

*Б.Г. Искендеров<sup>1</sup>, О.Н. Сисина<sup>2</sup>***ФАКТОРЫ РИСКА И ИСХОДЫ ОСТРОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАННОЙ ФУНКЦИЕЙ ПОЧЕК, ПОДВЕРГНУТЫХ АОРТОКОРОНАРНОМУ ШУНТИРОВАНИЮ***B.G. Iskenderov, O.N. Sisina***RISK FACTORS AND OUTCOMES OF ACUTE KIDNEY INJURY IN PATIENTS WITH INTACT RENAL FUNCTION UNDERGOING CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING**<sup>1</sup>Кафедра терапии, кардиологии и функциональной диагностики; <sup>2</sup> кафедра нефрологии, Пензенский институт усовершенствования врачей, Россия**РЕФЕРАТ**

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** изучить частоту развития и факторы риска острого повреждения почек (ОПП), а также особенности его течения в послеоперационном периоде у пациентов, подвергнутых аортокоронарному шунтированию (АКШ). **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Обследовано 548 пациентов (331 мужчина и 217 женщин) в возрасте от 42 до 68 лет (средний возраст 57,9±8,3 года) до и после АКШ с применением искусственного кровообращения. Содержание сывороточного креатинина (sCr) и скорость клубочковой фильтрации (СКФ) определяли до АКШ, после операции ежедневно, перед выпиской домой и через 3 мес после. ОПП диагностировали и классифицировали по уровню sCr, используя критерии AKIN. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** ОПП после АКШ было диагностировано у 132 пациентов (24,1%), из них у 109 пациентов (19,9%) была I стадия ОПП, у 64 пациентов (11,7%) – II стадия и у 29 пациентов (5,3%) – III стадия. У пациентов с ОПП послеоперационные осложнения диагностировались значительно чаще, чем у больных без ОПП. Почечная заместительная терапия (гемодиализ) проводилась у 7 пациентов (36,8%). Среди больных с ОПП госпитальная летальность составила 7,6%, а у пациентов без ОПП – 2,2% ( $\chi^2 = 7,23$ ;  $p = 0,007$ ). **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Таким образом, уровни sCr у пациентов с ОПП наиболее тесно коррелировали с показателями, характеризующими тяжесть операции АКШ, а также такими коморбидными состояниями, как застойная сердечная недостаточность, артериальная гипертензия, фибрилляция предсердий и возраст выше 60 лет.

**Ключевые слова:** острое повреждение почек, аортокоронарное шунтирование, факторы риска, креатинин сыворотки.**ABSTRACT**

**AIM:** to study frequency and risk factors of AKI and also features of its clinical course in the postoperative period in patients undergoing CABG in a planned order. **PATIENTS AND METHODS.** 548 patients (331 men and 217 women) aged from 42 to 68 years (57,9±8,3 years) were examined before and after CABG by cardiopulmonary bypass. A serum creatinine (sCr) levels and glomerular filtration rate were defined before operation, daily within 7 days after CABG, at discharge from the hospital and in 3 months after discharge. AKI was diagnosed and classified by level of sCr using criteria of RIFLE. **RESULTS.** AKI was diagnosed in 132 patients (24,1%) after CABG, out of them 109 patients (19,9%) had mild AKI, 64 patients (11,7%) – moderate AKI and 29 patients (5,3%) – with severe AKI. Also transient AKI was revealed in 58,3% of the cases, persistent AKI – in 39,4% of the cases and resistant AKI – in 2,3% of the cases. Renal replacement therapy (hemodialysis) was performed in 7 patients (36,8%). An in-hospital mortality among patients with and without AKI was 7,6% and 2,2% respectively ( $\chi^2 = 7,23$ ;  $p = 0,007$ ). **CONCLUSION.** Thus, sCr levels in patients with AKI were associated with such factors as characteristics of severity of CABG surgery, comorbid conditions such as congestive heart failure, hypertension, atrial fibrillation and age higher than 60 years.

**Key words:** acute kidney injury, coronary artery bypass grafting, risk factors, serum creatinine.**ВВЕДЕНИЕ**

В 2004 г. предложено понятие «острого повреждения почек» (ОПП), под которым предлагается понимать острое (часы, недели), потенциально об-

ратимое повреждение почечной паренхимы различной этиологии и патогенеза со снижением или без снижения экскреторной функции почек [1, 2]. Для диагностики ОПП, стратификации его тяжести и исходов в настоящее время используют системы RIFLE и AKIN (Acute Kidney Injury Network), которые хорошо зарекомендовали себя на практике у пациентов, находящихся в критических состояниях [2, 3].

Искендеров Б.Г. 440060, г. Пенза, ул. Стасова, д. 8, кв. 10. Пензенский институт усовершенствования врачей, кафедра терапии, кардиологии и функциональной диагностики. Тел.: 8 906 399 5672. Факс: 8 (8412) 96-45-44. E-mail: iskenderovbg@mail.ru

ОПП является нередким осложнением у пациентов, подвергнутых кардиохирургическим вмешательствам [4–6]. Установлено, что наличие ОПП и ее тяжесть является независимым предиктором долгосрочной смертности [7–9]. Так, относительный риск смерти после операции на сердце при развитии ОПП возрастает в 7,9 раза [5]. По эпидемиологическим данным, в США в период с 2000 по 2009 г. каждый год количество пациентов с ОПП увеличилось на 10%, а количество смертей по этой причине возросло в два раза [4].

Следует отметить, что в большинстве исследований риск развития ОПП изучался у пациентов, которым, наряду с АКШ, выполнялись сопутствующие кардиохирургические вмешательства (коррекция клапанных пороков, пластика аневризмы аорты и т.д.) [7, 8]. В исследования также включали пациентов с ранними послеоперационными осложнениями, требующими повторной операции и/или корригирующих процедур [8, 10], или пациентов, уже имевших почечную дисфункцию, которая существенно увеличивает частоту развития ОПП после операции [11, 12].

Однако у пациентов, подвергнутых АКШ без сопутствующих хирургических вмешательств и с сохранной функцией почек, риск развития ОПП и оценка его исходов изучены недостаточно. Также известно, что, несмотря на реваскуляризацию миокарда и улучшение госпитальных и отдаленных результатов у большинства больных, перенесших острый инфаркт миокарда, некоторые пациенты остаются в группе высокого риска [13, 14]. Поэто-

му представляет интерес изучение факторов риска ОПП, связанных с исходным соматическим состоянием пациентов и характеристикой операции АКШ.

Цель исследования: изучить частоту развития и факторы риска ОПП, а также особенности его течения в послеоперационном периоде у пациентов с сохранной функцией почек, подвергнутых операции АКШ.

#### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В открытое клиническое исследование включили 548 пациентов (331 мужчина и 217 женщин) в возрасте от 42 до 68 лет (средний возраст 57,9±8,3 года), которым в плановом порядке выполнялось АКШ с применением искусственного кровообращения (табл. 1). Контингент представлял сплошную выборку из пациентов, оперированных в Федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии (г. Пенза), которые через 5–7 дней после операции продолжали лечение в кардиологическом отделении Пензенской городской клинической больницы скорой медицинской помощи им. Г.А. Захарьина. Пациенты повторно обследовались через 3 мес после выписки из стационара.

Коронарная ангиография у всех пациентов выполнялась за 2–4 нед до операции. Критериями исключения из исследования являлись: первичные заболевания почек; проведение комбинированных и/или корригирующих операций в ранний период после АКШ; послеоперационные осложнения – инсульт, периоперационный инфаркт миокарда,

Таблица 1

#### Исходные клинические характеристики обследованных пациентов в группах (n / %)

Признаки	Пациенты без ОПП (n = 416)	Пациенты с ОПП (n = 132)	p
Женщины	152 / 36,5	65 / 49,2	$\chi^2 = 6,08$ ; p = 0,014
Возраст, годы (M ± SD)	54,1 ± 3,5	61,3 ± 4,5	p = 0,01
Острый инфаркт миокарда в анамнезе	93 / 22,4	48 / 36,4	$\chi^2 = 9,57$ ; p = 0,002
Индекс EuroSCORE, баллы (M ± SD)	5,6 ± 0,8	9,4 ± 1,0	p = 0,003
Артериальная гипертензия (АД > 140/90 мм рт. ст.)	116 / 39,9	72 / 54,5	$\chi^2 = 8,16$ ; p = 0,004
Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ)	56 / 13,5	29 / 22,0	$\chi^2 = 4,90$ ; p = 0,027
Постоянная форма фибрилляции предсердий	59 / 14,2	33 / 25,0	$\chi^2 = 7,64$ ; p = 0,006
Застойная сердечная недостаточность	36 / 8,7	25 / 18,9	$\chi^2 = 9,70$ ; p = 0,002
Анемия (Hb < 110 г/л)	32 / 7,7	20 / 15,2	$\chi^2 = 5,65$ ; p = 0,017
Ожирение (индекс массы тела > 29 кг/м <sup>2</sup> )	75 / 18,0	37 / 29,5	$\chi^2 = 5,56$ ; p = 0,018
Уровень sCr, мг/дл (M ± SD)	0,91 ± 0,07	0,92 ± 0,06	p = 0,107
Величина СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (M ± SD)	93,5 ± 6,4	95,4 ± 6,7	p = 0,093

тромбоэмболии, жизнеугрожающие тахикардии; сахарный диабет 2-го типа.

ОПП диагностировали по уровню креатинина сыворотки крови (sCr), используя критерии АКШ [2]. Содержание sCr определяли за 2–3 дня до АКШ, после операции ежедневно, перед выпиской домой и через 3 мес после выписки. С учетом динамики показателей sCr и СКФ после АКШ из 548 пациентов у 132 (24,1%) диагностировано ОПП, в том числе у 109 пациентов (19,9%) I стадия ОПП (1-я группа), у 64 пациентов (11,7%) II стадия (2-я группа) и у 29 пациентов (5,3%) III стадия (3-я группа).

Величину СКФ вычисляли по формуле MDRD (Modification of diet in renal disease study) до и после операции неоднократно, а также через 3 мес после выписки домой [15]. Для прогнозирования исходов АКШ и на основании предикторов вычисляли суммарный операционный кардиальный риск по системе EuroSCORE (European system for cardiac operative risk evaluation) [16]. Протокол данного клинического исследования был одобрен локальным этическим комитетом института.

Среди пациентов с ОПП преобладали мужчины (57,6% против 42,4%), однако по мере ухудшения функции почек достоверно увеличилась численность женщин (табл. 1). Средний возраст пациентов с ОПП было достоверно выше, чем у пациентов без ОПП ( $p=0,01$ ). Суммарный операционный риск кардиальных событий – индекс EuroSCORE у пациентов с ОПП достоверно выше, чем у пациентов без ОПП ( $p=0,003$ ). Высокий риск (6 баллов и выше) перед операцией имел 87,1% пациентов с ОПП и 30,8% пациентов без ОПП. Наиболее часто развитие ОПП ассоциировалось с постоянной формой фибрилляции предсердий (ФП) и застойной хронической сердечной недостаточностью (ХСН), компенсированной перед операцией. Кроме того, при наличии ожирения, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) и анемии достоверно чаще выявлялось ОПП. В сравниваемых группах исходные показатели СКФ и sCr были в пределах нормы и различались недостоверно.

Установлено, что тенденция к нормализации или отсутствие динамики уровня sCr по сравнению с его максимальным уровнем более точно предсказывает прогноз у пациентов с ОПП [8–11]. При оценке исходов ОПП у пациентов, подвергнутых АКШ, пользовались критериями С.Е. Hobsen и соавт. [8].

Полученные данные были обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета программ Statistica 6.0. Достоверность различий средних показателей между независимыми

группами при нормальном распределении выборки определяли с помощью t-критерия Стьюдента, различия частоты качественных признаков в группах проверяли с помощью критерия  $\chi^2$  с поправкой Йейтса. Корреляционные связи между зависимыми и независимыми переменными изучали с помощью ранговой корреляции Спирмена (Rs). Данные были представлены в виде среднего и его стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Для сравнения групп рассчитывали уровень статистической значимости ( $p$ ), и различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Максимальные уровни sCr и показатели СКФ, выявляемые в первые сутки после АКШ, на основании которых пациенты были верифицированы по стадиям ОПП на различные группы, достоверно отличались по сравнению с пациентами без ОПП (табл. 2). Также выявлены межгрупповые различия этих показателей у пациентов с ОПП.

Кроме того, между группами пациентов с ОПП и без него выявлены достоверные различия по хирургическим характеристикам. Так, продолжительность операции у пациентов без ОПП была достоверно меньше, чем у пациентов с ОПП, за исключением пациентов 1-й группы ( $p=0,086$ ). Продолжительность искусственного кровообращения (ИК) как в общей, так и в отдельных группах пациентов с ОПП была достоверно больше, чем у пациентов без ОПП. Выявлено, что в группе пациентов с ОПП, за исключением пациентов 1-й группы, количество выполняемых сосудистых шунтов достоверно больше, чем у пациентов без ОПП.

Показано, что при необходимости проведения после операции искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в течение более 48 ч частота развития ОПП резко возрастает. Так, в общей группе пациентов с ОПП частота эпизодов ИВЛ более 48 ч по сравнению с пациентами без ИВЛ была в 3 раза выше ( $\chi^2 = 18,34$ ;  $p < 0,001$ ). Целесообразность проведения инотропной медикаментозной поддержки после отключения аппарата ИК продиктована важностью стабилизации гемодинамики у пациентов с неэффективным кровообращением, что отразилось на частоте и тяжести поражения почек. Такая терапия проводилась в целом у 25,4% пациентов, перенесших АКШ, в том числе у пациентов без ОПП в 22,1% случаев и у пациентов с ОПП в 26,8% ( $\chi^2 = 8,93$ ;  $p = 0,003$ ). В послеоперационном периоде анемия ( $Hb < 110$  г/л) чаще выявлялась у пациентов с ОПП по сравнению с пациентами без ОПП ( $\chi^2 = 8,32$ ;  $p = 0,004$ ), хотя различие между 1-й группой и пациентами без ОПП недостоверно ( $\chi^2 = 1,22$ ;  $p = 0,267$ ).

Таблица 2

### Сравнение хирургических характеристик АКШ и показателей функции почек в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов с ОПП и без него (n / %)

Признаки	Пациенты без ОПП (n = 416)	Пациенты с ОПП (n = 132)			
		Все случаи ОПП (n=132)	1-я группа (n = 71)	2-я группа (n = 42)	3-я группа (n = 19)
Максимальные уровни sCr, мг/дл (M±SD)	0,94 ± 0,06	1,99 ± 0,92***	1,44 ± 0,09	1,96 ± 0,30†††	4,28 ± 0,19###
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (M±SD)	85,8 ± 5,6	46,7 ± 12,9***	56,7 ± 6,1	39,6 ± 4,1††	24,7 ± 2,7###
Продолжительность операции, мин (M±SD)	119,8 ± 11,8	149,0 ± 23,3***	132,4 ± 9,7	157,4 ± 12,9†	190,7 ± 15,3##
Продолжительность ИК, мин (M±SD)	75,3 ± 8,6	94,1 ± 16,0***	85,4 ± 9,0	98,2 ± 12,3†	117,9 ± 15,5###
Количество сосудистых шунтов (M±SD)	2,9 ± 0,7	3,7 ± 1,0***	3,4 ± 1,0	3,9 ± 0,8	4,6 ± 1,1
ИВЛ после операции более 48 ч	31 / 7,5	28 / 21,2***	9 / 12,7	11 / 26,2	8 / 42,1##
Медикаментозная инотропная поддержка после ИК	92 / 22,1	47 / 26,8**	19 / 31,0	17 / 40,5	11 / 57,9#
Анемия после операции (Hb < 110 г/л)	249 / 59,9	98 / 74,2**	47 / 66,2	34 / 81,0	17 / 89,5
Госпитальная летальность	9 / 2,2	10 / 7,6**	1 / 1,4	4 / 9,5	5 / 26,3###
Пребывание в стационаре, дни (M±SD)	12,5 ± 1,5	17,0 ± 4,9***	13,7 ± 2,0	18,3 ± 2,6†	26,3 ± 3,8###

Примечание. СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ИК – искусственное кровообращение; ИВЛ – искусственная вентиляция легких. \*р – сравнение общей группы пациентов с ОПП и без него (\*\* р<0,01; \*\*\* р<0,001); † р – сравнение пациентов 1-й и 2-й групп († р<0,05; †† р<0,01; ††† р<0,001); #р – сравнение пациентов 1-й и 3-й групп (# р<0,05; ## р<0,01; ### р<0,001).

Таблица 3

### Корреляционные связи уровня сывороточного креатинина и потенциальных факторов риска ОПП у пациентов, подвергнутых АКШ

Независимые переменные	Зависимая переменная – sCr		
	R	t	p
Возраст > 60 лет	0,240	2,817	0,006
Женщины	0,202	2,352	0,020
Коморбидные состояния			
Артериальная гипертензия	0,223	2,607	0,010
Застойная ХСН	0,264	3,117	0,002
Индекс EuroSCORE	0,284	3,383	0,001
Ожирение (ИМТ > 29 кг/м <sup>2</sup> )	0,162	1,873	0,063
ХОБЛ	0,148	1,705	0,091
Фибрилляция предсердий	0,233	2,727	0,007
Хирургические характеристики			
Продолжительность операции	0,780	14,228	< 0,001
Продолжительность ИК	0,398	4,953	< 0,001
Медикаментозная инотропная поддержка после ИК	0,255	3,002	0,003
ИВЛ после операции более 48 ч	0,287	3,419	< 0,001
Анемия, Hb < 110 г/л	0,250	2,945	0,004

В результате госпитальная летальность среди пациентов без ОПП составила 2,2%, а у пациентов с ОПП – 7,6% ( $\chi^2 = 7,23$ ;  $p=0,007$ ), в том числе в 3-й группе – 26,3%. Достоверное различие летальности также отмечено между 1-й и 3-й группами пациентов с ОПП ( $\chi^2=11,21$ ;  $p=0,008$ ). Заместительная почечная терапия (гемодиализ) проводилась у 7 пациентов (36,9%) 3-й группы. Койко-дни, проведенные пациентами без ОПП, были достоверно меньше, чем в общей группе пациентов с ОПП:  $11,9 \pm 1,4$  и  $17,0 \pm 4,9$  соответственно ( $p<0,001$ ). Также выявлены межгрупповые различия количества койко-дней у пациентов с ОПП. В период пребывания пациентов в стационаре у 58,3% пациентов ОПП носило обратимый

характер, у 39,4% пациентов выявлено персистирование ОПП и у 2,3% пациентов исключительно 3-й группы – необратимое (стойкое) ОПП.

Однофакторный корреляционный анализ у пациентов с ОПП выявил наиболее тесные и прямые связи содержания sCr с хирургическими характеристиками, т.е. продолжительностью операции и искусственного кровообращения, проведением послеоперационной медикаментозной инотропной поддержки и ИВЛ более 48 ч, а также анемией (табл. 3). Кроме того, выявлены достоверные корреляции тяжести ОПП с коморбидными состояниями – ХСН, артериальной гипертензией и фибрилляцией предсердий, возрастом старше 60 лет.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

По данным разных авторов, частота ОПП у пациентов, подвергнутых операциям на сердце, колеблется от 13 до 50% [8, 11, 12, 14]. В нашем исследовании ОПП у пациентов с нормальной функцией почек, подвергнутых АКШ, выявлено в 24,1% случаев. Необходимо отметить, что различие частоты ОПП не может объясняться выбранными диагностическими критериями ОПП, поскольку недавно проведенные исследования показали одинаковую полезность в диагностике и точность в определении прогноза ОПП у пациентов, перенесших операцию на сердце, критериев RIFLE и AKIN [3].

Поэтому сравнительно низкая частота ОПП в данном случае объясняется несколькими факторами. В первую очередь операция АКШ проводилась в плановом порядке. Известно, что экстренные коронарные вмешательства, выполняемые у пациентов с острым коронарным синдромом и инфарктом миокарда, сами по себе являются факторами повышенного риска развития ОПП [6, 10, 12, 13]. Кроме того, экстренная операция сопряжена с выполнением рентгеноконтрастного исследования – коронарной ангиографии перед операцией, что увеличивает риск контраст-индуцированной нефропатии и, следовательно, риск развития ОПП [13, 14, 17].

Госпитальная летальность в нашем исследовании была ниже по сравнению с результатами крупного исследования, проведенного С.Е. Нобсон и соавт. [8], включавшего более 4000 подвергнутых кардиохирургическим вмешательствам пациентов, и она составила 7,6 и 8,9% соответственно. Возможно, это связано с тем, что нами из исследования исключались пациенты, имеющие хирургические и/или клинические осложнения после операции. Поскольку известно, что возникновение хирургических осложнений особенно в течение первых 48 ч после АКШ, требующих повторной рестернотомии, резко увеличивает риск ОПП, и госпитальная летальность достигает 80% [8, 11, 14, 16].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, у пациентов с сохранной функцией почек, подвергнутых АКШ, при отсутствии ранних послеоперационных осложнений и сопутствующих (симультанных) кардиохирургических вмешательств, ОПП диагностируется в 24,1% случаев. У данной категории пациентов наиболее значимыми предикторами ОПП являются хирургические факторы, в частности, продолжительность операции и искусственного кровообращения, необходимость проведения искусственной вентиляции легких и инотропной медикаментозной терапии более 48 ч после операции,

а также коморбидные состояния – постоянная форма фибрилляции предсердий, застойная ХСН, артериальная гипертензия и возраст больше 60 лет. Все это подчеркивает важность оптимизации тактики операции и коррекции коморбидных состояний для предупреждения развития ОПП и, тем самым, улучшения прогноза у пациентов, подвергнутых АКШ.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Akcay A, Turkmen K, Lee D, Edelstein C. Update on the diagnosis and management of acute kidney injury. *Int J Nephrol Renovasc Disc* 2010; 3: 129-140
2. Смирнов АВ, Каюков ИГ, Дегтерева ОА и др. Проблемы диагностики и стратификации тяжести острого повреждения почек. *Нефрология* 2009; 13(3): 9-18
3. Haase M, Bellomo R, Matalanis G et al. A comparison of the RIFLE and Acute Kidney Injury Network classifications for cardiac surgery-associated acute kidney injury: a prospective cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138(6): 1370-1376
4. Cerda J, Lameire N, Eggers P et al. Epidemiology of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3: 881-886
5. Waikar SS, Liu KD, Chertow GM. Diagnosis, epidemiology, and outcomes of acute renal failure. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3(3): 844-861
6. Kim MJ, Choi HS, Oh SH. et al. Impact of Acute Kidney Injury on Clinical Outcomes after ST Elevation Acute Myocardial Infarction. *Yonsei Med J* 2011; 52(4): 603-609
7. Loef BG, Epema AH, Smilde TD et al. Immediate postoperative renal function deterioration in cardiac surgical patients predicts in-hospital mortality and long-term survival. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 195-200
8. Hobson CE, Yavas S, Segal MS et al. Acute kidney injury is associated with increased long-term mortality after cardiothoracic surgery. *Circulation* 2009; 119: 2444-2453
9. Coca SG, Yusuf B, Shlipak MG et al. Long-term risk of mortality and other adverse outcomes after acute kidney injury: A systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2009; 53: 961-973
10. Brown JR, Cochran RP, Dacey LJ et al. Perioperative increases in serum creatinine are predictive of increased 90-day mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2006; 114: I409-I413
11. Lassnigg A, Schmidlin D, Mouhieddine M et al. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15(6): 1597-1605
12. Huang TM, Wu VC, Young GH et al. Preoperative proteinuria predicts adverse renal outcomes after coronary artery bypass grafting. *J Am Soc Nephrol* 2011; 22: 156-163
13. Wijns W, Kolh P, Danchin N et al. Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2010; 31(20): 2501-2555
14. Parikh CR, Coca SG, Wang Y et al. Long-term prognosis of acute kidney injury after acute myocardial infarction. *Arch Intern Med* 2008; 168: 987-995
15. Levey AS, Greene T, Kusek J et al. A simplified equation to predict glomerular filtration rate from serum creatinine. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11: A0828
16. Roques F, Nashef SA, Michel P et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15(6): 816-822
17. Sudarsky D, Nikolsky E. Contrast-induced nephropathy in interventional cardiology. *Int J Nephrol Renovasc Disc* 2011; 4: 85-99

Поступила в редакцию 02.04.2013 г.

Принята в печать 02.07.2013 г.