

Ю.Н. Горбатов, Ю.С. Синельников, Ю.Л. Наберухин,  
А.К. Латыпов, Г.С. Зайцев, М.А. Новикова, Н.Р. Ничай

## Отбор пациентов, нуждающихся в замене экстракардиальных правосторонних кондуитов: объем предоперационного обследования, показания к повторным операциям

ФГУ «ННИИПК  
им. акад. Е.Н. Мешалкина»  
Минздравсоцразвития  
России, 630055,  
Новосибирск,  
ул. Речкуновская, 15,  
crpsc@nncr.ru

УДК 616.126.32  
БАК 14.01.26

Поступила в редакцию  
20 июля 2011 г.

© Ю.Н. Горбатов,  
Ю.С. Синельников,  
Ю.Л. Наберухин, А.К. Латыпов,  
Г.С. Зайцев, М.А. Новикова,  
Н.Р. Ничай, 2011

Представлен опыт реимплантации биологических правосторонних клапаносодержащих кондуитов (аллографты, ксенографты), имплантированных детям с различными врожденными пороками сердца. На основании анализа полученных результатов предложен объем предоперационного обследования пациентов с дисфункциями кондуитов, определены критерии для отбора пациентов на повторные операции с целью замены протеза. Использование этих критериев позволило оптимизировать срок оперативного вмешательства и снизить риск интра- и послеоперационных осложнений. Ключевые слова: кондуит; повторные операции; отбор пациентов.

Хирургические подходы к реконструкции пути оттока из правого желудочка весьма переменчивы. При отсутствии возможности анатомической коррекции возникает ситуация, когда необходимо использовать экстракардиальный кондуит в качестве неологического ствола. Ежегодно количество подобных операций увеличивается во всем мире.

Среди всего многообразия имеющихся в наличии кондуитов нет ни одного, который бы отвечал всем требованиям, предъявляемым к идеальному протезу [1, 2]. Подвергаясь агрессивному воздействию со стороны окружающих тканей, кондуит с течением времени в результате дегенеративных процессов теряет свои исходные свойства, и функция его нарушается. Согласно тезису, выдвинутому J. Stark (1989), любой искусственный компонент сердечно-сосудистой системы «проточного типа», использованный при выполнении реконструктивных операций у детей, рано или поздно нуждается в замене.

Вопрос о показаниях к репротезированию кондуита и об оптимальных сроках выполнения вмешательства остается открытым. Принятие решения должно основываться на четких объективных критериях. В связи с этим встает вопрос о необходимости повторных операций этой катего-

рии пациентов. В частности, должны быть определены сроки и показания для операции. Кроме этого, необходимо заранее определить хирургическую стратегию, минимизируя операционный риск, но при этом не снижая качества лечения. Большое количество трудностей, которые сопряжены с рестернотомией и кардиолизом [7], особенно у неоднократно оперированных пациентов, заставляет разрабатывать алгоритмы предоперационной подготовки и объема хирургического вмешательства.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2004 по 2010 г. в центре детской кардиохирургии и хирургии новорожденных детей успешно реимплантированы 47 биологических клапаносодержащих кондуитов, использованных для реконструкции пути оттока из правого желудочка при коррекции ВПС у детей в возрасте до 15 лет (педиатрическая группа). Из общего количества клапанозамещающих операций однократной замене подверглись 39 пациентов и двукратной – 4 пациента. Пяти пациентам первоначальную коррекцию порока выполняли в других российских и зарубежных кардиохирургических центрах (Томск, Сургут, Санкт-Петербург, Киев, Тель-Авив). Возраст на момент радикальной коррекции порока

во всей серии пациентов составил  $3,32 \pm 3,25$  лет (2 мес. – 13 лет), а на момент повторной операции  $8,52 \pm 4,62$  (2 мес. – 21 лет), при этом период наблюдения после операции составил в среднем 6,5 лет (6 мес. – 15 лет).

Исходные пороки, по поводу которых выполняли радикальную коррекцию: общий артериальный ствол – первично оперировано 12 пациентов / 2 повторно; аортальный стеноз (операция Росса) – 8; аортальная недостаточность (операция Росса) – 5; аортальный стеноз в сочетании с обструкцией выводного тракта ЛЖ (операция Росса – Конно) – 2; ТМА+ОВТЛЖ+ДМЖП – 8/1; атрезия ЛА – 4; корригированная ТМА+ОВТЛЖ+ДМЖП – 1; тетрада Фалло (с неблагоприятной анатомией коронарных артерий для адекватной инфундибулэктомии) – 1; двойное отхождение магистральных сосудов от ПЖ с комбинированным стенозом ЛА и неблагоприятной локализацией ДМЖП (операция типа Рас-телли) – 1/1; легочная недостаточность – 1. Всего оперировано первично 43 пациента и повторно 4.

Таким образом, доминирующему количеству реинтервенций подвергались пациенты с диагнозом ОАС, ТМА+ОВТЛЖ+ДМЖП и после коррекции аортальных пороков (объем коррекции – операция Росса или Росса – Конно). В большинстве случаев эксплантациям подвергались ксенографты ( $n = 41$ ), реже аллогграфты ( $n = 6$ ): диэпоксидобработанные ксеномодели (пр-во лаборатории «Кемкор», «Неокор») – 26, глутаральдегидобработанные ксеномодели (пр-во лаборатории «БиоЛАБ») – 14, глутаральдегидобработанные ксеновенозные модели «Contegra» («Medtronic Inc.») – 1, аллогграфты (легочные, аортальные) – 6. Итого – 47. Этот факт объясняется, во-первых, ограниченным количеством аллогграфтов в хирургическом арсенале и, таким образом, большим количеством пациентов с имплантированными ксенографтами, во-вторых, ограниченным сроком службы ксеномоделей, особенно у детей. Из ксенографтов наибольшему количеству реимплантаций подвергались диэпоксидобработанные ксеномодели (26; 55,3%).

Рутинный, обязательный объем предоперационного обследования пациентов на замену кондуитов включал тщательный сбор кардиологического анамнеза, клинический осмотр, инструментальные методы исследования: ЭКГ, рентгенографию органов грудной клетки, трансторакальную ЭхоКГ, МСКТ или МРТ. В редких случаях отдельным пациентам выполняли чрезвенное зондирование с контрастированием и инвазивным физиологическим исследованием.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В нашем исследовании на этапе предоперационного обследования у 45 пациентов диагностировали проявления сердечной недостаточности различной степени выраженности по классификации Стражеско: I ст. – 24 пациента,

II а ст. – 17, II б ст. – 4. Лишь у двоих пациентов не наблюдали вообще никаких клинических признаков стеноза кондуита, с высокой толерантностью к физической нагрузке.

По данным рентгенографии практически у всех пациентов с диэпоксидобработанными моделями через 3 года обнаруживали кальциноз кондуитов различной степени выраженности, затрагивающий не только стенки протеза, но сами створки. Средний показатель СЛК до операции составлял  $59,19 \pm 4,9\%$  (51–68), что свидетельствовало о кардиомегалии преимущественно за счет правых отделов сердца. По данным ЭКГ у 12 пациентов регистрировали выраженную гипертрофию ПЖ, умеренную – у 11, незначительную – у 14 и полное отсутствие – у 10, нарушения ритма не регистрировались ни в одном случае.

При выполнении трансторакального ЭхоКГ выявлена трикуспидальная недостаточность 2 ст. у 15 пациентов, 3 ст. – у 6 пациентов. Градиент систолического давления ПЖ/ветви ЛА по данным ЭхоКГ в группе наших пациентов составил  $77,59 \pm 17,43$  мм рт. ст. (50–113 мм рт. ст.), а измеренный инвазивно в условиях рентгенооперационной –  $80,1 \pm 33,17$  мм рт. ст. (50–130 мм рт. ст.), при этом отношение давления между желудочками составило  $97,4 \pm 26,86\%$  (80–140%).

По данным мультиспиральной компьютерной томографии, выполненной 36 пациентам, уточняли локализацию и степень стеноза кондуита, наличие сращения отделов сердца с грудной стенкой в зоне хирургического доступа. Так, установлено, что у 7 (14,9%) пациентов стеноз локализован на уровне клапана, у 10 (21,3%) и 5 (10,6%) на уровне дистального или проксимального анастомоза или ВОПЖ соответственно, и у 25 (53,2%) имело место многоуровневое сужение просвета кондуита. Максимальный просвет сужения варьировал от 45 до 80%, в среднем составляя 60%. Все это создавало значимую обструкцию, нуждающуюся в хирургической коррекции. У четырех пациентов имелись признаки наличия тромба в синусах кондуита, у одного из них диагностировали последствия ТЭЛА ветвей левой легочной артерии с одиночным мелким очагом в S9 левого легкого. Также по данным МСКТ установили, что у троих имеется компрессия кондуита резко гипертрофированным правым желудочком и грудиной с интимальной адгезией кондуита и грудной стенкой. У большинства пациентов имелось плотное прилегание кондуита и правых отделов сердца к передней грудной стенке, особенно у пациентов с ОАС и ТМА+ОВТЛЖ+ДМЖП.

Из сопутствующих гемодинамически значимых пороков преобладали реканализации ДМЖП ( $n = 6$ ), аортальная недостаточность III–IV ст. ( $n = 4$ ), стенозы легочных артерий ( $n = 9$ ), у 2 пациентов имела сформированная аневризма ВОПЖ.

Для исключения облитерации сосудов и возможной предстоящей бедренной канюляции всем пациентам выполняли доплерангиографию бедренных сосудов. У одного пациента выявили значимый стеноз

наружной бедренной вены, не позволяющий осуществить канюляцию этой вены. Во время операции подключение АИК производили через канюляцию внутренней яремной вены справа, что позволило адекватно осуществлять перфузию на этапе стернотомии, осложнившейся повреждением стенки правого желудочка.

Для осуществления операционного доступа использовали в 46 случаях срединную стернотомию и в 1 случае комбинированный доступ (боковая и срединная). Все операции выполнены в условиях ИК. Предварительное выделение сосудов производили в 12 случаях, предварительную канюляцию в 8. В 6 (12,8%) случаях при реторакотомии возникли кровотечения, связанные с повреждением правых отделов сердца. Все эпизоды закончились благоприятными исходами. В 38 (80,8%) случаях вмешательство производили в условиях окклюзии аорты и в 9 (19,2%) – на параллельном ИК.

При реимплантации кондуитов во всех случаях у детей прибегали к традиционной методике замещения. В качестве нового ствола легочной артерии использовали легочные аллографты в 20 случаях, в 12 случаях ксеноперикардальные кондуиты «БиоЛАБ», в 9 случаях глутаральдегидобработанные ксеновенозные кондуиты «Contegra» и в остальных 6 – диэпоксидобработанные ксенокондуиты. Объем коррекции дополнен в 6 случаях закрытием реканализованного ДМЖП, в 8 – пластикой трикуспидального клапана, в 2 – пластикой внутрижелудочкового тоннеля при ТМА, в 2 – пластикой аортального клапана при ОАС, в 2 – протезированием аортального клапана при ОАС, пластика аневризмы ВОПЖ у двоих пациентов.

Госпитальная летальность составила 2,1%. Умер один пациент 15 лет от острого нарушения мозгового кровообращения неясной этиологии, возникшего после операции. Операционный этап у этого пациента проходил без каких-либо отклонений. Все остальные пациенты выписаны с хорошими результатами. Градиент систолического давления на уровне кондуитов не превышал 12 мм рт. ст., а регургитация на клапане кондуита не более I ст., соотношение давления ПЖ/ЛЖ не превышало 50%, у большинства же оно составляло 35–40%.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В зависимости от клинического состояния пациентов выделяют две формы течения обструкции кондуитов: симптомная и асимптомная. R. Jonas, K. Kanter и J. Perron было замечено, что до 80% пациентов способно находиться в асимптоматической форме при умеренной обструкции кондуита [6, 8, 9]. Манифестирование признаков правожелудочковой недостаточности, обусловленной длительно существующей обструкцией току крови из ПЖ, представляется безусловным показанием к репротезированию легочного клапана [4, 12, 14]. K. Kanter и E. Oechslin счи-

тают показанием к протезированию клапана ЛА появление желудочковых и наджелудочковых нарушений ритма, подчеркивая, что само по себе возникновение нарушений ритма в отдаленные сроки после операции не является показанием к имплантации легочного клапана, а протезирование клапана ЛА у таких больных следует выполнять при наличии объективных доказательств ухудшения функции правого желудочка [7, 9]. В нашем исследовании не наблюдалось пациентов с желудочковыми аритмиями.

K. Kanter с коллегами отмечают, что единственным для них определяющим критерием для повторных вмешательств являлись симптомы правожелудочковой недостаточности, которые выявляли с помощью ЭхоКГ и МРТ [7]. В то же время M. Ilbawi и соавт. указывают, что ожидание появления симптомов может привести к возникновению необратимых изменений миокарда правого желудочка, когда протезирование клапана легочной артерии будет иметь минимальный эффект [5]. Именно это обстоятельство побудило к определению в качестве показаний к протезированию клапана ЛА объективных данных функционального состояния правого желудочка, таких как конечно-диастолический объем и фракция выброса. J. Therrien с соавт. в своем исследовании выявили, что уменьшение размеров и улучшение сократительной способности миокарда правого желудочка наблюдались лишь у пациентов, которым протезирование клапана ЛА выполнялось при фракции выброса ПЖ не меньше 40%, K. Kanter с соавт. при бессимптомном статусе пациентов считал показанием к протезированию клапана ЛА дилатацию правого желудочка, выражаемую как отношение КДОпж/КДОлж > 2:1 [7, 13]. Некоторые авторы подчеркивают, что в этом смысле особое значение имеет трикуспидальная недостаточность, возникающая и прогрессирующая в результате дилатации правого желудочка [7, 9].

Развитие трикуспидальной недостаточности может служить ранним индикатором дисфункции кондуита [6]. Наличие умеренной трикуспидальной недостаточности считается достаточным показанием к операции [3]. A. F. Ruijter и его коллеги подчеркивают, что начало трикуспидальной регургитации может свидетельствовать о возможно необратимой стадии недостаточности правого желудочка [12]. Все эти исследователи единодушны в том, что при повторном протезировании клапана ЛА необходимо корректировать даже минимальную недостаточность трикуспидального клапана, также обязательной коррекции подлежат и резидуальные пороки, такие как ДМЖП, или остаточный стеноз инфундибулярного отдела ПЖ, или системы ЛА, чтобы обеспечить оптимальные условия для восстановления функции правого желудочка.

E. Oechslin с сотрудниками рекомендуют выполнять протезирование клапана ЛА при наличии легочной регургитации и градиента давления на ВОПЖ более 50 мм рт. ст. или при систолическом давлении в ПЖ, превышающем 2/3 систолического давления в ЛЖ (более 70%) [9].

Опыт нашего Института позволил выделить критерии к отбору пациентов с различными клиническими проявлениями: 1. Давление в венозном желудочке, приближающееся к системному (70% и более, абсолютное показание); 2. Резистентная к консервативной терапии правожелудочковая недостаточность (для симптоматических пациентов – абсолютное показание); 3. Умеренная или выраженная степень трикуспидальной недостаточности (объем регургитации более 30%, абсолютное показание); 4. Снижение фракции выброса ПЖ менее 40% (для асимптоматических пациентов – при нагрузочной пробе); 5. Выраженная недостаточность клапана кондуита (объем регургитации более 40%); 6. Наличие пикового систолического  $\Delta$  между ПЖ и главными ветвями ЛА более 50 мм рт. ст, особенно если имеются многоуровневые стенозы; 7. Наличие желудочковых аритмий (для всех пациентов) и резистентные к консервативной терапии желудочковые аритмии (для симптоматических пациентов); 8. Дегенеративные изменения кондуитов (особенно среди ксенокондуитов); 9. Наличие псевдоаневризмы ВОПЖ; 10. Присутствие сопутствующих гемодинамически значимых пороков.

Каждый из первых трех приведенных критериев является самостоятельным абсолютным показанием к вмешательству. При наличии других 3 и более критериев пациенту показано оперативное вмешательство.

## ВЫВОДЫ

1. Предложенные критерии отбора пациентов на повторную операцию при дисфункции биологического кондуита основаны на четких объективных критериях и, по нашему мнению, оптимальны для определения необходимости вмешательства.
2. Накопленный клинический опыт повторных кондуит-замещающих операций показал, что отбор пациентов и тщательная предоперационная подготовка позволяют избежать опасности неэффективности операции, фатальных осложнений, минимизировать риск вмешательства.
3. Обязательным условием хорошего послеоперационного гемодинамического эффекта является коррекция сопутствующих резидуальных пороков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амато Д.Д., Андерсон К., Куадри А. // Грудн. и серд.-сосуд. хирургия. 1993. № 5. С. 27–30.
2. Подзолков В.П., Зеленикин М.А., Шаталов К.В. Экстракардиальные кондуиты в хирургическом лечении сложных врожденных пороков сердца. // Издательство НЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН, Москва. 2000. С. 244.
3. Bove E.L., Kavey R.E.W., Byrum C.J. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1985. V. 90. P. 50–55.
4. Discigil B., Dearani J.A., Puga F.J. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2001. V. 121. P. 344–351.

5. Ilbawi M.N., Idriss F.S., DeLeon S.Y. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1987. V. 93. P. 36–44.
6. Homann M., Haehnel J.C., Mendler N. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2000. V. 17. P. 624–630.
7. Kanter K.R., Budde J.M., Parks W.J. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2002. V. 73. P. 1801–1807.
8. Morales D., Williams E., John R. // Interactive CardioVascular Thoracic Surgery. 2010. V. 11. P. 277–286.
9. Oechslin E.N., Harrison D.A., Harris L. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1999. V. 118. P. 245–251.
10. Jonas R.A., DiNardo J., Laussen P.C., Howe R., LaPierre R., Matte G. // Comprehensive surgical management of congenital heart disease. // London: Arnold, Hodder Headline Group. 2004. P. 549.
11. Perron J., Moran A., Gauvreau K. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1999. V. 68. P. 542–548.
12. Ruijter F.H., Weenink I., Hitchcock F.J. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2002. V. 73. P. 1794–1800.
13. Therrien J., Siu S., McLaughlin P.R. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 2000. V. 36. P. 1670–1675.
14. Yemets I.M., Williams W.G., Webb G.D. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1997. V. 64. P. 526–530.

**Горбатов Юрий Николаевич** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Синельников Юрий Семенович** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Наберухин Юрий Леонидович** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Латыпов Александр Камильевич** – кандидат медицинских наук, врач-сердечно-сосудистый хирург центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Зайцев Григорий Сергеевич** – врач-сердечно-сосудистый хирург центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Новикова Марина Альбертовна** – кандидат медицинских наук, врач-детский кардиолог центра детской кардиохирургии и хирургии новорожденных ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

**Ничай Наталия Романовна** – клинический ординатор ФГУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).