

А.М. Караськов, Д.А. Астапов,  
Е.И. Семенова, М.В. Исаян, А.Б. Опен, Д.П. Демидов

## Отдаленные результаты протезирования аортального клапана бескаркасными биопротезами «Кемерово-АБ-Моно», «Кемерово-АБ-Композит» и «Кемерово-АБ-Нео»

ФГБУ «ННИИПК  
им. акад. Е.Н. Мешалкина»  
Минздравсоцразвития  
России, 630055,  
Новосибирск,  
ул. Речуновская, 15,  
crsc@nncip.ru

УДК 616.126.52-089.168  
ВАК 14.01.26

Поступила в редакцию  
3 ноября 2011 г.

© А.М. Караськов,  
Д.А. Астапов,  
Е.И. Семенова, М.В. Исаян,  
А.Б. Опен, Д.П. Демидов, 2011

Обследовано 106 больных (86% от выписанных в 1999–2011 гг.). Результаты. Выживаемость к концу 10-го года в группе пациентов с имплантированным протезом «АБ-Моно» составила  $75 \pm 15\%$ ; «АБ-Композит» –  $89 \pm 5\%$ , «АБ-Нео» (6 лет) – 100%. Свобода от структурной дисфункции у пациентов младше 45 лет к 10-му году –  $11 \pm 10\%$ , 45–59 лет –  $48 \pm 15\%$ , 60 лет и старше –  $67 \pm 27\%$ . Свобода от дисфункции и эксплантации протеза «АБ-Нео» к 6-му году – 100%. Отмечено достоверное уменьшение ПЧГД на протезе «АБ-Нео» с  $19,5 \pm 7$  до  $16 \pm 5$  мм рт. ст. Бескаркасные эпоксиобработанные биопротезы демонстрируют хорошие клинические и гемодинамические результаты при имплантации их в аортальную позицию пациентам старшего возраста. Внесенные в конструкцию протеза «Кемерово-АБ-Нео» изменения позволили добиться достоверного снижения ПЧГД в отдаленные сроки после операции, уменьшения риска неблагоприятных результатов. Ключевые слова: аортальный порок; биопротезы клапанов сердца.

Различные виды протезов широко представлены в современной хирургии аортального корня. Механические протезы, а также каркасные биологические ксеноклапаны обладают общими существенными недостатками – они создают жесткую фиксацию фиброзного кольца, подвержены проблеме «пациент-протезного несоответствия». Полное протезирование корня аорты ауто- или ксенографтом не всегда оправдано у пациентов старшей возрастной группы ввиду технической сложности такой операции.

С этих позиций бескаркасные биопротезы занимают промежуточное положение – их имплантация менее сложна, чем замещение корня аорты, они могут быть с успехом имплантированы в условиях «узкого» фиброзного кольца без риска создания высокого чреспротезного градиента давления и сохраняют физиологические свойства корня аорты изменять свои размеры в процессе сердечного цикла.

В работе представлены отдаленные результаты имплантации трех моделей бескаркасных эпоксиобработанных биопротезов, основанные на 11-летнем опыте их клинического применения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование основано на данных обследования 106 больных, что составило 85,5% от выписанных в 1999–2011 гг. пациентов, которым имплантировали бескаркасные биопротезы в аортальную позицию. В группе пациентов с имплантированными протезами «АБ-Моно» известно о судьбе 21 (84%) больного, «АБ-Композит» – 41 (82%), «АБ-Нео» – 44 (90%). Средний срок наблюдения составил в общей группе  $52 \pm 29$  (3–126) месяцев, в зависимости от модели имплантированного протеза –  $54 \pm 30$  (11–126),  $53 \pm 32$  (3–126) и  $36 \pm 16$  (6–69) месяцев соответственно. Последний этап сбора информации о больных проводился в июле 2011 г. Меньший средний срок наблюдения за больными с протезами «АБ-Нео» связан с более поздним внедрением этой модели в клиническую практику (в 2005 г.).

Статистический анализ производили с помощью программы «Statistica 7.0» (Statsoft Inc., США). Применяли методы как параметрической, так и непараметрической статистики. Изучение проводили с учетом «Guidelines for Reporting Morbidity and Mortality After Cardiac

Valvular Operations» [3]. При анализе отдаленных результатов основными методами были – метод множительных оценок Kaplan-Meier и метод таблиц и распределения времени жизни, а также регрессионные модели.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Известно о 7 летальных исходах в отдаленном периоде. Актуальная выживаемость в общей группе составила 93,4% к 10-му году. Основной причиной смерти в отдаленном периоде была сердечная недостаточность (хроническая или остро возникшая) – более половины случаев.

В двух случаях достоверно определить причину смерти не удалось, однако на момент последнего осмотра признаков структурного разрушения, протезного эндокардита и прочих протезобусловленных осложнений диагностировано не было. Можно предположить, что причиной смерти в этих наблюдениях стала прогрессирующая сердечная недостаточность.

Из семи летальных случаев только в одном (14%) непосредственной причиной была дисфункция аортального биопротеза, а следствием – острый инфаркт миокарда (эмболия в систему правой коронарной артерии). Как минимум, в 43% случаев летального исхода смерть была прямо или косвенно связана с несоблюдением терапии и невозможностью своевременного получения качественной медицинской помощи.

Если рассматривать актуарные кривые выживаемости, то для больных с имплантированными протезами «АБ-Нео» она на всем протяжении наблюдения (6 лет 9 мес.) составила 100%. Вероятно, такой показатель связан с меньшим средним сроком наблюдения. На рисунке представлены кривые выживаемости больных, которым замещали аортальный клапан протезами «АБ-Моно» и «АБ-Композит». Выживаемость пациентов с имплантированным протезом «АБ-Моно» составила к концу первого года наблюдения  $95 \pm 5\%$ , третьего –  $90 \pm 7\%$ , десятого –  $75 \pm 15\%$ ; с протезом «АБ-Композит» –  $98 \pm 2$ ,  $89 \pm 5$  и  $89 \pm 5\%$  соответственно. Не выявлено достоверной разницы между этими двумя группами ( $p = 0,97$ ).

Таким образом, пациенты с имплантированными бескаркасными протезами демонстрируют удовлетворительные показатели выживаемости на протяжении 10 лет после операции, а основные причины смерти связаны с необратимыми изменениями тканей сердца и социальным статусом больных.

У выживших пациентов отмечали положительную динамику физического статуса, отраженного в улучшении ФК (NYHA). Средний ФК при динамическом наблюдении составил II (I, II), что достоверно лучше, чем до операции ( $p < 0,001$ ). Основные изменения ФК происходили в течение первого года после операции, сохраняясь в дальнейшем на практически неизменном уровне.

У одного больного через 118 мес. диагностировано расширение восходящего отдела аорты до 6,5 см, в связи с чем он направлен на плановое хирургическое лечение. Дисфункции ксеноклапана в этом наблюдении не выявили. Двум пациентам в отдаленные сроки имплантировали постоянный ЭКС в связи с развитием синдрома Фредерика.

При ультразвуковом исследовании особый интерес представляет динамика градиента давления крови на бескаркасном протезе. Результаты представлены в табл. 1. В анализ включены только больные с аортальным стенозом, как самая многочисленная группа.

Анализ проводился во временном промежутке 6 лет, с учетом максимальных сроков наблюдения за больными с имплантированными протезами «АБ-Нео». К концу этого периода отмечается достоверное увеличение пикового чреспротезного градиента давления на протезах «Кемерово-АБ-Моно» и «Кемерово-АБ-Композит». Для выявления факторов, определяющих величину ПЧГД на этих моделях в отдаленном периоде, мы провели многофакторный регрессионный анализ, в результате которого выявили, что наибольшее ( $p < 0,001$ ) влияние оказывает отношение диаметра протеза к диаметру фиброзного кольца аортального клапана. Зависимость эта имеет обратный характер – чем больше это отношение, тем меньше ПЧГД в отдаленном периоде.

Учитывая полученные данные, протезы «Кемерово-АБ-Нео» имплантировали с подбором размера не менее чем на 2 мм большего, чем диаметр фиброзного кольца аортального клапана. Кроме того, как было показано ранее [1], наличие пришитой манжеты в области проксимального ряда фиксации придает дополнительную подвижность фиброзному кольцу, что также уменьшает сопротивление потоку крови, а имплантация по методике «free hand» позволяет снизить ПЧГД уже на госпитальном этапе. Эти факторы послужили основой для получения хороших показателей чреспротезных потоков крови как в раннем, так и в отдаленном периоде. В первую очередь – достоверное уменьшение ПЧГД в процессе динамического наблюдения с  $19,5 \pm 7$  до  $16 \pm 6$  мм рт. ст. Эти показатели были достоверно ниже в сравнении с данными протезов «АБ-Моно» и «АБ-Композит» как в раннем, так и в отдаленном периоде после операции. Формирование высоких градиентов на протезах «АБ-Моно» и «АБ-Композит», как показал наш опыт, чаще всего сопровождалось грубым обызвествлением приточного отдела ксенопротеза с развитием значительной обструкции аортального отверстия, иногда настолько выраженной, что в выходной отдел левого желудочка невозможно было провести кончик мизинца.

В табл. 2 мы представили уровни свободы от структурной дисфункции за 10 лет наблюдения за бескаркасными протезами различных моделей.

Безусловно, меньшая продолжительность наблюдения за протезами «АБ-Нео» не позволяет нам однозначно

**Таблица 1**

Пиковый чреспротезный градиент давления на имплантированных ксеноклапанах  
\*  $p < 0,05$

Параметр	«АБ-Моно»		«АБ-Композит»		«АБ-Нео»	
	Ранний п/о период	Динамическое наблюдение	Ранний п/о период	Динамическое наблюдение	Ранний п/о период	Динамическое наблюдение
ПЧГД, мм рт. ст.	26±8	30±9*	25,5±8	31±8*	19,5±7	16±6*

**Таблица 2**

Свобода от структурной дисфункции бескаркасных биопротезов, %

	1 год	3 года	5 лет	7 лет	10 лет
«АБ-Моно»	100	95±5	69±13	55±16	28±16
«АБ-Композит»	100	100	85±7	49±11	30±12
«АБ-Нео»	100	100	100	–	–

**Таблица 3**

Свобода от структурной дисфункции в зависимости от возраста на момент имплантации протезов «АБ-Моно» и «АБ-Композит»

		1 год	3 года	5 лет	7 лет	10 лет
Свобода от СД, %	Моложе 45 лет	100	96±4	73±10	33±13	11±10
	45–59 лет	100	100	81±10	61±14	48±15
	60 лет и старше	100	100	100	67±27	67±27

утверждать, что к 11-му году они сохраняют такую же динамику свободы от структурной дисфункции, однако данные пятилетнего периода демонстрируют хорошие показатели. В целом, данные, представленные в таблице, на наш взгляд, отражают эффективность внесенных в конструкцию бескаркасных протезов изменений. Стоит отметить, что статистически не получено достоверной разницы между группами пациентов с имплантированными протезами «АБ-Моно» и «АБ-Композит» в уровне свободы от структурной дисфункции ( $p = 0,45$ ).

Большинство протезов при экплантации или ультразвуковом исследовании несло в себе признаки нескольких видов перерождения биологического материала. Только в трех случаях мы наблюдали формирование дисфункции за счет исключительно одного вида изменений: в одном – разрывы створок без признаков их кальциноза и при хорошей эндотелизации корпуса протеза, в двух – грубое обызвествление проксимального ряда фиксации и комиссур протеза со значительным сужением просвета клапана при сохраненных, хорошо подвижных створках. При анализе локализации разрывов створок мы не получили достоверной разницы в частоте поражения коронарных или некоронарной створок ( $p > 0,05$ ), что позволяет отвергнуть предположение о чрезмерной диастолической нагрузке на некоронарную створку как причину формирования ее несостоятельности в сроки до 10 лет.

В табл. 3 представлены значения свободы от структурной дисфункции бескаркасных протезов в зависимости от возраста пациента на момент имплантации. Заметна тенденция к увеличению продолжительности нормального функционирования биопротеза с увеличением воз-

раста пациента на момент операции. Больные пожилого и старческого возраста в течение первых пяти лет имели минимальный риск развития дисфункции. Оба случая повреждения структуры клапанов наблюдали на 7-м году функционирования протеза, и в обоих наблюдениях причиной дисфункции стали разрывы створок с небольшими кальцификатами в них без обызвествления корпуса протеза. Стоит отметить, что разница между группами в свободе от структурной дисфункции не достигала достоверных значений, однако приближалась к ним ( $p = 0,08$ ). Мгновенный риск развития дисфункции протеза у молодых молодого возраста (менее 45 лет на момент операции) в первые два года составлял 0,1–0,4%, а дальше он начинал прогрессивно увеличиваться и достигал к 10 годам 7,5%. У пациентов среднего возраста мгновенный риск в первые два года не превышал 0,1–0,2% и также начинал увеличиваться, но до 3,5% к концу срока наблюдения. В старшей возрастной группе пациентов мгновенный риск на протяжении 6,5 лет наблюдения сохранялся на уровне 0,1–0,7% и повышался до 3% к седьмому году, оставаясь далее неизменным.

Таким образом, возраст оказывает прямое влияние на сроки развития и риск структурной дисфункции. Это влияние статистически недостоверно, но клинически значимо, что позволяет нам рекомендовать отказаться от имплантации рассматриваемых бескаркасных биопротезов больным молодого и среднего возрастов, кроме ситуаций, когда имплантация механических конструкций или гомографта невозможна или связана с высоким риском периоперационных осложнений, превышающих риск повторной операции репротезирования аортального клапана в отдаленном периоде.

Накопленный нами опыт клинического применения протезов «АБ-Моно» и «АБ-Композит» помог нам сформировать тактические и технические взгляды, которые позволили значительно улучшить результаты имплантации нового поколения бескаркасных ксеноклапанов «АБ-Нео» – ощутимо снизить госпитальную и отдаленную летальность, улучшить клинические и функциональные показатели (не только за счет модернизированной конструкции протеза, но и вследствие более тщательного подхода к подбору клапана в каждом клиническом случае), уменьшить риск развития структурной дисфункции.

Если рассматривать такое протезобусловленное осложнение, как неструктурная дисфункция ксеноклапана, то в нашем исследовании мы не наблюдали ни одного случая формирования парапротезных фистул в отдаленном периоде. Рядом авторов описаны гематомы, формирующиеся между корпусом протеза и стенкой аорты, которые могут приводить к сужению просвета, образованию фистул или абсцедированию корня аорты [2, 15]. Эти ситуации наблюдаются достаточно редко и, вероятно, в ряде случаев могут быть связаны с недостаточно плотной фиксацией дистального или проксимального ряда швов, что ведет к их частичному прорезыванию; либо с проведением операции в условиях высокой активности инфекционного эндокардита. В нашем исследовании подобных случаев мы не зафиксировали. Во всех случаях эксплантации протеза (по поводу структурной дисфункции) мы наблюдали плотное прилегание структур протеза к стенке восходящего отдела аорты, иногда настолько, что их отделение представляло наиболее технически трудный этап операции. Таким образом, в числовом выражении свобода от неструктурной дисфункции для бескаркасных биопротезов всех рассматриваемых нами моделей составила к концу периода наблюдения 100%.

Все операции, выполняемые на клапанах в отдаленном периоде, проводились либо в связи со структурной дисфункцией аортального ксеноклапана, либо без репротезирования аортального клапана. Всего за рассматриваемый промежуток времени 22 больным провели повторное вмешательство на клапанах сердца, что составило 18% от выписанных. В 13 случаях проводили репротезирование аортального клапана (во всех случаях – в связи со структурной дисфункцией), в 4 – репротезирование митрального и аортального клапанов, в 4 – только митрального клапана, в одном – первичное протезирование митрального клапана. Всего эксплантировали 6 протезов «АБ-Моно», 11 – «АБ-Композит», 5 – «Кемкор» и 3 – «Перикор». Ни в одном случае не было необходимости эксплантации биопротеза «АБ-Нео» (несмотря на то что две операции репротезирования митрального клапана производили у больных с ранее имплантированными в аортальную позицию протезами «АБ-Нео»).

Таким образом, свобода от реоперации в общей группе пациентов составила к концу 1-го года наблюдения 99±1%, третьего – 96±2%, пятого – 84±5%, седьмого – 58±9%,

десятого – 25±10%. Большинство (19) реопераций произвели у больных, которым на момент имплантации было менее 60 лет, что еще раз доказывает нецелесообразность имплантации эпоксиобработанных ксеноклапанов в левые отделы сердца больным молодого и среднего возрастов без абсолютных на то показаний. Свобода от эксплантации протеза «АБ-Нео» составила 100% на всем периоде наблюдения. Для протезов «АБ-Моно» и «АБ-Композит» этот показатель был практически одинаковым на всем протяжении исследования и статистически не различался ( $p = 0,78$ ), достигая к 126 месяцам 26–29%.

Выше мы уже отмечали, что не наблюдали таких осложнений, как абсцесс и гематома, сопровождающиеся отслоением конструкции протеза от фиброзного кольца или стенки аорты. Тем не менее в отдаленном периоде мы зафиксировали несколько случаев развития протезного эндокардита, сопровождающегося формированием подклапанных абсцессов, а также случай остро протекающего эндокардита с разрушением митрального биопротеза, но без изменений на аортальном бескаркасном клапане.

Всего за рассматриваемый промежуток времени мы зафиксировали 10 случаев развития протезного эндокардита в отдаленном периоде. В шести случаях это были пациенты, перенесшие многоклапанное протезирование, в остальных – изолированное протезирование аортального клапана. У семи больных в аортальной позиции находился протез «АБ-Композит» (14% от выписанных), у двоих – «АБ-Моно» (8% от выписанных). В одном случае (2% от выписанных) мы наблюдали развитие позднего протезного эндокардита у пациента, перенесшего протезирование аортального клапана протезом «АБ-Нео» и митрального – «Перикор» с формированием дисфункции митрального биопротеза без затрагивания ксеноткани аортального. Больному выполнили успешное репротезирование митрального клапана. К концу первого года наблюдения свобода от протезного эндокардита в группе больных, которым имплантировали протез «АБ-Моно», составила 100%, пятого – 87±9%, десятого – 87±9%; в группе больных с имплантированным протезом «АБ-Композит» – 90±4, 87±5 и 73±10% соответственно; в группе пациентов с имплантированным протезом «АБ-Нео» – 100, 94±6 и 94±6% соответственно.

Мы подчеркиваем, что группы достоверно не различались по свободе от протезного эндокардита в отдаленном периоде ( $p = 0,47$ ), а более частое его развитие у пациентов с имплантированными протезами «АБ-Моно» и «АБ-Композит» было обусловлено скорее инфекционным фоном на первичной операции. При динамическом наблюдении зарегистрировали 6 эпизодов тромбозов (5% от выписанных) – 5 случаев острого нарушения мозгового кровообращения и 1 – тромбозов в бассейнах артерий нижних конечностей. Свобода от тромбозных осложнений к концу первого года наблюдения составила 97±1%, третьего – 94±3%, десятого – 87±7%. В двух наблюдениях тромбозно-эмболические инци-

денты зафиксированы у больных, перенесших изолированное протезирование аортального клапана, в остальных – после многоклапанного замещения. В связи с этим говорить о влиянии количества имплантированных протезов на риск тромбоэмболических осложнений в отдаленном периоде не приходится ( $p = 0,52$ ). В двух наблюдениях ОНМК произошло на фоне нарушения режима антикоагулянтной терапии, причем в одном наблюдении – после полной отмены антикоагулянтов и проведения гемостатической терапии по поводу желудочно-кишечного кровотечения. В остальных случаях грубого нарушения антикоагулянтной терапии не регистрировали, однако 3 из 4 пациентов имели факторы риска тромбообразования – мерцательную аритмию (2), низкую сократительную способность миокарда ЛЖ (1), тромбоз левого предсердия в анамнезе (1). В двух наблюдениях тромбоэмболии произошли на фоне структурой дисфункции митрального биопротеза (без изменений аортального клапана), в одном – аортального. В целом, мгновенный риск тромбоэмболических осложнений в отдаленном периоде, не превышающий 0,1–1%, мы считаем хорошим показателем.

Учитывая вышесказанное, мы считаем назначение прямых антикоагулянтов на срок до 6 месяцев после операции протезирования аортального клапана бескаркасными биопротезами вполне достаточным. Далее возможна их отмена при отсутствии показаний к дальнейшему применению без увеличения риска тромбоэмболических осложнений. Желудочно-кишечное кровотечение, обусловленное приемом антикоагулянтов, регистрировали у одного пациента (0,8%). Причиной кровотечения явилась передозировка варфарина с повышением значений МНО до 6,5. Таким образом, свобода от «больших» антикоагулянтнообусловленных осложнений составила к концу сроков наблюдения (126 мес.)  $97 \pm 3\%$ . Мгновенный риск на всем протяжении отдаленного периода колебался в пределах 0,05–0,5%. «Малые» кровотечения, происходящие регулярно и доставляющие значительное неудобство, наблюдали у 2 (1,6%) больных. В обоих случаях это были носовые кровотечения, трудно поддающиеся местной гемостатической терапии. Один пациент не принимал антикоагулянты, у второго нарушений в режиме антикоагулянтной терапии не было (МНО в пределах 2–3 на всем сроке наблюдения).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Долгосрочным результатам протезирования аортального клапана различными моделями бескаркасных биологических протезов посвящено достаточно много исследований [6, 7, 10, 11]. Доказана лучшая выживаемость пациентов с имплантированными бескаркасными протезами, в сравнении с каркасными аналогами. Это явление связывают с более физиологическими характеристиками функционирования бескаркасных конструкций и более быстрым регрессом процессов гипертрофии миокарда левого желудочка [5, 13]. В рандомизирован-

ном исследовании, проведенном под руководством S. Lehmann было показано, что восьмилетняя выживаемость была достоверно лучше у пациентов, которым заменили аортальный клапан протезами «Medtronic Freestyle» или «Toronto SPV» ( $78 \pm 4\%$ ) в сравнении с группой больных, которым провели протезирование каркасным ксеноклапаном «Carpentier-Edwards» [8]. В нашем исследовании актуальная отдаленная выживаемость составила 93% к концу 10-го года наблюдения, при этом у больных, которым имплантировали модель «Кемерово-АБ-Нео», на протяжении 6-летнего периода не было зарегистрировано ни одного случая смерти. Основной причиной смерти, также как и в вышеуказанных работах, было прогрессирование сердечной недостаточности. Только в одном наблюдении летальный исход произошел на фоне диагностированной дисфункции аортального биопротеза.

Важным показателем для оценки отдаленных результатов является свобода от структурной дисфункции биопротеза. Теоретически отсутствие жесткого каркаса должно приводить к уменьшению стрессовых нагрузок на створки клапана [12]. Однако практические исследования не подтверждают эту теорию – формирование разрывов, обызвествления или прочих дефектов створок происходит у бескаркасных протезов практически с такой же частотой, как и у каркасных [4, 9]. Данные, полученные в нашем исследовании, в целом повторяют динамику, приведенную для импортных глутаральдегидобработанных аналогов – свобода от структурной дисфункции у больных пожилого и старческого возраста составила 67% к концу 10-го года наблюдения. При этом выявлена явная зависимость риска развития структурной дисфункции при динамическом наблюдении от возраста пациента на момент имплантации – чем моложе реципиент, тем более высокий риск дегенерации ксеноткани в отдаленном периоде.

В одном из немногочисленных исследований, посвященных имплантации бескаркасных протезов молодым пациентам, M. Vrandečić сообщает о лучших долгосрочных результатах протеза «Biocor Stentless» в сравнении с его каркасным аналогом [14]. В настоящее время мы придерживаемся того же мнения, что и большинство хирургов: имплантация биологических протезов (независимо от модели) может быть выполнена пациентам молодого и среднего возраста только в исключительных случаях, при информированном согласии пациента и с учетом более высокого (в сравнении с механическими протезами) риска дисфункции в отдаленном периоде.

Разработка четких критериев отбора пациентов и совершенствование техники имплантации бескаркасных протезов, а также изменение их конструкции, произведенные изготовителем, позволили нам к настоящему времени получить хорошие результаты имплантации ксеноклапана «Кемерово-АБ-Нео». Мы с уверенностью можем рекомендовать его к широкому клиническому применению. Бескаркасные эпоксиобработанные биопротезы демонстрируют хорошие клинические и гемодинамические

кие результаты при имплантации их в аортальную позицию больным пожилого и старческого возраста. В молодом и среднем возрасте значительно возрастает риск структурной дисфункции при динамическом наблюдении, что влечет за собой необходимость повторного оперативного вмешательства. Внесенные в конструкцию протеза «Кемерово-АБ-Нео» изменения в виде пришивной манжеты из ксеноперикарда, повторяющей контуры фиброзного кольца аортального клапана, а также имплантация протезов размерами на 2–4 мм больше диаметра фиброзного кольца позволили добиться достоверного снижения чреспротезного градиента в отдаленные сроки после операции, уменьшения риска неблагоприятных результатов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Караськов А.М., Семенов И.И., Барбараш Л.С. и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2007. № 3. С. 15–19.
2. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Гавриленков В.И. и др. // Бескаркасные биопротезы в хирургии пороков клапана аорты. СПб., 2009.
3. Akins G.W., Miller D.C., Turina M.I. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2008. V. 135. P. 732–738.
4. Aupart M.R., Mirza A., Meurisse Y.A. et al. // J. Heart Valve Dis. 2006. V. 15. P. 768–776.
5. Bové T., Belleghem Y.V., François K. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2006. V. 30. P. 706–715.
6. David T.E., Feindel C.M., Bos J. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2008. V. 135. P. 19–24.
7. Deleuze P.H., Fromes Y., Khoung W. et al. // J. Heart Valve Dis. 2006. V. 15. P. 247–252.
8. Lehmann S., Walther T., Kempfert J. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2007. V. 84. P. 467–472.
9. Mohammadi S., Baillot R., Voisine P. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2006. V. 132. P. 401–406.
10. Musci M., Siniawski H., Pasic M. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2008. V. 34. P. 410–417.
11. Polvani G., Barili F., Dainese L. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2005. V. 80. P. 495–501.
12. Schoen F.J., Levy R.J. // Ann. Thorac. Surg. 2005. V. 79. P. 1072–1080.
13. Tamin M., Bove T., Van Belleghem Y. et al. // Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. 2005. V. 13. P. 112–118.
14. Vrandečić M., Fantini F.A., Filho B.G. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2000. V. 18. P. 46–53.
15. Westaby S., Huysmans H.A., David T.E. // Ann. Thorac. Surg. 1998. V. 65. P. 235–240.

**Караськов Александр Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАМН, Заслуженный деятель науки РФ, директор ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Астапов Дмитрий Александрович** – кандидат медицинских наук, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения приобретенных пороков сердца ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Семенова Елена Игоревна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Исаев Михаил Владимирович** – младший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологии ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Опен Александр Борисович** – врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения приобретенных пороков сердца ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Демидов Денис Петрович** – младший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).