

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРОТЕЗОМ “БИОЛАБ КА/ПТ” У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

С.И. Железнев, М.В. Исаев, Д.А. Астапов, Р.М. Тулеутаев, Е.И. Семенова

ФГБУ “Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России
E-mail: ararat777@mail.ru

AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH STENTED BIOPROSTHESIS BIOLAB KA/PT IN ELDERLY AND OLD PATIENTS

S.I. Zheleznev, M.V. Isayan, D.A. Astapov, R.M. Tuleutaev, E.I. Semenova

FSBI “Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology n.a. E.N. Meshalkin” of Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation

В нашей работе мы описываем опыт имплантации каркасных биопротезов “БиоЛАБ КА/ПТ” в аортальную позицию 165 больным старше 60 лет. Средний возраст пациентов – $69,3 \pm 4,5$ лет. Выживаемость в течение 30 дней составила $98 \pm 1\%$. Пиковый чреспротезный градиент находился в прямой зависимости от индекса массы тела ($r=0,55$) и ударного объема левого желудочка ($r=0,35$), и в обратной – от № протеза ($r=-0,27$). В раннем периоде диагностировали 2 случая дисфункции протеза (больные успешно реоперированы). Имплантация биологического ксеноперикардального каркасного протеза “БиоЛАБ КА/ПТ” больным старшей возрастной группы позволяет добиться хороших клинических и гемодинамических результатов в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: аортальный порок, протезирование аортального клапана, биопротез.

In this article, we describe the experience with implanting stented bioprosthesis “BioLab KA/PT” in aortic position in 165 patients older than 60 years. The mean age was $69,3 \pm 4,5$. Thirty-day survival rate was $98 \pm 1\%$. Peak transprosthesis gradient directly depended on body mass index ($r=0,55$) and stroke volume ($r=0,35$), inverse proportionality of size of prosthesis ($r=-0,27$). Two cases of prosthesis dysfunction were diagnosed in early postoperative period (patients were successfully reoperated). Conclusion: Implantation of xeno-pericardial stented bioprosthesis BioLab KA/PT demonstrates good clinical and hemodynamic outcomes in the early postoperative period.

Key words: aortic valve disease, aortic valve replacement, bioprosthesis.

Введение

Несмотря на успехи в разработке механических протезов клапанов сердца, основными их недостатками до сих пор остаются необходимость перманентной контролируемой антикоагулянтной терапии, а также формирование чреспротезных потоков крови, не соответствующих физиологической норме. Ксенопротезы, напротив, не так чувствительны к нарушениям режима антикоагулянтной терапии и обладают проходным отверстием, формирующим более ламинарные потоки в процессе сердечного цикла.

В то же время главной проблемой, заставляющей многих хирургов отдавать предпочтение механическим конструкциям, является риск структурной дегенерации биоткани в отдаленном периоде и, как следствие, необходимость повторного хирургического вмешательства. Большинство исследователей все же считают имплантацию ксенопротезов оправданной пациентам пожилого и старческого возраста, учитывая прогнозируемую продолжительность их жизни, а также увеличивающееся с возрастом количество сопутствующей патологии, при которой прием антикоагулянтов нежелателен.

В настоящее время единственным отечественным каркасным биологическим протезом, успешно и активно применяемым в клинической практике при хирургичес-

ком лечении пороков аортального клапана, является ксеноперикардальный клапан “БиоЛАБ КА/ПТ”. В нашей работе мы описываем опыт его имплантации в аортальную позицию больным старшей возрастной группы в клинике ФГБУ “ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России.

Материал и методы

В период с 2009 по 2011 гг. в клинике ФГБУ “ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России 165 пациентам имплантированы в аортальную позицию низкопрофильные ксеноперикардальные биопротезы “БиоЛАБ КА/ПТ”. Средний возраст пациентов составил $69,3 \pm 4,5$ (60–82) лет. Мужчин было 74 (45%), женщин – 91 (55%). Средний функциональный класс (ФК) хронической недостаточности кровообращения по NYHA (XCH) составил III (II, III). У 127 (77%) диагностирована II стадия сердечной недостаточности, у 38 (23%) – IIБ стадия. Причиной формирования аортального порока у 113 пациентов (69%) была сенильная дегенерация, у 35 (21%) – хроническая ревматическая болезнь сердца, у 8 (5%) – изменения двустворчатого аортального клапана, у 8 (5%) – первичный инфекционный эндокардит. Средняя площадь поверхности тела составила (по Du Bois) $1,7 \pm 0,1$ [1,3–2,2] м².

Всем пациентам выполняли контрольное эхокардиографическое исследование. Оценивались следующие показатели: фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), индекс конечно-диастолического размера ЛЖ (ИКДР ЛЖ), индекс массы миокарда ЛЖ (ИММ), чреспротезные градиенты давления, эффективную площадь протеза.

Доступ к аортальному клапану проводился по общепринятой методике: при изолированном аортальном пороке – с помощью стандартного подключения аппарата искусственного кровообращения с использованием двух-просветной венозной канюли, которая вводится в правое предсердие. При многоклапанном протезировании – с раздельной канюлией полых вен. Предпочитали нормотермический режим искусственного кровообращения. Визуализации аортального клапана достигали поперечной аортотомией. Остановки сердца и защиту миокарда во время основного этапа достигали путем проведения фармакохолодовой кардиopleгии раствором “Кустодиол”. Типоразмер имплантируемого протеза определялся, исходя из данных предоперационного ультразвукового исследования и интраоперационной оценки размеров фиброзного кольца. Предимплантационная подготовка биопротеза соответствовала стандартному протоколу – отмывание в изотоническом растворе хлорида натрия с трехкратной сменой последнего. Позиция имплантации (супра- или интрааннулярная) определялась, исходя из предпочтений хирурга и особенностей аортального корня.

Пятидесяти трем больным (32%) имплантировали протезы № 20, 76 (46%) – № 22, 34 (20%) – № 24 и 2 (1%) – № 26. В 94 (60%) случаях коррекцию аортального порока выполняли в рамках комбинированного вмешательства на сердце (табл. 1).

Все результаты дооперационного обследования, интра- и послеоперационного периодов, заносились в базу данных, сформированную на основе программы STATISTICA 7.0 (Statsoft Inc., США). При проведении расчетов применяли методы как параметрической, так и непараметрической статистики в зависимости от вида распределения данных и задач исследования. Результаты представлены в виде “среднее значение ± стандартное отклонение”. Уровень достоверности (p), при которой отклоняли нулевую гипотезу об отсутствии различий, принимали равным 0,05.

Таблица 1

Сопутствующие хирургические вмешательства

Выполняемые вмешательства	Количество пациентов
Коронарное шунтирование	56 (33,9%)
Протезирование митрального клапана	16 (9,6%)
Пластика трикуспидального клапана	12 (7,2%)
Пластика митрального клапана	5 (3%)
Супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты	3 (1,8%)
Каватрикуспидальная истмотомия	2 (1,2%)
Аортоанулопластика	2 (1,2%)
Миозкотомия выходного отдела левого желудочка	6 (3,6%)
Прочие вмешательства	4 (2,4%)

Результаты

В раннем периоде после операции умерли 3 (2%) больных. В двух случаях причиной смерти была прогрессирующая сердечная недостаточность, резистентная к увеличивающимся дозам симпатомиметиков и другим медикаментозным и немедикаментозным методам поддержки кровообращения. В одном наблюдении смерть пациента наступила на фоне острого периоперационного нарушения мозгового кровообращения с последующим развитием необратимого комплекса полиорганных нарушений. Таким образом, 30-дневная выживаемость составила $98 \pm 1\%$, а наиболее критическим временем в отношении риска смерти были первые 3 суток после операции.

У выживших пациентов к моменту выписки из клиники существенно уменьшились явления недостаточности кровообращения по большому и малому кругам кровообращения, выросла толерантность к физическим нагрузкам, полностью исчезли или значительно снизились частота и выраженность приступов стенокардии.

Осложнения раннего послеоперационного периода носили общий характер, характерный для кардиохирургических операций, связанных с вмешательством на корне аорты. У 4 (2%) пациентов первые сутки после операции осложнились внутригрудным кровотечением, потребовавшим выполнения хирургического гемостаза. В двух (1%) наблюдениях ранний послеоперационный период осложнился дисфункцией коронарного шунта с развитием острого коронарного синдрома, что потребовало проведения селективной коронарографии и стентирования пораженного участка коронарной артерии. Острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу диагностировали у 4 (2%) пациентов, протезный эндокардит (подтвержденный данными эхокардиографии и лабораторно) – у 8 (5%) пациентов. Острая почечная недостаточность, требующая проведения заместительной почечной терапии, осложнила течение послеоперационного периода у 4 (2%) пациентов. У 47 (28%) больных ранний послеоперационный период протекал с явлениями сердечной недостаточности, требующими инфузии симпатомиметических препаратов более 3 ч. В 10 (6%) наблюдениях в связи с развитием полной атриовентрикулярной блокады пациентам выполнена имплантация постоянного электрокардиостимулятора в эндокардиальном варианте. Гнойно-воспалительные осложнения области операционной раны имели место у 11 (6%) пациентов, в т.ч. в одном случае – передний медиастинит. Несколько специфичных осложнений, приведших к дисфункции протеза, будут рассмотрены ниже.

Всем пациентам выполняли контрольное эхокардиографическое исследование. В таблице 2 представлены данные пациентов с исходным аортальным стенозом, как наиболее многочисленной группы. Несмотря на достоверный статистический результат, изменение ИКДР ЛЖ на 1 мм клинически малозначимо и находится в пределах ошибки. В то же время уменьшение ИММ ЛЖ на 32 г/м^2 уже к моменту выписки позволяет говорить об адекватной гемодинамической коррекции порока, несмотря на то, что ИММ ЛЖ не достигает нормальных значений. Сформировать окончательное заключение о тенденци-

ях обратного развития процессов ремоделирования полостей сердца у данной группы пациентов можно будет только при изучении отдаленных результатов.

В таблице 3 представлены результаты до и послеоперационного УЗИ сердца в зависимости от внешнего диаметра имплантированного протеза у пациентов с аортальным стенозом. Из таблицы видна связь между чреспротезными градиентами, размером протеза и эффективной площадью аортального отверстия. Не отмечено какой-либо достоверной взаимосвязи между диаметром ксеноклапана и выраженностью регресса гипертрофии миокарда ЛЖ, а также объемными и функциональными параметрами ЛЖ.

Для выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на формирование градиента давления на биопротезе “БиоЛАБ КА/ПТ”, провели корреляционный анализ, предварительно отсеяв выпадающие значения (выбросы). В анализ включили показатели пикового чреспротезного градиента давления (ПЧГД, мм рт. ст.), типоразмера протеза (мм), площади поверхности тела (ППТ, м²), индекса массы тела (ИМТ, кг/м²), ударный объем (УО) ЛЖ

после операции (мл), индексированные к ППТ послеоперационные показатели КДО ЛЖ (мл/м²), КДР ЛЖ (см/м²) и массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ (г/м²), фракцию выброса ЛЖ (ФВ, %). В ходе анализа выявили, что величина ПЧГД находится в прямой и достоверной зависимости от ИМТ ($r=0,55$) и УО ЛЖ ($r=0,35$), в обратной – от № протеза ($r=-0,27$). Остальные параметры либо имели слабую связь с ПЧГД, либо не имели вовсе. Для выявления характера этой взаимосвязи провели нелинейный регрессионный анализ. При моделировании взаимосвязей получили, что функция зависимости ПЧГД от указанных величин выглядит следующим образом: $\text{ПЧГД} = 40,3 + 0,34 \cdot \text{ИМТ} + 0,1 \cdot \text{УО ЛЖ} - 1,65 \cdot (\text{№ протеза})$. Согласно нашим исследованиям, функциональное состояние миокарда, выраженное в величине фракции выброса левого желудочка, а также степень гипертрофии сердечной мышцы не оказывают достоверного влияния на формирование чреспротезного сопротивления току крови у пациентов данной группы.

Любая имплантация искусственной конструкции в аортальную (как и любую другую) позицию несет в себе опасность развития протезобусловленных осложнений, независимо от времени, прошедшего после операции. В нашем наблюдении мы столкнулись с двумя случаями развития дисфункции ксеноклапана в ранние сроки после операции, а также с одним осложнением, потребовавшим повторного вмешательства в условиях искусственного кровообращения, но не связанного непосредственно с протезом.

У одного пациента на 25-е сут после операции диагностировали обструкцию аортального протеза с формированием ПЧГД 72 мм рт. ст. Больного повторно взяли в операционную, где при ревизии биопротеза выявлен его тромбоз с желудочковой стороны. Тромботические массы были свежие и носили концентрический характер, уменьшая эффективную площадь протеза (рис. 1 на 3-й стр. обложки). С аортальной стороны ксеноклапана каких-либо дополнительных образований не выявлено. По нашему мнению, первоисточником тромбообразования явилась синтетическая оплетка протеза, несмотря на то, что у пациента был достигнут уровень международного нормализованного отношения (МНО) в пределах 2,5–3,5. Больному выполнено удаление тромботических масс без репротезирования. Дальнейший послеоперационный период протекал без осложнений, а наблюдение за больной в течение 12 мес. не выявило никаких признаков формирования повторной дисфункции клапана.

У второго пациента на 26-е сут после операции, по данным ЭхоКГ, с уровня створок протеза отмечалась выраженная струя регургитации, занимающая 50% объема левого желудочка. На повторной операции выявили удлинение свободного края створки протеза, соответствующей левому коронарному сегменту, которая провисала в полость левого желудочка, тем самым нарушая коаптацию в центральной части протеза (рис. 2 на 3-й стр. обложки). Две другие створки оказались не изменены, их смыкание было хорошим, а зона коапптации достаточной. Никакого механического повреждения створок или корпуса протеза не выявлено. На данном случае сложно сделать вывод о причинах развития такого типа дисфунк-

Таблица 2

Динамика ЭхоКГ-показателей у пациентов с имплантированным протезом “БиоЛАБ КА/ПТ” в позицию аортального клапана

Показатели	До операции	После операции	p
ИКДО ЛЖ, мл/м ²	59±24	54±17	0,03
ИКДР см/м ²	2,6±0,5	2,5±0,3	0,001
ИММЛЖ г/м ²	215±63	183±47	0,001
ФВ ЛЖ, %	62±11	62±9	0,5
Пиковый чреспротезный градиент, мм рт. ст.		19,9±6	
Площадь аортального отверстия, см ²		2,6±0,2	

Таблица 3

Динамика эхокардиографических параметров в зависимости от типоразмера протеза

Показатели	№ аортального протеза			
	20	22	24	26
Количество пациентов	52	76	34	2
ИМТ	28,1±5,5	28,2±5,2	27,7±5,0	29–35
Площадь поверхности тела, м ²	1,6±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1	1,7–2,1
Данные до операции				
ФВ ЛЖ, %	64±10	62±12	59±12	59–60
ИММЛЖ, г/м ²	194±48	221±75	233±46	147–221
ИКДО ЛЖ, мл/м ²	57±19	60±23	74±36	51–100
Данные после операции				
Чреспротезный градиент мм рт. ст.	23±6	19±5,3	17±7,8	13–15
Пиковый	12±4	9,7±3	8,5±3,5	7–8
Средний				
Эффективная площадь протеза, см ²	2,4±0,2	2,6±0,2	2,8±0,1	2,8–3,0
ФВ ЛЖ, %	62±7	63±9	59±11	45–59
ИММЛЖ г/м ²	170±33	181±48	200±58	–
ИКДО ЛЖ, мл/м ²	52±12	53±15	59±24	–
Отношение площади протеза к ППТ, см ² /м ²	1,5±0,2	1,5±0,1	1,5±0,1	1,5±0,3

ции. На наш взгляд, можно рассматривать два основных механизма: первый – деформация корпуса протеза вследствие неравномерного распределения нитей, фиксирующих окружность оплетки. Однако, по описанию изделия, основание протеза выполнено из несминаемого сплава, поэтому такое предположение недостаточно обосновано (хотя и не исключено). Другой причиной могла стать подвижность стоек каркасного клапана (выполненных из отличного от корпуса материала) с созданием зон излишней деформации в процессе сердечного цикла, что и привело к провисанию створки. В любом случае, на единственном наблюдении нельзя сделать вывод о возможных конструктивных недочетах протеза, тем более, что работа 99% остальных имплантированных клапанов в раннем послеоперационном периоде не вызвала у нас никаких нареканий и, учитывая контингент оперированных больных, позволяет дать им только положительную оценку.

Еще одно осложнение, которое не имело непосредственного касательства к имплантированному клапану, а относится к разряду непрогнозируемых, диагностировали на 30-е сут после операции. В данном наблюдении на фоне планово протекающего раннего периода после операции на четвертой неделе – при проведении контрольного ультразвукового исследования – у пациента выявили расслоение аорты II типа по Де Бейки. На повторной операции установлена причина формирования отслойки интимы – грубые атеросклеротические изменения сосудистой стенки в области аортотомного доступа. Больному успешно выполнили супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты с неосложненным течением дальнейшего послеоперационного периода.

При отсутствии показаний к постоянному приему пероральных антикоагулянтов (мерцательная аритмия, тромбоз полостей сердца в анамнезе, снижение сократительной способности миокарда, атриомегалия и др.) антикоагулянтную терапию назначали на период, необходимый для эндотелизации оплетки протеза (в течение 6 мес.) с рекомендациями поддерживать уровень МНО 2,0–3,0.

Обсуждение

В нашем институте накоплен большой опыт использования биологических протезов в аортальной позиции на протяжении 11 лет. Однако основным типом ксенопротезов, употребляемых нами на протяжении долгого времени, были бескаркасные ксеноаортальные клапаны [1, 2]. Каркасные биопротезы стали активно применяться нами только с 2009 г. Безусловно, основным их преимуществом перед бескаркасными конструкциями, позволившим за 2 года выполнить 165 имплантаций, была и остается техническая простота имплантации.

Однако, как мы убедились на собственном опыте, эти протезы не лишены своих недостатков, которые следует учитывать при выборе искусственного клапана сердца. Основная проблема – корреляция характеристик чреспротезного потока крови с конституциональными особенностями и типоразмером имплантируемого протеза.

Таким образом, модель “БиоЛАБ КА/ПТ” в большей или меньшей степени подвержена проблеме “пациент-протезного несоответствия”, свойственной механическим клапанам сердца [3, 6, 7]. Наиболее высокие чреспротезные градиенты наблюдаются на протезах с внешним диаметром 20 мм. Такая зависимость мало отражается в раннем послеоперационном периоде на клинических и гемодинамических результатах, однако может отрицательно сказаться на выраженности обратного развития процессов ремоделирования миокарда при динамическом наблюдении. Подобная проблема описана для ряда механических протезов аортального клапана [2, 5].

Второй недостаток, иногда затрудняющий имплантацию рассматриваемого протеза, – необходимость точной дооперационной диагностики размеров фиброзного кольца аортального клапана и продолжительная предимплантационная подготовка. Такая проблема существует для всех каркасных биологических конструкций, а также механических протезов клапанов сердца в аортальной позиции [8].

Третий недостаток, никак не влияющий на ранние и отдаленные результаты, но имеющий значение для оперирующего хирурга, – отсутствие в комплекте устройства доставки клапана. Авторы данной статьи выражают надежду, что производители в обозримом будущем разработают и внедрят в практику держатель клапана, что, безусловно, облегчит его имплантацию.

Все перечисленные проблемы не являются исключительными для исследуемой модели ксеноклапана и ни в коем случае не умаляют всех преимуществ данной конструкции – техническая простота имплантации, формирование достаточно большого проходного отверстия и потоков крови, характеризующихся ламинарностью, прогнозируемая стабильность результатов в раннем послеоперационном периоде. Внедрение этих протезов в клиническую практику нашего Института позволило нам значительно расширить применение биологических протезов у пациентов старшей возрастной группы.

Ранний тромбоз биологического протеза, описанный в нашем исследовании, встречается крайне редко. Например, J. Puvimanasinghe и соавт. в мета-анализе, посвященном обобщению результатов имплантации протеза “Carpentier-Edwards” в аортальную позицию, указывают всего 3 случая на 6481 имплантаций с мгновенным риском тромбоза клапана 0,02–0,03% на всем протяжении динамического наблюдения [4]. В нашем случае мы полагаем, что первоисточником образования тромботических масс служила синтетическая оплетка протеза с желудочковой стороны, несмотря на достигнутый уровень МНО 2,5. В любом случае данное осложнение мы рассматриваем как казуистическое, и оно не меняет нашего отношения к протезу “БиоЛАБ КА/ПТ”.

В доступной литературе мы не нашли описания случаев раннего провисания створки протеза с развитием его недостаточности подобных тому, наблюдение которого представлено нами в разделе “Результаты”. Так же как и в случае с ранним тромбозом протеза, мы склонны считать данное осложнение единичным и не имеющим тенденции к повторению.

Еще раз хотим подчеркнуть надежность и прогнози-

руемость ранних результатов имплантации каркасного протеза “БиоЛАБ КА/ПТ” в аортальную позицию. Мы с уверенностью можем рекомендовать широкое клиническое применение в кардиохирургической практике данной модели, считая ее достойной альтернативой механическим протезам у больных пожилого и старческого возраста, позволяющей отказаться от приема пероральных антикоагулянтов через 6 мес. после операции.

Заключение

Имплантация биологического ксеноперикардiallyного каркасного протеза “БиоЛАБ КА/ПТ” позволяет добиться хороших клинического и гемодинамического результатов в раннем послеоперационном периоде. Следует учитывать зависимость формируемых чреспротезных градиентов от конституциональных особенностей пациента, ударного объема левого желудочка и размера ксеноклапана. В периоперационном периоде риск протезобусловленных осложнений можно охарактеризовать как низкий. Оценка отдаленных результатов имплантации будет способствовать формированию более четкого представления о долговечности рассматриваемого клапана и возможных протезобусловленных рисках.

Литература

- 1 Караськов А.М., Астапов Д.А., Семенова Е.И. и др. Отдаленные результаты протезирования аортального клапана бескаркасными биопротезами “Кемерово-Аб-Моно”, “Кемерово-Аб-Композит” и “Кемерово-Аб-Нео” // Патология кровообращения и кардиохирургия. – Новосибирск, 2011. – № 4. – С. 23–28.
- 2 Караськов А.М., Барбараш Л.С., Семенов И.И. и др. Тактические и технические аспекты имплантации ксеноаортального бескаркасного биопротеза “Кемерово-Аб-Композит Neo” // Патология кровообращения и кардиохирургия. – Новосибирск, 2007. – № 3. – С. 15–19.
- 3 Florath I., Albert A., Rosendahl U. et al. Mid term outcome and quality of life after aortic valve replacement in elderly people: mechanical versus stentless biological valves // Heart. – Aug. 1, 2005. – Vol. 91 (8). – P. 1023–1029.
- 4 Jamieson W.R.E., Ye J., Higgins J., Cheung A. et al. Effect of Prosthesis-Patient Mismatch on Long-Term Survival With Aortic Valve Replacement: Assessment to 15 Years // Ann. Thorac. Surg. – January 1, 2010. – Vol. 89 (1). – P. 51–59.
- 5 John P.A. Puvimanasinghe, Johanna J.M. Takkenberg, Marinus J.C. Eijkemans. et al. Comparison of Carpentier–Edwards pericardial and supraannular bioprostheses in aortic valve replacement // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2006. – Vol. 29. – P. 374–379.
- 6 Kulik A., Bedard P., Lam B-K. et al. Mechanical versus bioprosthetic valve replacement in middle-aged patients // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – Sept. 1, 2006. – Vol. 30 (3). – P. 485–491.
- 7 Moon M.R., Lawton J.S., Moazami N. et al. POINT: Prosthesis-patient mismatch does not affect survival for patients greater than 70 years of age undergoing bioprosthetic aortic valve replacement // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – February 1, 2009. – Vol. 137 (2). – P. 278–283.
- 8 Tuzcu E.M., Ozkan A. and Kapadia S.R. Prosthesis-patient mismatch in the transcatheter aortic valve replacement era // J. Am. Coll. Cardiol. – October, 25, 2011. – Vol. 58 (18). – P. 1919–1922.
- 9 Vohra H.A., Whistance R.N., Bolgeri M. et al. Mid-term evaluation of Sorin Soprano bioprostheses in patients with a small aortic annulus ≤ 20 mm // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. – March 1, 2010. – Vol. 10 (3). – P. 399–402.

Поступила 02.04.2012

Сведения об авторах:

Железнев Сергей Иванович, докт. мед. наук, профессор, руководитель Центра ППС и БТ ФГБУ “Новосибирский НИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России.

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15.

E-mail: JSI1962@mail.ru.

Исаев Михаил Владимирович, м.н.с Центра ППС и БТ ФГБУ “Новосибирский НИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России.

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15.

E-mail: Ararat777@mail.ru.

Астапов Дмитрий Александрович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург Центра ППС и БТ ФГБУ “Новосибирский НИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России.

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15.

E-mail: dmast@rambler.ru.

Тулетаев Рустем Мухтарович, сердечно-сосудистый хирург Центра ППС и БТ ФГБУ “Новосибирский НИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития России.

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15.

E-mail: rustemtuletaev@gmail.com.