

С.В. СПИРИДОНОВ<sup>1</sup>, А.П. ШКЕТ<sup>1</sup>, Ю.М. ЧЕСНОВ<sup>1</sup>, Н.Н. ЩЕТИНКО<sup>1</sup>,  
В.О. ОДИНЦОВ<sup>1</sup>, В.В. ШУМОВЕЦ<sup>1</sup>, В.В. АНДРУЩУК<sup>1</sup>, А.А. КОМАРОВСКИЙ<sup>1</sup>,  
Ю.П. ОСТРОВСКИЙ<sup>1,2</sup>

## НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЛОГРАФТОВ

ГУ Республиканский научно-практический центр «Кардиология»<sup>1</sup>,  
ГУО «Белорусская академия последипломного образования»<sup>2</sup>, г. Минск,  
Республика Беларусь

**Цель.** Оценить непосредственные результаты протезирования аортального клапана с использованием аллографтов.

**Материал и методы.** Протезирование аортального клапана с использованием аллографтов выполнено у 40 пациентов. Криоконсервированные аллографты применялись в 33 случаях (82,5%). Аллографты, стерилизованные в растворе антибиотиков, в 5 случаях (12,5%), а гомовитальные — в 2 случаях (5%).

Показания к имплантации аллографта: инфекционный эндокардит аортального клапана у 11 пациентов (27,5%), протезный эндокардит у 15 пациентов (37,5%), дисфункция биологического или механического протеза у 3 пациентов (7,5%) и порок аортального клапана различной этиологии у 11 пациентов (27,5%). Размеры используемых аллографтов находились в пределах от 21 мм до 27 мм. Протезирование выполнялось по методике полного корня в 35 случаях (87,5%), а у 5 пациентов (12,5%) была использована субкоронарная техника имплантации.

**Результаты.** 30-дневная послеоперационная летальность составила 15,0% (6 пациентов). Пиковый градиент на аортальном протезе в момент выписки составил  $17,9 \pm 12,4$  мм рт.ст. для протезов 21-го размера, для протезов 23-го размера  $16,0 \pm 8,3$  мм рт.ст., для протезов 25-го размера  $10,8 \pm 3,1$  мм рт.ст. и для протезов 27-го размера  $8,7 \pm 3,8$  мм рт.ст.

**Заключение.** Аллографты в аортальной позиции показывают низкие трансклапанные градиенты при всех размерах используемых протезов в раннем послеоперационном периоде. Имплантация аллографтов может являться альтернативой использованию механических и биологических протезов у пациентов с инфекционным и протезным эндокардитом, а также у пожилых пациентов с узким кольцом аортального клапана.

*Ключевые слова:* протезирование аортального клапана, криоконсервированный аортальный аллографт, инфекционный эндокардит

**Objectives.** To evaluate the immediate clinical results of aortic valve replacement with allografts.

**Methods.** Aortic valve replacement with allografts has been performed in 40 patients. Cryopreserved allografts were used in 33 cases (82,5%); fresh sterilized allografts — in 5 (12,5%); homovital allografts — in 2 (5%).

Indications for allograft use were: infective endocarditis of aortic valve (11 patients, 27,5%), prosthetic valve endocarditis (15 patients, 37,5%), prosthetic dysfunction (3 patients, 7,5%), aortic valve defects of different etiology (11 patients, 27,5%). Dimensions of allografts varied from 21 mm to 27 mm. The prosthetics has been performed as full root replacement in 35 cases (87,5%), the technique of subcoronary allograft implantation — in 5 cases (12,5%).

**Results.** The 30-day postoperative mortality rate was 15,0% (6 patients). At discharge the peak gradient was  $17,9 \pm 12,4$  mm Hg for the 21-mm prosthesis,  $16,0 \pm 8,3$  mm Hg for 23-mm prosthesis,  $10,8 \pm 3,1$  mm Hg for 25-mm prosthesis,  $8,7 \pm 3,8$  mm Hg for 27-mm prosthesis.

**Conclusions.** Early postoperatively the allografts in aortic position show low transprosthetic gradient. regardless of the valve size implanted. Allograft implantation is considered to be an alternative to mechanical and biological prostheses in patients with infective and prosthetic endocarditis, as well as in elderly patients with a narrow aortic annulus diameter.

*Keywords:* aortic valve replacement, cryopreserved aortic allograft, infectious endocarditis

Novosti Khirurgii. 2014 Jul-Aug; Vol 22 (4): 443-448

The immediate results of aortic valve replacement with allografts

S.V. Spiridonau, A.P. Shket, Y.M. Chesnov, N.N. Shchatsinka,

V.A. Adzintsov, V.V. Scumavetz, V.V. Andruschuk, A.A. Koarovsky, Y.P. Ostrovsky

### Введение

Первые попытки использования аллографтов (аллографт — клапан, взятый от донора одного и того же вида с реципиентом) были

предприняты в начале XX века, когда Alexis Carrel использовал сосудистый аллографт в эксперименте на животных [1]. Клиническое использование аллографтов началось значительно позже, когда S.R. Schuster et al. выполнили

пластику коарктации аорты с использованием сосудистого аллогraftа [2], а Ch. Dubost выполнил пластику инфраренальной аневризмы аорты также с использованием сосудистого аллогraftа [3]. Исследования С.Р. Lam et al. в 1952 году по имплантации аортального аллогraftа в нисходящую аорту собаке показали практическую возможность использования данного вида протеза [4]. Первые упоминания об успешном использовании клапанных аллогraftов у человека относятся к 1956 году, когда G. Murray имплантировал донорский аортальный клапан в нисходящую аорту пациенту с недостаточностью аортального клапана [5]. В 1961 году W.G. Bigelow имплантировал аортальный аллогraft клапана в ортотопическую позицию, однако данная операция закончилась летально [6]. W. Duran и F. Gunning в 1962 году усовершенствовали технику имплантации с использованием обвивного шва [7]. В дальнейшем Donald Ross и Brian Barratt-Boes независимо друг от друга доложили о начале клинического использования аортальных аллогraftов в ортотопической позиции с использованием субкоронарной методики имплантации [8, 9]. В Советском Союзе начало использования аллогraftов относится к концу 90-х годов и связано с именами академика В.П. Подзолкова, проф. Г.И. Цукермана, проф. Н.И. Скопина. В Республике Беларусь первые научные изыскания, касающиеся аллогraftов, проводили проф. А.В. Шотт, д.м.н. В.И. Скорняков, проф. С.И.Третьяк. Первая успешная имплантация гомовитального аллогraftа методикой полного корня была выполнена профессором Ю.П. Островским в 2009 году, а криоконсервированного аллогraftа д.м.н. Ю.М. Чесновым в 2012 году.

Первые результаты использования аллогraftов показали, что они адекватно корректируют внутрисердечную гемодинамику, существенно снижают риск тромбоэмболических осложнений, не требуют проведения пожизненной антикоагулянтной терапии, улучшают качество жизни оперированных пациентов. Однако после первой эйфории, связанной, как считалось ранее, с появлением идеального биопротеза, возникло большое количество вопросов относительно функционирования аллогraftов в отдаленном послеоперационном периоде. Дегенерация аллогraftов с течением времени, неизученные аспекты их иммунологии, отсутствие четкого перечня показаний и противопоказаний к применению, особенности технологии консервации аллогraftов – вот целый комплекс нерешенных проблем, появившихся в результате их клинического применения.

**Цель.** Оценить непосредственные результаты протезирования аортального клапана с использованием аллогraftов.

### Материал и методы

Исследование одобрено этическим комитетом ГУ РНПЦ «Кардиология» №4а от 21 февраля 2012 года. С февраля 2009 года по ноябрь 2013 года протезирование аортального клапана с использованием аллогraftов было выполнено у 40 пациентов.

Криоконсервированные аллогraftы были использованы в 33 случаях (82,5%). Аллогraftы, стерилизованные в растворе антибиотиков, были использованы в 5 случаях (12,5%). Гомовитальные аллогraftы (т.е. жизнеспособные клапаны, взятые из бьющегося сердца и хранящиеся в питательной среде не более 6 суток) были имплантированы в 2 случаях (5%).

Все аллогraftы аортального клапана эксплантировались у доноров при мультиорганном заборе после констатации смерти головного мозга. Всем донорам проводились серологические исследования на предмет выявления инфекционных заболеваний: гепатиты В (HBsAg) и С (anti-HCV), ВИЧ (anti-HIV), сифилис (anti-T.pallidum).

Время холодовой ишемии составляло  $10,8 \pm 8,7$  часов (4-43 часа). Под холодовой ишемией понимается время от окончания эксплантации сердца и погружения последнего в охлажденную до  $4^{\circ}\text{C}$  транспортировочную среду до момента начала процесса стерилизации. Максимальный промежуток времени холодовой ишемии, допускаемый американской ассоциацией тканевых банков, составляет 24 часа. Препаровка аллогraftов осуществлялась в стерильных условиях операционного блока с наличием ламинарного потока воздуха.

Стерилизация аллогraftов проводилась в растворе, содержащем 175,0 мл питательной среды RPMI 1640, 0,5 грамма цефазолина, 20,0 мл 0,5% метронидазола и 50,0 мл 0,2% флуконазола. Все аллогraftы находились в данном растворе в течение минимум 24 часов при температуре  $4^{\circ}\text{C}$ . Для криоконсервации нами использовался следующий состав среды:

- 160 мл питательной среды RPMI 16401
- 20 мл 10% человеческого альбумина
- 20 мл диметилсульфоксида

Криоконсервация аортальных аллогraftов проводилась в программном замораживателе ICE CUBE 15M фирмы SY-LAB Gerate G.m.b.H. (Austria). Для криоконсервации аллогraftов мы использовали скорость охлаждения  $1^{\circ}\text{C}$  в минуту до температуры  $-55^{\circ}\text{C}$ . Для

этого температура в камере снижается за 10 минут до температуры  $-60^{\circ}\text{C}$ , с последующим поддержанием данной температуры в течение 18 минут, затем происходит согревание камеры до температуры  $-45^{\circ}\text{C}$  в течение 7 минут с поддержанием последней в течение 5 минут. Начиная с этой точки, температура в камере и в ткани аллогraftа снижается параллельно до температуры  $-55^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $1^{\circ}\text{C}$  в минуту (модификация РНПЦ «Кардиология»).

Хранение аллогraftов осуществляли в парах жидкого азота при температуре  $-150^{\circ}\text{C}$ , что обеспечивает сохранность гистологической структуры аллогraftов.

Размораживание аллогraftов проводили при температуре  $8-10^{\circ}\text{C}$  за 1 час (модификация РНПЦ «Кардиология») [10].

В 16 (40%) случаях реципиенты были женского пола, в 24 (60%) случаях — мужского пола. Средний возраст реципиентов составлял  $57,1 \pm 13,8$  лет (25-77 лет). Показанием к имплантации аллогraftов являлось: инфекционный эндокардит аортального клапана (11 пациентов, 27,5%), протезный эндокардит (15 пациентов, 37,5%); дисфункция механического и биологического протеза (3 пациента, 7,5%), порок аортального клапана различной этиологии (11 пациентов, 27,5%). В 18 случаях (45%) имплантация аллогraftа являлась повторным вмешательством. Сведения о сопутствующих хирургических вмешательствах содержатся в таблице 1.

Риск операции по шкале EuroSCORE II составлял  $18,7 \pm 20,6\%$  (1,58-81%). 8 пациентов (20%) находились в состоянии сердечной декомпенсации (IV-й функциональный класс сердечной недостаточности по классификации, предложенной Нью-Йоркской кардиологической ассоциацией).

Размеры кольца аортального клапана в использованных аллогraftах составляли от 21 мм до 27 мм.

Все операции были выполнены через полную продольную срединную стернотомию. Гипотермия использовалась в 5 случаях (12,5%).

В 2-х случаях операцию проводили при охлаждении до  $32^{\circ}\text{C}$  (5%), еще в 2-х случаях пациента охлаждали до  $23-26^{\circ}\text{C}$  (5%), в одном случае операцию проводили в условиях глубокой гипотермии при температуре тела  $18^{\circ}\text{C}$  (2,5%). Защиту миокарда осуществляли с использованием холодной, гиперкалиевой, кровяной кардиopleгии — антеградной (в корень аорты или в устья коронарных артерий) либо ретроградной (через коронарный синус).

Имплантацию аллогraftа выполняли по методике замены корня в 35 случаях (87,5%), у 5 пациентов (12,5%) была использована субкоронарная техника имплантации.

В послеоперационном периоде пациенты получали аспирин в дозе 150 мг один раз в сутки при отсутствии других сопутствующих хирургических процедур. Прием аспирина был рекомендован всем пациентам пожизненно.

При выписке всем оперированным пациентам была выполнена трансторакальная ЭхоКГ с количественной оценкой величин пикового (максимального) систолического и среднего градиентов на аллогraftе, а также степени недостаточности на клапане.

Для анализа полученных данных была создана компьютерная база данных на основе программы Microsoft Office Excel 2003. Первичная информация о пациентах в базе данных была подвергнута кодированию и компьютерной статистической обработке с помощью методов параметрической статистики. При соответствии распределения значений в группах критериям нормальности результаты представлялись в виде: среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение.

## Результаты

Среднее время искусственного кровообращения составило  $217,6 \pm 104,4$  минут (117-586 минут); время ишемии —  $154 \pm 45,3$  минут (95-286 минут). Среднее время нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии и в стационаре составило 2,1 дня (от 1 до 9

Таблица 1

**Сопутствующие хирургические процедуры при имплантации аллогraftов**

Вид процедуры	Количество случаев
Аорто-коронарное шунтирование	7
Пластика митрального клапана	19
Протезирование митрального клапана	2
Пластика трехстворчатого клапана	15
Протезирование дуги аорты (hemiarch)	4
Пластика левого предсердия	2
Установка системы экстракорпоральной мембранозной оксигенации	3
Протезирование правой подвздошной артерии	1

Таблица 1

**Показатели систолических и средних градиентов давления  
на имплантированных аортальных аллографтах (M±m)**

Показатель	Размер аллографта			
	21 мм	23 мм	25 мм	27 мм
Систолический градиент мм рт. ст.	17,9±12,4 (8-44)	16,0±8,3 (9-28)	10,81±3,1 (6-16)	8,7±3,8 (5-13)
Средний градиент мм рт. ст.	10,9±6,8 (5-23)	9,0±4,6 (5-14)	5,8±1,9 (3-8)	6,0±0,0

дней) и 16,9 дней (от 9 до 30 дней), соответственно. 30-ти дневная летальность составила 15,0% (6 пациентов). Показатель 30-тидневной летальности был представлен исключительно интраоперационной летальностью. Высокий показатель летальности может быть объяснен исходно тяжелым состоянием пациентов.

В послеоперационном периоде всем пациентам выполнялась трансторакальная ЭхоКГ для оценки функции аллографта.

Пиковый (максимальный) градиент на аортальном аллографте через 2 недели после операции составил 17,9±12,4 (8-44) мм рт.ст. для аллографтов размером 21 мм, 16,0±8,3 (9-28) мм рт.ст. для аллографтов размером 23 мм, 10,8±3,1 (6-16) мм рт.ст. для клапанов размером 25 мм, 8,7±3,8 (5-13) мм рт.ст. для протезов размером 27 мм (таблица 2).

Показатели степени недостаточности на имплантированных аортальных аллографтах отражены в таблице 3.

### Обсуждение

Наличие разнообразных протезов используемых для замещения функции пораженного клапана связано, прежде всего, с отсутствием идеального протеза. Первое успешное протезирование аортального клапана человека было выполнено с использованием шарикового механического протеза "Starr Edwards" в 1960 году. Конечно, для протезов данного вида были характерны различные осложнения: тромбоэмболии, повреждения эритроцитов крови, дисфункции. Механические протезы следующей генерации – моностворчатые и двустворчатые – не были полностью избавлены от вышеуказанных недостатков шариковых протезов, и в настоящее время проблемы ме-

ханических клапанов сердца все еще далеки от разрешения. Существует и другая генерация клапанных протезов, называемых биологическими. Свиные, а впоследствии бычьи и перикардальные клапаны сердца начали широко использоваться с 1969 года. Хотя для биологических протезов и характерно меньшее количество тромбоэмболических осложнений по сравнению с механическими, их основным недостатком является ограниченный срок службы. Общим недостатком как механических, так и биологических протезов является отсутствие оптимальной конструкции, приводящей к увеличению трансклапанных градиентов при уменьшении диаметра протеза. Более того, наличие в механических и биологических протезах синтетической манжетки значительно повышает риск рецидива инфекции при использовании их у пациентов с инфекционным и протезным эндокардитом. Во многом данных проблем лишены аортальные аллографты.

В нашей серии криоконсервированные аллографты диаметром 21 мм были имплантированы одиннадцати пациентам. При этом пиковый (максимальный) градиент на аортальном аллографте 21 размера после операции составил 17,9±12,4 (8-44) мм рт.ст. При этом хотелось бы отметить довольно большой интервал значений, в котором находились цифры систолических градиентов на аллографте, от 8 до 44 мм рт. ст. Следует отметить, что градиент 44 мм рт.ст на протезе наблюдался только в одном случае, и это на наш взгляд, связано с особенностями техники имплантации проксимального анастомоза. В данном случае использовалась техника обвивного шва нитью пролен, что привело, скорее всего, к суживанию проксимального анастомоза. В дальнейшем мы отказались от этой техники и исполь-

Таблица 3

**Показатели степени недостаточности имплантированных аортальных аллографтов**

Показатель	Размер аллографта и количество случаев			
	21 мм	23 мм	25 мм	27 мм
Отсутствие недостаточности	5	2	8	2
Минимальная степень	4	2	1	1
0-1	—	—	1	1
1	2	4	4	2
2	—	—	1	—



зовали одиночные или П-образные швы. При использовании одиночных или П-образных швов пиковые градиенты на протезе всегда приближались к физиологическим значениям. Использование интраоперационной ЧПЭхоКГ всегда позволяло контролировать полученный результат. Кроме того, при использовании аллогraftов 23 размера пиковый градиент еще больше уменьшался и составлял  $16,0 \pm 8,3$  (9-28) мм рт.ст., а для аллогraftов размером 25 и 27 мм он находился в пределах нормальных значений для нативного аортального клапана —  $10,8 \pm 3,1$  (6-16) и  $8,7 \pm 3,8$  (5-13) мм рт.ст. соответственно. На наш взгляд, такие показатели пиковых градиентов связаны с сохранением нормальной анатомии и функции корня аорты. Использование субкоронарной техники и техники полного корня для имплантации аллогraftов дает возможность сохранить анатомо-физиологическую структуру корня аорты и центральный ток крови, что, в свою очередь, позволяет ожидать низких значений трансклапанных градиентов. В дальнейшем это дает основание ожидать регрессию массы левого желудочка в отдаленном послеоперационном периоде [11]. Уменьшение массы левого желудочка и регрессия гипертрофии приводит к улучшению качества и продолжительности жизни оперированных больных. Поэтому использование данного вида протеза мы считаем более перспективным у пациентов с узким аортальным кольцом (менее 21 мм), когда показатели трансклапанных градиентов на каркасных и механических протезах оставляют желать лучшего.

В настоящее время большой проблемой в кардиохирургии является лечение пациентов с активным инфекционным и протезным эндокардитом. Следует отметить, что замещение инфицированных клапанов сердца, а также синтетических и механических протезов другими синтетическими протезами (даже при их предварительной обработке антибиотиками) связано с высоким риском рецидива инфекционного процесса. Появление в настоящее время синтетических протезов, обработанных серебром, является перспективной методикой при невозможности использования биологических тканей [12]. На наш взгляд, преимуществами использования аллогraftов у пациентов с активным инфекционным процессом являются:

— наличие в аллогraftе живых клеток в момент имплантации, а значит устойчивость его к бактериальной инфекции.

— более радикальное удаление пораженных инфекционным процессом тканей при

протезировании аллогraftом техникой полной замены корня аорты.

Снижение риска возникновения рецидива инфекции в связи с отсутствием имплантации в организм пациента каких-либо синтетических материалов при использовании аллогraftа в качестве протеза.

Высокие показатели 30-дневной летальности (15,0%), на наш взгляд связаны с двумя причинами. Первая — исходно тяжелое состояние пациентов, что подтверждается высоким риском операции по шкале EuroSCORE II  $18,7 \pm 20,6\%$  (от 1,58 до 81%), значительным количеством пациентов (20%) в состоянии сердечной декомпенсации. Вторая причина — первый опыт работы в клинических условиях с криоконсервированной тканью и как следствие прохождение «кривой обучения».

Наблюдение за данной группой пациентов в отдаленном периоде, сравнение с пациентами, которым были имплантированы механические и биологические протезы позволит в дальнейшем выбрать оптимальный вид протеза для той или иной группы пациентов.

## Выводы

1. Аллогraftы, имплантированные в аортальную позицию, в раннем послеоперационном периоде демонстрируют низкие (оптимальные) цифровые значения трансклапанных градиентов вне зависимости от их типоразмеров.

2. У пациентов с инфекционным и протезным эндокардитом, а также у пожилых пациентов с узким кольцом аортального клапана имплантация аллогraftов, обладая рядом неоспоримых преимуществ, является реальной альтернативой использования механических и биологических протезов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Carrel A. The preservation of tissue and its application in surgery / A. Carrel // Clin Orthop Relat Res. — 1992 May. — N 278. — P. 2–8.
2. Schuster S. R. Surgery for coarctation of the aorta. A review of 500 cases / S. R. Schuster, R. E. Gross // J Thorac Cardiovasc Surg. — 1962 Jan. — Vol. 43. — P. 54–70.
3. Cervantes J. Reflections on the 50th anniversary of the first abdominal aortic aneurysm resection / J. Cervantes // World J Surg. — 2003 Feb. — Vol. 27, N 2. — P. 246–48.
4. Lam C. R. An experimental study of aortic valve homografts / C. R. Lam, H. H. Aram, E. R. Menneli // Surg Gynecol Obstet. — 1952 Feb. — Vol. 94, N 2. — P. 129–35.
5. Использование аллогraftов влажного хранения в

хирургии инфекционного эндокардита аортального клапана / Л. А. Бокерия [и др.] // *Анналы хирургии*. – 2009. – № 6. – С. 87–91.

6. Silver M. D. Endocarditis caused by *Paecilomyces varioti* affecting an aortic valve allograft / M. D. Silver, P. G. Tuffnell, W. G. Bigelow // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1971 Feb. – Vol. 61, N 2. – P. 278–81.

7. Duran C. G. A method for placing total homograft aortic valve in the subcoronary position / C. G. Duran, F. J. Gunning // *Lancet.* – 1962 Sep 8. – Vol. 2, N 7254. – P. 488–89.

8. O'Brien M. F. Allograft aortic valve implantation: techniques for all types of aortic valve and root pathology / M. F. O'Brien // *An Thorac Surg.* – 1989 Oct. – Vol. 48, N 4. – P. 600–9.

9. Hoque R. Antibiotic sterilization of cadaveric homograft aortic valve for clinical use / R. Hoque, Z. Rashid, S. K. Sarkar // *Bangladesh Med Res Counc Bull.* – 2007 Aug. – Vol. 33, N 2. – P. 69–72.

10. Варианты предимплантационной подготовки криосохраненных аллографтов / С. В. Спиридонов

[и др.] // *Новости хирургии*. – 2013. – Т. 21, № 2. – С. 76–81.

11. Left ventricular mass reduction after aortic valve replacement: homografts, stentless and stented valves / D. Maselli [et al.] // *Ann Thorac Surg.* – 1999 Apr. – Vol. 67, N 4. – P. 966–71.

12. Cryopreserved arterial homografts vs silver-coated Dacron grafts for abdominal aortic infections with intraoperative evidence of microorganisms / T. Bisdas [et al.] // *J Vasc Surg.* – 2011 May. – Vol. 53, N 5. – P. 1274–81.e4.

#### Адрес для корреспонденции

220036, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Р. Люксембург, д.  
110, ГУ РНПЦ «Кардиология»,  
2-е кардиохирургическое  
отделение,  
тел. раб.: +375 17 208-68-05,  
e-mail: spiridonov@telegraf.by,  
Спиридонов Сергей Викторович

#### Сведения об авторах

Спиридонов С.В., к.м.н., врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Шкет А.П., к.м.н., врач-кардиохирург, заведующий 2-м кардиохирургическим отделением ГУ РНПЦ «Кардиология».

Чеснов Ю.М., д.м.н., врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Шетинко Н.Н., врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Одинцов В.О., врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Шумовец В.В., к.м.н. врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Андрущук В.В., к.м.н. врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Комаровский В.В., врач-кардиохирург ГУ РНПЦ «Кардиология».

Островский Ю.П., д.м.н., профессор, член-корреспондент НАН РБ, заведующий лабораторией хирургии сердца ГУ РНПЦ «Кардиология», заведующий кафедрой кардиохирургии ГУО «Белорусская академия последипломного образования».

*Поступила 6.02.2014 г.*