

Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации
Федеральное Государственное учреждение
«Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени
академика Е.Н. Мешалкина»
630055, Россия, г. Новосибирск, ул.Речкуновская 15
www.meshalkinclinic.ru

**ДИСФУНКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАПАНСОДЕРЖАЩИХ
КОНДУИТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТИ
ОТТОКА ИЗ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА
(медицинская технология)**

Новосибирск, 2010

Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации

Федеральное Государственное учреждение
«Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени
академика Е.Н. Мешалкина»
630055, Россия, г. Новосибирск, ул.Речкуновская 15
www.meshalkinclinic.ru

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Института
д.м.н., профессор, член-корр. РАМН
А.М. Караськов
Обсуждено на заседании ученого совета
31.03.2010 (протокол №9)

**ДИСФУНКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАПАНСОДЕРЖАЩИХ
КОНДУИТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТИ
ОТТОКА ИЗ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА
(медицинская технология)**

Новосибирск, 2010

Аннотация

Данная медицинская технология разработана и основана на опыте работы ФГУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», в которой обоснован комплексный подход к хирургическому лечению пациентов с ранее протезированным стволом легочной артерии с помощью различных типов биологических клапано-содержащих кондуитов. Актуальность медицинской технологии продиктована высокой частотой осложнений, возникающих на этапе освоения данной хирургической методики. В предлагаемой медицинской технологии приведены критерии к отбору кандидатов на выполнение необходимых вмешательств в случаях дисфункций кондуитов, представлен комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение операционной летальности и основных интра- и послеоперационных осложнений.

Медицинская технология предназначена для кардиохирургов, кардиологов, педиатров, анестезиологов и реаниматологов, работающих в специализированных кардиохирургических центрах.

Осуществление медицинской технологии возможно в условиях высокоспециализированных кардиохирургических центрах

Заявитель медицинской технологии: Федеральное государственное учреждение «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина». Сведений об аналогичных новых медицинских технологиях, разрешенных к использованию в Российской Федерации не обнаружено.

Авторы медицинской технологии: д.м.н., профессор, член-корр. РАМН А.М. Караськов, д.м.н., профессор Ю.Н.Горбатов, д.м.н. Ю.С. Синельников, к.м.н. Ю.Л. Наберухин, к.м.н. А.К. Латыпов, врач Э.Н. Гасанов, д.м.н. Г.П. Нарциссова, врач М.А. Новикова.

Рецензенты:

Бравве И.Ю. – доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Новосибирской области «Новосибирский областной клинический кардиологический диспансер».

Кривощев Е.В. – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии Федерального государственного учреждения «Томский НИИ кардиологии Сибирского отделения Российской академии наук».

Список условных сокращений

- АД** – артериальное давление
- АКГ** – ангиокардиография
- АЛА** – атрезия легочной артерии
- ВОПЖ** – выходной отдел правого желудочка
- ВПВ** – верхняя полая вена
- ВПС** – врожденный порок сердца
- ГСД** – градиент систолического давления
- ДМЖП** – дефект межжелудочковой перегородки
- ИК** – искусственное кровообращение
- КДО** – конечно диастолический объем
- ЛЖ** – левый желудочек
- ЛЛА** – левая легочная артерия
- ЛП** – левое предсердие
- МСКТ** – мультиспиральная компьютерная томография
- МРТ** – магнитнорезонансная томография
- НПВ** – нижняя полая вена
- ОАС** – общий аортальный ствол
- ОВТЛЖ** – обструкция выводного тракта левого желудочка
- ПЖ** – правый желудочек
- ПЛА** – правая легочная артерия
- ПП** – правое предсердие
- СЛА** – ствол легочной артерии
- ТЛБВД** – транслюминальная баллонная вальвулодилатация
- ТМА** – транспозиция магистральных артерий
- ФВ** – фракция выброса
- ЭКГ** – электрокардиография
- ЭХОКГ** – эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Представленная медицинская технология является усовершенствованной и предлагается к использованию на территории Российской Федерации впервые. Новизна технологии состоит в том, что разработано комплексное использование совокупности мер, обеспечивающих существенное снижение наиболее опасных осложнений, разработана технологическая карта выполнения хирургических вмешательств при дисфункциях правосторонних экстракардиальных кондуитов у детей, в которой учтены все операционные этапы. Сведений об аналогичных новых медицинских технологиях, разрешенных к использованию на территории Российской Федерации, не найдено.

Хирургические подходы к реконструкции пути оттока из правого желудочка крайне вариабельны. При отсутствии возможностей к анатомической коррекции пути оттока из правого желудочка возникает ситуация, когда необходимо использовать экстракардиальный конduit в качестве неолегочного ствола. Частота применения экстракардиальных кондуитов в педиатрической кардиохирургии увеличивается с каждым годом.

Спектр ВПС, при которых применяют экстракардиальные кондуиты

1. АЛА с ДМЖП;
2. ОАС;
3. ДОМС от ПЖ со стенозом СЛА;
4. ТФ:
 - + атрезия ствола ЛА;
 - + гипоплазированная полостью ПЖ и фиброзного кольца ствола ЛА;
 - + наличие крупной коронарной артерии, пересекающей переднюю поверхность ВОПЖ;
5. ТМС:
 - + ОВТЛЖ;
 - + ОВТЛЖ сердца и ДМЖП;
6. Корригированная ТМС:
 - + ОВТЛЖ;
 - + ОВТЛЖ и ДМЖП;
7. Аортальные пороки (коррекция в объеме операции Росса / Конно-Росса):
 - Аортальный стеноз / недостаточность;
 - + субаортальная мембрана / + ОВТЛЖ.

Внедрение в практику хирургии ВПС искусственного легочного ствола (экстракардиального кондуита) с одной стороны открыло возможность радикальной коррекции многих сложных врожденных аномалий сердца, но с другой стороны породило новую проблему. Подвергаясь агрессивному воздействию со стороны окружающих его тканей, протез легочного ствола с течением времени теряет свои исходные свойства, и функция его нарушается. В современной медицине не существует имплантата, соответствующего требованиям всех разделов хирургии. Все чужеродные материалы имеют свои преимущества и недостатки. Согласно тезису, выдвинутому J.Stark (1989), любой искусственный компонент сердечно-сосудистой системы «проточного типа» (клапаны, экстракардиальные кондуиты), использованный при выполнении реконструктивных операций у детей, рано или поздно нуждается в замене.

Были выделены три основные причины, приводящие к дисфункции: 1) сужение просвета кондуита на уровне клапана в результате дегенерации створок без внешнего сдавления; 2) склеротические изменения клапана в сочетании с компрессией грудиной; 3) компрессия протеза грудиной с практически сохранным клапаном. В результате этих причин возникает необходимость в повторном хирургическом вмешательстве для замены протеза.

P.Ebert (1982), обобщая опыт хирургического лечения врожденных пороков сердца, отметил, что «с увеличением опыта хирургической коррекции врожденных пороков сердца, становится ясно, что во многих случаях, физиологическое разделение кругов кровообращения, не является полной коррекцией порока». Это заключение имеет непосредственное отношение к большинству пациентов, подвергнутых радикальной коррекции ВПС с обструкцией легочного кровотока. В отдаленные сроки после вмешательства лишь малая часть оперированных больных не подвержена тем или иным осложнениям. Для коррекции осложнений применяют различные хирургические методики. В мире накоплен достаточно большой опыт такого рода вмешательств, однако и сегодня многие аспекты этой проблемы остаются нерешенными, особенно в отношении кардиологической и хирургической тактики ведения пациентов с имплантированными кондуитами, определения сроков и показаний необходимости клапан-ассоциированных вмешательств.

В ФГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» реконструкцию пути оттока из правого желудочка при коррекции сложных ВПС у детей применяют с 1998 года, и к настоящему времени их количество превышает 150 подобных операций. В 36 случаях в различные возрастные периоды мы наблюдали их стенозирование, что потребовало выполнение повторных вмешательств. Накопленный клинический опыт повторных кондуит-замещающих операций показал, что жесткое соблюдение этапов предоперационной подготовки и прецизион-

ной технологической карты операции позволяет избежать опасности неэффективности операции и таким образом грозных операционных осложнений.

ПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Предлагаемая медицинская технология может быть использована при кардиохирургических операциях с целью замещения нефункционирующего кондуита в анатомической позиции правой желудочек – легочные артерии, устранении возможных имеющихся деформаций легочных артерий.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Противопоказаний к использованию предлагаемой новой медицинской технологии нет.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Для осуществления медицинской технологии используют хирургическое оборудование, и инструментарий серийного выпуска, разрешенные к применению в медицинской практике:

Медицинское оборудование:

Наборы для сердечно-сосудистой хирургии

- «Teleflex Medical S.A.», США, № гос.рег. 2006/2053;

Электростернотомы

- «Aescular AG Co KG», Германия, № гос. рег. 2009/04103;

Аппараты искусственного кровообращения

- модель «Stockert S3», «Sorin Group Deutschland GmbH», Германия, «Sorin Group Italia S.r.l.», Италия, № гос. рег. 2006/2307;
- модель «Stockert S5», «Sorin Group Deutschland GmbH», Германия, «Sorin Group Italia S.r.l.», Италия, № гос. рег. 2006/2307;

Наркозные аппараты

- модель «Fabius», «Dräger Medical AG & Co KG», Германия, № гос. рег. 2007/00858;
- модель «Fabius Plus», «Dräger Medical AG & Co KG», Германия, № гос. рег. 2007/00858;

Аппараты ИВЛ для интенсивной терапии

- модели «Evita 2 plus» и «Evita 4» в комплекте с принадлежностями, «Dräger Medical AG & Co KG», Германия, № гос. рег. 2006/631;

Мониторы для слежения за состоянием пациента

- модели «IntelliVue MP 60, MP 70, MP 80», «Philips Medizin Systeme Boblinger GmbH», ФРГ, № гос. рег. 2005/1788;

Аппараты электрохирургические (электрокоагуляторы)

- модель «Force FX», «ValleyLab, a Division of Tyco Healthcare Group LP», США, № гос. рег. 2006/1814;

Системы ультразвуковые диагностические

- модели «Sonos» 5500 и «Sonos» 7500, «Philips Medical Systems, Philips Ultrasaund», Нидерланды, ФРГ, США, № гос. рег. 2003/396;

Ангиографические установки

- модель «Infiniti CC-i» с принадлежностями; «Toshiba Medical Systems Corporation», Япония, № гос. рег. 2007/00157;
- модель «Innova 2100 IQ», «GE Medical Systems», Франция, № гос. рег. 2008/01724;
- модель «Innova 4100 IQ», «GE Medical Systems», Франция, № гос. рег. 2008/01723;

Томографические установки

- модель «Signa HDc 1,5T», «GE Yokogawa Systems», Япония, № гос. рег. 2007/00429;
- модель «Aquilion 8»; «Toshiba Medical Systems Corporation», Япония, № гос. рег. 2005/1731

Комплексы суточного мониторинга ЭКГ

- модель «Кардиотехника 04», ЗАО «Институт кардиологической техники (ИНКАРТ)», Россия, № гос. рег. 02262004/0046-04;

Все задействованные в описываемой медицинской технологии средства разрешены к применению в медицинской практике на территории РФ в установленном порядке.

ОПИСАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Так как любой биологический материал, в конце концов, всегда подвергается дегенеративным изменениям, встает вопрос о сроке оперативного вмешательства и определении объема хирургической помощи таким пациентам. Повторные вмешательства при замене экстракардиальных кондуитов очень сложны и вызывают значительные трудности уже на

этапе выполнения рестернотомии и доступа к сердцу. Причиной этому служат большие размеры сердца, выраженный спаечный процесс в переднем средостении и полости перикарда, а также интимное прилежание кондуита к задней поверхности грудины.

Обязательный объем предоперационного обследования отбора должен включать: тщательный сбор кардиологического анамнеза, клинический осмотр, инструментальные методы обследования как рутинные (ЭКГ, рентген, ЭХОКГ), так и более диагностически достоверные (АКГ, МРТ, МСКТ).

Анамнез и клинический осмотр

В зависимости от клинического состояния пациентов существуют две клинические формы течения обструкции кондуитов: симптомная и асимптомная. R.Jonas, K.Kanter и J.Perron было замечено, что до 80% пациентов способно находится в асимптоматической форме при умеренной обструкции кондуита. При этом обструкция кондуита может быть заподозрена при обычном клиническом обследовании. Повышение венозного давления, увеличение печени, усиление сердечного толчка в области ПЖ, дрожание над передней грудной стенкой в области кондуита, свидетельствуют о развитии сердечной недостаточности вследствие формирования обструкции выхода из венозного желудочка. Ранним индикатором дисфункции кондуита при этом, может явиться развитие трикуспидальной недостаточности (Homann M. et al., 2000).

Инструментальные методы исследования

Рентгенография

Обзорную рентгенографию органов грудной клетки выполняют с целью оценки размеров сердца, выявления деформаций грудины, выявления очагов обызвествления.

Электрокардиографическое исследование

ЭКГ необходима для определения правильности сердечного ритма и удлинения интервала *QRS*. У большинства пациентов с обструкцией кондуита регистрируют аритмии связанные в основном с перегрузкой правых отделов. Для уточнения генеза аритмии в ряде случаев необходимо проведение холтеровского мониторирования. В настоящее время, в программу обследования пациентов с зарегистрированными на ЭКГ или при холтеровском мониторировании нарушениями ритма, или имеющими в анамнезе перебои в работе сердца, приступы сердцебиений, эпизоды потери сознания, прочно вошло электрофизиологическое исследование. Цель исследования состоит в определении механизма аритмии с

последующим выполнением операций радиочастотной абляции и/или криодеструкции очагов желудочковой тахикардии. Имеющиеся на сегодняшний день результаты, свидетельствуют о перспективности этого направления лечения аритмий, однако, опыт подобных вмешательств недостаточен и не позволяет сделать окончательный вывод о показаниях и целесообразности их выполнения у данной категории больных. Можно предположить, что в сочетании с репротезированием клапана легочной артерии у пациентов с объемной или прессорной перегрузкой правого желудочка и коррекции других, сопутствующих резидуальных пороков, с последующей нормализацией функции правого желудочка, эти вмешательства позволят избавить больных от желудочковых аритмий.

Эхокардиоскопическое исследование

Ультразвуковая диагностика (трансторакальная или транспищеводная эхокардиоскопия) является методом выбора в установлении окончательного диагноза. Всем пациентам обязательно проведение трансторакального ЭХОКГ в полном объеме с определением уровней стеноза и расчетов градиентов давления на них, расчета объема регургитации с клапана кондуита и с трикуспидального клапана. Под умеренным или выраженным объемом регургитации с клапана кондуита понимают объем потока более 40%. Также необходимо определение абсолютных объемных и линейных показателей обоих желудочков при нагрузке (т.н. нагрузочный стресс-тест с добутамином). Критериями к операции будут являться сниженные показатели сократительной способности миокарда ПЖ и увеличение его объемных показателей. Благодаря данному тесту возможно выявление ранних индикаторов дисфункции кондуита к которым относят недостаточность трехстворчатого клапана и увеличение градиента между ПЖ и системой легочных артерий более 40-50 мм рт. ст.

Ангиокардиографическое исследование и инвазивное физиологическое исследование

Данное исследование необходимо для визуальной оценки уровней стеноза, определения физиологических показателей гемодинамики и расчета градиентов давления на пути оттока из ПЖ. Отношение давления ПЖ/ЛЖ более 75% от системного АД, ГСД на уровне ПЖ/ЛА более 40-50 мм рт. ст., дилатация и дисфункция ПЖ являются абсолютными показаниями к замене кондуита.

Томография (МРТ, МСКТ)

Всем пациентам для оценки изгоняющей функции ПЖ необходимо обязательно проведение МРТ исследования, а в ряде случаев кинемРТ с добутаминовым стресс-тестом. Для определения объемных показателей ПЖ используют индекс – отношение объемных полостей венозного и системного желудочков. Аргументом к выполнению репротезирования является отношение 2:1. Показаниями к повторным операциям среди симптоматических пациентов является наличие пикового систолического градиента давления между ПЖ и главными ветвями ЛА более 40-50 мм рт. при наличии и дегенеративных изменений в кондуитах. Кроме данных показателей рассчитывают объем трикуспидальной недостаточности.

Для оценки взаимоотношений сердца и магистральных сосудов с грудной стенкой и грудиной, уточнения уровней стеноза пути оттока из ПЖ проводят МСКТ с ангиокардиографией.

Допплерангиография бедренных сосудов

Для исключения облитерации сосудов и для возможной предстоящей бедренной канюляции обследуют бедренные сосуды (правые и левые бедренные артерии и вены), определяют их проходимость, скорость потока в них.

Вопрос о показаниях к репротезированию клапана ЛА и об оптимальных сроках выполнения вмешательства остается открытым. Принятие решения должно основываться на четких объективных критериях и показателях сократительной функции правого желудочка.

Критерии отбора пациентов на повторные вмешательства

1. Давление в венозном желудочке приближающееся к системному (абсолютное показание, 70% и более);
2. Резистентная к консервативной терапии правожелудочковая недостаточность (для симптоматических пациентов – абсолютное показание);
3. Умеренная или выраженная степень трикуспидальной недостаточности (объем ругургитации более 30%, абсолютное показание);
4. Снижение фракции выброса ПЖ (менее 40%) (для асимптоматических пациентов – при нагрузочной пробе);
5. Выраженная недостаточность клапана кондуита (объем ругургитации более 40%);

6. Наличие пикового систолического Δ между ПЖ и главными ветвями ЛА более 40-50 мм рт., 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 критериев является самостоятельным абсолютным показанием к вмешательству. При наличии других 3 и более критериев – пациенту показано оперативное вмешательство.

Хирургическая тактика и операционный протокол

Решение о замене кондуита зависит от типа ранее имплантированного протеза, срока его функционирования, наличия сопутствующего резидуального сброса на уровне желудочков. Среди арсенала хирургических возможностей для коррекции обструкции кондуита выделяют:

А. Малоинвазивные

- баллонные ангиопластики стенозированных сегментов со стентированием или без него;
- транслюминальные имплантации стентированных ксенопротезов (протезы типа «Melody» (Медтроник);

В. Открытые клапанозамещающие процедуры.

Все из перечисленных выше методов коррекции дисфункции ранее наложенного кондуита имеют право на существование.

Миниинвазивные вмешательства

Малоинвазивным методам отдают предпочтение в случаях, когда выявляют локальную обструкцию кондуита с умеренным систолическим градиентом (до 40 мм рт. ст.). Катетерные баллонные ангиопластики являются методом выбора при коррекции только умеренной обструкции кондуитов, что позволяет отложить повторные открытые вмешательства до наиболее оптимального возраста, когда будет возможно имплантировать кондуит «взрослого» диаметра. Данные процедуры позволяют достоверно увеличить срок службы протезов и тем самым отсрочить проведение повторного хирургического вмешательства. Соответственно, пациенты, у которых окклюзия кондуитов развивается прежде, чем они

перерастают размер ранее имплантированного протеза, являются кандидатами на данное вмешательство.

Необходимо знать о возможных осложнениях при выполнении подобных вмешательствах:

- Фрагментация или дислокация стента
- Разрыв баллонизируемых сосудов с последующим массивным внутривнутрикардиальным кровотечением

Противопоказанием к малоинвазивным вмешательствам является наличие выраженного обызвествления кондуита и значительного и протяженного сужения, наличие сопутствующих гемодинамически значимых пороков.

Открытые вмешательства

Для устранения стеноза кондуита применяются два метода: полная замена кондуита или частичная замена передней и боковых стенок кондуита заплатой из ксеноперикарда по методике предложенной G.Danielson с соавт. (1987).

Хирургический протокол открытых интервенций

Учитывая длительную экспозицию открытой операционной раны, и таким образом повышенным риском развития инфекционных процессов в переднем средостении (медиастина), на протяжении всей операции необходимо соблюдать строго правила асептики и антисептики.

Безусловно, при выполнении повторных хирургических вмешательств от травм и повреждений стенки сердца не застрахован ни один хирург, поэтому для обеспечения максимальной безопасности перед каждым кожным разрезом необходимо стерильно обрабатывать и накрывать область бедренных сосудов, обеспечивая возможность их экстренного выделения и подключения аппарата ИК. Не будет лишним еще раз указать на тот тезис, что осторожная хирургическая тактика и возможность экстренного подключения ИК через бедренные сосуды (или при их облитерации – сосуды шеи) в случае тромбоза делает риск повторной рестернотомии минимальным. В ряде случаев, когда, по мнению оперирующего хирурга риск повреждения сердца крайне высокий (большие размеры сердца, тесное спяние сердца с грудиной), стернотомию выполняют после начала перфузии через бедренные сосуды и постепенным охлаждением пациента для снижения объемной скорости перфузии в случае возникновения кровотечения. Применение данной методики позволяет с меньшим риском произвести замену кондуита (рис. 1.)

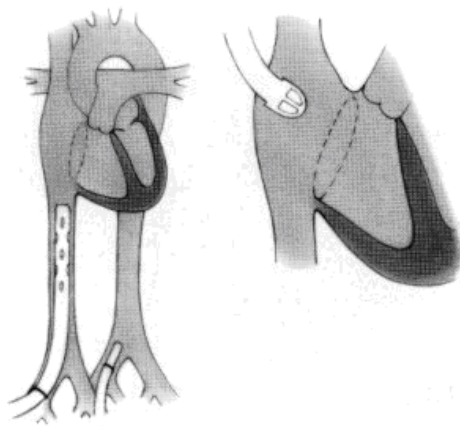


Рис. 1. Схема подключения АИК – подключение аортальной и венозной канюль. Иллюстрации из книги Stark J. и соавторы «Reoperations in Cardiac Surgery», 1989.

Доступ к сердцу и магистральным сосудам осуществляют через стандартную срединную стернотомию. Кожу рассекают скальпелем №20. Иссекают кожный рубец. Дерму и подкожную жировую клетчатку рассекают электродиатермическим скальпелем с коагуляцией кровоточащих сосудов по линии рассечения (для лучшего кардиолиза и с целью снижения объемов общей кровопотери рекомендуем использовать электрокоагулятор). Электродиатермическим скальпелем продольно рассекают мечевидный отросток. Далее выполняют продольное рассечение надкостницы сагиттальным электрическим стернотомом. Повторную стернотомию выполняют крайне осторожно, так как наличие кальциноза стенок кондуита способствует разрывам и массивным кровотечениям на этапе торакотомии, вследствие очень частых случаев прирастания кондуита к груди. Высокий риск повреждения кондуита намного выше у пациентов, у которых конduit располагается справа от срединной линии, так как при таком расположении конduit прирастает к груди в большей степени. Тактика при кондуитах типа «Растелли» наиболее сложная, особенно если имеются прочные спаяния кондуита с грудиной. В случае неизбежного кровотечения на этапе стернотомии (по мнению хирургической бригады основываясь на данных МСКТ) используют обязательное превентивное подключение феморофemorального искусственного кровообращения до начала стернотомии и последующих манипуляциях на фоне параллельной перфузии. В случае, если риск кровотечения присутствует, то возможно заблаговременная подготовка бедренных сосудов к экстренной канюляции при возникновении кровотечения.

С большой осторожностью, в случае отсутствия искусственного перикарда, тупым путем отделяют мягкие ткани от задней поверхности грудины. Электродиатермическим коагулятором или прямыми ножницами рассекают нижний листок грудины. В верхней части торакотомного доступа необходимо соблюдать особую настороженность при хирургических манипуляциях для избежания повреждения левой безымянной вены, стараясь избегать чрезмерной тракции фрагментов грудины и глубокого проникновения в мягкие ткани инструментами.

Края надкостницы коагулируют, губчатое вещество кости обрабатывают воском втирающими движениями. После мобилизации краев грудины и передней поверхности сердца, устанавливают ранорасширитель и разводят торакотомную рану, контролируя натяжение мягких тканей в области яремной вырезки, кондуита и передней поверхности сердца. Избыточная тракция может привести к повреждению безымянной вены, разламыванию кондуита или к разрыву ПП или ПЖ. При наличии одной или обеих долей тимуса производят тотальную резекцию. Далее начинают процесс кардиолиза в следующей последовательности – восходящая аорта, ВПВ, ПП, НПВ, ПЛВ, ПЖ, конduit, легочные артерии с одновременной подготовкой к началу искусственного кровообращения. На этапе кардиолиза правого и левого сердечного контура необходимо соблюдать меры осторожности по профилактике повреждения диафрагмального и блуждающего нерва, особенно у молодых пациентов, у которых имплантирован конduit диаметром менее 15-16 мм.

По мере освобождения листков перикарда из спаек их берут на тракционные швы-держалки (нить Лавсан №№3-5) и фиксируют к краям ранорасширителя для обеспечения адекватной работы внутри раны. Мы рекомендуем при технической возможности производить измерение давления в ПЖ и легочных артериях на различных уровнях.

Все операции обязательно осуществляют только в условиях ИК.

Подготовка к искусственному кровообращению: выделение магистральных сосудов выполняют сосудистыми ножницами и электродиатермическим скальпелем. После выделения восходящего отдела аорты и ВПВ формируют кيسетные швы (на аорте перед делением на магистральные ветви – двойной круглый кисетный шов, на ВПВ на 10 мм выше атриокавального перешейка) и свободные нити швов берут в турникеты. Такая последовательность обусловлена максимальной готовностью операционной бригады начать искусственное кровообращение в случае повреждения сердечных структур, легочных сосудов или собственно кондуита на этапе последующего кардиолиза. Продолжают кардилиз правых отделов сердца. По мере выделения НПВ и правой верхнедолевой легочной вены накладывают продольные кисетные швы по передней поверхности сосудов. В зависимости от возраста пациента используется шовный материал полипропилен от 6.0 до 4.0, на атравматической игле от 11 мм до 17 мм (или подобный этому шовный материал). В случае, если не предполагается окклю-

зия аорты для внутрисердечной ревизии, то возможна монокавальная канюляция. В этом случае, накладывают единственный кисетный шов на ушко правого предсердия. Если позволяет гемодинамика и анатомические условия, то заканчивают этап кардиолиза. Если при дальнейшем кардиолизе возникают серьезные технические трудности – высокий риск опасности кровотечения, нестабильная гемодинамика, близость коронарных артерий и др., то в этом случае производят канюляцию сосудов и начинают ИК и уже на параллельном ИК заканчивают этап кардиолиза. У пациентов, у которых осуществляли стернотомию на параллельном фемофеморальном искусственном кровообращении после реторакотомии и кардиолиза производят центральную переканюляцию по схеме «аорта – правое предсердие» или по схеме «аорта – системные вены».

Артериальная катетеризация – стандартная канюляция восходящей аорты. Скальпелем (№ 11) надсекают стенку аорты внутри двойного кисета до интимального слоя. Затем проколом или секционно устанавливают артериальную канюлю расчетного диаметра. Оба кисета последовательно затягивают на турникетах. Артериальную канюлю фиксируют к турникетам и к краям раны (нить лавсан №3 – №8 или подобные им). Канюлю соединяют с магистралью с удалением воздуха из артериальной линии и проведением пробного нагнетания крови с АИК по артериальной магистрали в аорту для подтверждения корректной установки канюли.

Венозная канюляция – в случае необходимости обеспечения работы на «сухом сердце» используют две угловых венозные канюли (Pacifico), вставленные непосредственно в полые вены. Выполняют последовательную канюляцию полых вен. Бикавальная канюляция является более предпочтительной, т.к. обеспечивает хороший венозный приток к аппарату ИК и относительно сухое операционное поле. В случае, когда технически невозможно выполнить кардиолиз и, таким образом, отдельно канюлировать полые вены, то тогда применяют единственную прямую венозную канюлю расчетного диаметра для обеспечения адекватной скорости перфузии, установленную в ПП. Но моноканюляция требует от хирургической бригады глубокого охлаждения (до 28 °С) по сравнению с нормотермической или умеренно гипотермической перфузией (до 30 °С) при бикавальной канюляции что позволяет редуцировать объемную скорость перфузии до 0,6-0,8 л/мин на период обеспечения основного этапа операции.

Раздельная канюляция полых вен: расправляют кисет на полый вене. Вену фиксируют в области кисетного шва пинцетами хирург и ассистент. Скальпелем № 11 выполняют продольный разрез вены внутри кисета соответствующий диаметру канюли. При необходимости, разрез расширяют кончиком введенного в разрез сосудистого зажима типа «москит». В сформированное отверстие устанавливают канюлю в направлении от предсердия. Кисет затягивают на турникете. Канюлю фиксируют к турникету (нить лавсан №3 – №8 или подобные им). При

необходимости (дестабилизация гемодинамики) возможно, начало искусственного кровообращения после установки канюли в ВПВ. Затем аналогично выполняют канюляцию второй поллой вены.

Моноканюляция ПП: хирург накладывает сосудистый зажим типа «Сатинский» проксимальнее кисетного шва на ушко ПП. Далее, сосудистыми ножницами иссекают центральную часть стенки ПП в кисетном шве. Затем, хирург и ассистент фиксируют кисетный шов с помощью пинцетов и оба одновременно производят следующие действия – ассистент ослабляет сосудистый зажим, при этом хирург одновременно устанавливает канюлю в ПП. Кисет затягивают. Турникет подтягивают и канюлю фиксируют к турникету (нить Лавсан №3 – №8 или подобные им).

Начинают ИК в нормотермическом или умеренном гипотермическом (до 30 °С) режимах. При необходимости кардиopleгии тесьмой обходят полые вены и на турникетах выполняют их отжатие, окклюзия аорты прямым сосудистым зажимом. В корень аорты через ранее наложенный кисетный шов устанавливается канюля для кардиopleгии, вводится кардиopleгический раствор. Продольным разрезом параллельно атриовентрикулярной борозде вскрывают ПП для обеспечения эвакуации кардиopleгического раствора и последующей инспекции трикуспидального клапана. После прекращения сердечной деятельности сердце обкладывают ледяной крошкой приготовленной из изотонического раствора.

Процесс эксплантации кондуита начинают путем продольного рассечения передней стенки кондуита скальпелем (№11) или сосудистыми ножницами. Разрез в проксимальном отделе доводят до линии фиксации нижнего угла заплаты на ПЖ, в дистальном отделе до дистального анастомоза.

Далее, для устранения стеноза кондуита применяют либо полную замену кондуита, либо частичную передней и боковых стенок кондуита заplatой из ксеноперикарда по методике предложенной G.Danielson. Методика G.Danielson заключается в использовании ложа иссеченного кондуита (дакронового или другого тканевого протеза) и заплаты для восстановления пути оттока из правого желудочка. Заплата, используемая для реконструкции передней стенки «кондуита» может содержать или не содержать запирающий элемент (моностворку). Согласно данной методике иссечение стенозированного кондуита выполняют с особой осторожностью, чтобы сохранить окружающее фиброзное ложе, идущее от отверстия на желудочке до отверстия на легочной артерии (Рис. 2).

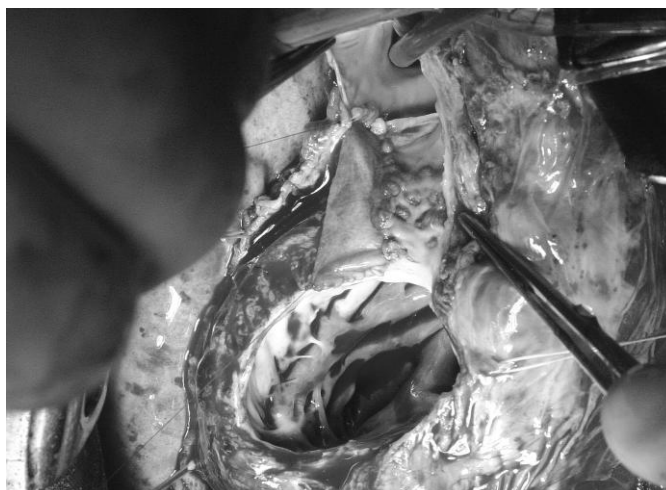


Рис. 2. Вид иссеченного кондуита. Реконструкция пути оттока из ПЖ по методике G.Danielson.

Методика позволяет избежать применение трубчатого протеза. Однако данную методику невозможно применять в том случае, если в качестве ранее имплантированного кондуита использовали биологический протез (аллогенный или ксеногенный) подверженный значительному кальцинозу. Фиксацию заплаты в данном случае производят непрерывным обвивным швом (нить полипропилен 6.0-4.0, в зависимости от возраста пациента). Начинают шить с наиболее дистальной части разреза на легочной артерии. Ширина между стежками составляет 1,0-1,5 мм. Первоначально фиксируют ближний к хирургу край заплаты, а затем дальний. Заканчивают оба шва на ВОПЖ.

Методика тотального удаления поврежденного протеза связано с большим риском по сравнению с ранее описанной методикой: опасностью повреждения левой коронарной артерии, проходящей в этой области на этапе эксплантации, и компрессии вновь имплантированным кондуитом, изготовленным из жестких материалов, либо коронарные артерии могут быть деформированы неправильно наложенными швами фиксирующие заднюю стенку кондуита.

В случае если производят тотальную эксплантацию кондуита, то его полностью пересекают в области дистального анастомоза и начинают тщательное выделение из спаек по направлению к проксимальному анастомозу. При выделении кондуита обращают внимание на удаление фиброзных напластований и кальцинированных участков, контролируя профилактику материальной эмболии сердца и легочных сосудов кальциевыми фрагментами (Рис. 3).



Рис. 3. Эксплантация ксенокондуита. Тщательная декальцинация.

После удаления протеза инспектируют истоки легочных артерий для исключения их возможной обструкции вследствие разрастания неоинтимы. В случае их сужения разрез продолжают до тех пор, пока через легочную артерию не будет проходить калибратор расчетного диаметра (дилататор типа Hegar). При умеренном стенозировании истоков легочных артерий возможно использовать ткани кондуита для их пластики (формирование дистального конца кондуита по типу «рыбьего рта», с контролем ориентации створок клапана). В случаях протяженного стенозирования одной из ветвей легочной артерии необходимо выполнить либо отдельную, либо одновременную их пластику заплатами. Для пластики используют ксеноперикард с различным типом обработки. Для создания зоны анастомоза используют непрерывный обвивной шов (полипролен 6.0-4.0 нить выбирают в зависимости от возраста пациента, толщины сосудистой стенки и исходного диаметра ЛА).

При ревизии ВОПЖ необходимо исключить его обструкцию, а также решунты на межжелудочковой перегородке. При наличии стеноза ПЖ необходимо выполнить миоэктомию до обеспечения адекватного пути тока крови из ПЖ (Рис. 4). Обнаруженные септальные шунты требуют ушивания или закрытия с помощью заплаты.



Рис. 3. Эксплантация ксенокондуита. Устранение проксимального стеноза кондуита.

Далее, в случае тотального замещения кондуита необходимо определить тип и диаметр вновь имплантируемого кондуита. Исключительная важность данной проблемы обусловлена необходимостью максимально отсрочить следующую замену вышедшего из строя кондуита. Учитывая, что чаще всего эти замены потребуются в детском или юношеском возрасте, то необходимо индивидуально анализировать проблемы приведшие к дисфункции кондуита, стараясь исключить хирургические ошибки имплантации (например, перегибы на различных участках трубчатого протеза, что в дальнейшем приведет к турбулентности потока крови в этой зоне и избыточному разрастанию неоинтимы).

Для замены протеза мы рекомендуем использовать клапаносодержащие кондуиты. Оптимально в качестве нового кондуита использовать криосохраненные легочные аллографты, как наиболее подходящие с позиции естественных контуров кондуитов, а при их отсутствии, ксенопротезы, лучшим из которых, мы полагаем, является «Contegra» (временная вена быка). Преимущества «Contegra» заключаются в прекрасных пластических свойствах ксенопротеза, отсутствием технологических швов характерных для других типов ксенопротезов, мягкой конструкцией сосуда, особенно для имплантации пациентам раннего и грудной возраста, нулевой порозностью протеза. В большинстве случаев предпочтение необходимо отдавать максимально возможному для имплантации диаметру кондуита (взрослых диаметров 29-31 мм, но не менее 25 мм), при этом ориентируясь на ростовые и возрастные показатели пациентов.

В случае, если в качестве кондуита выбран аллогraft, то обязательно осматривают протез для исключения его повреждений вследствие нарушений технологий приготовления или консервации. Если сосудистая стенка удовлетворительная, то далее определяют необходимую длину протеза, рассчитанную непосредственно на операции между легочной бифуркацией и задней стенкой ВОПЖ (минимальное и максимальное расстояние между крайними точками) стремясь избежать избытка длины. Кроме этого, при большой величине аллогraftа необходимо стремиться к тому, чтобы клапан протеза был ориентирован максимально близко к бифуркации легочных артерий. Это же правило расчета длины и ориентации клапана протеза относится и к ксенокондуитам. Таким образом, рассчитав длину протеза, отсекают его излишки. В большинстве случаев, необходимости в моделировании дистального отрезка кондуита нет – аллогraft является оптимальным кондуитом для этой позиции. Если же такая необходимость возникла, то можно использовать ткани кондуита в качестве донора сосудистой стенки. Имплантацию аллогraftа начинают с дистального анастомоза. Его формирование начинают с задней губы, с наиболее отдаленного угла на ЛА. Шов - непрерывный обвивной. В качестве шовного материала используют полипропилен 6/0-4/0, в зависимости от возраста пациента; средняя ширина стежков около 1,0-1,5 мм. Далее, заканчивают формирование передней губы анастомоза и завязывают шов. Контролируют весь анастомоз на предмет качества его наложения с помощью пробного нагнетания в проксимальный конец протеза физ.раствора помощью введенной канюли насаженную на шприц №20, протекание из свободного края протеза устраняют путем его обжимания пинцетом возле канюли. Любое протекание из зон сформированного анастомоза требует повторного наложения гемостатических швов. Также с гемостатической целью возможно проклеивание зоны дистального анастомоза биологическим клеем (например, «Biogluе», «Omnix», «Tissucol» и другие). После этого переходят к формированию проксимального анастомоза. Избыточную мышечную ткань ПЖ на кондуите иссекают – оставляют мышечный ободок шириной около 4-5 мм. Начинают фиксацию с помощью наложения отдельного п-образного шва (полипропилен 4/0-3/0 на большой игле, например 25 мм) на синтетической прокладке проведенного непосредственно через середину разреза на задней стенке ВОПЖ и середину задней стенки аллогraftа. Шов завязывают и последовательно двумя нитями формируют заднюю губу анастомоза (1/3 окружности). Далее, дефицит передней стенки аллогraftа восполняют с помощью заплаты соответствующих размеров. Ее фиксацию осуществляют этими же нитями, которыми формировали заднюю губу анастомоза. Возможно использование отдельных нитей для фиксации заплаты к аллогraftу и к ВОПЖ.

В случае если в качестве вновь имплантируемого протеза выбран ксеноконduit, то производят моделирование его дистального конца. Расчет длины протеза производят по тому же принципу, что и при расчете длины аллогraftа. Для этого ориентируют конduit с учетом створок протеза – задняя, латеральная и медиальная. Клапан стараются максимально приблизить к легочной бифуркации, чтобы избежать последующей его компрессии грудиной на этапе сведения торакотомной раны. Излишки протеза срезают под углом в 30-40 гр. книзу. Если в качестве ксенокондуита отдано предпочтение «Contegra», то моделирование дистального анастомоза производят по той же схеме, что и при ксеноперикардиальных кондуитах. Примеряют протез в ране. Если длина технологического шва (при использовании ксеноперикардиальных кондуитов), проксимальнее клапана, не соответствует должной, то в случае его недостатка производят его удлинение, а в случае его избытка – распускают часть швов. При несоответствии диаметров бифуркации легочных артерий и кондуита, возможно, использовать истоки обоих легочных артерий для нивелирования несоответствия диаметров. Для этого рассекают истоки легочных артерий до достижения необходимого диаметра. Предпочтение следует отдавать рассечению ЛЛА. После этого производят формирование дистального анастомоза непрерывным обвивным швом (полипропилен 6.0 – 4.0). Первоначально фиксируют заднюю губу анастомоза (рис. 4).



Рис. 4. Формирование дистального анастомоза ксенокондуита.

Для удобства наложения задней губы дистального анастомоза производят смещение левого желудочка книзу при этом конduit располагают в пространство между бифуркацией и левым желудочком. Расстояние между стежками обвивного шва анастомоза – около 1–1,5 мм, расстояние от края до вкола (выкола) – 1,5-2 мм. Первые 5-6 швов накладывают дистанционно, конduit погружают в рану с одновременным подтягиванием нитей. Убе-

дившись в дотягивании шва, завершают формирование задней губы анастомоза, после чего переходят на переднюю губу анастомоза. Завязывание швов производят на передней губе анастомоза. Для подтверждения герметичности созданного межсосудистого анастомоза производят пробное тугое нагнетание физ.раствора в дистальный конец кондуита с помощью введенной канюли насаженную на шприц №20, протекание из свободного края протеза устраняют путем его обжимания пинцетом возле канюли. При обнаружении источников устраняют их путем наложения отдельных швов на эти участки. При необходимости пробу повторяют.

Далее, приступают к формированию проксимального анастомоза ксенокондуита. Для этого также как и с дистальным анастомозом производят моделирование проксимального конца кондуита под венстрикулотомный доступ (рис. 5)



Рис. 5. Моделирование проксимального конца ксенокондуита.

Между моделированием различных типов ксенокондуитов имеются некоторые отличия. Наибольшие трудности моделирования может представлять при использовании яремной вены «Contegra». Так как «Contegra» является цельным трубчатым кондуитом, то необходимо иссечь 1/3 стенки протеза. Ширина оставшейся ксеноткани около заднего синуса клапана должна быть не менее 3-5 мм. Формирование задней губы проксимального анастомоза осуществляют непрерывным обвивным швом. Целесообразно начинать наложение проксимального анастомоза с левого угла, предварительно наложив, отдельный подобный шов (полипролен 5.0 – 4.0) на синтетической прокладке, так как возможное кровотечение после восстановления сердечной деятельности в этой зоне является сложным

для контроля. Расстояние между стежками обвивного шва анастомоза – около 1–1,5 мм, расстояние от края до вкола (выкола) – 1,5-2 мм. Далее, последовательно формируют заднюю губу анастомоза и переходят на переднюю (рис. 6).



Рис. 6. Формирование проксимального анастомоза ксенокондуита.

Формирование передней губы проксимального анастомоза при отсутствии необходимости в ревизии и пластической коррекции трикуспидальной недостаточности возможно на работающем сердце. Для этого производят мероприятия по профилактике аэроэмболии (останавливают дренаж ЛЖ, изгоняют воздух из левых отделов сердца через кардиоплегическую канюлю). Снимают зажим с аорты. Завершают формирование проксимального анастомоза кондуита (рис. 7).

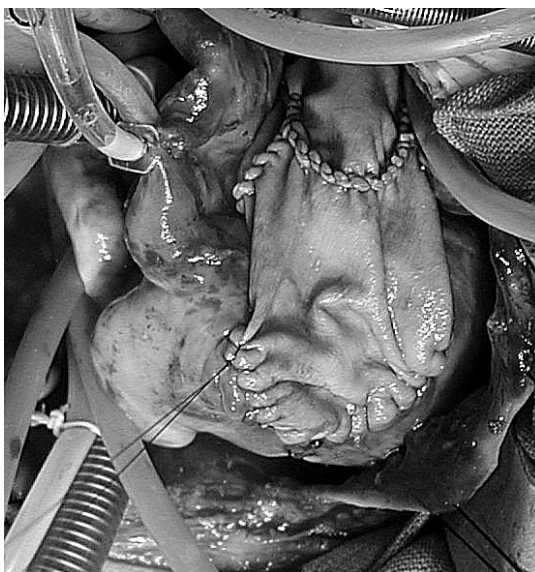


Рис. 7. Окончательный вид имплантированного кондуита.

В случае, когда имеет место исходная выраженная недостаточность трехстворчатого клапана формирование проксимального анастомоза кондуита заканчивают в условиях окклюзии аорты.

При трансатриальной инспекции трикуспидального клапана обращают внимание на размеры фиброзного кольца, соответствие расчетным размерам, объем регургитации при выполнении гидравлической пробы. Если струя регургитации значительная, то выполняют пластическую коррекцию клапана в объеме полукушетной аннулопластики по методике Де Вега (используют пролен 5.0 или 4.0 на прокладках) и при необходимости дополняют комиссуропластикой.

Производят мероприятия по профилактике аэроземболии (останавливают дренаж ЛЖ, изгоняют воздух из левых отделов сердца через кардиоплегическую канюлю). Снимают зажим с аорты. Ушивают атриальный доступ непрерывным обвивным швом (пролен 5.0 или 4.0). После герметизации ПП последовательно снимают зажимы с полых вен. Хирургический гемостаз. После прекращения ИК производят тензиометрию в ПЖ и ЛА. Вены последовательно деканюлируют. При необходимости проводят хирургический гемостаз.

Операцию заканчивают установками пары эпикардиальных электродов (при наличии правильного сердечного ритма) или двумя парами электродов (при наличии аритмий) и дренажных трубок в переднее средостение и перикард, которые выводят на кожу экстраперикардиально в области мечевидного отростка и фиксируют отдельными П-образными швами. При вскрытых плевральных полостях их также дренируют, дренажи выводят через 5 межреберье на кожу и фиксируют П-образным швом. Эпикардиальные электроды фиксируют к передней поверхности ПЖ (или еще к ПП) с помощью отдельных узловых швов. Концы электродов загибают и ориентируют в сторону эпикарда.

Проводят контроль раны на наличие инородных тел, контроль гемостаза. Для облегчения рестернотомии при последующей операции необходимо переднюю поверхность сердца закрывать с помощью синтетической мембраны (PTFE, «Gore-Tex»), препятствуя таким образом плотным сращениям между кондуитом и грудиной, особенно у пациентов после процедуры Раstellли. Мембрану подшивают отдельными узловыми швами к краям перикарда.

И далее, завершают операцию остеометаллосинтезом грудины с наложением на грудину 4 – 6 проволочных швов, последовательно сшивают подкожную клетчатку, кожу нитью Монокрил или Викрил (толщина нити – соответственно возрасту пациента).

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, МЕРЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ОСЛОЖНЕНИЙ, ТАКТИКА ВРАЧА ПРИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИИ

Осуществление предлагаемой медицинской технологии возможно только в условиях высокоспециализированных кардиохирургических центрах при соответствующей подготовке операционной бригады.

Осложнения, которые могут возникнуть при выполнении кондуитзамещающих операций связаны с: повреждением сердца и сосудов или диафрагмального нерва при кардиолизе; тромбозом бедренных сосудов, через которые осуществлялась фемо-феморальная перфузия; деформацией легочных артерий или дистального анастомоза; с резидуальными стенозами пути оттока из ПЖ в ЛА; коронарной ишемией; компрессией кондуита грудиной; кровотечением; ранней дисфункцией биологических кондуитов из-за несоблюдения технологии имплантации; полиорганной недостаточности вследствие неадекватного отмывания протеза от консервирующих растворов.

Профилактика осложнений заключается в строгом следовании предложенному протоколу отбора пациентов на повторные вмешательства и тщательном соблюдении описанной техники.

Повреждение сердца и сосудов, диафрагмального нерва при кардиолизе

При выполнении стернотомии следует соблюдать осторожность при кардиолизе, особенно у пациентов с большими размерами сердца. В случае крайне высокого риска интраоперационного кровотечения необходимо использовать превентивную подготовку бедренных сосудов для экстренной канюляции или раннюю канюляцию и начало фемо-феморальной перфузии до этапа рестернотомии. При кардиолизе контуров сердца следует избегать пользоваться электродиатермическим ножом в зоне анатомического расположения диафрагмального нерва, а использовать для этого ножницы. Для профилактики повреждения сердца и сосудов и облегчения выполнения кардиолиза при планируемых последующих операциях целесообразно подшивать к краям перикарда заплату из политетрафторэтилена (PTFE).

Тромбоз бедренных сосудов, через которые осуществлялась фемо-феморальная перфузия

С целью профилактики тромбоза бедренных сосудов необходимо: рассекать сосуды только поперек, использовать для реконструкции сосудов шовный материал полипропилен 7/0-6/0, швы накладывать отдельные для предупреждения сбливания зоны анастомоза. При формировании коарктации в зоне созданного анастомоза следует повторно пе-

реложить анастомоз или выполнить косую резекции суженного участка сосуда с формированием косоанастомоза.

Деформация легочных артерий или дистального анастомоза

Для предупреждения деформации легочных артерий или дистального анастомоза необходимо избегать использования протезов с двухкратным превышением расчетного размера, типов кондуитов жестких конструкций особенно у пациентов раннего возраста, рассчитывать оптимальную длину протеза, особенно у пациентов, у которых вмешательство производят на работающем сердце. При изолированных или комбинированных стенозах легочных артерий необходимо использовать различные методики для реконструкции суженных участков.

Резидуальные стенозы пути оттока из ПЖ в ЛА

Обязательным условием окончания операционного этапа перед деканюляцией сосудов является тензиометрия в венозном желудочке и легочных ветвях для исключения остаточных стенозов. При наличии значимых градиентов систолического давления (более 40 мм рт. ст.) необходима повторная коррекция с целью устранения стеноза.

Коронарная ишемия, вследствие повреждений ветвей левой коронарной артерии при эксплантации кондуита или компрессией коронарных артерий жестким каркасом протеза

При эксплантации кондуита следует избегать тотальной декальцинации в области хода левой коронарной артерии. На этапе выбора протеза особенно у маленьких пациентов следует избегать моделей с жестким клапанным кольцом. Для предупреждения этого осложнения, в случаях, когда имеются признаки дефицита коронарной перфузии, мы рекомендуем выполнять ЧП ЭХОКГ на этапе закрытия грудной клетки.

Компрессия кондуита грудиной

У пациентов с исходными диагнозами ТМС и ОАС, у которых обструкция чаще всего локализована на уровне дистального анастомоза, возможны случаи минимальной компрессии кондуита грудиной и поэтому необходимо использовать кондуиты мягкой конструкции. Для исключения компрессии следует выполнять чрезпищеводную ЭХОКГ перед сведением грудной клетки. В случаях, когда все же выявляют компрессию, при невозможности размещения в другой позиции, выполняют резекцию грудины и реберных хрящей.

Кровотечения

Для профилактики интра- и послеоперационных кровотечений необходимо использовать шовный материал соответствующих размеров, использовать в случае необходимости гемостатический клей согласно технологии, тщательно инспектировать все анастомозы после их создания.

Ранняя дисфункция биологических кондуитов

При имплантации протеза следует регулярно (1 раз в 2-3 минуты) орошать как снаружи так и внутри конduit физ.раствором предотвращая его высыхание.

Профилактика полиорганной недостаточности

Так как все консервирующие растворы в большей или меньшей степени негативно влияют на органы и системы реципиента, то следует уделять внимание технологии отмывания биологических кондуитов соблюдая инструкцию прилагаемую для каждого типа протеза.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

За период с 1998 по 2009 гг. успешно реимплантированы 27 биологических клапано-содержащих кондуитов. Из них однократной замене подверглись 23 пациента и двукратной – 2 пациента. Возраст на момент радикальной коррекции порока составил $3,32\pm 3,25$ лет (2 мес. – 13 лет), на момент повторной операции $8,48\pm 4,36$ лет (2 – 20 лет). Период наблюдения после операции составил $5,1\pm 2,67$ лет (12 мес. – 11 лет). В доминирующем количестве случаев реинтервенциям подвергались пациенты с ксенографтами (n=22), реже с аллографтами (n=5). Из ксенографтов, наибольшее количество реимплантацией (16, 59,4%) приходилось на диэпоксидобработанные модели («АБ-Моно-Кемерово» и «АБ-Композит-Кемерово») и в меньшем значении на глутаральдегидобработанные модели производства лаборатории «БиоЛАБ» (6, 18,8%). Исходные пороки, по поводу которых выполняли радикальную коррекцию представлена следующим образом: ТМА+ДМЖП+ОВТЛЖ – 8, аортальные пороки (операция Росса) – 4, ОАС – 6, АЛА – 2, КТМА+ДМЖП+ОВТЛЖ – 2, ТФ – 2, ДОМС+КСЛА – 1.

У 25 пациентов диагностировали проявления сердечной недостаточности различной степени выраженности по классификации Стражеско: 1 ст. – 16 пациентов, 2а ст. – 7, 2б – 4. Лишь у 2 пациентов не наблюдали вообще никаких клинических признаков стеноза кондуита, с высокой толерантностью к физической нагрузке. По данным рентгенографии у практически всех пациентов с диэпоксидобработанными моделями уже через 3 года обнаруживали признаки кальциноза кондуита, что косвенно свидетельствовало о проблемах с протезами ствола легочной артерии. Средний показатель СЛЖ до операции составлял $59,19\pm 4,9\%$ (51-68), что свидетельствовало о кардиомегалии. По данным ЭКГ выраженную гипертрофию ПЖ зарегистрировали у 6 пациентов, умеренную – у 7, незначительную – у 8, и полное отсутствие – у 6.

Из сопутствующих пороков преобладали реканализации ДМЖП (n=6, 4 из которых являлись гемодинамически значимыми), аортальная недостаточность 3-4 ст. (n=4), стенозы легочных артерий (n=7), трикуспидальная недостаточность 2 ст. (n=8) и 3 ст. (n=4). У 2 пациентов имелась сформированная аневризма ВОПЖ. Градиент систолического давления ПЖ\ветви ЛА по данным ЭХОКГ составил $77,59 \pm 17,43$ мм рт.ст. (50-113 мм рт. ст.), по данным АКГ – $80,1 \pm 33,17$ мм рт.ст. (50-130 мм рт. ст.), при этом при последнем исследовании отношение давления между желудочками составило $97,4 \pm 26,86\%$ (80-140%). Томографические исследования (МСКТ) перед операцией провели 16 пациентам.

Для осуществления операционного доступа использовали в 26 случаях срединную стернотомию и в 1 случае комбинированный доступ (боковая + срединная). Все операции выполнены в условиях ИК Предварительное выделение сосудов производили в 9 случаях, предварительную канюляцию в 6. В 5 случаях при реторакотомии возникли кровотечения, связанные с повреждением правых отделов сердца. Все эпизоды закончились благоприятными исходами. В 22 случаях вмешательство производили в условиях окклюзии аорты и в 5 на параллельном ИК.

При замещении кондуитов в 24 случаях прибегали к традиционному замещению протеза (с пластикой в 4 случаях или без пластики главных легочных ветвей в 2 случаях) и в остальных 3 случаях использовали методику Danielson ксеноперикардальной заплатой. В качестве неолегочного кондуита использовали аллографты в 3 случаях (легочный свежесохраненный – 1; легочный криосохраненный – 2), ксенографты – 21 (ксеноперикардальные «БиоЛаб» (пр. г.Москва) – 14, «АБ-Композит» (пр. г.Кемерово) – 4, «Пилон» (пр.г.Кемерово) – 1, яремная вена быка «Contegra» (пр. компании «Medtronic» – 2,). Объем коррекции дополнен в 4 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.

Госпитальная и операционная летальность составила 0%. Все пациенты выписаны с хорошими результатами (градиенты систолического давления на уровне кондуитов не превышали 10 мм рт.ст., а регургитация с клапана кондуита была тривиальной).

Применение медицинской технологии позволило избежать фатальных периоперационных осложнений – в 5 случаях из 27, возникшие интраоперационные кровотечения на этапе ретернотомии и кардиолиза закончились благополучно применению описанного алгоритма операции.

Медицинская технология «Дисфункции биологических клапаносодержащих кондуитов, использованных для реконструкции пути оттока из правого желудочка», по наше-

му мнению, является оптимальной для лечения пациентов нуждающихся в замене кондуита, и может быть рекомендована в практику специализированных кардиохирургических клиник для коррекции перечисленных ВПС. Её применение при соблюдении тщательного отбора пациентов и четкой предоперационной подготовке позволяет избежать фатальных осложнений, минимизировать риск операции и ускорить реабилитацию пациентов в послеоперационном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амато Д.Д., Андерсон К., Куадри А. Кривообработанные аллопротезы: применения и осложнения. // Грудн. и серд.-сосуд. хирургия. – 1993. – №5. – С. 27-30.
2. Подзолков В.П., Барчуков А.Ю., Чебан В.Н. и др. Хирургическая тактика при обструкции кондуитов, имплантированных по поводу врожденных пороков сердца. // Грудн. и серд.-сосуд. хирургия. – 2000. – №4. – С. 4-9.
3. Подзолков В.П., Зеленикин М.А., Шаталов К.В. Экстракардиальные кондуиты в хирургическом лечении сложных врожденных пороков сердца. // Издательство ИЦССХ им А.Н. Бакулева РАМН, Москва. – 2000. – С. 244.
4. Bando K., Danielson G.K., Schaff H.V., Mair D.D., Julsrud P.R., Puga F.J. Outcome of pulmonary and aortic homografts for right ventricular outflow tract reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:509-17.
5. Bermudez C.A., Dearani J.A., Puga F.J. et al. Late results of the peel operation for replacement of failing extracardiac conduits. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2004. – Vol. 77. – P. 881-888.
6. Clarke D.R. Presidential address: Value, viability, and valves. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2002. – Vol. 124. – P. 1-6.
7. Dearani J.A., Danielson G.K., Puga F.J. et al. Late follow-up of 1095 patients undergoing operation for complex congenital heart disease utilizing pulmonary ventricle to pulmonary artery conduits. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2003. – Vol. 75. – P. 399-411.
8. Dittrich S., Alexi-Meskishvili V.V., Yankah A.C. et al. Comparison of porcine xenografts and homografts for pulmonary valve replacement in children. // *Ann Thorac Surg.* – 2000. – Vol. 70. – P. 717-722.
9. Forbess J.M., Shah A.S., St. Louis J.D. et al. Cryopreserved homografts in the pulmonary position: determinants of durability. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2001. – Vol. 71. – P. 54-60.
10. Homann M., Haehnel J.C., Mendler N. et al. Reconstruction of the RVOT with valved biological conduits: 25 years experience with allografts and xenografts. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2000. – Vol. 17. – P. 624-630.
11. Kanter K.R., Budde J.M., Parks W.J. et al. One hundred pulmonary valve replacements in children after relief of right ventricular outflow tract obstruction. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2002. – Vol. 73. – P. 1801-1807.
12. 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.
13. Lange R., Weipert J., Homann M., et al. Performance of allografts and xenografts for right ventricular outflow tract reconstruction. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2001. – Vol. 71. – P. 365-367.
14. Niwaya K., Knott-Craig C.J., Lane M.M. et al. Cryopreserved homograft valves in the pulmonary position: risk analysis for intermediate-term failure. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1999. – Vol. 117. – P. 141-147.
15. Perron J., Moran A., Gauvreau K. et al. Valved homograft conduit repair of the right heart in early infancy. // *Ann. Thorac. Surg.* – 1999. – Vol. 68. – P. 542-548.
16. Ruijter F.H., Weenink I., Hitchcock F.J. et al. Right ventricular dysfunction and pulmonary valve replacement after correction of tetralogy of Fallot // *Ann. Thorac. Surg.* – 2002. – Vol. 73. – P. 1794-1800.
17. Sinzobahamvya N., Wetter J., Blaszczyk H.C. Et al. The fate of small-diameter homografts in the pulmonary position. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2001. – Vol. 72. – P. 2070-2076.
18. Stark J. Reoperations in patients with extracardiac valves conduits // *Reoperations in Cardiac Surgery* / Stark J., Pacifico A. – London: Springer-Varlag, 1989. – P.271-290.
19. Tweddell J.S., Pelech A.N., Frommelt P.C. et al. Factors affecting longevity of homograft valves used in right ventricular outflow tract reconstruction for congenital heart disease. // *Circulation.* – 2000. – Vol. 102, № 3. – P. 135.
20. Yemets I.M., Williams W.G., Webb G.D., et al. Pulmonary valve replacement after repair of tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg* 1997;64:526-30.