

нию, позволит повысить качество операций коронарного шунтирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л. А., Алекян Б. Г. Руководство по рентгеноэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2008. Т. 3. С. 25–45.
2. Бокерия Л. А., Алекян Б. Г., Закарян Н. В. и др. Интраоперационная шунтография как метод контроля непосредственных результатов операций коронарного шунтирования // Грудная и серд.-сосуд. хир. 2010. № 2. С. 4–8.
3. Бокерия Л. А., Беришвили И. И., Сигаев И. Ю. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2001. С. 9–17.
4. Бокерия Л. А., Беришвили И. И., Сигаев И. Ю. и др. Современные тенденции и перспективы развития коронарной хирургии // Анналы хир. 1997. № 4. С. 31–45.
5. Бокерия Л. А., Сигаев И. Ю., Кацяя Г. В. и др. Результаты госпитальной шунтографии у больных ишемической болезнью сердца с аутоартериальной и аутовенозной реваскуляризацией миокарда // Ангиол. и сосуд. хир. 2003. № 2. С. 32.
6. Жбанов И. В. Повторная реваскуляризация миокарда при рецидиве стенокардии после аортокоронарного шунтирования: дис. ... д-ра мед. наук. М., 1999. 218 с.
7. Сандриков В. А., Липатова Ю. С., Жбанов И. В. Регистрация и интерпретация коронарного кровотока после реваскуляризации миокарда // Кардиология. 2010. № 3. С. 12.
8. Шабалкин Б. В., Жбанов И. В., Минкина С. М., Абугов С. А. «Блезнь» аутовенозных трансплантатов – основная причина рецидива стенокардии после аортокоронарного шунтирования // Грудная и серд.-сосуд. хир. 1999. № 5. С. 20.
9. Alexander J. H. et al. Early patency of coronary grafts performed on the beating heart. Prevent IV trial // JAMA. 2005. Vol. 294, № 19. P. 2446–2454.
10. Barnea O., Santamore W. P. Intraoperative monitoring of IMA flow: what does it mean? // Ann. Thorac. Surg. 1997. Vol. 63. P. 12–17.
11. Barstad R. M., Fosse E., Vatne K. et al. Intraoperative angiography in minimally invasive direct coronary artery bypass grafting // Ann. Thorac. Surg. 1997. Vol. 64. P. 1835–1839.
12. Bonatti J., Danzmayr M., Schachner T. et al. Improving the quality of coronary bypass surgery with intraoperative angiography // J. Am. Coll. Cardiol. 1999. Vol. 46. P. 1521–1525.
13. Falk V., Walther T., Philippi A. et al. Thermal coronary angiography for intraoperative patency control of arterial and saphenous vein coronary artery bypass grafts results in 370 patients // J. Card. Surg. 1995. Vol. 10. P. 147–160.
14. Hol P. K., Fosse E., Mørk B. E. et al. Graft control by transit time flow measurement and intraoperative angiography in coronary bypass surgery // Heart Surg. Forum. 2001. Vol. 4. P. 254–258.

Поступила 05.03.2012

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.132.13-089.28-089.12

## ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ ПО КЛАССИЧЕСКОЙ МЕТОДИКЕ БЕНТАЛЛА–ДЕ БОНО КСЕНОПЕРИКАРДИАЛЬНЫМ КОНДУИТОМ: ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Л. А. Бокерия\*, А. И. Малащенко, З. Х. Ш. Фунг, В. М. Умаров, С. В. Рычин, Е. В. Васильева, С. В. Гарманов, М. Б. Кокоев

ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

*Цель.* Анализ отдаленных результатов после имплантации ксеноперикардиальных кондуитов, содержащих разные типы протезов (биологический и механический), по классической методике Бенталла–Де Боно.

*Материал и методы.* С января 1990 г. по декабрь 1999 г. из НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН выписаны 130 пациентов после имплантации ксеноперикардиальных кондуитов по поводу аневризмы восходящей аорты. Из них биоконduit с биопротезом из той же ткани был имплантирован 25 (19,2%), с механическим протезом – 105 (80,8%) больным.

*Результаты.* В группе больных с биопротезом средний период наблюдения составил  $10,66 \pm 4,7$  года (от 3 до 17 лет). Реоперированы 4 больных. Умерли 8 больных: в 2 случаях причиной смерти явилась острая аортальная недостаточность на фоне дисфункции биопротеза, 2 умерли после реоперации, и в 4 случаях смерть была вызвана некардиальными причинами. Выживаемость больных к 17-му году после операции в этой группе составила 28,6%, свобода от реоперации – 65%, от тромбозомболических осложнений – 100%, от инфекционного эндокардита (ИЭ) – 71,3%. По данным инструментальных исследований, к 15-му году наблюдения свобода от биодегенерации биопротеза составила 7%, к 17-му году свобода от биодегенерации стенки кондуита – 54,82%.

В группе больных с механическим протезом средний период наблюдения составил  $10,1 \pm 3,7$  года (от 1 года до 17 лет). Повторно оперированы 3 (3,6%). В поздние сроки умер 21 (25%) пациент: в 9 случаях причины не связаны с операцией и биокондуитом; к причинам смерти, связанным с ксенокондуитом и механическим протезом, относятся: протезный ИЭ – у 3 пациентов, инфаркт миокарда – у 2 (через 4 года и 11 лет), полиорганная недостаточность после реоперации – у 1, острое нарушение мозгового кровообращения через 6 лет – у 2, сердечная недостаточность – у 3, фистула коронарного анастомоза – у 1 пациента.

\* Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН. 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135. E-mail: leoan@heart-house.ru

Выживаемость в группе больных с механическим протезом к 10-му году после операции составила 77,8%, к 17-му году наблюдения она снизилась до 75,3% (с учетом реоперации), свобода от кальцификации и биодегенерации составила 49,22%, от реоперации – 95,2%, от тромбоемболических осложнений – 96,4% и от ИЭ – 93,1%.

*Заключение.* Опыт использования ксеноперикардального кондуита в хирургии аневризм восходящей аорты продемонстрировал хорошую выживаемость и низкую заболеваемость больных в отдаленном периоде.

**Ключевые слова:** аневризма восходящей аорты, ксеноперикардальные кондуиты, отдаленные результаты, биодегенерация, реоперация.

#### **Ascending aorta replacement according to classical Bentall De Bono technique with xenopericardial conduit: long-term results**

**L. A. Bockeria, A. I. Malashenkov, Z. Kh. Sh. Fung, V. M. Umarov, S. V. Rychin, E. V. Vasilyeva, S. V. Garmanov, M. B. Kokoev**  
A. N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

*Objective.* To analyze the long-term results after xenopericardial conduit implantation with different types of prosthetic devices (biological and mechanical) using traditional Bentall De Bono procedure.

*Material and methods.* 130 patients were discharged from Bakoulev SCCVS RAMS after xenopericardial conduit implantation for ascending aorta aneurysm between January 1990 and December 1999. Biological conduit with biological prosthesis of the same tissue was implanted in 25 patients (19.2%), mechanical prosthetic device was implanted in 105 patients (80.8%).

*Results.* Duration of follow-up period in patients with biological prostheses was  $10.66 \pm 4.7$  years (3–17 years). 4 patients underwent reoperation. 8 patients died, 2 of them had acute aortic insufficiency due to dysfunction of biological prosthesis, two other patients died after reoperation and in 4 mortality cases were associated with non-cardiac causes. By the 17<sup>th</sup> year of follow-up period it was noted that survival after operation in this group was 28.6%, freedom from reoperation was 65%, freedom from thromboembolic complications was 100%, freedom from infective endocarditis (IE) was 71.3%. According to instrumental studies, freedom from biodegeneration of biological prosthesis was 7% by the 15<sup>th</sup> year of follow-up and freedom from biodegeneration of conduit wall was 54.82% by the 17<sup>th</sup> year.

Mean follow-up in patients with mechanical prostheses was  $10.1 \pm 3.7$  years (1–17 years). Reoperation was required in 3 cases. There were 21 deaths (25%) in a long-term period: in 9 cases the causes were not associated with operation and bioconduits. We noted the following predictors of mortality associated with xenoconduits and mechanical prostheses: prosthetic IE occurred in 3 patients, myocardial infarction – in 2 patients (in 4 and 11 years), multiple organ failure after reoperation – in 1 patient, acute cerebrovascular accident in 6 years – in 2 patients, cardiac insufficiency – in 3 patients, coronary anastomosis fistula – in 1 patient.

Survival in patients with mechanical prosthesis in 10 years after operation was 77.8% and in 17 years it reduced to 75.3% (together with reoperation), freedom from calcification and biodegradation was 49.22%, freedom from reoperation was 95.2%, freedom from thromboembolic complications was 96.4% and from IE – 93.1%.

*Conclusion.* The experience of using xenopericardial conduit in surgeries for ascending aorta aneurysms showed satisfactory survival and morbidity rates in a long-term period.

**Key words:** ascending aorta aneurysm, xenopericardial conduits, long-term results, biodegeneration, reoperation.

Несмотря на определенные успехи, достигнутые за последние годы в хирургическом лечении аневризм восходящей аорты, проблема в целом остается сложной, сохраняется множество дискуссионных вопросов. К их числу относится и предмет нашего исследования – выбор материала для замещения резецированной аорты. Учитывая хорошие гемостатические и пластические свойства биоматериала, в 1990 г. в биологической лаборатории НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН разработан оригинальный биоконduit из ксеноперикарда. Применение ксеноперикардального кондуита в хирургии аневризм восходящей аорты позволило увеличить количество операций и улучшить непосредственный результат, однако возможный риск его биодегенерации в отдаленном периоде требовал тщательного наблюдения за этими пациентами и изучения состояния ксеноперикарда в отдаленные сроки после имплантации.

#### **Материал и методы**

С января 1990 г. по декабрь 2011 г. 490 пациентам выполнена коррекция аневризмы восходящей аорты по классической методике Бенталла–Де Боно с применением ксеноперикардальных кондуитов, содержащих биопротез из аналогичной ткани или механи-

ческий протез отечественного производства (МИКС, ЭМИКС).

Для достоверной оценки состояния биологической ткани в отдаленные сроки отобрана группа пациентов, выписанных за период с января 1990 г. по декабрь 1999 г. ( $n=130$ ). В зависимости от типа аортального протеза все пациенты были разделены на две группы: в 1-ю группу вошли пациенты ( $n=25$ ), у которых ксеноперикардальный конduit содержал биологический протез из аналогичной ткани, во 2-ю – пациенты ( $n=105$ ) с ксеноперикардальным кондуитом, содержащим механический протез отечественного производства.

Наблюдение в отдаленные сроки (до 17 лет) осуществлялось за 21 пациентом 1-й группы и 84 пациентами 2-й группы. Полнота наблюдения составила 80,8%. Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Для оценки состояния больных в отдаленном послеоперационном периоде использовались физикальные и инструментальные методы обследования. Визуализация аорты осуществлялась с помощью ультразвукового исследования, компьютерной томографии с контрастированием (или без него) либо инвазивной панаортографии, а в случаях реоперации про-

Клиническая характеристика пациентов в отдаленные сроки наблюдения

Показатель	1-я группа (n=21)		2-я группа (n=84)	
	абс.	%	абс.	%
Число мужчин	19	90,5	58	69
Средний возраст, лет	55,68 ± 5,29		56,6 ± 0,6	
Этиология аневризмы				
синдром Марфана	9	42,86	18	21,43
атеросклероз	6	28,57	34	40,48
медioneкроз	5	23,80	31	36,90
сифилис	1	4,77	0	0
ревматизм	0	0	1	1,19
Дополнительные вмешательства				
АКШ	2	9,52	4	4,76
вмешательство на МК	0	0	4	4,76
резекция коарктации аорты	0	0	1	1,19
Острая стадия расслоения аорты	5	23,80	9	10,71

Таблица 2

Объемные характеристики, сократительная функция левого желудочка и диаметр восходящей аорты до и после операции у пациентов 1-й группы

Показатель	До операции	Перед выпиской	В отдаленном периоде	p*
КСО ЛЖ, мл	102,1 ± 13,1	62,6 ± 12,8	58,3 ± 9,8	<0,05
КДО ЛЖ, мл	252,4 ± 19,9	167,4 ± 12,4	203,3 ± 10,5	<0,05
КСР ЛЖ, мм	48 ± 2,7	38,5 ± 1,9	38,2 ± 1,6	<0,05
КДР ЛЖ, мм	73,6 ± 2,3	57,3 ± 1,9	56,4 ± 1,9	<0,05
УО ЛЖ, мл	130,0 ± 15,6	104,8 ± 6,7	100,0 ± 5,8	<0,05
ФВ ЛЖ, %	51,6 ± 1,4	63,2 ± 1,3	58,8 ± 2,1	<0,05
Диаметр ВА, мм	62,7 ± 6,3	35,9 ± 2,5	36,1 ± 3,2	<0,05

\*Различия между показателями до операции и в отдаленном периоде.

водилось гистологическое исследование стенки иссеченного биокондуита. Все микропрепараты окрашены гематоксилином и эозином и изучены при увеличении объектива 20 и окуляра – 10. Под биодегенерацией биоматериала понимают его утолщение, уплотнение и кальциноз.

Статистическая обработка данных выполнялась на персональном компьютере с помощью продуктов «Microsoft Excel». Все полученные количественные анамнестические, клинические, лабораторные и инструментальные данные обработаны методом вариационной статистики. Для каждого количественного параметра были определены: среднее значение (M), среднеквадратичное отклонение (δ), 95% доверительный интервал, для качественных данных – частота (%). Для сравнения числовых данных (после проверки количественных данных на нормальность) использовали метод дисперсионного анализа (для показателей до операции, перед выпиской и в отдаленном периоде) и t-критерий Стьюдента для двух независимых выборок. Статистически значимыми считались отличия при  $p < 0,05$ . Выживаемость, свобода от реоперации, биодегенерации, инфекционного эндокардита (ИЭ), тромбозов изучены по методике Каплана–Мейера.

### Результаты

В обеих группах ЭхоКГ-показатели до операции, в раннем и отдаленном послеоперационном периодах отражают значительное улучшение функции левого

желудочка, проявляющееся уменьшением его объема и увеличением фракции выброса, а также стабильность диаметра восходящей аорты на уровне ксенокондуита (табл. 2, 3).

В 1-й группе в различные сроки после операции умерли 8 (38,1%) пациентов. Причинами смерти явились: травма – у 1 больного, крупозная пневмония – у 1, дисфункция биоклапана (отрыв створки биопротеза через 8,5 года и 9 лет после операции) – у 2 больных, острая сердечная недостаточность и септический шок после реоперации – у 2 больных, острая сердечная недостаточность на фоне тромбоза шунтов через 8 лет – у 1 больного, еще 1 больной умер через 14 лет после операции от декомпенсации хронической сердечной недостаточности.

Во 2-й группе в поздние сроки умер 21 (25%) человек. Причинами смерти, связанными с ксенокондуитом и механическим протезом, были: протезный эндокардит – у 3 (2 пациента умерли через 1 год и 1 – через 3 года после операции), инфаркт миокарда – у 2 (через 4 года и 11 лет), полиорганная недостаточность после реоперации – у 1, острое нарушение мозгового кровообращения (через 6 лет) – у 2, сердечная недостаточность – у 3, фистула коронарного анастомоза – у 1 пациента. Причинами смерти, не связанными с ксенокондуитом и механическим протезом, явились: крупозная пневмония – у 1 пациента, тромбоз шунтов через 1 год – у 1, разрыв брюшной аорты – у 1, полиорганная недостаточность после операции на

Объемные характеристики, сократительная функция левого желудочка и диаметр восходящей аорты до и после операции у пациентов 2-й группы

Показатель	До операции	Перед выпиской	В отдаленном периоде	<i>p</i> *
КСО ЛЖ, мл	112,1 ± 13,1	67,6 ± 12,8	61,3 ± 9,8	<0,05
КДО ЛЖ, мл	267,4 ± 19,9	172,4 ± 12,4	141,3 ± 10,5	<0,05
КСР ЛЖ, мм	47 ± 2,7	39,5 ± 1,9	37,2 ± 1,6	<0,05
КДР ЛЖ, мм	75,6 ± 2,3	60,3 ± 1,9	58,4 ± 1,9	<0,05
УО ЛЖ, мл	142,0 ± 15,6	114,8 ± 6,7	80,0 ± 5,8	<0,05
ФВ ЛЖ, %	49,6 ± 1,4	60,2 ± 1,3	62,7 ± 2,1	<0,05
Диаметр ВА, мм	65,4 ± 7,5	36,2 ± 4,3	36,8 ± 3,7	<0,05

\*Различия между показателями до операции и в отдаленном периоде.

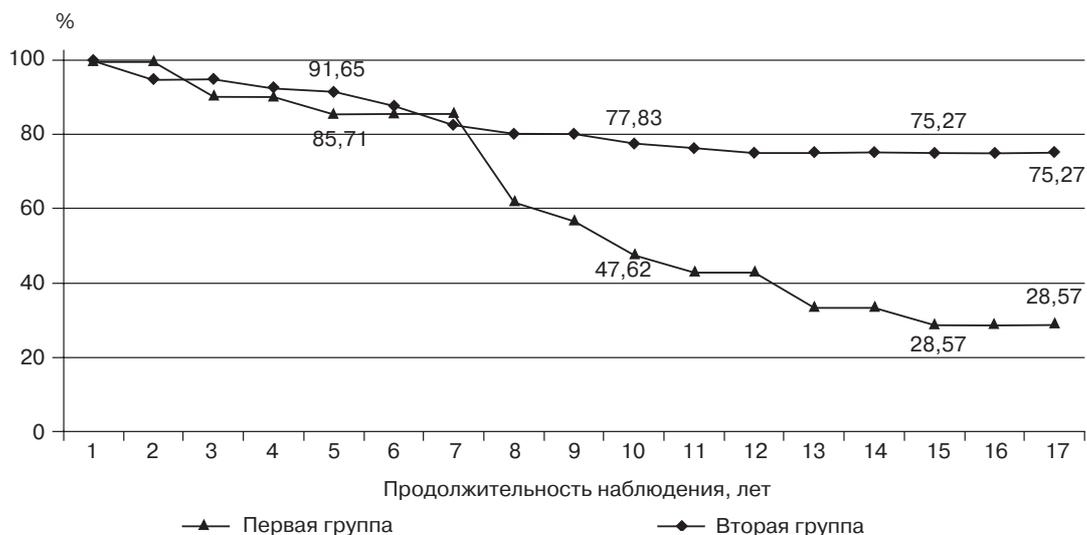


Рис. 1. Актуарная выживаемость у пациентов обеих групп ( $p=0,036$ )

брюшной аорте — у 1, автотравма — у 1, рак предстательной железы — у 1, перитонит — у 1; в 2 случаях причину летального исхода выяснить не удалось.

За время наблюдения были реоперированы 7 пациентов. Причинами реоперации в 1-й группе ( $n=4$ ) явились: разрыв стенки кондукта с образованием ложной аневризмы — у 1 пациента через 6,5 года, дисфункция биопротеза — у 2 пациентов через 12 лет и у 1 — через 13 лет. Во 2-й группе причинами реоперации ( $n=3$ ) были: разрыв ксеноперикардального кондукта — у 2 пациентов через 9 и 12 лет после операции, протезный эндокардит — у 1 пациента.

Все пациенты 1-й группы получили антикоагулянтную терапию в течение 6 мес. Тромбоэмболических осложнений не было. У 3 (14,3%) пациентов отдаленный период осложнился инфекционным эндокардитом, по поводу чего двое из них реоперированы, в одном случае проведена консервативная антибактериальная терапия с хорошим результатом. Три пациента из этой группы находятся под наблюдением в сроки 17 лет и один — 16 лет после первой операции, с удовлетворительным результатом.

Во 2-й группе, учитывая наличие механических протезов, все пациенты получают антикоагулянтную терапию (фенилин или варфарин) пожизненно, под контролем протромбинового индекса в пределах 40–50% и МНО в пределах 2,5–3,5. У 10 (11,9%) боль-

ных были диагностированы специфические клапано-зависимые осложнения. У 4 (4,8%) больных отдаленный период осложнился инсультом: у 3 (3,6%) был выявлен ишемический инсульт (один больной погиб, у двух других наблюдались повторные инсульты), у 1 — геморрагический инсульт. Во всех случаях функция протеза не была нарушена, и при чреспищеводной ЭхоКГ наложений на протезе не обнаружено. Протезный эндокардит возник у 5 (6%) больных в различные сроки после операции, из них трое умерли, один успешно реоперирован, одному проведена консервативная терапия с хорошим результатом.

К 17-му году после первичной операции свобода от тромбоэмболических осложнений составила 100% в 1-й и 96,4% — во 2-й группах, от инфекционного эндокардита — 71,3 и 93,1% соответственно.

К 17-му году выживаемость у пациентов с механическим протезом составляет 75,3%, свобода от реопераций — 95,2%. Выживаемость у пациентов с биологическим протезом в те же сроки наблюдения составляет 28,6%, свобода от реоперации — 65,3% (рис. 1, 3). По данным инструментальных исследований свобода от кальцификации и биодегенерации стенок биокондуктов составила 54,8 и 49,2% в 1-й и 2-й группах соответственно. Свобода от биодегенерации створок биопротеза к 15-му году составила 7% (рис. 2).

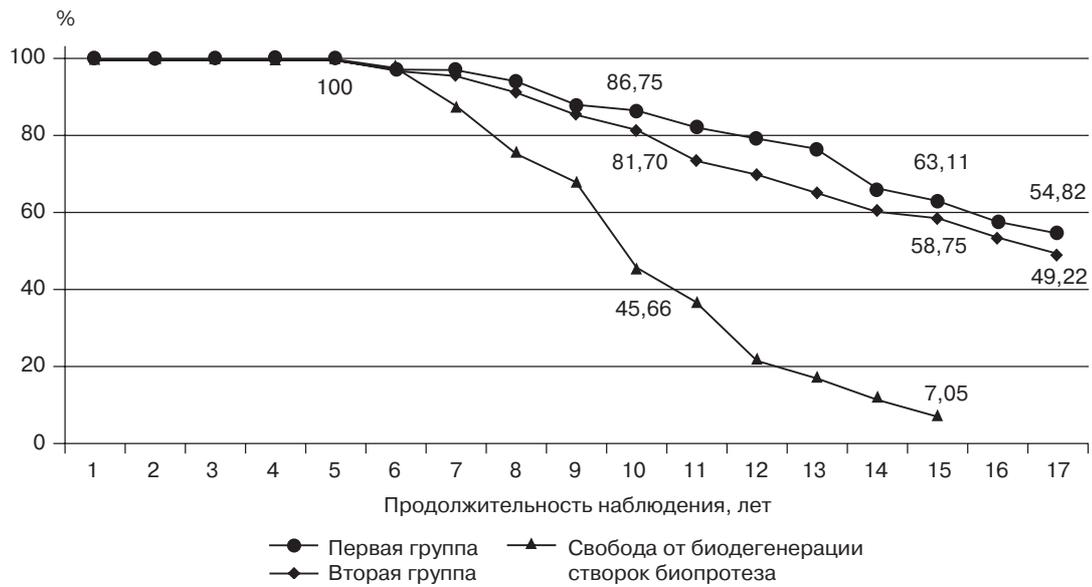


Рис. 2. Актуарная свобода от биодегенерации стенки биокондуита и биопротеза ( $p=0,047$ )

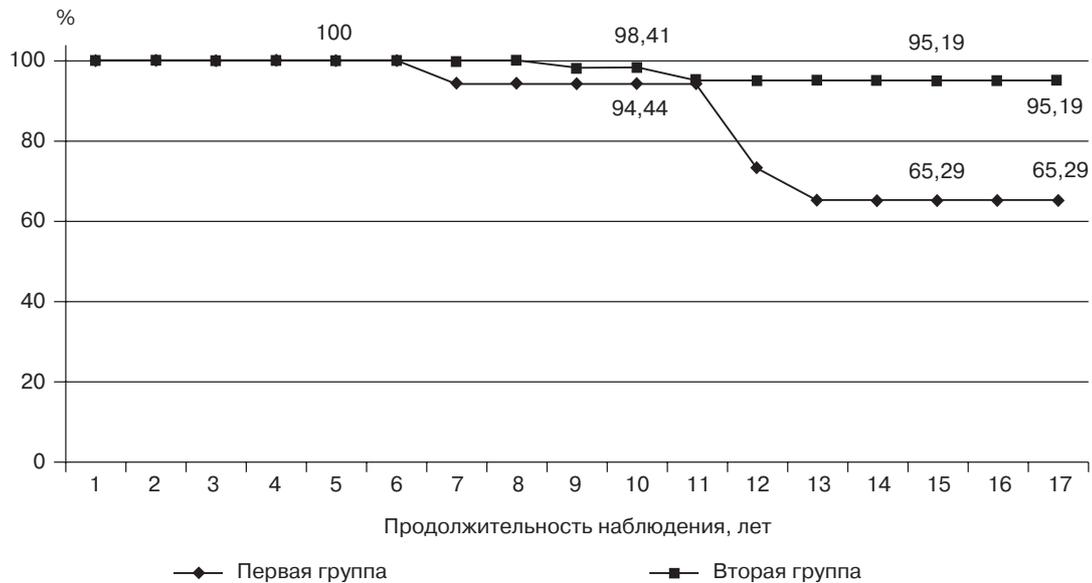


Рис. 3. Актуарная свобода от реоперации у пациентов обеих групп ( $p=0,042$ )

Наряду с оценкой состояния биокондуитов в отдаленные сроки после операции особое внимание было уделено также выявлению специфических осложнений, свойственных операциям по методике Бенталла–Де Боно, – это развитие псевдоаневризм коронарных и дистального анастомозов, функционирующий анастомоз по Кабрлю. Только в одном случае мы обнаружили фистулу коронарного анастомоза. В наших наблюдениях не было случаев тромбоэмболии в легочную артерию, которая могла произойти из анастомоза между ушком правого предсердия и паракондуитным пространством.

Важной задачей настоящего исследования является изучение состояния стенки биокондуита в различные сроки после операции. Для решения поставленных задач были использованы такие методы инструментального исследования, как эхокардиография

(ЭхоКГ), компьютерная томография (КТ) и гистологическое исследование операционного материала в случаях реопераций.

В обеих группах при ЭхоКГ и КТ-исследованиях выявлено, что в различные сроки после имплантации диаметр восходящей аорты на уровне биокондуита остается стабильным, однако частота и степень биодегенерации в стенке кондуита нарастают. Биодегенерации в течение первых 5 лет не обнаружено в обеих группах. Через 10 лет свобода от биодегенерации стенки биокондуитов составила 81,7% в группе с механическим протезом и 86,75% – в группе с биологическим протезом, к 15-му году – 58,8 и 63,11% соответственно.

Нами были изучены гистологические изменения стенки биокондуитов (ксеноперикарда) *in vivo* на микроскопическом уровне у 5 пациентов в сроки от 3 до

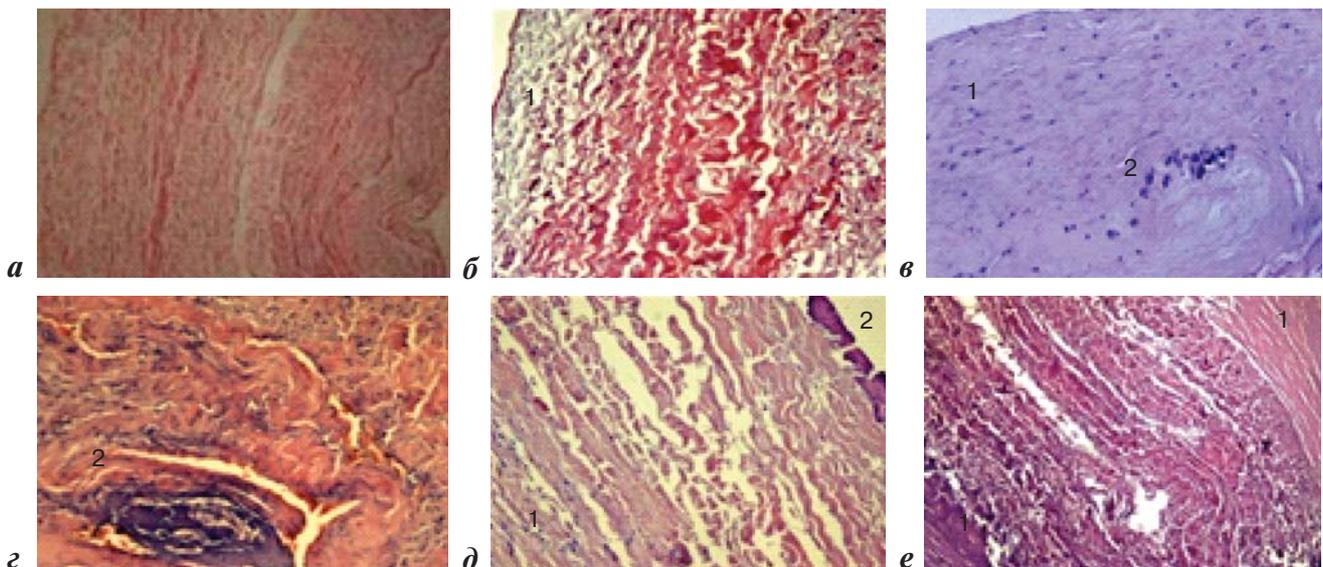


Рис. 4. Микрофотографии ксеноперикарда до и в разные сроки после имплантации. Окраска гематоксилином и эозином, ув. об. 20, ув. ок. 10:

*a* – до имплантации; *б* – через 3 года; *в* – через 6,5 года; *г* – через 9 лет; *д* – через 12 лет; *е* – через 12 лет (другой образец); 1 – слой фиброзной ткани на поверхностях пластинки из ксеноперикарда; 2 – очаги кальциноза ксеноперикарда

12 лет. Для сравнительной оценки было проведено гистологическое изучение одного образца ксеноперикарда до имплантации (рис. 4, *a*). Используемая модифицированная методика обработки ксеноперикарда позволяет полностью удалить из биоматериала водорастворимые белки, клеточные элементы и концевые телопептиды коллагена, являющиеся основными носителями антигенности. Через 3 года после имплантации выявлено нарастание фиброзной ткани «хозяина» с обеих сторон пластинки ксеноперикарда, очагов кальцинации не выявлено (рис. 4, *б*). Через 6,5 года после имплантации появились фиброз и мелкоочаговый кальциноз фиброзной ткани ксеноперикарда (рис. 4, *в*). Спустя 9 лет после имплантации – единичные мелкоочаговые кальцинозы фиброзной ткани (рис. 4, *г*). В сроки 12 лет после имплантации отмечается пластинчатая петрификация внутренней поверхности ксеноперикарда. Внутри его пластинки сохранены фибрилловые и коллагеновые волокна, очагов кальциноза не выявлено (рис. 4, *д*). Через тот же срок в другом образце выявлен толстый слой фиброзной ткани с обеих сторон пластинки ксеноперикарда, признаков кальциноза не отмечено (рис. 4, *е*).

### Обсуждение

В настоящее время, несмотря на такие положительные свойства биоимплантов, как герметичность, нулевая пористость, эластичность, в мировой практике они применяются ограниченно, поскольку судьба таких кондуитов в отдаленном периоде до конца не изучена [3, 6–8, 21].

Мы сознательно взяли для нашего исследования первый 10-летний период применения ксеноперикардального кондуита, чтобы располагать большими сроками отдаленного наблюдения. К сожалению, в силу причин чисто экономического характера нам не удалось осуществить отдаленный контроль в полном объеме.

На сегодняшний день известно, что при использовании биопротезов возраст пациентов на момент операции играет ключевую роль в длительности их функционирования. У детей и молодых больных кальцификация биопротеза в 50–60% случаев развивается через 2–5 лет [11, 14]. У пациентов в возрасте 65 лет и старше риск дисфункции биопротеза ниже, чем у пациентов моложе 65 лет [1, 11, 12, 14, 17]. Поэтому, по мнению авторов, основным контингентом для использования биопротезов являются пациенты старшей возрастной группы, пациенты с ограниченной из-за сопутствующих тяжелых заболеваний продолжительностью жизни или молодые пациентки, желающие иметь ребенка.

В исследуемой группе ксенокондуит с биопротезом у молодых пациентов был выбран как вариант для спасения жизни больного в ситуации, когда отсутствовали отечественные дакроновые кондуиты, а импортные были слишком дороги и труднодоступны. Этому выбору также способствовали и удовлетворительные среднеотдаленные результаты зарубежных клиник [21]. Небольшое число пациентов с биопротезом в исследуемой группе ( $n=21$ ) не позволяет нам сделать точные выводы. Однако полученные в ходе работы данные показывают, что продолжительность нормального функционирования наших биопротезов сопоставима с таковой у зарубежных аналогов. При анализе литературных данных выживаемость к 17-му году после имплантации биопротеза в аортальной позиции варьировала от 7 до 30%, среди пациентов в исследуемой группе она составила 28,6% [1, 9, 11, 18]. Относительно высокая выживаемость у этих пациентов объясняется тем, что биопротез в зарубежных клиниках имплантирован пожилым пациентам, у которых прогностическая продолжительность предстоящей жизни небольшая, поэтому выживаемость с учетом естественной убыли также невысокая. А пациенты в нашем исследовании были относительно молодыми, их прогностическая продолжительность

предстоящей жизни была больше. Учитывая эти данные и среднюю продолжительность жизни в России, мы считаем, что можно рекомендовать имплантацию ксеноперикардального кондуита с биопротезом из аналогичной ткани пациентам старше 60 лет.

В отдаленном периоде в одном случае возник разрыв стенки кондуита через 6,5 года, при этом биопротез был без признаков биодегенерации. В зоне разрыва ксеноперикард был резко истончен, кальцинирован. При микроскопическом исследовании кондуита выявлено, что внутренняя поверхность его представлена соединительнотканной капсулой, в которой были видны мелкие очаги отложения извести. В данном случае, по нашему мнению, разрыв стенки кондуита явился следствием нарушения методики забора (подбора) ксеноперикарда и дегенеративных изменений.

По данным ЭхоКГ, КТ, МСКТ-исследований и повторных операций в стенке кондуита выявлены признаки биодегенерации в виде утолщения, уплотнения ксеноперикардальной ткани и очагов кальциноза. Однако эти изменения не влияли на функцию кондуита.

При обсуждении отдаленных результатов у нас возникли определенные трудности, так как в мировой литературе мы не нашли работ, посвященных изучению этого вопроса, чтобы сравнить с нашими данными. В настоящее время известно, что показания к применению биологических имплантатов, в том числе ксеноперикардальных кондуитов, определяются сроком их нормального функционирования, потому что непосредственный результат всегда удовлетворительный. Приступив к данному исследованию, мы поставили перед собой задачу выявления максимального срока нормального функционирования ксенокондуита, возможных осложнений и путей их устранения.

Рассматривая осложнения, возникшие у пациентов данной группы в отдаленном периоде, можно сказать, что большинство из них специфичны для механических протезов сердца. К таким осложнениям прежде всего относятся тромбоэмболии, инфекционный протезный эндокардит и кровотечения, связанные с гипокоагуляцией. В наших наблюдениях частота клапанозависимых осложнений была невысокой и не отличалась от данных других авторов [22, 23].

Самым грозным осложнением, связанным с био-кондуитом, является возможный разрыв его стенки в отдаленные сроки, что не происходит с синтетическим кондуитом. Подобное осложнение возникло у двух пациентов данной группы через 11 и 12 лет. На реоперациях стенки биокондуита местами были истонченными, кальцинированными и хрупкими. При микроскопическом исследовании обнаружено разволокнение ксеноперикарда с очагами кальциноза. По нашему мнению, разрыв стенки биокондуитов объясняется, с одной стороны, дефектом подбора лоскутов ксеноперикарда (неравномерная толщина) для формирования кондуита, выраженной биодегенерацией биоткани (кальциноз), с другой — неконтролируемой артериальной гипертензией после операции. Таким образом, тщательный контроль каждого этапа изготовления кондуита, подбор больных по возрасту и проведение адекватной антигипертензивной терапии после операции позволяют предотвратить это осложнение и улучшить отдаленный результат.

Имплантация ксенокондуита выполнена нами исключительно по классической методике Бенталла—Де Боно, с окутыванием его собственной стенкой аорты и наложением соустья по Кабролю. Мы считаем, что окутывание ксенокондуита собственной стенкой аорты дополнительно укрепляет стенку кондуита и, в случае возникновения осложнения со стороны кондуита в отдаленном периоде, позволяет предотвратить внезапную смерть и получить время для подготовки пациентов к реоперации.

При первой повторной операции по поводу разрыва кондуита мы пытались ушить место разрыва, полагая, что таким образом можно упростить реоперацию и сократить ее время. Однако практика показывает необходимость выполнения радикального вмешательства, то есть повторного протезирования корня аорты клапаносодержащим кондуитом, так как в таких случаях стенки ксеноперикардального кондуита подвергаются кальцинозу и становятся хрупкими. Попытки ушивания места разрыва приводят к прорезыванию швов и еще большему кровотечению. Группой авторов под руководством профессора М. Л. Семеновского выполнены 3 реоперации после имплантации ксенокондуита. В двух случаях био-кондуит был сохранен после реоперации. Однако эти реоперации были проведены в не столь отдаленные сроки после первичной операции (через 8 мес и 5 лет), когда свойства ксеноперикарда еще не изменены и не было случаев разрыва стенки биокондуита.

В нашем исследовании частота биодегенерации стенки биокондуита в группе с механическим протезом больше, чем в группе с биопротезом. Полученные данные можно объяснить тем, что перикард в нашем исследовании обработан глутаральдегидом, в результате этого образуются поперечные связи между фибриновыми и коллагеновыми волокнами, и он превращается в полимер. При использовании дискового механического протеза поток крови через протез не центральный, как при использовании биопротеза, а косой. В систолу поток крови направлен в стенку биокондуита, что постепенно нарушает эти поперечные связи и способствует отложению солей кальция.

В обеих группах только у половины пациентов выявлены признаки биодегенерации стенки биокондуитов. Этот факт объясняется тем, что биодегенерация биологической ткани возникала в разные сроки после имплантации на фоне разрастания фиброзной ткани, и ее выраженность зависит от возраста пациента, интенсивности обмена веществ, реакций организма на чужеродные белки, свойств собственной пластинки ксеноперикарда. Биодегенерация может происходить позже, однако она не должна ухудшать функции трансплантата как тубулярного заменителя.

Полученные нами результаты по выживаемости, частоте реопераций и осложнений сопоставимы с представленными другими авторами (табл. 4).

Частым осложнением в отдаленные сроки наблюдения при применении дакроновых кондуитов является формирование псевдоаневризм коронарных и дистальных анастомозов. Частота этого осложнения колеблется от 7 до 25%, хотя истинный показатель, вероятно, выше. Среди исследованных нами пациентов подобное осложнение не было выявлено ни в одном случае. И лишь у одного мы обнаружили фисту-

Таблица 4

## Выживаемость и свобода от реоперации в отдаленные сроки после операции по данным разных авторов

Авторы, год	Тип кондуита	Число пациентов	Срок наблюдения, лет	Выживаемость в отдаленном периоде, %	Свобода от реоперации в отдаленном периоде, %
Белов Ю. В., 2007	Синтетический	81	12	74	—
Русанов Н. И., 2005	Биоконduit	151	6	86	93
Муслимов Р. Ш., 2003	Биоконduit	67	5	75,6	95,5
Bachet J. и соавт., 1996	Синтетический	203	12	61,3	82
Prifti E. и соавт., 2002	Синтетический	212	5	81,5	78
Gott V. I. и соавт., 2002	Синтетический	271	15	76	83
			20	67	74
Gelsomino S. и соавт., 2003	Синтетический	72	16	91,7	100
Kenton J. и соавт., 2004	Синтетический	203	15	67	—
			20	52	72
Kindo M. и соавт., 2007	Синтетический	162	15	47,1	78,8
Kalkat M. S. и соавт., 2007	Синтетический	2006	10	67,8	—
			15	59,3	—
Tsunekawa T. и соавт., 2008	Синтетический	273	15	72,9	90
Zehr K. J. и соавт., 2009	Синтетический	203	15	67	—
			20	52	72

лу коронарного анастомоза. Это еще раз подтверждает преимущества ксеноперикардального кондуита, обусловленные его высокой эластичностью и гемостатичностью, что обеспечивает герметичность накладываемых анастомозов.

### Заключение

Используемая нами техника протезирования восходящей аорты ксеноперикардальным кондуитом с разными типами протезов (биологических и механических) успешно прошла клиническую апробацию. Отдаленные результаты в сроки до 17 лет (в среднем более 10 лет) были хорошими, сопоставимыми с представленными другими авторами. Существуют ситуации, когда более оправданно применение традиционного дакронового кондуита. Это касается в первую очередь детей и пациентов молодого возраста, у которых процессы дегенерации кондуита наступают раньше.

В случаях расслаивающих аневризм, особенно острых, у пациентов пожилого возраста методом выбора может оказаться применение ксеноперикардального кондуита.

Хирургическое лечение аневризм восходящей аорты, несмотря на прогресс во всех его составляющих и заметное снижение риска операций, продолжает оставаться наиболее сложным разделом сердечно-сосудистой хирургии. Многие аспекты работы, в том числе поиск оптимальных материалов для протезирования резецированной аорты, требуют продолжения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Барбараи Л. С., Криковцов А. С., Журавлева И. Ю. Биологические протезы артерий. Кемерово. 1996. С. 140–157.
2. Белов Ю. В., Чарчян Э. Р., Степаненко А. Б. Повторные операции после протезирования аортального клапана и восходящей аорты // Кардиол. и серд.-сосуд. хир. 2008. № 3.
3. Малащенко А. И., Русанов Н. И., Быкова В. А. и др. Применение биокондуитов при протезировании восходящей аорты (14-летний опыт) // Материалы 9-го Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М., 2003. С. 32.
4. Малащенко А. И., Русанов Н. И., Кокоев М. Б. и др. Анализ повторных операций на восходящей аорте после ранее выполненных вмешательств на восходящей аорте и аортальном клапане // Анналы хир. 2010. № 3. С. 40–43.
5. Малащенко А. И., Русанов Н. И., Рычин С. В. и др. Повторные операции на восходящей аорте // Грудная и серд.-сосуд. хир. 2007. № 3. С. 35–41.
6. Муслимов Р. Ш. Биокондуиты в хирургии аневризм восходящего отдела аорты: дис. ... канд. мед. наук. М., 2004.
7. Русанов Н. И. Непосредственные и отдаленные результаты применения ксеноперикардального кондуита в хирургии аневризм восходящей аорты: дис. ... канд. мед. наук. М., 2006.
8. Семеновский М. Л., Соколов В. В., Мясников В. Б., Муслимов Р. Ш. Результаты применения биокондуитов в хирургии восходящей аорты // Материалы 9-го Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М., 2003. С. 34.
9. Сердечно-сосудистая хирургия: руководство / Под ред. В. И. Бураковского, Л. А. Бокерия. М.: Медицина, 1996.
10. Шамсиев Г. А. Результаты использования ксеноперикардальных кондуитов с биопротезами из аналогичной ткани в хирургии аневризм восходящей аорты: дис. канд. мед. наук. М., 1996.
11. Abid F., Abid A., Fekin M. et al. Aortic valve replacement in children under 16 years of age with congenital or rheumatic valvular disease // J. Cardiovasc. Surg. 1992. Vol. 33. P. 265–271.
12. Akar R., Adam S., Christos A. et al. Use of stentless xenografts in the aortic position: determinants of the early and late outcome // Ann. Thorac. Surg. 2002. Vol. 74. P. 1450–1458.
13. Bentall H., De Bono A. A. Technique for complete replacement of the ascending aorta // Thorax. 1968. Vol. 23. P. 338–339.
14. Borman J. B., Shimon D. V., Deeb M., Simcha A. Valve replacement in children // J. Car. Surg. 1989. Vol. 4. P. 260–281.
15. Borst H. G., Laas J., Buhner B. Efficient tissue gluing aortic dissection // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 1994. Vol. 8. P. 160.
16. Cooley D. A., De Bakey M. E. Resection of entire ascending aorta in fusiform aneurism using cardiac bypass // J. Am. Med. Ass. 1956. Vol. 162. P. 1458.
17. Gelsomino S., Morocutti G., Frassani R. et al. Long-term results of Bentall composite aortic root replacement for ascending aortic aneurysms and dissections // Chest. 2003. Vol. 124. P. 984–988.
18. Jamieson W. R., Germann E., Aupart M. R. et al. 15-year comparison of supra-annular porcine and PERIMOUNT aortic bioprosthesis // Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. 2006. Vol. 14, № 3. P. 200–205.
19. Kalkat M. S., Edwards M. B., Taylor K. M., Bonser R. S. Composite aortic valve graft replacement: mortality outcomes in a National Registry // Circulation. 2007. Vol. 116. P. 301–306.
20. Kenton J. Z., Thomas A. O., Charles J. M. et al. Surgery for aneurysms of the aortic root: a 30-year experience // Circulation. 2004. Vol. 110. P. 1364–1371.
21. Silveira L. M., Petrucci O. Jr, Oliveira P. M. et al. // Rev. Bras. Cir. Cardiovasc. 2003. Vol. 18, № 1. P. 9–14.
22. Tsunekawa T., Ogino H., Matsuda H. et al. Composite valve graft replacement of the aortic root: twenty-seven years of experience at one Japanese Center // Ann. Thorac. Surg. 2008. Vol. 86. P. 1510–1517.
23. Zehr K. J., Orszulak T. A., Mullany C. J. et al. Surgery for aneurysms of the aortic root: a 30-year experience // Circulation. 2004. Vol. 110. P. 1364–1371.

Поступила 23.03.2012