

---

## РАДИКАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ ОТХОЖДЕНИЯ АОРТЫ И ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ОТ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНДУИТОВ

И.А. Юрлов, О.Х. Дехканов, Э.М. Деигхеиди,  
Д.В. Ковалев

Отделения хирургического лечения врожденных  
пороков сердца у детей старшего возраста  
Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева  
*Рублевское шоссе, 135, Москва, Россия, 121552*

Применение искусственного ствола легочной артерии при радикальной коррекции такого сложного врожденного порока сердца (ВПС), как двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка (ДОС от ПЖ) в сочетании со стенозом легочной артерии, является операцией выбора при наличии аномалий отхождения коронарных артерий. В отделении хирургического лечения ВПС у детей старшего возраста НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН за период с 1990 по 2000 г. 10 больным при радикальной коррекции выполнялась реконструкция путей оттока из ПЖ при помощи экстракардиального кондуита. Возраст пациентов варьировал от 5 до 12 лет (средний  $9,2 \pm 2,4$  года). Имплантировано два дакроновых протеза, один из которых был с ксеноаортальным клапаном. Применялись кондуиты из тефлона (2), витафлона (2) и Gore-Tex (2 больных). В двух случаях использовался ксеноперикардиальный двухлоскутный кондуит с моностворкой. В большинстве случаев отмечено значительное снижение давления в ПЖ, которое составило в среднем  $55,2 \pm 14,7$  мм рт. ст. При отсутствии возможности трансаннулярной пластики выводного отдела правого желудочка и легочной артерии с помощью заплат применение кондуитов позволяет добиться адекватной реконструкции путей оттока из ПЖ и значительно повысить качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** врожденный порок сердца, легочная артерия, кондуиты.

Создание искусственного ствола легочной артерии (ЛА) при коррекции врожденных пороков сердца (ВПС) с нарушением или полным отсутствием анатомической связи между правым желудочком (ПЖ) при помощи экстракардиальных кондуитов является операцией выбора при атрезии ЛА, инверсии желудочков, мальпозиции магистральных артерий и др. [1—3, 7, 9]. Необходимость применения экстракардиальных кондуитов (ЭК) при радикальной коррекции двойного отхождения сосудов от правого желудочка (ДОС от ПЖ) составляет от 3,9 до 16% от общего числа больных, нуждающихся в протезировании ЛА при коррекции различных ВПС (табл. 1).

Одной из анатомических особенностей ДОС от ПЖ, обуславливающей применение ЭК при радикальной коррекции порока, являются аномалии отхождения коронарных артерий [1, 4, 2].

**Материал и методы.** В отделении хирургического лечения ВПС у детей старшего возраста НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН за период с 1990 по 2000 г. оперировано 88 больных с двойным отхождением магистральных сосудов от ПЖ со стенозом легочной артерии. Десяти из них при радикальной коррекции выполняли реконструкцию путей оттока из ПЖ при помощи ЭК. Возраст пациентов варьировал от 5 до 12 лет (средний  $9,2 \pm 2,4$  года). Больных мужского пола было 6 (60%), женского — 4 (40%).

**Применение кондуитов при радикальной коррекции  
ДОС от ПЖ по данным литературы**

Авторы	Год публикации	Кол-во наблюдений	ДОС от ПЖ	
			<i>n</i>	%
Бураковский В. И. и соавт.	1991	64	5	7,8
Razzouk A. J. и соавт.	1992	457	37	8,1
Albert J.D. и соавт.	1993	163	16	9,8
Bando K. и соавт.	1995	326	35	10,7
Barbero-Marcial M. и соавт.	1995	29	2	6,9
Clarke D. R. и соавт.	1995	186	11	5,9
Weipert J. и соавт.	1995	290	45	15,5
Schlichter A. J. и соавт.	1996	51	2	3,9
Schlichter A. J. и соавт.	1996	51	2	3,9
Ando M. и соавт.	1997	143	11	7,7
Champsaur G. и соавт.	1998	127	20	16
Caldarone C. A. и соавт.	2000	945	65	6,9

Перед операцией все больные были обследованы с помощью электрокардиографии, фонокардиографии, рентгенографии, эхокардиографии и катетеризации полостей сердца с ангиокардиографией (АКГ). Восьми больным перед радикальной коррекцией выполнено 10 различных паллиативных операций: анастомоз Блелока-Тауссиг — 6, подключично-легочный анастомоз протезом Gore-Tex — 2, анастомоз Ватерстоуна-Кули — 1, РПОПЖ — 1.

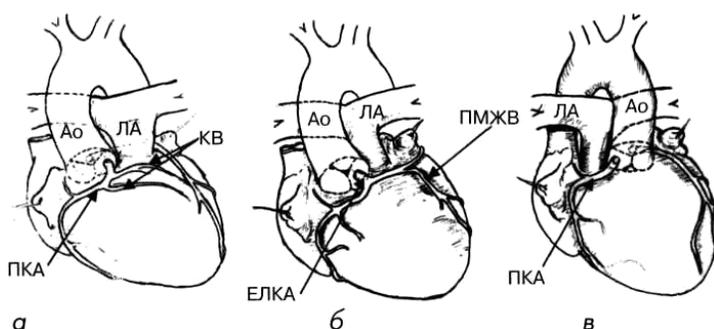
Двое из них были оперированы по два раза, т.е. у одного больного анастомозы были наложены с двух сторон (Блелока-Тауссиг справа и с протезом Gore-Tex слева), у другого — после ранее наложенного анастомоза Блелока-Тауссиг, была выполнена реконструкция путей оттока из ПЖ (РПОПЖ) без пластики дефекта межжелудочковой перегородки (ДМЖП).

Клиническое состояние больных соответствовало II—IV функциональным классам (ФК) по NYHA. У всех в разной степени выраженности отмечалась гипоксемия, насыщение крови кислородом — от 74 до 88% (в среднем  $82,7 \pm 3,7\%$ ). Уровень гемоглобина варьировал от 14,5 до 24,4 г % (в среднем  $17,4 \pm 2,2$  г %). У одной пациентки отмечались признаки высокой легочной гипертензии (ША гемодинамической группы), обусловленной гиперфункцией анастомоза Блелока-Тауссиг справа. Насыщение крови кислородом у нее составляло 90%, гемоглобин — 145,0 г/л, давление в ЛА было равно 108/68 мм рт. ст. (среднее 81 мм рт. ст.) при системном давлении в аорте — 115/71 мм рт. ст. (среднее 86 мм рт. ст.). Соотношение общелегочного сопротивления (ОЛС) к общепериферическому (ОПС) составляло 0,65. Операбельность больной была подтверждена путем пробного закрытия анастомоза во время зондирования, при котором отмечено снижение систолического давления в ЛА до 72 мм рт. ст.

Локализация ДМЖП определялась по данным ЭхоКГ и АКГ. Во всех случаях он оказался подаортальным. У одного пациента ДМЖП был рестриктивным (градиент систолического давления до 30 мм рт. ст.).

Во всех случаях показанием к применению кондуита являлась аномалия расположения коронарных артерий в сочетании со стенозом выводного отдела ПЖ и клапанного кольца ЛА.

В большинстве случаев ( $n = 7$ ) выводной отдел ПЖ пересекали крупные ветви правой коронарной артерии (см. рис. 1, а). В одном случае отмечена единственная левая коронарная артерия, которая отходила от переднелевого синуса аорты. От нее брала начало передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ), пересекавшая устье ЛА (см. рис. 1, б). В двух случаях аномалии отхождения коронарных артерий были обусловлены транспозиционным расположением магистральных артерий (L-аорта) (см. рис. 1, в).



**Рис. 1.** Анатомия коронарных артерий при ДОС ПЖ:

а — выводной отдел правого желудочка пересекают крупные конусные ветви (КВ) правой коронарной артерии (ПКА); б — передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ) отходит от единственной левой коронарной артерии (ЕЛКА) и пересекает основание ствола легочной артерии (ЛА); в — транспозиционное расположение магистральных артерий. Правая коронарная артерия (ПКА) пересекает основание ствола легочной артерии (ЛА). Ао — аорта

Все пациенты оперированы в условиях искусственного кровообращения (ИК), гипотермии и фармакоолодовой кардиopleгии. В последние два года в качестве кардиopleгического раствора использовали Кустодиол. Время искусственного кровообращения в среднем составило  $164,6 \pm 29,0$  мин., уровень гипотермии ( $t^{\circ}_{\text{rectum}}$ )  $23,4 \pm 2,1$  °С, время пережатия аорты —  $103,0 \pm 20,1$  мин.

При наличии системно-легочного анастомоза его устраняли путем перевязки или ушивания сразу после начала ИК. Доступ к ДМЖП осуществляли через правую венстрикулотомию ниже коронарных артерий (производившуюся на границе приточного и выводного отделов желудочка). Инфундибулярный стеноз устраняли на уровне приточного и выводного отделов ПЖ. В одном случае рестриктивный ДМЖП расширяли путем резекции инфундибулярной перегородки в ее передневерхнем аспекте. В другом случае для улучшения экспозиции ДМЖП возникла необходимость отсечения папиллярной мышцы с хордами от септальной створки трикуспидального клапана с последующей фиксацией ее на месте швами на прокладках. Для формирования внутрисердечного тоннеля использовали только синтетический материал (дакрон). Заплату фиксировали отдельными П-образными швами на прокладках. В 9 случаях был сохранен антеградный кровоток из ПЖ в ЛА. В одном случае (при транспозиционном расположении магистральных артерий) из-за небольшого расстояния между фиброзными кольцами ЛА и трехстворчатого клапана создание адекватного выхода из ЛЖ потребовало наложения швов в области фиброзного кольца клапана ЛА, что привело бы к стенозирова-

нию выхода из ПЖ в ЛА. Это обстоятельство послужило еще одной причиной имплантации кондуита.

В качестве искусственного ствола ЛА применяли бесклапанные и клапано-содержащие кондуиты (табл. 2). Внутренний диаметр кондуитов составлял 16—20 мм в зависимости от возраста и массы тела больных. Дистальный анастомоз кондуита выполняли со стволом ЛА, а проксимальный — с вентрикулотомным разрезом ПЖ. Конduit укладывали в основном слева от аорты и в двух случаях (при L-аорте) — справа от нее. В большинстве случаев больные перенесли сведение грудины без нарушения гемодинамики. Однако у двух пациентов было отмечено сдавление кондуита грудиной при сведении последней, в связи с чем она была частично резецирована.

Таблица 2

**Типы кондуитов, применявшихся в качестве искусственного ствола ЛА**

Типы кондуитов	Количество
Дакроновый	1
Дакроновый с ксеноклапаном	1
Тefлоновый	2
Gore-Tex	2
Витафлон	2
Ксеноперикардиальный с моностворкой	2
Всего ...	10

**Результаты и обсуждение.** В ближайшем послеоперационном периоде умерли двое больных от острой сердечной недостаточности (ОСИ). В одном случае причиной ее была остаточная гипертензия в ПЖ и ЛА, обусловленная исходно высокой легочной гипертензией III А гемодинамической группы (после операции давление в ПЖ — 70 мм рт. ст., в ЛА — 54 мм рт. ст. при АД — 100 мм рт. ст.), а также градиентом систолического давления между ЛЖ и аортой — 23 мм рт. ст. В другом случае ОСИ была обусловлена синдромом «тесного» средостения, несмотря на выполнение резекции грудины. По данным аутопсии обнаружено сдавление кондуита и коронарной артерии. В остальных случаях результат операций оказался хорошим. После восстановления устойчивой гемодинамики всем больным измеряли давление в ПЖ, ЛА и ЛЖ. Давление в ПЖ составило в среднем  $55,2 \pm 14,7$  мм рт. ст., в ЛА —  $29,5 \pm 8,5$  мм рт. ст. Осложнений послеоперационного периода не было, все больные экстубированы в течение первых 16—24 ч после операции. Дозы кардиотонической поддержки не превышали терапевтического уровня: допамин — от 5 до 8 мкг/кг/мин., адреналин — 0,01—0,08 мкг/кг/мин. После проведения консервативного лечения все пациенты были выписаны из отделения в удовлетворительном состоянии. Их функциональное состояние соответствовало I и II ФК по NYHA.

Показания к применению экстракардиального кондуита при коррекции ДОС от ПЖ не являются абсолютными. Создание искусственного ствола легочной артерии при этой патологии является методом выбора наряду с другими способами

хирургического лечения, но оно менее травматично и более эффективно. Нередко необходимость использования экстракардиального кондуита возникает непосредственно в ходе выполнения операции.

Наиболее приоритетное направление реконструкции путей оттока из ПЖ в ЛА — имплантация клапаносодержащих кондуитов [3, 4, 5, 10, 6].

В большинстве наших наблюдений были использованы бесклапанные кондуиты. Но при невысоком давлении в ЛА и хорошей анатомии ветвей ЛА возможно также использование бесклапанных протезов. Имплантация кондуитов этого типа позволяет избежать быстрого стенозирования, которое чаще возникает на уровне протеза клапана. Показанием к применению клапаносодержащих кондуитов послужили в одном случае — наличие легочной гипертензии, в двух случаях — периферические стенозы легочной артерии. Несомненным является отрицательное влияние появляющейся легочной регургитации (при отсутствии клапана) на функцию ПЖ в послеоперационном периоде и в отдаленные сроки.

**Заключение.** Применение кондуитов является методом выбора для адекватной реконструкции путей оттока из правого желудочка у больных с ДОС от ПЖ со стенозом легочной артерии при отсутствии возможности трансаннулярной пластики из-за наличия значимых крупных коронарных артерий, пересекающих ВОПЖ.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Burakovsky V.I., Podzolkov V.P., Ivanitsky A.V., Ragimov F.R.* Surgical treatment of double-outlet right ventricle // *J. Cardiol. Young.* — 1997. — 7. — p. 22—30.
- [2] *Бураковский В.И., Бухарин В.А., Подзолков В.П. и др.* Отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка // *Ж. Грудная хирургия.* — 1990. — № 1. — С. 4—10.
- [3] *Бухарин В.А., Подзолков В.П., Алекси-Месхишвили В.В. и др.* Отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка сердца (патологическая анатомия, клиника, диагностика и хирургическое лечение) // *Ж. Грудная хирургия.* — 1976. — № 2. — С. 14—27.
- [4] *Бураковский В.И., Бокерия Л.А.* Сердечно-сосудистая хирургия. Руководство. — 1989. — С. 230—238.
- [5] *Бокерия Л.А., Ильин И.Н., Синев А.Ф.* Хирургическая анатомия проводящей системы сердца при отхождении аорты и легочного ствола от правого желудочка // *Ж. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* — 2001. — № 6. — С. 18—28.
- [6] *Lev M., Volk B.M.* The pathologic anatomy of the Taussig-Bing heart: riding pulmonary artery. Report of a case // *Bull Internal Assoc Med Museums.* — 1950. — Vol. 31. — С. 54—64.
- [7] *Braun K., DeVries A., Feingold D.S., Ehrenfeld N.E. et al.* Complete dextroposition of the aorta, pulmonary stenosis, interventricular septal defect, and patent foramen ovale // *Am Heart J.* — 1952. — Vol. 43. — С. 773—80.
- [8] *Witham A.C.* Double-outlet right ventricle: a partial transposition complex // *Am Heart J.* — 1957. — Vol. 53. — С. 928—39.
- [9] *Ikemoto Y., Nogi S., Teraguchi M. et al.* Double-outlet right ventricle with intact ventricular septum // *Acta Paediatr Jpn.* — 1997 Apr. — 39 (2). — С. 233—6.
- [10] *Van Praagh S., Davidoff M.D., Chin A. et al.* Double-outlet right ventricle: Anatomic types and developmental implications based on a study of 101 autosied cases // *J. Coeur.* — 1982. — Vol. 8. — С. 389—440.

## **RADICAL CORRECTION OF DOUBLE OUTLET OF RIGHT VENTRICLE WITH CONDUITS**

**I.A. Yurlov, O. H. Dekhanov,  
E.M. Deigheidy, D.V. Kovalov**

Department of Surgical Treatment of Congenital  
Cardiac Defects for Children's Older than 3 years  
Bakeulov Scientific Center of Cardiovascular Surgery  
Russian Academy of Medical Sciences  
*Roblevskoe shosse, 135, Moscow, Russia, 121552*

The use of an artificial pulmonary arterial trunk in the radical correction of complicated congenital heart disease (CHD), such as double origin of the great vessels (DOGV) from the right ventricle (RV) concurrent with pulmonary stenosis is the operation of choice in the presence of anomalous origin of coronary arteries. In 1990 to 2000, the Department of Surgical Treatment of CHD in Old Children, A.N. Bakulev Research Center of Cardiovascular Surgery, Russian Academy of Medical Sciences, repaired the RV outflow tract in 10 patients during radical correction by using an extracardiac conduit. The patients' age ranged from 5 to years (mean,  $9,2 \pm 2,4$  years). Two dacron prostheses were implanted, one of them had a xenoaortic valve. Teflon, vitaflon, and Gore-Tex conduits were used in 2, 2, and 2 patients, respectively. A xenopericardial two-flap monoleaflet conduit was employed in 2 cases. In most cases, there was a significant RV pressure reduction that averaged  $55,2 \pm 14,7$  mm Hg. If transannular plasty of the RV outflow tract and the pulmonary artery cannot be performed by means of a flap, the use of conduits provides an adequate repair of the RV outflow tract and considerably enhances life quality in patients.

**Key words:** congenital heart disease, pulmonary arterial, conduit.