

Применение искусственного легочного ствола в хирургическом лечении атрезии легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки

В.П.Подзолков, И.В.Кокшенев, А.А.Гаджиев, Ф.Р.Рагимов, А.Ю.Барчуков, Е.П.Чуева, М.А.Наседкина

Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии РАМН им. А.Н.Бакулева, Москва

Отсутствие сообщения между правым желудочком (ПЖ) и системой легочных артерий при атрезии легочной артерии (АЛА) с дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП) – один из наиболее значимых компонентов порока. Поэтому возможность создания и использования искусственного ствола легочной артерии (в англоязычной литературе – кондуитов) является важнейшим этапом в хирургическом лечении этого порока [3, 6, 7].

Цель работы: анализ собственных наблюдений коррекции АЛА с ДМЖП с применением различных типов создания сообщения между ПЖ и ЛС.

Материал и методы

С 1984 по 1996 гг. в ВПС сердца НЦССХ РАМН им. А.Н.Бакулева оперировано 19 пациентов с АЛА и ДМЖП с применением различных типов кондуитов. Пациентов мужского пола было 12, женского – 7. Возраст больных был в среднем 6.3 ± 3.5 лет. С АЛА 1-го типа было 7 пациентов, с АЛА 2-го типа – 12 пациентов.

У 15 пациентов произведена радикальная коррекция порока и у 4 – реконструкция путей оттока (ПЖ) без закрытия ДМЖП.

При проведении оперативного вмешательства использовано 10 криоструктурированных аллоаортальных кондуитов, 3 – криоструктурированных аллопульмональных кондуита, 2 – бесклапанных аутоперикардиальных кондуита, 4 – ксеноперикардиальных бесклапанных кондуита, 2 из которых сформированы из двух ксеноперикардиальных заплат.

Уровень гемоглобина в среднем составил 175 ± 28.6 г/л. Насыщение крови кислородом в капиллярах в среднем составило $78.6 \pm 7.1\%$.

В 13 случаях предварительно были выполнены подключично-легочные анастомозы. Интервал между наложением системно-легочного анастомоза и радикальной операцией составил от 2 до 10 лет, в среднем 5.4 ± 2.9 лет.

В шести случаях выявлен открытый артериальный проток, в пяти случаях – большие аорто-легочные коллатеральные артерии (БАЛКА), в двух случаях из них – сочетание открытого артериального протока и БАЛКА. В 14 случаях отмечены мелкие коллатеральные артерии.

При проведении ангиокардиографии оценивалось соотношение различных участков легочной артерии к диаметру нисходящей аорты на уровне диафрагмы, соотношение суммы диаметров устьев правой и левой легочных артерий к диаметру нисходящей аорты. В случае предшествующего анастомоза оценивалось соотношение суммы диаметров ветвей ЛС ствола в области анастомоза и контрлатеральной легочной артерии к диаметру нисходящей аорты, а также легочно-артериальный индекс.

У 36.8% больных размеры легочных артерий соответство-

вали возрастной норме, у двух пациентов отмечены локальные стенозы устья левой легочной артерии, у одного пациента – стеноз устья правой легочной артерии, у трех – стеноз левой легочной артерии на протяжении, у одного – стеноз обоих устьев легочных артерий, у одного – стеноз правой легочной артерии в области наложения подключично-легочного анастомоза и у четырех пациентов – гипоплазия всей системы ЛС.

Использовались аллотрансплантаты, изготовленные в отделе медицинской биотехнологии НЦССХ РАМН им. А.Н.Бакулева по принятой в Центре методике [4].

Реконструкция путей оттока ПЖ без закрытия ДМЖП производилась при выраженной гипоплазии легочных артерий и сопутствующих множественных БАЛКА. При удовлетворительном развитии легочно-артериального дерева и умеренных коллатеральных артериях производилась радикальная коррекция порока.

Время искусственного кровообращения составило в среднем 141.2 ± 39.3 мин. Время пережатия аорты в 14 случаях радикальной коррекции порока в среднем было 68.3 ± 13.6 мин. Использовалась глубокая гипотермия с охлаждением больных в среднем до $21.04 \pm 1.95^\circ\text{C}$. Если пластика дефекта межжелудочковой перегородки выполнялась в условиях пережатой аорты, то при имплантации кондуита зажим с восходящей аорты снимали для уменьшения времени ишемии сердца.

При АЛА 2-го типа во всех случаях использовались кондуиты (12 пациентов). При АЛА 1-го типа кондуиты использовались в случае, когда выводной отдел ПЖ пересекали крупные ветви правой коронарной артерии, перевязка которых чревата развитием инфаркта крупного участка миокарда (5 пациентов), в случаях исходно высокого давления в системе легочных артерий, а также при субартериальной локализации ДМЖП в сочетании с атрезией проксимального отдела ЛС (2 пациента).

Первым этапом при имплантации кондуитов выполняли дистальный анастомоз по типу конец-в-бок непрерывным обвивным швом. Этот анастомоз должен быть максимально широким, чтобы не создавать препятствия для кровотока. Задний край проксимального конца кондуита подшивали к верхнему краю разреза ПЖ. Между передним краем фиброзного кольца клапана кондуита и оставшейся частью разреза ПЖ вшивали заплату из ксеноперикарда во избежание деформации клапана кондуита.

У одного больного с АЛА 2-го типа выявлены стенозы в области слияния легочных артерий. Была применена оригинальная методика. Вскрыт продольный стенозированный участок, произведена шовная пластика верхнего и нижнего края разреза с образованием одного широкого отверстия, с которым соединена дистальная часть кондуита.

При сопутствующих стенозах устьев легочных артерий дистальный анастомоз при имплантации кондуита распола-

гали так, чтобы расширить соответствующий участок легочной артерии. В случаях стеноза левой легочной артерии на протяжении дистальный анастомоз накладывался в области слияния легочных артерий, устья и проксимального отдела левой легочной артерии с целью создания максимально широкого соустья. Ксеноперикардальные заплатки для пластики ветвей легочного ствола нами не применялись.

Результаты

Соотношение систолического давления в ПЖ и левом желудочке в среднем составило 0.52 ± 0.17 с колебаниями от 0.3 до 0.83. В 4 случаях соотношение систолических давлений в желудочках было менее 0.5, в 9 случаях находилось в пределах 0.5–0.7 и в 2 случаях было более 0.7.

Давление в ПЖ в среднем составило 53.5 ± 19.3 мм рт.ст. с колебаниями от 30 до 100 мм рт.ст. У 13 пациентов давление в ПЖ было менее 70 мм рт.ст. и в двух случаях 80 и 100 мм рт.ст. В первом случае высокое давление в ПЖ обусловлено высокой легочной гипертензией из-за оставшегося сброса по БАЛКА, во втором – оставшимся легочным стенозом.

Градиент систолического давления между ПЖ и ЛС определен в 11 случаях и в среднем составил 23.6 ± 18.5 мм рт.ст. с колебаниями от 5 до 70 мм рт.ст. В 9 случаях он был менее 30 мм рт.ст. и в одном случае составил 70 мм рт.ст.

Систолическое давление в ЛС в среднем составило 34.7 ± 12.7 мм рт.ст. с колебаниями от 20 до 55 мм рт.ст. Систолическое давление в ЛС более 50 мм рт.ст. было у одного пациента.

Из 19 оперированных больных в ближайшие сроки после операции погибло 3 пациента (15.8%). За последние 5 лет отмечено снижение летальности до 7.1% (погиб один пациент).

Обсуждение

Аллоаортальные кондуиты в отделении ВПС НЦССХ РАМН при АЛА с ДМЖП имплантированы 10 пациентам. В 4 случаях была АЛА 2-го типа, в 6 – АЛА 1-го типа. В 5 случаях при АЛА 1-го типа причиной имплантации кондуита явилось наличие в выводном отделе ПЖ крупных коронарных артерий и в одном случае – субартериальная локализация ДМЖП с отсутствием проксимальной части ЛС.

Аллопульмональные кондуиты использованы нами у 3 пациентов с АЛА 2-го типа. В двух случаях отсекалась левая легочная артерия, культя ее ушивалась и кондуит формировался из ЛС с клапаном и правой легочной артерии. В обоих случаях диаметр ЛС и правой легочной артерии был равным 20 мм. В одном случае ввиду небольшого расстояния между разрезом на ПЖ и бифуркацией легочных артерий, коротких правой и левой легочных артерий последние были отсечены, и в качестве кондуита использовался только ЛС с клапаном. По нашему мнению, аллопульмональный протез имеет достаточную длину. Небольшие мышечные массы вокруг клапана ЛС позволяют легко подшивать его к ПЖ без образования мышечного валика, который в большей степени обуславливает появление обструкции выводного отдела ПЖ в послеоперационном периоде.

Поиск идеального кондуита продолжается во всем мире. Стандартные кондуиты не во всех случаях удовлетворяют хирургов. В связи с этим в 5 случаях нами использована методика создания пути оттока из ПЖ без использования традиционного кондуита. Сущность метода заключается в том, что при отсутствии проксимального отдела легочного ствола легочные артерии и дистальный отдел легочного ствола соединялись с краем разреза ПЖ непрерывным обвивным швом. Передняя стенка сообщения создавалась при помощи ксеноперикардиальной заплатки с моностворкой. Эта идея не нова. Еще в 1981 году Y.Lecompte [8] предложил методику прямого соединения ЛС с ПЖ. Автор рассчитывал избежать осложнений, связанных с кондуитом

(стенозирование, повторные операции). Он имел в виду известный факт, что у маленьких пациентов процедура имплантации кондуита носит паллиативный характер. Непосредственные результаты операции оказались хорошими, однако методика Y.Lecompte не получила распространения. В 1990 году появилось сообщение M.Barbero-Marcial [5] об успешном применении методики Y.Lecompte. Этот метод был использован автором в 4 случаях. Однако применение данной методики у больных с АЛА и ДМЖП не всегда возможно ввиду большого расстояния между ПЖ и ЛС, субартериальной локализации ДМЖП, резкой гипоплазии или полного отсутствия ЛС.

В нашей клинике имеется опыт формирования кондуита из ксеноперикардиальных заплат (2 пациента). Преимуществом метода является максимальная адаптация кондуита к конкретным анатомическим условиям пациента. При этом задняя стенка соустья между ПЖ и ЛС создается при помощи одной ксеноперикардиальной заплатки, а поверх нее имплантируется вторая заплатка. Причиной использования данного вида протеза является большое расстояние между соединяемыми участками, когда применение аллопротеза невозможно, а в другом наблюдении – неудачное использование аллоаортального кондуита (выраженный кальциноз). Также нами опробован метод формирования кондуита из двух ксеноперикардиальных заплат, одна из которых с моностворкой.

Кондуит при имплантации размещали слева от грудины, вплоть до смещения его в левую плевральную полость для исключения сдавления протеза внутренней поверхностью грудины, при этом иссекали левый листок перикарда. При создании проксимального соустья между ПЖ и искусственным ЛС для обеспечения свободного оттока крови выполнялся протяженный разрез передней стенки ПЖ, стенка которого сильно гипертрофирована. Направление разреза совпадало с продольной осью искусственного ЛС. Это правило имеет важное значение для обеспечения адекватного оттока. Внутренние слои миокарда экономно резецируются, что увеличивает площадь отверстия и уменьшает ригидность слоев миокарда. Разрез выполняется в бессосудистой зоне под контролем пальца или изогнутого инструмента, введенного в полость ПЖ через правое предсердие. Эта мера предосторожности необходима для того, чтобы избежать повреждения папиллярных мышц трехстворчатого клапана [2].

Дистальный анастомоз и прилежащий к нему периферический конец протеза удалены от грудины и находятся в безопасной зоне. Сдавлению подвергаются центральный сегмент протеза и проксимальное соустье. Умеренное сдавление центрального трубчатого сегмента не представляет большой опасности, так как при этом изменяется форма, но не площадь внутреннего сечения. Лишь перегиб протеза в этой области вызовет нарушение гемодинамики и может иметь тяжелые последствия. Наибольшую опасность представляет сдавление проксимального соустья. Даже умеренное давление грудины на эту область может нарушить отток крови из желудочка.

Мы изучали данные гемодинамики 19 пациентов, у которых при выполнении радикальной коррекции АЛА 1–2-го типов не использовались кондуиты. Во всех случаях создание путей оттока ПЖ произведено при помощи заплат из ауто- и ксеноперикарда.

После операций с использованием кондуитов соотношение систолических давлений в ПЖ и ЛЖ составило в среднем 0.52 ± 0.17 , что статистически достоверно меньше ($p < 0.01$), чем после операций с использованием различных заплат (0.62 ± 0.19). Систолическое давление в ПЖ после операций с использованием кондуитов в среднем было 53.5 ± 19.3 мм рт.ст., что значительно меньше ($p < 0.01$), чем после операций без использования последнего (65.5 ± 19.3). При анализе показателей систолического давления в ЛС и градиента систолического давления между ПЖ и ЛС достоверных статистических различий не выявлено (см. таблицу). Таким образом, коррекция АЛА 1–2-го типов гемодинамически более адекватна при использовании кондуитов.

При проведении реконструкции путей оттока ПЖ у больных с АЛА 2-го типа в двух случаях использованы аутоперикардальные кондуиты, в одном случае – ксеноперикардальный протез. У одного больного

**Показатели гемодинамики у больных
после операции радикальной коррекции АЛА с ДМЖП**

	ДМПЖ/ЛЖ	Давление в ПЖ	ГСДПЖ-ЛС	Давление в ЛС
С использованием заплат	0,62±0,19 от 0,3 до 1,0	65,1±19,9 от 30 до 100	25,9±17,4 от 0 до 72	39,7±13,1 от 20 до 70
С использованием кондуитов	0,52±0,17 от 0,3 до 0,83	53,5±19,3 от 30 до 100	23,6±18,5 от 5 до 70	34,7±12,7 от 20 до 55

нами использовался аллоаортальный кондуит №20 с последующим сужением его манжеткой. В послеоперационном периоде (в течение 2–3 лет) у больного развился резкий кальциноз кондуита, особенно в области наложения манжетки с уменьшением просвета до 1–2 мм с резким ухудшением гемодинамики, нарастанием цианоза. Это потребовало срочной повторной операции. Причина кальциноза – место сужения является областью турбулентного кровотока, максимального повреждения кондуита. Подобный опыт имеет и профессор М.А.Зеленикин из нашего центра. Поэтому мы предпочитаем при проведении реконструкции путей оттока у больных с АЛА 2-го типа создавать выход из ПЖ при помощи кондуитов небольшого диаметра (10 мм).

Выводы

Таким образом, анализируя наш материал, мы пришли к следующим выводам.

1. Использование криосохраненных аллоаортальных и аллопульмональных кондуитов в настоящее время является операцией выбора при радикальной коррекции АЛА с ДМЖП.
2. В случае субаортальной локализации ДМЖП и отсутствия проксимального отдела ЛС при АЛА 1-го типа необходимо избегать использования кондуитов, а применять методику прямого соединения задней стенки ПЖ и ЛС с пластикой выводного отдела ПЖ и ЛС заплатой.
3. При АЛА 1-го типа кондуит необходимо использовать при наличии в выводном отделе ПЖ крупных ветвей правой коронарной артерии, в случае субартериальной локализации ДМЖП и отсутствия проксимального участка ЛС.
4. Нетрадиционный кондуит, состоящий из двух ксеноперикардальных заплат, необходимо использовать при большом расстоянии между ПЖ и легочными артериями.
5. Во всех случаях при проведении коррекции АЛА 2-го типа необходимо использование кондуитов.

Литература

1. Зеленикин М.А. Протезирование легочного ствола в хирургическом лечении врожденных пороков сердца. Дисс... д-ра мед. наук. М, 1991.
2. Зеленикин М.А., Прасолов С.Ю., Зубкова Г.А. с соавт. //Грудная и серд.-сосуд. хир. 1993. №5. С.77-80.
3. Подзолков В.П., Зайцев В.В., Попов Ю.В., Барчуков А.Ю. //Там же. 1991. №10. С.60-62.
4. Подзолков В.П., Зеленкин М.А., Горбачевский С.В. с соавт. //Там же. 1993. №5. С.25-27.
5. Barbero-Marcial M., Riso A., Atik E., Jatene A. //J.Thorac. Cardiovasc. Surg. 1990. V.99. №2. P. 364-369.
6. Bando K., Danielson G.K., Schaff H.V. et al. //Ibid. 1995. V.109. №3. P.508-518.
7. Fonten F., Choussat A., Deville C. et al. //Ibid. 1984. V.87. P.649-657.
8. Lecompte Y., Zannini L., Hazan E. et al. //Ibid. 1981. V.87. P.629-631.

Наш опыт унифокализации легочного кровотока в хирургическом лечении атрезии легочной артерии, дефектов межжелудочковой перегородки в сочетании с большими коллатеральными артериями

**А.А.Гаджиев, И.В.Кокшенев, А.Ю.Барчуков, Е.П.Чуева,
М.Г.Пурсанов, Е.Н.Рюмина, А.Г.Захарченко, М.А.Наседкина**

**Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии РАМН
им. А.Н.Бакулева, Москва**

Понятие унифокализации многочисленных источников коллатерального кровотока предложено Haworth и Macartney (1980). Смысл операции заключается в объединении системы истинных легочных и коллатеральных артерий при помощи сосудистых анастомозов для соединения максимального количества бронхо-легочных сегментов в одну систему. Впервые в клинической практике эту операцию применил Puga с соавт. [5]. В мировой практике в настоящее

время методы унифокализации понимаются несколько шире и кроме соединения БАЛКА и легочных артерий включают:

- 1) перевязку больших коллатеральных артерий;
- 2) создание новой легочной артерии из ксеноперикардальной трубки при полном отсутствии соответствующей легочной артерии;
- 3) создание новой легочной артерии при ее резкой гипоплазии;