© Д. А. Астапов, Д. П. Демидов, Е. И. Семенова, 2017
УДК 616.126.52-089.28/.29-089.168

Д. А. Астапов, Д. П. Демидов, Е. И. Семенова

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА КАРКАСНЫМИ И БЕСКАРКАСНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОТЕЗАМИ: ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения
им. акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России (дир. — акад. РАН А. М. Караськов)

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Оценка влияния конструкции биологического протеза на эффективность протезирования аортального клапана у пожилых пациентов. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Проведено рандомизированное параллельно контролируемое проспективное исследование. Пациенты рандомизированы в группы имплантации бескаркасного и каркасного протезов. В качестве первичной конечной точки определена величина пикового транспротезного градиента. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Пиковый градиент давления у пациентов 1-й группы достоверно меньше, чем у пациентов 2-й группы. Разница в величине гипертрофии миокарда левого желудочка (индекс массы миокарда) достоверна в 30-дневные сроки после операции. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Окончательные выводы возможно сделать после полного завершения исследования. Результаты промежуточного анализа подтверждают правомочность выдвигаемой гипотезы.

Ключевые слова: аортальный проток, протезирование аортального клапана, биологический протез

D. A. Astapov, D. P. Demidov, E. I. Semenova

Prosthesis of aortic valve by stented and stentless biological prostheses: intermediate analysis of results

E. N. Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology

OBJECTIVE. The authors assessed an impact of the design of biological prosthesis on efficacy of aortic valve replacement in elderly patients. **MATERIAL AND METHODS.** Randomized parallel controlled prospective study was carried out. The patients were divided into groups with stented and stentless prostheses. A value of peak valve gradient was determined as a primary end point. **RESULTS.** The peak gradients were significantly higher in the first group than in the second group. There was noted a significant difference in value of myocardial hypertrophy of the left ventricular (mass index of the myocardium) during 30-day terms after operation. **CONCLUSIONS.** The final results would be possible to consider after the end of the study. The results of intermediate analysis supported the validity of the proposed hypothesis.

Key words: aortic duct, prosthesis of aortic valve, biological prosthesis

Введение. Протезирование аортального клапана — одна из самых востребованных кардиохирургических процедур [5, 9, 10]. Одним из вопросов, вызывающих активные дискуссии, является выбор оптимального протеза для данной процедуры. Особенно остро эта проблема стоит у пациентов пожилого и старческого возраста. Большинство хирургов предпочитают имплантировать каркасные биопротезы, так как результаты имплантации большинства моделей достаточно хорошо изучены, а техника имплантации наи-

нее требовательна из всех предлагаемых в данное время технологий [8]. Сторонники бескаркасных конструкций отмечают их лучшие гемодинамические характеристики, особенно у пациентов с «узким» корнем аорты [14].

Наша работа посвящена проспективному рандомизированному сравнению результатов имплантации двух моделей отечественных биопротезов на место клапана аорты. Это первое в России исследование с подобным дизайном, его результаты должны внести значительный вклад

в вопрос о выборе типа ксеноклапана у пожилых больных.

Материал и методы. Критериями включения пациентов в исследование считали возраст старше 65 лет, гемодинамически значимый аортальный порок сердца. Пациентов исключали из исследования при наличии каких-либо из перечисленных ниже критериев: расширение или аневризма корня аорты, необходимость протезирования двух или более клапанов, фракция выброса левого желудочка меньше 40 %, нежелание пациента участвовать в исследовании. Исследование одобрено локальным этическим комитетом. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Проведено рандомизированное параллельно контролируемое проспективное исследование. Пациенты рандомизированы 1 : 1 в группы имплантации бескаркасного биопротеза «БиоЛАБ Моно» (1-я группа) и каркасного протеза «Юнилайн» (2-я группа). В качестве первичной конечной точки определена величина пикового транспротезного градиента давления. Вторичными конечными точками определены дисфункция имплантированного протеза и выживаемость пациентов в отдалённом периоде. Нулевая гипотеза сформулирована следующим образом: пиковый транспротезный градиент давления на бескаркасном протезе в аортальном положении не отличается от такового на каркасном протезе более чем на 5 % через 1 год после операции. Расчётный «объём выборки» составил 114 пациентов (по 57 в каждой группе). Исследование начато в 2010 г., окончено в 2016 г., проводилось с фиксированной длительностью наблюдения (1 год) и одним промежуточным анализом (30 дней). Применяли активный способ сбора информации (непосредственный контакт с пациентом). В данной статье представлены результаты промежуточного анализа.

Клинико-демографическая характеристика пациентов обеих групп отражена в табл. 1.

Все операции производили в условиях комбинированного наркоза и искусственного кровообращения (ИК). В качестве приоритетного доступа использовали срединную стернотомию. Визуализацию клапана аорты достигали путём поперечной аортотомии на 1 см выше синотубулярного соединения. Кардиоплеггию осуществляли инфузией раствора Custodiol® (Dr Kophler Pharma, Германия) в устья венечных артерий. Имплантацию бескаркасного протеза производили по однорядной методике [7], каркасного протеза — по стандартной методике отдельными швами с прокладками. Отключение от аппарата ИК и завершение операции производили общепринятым способом.

Статистический анализ. Результаты представлены в формате «среднее значение ± стандартная ошибка среднего» ($M \pm m$) с указанием минимального и максимального значений. Сравнение количественных характеристик проводилось с помощью t-критерия Стьюдента или ANOVA, качественных — с помощью метода χ^2 . Анализ зависимостей проводился методом линейного регрессионного анализа. Оценку вторичных конечных точек проводили методом Каплана — Майера, достоверность различий рассчитывали при помощи log-rank test. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Статистические расчёты производили с помощью программы Statistica 8.0 (Statsoft Inc., США).

Исследование выполнено при поддержке «Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации» 2016 г. (МД-6967.2016.7) и «Гранта Правительства Новосибирской области на проведение прикладных научных исследований и завершение опытно-конструкторских работ» 2016 г.

Результаты. В раннем послеоперационном периоде умер 1 пациент из 1-й группы (1,7 %), во 2-й группе летальных исходов не было. 30-дневная выживаемость составила $(98 \pm 1,7) \%$ соответственно ($p = 0,9$). Ранней дисфункции протезов в обеих группах не выявлено.

Среднее время окклюзии аорты при изолированном протезировании составило 77 ± 11 (58...103) и 66 ± 14 (36...99) мин в 1-й и 2-й группе соответственно ($p < 0,001$). Продолжительность окклюзии в 1-й и 2-й группе не связана с годом проведения операции.

Время пребывания пациентов в стационаре (при изолированном протезировании, неосложнённом течении) составило 16 ± 5 (10...25) и 15 (9...22) сут для 1-й и 2-й групп соответственно. Осложнениями раннего послеоперационного периода, значительно увеличивающими продолжительность пребывания в стационаре, считались острое нарушение мозгового кровообращения (по 2 больных в 1-й и 2-й группах), гнойно-воспалительные осложнения со стороны послеоперационной раны (3 только во 2-й группе), ранний протезный эндокардит без гемодинамически значимых нарушений (2 и 3 в 1-й и 2-й группах).

Таблица 1

Характеристика пациентов, включённых в исследование

Показатели	1-я группа (n=57)	2-я группа (n=57)	p
Возраст, лет	72±4(65–81)	70±4 (65–79)	0,7
Женский пол, n (%)	38 (68)	34 (60)	0,2
Изолированное протезирование клапана аорты, n (%)	49 (86)	48 (84)	0,8
Аортальный стеноз, n (%)	56 (98)	55 (97)	0,9
ФВЛЖ, %	66±9,6 (40–82)	65±11 (40–86)	0,13
ИММЛЖ, г/м ²	199±46 (82–317)	187±45 (77–340)	0,17

Примечание. Здесь и в табл. 2: ФВЛЖ — фракция выброса левого желудочка; ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка.

соответственно), Ни в одном случае не зафиксировано данных, свидетельствующих о развитии острого периперационного инфаркта миокарда.

Данные послеоперационного эхокардиографического исследования представлены в *табл. 2*. Первичная конечная точка (пиковый градиент давления) у пациентов 1-й группы на 4 мм рт. ст. меньше, чем у пациентов 2-й группы (разница 20 %). Незначительная, но достоверная разница в площади аортального отверстия нивелируется при индексации её относительно площади поверхности тела ($p=0,4$). Разница в величине гипертрофии миокарда левого желудочка (индекс массы миокарда) достоверна ($p=0,007$), но окончательные выводы можно будет сделать только после полного завершения исследования (обследование всех пациентов через 1 год после операции).

Проведённый регрессионный анализ не выявил достоверных факторов, влияющих на величину транспротезного градиента давления у пациентов 1-й группы. Во 2-й группе величина ударного объёма левого желудочка имела наибольшее влияние на формирование градиента давления, но не достигала уровня значимости. Остальные показатели (эхокардиографические, антропометрические характеристики протеза) достоверно не влияли на величину градиента давления.

Все выжившие пациенты выписаны в удовлетворительном состоянии со стабильными гемодинамическими показателями. Дозу непрямых антикоагулянтов подбирали до соответствия уровню международного нормализованного отношения (МНО) 2–3. Пациентам обеих групп рекомендован приём непрямых пероральных антикоагулянтов в течение 3 мес после операции с последующим решением вопроса об отмене кардиологом по месту жительства.

Обсуждение. За последние два десятилетия опубликовано значительное число работ, посвященных сравнению результатов импланта-

ции каркасных и бескаркасных биологических протезов клапанов на место клапанов аорты [3, 24]. К сожалению, большинство исследований являются ретроспективными, а в немногих проспективных рандомизированных сообщениях нет единого мнения авторов в оценке результатов. Так, например, в сообщении A.Ali и соавт. [11] был рандомизирован 161 пациент, которым имплантировали бескаркасный протез «Edwards Prima» или каркасный «Carpentier-Edwards Perimount». Несмотря на больший размер имплантированных бескаркасных клапанов, через 8 нед после операции авторы не выявили разницы в величинах транспротезного градиента давления и массы миокарда левого желудочка. В работе J.B.Chambers и соавт. [13], на основании анализа результатов 160 рандомизированных больных, не было получено значимых различий гемодинамических и клинических результатов в сроки до 5 лет после операции. В сообщении D.Perez de Arana и соавт. [19], наоборот, сообщается о преимуществах бескаркасных протезов в эффективной площади и скорости транспротезного потока. Исследование J.Dunning и соавт. [15] также демонстрирует более низкие градиенты, лучшую эффективную площадь отверстия и регрессию массы миокарда левого желудочка при имплантации бескаркасных протезов. В России на данный момент не проводилось ни одного проспективного рандомизированного исследования, посвященного данной проблеме. Все сообщения носят ретроспективный характер и посвящены, как правило, не сравнительному анализу, а описанию опыта имплантации той или иной модели ксеноклапана [4, 6, 7].

Настоящее исследование посвящено сравнительному анализу результатов клинического применения единственного на данный момент отечественного бескаркасного ксенопротеза «БиОЛАБ Моно» (НЦССХ, Москва) и широко применяемого каркасного клапана «ЮниЛайн»

Таблица 2

Эхокардиографические показатели в раннем послеоперационном периоде

Показатели	1-я группа	2-я группа	p
Пиковый градиент давления на клапане аорты, мм рт. ст.	16±5 (9...24)	20±6 (8...32)	0,002
Средний градиент давления на клапане аорты, мм рт. ст.	8±2,7 (5...14)	10±3,8 (3,5...20)	<0,001
Площадь отверстия аорты, см ²	2,5±0,15 (2,2...2,9)	2,4±0,16 (2...2,7)	<0,001
Эффективная площадь отверстия аорты, см ² /м ²	1,35±0,13 (1,16...1,7)	1,3±0,2 (1,04...2,4)	0,4
ФВЛЖ, %	65±7 (43...79)	63±8 (40...82)	0,1
ИММЛЖ, г/м ² *	168±35 (93...257)	190±45 (112...287)	0,007

* Данные представлены только для пациентов с исходным аортальным стенозом (n=111).

(ЗАО «НеоКор», г. Кемерово). «БиоЛАБ Моно» (известен также как «БиоЛАБ КБ/А») — первый российский протез, имплантируемый по однорядной методике, если не считать протеза «ТиАра» (ЗАО «НеоКор», г. Кемерово), который так и не был запущен в широкую клиническую практику (его применение ограничилось двумя имплантациями) [1]. Протез «Юни Лайн» — ксеноклапан на каркасе, не имеющий в своей конструкции наружных синтетических или металлических элементов, с формой манжеты, повторяющей контуры фиброзного кольца, и биологической тканью, обработанной эпоксисоединениями. В качестве первичной конечной точки нашего исследования был выбран градиент давления на клапане как один из основных показателей, характеризующих работу протеза.

В известной работе В. Kunadian и соавт. [18], посвященной метаанализу 10 рандомизированных испытаний, автор приходит к выводу, что бескаркасные протезы характеризуются меньшими градиентами давления и лучшей эффективной площадью отверстия аорты, но значительно проигрывают каркасным конструкциям в простоте имплантации и, следовательно, времени окклюзии аорты и ИК. Регрессия массы миокарда левого желудочка, более выраженная в группе бескаркасного протезирования в течение первых 6 мес после операции, к концу 1-го года наблюдения не имеет достоверных различий. К такому же выводу пришли S.J. Radja и соавт. [21]. Данные промежуточного анализа в нашем исследовании частично подтверждают эту тенденцию — при бескаркасных протезах пиковый градиент давления в среднем на 20 % меньше, чем при каркасных. Практически аналогичные результаты были получены в исследовании G. Cohen и соавт. [14] — в течение первых 3 мес после операции пиковый градиент давления на клапанах «Toronto SPV» и «Carpentier-Edwards Perimount» составил (12 ± 5) и (18 ± 7) мм рт. ст. соответственно. В отличие от проведенного ранее анализа результатов применения других моделей биопротезов [2], в настоящем анализе нам не удалось выявить достоверных факторов, влияющих на формирование градиента давления в раннем послеоперационном периоде.

Площадь отверстия аорты, несмотря на достоверную разницу абсолютных показателей ($p < 0,001$), отличается незначительно при индексации относительно площади поверхности тела ($1,35$ против $1,3$ см²/м²).

В обеих группах нашего исследования не наблюдали проблемы несоответствия системы «пациент — протез» — минимальное значение

эффективной площади отверстия было $1,04$ см²/м² в группе каркасных клапанов и $1,16$ см²/м² в группе бескаркасных. В известных сообщениях нет единого мнения по вопросу о выборе протеза у пациентов с «узким» корнем аорты — одни авторы придерживаются имплантации бескаркасной конструкции, другие не находят разницы при сравнении с каркасными биопротезами или механическими клапанами [20, 23]. В задачи нашего исследования не входит решение этого вопроса, однако мы придерживаемся тактики минимизации объема операции — при невозможности имплантации каркасного протеза минимального диаметра рассматриваем вариант бескаркасного протезирования как предпочтительный по отношению к варианту выполнения аортоаннулопластических процедур у пожилых больных.

Индекс массы миокарда левого желудочка как показатель выраженности гипертрофии в большинстве исследований считается одним из основных критериев оценки гемодинамической эффективности работы протеза. Канадские ученые G. Cohen и соавт. [14] отмечают, что регресс массы миокарда левого желудочка замечен уже в первую неделю после операции, однако окончательные выводы рекомендуют делать по истечении 5-летнего срока после операции. Сроки 1 год и 5 лет после операции они считают наиболее показательными для оценки регрессии гипертрофии миокарда, позволяющими сделать определенное заключение о связи между гемодинамическими характеристиками протеза, анатомо-функциональными показателями левого желудочка, выживаемостью и свободой от обусловленных протезом осложнений. Мы согласны с таким подходом, поэтому при анализе промежуточных результатов не предполагаем каких-либо выводов относительно связи конструкции протеза с регрессией гипертрофии миокарда левого желудочка.

Одной из причин, заставляющих хирургов воздерживаться от применения бескаркасных протезов, является техническая сложность их имплантации, по сравнению с каркасными клапанами, и, как следствие, увеличение времени интраоперационной аноксии миокарда [16]. В нашем исследовании этот тезис подтверждается — достоверная разница во времени окклюзии аорты составила 11 мин, независимо от года проведения операции. Безусловно, следовало бы провести сравнение результатов в зависимости от оперирующего хирурга, однако в нашем исследовании распределение операций по хирургам было неравномерным, что не позволяет достоверно оценить

данные. Единого мнения по этой проблеме нет и среди зарубежных авторов. Так, например, F.Sansone и соавт. [22] подтверждают более длительную окклюзию аорты в группе с бескаркасными клапанами, однако не отмечают достоверной разницы в выживаемости пациентов и частоте послеоперационных осложнений (за исключением частоты имплантации электрокардиостимулятора в послеоперационном периоде, что они не связывают с продолжительностью аноксии миокарда). Анализ мнений экспертов, проведенный командой под руководством В.Gersak и соавт. [17], показал значимость продолжительности аноксии миокарда и ИК у пожилых пациентов с крайне высоким хирургическим риском и позволил рекомендовать имплантацию таким пациентам протезов с бесшовной техникой фиксации. На основании промежуточных данных, мы не можем делать выводы о влиянии продолжительности окклюзии аорты на течение раннего периода после операции.

В нашем исследовании ранний послеоперационный период (30 дней) характеризовался удовлетворительной выживаемостью пациентов — 98 и 100 % в 1-й и 2-й группах соответственно. Этот показатель аналогичен данным, опубликованным в международных регистрах [12]. Не было достоверной разницы и в частоте таких осложнений, как острое нарушение мозгового кровообращения, ранний протезный эндокардит, гнойно-воспалительные осложнения со стороны операционной раны.

Изучив результаты наблюдения за пациентами в течение 1 года после операции, мы сможем окончательно сформировать мнение о влиянии типа протеза на качество жизни пациентов, гемодинамические характеристики, выживаемость и наличие или отсутствие осложнений.

Выводы. 1. Промежуточный анализ результатов проспективного рандомизированного исследования предварительно подтвердил состоятельность выдвинутой гипотезы и позволяет продолжить исследование до получения окончательных данных.

2. Несмотря на то, что градиент давления и эффективная площадь отверстия имеют решающее значение при оценке гемодинамических характеристик клапана, при выборе типа биопротеза необходимо оценить такие риски, как выживаемость, отсутствие дисфункции и обусловленных протезом осложнений в отдаленном периоде, прогнозируемое качество жизни пациента.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCE]

1. Астапов Д.А., Демидов Д.П., Семенова Е.И., Железнев С.И., Зорина И.Г., Сырцева Я.В. Первый опыт имплантации ксеноперикардального протеза с каркасом переменной жесткости «ТиАра» в аортальную позицию // Патол. кровообр. и кардиохирург. 2013. № 2. С. 73–75 [Astapov D.A., Demidov D.P., Semenova E.I., Zheleznev S.I., Zorina I.G., Syrtseva Ya.V. Pervyi opyt implantatsii ksenoperikardial'nogo proteza s karkasom peremennoi zhestkosti «TiAra» v aortal'nyu pozitsiyu // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya. 2013. № 2. P. 73–75].
2. Астапов Д.А., Караськов А.М., Исаев М.В., Семенова Е.И., Демидов Д.П., Опен А.Б. Протезирование аортального клапана бескаркасным биопротезом «Кемерово-АБ-Нео» : непосредственные результаты // Патол. кровообр. и кардиохирург. 2012. № 1. С. 23–26 [Astapov D.A., Karas'kov A.M., Isayev M.V., Semenova E.I., Demidov D.P., Open A.B. Protezirovaniye aortal'nogo klapana beskarkasnym bioprotezom «Kemerovo-AB-Neo» : neposredstvennye rezul'taty // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya. 2012. № 1. P. 23–26].
3. Бабенко С.И., Муратов Р.М., Соболева Н.Н. Результаты протезирования аортального клапана каркасными и бескаркасными биопротезами серии «БиоЛаб» // Клини. физиол. кровообр. 2015. № 1. С. 30–35 [Babenko S.I., Muratov R.M., Soboleva N.N. Rezul'taty protezirovaniya aortal'nogo klapana karkasnymi i beskarkasnymi bioprotezami serii «BioLab» // Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashcheniya. 2015. № 1. P. 30–35].
4. Бокерия Л.А., Муратов Р.М., Бабенко С.И., Соболева Н.Н., Семенова Е.В. Новый бескаркасный ксеноперикардальный протез «БиоЛАБ» в хирургии аортального клапана // Грудная и сердечно-сосуд. хир. 2015. № 1. С. 25–31 [Bokeriya L.A., Muratov R.M., Babenko S.I., Soboleva N.N., Semenova E.V. Novyi beskarkasnyi ksenoperikardial'nyi protez «BioLAB» v khirurgii aortal'nogo klapana // Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 2015. № 1. P. 25–31].
5. Гавриленков В.И., Пизин В.М., Гриценко В.В., Кузнецов А.А., Малахова З.Л., Павлов М.В. Непосредственные результаты хирургической коррекции сочетанной патологии клапана аорты и коронарных артерий // Вестн. хир. 2014. № 1. С. 69–75 [Gavrilencov V.I., Pizin V.M., Gritsenko V.V., Kuznetsov A.A., Malakhova Z.L., Pavlov M.V. Neposredstvennye rezul'taty khirurgicheskoi korrektsii sochetannoi patologii klapana aorty i koronarnykh arterii // Vestnik khirurgii. 2014. № 1. P. 69–75].
6. Караськов А.М., Астапов Д.А., Семенова Е.И., Исаев М.В., Опен А.Б., Демидов Д.П. Отдаленные результаты протезирования аортального клапана бескаркасными биопротезами «Кемерово-АБ-Моно», «Кемерово-АБ-Композит» и «Кемерово-АБ-Нео» // Патол. кровообр. и кардиохирург. 2011. № 4. С. 23–28 [Karas'kov A.M., Astapov D.A., Semenova E.I., Isayev M.V., Open A.B., Demidov D.P. Otdalennye rezul'taty protezirovaniya aortal'nogo klapana beskarkasnymi bioprotezami «Kemerovo-AB-Mono», «Kemerovo-AB-Kompozit» i «Kemerovo-AB-Neo» // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya. 2011. № 4. P. 23–28].
7. Караськов А.М., Барбараш Л.С., Семенов И.И., Астапов Д.А., Железчиков В.Е., Журавлева И.Ю., Гантимурова И.Л., Аминов В.В. Тактические и технические аспекты имплантации ксеноаортального бескаркасного биопротеза «Кемерово-АБ-Композит Нео» // Патол. кровообр. и кардиохирург. 2007. № 3. С. 15–19 [Karas'kov A.M., Barbarash L.S., Semenov I.I., Astapov D.A., Zhelezchikov V.E., Zhuravleva I.Yu., Gantimurova I.L., Aminov V.V. Takticheskie i tekhnicheskie aspekty implantatsii ksenoaortal'nogo beskarkasnogo bioproteza «Kemerovo-AB-Kompozit Neo» // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya. 2007. № 3. P. 15–19].

8. Караськов А.М., Журавлева И.Ю., Астапов Д.А., Стасев А.Н., Демидов Д.П., Одаренко Ю.Н., Барбараш Л.С. Клинико-гемодинамические результаты применения биопротезов ЮниЛайн в аортальной позиции // Кардиол. и сердечно-сосуд. хир. 2014. № 4. С. 87–91 [Karasykov A.M., Zhuravleva I.Yu., Astapov D.A., Stasev A.N., Demidov D.P., Odarenko Yu.N., Barbarash L.S. Kliniko-gemodinamicheskie rezul'taty primeneniya bioprotezov YuniLain v aortal'noi pozitsii // Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 2014. № 4. P. 87–91].
9. Кожокар К.Г., Нестеров В.С., Урванцева И.А., Горьков А.И., Ромашкин В.В. Первые результаты транскатетерной имплантации аортального клапана CoreValve // Патол. кровообр. и кардиохир. 2003. № 3. С. 56–57 [Kozhokar' K.G., Nesterov V.S., Urvantseva I.A., Gor'kov A.I., Romashkin V.V. Pervye rezul'taty transkateternoi implantatsii aortal'nogo klapana CoreValve // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya. 2003. № 3. P. 56–57].
10. Левичева Е.Н., Логинова И.Ю., Окунева Г.Н., Чернявский А.М., Семенов И.И., Астапов Д.А. Сравнительная характеристика качества жизни и физического статуса больных ишемической болезнью сердца и аортальными пороками // Кардиология. 2009. № 4. С. 4–8 [Levicheva E.N., Loginova I.Yu., Okuneva G.N., Chernyavskii A.M., Semenov I.I., Astapov D.A. Sravnitel'naya kharakteristika kachestva zhizni i fizicheskogo statusa bol'nykh ishemicheskoi boleznyu serdtsa i aortal'nyimi porokami // Kardiologiya. 2009. № 4. P. 4–8].
11. Ali A., Halstead J.C., Cafferty F. et al. Early clinical and hemodynamic outcomes after stented and stentless aortic valve replacement : results from a randomized controlled trial // Ann. Thorac. Surg. 2007. Vol. 83. P. 2162–2168.
12. Barreto-Filho J.A., Wang Y., Dodson J.A. Trends in aortic valve replacement for elderly patients in the United States, 1999–2011 // JAMA. 2013. Vol. 20, № 310. P. 2078–2085.
13. Chambers J.B., Rimington H.M., Hodson F. et al. The subcoronary Toronto stentless versus supra-annular Perimount stented replacement aortic valve : early clinical and hemodynamic results of a randomized comparison in 160 patients // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2006. № 131. P. 878–872.
14. Cohen G., Zagorski B., Christakis G.T. et al. Are stentless valves hemodynamically superior to stented valves? Long-term follow-up of a randomized trial comparing Carpentier — Edwards pericardial valve with the Toronto Stentless Porcine Valve // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2010. Vol. 139, № 4. P. 848–859.
15. Dunning J., Graham R.J., Thambyrajah J. et al. Stentless vs. stented aortic valve bioprostheses : a prospective randomized controlled trial // Eur. Heart. J. 2007. Vol. 28. P. 2369–2374.
16. Emker J., Albert A., Ennker I.C. Stentless aortic valves : current aspects // HSR Proc. Intensive Care Cardiovasc. Anesth. 2012. Vol. 4, № 2. P. 77–82.
17. Gersak B., Fischlein T., Folliquet T.A. et al. Sutureless, rapid deployment valves and stented bioprosthesis in aortic valve replacement : recommendations of an International Expert Consensus Panel // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2016. Vol. 49, № 3. P. 709–718.
18. Kunadian B., Vijayalakshmi K., Thornley M. et al. Meta-analysis of valve hemodynamics and left ventricular mass regression for stentless versus stented aortic valves // Ann. Thorac. Surg. 2007. Vol. 84. P. 73–78.
19. Perez de Arenaza D., Lees B., Flather M. et al. Randomized comparison of stentless versus stented valves for aortic stenosis : effects on left ventricular mass // Circulation. 2005. Vol. 112. P. 2696–2702.
20. Prifti E., Bonacchi M., Ademaj F. et al. Early and mid-term outcome in terms of functional and hemodynamic performance of the st. Jude regent 19-mm aortic mechanical prosthesis versus 19-mm carpentier Edwards aortic biological prosthesis // J. Cardiothorac. Surg. 2015. Vol. 10. Epub. doi 10.1186/s130190–15–0361–3.
21. Raja S.G., Macarthur K.J., Pollock J.C. Impact of stentless aortic valves on left ventricular function and hypertrophy : current best available evidence // J. Card. Surg. 2006. Vol. 21. P. 313–319.
22. Sansone F., Dato G.M., Zingarelli E. et al. Long-term follow-up of stentless prosthesis // J. Cardiol. 2014. Vol. 63, № 5. P. 365–372.
23. Shrestha M., Maeding I., Höffler K. et al. Aortic valve replacement in geriatric patients with small aortic roots : are sutureless valves the future? // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2013. Vol. 17, № 5. P. 778–782.
24. Tavakoli R., Auf der Maur C., Mueller X. et al. Full-root aortic valve replacement with stentless xenograft achieves superior regression on left ventricular hypertrophy compared to pericardial stented aortic valves // J. Cardiothorac. Surg. 2015. Vol. 3. Epub. doi: 10.1186/s13019-015-0219-8.

Поступила в редакцию 09.08.2016 г.

Сведения об авторах:

Астапов Дмитрий Александрович (e-mail: d_astapov@meshalkin.ru), д-р мед. наук, сер.-сосуд. хирург кардиохирургического отделения; Демидов Денис Петрович (e-mail: d_demidov@meshalkin.ru), сердечно-сосуд. хир. того же отделения; Семенова Елена Игоревна (e-mail: e_semenova@meshalkin.ru), канд. мед. наук, кардиолог того же отделения; Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина, 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15.