internal medicine* 2015;23(3):30–2. (In Russ.)].
10. Shacham Y., Steinvil A., Arbel Y. Acute kidney injury among ST elevation myocardial infarction patients treated by primary percutaneous coronary intervention: a multifactorial entity. *J Nephrol* 2016;29(2):169–74. DOI: 10.1007/s40620-015-0255-4.
11. Tepel M., Aspelin P., Lameire N. Contrast-induced nephropathy. A clinical and evidence-based approach. *Circulation* 2006;113(14):1799–806. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.595090.
12. Barrett B.J., Parfrey P.S. Clinical practice. Preventing nephropathy induced by contrast medium. *N Engl J Med* 2006;354(4):1853–5. DOI: 10.1056/NEJMc060405.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

ORCID авторов/ORCID of authors:

О.В. Арсеничева/O.V. Arsenicheva: <https://orcid.org/0000-0001-6980-7943>

Н.Н. Шапова/N.N. Shchapova: <https://orcid.org/0000-0002-4698-5955>