

КОРРЕКЦИЯ ПОРОКОВ СЕРДЦА В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ

Белокуров Д.А.¹, Семеновский М.Л.¹, Мойсюк Я.Г.^{2, 3}

¹ Отделение кардиохирургическое № 1 (зав. – проф. М.Л. Семеновский) ФГБУ «Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава РФ (директор – академик РАМН, проф. С.В. Готье), Москва, Российская Федерация

² Отделение трансплантации печени и почки (зав. – проф. Я.Г. Мойсюк) ФГБУ «Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава РФ (директор – академик РАМН, проф. С.В. Готье), Москва, Российская Федерация

³ Кафедра трансплантологии и искусственных органов (зав. – академик РАМН, проф. С.В. Готье) ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (ректор – член-корр. РАМН, проф. П.В. Глыбочко), Москва, Российская Федерация

Цель. Оценка возможности протезирования клапанов сердца у реципиентов почечного трансплантата с позиции безопасности для функции трансплантата. **Материалы и методы.** Протезирование клапанов сердца при функционирующем трансплантате почки с удовлетворительной его функцией было выполнено 5 пациентам. Средний возраст пациентов, среди которых было 2 (40%) мужчин и 3 (60%) женщин, на момент проведения операции на сердце составил $38,8 \pm 12,6$ года. Интервал между почечной трансплантацией и операцией на сердце составил $40,3 \pm 44,1$ (от 2 до 120) месяца. До проведения трансплантации почки все пациенты находились на заместительной почечной терапии программным гемодиализом в течение $50,2 \pm 48,6$ месяца. У 4 из 5 пациентов причиной порока сердца явился инфекционный эндокардит. **Результаты.** Среднее время ИК составило $81,2 \pm 21,7$ мин, среднее время пережатия аорты – $63,6 \pm 20,9$ мин и гипотермия во время ИК – $29,2 \pm 3,2$ °C. Всем пациентам были имплантированы двустворчатые механические протезы «МедИнж-2» и «CarboMedics». Все 5 пациентов в удовлетворительном состоянии выписаны из стационара. Средняя длительность послеоперационного периода составила $14,2 \pm 3,4$ суток. У всех пациентов отмечено относительно гладкое течение после операции, без инфекционных осложнений, с удовлетворительной функцией почечного трансплантата и протезов клапанов сердца. В отдаленном периоде у четырех пациентов функция протеза и трансплантата удовлетворительная в сроки наблюдения 5 лет, 3 года и 6 месяцев после операции. **Заключение.** Наш опыт показывает возможность успешной коррекции пороков сердца в условиях ИК у реципиентов почечного трансплантата.

Ключевые слова: трансплантация почки, протезирование клапанов сердца.

SURGICAL CORRECTION OF HEART VALVE DISEASE WITH CARDIOPULMONARY BYPASS IN PATIENTS AFTER RENAL TRANSPLANTATION

Belokurov D.A.¹, Semenovskiy M.L.¹, Moysyuk Y.G.^{2, 3}

¹ Cardiac surgery division № 1 (Head – prof. M.L. Semenovskiy) Academician V.I. Schumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Ministry of Health of the Russian Federation (Head – academician of RAMSci, prof. S.V. Gautier) Moscow, Russian Federation

² Liver and Kidney transplantation division (Head – prof. Y.G. Moysyuk) Academician V. I. Schumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Ministry of Health of the Russian Federation (Head – academician of RAMSci, prof. S.V. Gautier) Moscow, Russian Federation

³ Chair of transplantology and artificial organs (Head – academician of RAMSci, prof. S.V. Gautier) I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Rector – corresponding member of RAMSci, prof. P.V. Glybochko), Moscow, Russian Federation

Aim. Evaluation of the possibility heart valve replacement in renal transplant recipients from a position of safety for graft function. **Materials and methods.** 5 patients, heart valve replacement was performed with a functioning kidney transplant at a satisfactory its function. The average age of patients at the time of cardiac surgery was $38,8 \pm 12,6$ years, among whom were two (40%) men and 3 (60%) women. The interval between renal transplantation and heart surgery was $40,3 \pm 44,1$ (2 to 120) months. Prior to kidney transplantation, all patients were on renal replacement therapy with hemodialysis program for $50,2 \pm 48,6$ months. In 4 of the 5 patients of heart disease was the cause of infective endocarditis. **Results.** Average time IR was $81,2 \pm 21,7$ minutes, the average time of aortic clamping $63,6 \pm 20,9$ minutes and hypothermia during CPB $29,2 \pm 3,2$ °C. All patients were implanted with double-leaf mechanical prostheses "MedEng-2" and "SarboMedics". All 5 patients in satisfactory condition were discharged from the hospital. The average duration of the postoperative period was $14,2 \pm 3,4$ days. All patients had relatively smooth flow after surgery, no infectious complications, a satisfactory renal transplant function and prosthetic heart valves. In the late period in four patients and transplant graft function is satisfactory in terms of the observation of 5 years, 3 years and 6 months after surgery. **Conclusion.** Our experience shows the possibility of successful correction of heart defects in IR in renal transplant recipients.

Key words: kidney transplantation, heart valve replacement.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

На сегодняшний день трансплантация почки и коррекция пороков сердца в условиях ИК при лечении пациентов с пороками сердца и терминальной стадией ХПН получают все большее распространение [1]. Вместе с тем число сообщений, посвященных данной проблеме, невелико, и остается целый ряд нерешенных вопросов [2]. Особенно это касается операций на сердце в условиях ИК у реципиентов почечного трансплантата. В этом случае основной проблемой является сохранение функции трансплантата, поскольку при проведении ИК создаются условия, при которых может развиться почечная дисфункция [2].

Цель исследования: оценка возможности протезирования клапанов сердца у реципиентов почечного трансплантата с позиции безопасности для функции трансплантата.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Всего в отделении реконструктивной хирургии приобретенных заболеваний сердца ФГБУ

«ФНЦТИО им. акад. В.И. Шумакова» выполнено 50 операций на сердце в условиях ИК у больных с хронической почечной недостаточностью, 39 из которых получали заместительную почечную терапию программным гемодиализом и 11 пациентов являлись реципиентами почечного трансплантата. Из этих 11 у 6 больных к моменту проведения операции на сердце развилась дисфункция трансплантата, и они вернулись на программный гемодиализ. В 5 случаях протезирование клапанов сердца было выполнено при функционирующем трансплантате с удовлетворительной его функцией. Эта небольшая группа пациентов анализируется в данном исследовании.

Средний возраст пациентов, среди которых было 2 (40%) мужчин и 3 (60%) женщины, на момент проведения операции на сердце составил $38,8 \pm 12,6$ года. Интервал между трансплантацией почки и операцией на сердце составил $40,3 \pm 44,1$ (от 2 до 120) месяца. Одному пациенту трансплантация почки до операции на сердце была выполнена дважды. До проведения трансплантации почки все

Белокуров Денис Александрович – врач-хирург отделения реконструктивной хирургии и заболеваний сердца (зав. – проф. М.Л. Семеновский) ФГБУ «Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава РФ (директор – академик РАМН, проф. С.В. Готье), Москва, Российская Федерация. *Семеновский Моисей Львович* – д. м. н., профессор, заведующий отделением реконструктивной хирургии и заболеваний сердца того же центра. *Мойсюк Ян Геннадьевич* – д. м. н., профессор, заведующий отделением трансплантации печени и почки того же центра; профессор кафедры трансплантологии и искусственных органов (зав. – академик РАМН, проф. С. В. Готье) ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (ректор – член-корр. РАМН, проф. П.В. Глыбочко), Москва, Российская Федерация.

Для корреспонденции: Белокуров Денис Александрович. Адрес: 123182, г. Москва, ул. Щукинская, д. 1.

Тел. 8 (495) 190-36-82. E-mail: den.belokurov@yandex.ru

Belokurov Denis Aleksandrovich – surgeon of Reconstructive surgery and heart disease division (Head – professor M.L. Semenovskiy), Academician V.I. Schumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Ministry of Health of the Russian Federation (Head – academician of RAMSci, prof. S.V. Gautier) Moscow, Russian Federation. *Semenovskiy Moses Lvovich* – prof., Head of Reconstructive surgery and heart disease division, at the same center. *Moysyuk Yan Gennadievich* – prof., Head of Liver and Kidney transplantation division, at the same center; professor of Chair of transplantology and artificial organs (Head – academician of RAMSci, prof. S.V. Gautier) I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Rector – corresponding member of RAMSci, prof. P.V. Glybochko), Moscow, Russian Federation.

For correspondence: Belokurov Denis Aleksandrovich. Address: 123182, Moscow, Schukinskaya, 1.

Tel. 8 (495) 190-36-82. E-mail: den.belokurov@yandex.ru

пациенты находились на заместительной почечной терапии программным гемодиализом в течение $50,2 \pm 48,6$ месяца. Причины развития терминальной стадии почечной недостаточности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Причины развития терминальной стадии почечной недостаточности, потребовавшей заместительной почечной терапии программным гемодиализом

Причина	Число пациентов
Хронический гломерулонефрит	4
Лекарственный тубулоинтерстициальный нефрит	1
Всего	5

У 4 из 5 пациентов причиной порока сердца явился инфекционный эндокардит. Особенностью и дополнительным фактором риска у этих пациентов являлось применение иммуносупрессивной терапии, в частности глюкокортикоидов. У всех пациентов было отмечено поражение одного – митрального или аортального – клапана сердца. Инфекционный эндокардит аортального клапана был диагностирован у 3 пациентов, митрального клапана – у 1 пациента, и у 1 пациента – атеросклеротический аортальный стеноз с кальцинозом аортального клапана 3-й степени, у этого пациента отмечалось наличие сопутствующей ИБС. Коронарография, проведенная у этого пациента до операции, продемонстрировала наличие значимого поражения ($\geq 70\%$) ПМЖВ.

При клинической оценке тяжести состояния больных по классификации стадий недостаточности кровообращения по Н.Д. Стражеско и В.Х. Василенко и функциональному состоянию пациентов согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA) все пациенты имели НК II А стадии и III ФК.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При поступлении всем пациентам проводилось эхокардиографическое исследование, которое продемонстрировало дилатацию левых отделов, легочную гипертензию, снижение сократительной способности ЛЖ у всех больных, наличие гипертрофии миокарда у 4 больных. Все пациенты с инфекционным эндокардитом аортального клапана имели 3-ю степень регургитации на клапане с наличием как крупных болтающихся, так и мелких кальцинированных вегетаций на створках. Из этих больных у одного пациента, а также у одного пациента с атеросклеротическим аортальным пороком наблюдалась относительная митральная недостаточность 1-й степени. У одного пациента с инфекционным

эндокардитом митрального клапана была отмечена 3-я степень регургитации на митральном клапане с наличием крупных вегетаций на передней створке с перфорацией последней.

Все пациенты получали трехкомпонентную иммуносупрессивную терапию.

Всем пациентам обследование проводилось с применением лабораторных (общий и биохимический анализы крови, электролиты) методов исследования. Предоперационные значения показателей электролитного состава, общеклинического и биохимического анализов крови, на которые мы в первую очередь обращали внимание при поступлении в отделение пациентов на ПГ, ПАПТ и с функционирующим почечным трансплантатом, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Данные предоперационных лабораторных показателей оперированных пациентов

Показатель	Значение
Нб (г/л)	$110,5 \pm 13,2$
Эритроциты ($10^{12}/л$)	$3,5 \pm 0,6$
Тромбоциты ($10^9/л$)	$251,5 \pm 38,2$
Мочевина (ммоль/л)	$12,9 \pm 3,8$
Креатинин (мкмоль/л)	$143,5 \pm 72,3$
Общий белок (г/л)	$66,5 \pm 9,5$
K^+ (ммоль/л)	$3,9 \pm 0,2$

Согласно данным таблицы, больные в исследуемой группе при поступлении имели анемию с существенным снижением гемоглобина и эритроцитов, азотемию и гипопропротеинемию, при этом уровень тромбоцитов и калия оставался в пределах допустимых величин. Функция почечного трансплантата перед операцией была удовлетворительной у всех пациентов. У 4 пациентов с инфекционным эндокардитом до операции назначались антибиотики широкого спектра, дозировка которых контролировалась с учетом клиренса креатинина.

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Искусственное кровообращение проводилось по общепринятой методике. После канюляции аорты и полых вен, по достижении целевых значений АСТ, которое поддерживали в пределах 400–500 секунд, начинали ИК. Среднее перфузионное давление поддерживалось в пределах 60–90 мм рт. ст., по возможности без использования вазопрессоров. С целью поддержания темпа диуреза назначалась почечная доза допамина (3 мкг/кг/мин). Наиболее ответственным считали завершающий этап ИК, когда необходимо было достичь максимально возможной нормализации уровня гемоглобина, общего белка, параметров кислотно-основного состояния

и электролитного баланса. Перевод больных на самостоятельное кровообращение проводили на фоне нормо- или умеренной гиперволемии (ЦВД 10–13 мм рт. ст.) с назначением мочегонных препаратов и контролем за темпом диуреза. Среднее время ИК составило $81,2 \pm 21,7$ мин, среднее время пережатия аорты – $63,6 \pm 20,9$ мин и гипотермия во время ИК – $29,2 \pm 3,2$ °С. У троих пациентов защита миокарда осуществлялась применением кардиоплегического раствора на основе крови и у двоих – раствором «Консол».

Хирургическая техника и тактика не отличались от общепринятых у пациентов с нормальной функцией почек. Спектр выполненных оперативных вмешательств включал протезирование аортального клапана в 4 случаях, протезирование митрального клапана в 1 случае. При этом в 1 случае аортальное протезирование сочеталось с аорто-коронарным шунтированием. Всем пациентам были имплантированы двустворчатые механические протезы «МедИнж-2» и «CarboMedics». Всего в аортальную позицию имплантирован 1 протез «CarboMedics-23», 1 протез «МедИнж-29» и 2 протеза «МедИнж-23»; в митральную позицию – 1 протез «МедИнж-23».

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ТЕЧЕНИЕ

Экстубация трахеи у всех пациентов была произведена в операционной. В 1-е сутки после операции все больные были переведены из отделения реанимации. С целью поддержания достаточной перфузии почечного трансплантата в плановом порядке проводилось пролонгированное внутривенное введение почечной дозы допамина, которое продолжалось в течение первых суток после перевода из отделения реанимации. Для поддержания адекватного диуреза назначались диуретики. Нефротоксичные препараты были исключены. У всех пациентов проводился постоянный мониторинг функции почек, который включал ежедневный контроль темпа диуреза (не менее 1000 мл/сутки) и контроль креа-

тинина и мочевины в течение первых 5 суток после операции. У всех пациентов в течение первых 3 послеоперационных суток наблюдалось незначительное повышение креатинина с восстановлением исходных значений к 5-м суткам после операции при сохранении достаточного темпа диуреза на фоне назначения мочегонных и применения почечных доз катехоламинов (рис. 1).

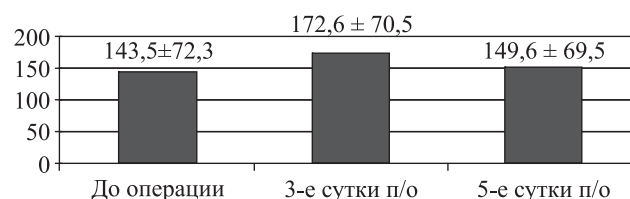


Рис. 1. Колебания периоперационного уровня креатинина, мкмоль/л

Все 5 пациентов в удовлетворительном состоянии были выписаны из стационара. Средняя длительность послеоперационного периода составила $14,2 \pm 3,4$ суток. У всех пациентов отмечено относительно гладкое течение после операции, без инфекционных осложнений, с удовлетворительной функцией почечного трансплантата и протезов клапанов сердца.

В отдаленном периоде, через 10 лет после операции, умер 1 пациент. Причиной смерти являлся уросепсис. У четырех пациентов функция протеза и трансплантата удовлетворительная в сроки наблюдения 5 лет, 3 года и 6 месяцев после операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Опубликовано значительное число докладов, в которых оценивалось влияние искусственного кровообращения на функцию почечного трансплантата (табл. 3).

Как показано в таблице, исходы кардиохирургических операций у реципиентов почечного трансплантата за последние 20 лет значительно улучшились [3–10]. Как правило, риск послеоперационных

Таблица 3

Клинические исследования результатов операций на сердце у реципиентов почечного трансплантата

Автор	Год публикации	Число пациентов	Операция	Госпитальная летальность	Отдаленная выживаемость
Bolman [3]	1984	14	АКШ, ПКС	14%	79% (31 месяц)
De Meyer [4]	1991	13	АКШ	11%	85% (3 года)
Dresler [5]	1997	45	АКШ, ПКС	8,8%	85% (5 лет)
Mitruka [6]	1997	40	АКШ, ПКС	5%	84,2% (22 месяца)
Ferguson [7]	1999	45	АКШ, ЧКБАП	н/о	78% (3 года)
Reddy [8]	2002	26	АКШ, ПКС	7,7%	69% (38 месяцев)
Ono [9]	2002	55	АКШ, ПКС	5,5%	72,2% (3 года)
Herzog [10] (данные USRDS по США)	2004	1100	АКШ	9,4%	74,4% (2 года)

инфекционных осложнений у данных пациентов связан с проведением постоянной иммуносупрессивной терапии [6]. В нашем исследовании отсутствие инфекционных осложнений в послеоперационном периоде, по всей видимости, связано с адекватной схемой антибиотикотерапии, с назначением антибактериальных препаратов до операции у больных с инфекционным эндокардитом и контролем иммуносупрессии. Хроническая почечная дисфункция, которая может быть у реципиентов почечного трансплантата, подвергающихся операции на сердце, увеличивает риск почечной недостаточности после сердечной операции [6]. Даже без наличия выраженной почечной дисфункции трансплантат уязвим к ишемическому, реперфузионному повреждению и системному воспалительному ответу, вызванному искусственным кровообращением. Изменение уровней креатинина в течение 5 послеоперационных суток показало незначительное влияние операции на почечную функцию. Однако возможно необратимое повреждение почечного трансплантата [6]. Поэтому поддержанию адекватной почечной перфузии и диуреза и контролю иммуносупрессии необходимо придавать особое значение у данной категории пациентов. Маркером повреждения трансплантата является постоянное повышение уровней креатинина после 3 послеоперационных суток [2]. В нашей серии повышение уровней мочевины и креатинина к 3-м послеоперационным суткам наблюдалось у всех пациентов с последующим снижением практически до исходных значений к 5-м суткам после операции. Такие факторы, как предоперационный уровень клубочковой фильтрации, поражение митрального клапана и недостаточность ЛЖ объединяются как независимые факторы риска ранней хирургической смертности в этой популяции пациентов. С целью снижения риска операции ряд авторов рекомендует как можно раньше проводить операцию на сердце, до развития сердечной и почечной декомпенсации [2, 8, 9].

В литературе доложенные величины госпитальной летальности у пациентов с функционирующим почечным трансплантатом, подвергшихся открытой операции на сердце, составляют 5–14%, отдаленной выживаемости – 72–85%, при этом летальные исходы в отдаленном периоде у ряда больных были связаны с нарушением функции трансплантата [3–10]. В нашей серии случаев госпитальной летальности не было, а в отдаленном периоде, в сроки наблюдения до 8 лет, нарушения функции трансплантата не отмечалось, что сопоставимо с данными мировой литературы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с функционирующим почечным трансплантатом, подвергшиеся открытой операции

на сердце, имеют приемлемые величины смертности и осложнений. Диагностические исследования и необходимые этим больным операции на сердце должны быть выполнены в кратчайшие сроки после появления первых симптомов болезни сердца. Наш опыт показывает возможность успешной коррекции пороков сердца в условиях ИК у реципиентов почечного трансплантата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Dresler C., Uthoff K., Wahlers T., Kliem V., Schäfers J., Oldhafer K., Borst H.* Open heart operations after renal transplantation. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 143–146.
2. *Li Zhang, Garcia J.M., Hill P.C., Haile E., Light J.A., Corso P.J.* Cardiac surgery in renal transplant recipients: Experience from Washington Hospital Center. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81: 1379–1384.
3. *Bolman R.M., Anderson R.W., Molina J.E. et al.* Cardiac operations in patients with functioning renal allografts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1984; 88: 537–543.
4. *De Meyer M., Wyns W., Dion R., Khouru G., Pirson Y., van Ypersele de Strihou C.* Myocardial revascularization in patients on renal replacement therapy. *Clin. Nephrol.* 1991; 36: 147–151.
5. *Dresler C., Uthoff K., Wahlers T. et al.* Open heart operations after renal transplantation. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63:143–146.
6. *Mitruka S.N., Griffith B.P., Kormos R.L. et al.* Cardiac operations in solid-organ transplant recipients. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64: 1270–1278.
7. *Ferguson E.R., Hudson S.L., Diethelm A.G., Pacifico A.D., Dean L.S., Holman W.L.* Outcome after myocardial revascularization and renal transplantation: a 25-year single-institution experience. *Ann. Surg.* 1999; 230: 232–241.
8. *Reddy V.S., Chen A.C., Johnson H.K. et al.* Cardiac surgery after renal transplantation. *Am. Surg.* 2002; 68: 154–158.
9. *Ono M., Wolf R.K., Angouras D.C., Brown D.A., Goldstein A.H., Michler R.E.* Short- and long-term results of open heart surgery in patients with abdominal solid organ transplant. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002; 21: 1061–1072.
10. *Herzog C.A., Ma J.Z., Collins A.J.* Long-term outcome of renal transplant recipients in the United States after coronary revascularization procedures. *Circulation.* 2004; 109: 2866–2871.

REFERENCES

1. *Dresler C., Uthoff K., Wahlers T., Kliem V., Schäfers J., Oldhafer K., Borst H.* Open heart operations after renal transplantation. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 143–146.
2. *Li Zhang, Garcia J.M., Hill P.C., Haile E., Light J.A., Corso P.J.* Cardiac surgery in renal transplant recipients: Experience from Washington Hospital Center. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81: 1379–1384.

3. Bolman R.M., Anderson R.W., Molina J.E. et al. Cardiac operations in patients with functioning renal allografts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1984; 88: 537–543.
4. De Meyer M., Wyns W., Dion R., Khouru G., Pirson Y., van Ypersele de Strihou C. Myocardial revascularization in patients on renal replacement therapy. *Clin. Nephrol.* 1991; 36: 147–151.
5. Dresler C., Uthoff K., Wahlers T. et al. Open heart operations after renal transplantation. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63:143–146.
6. Mitruka S.N., Griffith B.P., Kormos R.L. et al. Cardiac operations in solid-organ transplant recipients. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64: 1270–1278.
7. Ferguson E.R., Hudson S.L., Diethelm A.G., Pacifico A.D., Dean L.S., Holman W.L. Outcome after myocardial revascularization and renal transplantation: a 25-year single-institution experience. *Ann. Surg.* 1999; 230: 232–241.
8. Reddy V.S., Chen A.C., Johnson H.K. et al. Cardiac surgery after renal transplantation. *Am. Surg.* 2002; 68: 154–158.
9. Ono M., Wolf R.K., Angouras D.C., Brown D.A., Goldstein A.H., Michler R.E. Short- and long-term results of open heart surgery in patients with abdominal solid organ transplant. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002; 21: 1061–1072.
10. Herzog C.A., Ma J.Z., Collins A.J. Long-term outcome of renal transplant recipients in the United States after coronary revascularization procedures. *Circulation.* 2004; 109: 2866–2871.