

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.36-089.843.168-06

МАЛОИНВАЗИВНАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ХРОНИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ ПОЧЕК

*В.Ю. Мерзляков**, *М.В. Желихажева*, *Р.Г. Ибрагимов*, *И.В. Ключников*, *А.А. Меликулов*, *Л.М. Джиоева*,
М.А. Саломов, *А.К. Жалилов*

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор — академик РАН и РАМН Л.А. Боке-рия) РАМН, 121552, Москва, Российская Федерация

Цель: анализ непосредственных результатов малоинвазивной реваскуляризации миокарда и традиционного аортокоронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения (АКШ с ИК) у больных с хроническими болезнями почек.

Материал и методы. В ретроспективное исследование (2008–2010 гг.) вошли 100 пациентов. Проанализированы результаты лечения в зависимости от метода реваскуляризации: сравнивались больные ($n=60$), перенесшие малоинвазивную реваскуляризацию миокарда (МИРМ), и больные ($n=40$), которым выполнялась прямая реваскуляризация миокарда в условиях искусственного кровообращения. Все больные исходно имели 1–2-ю степень хронической болезни почек.

Результаты. Госпитальная летальность в группе МИРМ составила 3,3 %, в группе АКШ с ИК — 10 %. У пациентов, перенесших операцию в условиях искусственного кровообращения, чаще наблюдались острая почечная недостаточность, в том числе требующая проведения гемодиализа, отек головного мозга, инфекционные осложнения. Они нуждались в больших объемах гемотрансфузий, более продолжительной искусственной вентиляции легких, большем времени нахождения в стационаре.

Заключение. Таким образом, современные хирургические (МИРМ и АКШ с ИК) методы лечения ишемической болезни сердца у пациентов с хроническими болезнями почек дают хороший эффект при относительно невысокой вероятности развития острых осложнений в послеоперационном периоде. Операция коронарного шунтирования на работающем сердце является предпочтительной.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; малоинвазивная реваскуляризация миокарда; хроническая болезнь почек.

MINIMALLY INVASIVE MYOCARDIAL REVASCLARIZATION IN PATIENTS WITH CHRONIC ISCHEMIC HEART DISEASE AND KIDNEY DISEASE

V.Yu. Merzlyakov, *M.V. Zhelikhazheva*, *R.G. Ibragimov*, *I.V. Klyuchnikov*, *A.A. Melikulov*, *L.M. Dzhioeva*,
M.A. Salomov, *A.K. Zhalilov*

Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Russian Academy of Medical Sciences, 121552, Moscow, Russian Federation

Objectives. The aim of the study was to analyze the results of minimally invasive direct coronary revascularization and conventional coronary artery bypass grafting under cardiopulmonary bypass (CABG IR) in patients with chronic kidney disease.

Material and methods. 100 patients were included in a retrospective study (2008–2010). The results of treatment depending on the method of revascularization were analyzed. The results of treatment of patients ($n=60$) who underwent minimally invasive revascularization (MIRM) and patients ($n=40$) who underwent direct myocardial revascularization under cardiopulmonary bypass were compared. All patients had a baseline I–II degree of chronic kidney disease.

Results. Hospital mortality in the group MIRM was 3.3%, in the CABG group with IR was 10%. In patients undergoing surgery under cardiopulmonary bypass, acute renal failure, including requiring hemodialysis, swelling of the brain, infectious complications were more common. They needed a large volume of blood transfusions, more prolonged mechanical ventilation, increasing the time spent in the hospital.

* Мерзляков Вадим Юрьевич, доктор мед. наук, профессор, руководитель отделения.
121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135.

Conclusion. Thus, modern surgical (MIRM and CABG IR) treatments for coronary artery disease in patients with chronic kidney disease have a good effect, with the risk of acute complications in the postoperative period being relatively low. Coronary bypass surgery on a beating heart is preferred.

Key words: coronary heart disease; minimally invasive revascularization; chronic kidney disease.

Введение

Актуальность проблемы кардиоренальных взаимоотношений в настоящее время не вызывает сомнений. Общеизвестным является факт взаимного потенцирующего влияния ишемической болезни сердца (ИБС) и патологии почек. Известно, что ИБС занимает лидирующие позиции по распространенности и смертности в общей популяции. В группе с нарушениями почечной функции число больных, страдающих ИБС, заметно увеличивается, одновременно возрастает и риск сердечно-сосудистых осложнений. Снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) рассматривается в качестве маркера неблагоприятного прогноза распространенных в популяции заболеваний, прежде всего сердечно-сосудистых, что вполне соответствует утвердившейся концепции кардиоренальных взаимоотношений. В последние годы обоснованно введено наднозологическое понятие «хроническая болезнь почек» [1–3].

Нарушения функции почек являются важным фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Сердечно-сосудистая смертность в 10–30 раз выше у пациентов на гемодиализе, чем в общей популяции. Результаты эпидемиологических и популяционных исследований свидетельствуют о том, что даже самые ранние субклинические нарушения функции почек являются независимым фактором риска сердечно-сосудистых осложнений и смерти, а также повторных осложнений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [4].

Частота умеренного, потенциально обратимого или, по крайней мере, стабилизируемого снижения СКФ значительно превосходит частоту терминальной почечной недостаточности. Назначение медикаментозной терапии способно снизить риск развития сердечно-сосудистых и почечных осложнений, замедлить прогрессирование нарушений функции почек. Сохранение субклинических нарушений функции почек на фоне лечения, даже при достижении контроля факторов риска, например артериального давления, и регрессе других органических поражений, может отрицательно сказываться на прогнозе жизни пациента. Таким образом, оценка функционального состояния почек важна для выбора профилактических и терапевтических мероприятий [5].

После всеобщего признания искусственного кровообращения в кардиохирургии становится ясно, что оно является основной причиной после-

операционной острой почечной недостаточности (ОПН) [6]. Отсутствие пульсирующего потока, гемодилюция, гипотермия и воспалительная реакция являются факторами риска этого грозного осложнения. Вполне вероятно, что исключение искусственного кровообращения из протокола операции может обеспечить хорошие результаты. Учитывая вышесказанное, целью нашего исследования явилось сопоставление результатов малоинвазивной реваскуляризации миокарда и стандартной операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК) у больных ИБС с хроническими болезнями почек (ХБП) [7].

Материал и методы

В ретроспективном нерандомизированном исследовании участвовали 100 пациентов (с 2006 по 2010 г.). Для анализа результатов лечения в зависимости от метода реваскуляризации они были разделены на две группы: пациентам 1-й группы ($n=60$) выполнена малоинвазивная реваскуляризация миокарда (МИРМ) методом *OPCAB*, пациентам 2-й группы ($n=40$) – прямая реваскуляризация миокарда в условиях ИК. План обследования включал общеклинические методы исследования, биохимическое исследование крови (мочевина, сывороточный креатинин).

Все пациенты 1-й группы были мужского пола, средний возраст составил $60,7 \pm 7,6$ года. Среди пациентов 2-й группы 37 (92,5 %) мужчин и 3 (7,5 %) женщины, средний возраст пациентов на момент госпитализации в среднем составил $59,2 \pm 6,7$ года. Сравнимые группы больных сопоставимы по возрасту, средней длительности заболевания (ИБС), распространенности стенокардии напряжения III и IV ФК, безболевой ишемии миокарда. Сравнительная характеристика приведена в таблице 1.

Для характеристики функционального состояния почек использовали рекомендации комитета экспертов Всероссийского научного общества кардиологов и Научного общества нефрологов России [8].

Все лица с повреждением почки независимо от уровня СКФ рассматриваются как имеющие хронические болезни почек.

Показатели ЭхоКГ-обследования в состоянии покоя были в пределах допустимой нормы у пациентов обеих групп.

Во всех случаях имелось тяжелое многососудистое поражение коронарного русла, требующее хирургического лечения.

Таблица 1

Клиническая характеристика больных

Характеристика	МИРМ (n=60)	АКШ в условиях ИК (n=40)	p
Возраст, лет	60,7 ± 7,6	59,2 ± 6,7	0,3
Длительность ИБС, лет	4,0 ± 1,7	4,5 ± 1,6	0,1
Стенокардия, n (%):			
III ФК	32 (53,3)	25 (62,5)	0,3
IV ФК	28 (46,7)	15 (37,5)	0,3
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	24 (40)	11 (27,5)	0,2
Повторный инфаркт миокарда, n (%)	13 (21,6)	4 (10)	0,1
Недостаточность кровообращения I-III ст., n (%)	51 (85)	33 (82,5)	0,7
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	19 (31,7)	15 (37,5)	0,5
Сахарный диабет, n (%)	16 (26,7)	9 (22,5)	0,6
Артериальная гипертензия, n (%)	43 (71,7)	29 (72,5)	0,9

Таблица 2

Анализ результатов прямой реваскуляризации миокарда у обследованных больных

Показатели	МИРМ	АКШ в условиях ИК	p
Госпитальная летальность, n (%)	2 (3,3)	4 (10)	0,172
Острая почечная недостаточность, n (%)	0	2 (5)	0,082
Гемодиализ, n (%)	0	2 (5)	0,082
П/о нарушения ритма, n (%)	5 (8,3)	5 (12,5)	0,501
Отек головного мозга, n (%)	0	2 (5)	0,082
Дыхательная недостаточность, n (%)	0	1 (2,5)	0,222
Инфекционные осложнения, n (%)	0	3 (7,5)	0,031
Диастаз мягких тканей/грудины, n (%)	2 (3,3)	5 (12,5)	0,080
Время ИВЛ в среднем, ч	14,9 ± 9,7	30,4 ± 23,1	0,0001
Объем гемотрансфузий, мл	198,4 ± 36,8	262,2 ± 40,2	0,0001
Кровопотеря в среднем, мл	317,4 ± 59,4	347,5 ± 47,9	0,009
Время пребывания в ОРИТ, ч	13,5 ± 11,3	25,0 ± 30,9	0,010
Число п/о койкодней	12,8 ± 8,4	18,6 ± 10,02	0,002

Конечными точками исследования являлись летальность, послеоперационные осложнения, также изучалась динамика уровня биохимических показателей (мочевины, сывороточного креатинина). Биохимические анализы крови (креатинин, мочевина) брали до операции, на 1-е, 3-и и 5-е сут после операции, так как возможно повышение этих показателей в этот временной промежуток [9].

Полученные данные обработаны с использованием пакета статистических программ медико-биологического профиля (Primer of Biostatistics version 4.03, 1998). Анализ корреляционных взаимосвязей клинических и биохимических показателей осуществляли с помощью критерия Стьюдента. Уровень значимости $p < 0,05$ рассматривали как достоверный.

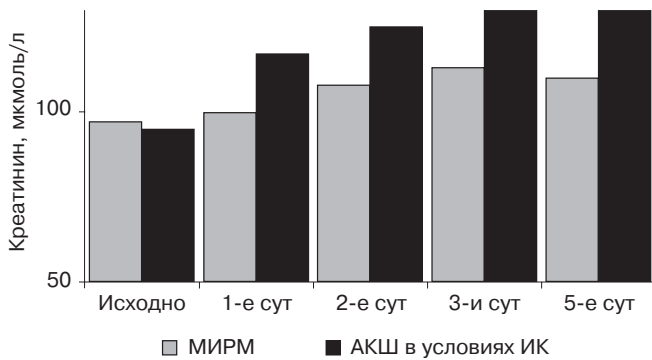
Результаты

Всем пациентам 1-й группы осуществлена малоинвазивная реваскуляризация миокарда методом *ОРСАВ*, наиболее часто выполнялось множественное шунтирование, достигнута адекватная реваску-

ляризация (индекс реваскуляризации – 3,3). Пациентам 2-й группы также выполнялось множественное шунтирование (индекс реваскуляризации – 2,7).

В нашем исследовании госпитальная летальность в 1-й группе составила 3,3 % (2 пациента умерли от прогрессирующей сердечной недостаточности), во 2-й группе – 10 %. Пациенты, перенесшие операцию в условиях искусственного кровообращения, имели тенденцию к большей частоте острой почечной недостаточности, в том числе требующей проведения гемодиализа, отека головного мозга, инфекционных осложнений (табл. 2). Они нуждались в больших объемах гемотрансфузий и большей продолжительности искусственной вентиляции легких и стационарного лечения.

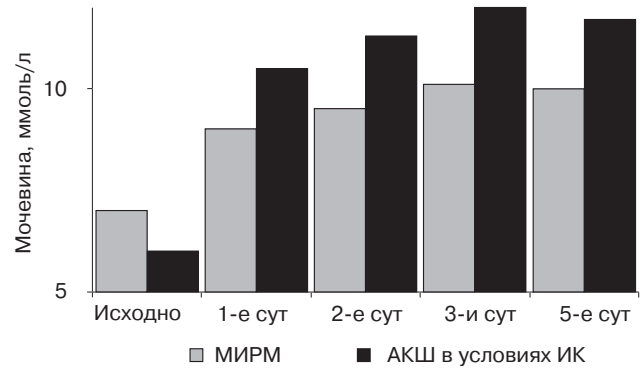
При оценке динамики биохимических маркеров почечной дисфункции у пациентов после миниинвазивной реваскуляризации миокарда отмечены достоверно меньшие значения креатинина (рис. 1) и мочевины (рис. 2) в течение всего послеоперационного периода с максимальными различиями на 3-и и 5-е сут.

Рис. 1. Динамика уровня креатинина сыворотки ($p < 0,05$)

Обсуждение

Результаты нашего исследования позволяют утверждать, что искусственное кровообращение прямо или косвенно через увеличение потребности в переливании компонентов крови увеличивает тяжесть послеоперационного периода у пациентов с исходной почечной дисфункцией.

Нарушения функции почек являются важным фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Сердечно-сосудистая смертность в 10–30 раз выше у пациентов на гемодиализе, чем в общей популяции. Результаты эпидемиологических и популяционных исследований свидетельствуют о том, что даже самые ранние субклинические нарушения функции почек являются независимым фактором риска сердечно-сосудистых осложнений и смерти, а также повторных осложнений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [4]. Повреждения почки могут быть обусловлены как структурными, так и функциональными ее изменениями. Первоначально они могут выявляться при нормальной СКФ, но со временем привести к ее снижению. Доказано, что ранним признаком поражения клубочкового аппарата почек (в том числе в фазе функциональных изменений) является микроальбуминурия (МАУ) [10]. Тесная связь МАУ с сердечно-сосудистыми осложнениями, выявленная многими исследователями, вызвала большой интерес к роли этого показателя как предиктора сердечно-сосудистой смертности. Группа исследователей проекта *Heart Outcome Prevention Evaluation* убедительно показала, что микроальбуминурия строго ассоциирована с риском развития клинических проявлений ИБС, смертью и развитием сердечной недостаточности [11]. При выполнении операций прямой реваскуляризации миокарда в раннем послеоперационном периоде почечная дисфункция, характеризующаяся снижением скорости клубочковой фильтрации, наблюдается в 20,6 % случаев [12, 13]. Между уровнем смертности от сердечно-сосудистых осложнений и степенью снижения функции почек существует отчетливая обратная связь [14]. В то же время

Рис. 2. Динамика уровня мочевины ($p < 0,05$)

большое число больных с артериальной гипертензией, гиперлипидемией и сахарным диабетом имеет высокий риск развития почечной недостаточности. Поэтому можно предположить, что около 40 % взрослого населения имеют повышенный риск развития ХБП и почечной дисфункции. В свою очередь, артериальная гипертензия, гиперлипидемия и сахарный диабет являются важнейшими факторами риска развития атеросклероза коронарных артерий и сердечно-сосудистой смертности. Между распространенностью патологии почек и сердечно-сосудистой системы существует четкая двусторонняя взаимосвязь [15, 16]. Снижение функции почек по мере прогрессирования ХБП способствует развитию атеросклероза, а нарастание выраженности последнего утяжеляет почечные повреждения. Однако только традиционными факторами риска кардиоваскулярной патологии, по-видимому, нельзя объяснить высокую частоту сердечно-сосудистых осложнений и их неблагоприятных исходов при ХБП [17]. В настоящее время большое значение в данном контексте придается нетрадиционным факторам риска кардиоваскулярных поражений: воспалению, анемии, нарушениям сосудистой растяжимости, альбуминурии, гипергомоцистеинемии. Данные многочисленных исследований свидетельствуют о том, что нарастание выраженности атеросклероза содействует увеличению тяжести почечных повреждений. В группе миниинвазивной реваскуляризации миокарда на 40 % меньше послеоперационных осложнений почек, чем в группе АКШ в условиях ИК [18]. У пациентов с ХБП высок риск таких послеоперационных осложнений, как инсульт, инфекция, необходимость переливания препаратов крови [19].

Частота умеренного, потенциально обратимого или, по крайней мере, стабилизируемого снижения СКФ значительно превосходит частоту терминальной почечной недостаточности. Сохранение субклинических нарушений функции почек на фоне лечения, даже при достижении контроля факторов риска, например артериального давления, и регрессе других органных поражений может отрицательно сказываться на прогнозе жизни пациента.

Таким образом, оценка функционального состояния почек важна для выбора профилактических и терапевтических мероприятий у пациентов, которым предстоит прямая реваскуляризация миокарда [5].

Литература

- Моисеев В.С., Кобалава Ж.Д. Кардиоренальный синдром (почечный фактор и повышение риска сердечно-сосудистых заболеваний). *Клиническая фармакология и терапия*. 2002; 11 (3): 16–8.
- Мухин Н.А., Моисеев И.А., Кобалава Ж.Д. и др. Кардиоренальные взаимодействия: клиническое значение и роль в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы и почек. *Терапевтический архив*. 2004; 6: 39–46.
- Томилина Н.А. Снижение скорости клубочковой фильтрации – общепопуляционный маркер неблагоприятного прогноза. *Терапевтический архив*. 2007; 6: 5–10.
- Sarnak M.J., Levey A.S., Schoolwerth A.C. et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Hypertension*. 2003; 42: 1050–65.
- National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Diabetes and Chronic Kidney Disease. *Am. J. Kidney Dis.* 2007; 49: 175–80.
- Шилов Е.Н., Фомин В.В., Швецов М.Ю. Хроническая болезнь почек. *Терапевтический архив*. 2007; 6: 75–8.
- Томилина Н.А., Бигбов Б.Т. Эпидемиология хронической почечной недостаточности и новые подходы к классификации и оценке тяжести хронических прогрессирующих заболеваний почек. *Терапевтический архив*. 2005; 6: 87–92.
- Моисеев В.С., Мухин Н.А., Кобалава Ж.Д. и др. Основные положения проекта рекомендаций Всероссийского научного общества нефрологов по оценке функционального состояния почек у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями или с повышенным риском их развития. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2008; 4: 8–20.
- John S.M., Rahman A., Shakh S., Dimon M. Postoperative result after off pump and on pump CABG in kidney disease. *Ann. Asian Cardiovasc. Thorac.* 2008; 16: 468–72.
- Преображенский Д.В., Маревич А.В., Романова И.Е. и др. Микроальбуминурия: диагностическое, клиническое и прогностическое значение (часть вторая). *Российский кардиологический журнал*. 2000; 4: 78–85.
- The Heart Outcomes Prevention Evaluation study Investigators. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. *N. Engl. J. Med.* 2000; 342: 145–53.
- Чарная М.А., Морозов Ю.А., Гладышева В.Г., Крапивкин И.А. Частота и причины развития почечной дисфункции у больных после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения. *Вестник интенсивной терапии*. 2005; 2: 73–5.
- Risum O., Abdelnoor M., Svennevig J.L. Diabetes mellitus and morbidity and mortality risk after coronary artery bypass surgery. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1996; 30: 71–5.
- Sarnak M.J., Cornado B.E., Greene T. et al. Cardiovascular disease risk factors in chronic renal insufficiency. *Clin. Nephrol.* 2002; 57: 327–35.
- Moe S., Drueke T., Cunningham J. et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2005; 67: 2089–100.
- National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am. J. Kidney Dis.* 2002; 39: 266–70.
- Cockcroft D.W., Gault M.H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nefron*. 1976; 16: 31–41.
- Saebra V.F., Alobaidi S., Balk M., Pun A.H., Jaber B.L. Off-pump coronary artery bypass and acute kidney injury. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 5: 1734–44.
- Brosius F.C., III, Hostetter T.H., Kelepouris E. et al. AHA Science advisory on detection of kidney disease in patients with or at increased risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2006; 114: 1083–7.

References

- Moiseyev V.S., Kobalava Zh.D. Cardiorenal syndrome (kidney factor and increasing risk for cardiovascular diseases). *Klinicheskaya Farmakologiya i Terapiya*. 2002; 11 (3): 16–8 (in Russian).
- Mukhin N.A., Moiseyev I.A., Kobalava Zh.D. et al. Cardiorenal interaction: clinical importance and role in pathogenesis of cardiovascular diseases and kidney diseases. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2004; 6: 39–46 (in Russian).
- Mukhin N.A. Decrease in glomerulus filtration rate is a common population marker of the unfavorable prognosis. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2007; 6: 5–10 (in Russian).
- Sarnak M.J., Levey A.S., Schoolwerth A.C. et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Hypertension*. 2003; 42: 1050–65.
- National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Diabetes and Chronic Kidney Disease. *Am. J. Kidney Dis.* 2007; 49: 175–80.
- Shilov E.N., Fomin V.V., Shvetsov M.Yu. Chronic kidney disease. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2007; 6: 75–8 (in Russian).
- Tomilina N.A., Bigbov B.T. Epidemiology of chronic renal failure and new approaches to classification and evaluation of severity of chronic progressing kidney diseases. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2005; 6: 87–92 (in Russian).
- Moiseyev V.S., Mukhin N.A., Kobalava Zh.D. et al. The main provisions of the draft recommendations of the All-Russian scientific society for nephrologists regarding evaluation of functional kidney condition in patients with cardiovascular diseases or with the increased risk of their development. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika*. 2008; 4: 8–20 (in Russian).
- John S.M., Rahman A., Shakh S., Dimon M. Postoperative result after off pump and on pump CABG in kidney disease. *Ann. Asian Cardiovasc. Thorac.* 2008; 16: 468–72.
- Preobrazhenskiy D.V., Marevich A.V., Romanova I.E. et al. Microalbuminuria: diagnostic, clinical, and prognostic importance (part two). *Rossiyskiy Kardiologicheskiy Zhurnal*. 2000; 4: 78–85 (in Russian).
- The Heart Outcomes Prevention Evaluation study Investigators. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. *N. Engl. J. Med.* 2000; 342: 145–53.
- Charnaya M.A., Morozov Yu.A., Gladysheva V.G., Krapivkin I.A. Incidence and causes of renal dysfunction in patients after on-pump cardiac surgery. *Vestnik Intensivnoy Terapii*. 2005; 2: 73–5 (in Russian).
- Risum O., Abdelnoor M., Svennevig J.L. Diabetes mellitus and morbidity and mortality risk after coronary artery bypass surgery. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1996; 30: 71–5.
- Sarnak M.J., Cornado B.E., Greene T. et al. Cardiovascular disease risk factors in chronic renal insufficiency. *Clin. Nephrol.* 2002; 57: 327–35.
- Moe S., Drueke T., Cunningham J. et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2005; 67: 2089–100.
- National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am. J. Kidney Dis.* 2002; 39: 266–70.
- Cockcroft D.W., Gault M.H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nefron*. 1976; 16: 31–41.
- Saebra V.F., Alobaidi S., Balk M., Pun A.H., Jaber B.L. Off-pump coronary artery bypass and acute kidney injury. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 5: 1734–44.
- Brosius F.C. III, Hostetter T.H., Kelepouris E. et al. AHA Science advisory on detection of kidney disease in patients with or at increased risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2006; 114: 1083–7.

Поступила 28.05.2013