



УДК 616.12-089

DOI 10.17802/2306-1278-2022-11-135-139

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОСУДИСТОГО КОЛЬЦА С ФОРМИРОВАНИЕМ ЛЕВОЙ ДУГИ АОРТЫ

Ю.С. Синельников^{1,2}, Р.М. Шехмамиев¹, А.С. Вронский^{1,2}, П.В. Лазарьков^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), ул. Маршала Жукова, 35, Пермь, Российская Федерация, 614013; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Петровпавловская, 26, Пермь, Российская Федерация, 614990

Основные положения

• Актуальность описанного случая коррекции аномалии дуги аорты определяют относительно поздняя манифестация симптомов, редкая встречаемость, наличие в анамнезе больного корригированного врожденного порока сердца, а также особенности хирургического вмешательства.

Актуальность

Представлен клинический случай успешного лечения сосудистого кольца праволежащей дуги аорты с aberrантным расположением левой подключичной артерии. Данный случай интересен относительно поздней манифестацией клинической симптоматики, редкой встречаемостью в популяции, наличием в анамнезе ребенка корригированного врожденного порока сердца, а также результатами хирургической коррекции, при которой сформирована полноценная левосторонняя дуга аорты.

Ключевые слова Сосудистое кольцо • Праволежащая дуга аорты • Двойная дуга аорты

Поступила в редакцию: 17.10.2021; поступила после доработки: 06.11.2021; принята к печати: 19.12.2021

SURGICAL TREATMENT OF VASCULAR RING RESULTING IN THE FORMATION OF LEFT AORTIC ARCH

Yu.S. Sinelnikov^{1,2}, R.M. Shekhmametyev¹, A.S. Vronskiy^{1,2}, P.V. Lazarkov^{1,2}

¹ Federal State Budgetary Institution "Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Perm), 35, Marshal Zhukov St., Perm, Russian Federation, 614013; ² Perm State Medical University named after E. A. Wagner (PSMU) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya St., Perm, Russian Federation, 614990

Highlights

• The described clinical case of surgical treatment of congenital anomaly of the aortic arch is of high interest to specialists due to the relatively late manifestation of symptoms, low incidence of the anomaly, prior surgical treatment of congenital heart disease in medical history, and characteristics of surgical intervention.

Background

The described clinical case reports successful treatment of vascular ring formed by right aortic arch with aberrant left subclavian artery. The described clinical case of surgical treatment of congenital anomaly of the aortic arch is of high interest to specialists due to the relatively late manifestation of symptoms, low incidence of the anomaly in the population, prior surgical treatment of congenital heart disease in medical history, and the outcome of surgical treatment – newly formed left aortic arch.

Keywords Vascular ring • Right aortic arch • Double aortic arch

Received: 17.10.2021; received in revised form: 06.11.2021; accepted: 19.12.2021

Список сокращений

ЛОСА – левая общая сонная артерия ПОСА – правая общая сонная артерия
ЛПКА – левая подключичная артерия ППКА – правая подключичная артерия

Для корреспонденции: Петр Владимирович Лазарьков, petr08@mail.ru; адрес: ул. Маршала Жукова, 35, Пермь, Россия, 614013

Corresponding author: Petr V. Lazarkov, petr08@mail.ru; address: 35, Marshal Zhukov St., Perm, Russia, 614013

Введение

Термин «сосудистое кольцо» используют для описания сосудистых аномалий, которые возникают в результате неправильного развития комплекса дуги аорты и вызывают сдавление трахеи, пищевода или обоих. Первое описание сосудистого кольца в виде двойной дуги аорты принадлежит В. Хоммелю и относится к 1737 г. [1].

Выражение «сосудистое кольцо» введено в хирургическую литературу Робертом Э. Гроссом в 1945 г. [2]. В том же году ученый провел первую хирургическую коррекцию с разделением двойной дуги аорты. Формирование сосудистого кольца зависит от сохранения или удаления определенных сегментов рудиментарного комплекса дуги аорты эмбриона [3]. У большинства детей с сосудистыми кольцами симптомы появляются в первые несколько месяцев жизни – им требуется хирургическое вмешательство в течение первого года жизни [4]. Различают три типа праволежащей дуги аорты. Двумя распространенными вариациями являются ретроэзофагеальная левая подключичная артерия (ЛпКА) (65%, тип А) и зеркальное ветвление (35%, типы В и С), отличаются наличием или отсутствием сосудистого кольца в зависимости от расположения артериальной связки. При типе С артериальная связка отходит от брахиоцефального ствола и не создает сосудистого кольца [5] (рис. 1).

Описание клинического случая

Законный представитель пациента подписал информированное добровольное согласие на использование медицинских данных в научных целях.

Представлен клинический случай коррекции аномалии дуги аорты: праволежащая дуга аорты с аберрантным расположением ЛпКА, компрессией левого главного бронха. Согласно J.M. Yu и соавт.,

данный вариант сосудистого кольца наиболее распространенный [6]. Случай интересен относительно поздней манифестацией клинической симптоматики, а также наличием в анамнезе скорректированного врожденного порока сердца: перимембранозного дефекта межжелудочковой перегородки.

На момент первичной коррекции ребенку было 2 мес., основные жалобы включали низкую прибавку в весе, одышку при кормлении. По данным эхокардиографии: перимембранозный межжелудочковый дефект 9×10 мм с лево-правым сбросом (м/ж Pq = 16 мм рт. ст.). Открытое овальное окно. Дилатация левых камер сердца. Функция желудочков сохранена. Размеры аорты: корень – 11 мм, восходящая часть – 8,5 мм, дуга – 5 мм, перешеек – 4,3 мм, кровоток в нисходящей аорте – 1,7 м/с / 12 мм рт. ст. Аномалии дуги не выявлено. Выполнена хирургическая коррекция в объеме закрытия межжелудочкового дефекта ксеноперикардальной заплатой, ушивания открытого овального окна. На 22-е сут пациент выписан в удовлетворительном состоянии без какой-либо клинической симптоматики. Наблюдался по месту жительства у кардиолога и педиатра.

В возрасте 2 лет впервые появились респираторные жалобы, по месту жительства проведена диагностика. После анализа медицинской документации лечащий врач по месту жительства направил больного в ФЦССХ им. С.Г. Суханова для дальнейшего обследования.

В возрасте 2 года 4 мес. поступил с жалобами на длительный кашель. По данным эхокардиографии определена аномалия развития дуги аорты: праволежащая дуга аорты диаметром 3,5 мм с обструкцией (пиковый градиент давления 40 мм рт. ст.), межжелудочковая перегородка состоятельна.

Выполнена мультиспиральная компьютерная ангиография, выявлена патология дуги аорты: праволежащая дуга аорты с аберрантным расположением ЛпКА, компрессией левого главного бронха. От аорты отходят четыре сосуда: левая общая сонная артерия (ЛОСА) диаметром 3,7 мм, правая общая сонная артерия (ПОСА) диаметром 3,0 мм, правая подключичная артерия (ППКА) диаметром 3,8 мм и дистально перешейка ЛпКА диаметром 3,2 мм; аорта на уровне устья ЛОСА диаметром 9,2 мм, между устьями ЛОСА и ПОСА – 8,2 мм, между ПОСА и ППКА – 6,9 мм, дистально ППКА – 6,3 мм. Аорта на уровне перешейка (между ППКА и ЛпКА) диаметром $7,0 \times 4,2$ мм (просвет уплощен

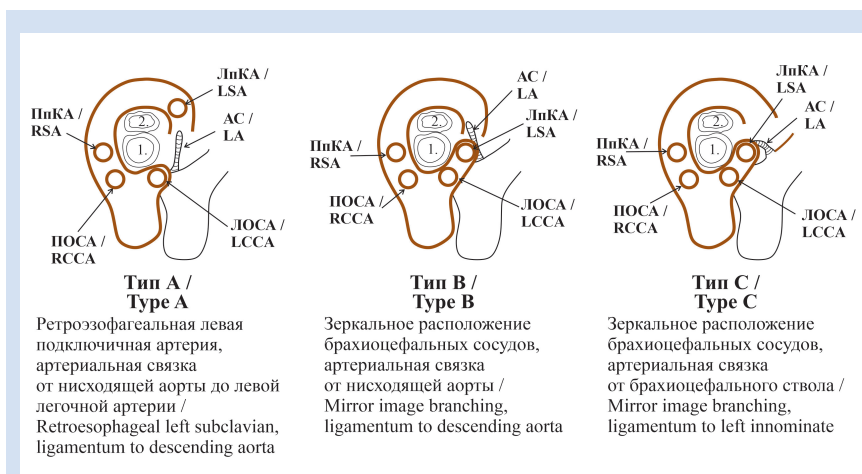


Рисунок 1. Схема и типы правой дуги аорты

Примечание: 1 – трахея, 2 – пищевод; АС – артериальная связка; ЛОСА – левая общая сонная артерия; ЛпКА – левая подключичная артерия; ПОСА – правая общая сонная артерия; ПпКА – правая подключичная артерия.

Figure. 1. Scheme and types of right aortic arch

Note: 1 – trachea, 2 – esophagus; LA – ligamentum arteriosum; LCCA – left common carotid artery; LSA – left subclavian artery; RCCA – right common carotid artery; RSA – right subclavian artery.

в переднезаднем направлении). Нисходящая аорта на уровне ствола легочной артерии 10,0 мм. Аорта на уровне диафрагмы 9,8 мм. Трахея на уровне дуги аорты с умеренным сужением. Выраженное сужение левого главного бронха на уровне бифуркации ствола легочной артерии и левой легочной артерии (рис. 2).

С учетом гипоплазии дистальной части дуги, а также наличия респираторных симптомов из-за сдавления левого главного бронха выполнена коррекция аномалии дуги аорты с использованием искусственного кровообращения и церебро-миокардиальной перфузии. Время операции составило 3 часа 25 мин, продолжительность искусственного кровообращения – 70 мин, время церебро-миокардиальной перфузии – 33 мин. Ранний послеоперационный период протекал в соответствии с объемом принесенного вмешательства: на первые сутки

пациент экстубирован, на вторые – переведен из отделения реанимации, на 20-е сут выписан из стационара в удовлетворительном состоянии без клинической симптоматики.

Технические особенности операции

Рестернотомия. При ревизии – праволежащая дуга аорты с отхождением четырех сосудов: ЛОСА, ПОСА, ППКА и дистальнее ЛПКА с дивертикулом Коммереля, дистальная часть дуги располагается ретроэзофагеально и ретротрахеально. После диссекции магистральных сосудов по стандартной методики подключено искусственное кровообращение. Достигнута температура 30 °С. Зажим на восходящую аорту выше плевгической канюли. Последовательно пережаты брахиоцефальные сосуды, зажим на проксимальную часть дуги наложен ниже

ППКА. Зажим Сатинского – на нисходящую аорту. Начата церебрально-миокардиальная перфузия. Перфузия миокарда через плевгическую канюлю, головного мозга – через артериальную канюлю. Головной мозг перфузирован из расчета 30–50 мл/кг/мин, миокард – 15–20 мл/кг/мин. Поперечно пересечена проксимальная дуга аорты после отхождения ППКА, герметизирована. Дистальная часть дуги выведена из ретроэзофагеального, ретротрахеального пространства. Выполнен разрез по малой кривизне проксимальной дуги и части восходящей аорты. Дистальная дуга рассечена в продольном направлении. Сформирована левая дуга аорты перед трахеей, задняя ее часть сформирована лоскутом из дистальной части дуги, а передняя стенка восстановлена заплатой из ксеноперикарда. Данная хирургическая техника применена с учетом индивидуальных особенностей анатомии, позволивших выполнить реконструкцию с формированием левой дуги аорты (рис. 3).

Данные послеоперационной мультиспиральной компьютерной ангиографии: реконструированная левая дуга аорты, последовательно отходят артерии брахиоцефального ствола (ПОСА, ППКА), ЛОСА, ЛПКА. Признаков сужений реконструированной дуги аорты не выявлено (рис. 4). Клинически у пациента разрешились респираторные жалобы.

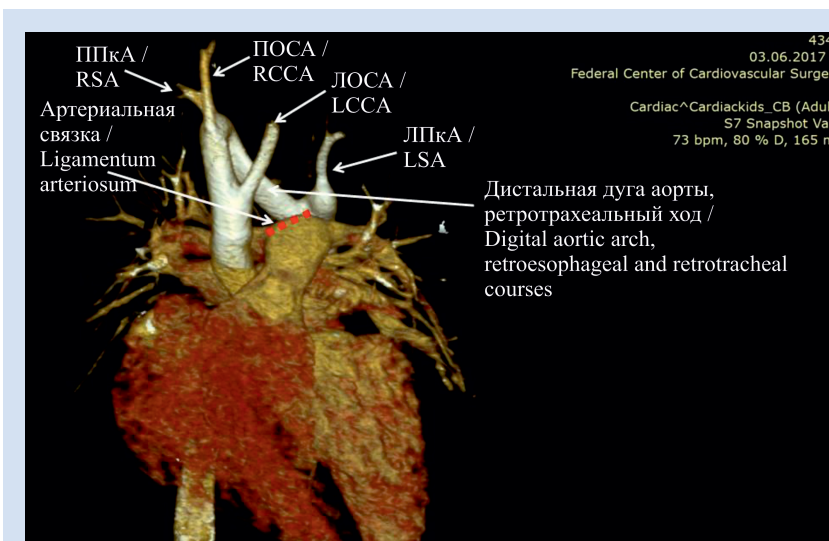


Рисунок 2. Данные дооперационной мультиспиральной компьютерной ангиографии

Примечание: ЛОСА – левая общая сонная артерия; ЛпКА – левая подключичная артерия; ПОСА – правая общая сонная артерия; ПпКА – правая подключичная артерия.

Figure 2. Preoperative multislice computed angiography

Note: LCCA – left common carotid artery; LSA – left subclavian artery; RCCA – right common carotid artery; RSA – right subclavian artery.

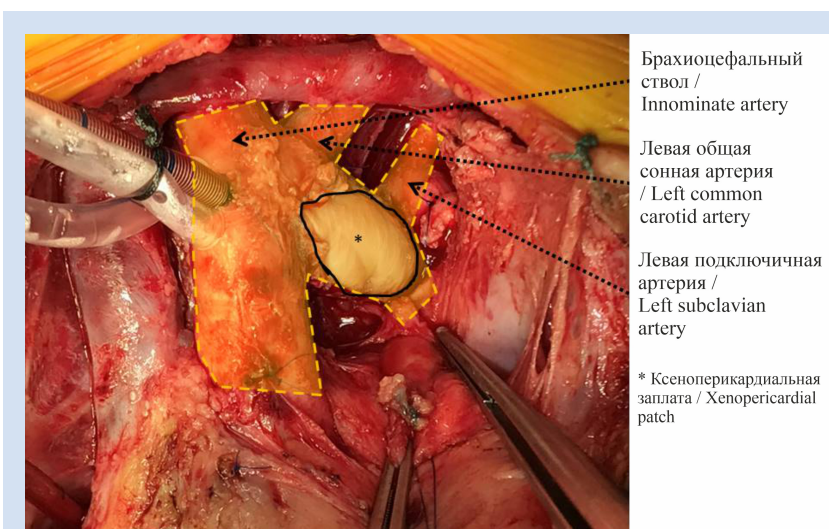


Рисунок 3. Интраоперационная картина после реконструкции дуги аорты

Figure 3. Intraoperative photo depicting the newly formed aortic arch

Обсуждение

Предполагаемая распространенность истинных сосудистых колец составляет от 0,05 до 0,1% общей популяции [6]. Ввиду редкости указанной патологии врачи клинических специальностей затрудняются в постановке правильного диагноза. Сосудистое кольцо следует заподозрить у любого младенца или ребенка с симптомами респираторной недостаточности. Респираторные симптомы включают явное угрожающее жизни событие, при котором у ребенка, ранее не имевшего симптомов, может быть остановка дыхания без какого-либо

значительного продрома [7]. Диагноз следует устанавливать с помощью компьютерной томографии или магниторезонансной томографии, которые точно определяют анатомию кольца. Всем пациентам должна быть проведена эхокардиография для выявления врожденного порока сердца. Хирургическое вмешательство позволяет успешно устранить сдавление трахеи и пищевода.

Хирургическую коррекцию сосудистых колец, как правило, осуществляют через торакотомия на стороне, противоположной доминирующей дуге.

С учетом наличия у больного в анамнезе

корригированного врожденного порока сердца, гипоплазии дистальной части дуги аорты принято решение о доступе путем рестернотомии.

Представленный случай демонстрирует успешную хирургическую коррекцию сосудистого кольца, а также пропущенную аномалию ввиду отсутствия симптоматики при первичной коррекции дефекта межжелудочковой перегородки. Всем пациентам с аномалиями дуги аорты, даже при отсутствии клинических проявлений, необходимо целенаправленно исключать сосудистое кольцо. В настоящее время в клиническую практику внедрено обязательное проведение компьютерной томографии больным с любыми аномалиями дуги аорты.

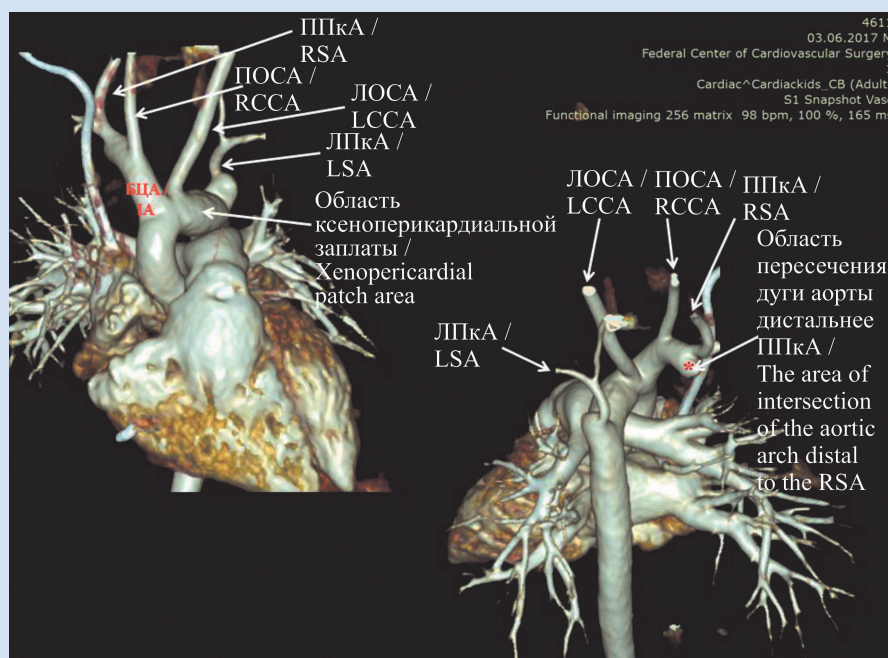


Рисунок 4. Данные послеоперационной мультиспиральной компьютерной ангиографии
Примечание: БЦА – брахиоцефальный ствол; ЛОСА – левая общая сонная артерия; ЛпКА – левая подключичная артерия; РОСА – правая общая сонная артерия; РпКА – правая подключичная артерия.

Figure 4. Postoperative multislice computed angiography

Note: IA – innominate artery; LCCA – left common carotid artery; LSA – left subclavian artery; RCCA – right common carotid artery; RSA – right subclavian artery.

Конфликт интересов

Ю.С. Синельников заявляет об отсутствии конфликта интересов. Р.М. Шехмамetyев заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Вронский заявляет об отсутствии конфликта интересов.

П.В. Лазарьков заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Синельников Юрий Семенович, доктор медицинских наук, главный врач федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии и инвазивной кардиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-6819-2980

Шехмамetyев Роман Маратович, врач – сердечно-сосудистый хирург заведующий кардиохирургическим отделением

Author Information Form

Sinelnikov Yuri S., PhD, Head Physician at the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov” of Ministry of Health of the Russian Federation (Perm), Perm, Russian Federation; Associate Professor at the Department of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner” of Ministry of Health of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-6819-2980

Shekhmametyev Roman M., Cardiovascular Surgeon, Head of the Department of Cardiac Surgery No. 4, Federal State

№ 4 федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0601-1486

Вронский Алексей Сергеевич, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; аспирант федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0465-8964

Лазарьков Петр Владимирович, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь), Пермь, Российская Федерация; аспирант федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7165-9134

Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov” of Ministry of Health of the Russian Federation (Perm), Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0601-1486

Wronsky Alexey S., Cardiovascular Surgeon at the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov” of Ministry of Health of the Russian Federation (Perm), Perm, Russian Federation; postgraduate student at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner” of Ministry Healthcare of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0465-8964

Lazarkov Pyotr V., Cardiovascular Surgeon at the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov” of Ministry of Health of the Russian Federation (Perm), Perm, Russian Federation; postgraduate student at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner” of Ministry Healthcare of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7165-9134

Вклад авторов в статью

СЮС – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ШРМ – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВАС – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЛПВ – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

SYuS – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ShRM – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

VAS – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

LPV – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Turner W.M. On Irregularities of the Pulmonary Artery, Arch of the Aorta, and the Primary Branches of the Arch, with an Attempt to Illustrate Their Mode of Origin by a Reference to Development. *Br Foreign Med Chir Rev.* 1862;30(59):173-189.
2. Gross R.E. Surgical relief for tracheal obstruction from a vascular ring. *N Engl J Med.* 1945;233:586-90. doi: 10.1056/nejm194511152332003.
3. Backer C.L., Mavroudis C. Vascular rings and pulmonary artery sling. In: Mavroudis C., Backer C.L., eds. *Pediatric Cardiac Surgery.* Wiley; 2013. p. 234-255 <https://doi.org/10.1002/9781118320754.ch13>.
4. Backer C.L., Ilbawi M.N., Idriss F.S., DeLeon S.Y. Vascular

- anomalies causing tracheoesophageal compression. Review of experience in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1989;97(5):725-31.
5. Felson B., Palayew M.J. The two types of right aortic arch. *Radiology.* 1963;81:745-59. doi: 10.1148/81.5.745.
6. Yu J.M., Liao C.P., Ge S., Weng Z.C., Hsiung M.C., Chang J.K., Chen F.L. The prevalence and clinical impact of pulmonary artery sling on school-aged children: a large-scale screening study. *Pediatr Pulmonol.* ;43(7):656-61. doi: 10.1002/ppul.20823.
7. Ragalie W.S., Mitchell M.E. Vascular Rings and Pulmonary. In: *Artery Sling Critical heart disease in infants and children*, Ungerleider R., Nelson K., Cooper D., Meliones J., Jacobs J. Elsevier; 2019. p.544-550 ISBN: 978-1-4557-0760-7.

Для цитирования: Синельников Ю.С., Шехмаматьев Р.М., Вронский А.С., Лазарьков П.В. Хирургическое лечение сосудистого кольца с формированием левой дуги аорты. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2022;11(1): 135-139. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-1-135-139

To cite: Sinelnikov Yu.S., Shekhmametyev R.M., Wronskiy A.S., Lazarkov P.V. Surgical treatment of vascular ring resulting in the formation of left aortic arch. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2022;11(1): 135-139. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-1-135-139