

© Коллектив авторов, 2022

УДК 616.132.2-007.271-089.819]-07

## Стентирование ствола левой коронарной артерии у ребенка после операции Росса

*К.В. Петросян<sup>✉</sup>, К.В. Шаталов, А.В. Абросимов, В.В. Лосев, Б.А. Сагымбаев, Е.З. Голухова*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>✉</sup> **Петросян Карен Валерьевич**, д-р мед. наук, заведующий отделением рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения сердца и сосудов; orcid.org/0000-0002-3370-0295, e-mail: karen.petros@gmail.com

**Шаталов Константин Валентинович**, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением неотложной хирургии врожденных пороков сердца; orcid.org/0000-0002-3204-3561

**Абросимов Андрей Викторович**, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению; orcid.org/0000-0001-5907-9508

**Лосев Владимир Вячеславович**, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению; orcid.org/0000-0001-9677-7022

**Сагымбаев Байзак Абрасулович**, аспирант; orcid.org/0000-0002-4000-6314

**Голухова Елена Зеликовна**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор; orcid.org/0000-0002-6252-0322

### Резюме

Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) является рутинной процедурой у взрослых пациентов с ишемической болезнью сердца. Однако у детей эта процедура остается редкой и сложной из-за множества факторов, таких как сопутствующий врожденный порок сердца, маленький диаметр коронарных артерий, отсутствие данных по двойной антиагрегантной терапии после ЧКВ.

Экстравазальная компрессия ствола левой коронарной артерии после операции Росса у детей является достаточно редким осложнением и требует особого внимания. При данном поражении коронарных артерий основным методом лечения служит операция коронарного шунтирования, однако в некоторых случаях может быть рассмотрена возможность выполнения чрескожного коронарного вмешательства.

**Ключевые слова:** чрескожное коронарное вмешательство, коронарные артерии, стент, внутрисосудистое ультразвуковое исследование, врожденный порок сердца, операция Росса

**Для цитирования:** Петросян К.В., Шаталов К.В., Абросимов А.В., Лосев В.В., Сагымбаев Б.А., Голухова Е.З. Стентирование ствола левой коронарной артерии у ребенка после операции Росса. Эндоваскулярная хирургия. 2022; 9 (1): 108–12. DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-108-112

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 10.01.2022

Принята к печати 26.01.2022

## Successful stenting of the left main of the coronary artery in a child after Ross operation

*K.V. Petrosyan<sup>✉</sup>, K.V. Shatalov, A.V. Abrosimov, V.V. Losev, B.A. Sagymbaev, E.Z. Golukhova*

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

<sup>✉</sup> **Karen V. Petrosyan**, Dr. Med. Sci., Head of Department of Endovascular Diagnostic and Treatment of Cardiovascular Diseases; orcid.org/0000-0002-3370-0295, e-mail: karen.petros@gmail.com

**Konstantin V. Shatalov**, Dr. Med. Sci., Professor, Head of Department of Emergency Surgery of Congenital Heart Defects; orcid.org/0000-0002-3204-3561

**Andrey V. Abrosimov**, Cand. Med. Sci., Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-5907-9508

**Vladimir V. Losev**, Cand. Med. Sci., Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9677-7022

**Bayzak A. Sagymbaev**, Postgraduate; orcid.org/0000-0002-4000-6314

**Elena Z. Golukhova**, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of RAS, Director; orcid.org/0000-0002-6252-0322

### Abstract

Percutaneous coronary intervention (PCI) is a routine procedure in adult patients with coronary artery disease. However, in children, the procedure remains rare and challenging due to many factors, such as concomitant congenital heart disease, small diameter of the coronary arteries, and lack of data regarding adequate dual antiplatelet therapy after PCI.

Extravasal compression of the left main coronary artery after the Ross procedure in children is a relatively rare complication and requires special attention. Coronary bypass surgery is the primary treatment for coronary artery disease; however, percutaneous coronary intervention may be considered.

**Keywords:** percutaneous coronary intervention, coronary arteries, stent, intravascular ultrasound, congenital heart disease, Ross procedure

**For citation:** Petrosyan K.V., Shatalov K.V., Abrosimov A.V., Losev V.V., Sagymbaev B.A., Golukhova E.Z. Successful stenting of the left main of the coronary artery in a child after Ross operation. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2022; 9 (1): 108–12 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-108-112

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received January 10, 2022

Accepted January 26, 2022

## Введение

Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) у детей выполняются крайне редко и, как правило, обусловлены врожденными аномалиями или осложнениями после кардиохирургических операций. Учитывая малый диаметр аорты и коронарных артерий, а также соматический рост ребёнка в будущем, ЧКВ в детском возрасте требуют детального планирования и подбора имплантируемых устройств. В современной литературе имеются лишь единичные описания клинических случаев стентирования коронарных артерий у детей с врожденными пороками сердца [1–3].

Описанное нами клиническое наблюдение представляет собой редкий случай сужения ствола левой коронарной артерии у ребёнка после операции Росса.

## Описание случая

Пациент Н., 8 лет, с синдромом Марфана, поступил в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с выраженной клиникой сердечной недостаточности. Из анамнеза известно, что в возрасте 5 лет ребенку была выполнена операция Росса с реконструкцией путей оттока из правого желудочка кондуктом из яремной вены быка Contegra № 18 с одномоментной шовной пластикой триkuspidального клапана и ушиванием открытого овального окна в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиоплегии.

На момент поступления пациент предъявлял жалобы на ощущение нехватки воздуха при физической нагрузке, учащенное сердцебиение, умеренную утомляемость и потливость, преимущественно в ночное время.

При объективном обследовании были отмечены характерные фенотипические признаки синдрома Марфана: долихостеномелия, обусловленная удлинением конечностей, арахно-дактилия, сколиоз, гипермобильность суставов, истончение подкожно-жировой клетчатки.

Для верификации первопричины клинической картины сердечной недостаточности пациенту была выполнена полная программа инструментальной диагностики сердечно-сосудистой системы.

По данным рентгенографии патологических изменений не выявлено, размеры сердца не увеличены, кардиоторакальный индекс составил 43%.

При эхокардиографическом исследовании отмечались сохранная фракция выброса левого желудочка – 70%, недостаточность аортального клапана 1 ст., недостаточность клапана легочной артерии 1 ст. с градиентом 21 мм рт. ст. и умеренная недостаточность митрального клапана.

Для более детальной анатомической оценки оперированного сердца было принято решение выполнить мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ). По результатам исследования выявлено выраженное сужение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) в устьевом сегменте, в месте его расположения между восходящей аортой и ранее наложенным кондуктом (рис. 1).



Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография сердца с визуализацией коронарных артерий (3D-реконструкция)

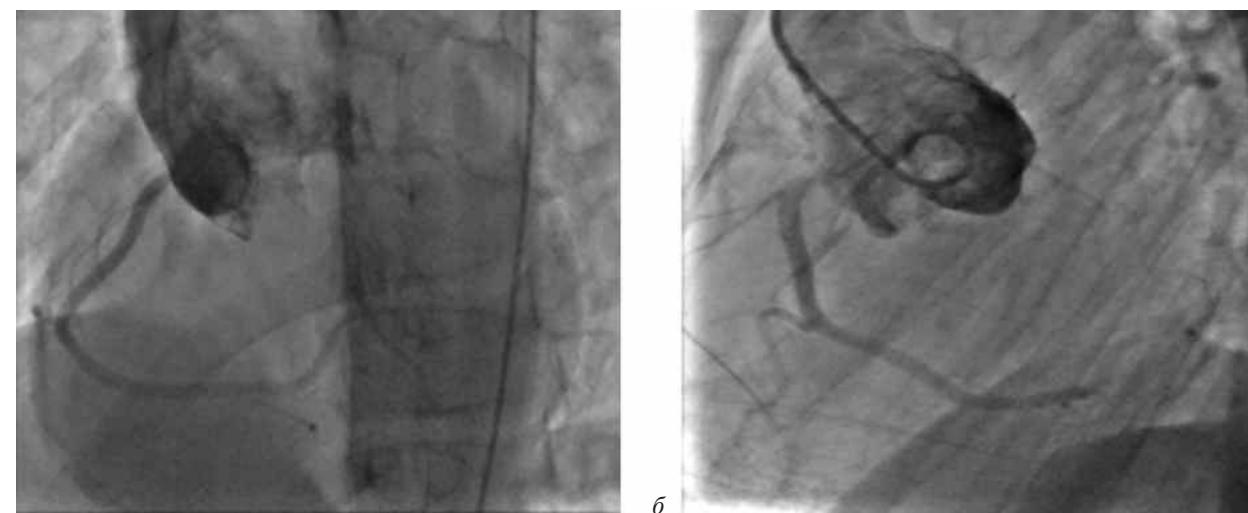


Рис. 2. Аортография с визуализацией правой коронарной артерии (а, б)

Учитывая наличие сужения ствола ЛКА, по заключению мультидисциплинарной команды пациенту было решено выполнить селективную коронарографию с возможным последующим стентированием ствола левой коронарной артерии. Исходя из массы тела (29 кг) и возраста (8 лет) пациента, насыщение двойной анти thromбоцитарной терапией проводилось по следующей схеме: 0,5 таблетки коплавикса (из расчета по компонентам: 37,5 мг клопидогрела и 50 мг ацетилсалициловой кислоты) 2 раза в сутки в течение 4 дней. За 24 ч до эндоваскулярного вмешательства степень агрегации тромбоцитов составила 21%.

В рентгенооперационной под внутривенным наркозом выполнена пункция общей бедрен-

ной артерии справа по методике Сельдингера с установкой интродьюсера 4 F 21 мм (COOK, ЕС). В просвет артерии через боковой порт введено 3000 ЕД гепарина (из расчета 70 ЕД на кг).

По данным коронарографии отмечались интактная правая коронарная артерия и пролонгированное сужение ствола ЛКА до 90% (вероятно, вследствие экстравазальной компрессии) (рис. 2, 3).

Принимая во внимание выраженное сужение ствола левой коронарной артерии, а также высокий риск повторной открытой операции, было принято решение о выполнении ЧКВ на стволе ЛКА.

Учитывая малый диаметр восходящей аорты (21 мм), после замены интродьюсера 4 F на 6 F, с техническими трудностями была выполнена катетеризация ствола ЛКА левым проводниковым катетером 6 F EBU 3.0 (Medtronic, США). В дистальный сегмент передней межжелудочковой артерии был проведен и установлен гидрофильтрный коронарный проводник 0,014" Fieber (Asahi, Япония). Выполнена предилатация ствола ЛКА баллонным катетером 2,0–15 мм (12 атм) с целью проверки возможности последующего раскрытия стента, а также улучшения условий его доставки. Диаметр стента был подобран на основании данных ранее выполненной МСКТ-ангиометрии – 2,5 мм и цифровой интраоперационной ангиометрии – 2,7 мм. Исходя из полученных результатов КТ- и КГ-ангиометрии в качестве имплантируемого устройства был выбран интракоронарный стент с антипролиферативным покрытием Resolute Onyx (Medtronic, США) размером 2,75 × 18 мм. Имплантация стента в ствол ЛКА выполнена на 12 атм



Рис. 3. Селективная коронарография с визуализацией левой коронарной артерии. Стрелками указан зона сужения ствола ЛКА

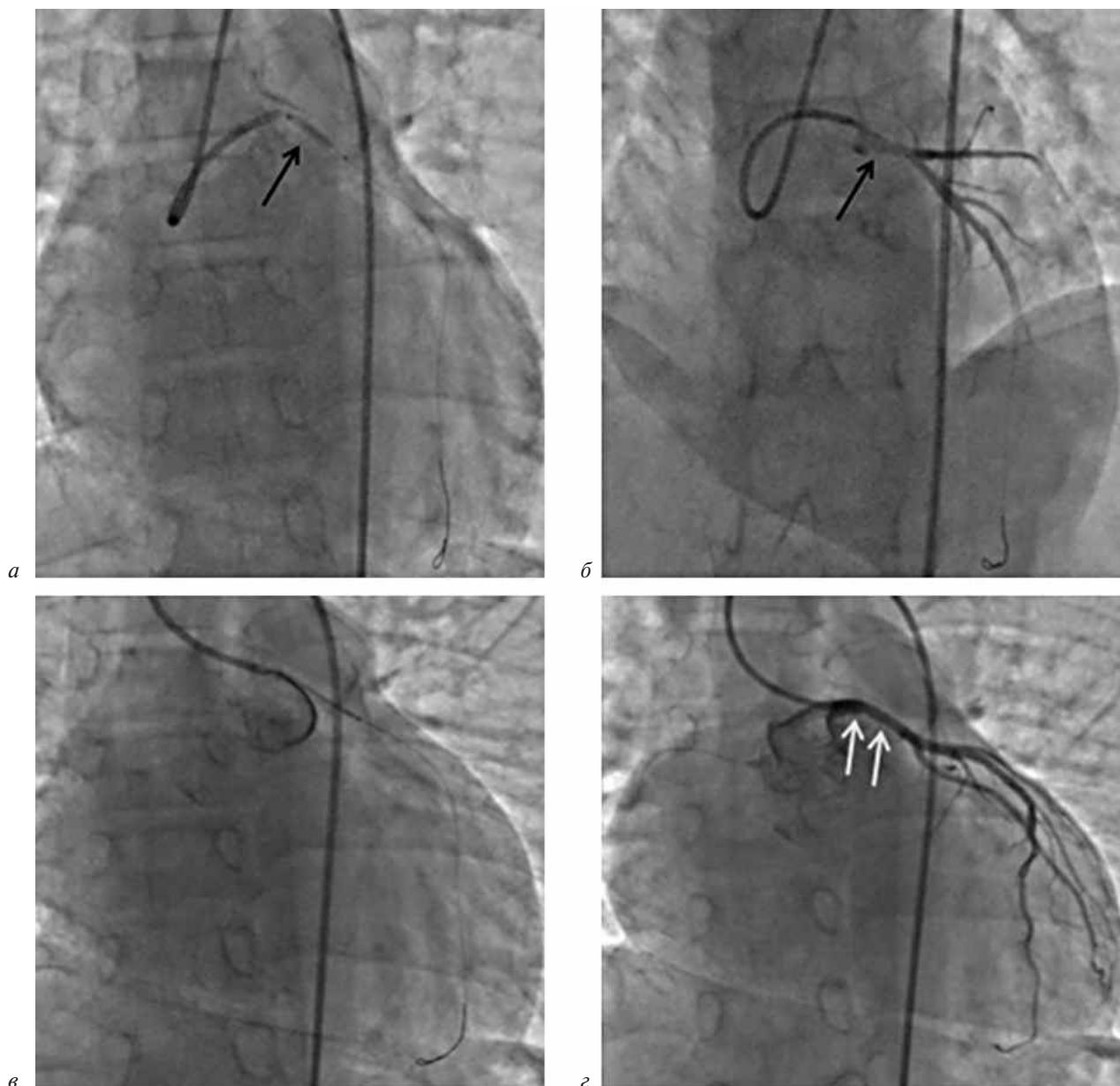


Рис. 4. Этапы выполнения эндоваскулярной реваскуляризации миокарда:  
 а – транслюминальная баллонная ангиопластика ствола левой коронарной артерии (стрелкой указан интракоронарный баллонный катетер в момент раскрытия); б – контрольная селективная коронарография ЛКА (стрелкой отмечено восстановление проходимости кровотока по стволу ЛКА после баллонной дилатации); в – позиционирование стента в стволе ЛКА; г – контрольная селективная коронарография ЛКА (стрелками указаны позиция раскрытия стента в стволе ЛКА)

с выходом 1 ячейки в левый коронарный синус. Оптимизация стентированного сегмента осуществлялась баллонным катетером высокого давления  $3,0 \times 12$  мм (18 атм). При контрольной коронарографии был получен хороший ангиографический результат (рис. 4).

Принимая во внимание локализацию поражения, возраст пациента, а также ранее перенесенную операцию, принято решение выполнить внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) для оценки результатов стентирования с использованием катетера Eagle

Eye Platinum системы Volcano IVUS S5i с механической протяжкой со скоростью 0,5 мм/с устройством R-100 Pullback Device (Volcano, Philips). При анализе данных ВСУЗИ отмечается оптимальное раскрытие и прилегание каркаса стента к внутренней поверхности ствола ЛКА (площадь поперечного сечения внутреннего просвета ствола ЛКА составила  $7,8 \text{ mm}^2$ ) (рис. 5).

Учитывая оптимальный результат вмешательства, операция была завершена. Интродьюсер 6 F удалён. Мануальный гемостаз места сосудистого доступа выполнен в рентгеноопера-

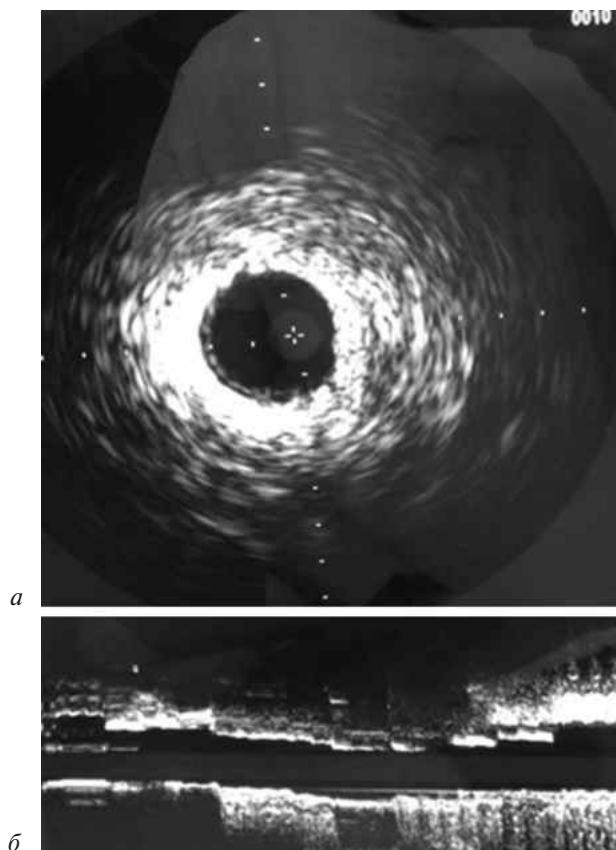


Рис. 5. Внутрисосудистая визуализация стента в стволе левой коронарной артерии:  
а – каркас стента в стволе левой коронарной артерии; б – плотное прилегание стента к стенке сосуда

ционной под наблюдением врача – анестезиолога-реаниматолога с непрерывным контролем гемодинамики. После пробуждения пациент переведен в палату профильного отделения.

Послеоперационный период протекал без осложнений. На третий день пациент был выписан под наблюдение детского кардиолога по месту жительства с рекомендациями проведения контрольных обследований в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева.

### Обсуждение

В представленном нами клиническом случае описывается редкая жизнеугрожающая патология – экстравазальная компрессия ствола левой коронарной артерии после операции Росса. Согласно мировым данным, частота встречаемости стенозов коронарных артерий после операции Росса составляет примерно 7% [4]. Основным камнем преткновения при выборе метода лечения в таких клинических ситуациях является отсутствие специализированных расходных материалов, а именно специализированных проводниковых катетеров для селективной

коронарной катетеризации, применимых у маловесных детей. Кроме того, отсутствие интракоронарных стентов с лекарственным покрытием специализированных размеров и профиля, подходящего для применения с интродьюсерами и катетерами 4 F, в значительной мере усложняет применение стандартной техники ЧКВ в педиатрической практике.

Важно учитывать, что угол отхождения ствола левой коронарной артерии после реимплантации «коронарной площадки» при выполнении операции Росса может стать причиной технических трудностей при доставке имплантируемых устройств в область интереса. В связи с этим применение таких передовых вспомогательных технологий, как ВСУЗИ, является оптимальным методом оценки правильности подбора диаметра и длины стента на начальном этапе ЧКВ, в случаях, где это возможно, а также контроля результативности стентирования для подтверждения полного раскрытия и прилегания каркаса стента к стволу левой коронарной артерии.

Принимая во внимание данные особенности, невозможно сформировать унифицированный протокол при выполнении эндоваскулярной коррекции коронарной патологии у детей после кардиохирургических операций. Напротив, мы настаиваем на том, что каждый подобный случай требует индивидуального подхода и тщательного пошагового планирования на всех этапах – от подбора пациента до послеоперационного ведения.

### Заключение

Данный клинический случай демонстрирует возможность, эффективность и безопасность применения «взрослых» чрескожных коронарных методик у пациента детского возраста с морфологически сложным поражением коронарного русла.

### Литература/References

1. Bratincsak A., Salkini A., El-Said H.G., Moore J.M. Percutaneous stent implantation into coronary arteries in infants. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2012; 79: 303–11. DOI: 10.1002/ccd.23173
2. Chrysant G.S., Balzer D., Taniuchi M. Left main stem coronary artery stenting in a 3-month-old child after anomalous left coronary artery from pulmonary artery repair. *Pediatr. Cardiol.* 2005; 26: 734–6. DOI: 10.1007/s00246-004-0758-6
3. Sineelnikov Y.S., Kornilov I.A., Redkin D.A., Streinikova M.S., Ivantsov S.M., Kalinin R.A. et al. Left main coronary artery stenting in a neonate after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *World J. Pediatr. Congenit. Heart Surg.* 2014; 5: 105–9. DOI: 10.1177/2150135113502823
4. Fyler D. Report of the New England Regional Infant Cardiac Program. *Pediatrics.* 1980; 65: 377. PMID: 9651450