
АНАЛИЗ БЛИЖАЙШИХ И СРЕДНЕОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМПЛАНТАЦИЙ БЕСКАРКАСНЫХ ТРЕХСТВОРЧАТЫХ КСЕНОПЕРИКАРДИАЛЬНЫХ КОНДУИТОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА ПРИ РАДИКАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ СЛОЖНЫХ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА — ПОРОКОВ КОНОТРУНКУСА

Э.М. Деигхеиди

Кафедра № 2 «Сердечно-сосудистой хирургии»
Московская медицинская академия им. Сеченова
Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева
Рублевское шоссе, 135, Москва, Россия, 121552

Кондуитами выбора для реконструкции выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ) при коррекции сложных форм врожденных пороков сердца (ВПС) являются гомографты. Однако их труднодоступность, отсутствие возможности выбора кондуита соответствующего диаметра (особенно малых размеров) вынуждают многих кардиохирургов продолжать поиски оптимального кондуита. Предложенные в качестве альтернативы комбинированные кондуиты из свиных ксенографтов малого диаметра отличаются неудовлетворительными гемодинамическими данными, быстрой биодегенерацией, дороговизной и трудностью имплантации. Развитие методов коррекции сложных форм ВПС у новорожденных делают данные типы операций все более зависящими от наличия клапаносодержащих кондуитов малых размеров при их интерпозиции в хрупких тканях. Представлены ранние результаты имплантации бескаркасных трехстворчатых ксенокондуитов малого диаметра (< 15 мм), изготовленных из бычьего перикарда и его клапана из глиссоновой капсулы печени (ГКП), для реконструкции ВОПЖ при коррекции сложных форм ВПС.

Ключевые слова: врожденные пороки сердца, кондуиты, имплантаты.

Кондуитами выбора для реконструкции выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ) у детей и новорожденных являются криоконсервированные гомографты малых размеров. Труднодоступность аллографтов, связанная с небольшим количеством доноров, сложностью процесса забора и обработки, практическим отсутствием малых размеров (< 15 мм) заставляют кардиохирургов искать альтернативные виды кондуитов. В качестве клапанных кондуитов малого диаметра предложены ксенографты (так называемые комбинированные кондуиты, где трубка изготовлена из био- или синтетического материала и содержит бескаркасный клапан-биопротез) [1—3], кондуиты из телячьей яремной вены [4], при синдроме гипоплазии левого желудочка — гомографты из большой подкожной вены [2]. Все вышеперечисленные клапанные кондуиты малых размеров недолговечны, имеют неудовлетворительные гемодинамические результаты, связанные как с быстрым темпом биодегенерации, так и соматическим ростом пациента и, как правило, требуют замены в первые два-три послеоперационных года у педиатрической группы пациентов.

В литературе имеются единичные сведения об использовании однородных клапанных кондуитов, в которых трубка и запирающий элемент изготовлены из одинакового материала. К данной категории относятся кондуиты, изготовлен-

ные вручную из аутоперикарда [3], свиного или телячьего перикарда [1], а также из синтетических материалов [4]. Минимальный размер данных имплантированных однородных кондуитов составляет 12 мм. Представляем ранние результаты имплантаций комбинированных кондуитов малого (< 15 мм) и сверхмалого (< 12 мм) диаметров, изготовленных из ксеноперикарда и его бескаркасных трехстворчатых клапанов из глиссоновой капсулы печени (ГКП) для реконструкции ВОПЖ при радикальной коррекции сложных форм ВПС в биологической лаборатории НЦССХ им. А.Н. Бакулева.

Материал и методы. В период с февраля 2001 по сентябрь 2008 года в НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН было обследовано и прооперировано 15 пациентов со сложными врожденными пороками сердца. Для реконструкции ВОПЖ при радикальной коррекции сложных форм ВПС имплантировано 15 кондуитов малого диаметра, изготовленных из бычьего перикарда и его клапана из глиссоновой капсулы печени (ГКП) (рис. 1), зафиксированного в стандартном 0,625% растворе глутаральдегида. Среди оперированных 10 мальчиков и 5 девочки. Средний возраст больных составил $10,1 \pm 6,2$ мес. (от 1,6 до 36,3 мес.), вес $6,8 \pm 5,8$ кг (от 3,4 до 16,5 кг), рост $58,1 \pm 12,6$ см (от 52 до 96 см). Диагнозы пациентов распределились следующим образом: ДОСПЖ — у 2; ТМС с ДМЖП и ОВОЛЖ — у 2; АЛА и ДМЖП у — 5 пациентов; общий артериальный ствол (ОАС) — у 4 пациентов; 2 пациента с сообщающимися легочными артериями — широкий аортальный тип А1 по Van Praagh; 2 пациента с прерванной дугой аорты — широкий легочный тип А4 по Van Praagh; тетрада фалло — у 2 пациентов (один с отсутствием клапана легочного ствола, другой — с аномальным пересечением ВОПЖ коронарной артерией, что сделало невозможным проведение трансанулярной пластики, в результате чего была произведена имплантация кондуита). (Классификация основана на STS National Congenital Heart Surgery Database Project и на European Congenital Heart Defects Data base [3].) Размеры имплантированных кондуитов составили: у 2 пациентов — размер кондуита для имплантации выбирался в соответствии с наибольшим ксенографтом, с учетом площади поверхности тела, диаметра легочных артерий и веса больного. Первым зашивался дистальный анастомоз с использованием проленовой нити #6 или 7-0, затем зашивался проксимальный анастомоз в области вентрикулотомии с использованием дополнительной заплаты из ауто- или ксеноперикарда непрерывным швом проленовой нити #6-0 (рис. 1). Время искусственного кровообращения в среднем составило $120,2 \pm 12,2$ мин. (от 100 до 154 мин.), среднее время пережатия аорты $42 \pm 4,7$ мин. (от 34 до 53 мин.). Наименьший размер имплантированного кондуита — 10 мм, наибольший — 15 мм (в среднем — $12,5 \pm 1,7$ мм).

Оценка работы кондуита производилась в операционной, после завершения втрущивания в сердце и стабилизации гемодинамики посредством транспищеводной эхокардиографии. Всем больным в пред- и послеоперационном периодах помимо общеклинических методов исследования проводилось трансторакальное ЭхоКГ-исследование для оценки конечного диастолического размера ПЖ, пикового и среднего систолических градиентов ВОПЖ и отточного отдела

ЛС, степени недостаточности клапана ЛС (клапана кондуита). В работе использованы наибольшие показатели пиковых и средних градиентов давления, которые были измерены путем трассирования кровотоков ВОПЖ и отточного отдела ЛС непрерывным доплеровским исследованием (СW), в то время как оценка степени недостаточности клапана ЛА (клапана кондуита) была обеспечена в ходе цветного доплеровского картирования (CF) в режиме реального времени (0 — тривиальная, 1 — незначительная, 2 — умеренная, 3 — выраженная). Расчет продолжительности динамического наблюдения всех пациентов лимитировался с учетом последнего визита к кардиологу, в ходе которого им же регулярно проводилось ЭхоКГ-исследование.

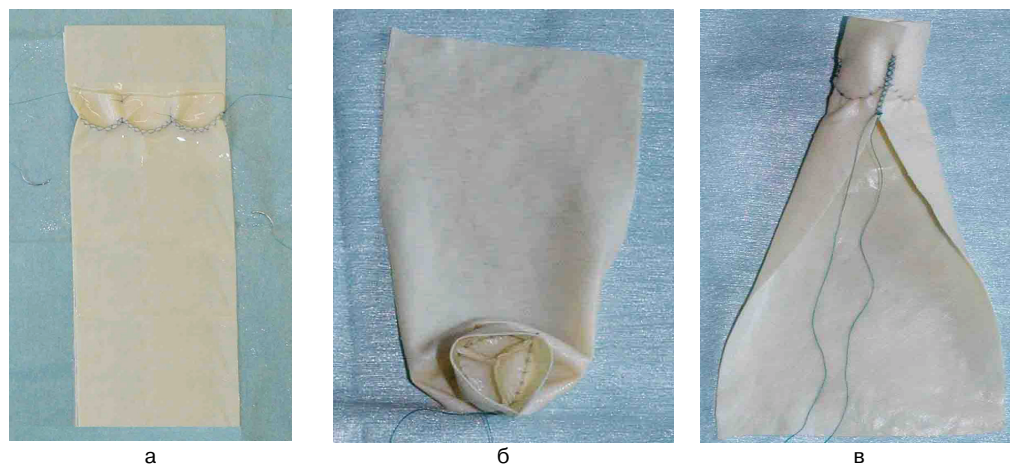


Рис. 1. Общий вид кондуита малого диаметра, изготовленного из бычьего перикарда и его клапана из глиссоновой капсулы печени (ГКП) (а), прямоугольный лоскут перикарда с зашитыми тремя створками из глиссоновой капсулы печени (ГКП) (б), внешний вид кондуита с запирательным элементом (в)

Результаты исследования. В раннем послеоперационном периоде погиб 1 (6%) больной вследствие развития острой сердечной недостаточности, не ассоциирующейся с имплантированным кондуитом (пациент с ОАС и прерванной дугой аорты — широкий легочный тип А4 по Van Praagh). Послеоперационный период у остальных больных протекал без выраженных осложнений.

В позднем послеоперационном периоде летальных исходов не зарегистрировано. Все пациенты проходили ЭхоКГ обследование перед выпиской из стационара, затем в течение 1, 6 и 12 мес. и в дальнейшем — ежегодно. Симптомы усталости, пониженной толерантности к физическим нагрузкам, дилатации ПЖ, регургитация $> \text{II}^\circ$, наличие градиента давления на ВОПЖ и отточном отделе ЛС > 50 мм рт. ст. являлись признаками дисфункции кондуита.

Данные ЭхоКГ показали, что у всех больных перед выпиской из стационара регургитации на кондуитах не выявлено. Пиковый и средний градиенты на всем протяжении ВОПЖ и отточного отдела ЛС в среднем составили $22,3 \pm 11,7$ мм рт. ст. (от 9 до 43 мм рт. ст.), $11,6 \pm 6,3$ мм рт. ст. (от 5 до 26 мм рт. ст.) соответственно.

Средняя длительность динамического наблюдения пациентов составила $39,7 \pm 16,7$ мес. (от 1 до 57,2 мес.). ЭхоКГ параметры пациентов на момент последнего визита к кардиологу составили: регургитация отсутствовала у 3 пациентов, I° — у 2 пациентов и I—II° — у одного больного, пиковый и средний Систолический градиенты были соответственно $23,7 \pm 17,3$ мм рт. ст. (от 5 до 63 мм рт. ст.) и $15,1 \pm 5,7$ мм рт. ст. (от 5 до 34 мм рт. ст.). Лишь у одного больного в области выхода левой ЛА на уровне дистального анастомоза зафиксирован пиковый градиент 51 мм рт. ст., не изменившийся за период динамического наблюдения (таблица).

Таблица

Результаты ранних и поздних послеоперационных наблюдений

Размеры кондуита, мм	Кол-во кондуитов, n = 15	Ранние послеоперационные данные			Длительность наблюдения, мес.	Поздние послеоперационные данные		
		пиковый градиент	средний градиент	регургитация		пиковый градиент	средний градиент	регургитация
10	5	22/20/16/ 14/12	14/13/9/ 8/8	I—I/0/0/ I/I	24/23/20/ 22/18	27/22/11/ 16/18	20/16/10/ 12/12	II/I/0/ I/I
12	3	18/55/24	12/30/14	0/0/I—II	20/17/18	22/55/28	14/35/22/	I/II/II
13	3	17/14/20	10/9/13	I/0/0	26/18/17	24/18/16	13/12/11	0/0/0
14	2	10/20	6/16	0/I	17/19	10/22	6/16	0/I
15	2	16/18	7/10	0—I/0—I	31/27	16/22	10/18	0—I/I

Обсуждение. Аллографты и дакроновые клапаносодержащие кондуиты в настоящее время являются кондуитами выбора для реконструкции ВОПЖ при радикальной коррекции ВПС у детей. Однако труднодоступность и быстрый темп кальцификации гомографтов, ригидность дакроновых кондуитов малых диаметров, приводящая к их ранней обструкции, заставляют продолжать поиски альтернативных видов кондуитов.

Новые бескаркасные клапаносодержащих кондуиты, изготовленные из бычьего перикарда в НЦССХ им. А.Н. Бакулева, представляют собой тубулярную структуру (перикардальную обертку) с тремя равнозначными секциями для имплантации створок из глиссоновой капсулы печени (ГКП). Именно данный дизайн, при котором тубулярный компонент — его главная характеристика, является, на наш взгляд, основным преимуществом таких комбинированных биопростетических структур (по сравнению с гомографтами или нативными ксенографтами) как кондуит Контегра [7], который, коррелируясь с низким индексом «внешнего — внутреннего диаметра» ксеноперикардальной трубки, дает данному кондуиту потенциал для получения оптимального градиента, начиная со времени имплантации. Данное явление может играть значительную роль для обеспечения низкого градиента и долговечности кондуита и в отдаленные сроки после имплантации, сопровождаясь также низкой частотой обструкции кондуита на уровнях проксимального и дистального анастомозов.

В отличие от композитных кондуитов с ригидной дакроновой оберткой, кондуиты из свиного перикарда отличаются гибкостью, легкостью имплантации с со-

зданием адекватных, герметичных соустьев с тонкостенными легочными сосудами и удобной интерпозицией в хрупких тканях. Наличие столь ультратонкого материала и делает возможным создание таких миниатюрных кондуитов. Наряду с этим в нашей серии наблюдений не отмечено случаев кровотечения по месту наложенных швов кондуита.

Бескаркасные клапаны биопротезы отличаются от стентовых пониженной стресс-деформацией на створки клапана, что в потенциале может улучшить качество функционирования и износоустойчивость запирающего элемента, увеличив тем самым его долговечность.

Данный альтернативный кондуит для протезирования легочного ствола и его клапана позволяет преодолеть ограничения, связанные с отсутствием кондуитов малого диаметра. Расширяется спектр кондуитов малых размеров, которые находятся под рукой, «на полке» у хирурга, облегчается пассаж «с полки» на операционный стол кондуита соответствующего диаметра.

Потенциальным ограничением данного дизайна может являться ухудшение функциональной целостности в отличие от ксено- и гомографтов.

Заключение. Реконструкция ВОПЖ с использованием кондуитов из бескаркасных трехстворчатых ксено-кондуитов малого диаметра (< 15 мм), изготовленных из бычьего перикарда и его клапана из глиссоновой капсулы печени (ГКП) может служить превосходной моделью обновления клапана легочного ствола по итогам непосредственно послеоперационных и ранних сроков наблюдения. Результаты раннего динамического наблюдения больных с данным типом кондуитов продемонстрировали хорошие гемодинамические показатели (приемлемый градиент давления ВОПЖ и отточного отдела ЛС, отсутствие значимой регургитации), отражающие непрерывность путей оттока легочного ствола и компетентность его клапана. Однако небольшое количество больных и короткий срок наблюдения за работой кондуита не позволяют сделать окончательных выводов, и их долговечность служит предметом дальнейшего изучения и обсуждения по итогам периода более продолжительного динамического наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Corno A.F., Hurni M., Griffin H., Galal O.M. et al.* Bovine jugular vein as right ventricle-to-pulmonary artery valve conduit // *J Heart Valve Dis.* — 2002. — 11. — P. 242—247.
- [2] *Ishizaka T., Ohye R.G., Goldberg C.S. et al.* Premature failure of the small-sized Shelhigh No-React porcine pulmonary valve conduit model NR-4000 // *Eur J Cardiothorac Surg.* — 2003. — 23. — P. 715—718.
- [3] *Schlichter A.J., Kreuzer S., Mayorquim R.G. et al.* Five-to fifteen-year follow-up of fresh autologous pericardial valved conduits // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2000. — Vol. 119. — P. 869—879.
- [4] *Breymann T., Thies W.R., Boethig D. et al.* Bovine valved venous xenografts for RVOT reconstruction: results after 71 implantations // *Eur J Cardiothorac Surg.* — 2002. — 21. — P. 703—710.

**ANALYSIS EARLY RESULTS OF IMPLANTATION
SMALL DIAMETER FREE STENTS VALVED CONDUITS
IN RADICAL CORRECTUION OF COMPLEX CONGENITAL
HEART DEFECTS AS CONOTRUNCUS ANOMALIES**

E.M. Deigheidy

Department of Cardiovascular Surgery № 2
Sechenov Moscow medical academy
Bakeulov Scientific Center of Cardiovascular Surgery
Russian Academy of Medical Sciences
Roblevskoe shosse, 135, Moscow, Russia, 121552

Homografts are the conduits of choice for reconstruction of the right ventricular outflow tract (RVOT) in the correction of complex forms of congenital heart diseases (CHD). However, the fact that they are difficult of access and that there is no possibilities of choosing a conduit of suitable diameter (small sizes in particular) force many cardiac surgeons to continue searches for an optimal conduit. Small-diameter combined conduits made from porcine xenografts are noted for poor hemodynamic characteristics, prompt biodegeneration, high cost, and difficulties in implantation. The development of methods for correction of complex forms of neonatal CHD make these operations more dependent upon the presence of small-diameter valved conduits in their interposition in fragile tissues. Early results of implantations of small diameter (< 15 mm) freestents tricusps xeno-conduits made from the bovine pericardium and its valve from Glisson's capsule of liver (GCL) for RVOT reconstruction in the correction of complex forms of CHD.

Key words: congenital heart disease, conduits, implantation.