

Случай имплантации механического протеза в позицию легочной артерии после радикальной коррекции общего артериального ствола и последующей замены ксеноперикардального кондуита

Для корреспонденции:

Сергей Александрович Белаш, belashsa@yahoo.com

Поступила в редакцию 3 сентября 2020 г.

Исправлена 1 октября 2020 г.

Принята к печати 5 октября 2020 г.

Цитировать:

Барбухатти К.О., Белаш С.А., Шевченко С.С., Амари М.М., Карахалис Н.Б., Шадрин А.К., Порханов В.А. Случай имплантации механического протеза в позицию легочной артерии после радикальной коррекции общего артериального ствола и последующей замены ксеноперикардального кондуита. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2021;25(1):107-113. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-1-107-113>

Информированное согласие

Получено информированное согласие родителей пациента на публикацию и использование его медицинских данных в научных целях.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Вклад авторов

Написание статьи: С.А. Белаш, М.М. Амари
Обзор литературы: С.А. Белаш, М.М. Амари
Оформление иллюстраций: С.С. Шевченко, А.К. Шадрин
Исправление статьи: К.О. Барбухатти, С.А. Белаш, Н.Б. Карахалис, В.А. Порханов
Утверждение окончательной версии для публикации: все авторы

ORCID ID

К.О. Барбухатти, <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>
С.А. Белаш, <https://orcid.org/0000-0003-3881-5451>
С.С. Шевченко, <https://orcid.org/0000-0002-9114-6050>
М.М. Амари, <https://orcid.org/0000-0002-0153-3277>
Н.Б. Карахалис, <https://orcid.org/0000-0002-6266-4799>
А.К. Шадрин, <https://orcid.org/0000-0002-7963-6196>
В.А. Порханов, <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

© К.О. Барбухатти, С.А. Белаш, С.С. Шевченко, М.М. Амари, Н.Б. Карахалис, А.К. Шадрин, В.А. Порханов, 2021

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

К.О. Барбухатти^{1,2}, С.А. Белаш^{1,2}, С.С. Шевченко¹, М.М. Амари¹, Н.Б. Карахалис¹, А.К. Шадрин¹, В.А. Порханов¹

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

Представлен случай успешного хирургического лечения пациента 13 лет с комбинированным стенозом легочной артерии, критическим стенозом ксеноперикардального кондуита и недостаточностью аортального клапана после двух ранее выполненных операций: радикальной коррекции общего артериального ствола в период новорожденности и замены кондуита выводного тракта правого желудочка с пластикой ветвей в возрасте трех лет. Эхокардиография: пиковый градиент давления на кондуите 110 мм рт. ст., регургитация на аортальном клапане III ст. Компьютерная томография – ангиография: определяется сужение правой ветви легочной артерии в дистальном отделе до 6 мм. В условиях периферического искусственного кровообращения, кардиopleгии (кустодиол) и гипотермии 26 °С выполнены протезирование ствола легочной артерии клапаносодержащим кондуитом CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 25 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания), пластика правой ветви легочной артерии заплатой из ксеноперикарда, протезирование аортального клапана механическим протезом CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 23 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания) и супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты. Время искусственного кровообращения 309 мин, время ишемии миокарда 142 мин, время циркуляторного ареста 49 мин. Экстубация через 10 ч после операции. Время в реанимации 3 сут. Срок госпитализации 26 сут. Обследован через 6 мес. Жалоб нет.

При неоднократных повторных операциях на выводном отделе правого желудочка и легочном стволе имплантация механического протеза является оправданной и может быть операцией выбора.

Ключевые слова: клинический случай; общий артериальный ствол; протезирование клапана легочного ствола механическим протезом; стеноз кондуита легочного ствола

Введение

Общий артериальный ствол — это тяжелый врожденный порок сердца с отхождением от основания сердца одного сосуда, обеспечивающего системное легочное и коронарное кровообращение [1]. Естественное течение порока крайне неблагоприятное. Без хирургического лечения 80 % детей умирают к первому году жизни [2]. Наиболее оптимальной является пренатальная диагностика с радикальной коррекцией в течение первой недели жизни [3]. Опыт хирургического лечения этой врожденной патологии насчитывает более 50 лет: первая коррекция общего артериального ствола выполнена в 1962 г. [1]. В настоящее время отмечается значительное улучшение результатов, что связано с прогрессом в диагностике порока (особенно в пренатальном периоде), повышением качества хирургических технологий и методик обеспечения [4]. Однако успешно выполненная радикальная коррекция порока не является окончанием лечения подобных пациентов и не гарантирует полной свободы от реопераций в будущем. Имплантация любого кондуита при врожденной патологии легочного ствола и выводного тракта правого желудочка в период новорожденности требует в дальнейшем его замены в связи со стенозом и нарастанием трансклапанного градиента. Отсрочить открытую реоперацию позволяют активно развивающиеся эндоваскулярные методы, но и они не всегда эффективны и не исключают вероятность повторного вмешательства в дальнейшем. В среднем через 4–6 лет после радикального лечения порока возникает необходимость реоперации. Более того, к 10–12 годам в связи с периодом активного роста ребенка требуется очередная повторная операция. В этой ситуации хирург сталкивается с критически сложными вопросами: какой материал протеза наиболее оптимален и какой клапан (механический или биологический) предпочтительнее использовать. Эти вопросы приходится решать только с одной целью — отсрочить на больший срок или попытаться исключить последующую реоперацию. В данном исследовании мы представляем собственный опыт нестандартного хирургического лечения ребенка с критическим рестенозом правой ветви легочной артерии, тяжелым стенозом ксеноперикардального кондуита и недостаточностью аортального клапана после двух ранее выполненных операций.

Клинический случай

Пациент А., 13 лет, поступил в январе 2020 г. с жалобами на одышку при незначительной физической нагрузке, выраженную слабость и сонливость. Из анамнеза: врожденный порок сердца. Диагноз «общий артериальный ствол» установлен на 36-й нед. беременности. На 7-е сут. жизни (апрель 2006 г.) выполнена радикальная коррекция порока — пластика восходящей аорты заплатой из ксеноперикарда, пластика дефекта межжелудочковой перегородки заплатой из политетрафторэтилена GORE-TEX Cardiovascular Patch (W. L. Gore & Associates, Inc., Флагстафф, США), реконструкция пути оттока из правого желудочка путем имплантации кондуита из нативного аутоперикарда с двумя створками из политетрафторэтилена GORE-TEX Cardiovascular Patch (W. L. Gore & Associates, Inc., Флагстафф, США). Из особенностей следует отметить, что в период новорожденности диагностированы: первичный иммунодефицит, синдром Ди Джорджи, иммунная тромбоцитопения.

В 2008 г., в возрасте 2 лет, у мальчика выявлен стеноз кондуита легочной артерии, который потребовал выполнения баллонной ангиопластики. В возрасте 3 лет появилась одышка при незначительных физических нагрузках, а также часто рецидивирующие простудные заболевания. По данным эхокардиографии выявлен значимый рестеноз кондуита легочной артерии с пиковым градиентом давления более 100 мм рт. ст., в связи с чем в марте 2009 г. пациенту выполнена реоперация — реимплантация ксеноперикардального кондуита диаметром 21 мм с пластикой правой ветви легочной артерии заплатой из ксеноперикарда. В дальнейшем на протяжении 10 лет ребенок рос и развивался без особенностей, состояние оценивалось как относительно удовлетворительное. Со второй половины 2019 г. вновь появились вышеописанные жалобы.

Объективно: ребенок астенического телосложения, пониженного питания, рост 168 см, вес 45 кг. При осмотре определяется килевидная деформация грудной клетки. Аускультативно выслушивается грубый систолический шум во II межреберье слева, а также дующий диастолический шум во II межреберье справа от грудины, проводящийся на сосуды шеи. Выраженная пульсация сонных артерий.

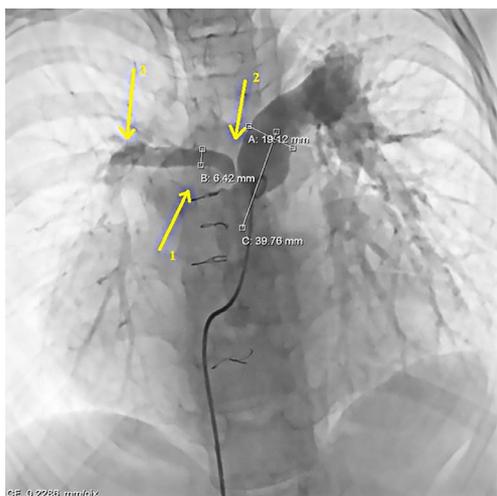


Рис. 1. Правая венстрикулопульмонография:

- 1 — гипоплазированная правая ветвь легочной артерии;
- 2 — устьевой стеноз правой ветви легочной артерии;
- 3 — дистальный стеноз правой ветви легочной артерии

Электрокардиография: ритм синусовый, частота сердечных сокращений 80 уд/мин. Отклонение электрической оси сердца влево. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

Эхокардиография: конечный диастолический размер левого желудочка 52 мм, конечный диастолический объем левого желудочка 93 мл, фракция выброса левого желудочка 68 %, восходящий отдел аорты 31 мм, фиброзное кольцо аортального клапана 22 мм, регургитация на аортальном клапане III ст., толщина стенки правого желудочка 7 мм. В ле-

гочной позиции конduit с пиковым градиентом на клапане 110 мм рт. ст. Устье правой ветви легочной артерии сужено до 2,5 мм с пиковым градиентом 85 мм рт. ст.

Правая венстрикулопульмонография: определяется устьевой стеноз правой ветви легочной артерии. Давление в правом желудочке 113 мм рт. ст., давление в дистальном отделе кондуита 35 мм рт. ст. (рис. 1).

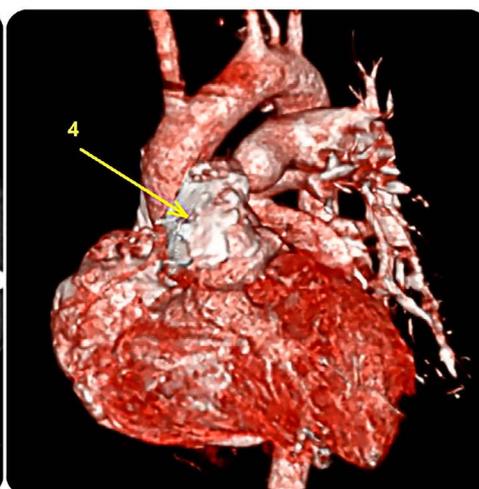
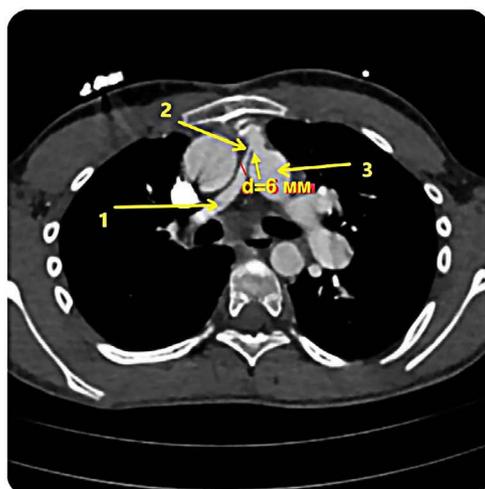
Аортография: выраженная недостаточность аортального клапана.

Компьютерная томография органов грудной клетки с контрастным усилением: калибр кондуита ствола легочной артерии в проксимальном отделе 20 мм, в дистальном отделе — 14 мм. Устье и проксимальный отдел правой легочной артерии на протяжении 12 мм сужен до 1,5 мм, в дистальном отделе — до 6 мм. Визуализируется добавочная верхняя полая вена, впадающая в венозный синус. Тотальный кальциноз кондуита и ветвей легочной артерии с полным прилеганием к грудной стенке (рис. 2).

31.01.2020 г. пациенту выполнили операцию: протезирование аортального клапана механическим протезом CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 23 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания), супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты, пластика правой ветви легочной артерии заплатой из ксеноперикарда, протезирование ствола легочной артерии клапаносодержащим кондуи-

Рис. 2. Компьютерная томография органов грудной клетки до операции:

- 1 — правая ветвь легочной артерии;
- 2 — устьевой стеноз правой ветви легочной артерии;
- 3 — левая ветвь легочной артерии;
- 4 — кальциевый конгломерат кондуита в позиции легочной артерии и выводного тракта правого желудочка



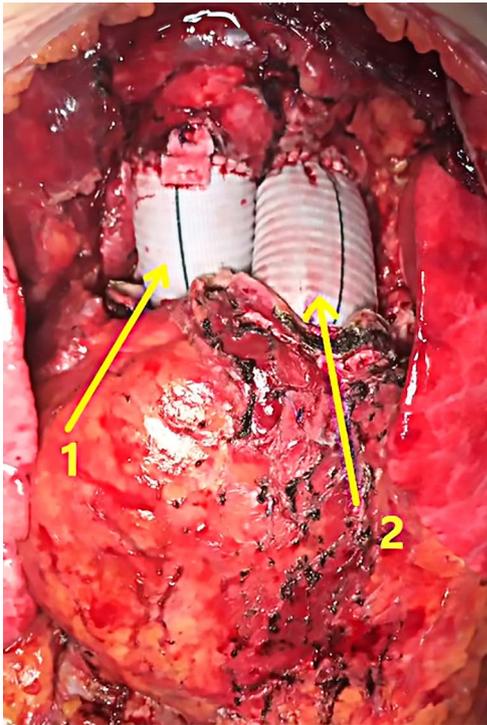


Рис. 3. Окончательный вид операции:
1 — протез в позиции восходящей аорты;
2 — клапаносодержащий конduit в позиции ствола легочной артерии

том CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 25 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания).

Операция: канюлировали правую подключичную артерию через сосудистый протез POLYMAILLE 8 мм (Perouse medical, Франция). По Сельдингеру выполнили канюляцию правой общей бедренной вены. Начало периферического искусственного кровообращения. После иссечения кожного рубца и удаления проволоочных лигатур выделили от спаек нижнюю поверхность верхней и нижней трети грудины. Под телом грудины спаечный процесс каменной плотности. Гипотермия 26 °С. Срединная рестернотомия. При разведении краев грудины отмечается разрыв выводного тракта правого желудочка в зоне проксимального анастомоза кондуита. Углубление гипотермии до 20 °С. С колоссальными техническими трудностями на фоне продолжающегося кровотечения выполнили кардиолиз — освободили от спаек восходящий отдел аорты, частично правое предсердие, переднебоковую поверхность

правого желудочка, брахиоцефальные артерии. Зажим на аорту. Аортотомия. Кардиоплегия (кустодиол) в устья коронарных артерий. Асистолия. При ревизии аортальный клапан двухстворчатый, левая коронарная створка рудиментарна, створки не смыкаются. Клапан иссечен. Резецировали восходящий отдел аорты от уровня синотубулярного гребня до брахиоцефального ствола. Иссечен ксеноперикардальный конduit от уровня правого желудочка до бифуркации легочной артерии. Правая ветвь легочной артерии выражено гипоплазирована. Произвели ее рассечение от бифуркации до корня правого легкого. На перемежающемся циркуляторном аресте и унилатеральной антеградной перфузии головного мозга нитью пролен 5-0 выполнили пластику правой ветви легочной артерии заплатой из ксеноперикарда с заходом на проксимальную треть левой ветви. Диаметр правой ветви в результате увеличен до 15 мм. Четырнадцать нитями полиэстер 2-0 на тефлоновых прокладках в аортальную позицию имплантировали механический протез CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 23 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания). Шестнадцать нитями полиэстер 2-0 на тефлоновых прокладках в позицию легочного ствола вместо иссеченного кондуита имплантировали клапаносодержащий конduit CARBOMEDICS CARBO-SEAL № 25 (LivaNova PLC, Лондон, Великобритания). В ксеноперикардальной заплате на правой ветви легочной артерии выкроили отверстие диаметром около 3 см, в которое нитью пролен 4-0 вшили сосудистый протез от кондуита. Нитью пролен 4-0 выполнили супракоронарное протезирование восходящей аорты протезом 28 мм (часть от кондуита). Сняли зажим с аорты. Самостоятельное восстановление сердечной деятельности. Согревание пациента. Стандартное окончание операции (рис. 3). Время искусственного кровообращения 309 мин, время аноксии миокарда 142 мин, время циркуляторного ареста 49 мин.

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей. Пациент пришел в сознание через 2 ч после выезда из операционной. Экстубирован через 10 ч после операции. Время в отделении реанимации 3 сут. Выписан в удовлетворительном состоянии на 26-е сут. после операции. На момент выписки по данным эхокардиографии: конечный

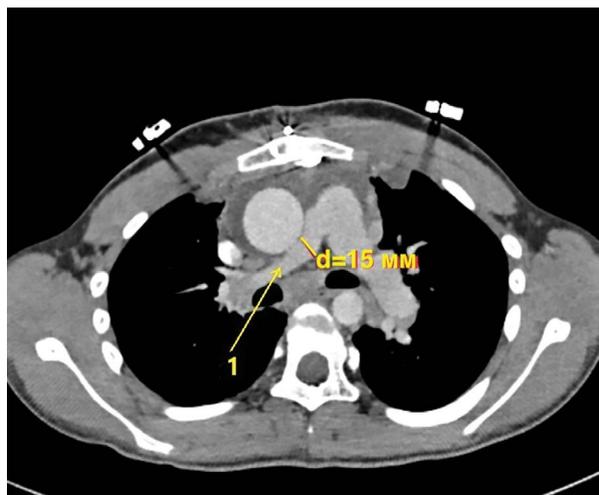


Рис. 4. Компьютерная томография органов грудной клетки после операции: 1 — правая ветвь легочной артерии

диастолический размер левого желудочка 41 мм, фракция выброса левого желудочка 65 %, пиковый градиент на протезе в аортальной позиции 34 мм рт. ст., на протезе в позиции легочной артерии 17 мм рт. ст. Согласно данным компьютерной томографии, диаметр правой ветви легочной артерии 15 мм (рис. 4).

Пациент обследован через полгода после операции: отмечается прибавка в весе на 6 кг, высокая толерантность к физическим нагрузкам (плавание до 2 км). По данным эхокардиографии: конечный диастолический размер левого желудочка 45 мм, конечный диастолический объем левого желудочка 92 мл, фракция выброса левого желудочка 69 %. На протезе в аортальной позиции пиковый градиент 34 мм рт. ст., в проекции клапана легочной артерии — 17 мм рт. ст.

Обсуждение

Имплантация механического протеза в позицию легочной артерии является предметом дискуссий многих хирургов. Основная причина отказа от подобных операций — высокая частота тромбоза механических протезов ввиду значительно низкого давления в малом круге кровообращения. Тем не менее такие операции выполняются, и существует ряд работ, в которых демонстрируют удовлетворительные непосредственные и долгосрочные ре-

зультаты работы механических протезов в позиции легочной артерии.

В 2004 г. F. Naas и соавт. проанализировали опыт имплантации механических протезов в легочную позицию у 14 больных, среди которых 3 пациентам ранее проводилась радикальная коррекция общего артериального ствола [5]. Авторы отметили отсутствие летальности в раннем послеоперационном периоде и на протяжении 5 лет активного наблюдения, клинический эффект у 13 больных. Основной причиной выбора механического клапана является высокий риск разрывов сердца при повторных операциях. Согласно данным авторов, частота тяжелых разрывов сердца у пациентов, прооперированных от 4 до 9 раз, составляла 9 %. Соответственно, при выборе механического клапана у пациента, ранее неоднократно прооперированного и имеющего высокий риск повторных операций в будущем, заведомо снижался риск летального исхода в результате разрыва сердца при очередной рестернотомии.

В 2017 г. E.H. Austin 3rd представил опыт сразу нескольких клиник за последние 30 лет [6]. В эту работу включены 364 пациента после имплантации механических протезов в легочную позицию. Анализ отдаленных результатов показал, что частота тромбоза протеза составляла 1,7 %, свобода от повторной операции в течение 10 и 15 лет составляет 91 и 81 % соответственно. Автор установил предикторы летальности: количество операций у пациента, тяжесть состояния на момент выполнения операции и наличие тяжелых сопутствующих заболеваний. При этом применение механического протеза в легочной позиции не определено как значимый фактор риска.

В нашем случае выбор в пользу механического протеза сделан по ряду причин. Во-первых, после выполненных трех операций очередное повторное вмешательство в будущем имеет крайне высокий риск неблагоприятного исхода. Во-вторых, использование биологического протеза заведомо предполагает репротезирование в ранние сроки ввиду молодого возраста пациента, что резко повышает периоперационные риски. В-третьих, у пациента мужского пола отсутствует вероятность развития осложнений, которые возникают при беременности у лиц женского пола [6; 7].

Заклучение

Наш опыт выполнения протезирования клапана легочной артерии механическим протезом небольшой: за 17 лет выполнено только две подобные операции. В обоих случаях достигнут положительный клинический эффект оперативных вмешательств, позволяющий надеяться на долгосрочный результат. Следовательно, при планировании повторных операций на выводном отделе правого желудочка и легочном стволе имплантация механического протеза является оправданной и может быть операцией выбора в сложных случаях.

Список литературы / References

1. Сердечно-сосудистая хирургия. Под ред. В.И. Бураковского, Л.А. Бокерия. М.: Медицина, 1996; 181 с. [Burakovskiy V.I., Bokeriya L.A., editors. *Cardiovascular surgery*. Moscow: Medicina Publ., 1996. 181 p. (In Russ.)]
2. Yoshizato T., Julsrud P.R. Truncus arteriosus revisited: an angiographic demonstration. *Pediatr Cardiol*. 1990;11(1):36-40. PMID: 2406706. <https://doi.org/10.1007/BF02239545>
3. Джонас Р.А. Хирургическое лечение врожденных пороков сердца. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 736 с. [Jonas R.A. *Comprehensive surgical management of congenital heart disease*. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2017. 736 p. (In Russ.)]
4. Матюшов В.Н., Синельников Ю.С., Соинов И.А., Корнилов И.А., Прохоров С.Н., Чащин О.В., Иванцов С.М. Анализ опыта хирургического лечения общего артериального ствола. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2014;34(1):60-66. [Matushov V.N., Sinelnikov Y.S., Soynov I.A., Kornilov I.A., Prokhorov S.N., Chashchin O.V., Ivantsov S.M. The analysis of truncus arteriosus surgery experience. *The Siberian Scientific Medical Journal*. 2014;34(1):60-66. (In Russ.)]
5. Haas F, Schreiber C., Hörer J., Kostolny M., Holper K., Lange R. Is there a role for mechanical valved conduits in the pulmonary position? *Ann Thorac Surg*. 2005;79(5):1662-1668. PMID: 15854949. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.10.054>
6. Austin 3rd E.H. Implanting a mechanical valve in the pulmonary position: What's your bias? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;154(4):1368-1370. PMID: 28629843. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.05.018>
7. Mohammadi S., Belli E., Martinovic I., Houyel L., Capderou A., Petit J., Planché C., Serraf A. Surgery for right ventricle to pulmonary artery conduit obstruction: risk factors for further reoperation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28(2):217-222. PMID: 15967672. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.04.014>

Implantation of mechanical prosthesis in the pulmonary artery after radical correction of the common arterial trunk followed by xenopericardial conduit replacement: a case report

Kirill O. Barbukhatti^{1,2}, Sergey A. Belash^{1,2}, Sergey S. Shevchenko¹, Mary M. Amari¹, Nikolay B. Karakhalis¹, Alexey K. Shadrin¹, Vladimir A. Porkhanov¹

¹ Research Institute – S.V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Ministry of Health of Krasnodar Region, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Corresponding author. Sergey A. Belash, belasha@yahoo.com

Herein, we report the successful surgical treatment of the case of a 13-year-old patient with combined pulmonary artery stenosis, critical stenosis of the xenopericardial conduit and aortic valve insufficiency after two previous operations (radical correction of the common arterial trunk during the neonatal period and replacement of the right ventricular excretory tract conduit with branch plasty at three years of age). According to echocardiography, the peak pressure gradient across the conduit was 110 mmHg, along with grade III aortic valve regurgitation. According to computerised tomography angiography, there was narrowing of the right pulmonary artery up to 3 mm distally along with total calcification of the conduit and branches of the pulmonary artery with an intimate fit to the chest wall. The trunk of the pulmonary artery was replaced with a valve-containing conduit CARBOMEDICS CARBO-SEAL No.25 (LivaNova PLC, London, United Kingdom); right pulmonary artery plasty was performed with a xenopericardial patch; aortic valve was replaced with CARBOMEDICS CARBO-SEAL No.23 (LivaNova PLC, London, United Kingdom), a mechanical prosthesis, and supracoronary prosthetics were used for the ascending aorta. The duration of cardiopulmonary bypass was 309 minutes, cross-clamp was 142 minutes and circulatory arrest was 49 minutes, with 26°C hypothermia. Extubation was performed 10 hours after surgery, and he spent 3 days in intensive care. The duration of hospitalisation was 26 days. He was examined after 6 months, and there were no complaints. The presented clinical case shows that implantation of a mechanical prosthesis is justified with repeated reoperations on the outflow tract of the right ventricle and the pulmonary trunk, and it may be the surgery of choice.

Keywords: case report; common arterial trunk; mechanical prosthesis in the pulmonary position; stenosis of the pulmonary trunk conduit

Received 3 September 2020. Revised 1 October 2020. Accepted 5 October 2020.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Drafting the article: S.A. Belash, M.M. Amari

Literature review: S.A. Belash, M.M. Amari

Illustrations: S.S. Shevchenko, A.K. Shadrin

Critical revision of the article: K.O. Barbukhatti, S.A. Belash, N.B. Karakhalis, V.A. Porkhanov

Final approval of the version to be published: K.O. Barbukhatti, S.A. Belash, S.S. Shevchenko, M.M. Amari, N.B. Karakhalis, A.K. Shadrin, V.A. Porkhanov

ORCID ID

K.O. Barbukhatti, <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>

S.A. Belash, <https://orcid.org/0000-0003-3881-5451>

S.S. Shevchenko, <https://orcid.org/0000-0002-9114-6050>

M.M. Amari, <https://orcid.org/0000-0002-0153-3277>

N.B. Karakhalis, <https://orcid.org/0000-0002-6266-4799>

A.K. Shadrin, <https://orcid.org/0000-0002-7963-6196>

V.A. Porkhanov, <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Copyright: © 2021 Barbukhatti et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](#).

How to cite: Barbukhatti K.O., Belash S.A., Shevchenko S.S., Amari M.M., Karakhalis N.B., Shadrin A. K., Porkhanov V.A. Implantation of mechanical prosthesis in the pulmonary artery after radical correction of the common arterial trunk followed by xenopericardial conduit replacement: a case report. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2021;25(1):107-113. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2021-1-107-113>