



Клиническое наблюдение

Хирургическое лечение единого желудочка с субаортальной обструкцией. Клинический пример процедуры Damus – Kaye – Stansel

Быков С.Э.¹ • Ковалев С.А.^{1,2} • Грязнов Д.Ю.¹ • Коросан Е.И.¹ • Новик У.М.³

Быков Сергей Эдуардович – врач сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение № 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7516-0207>

✉ 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 151, Российская Федерация. Тел.: +7 (4732) 57 97 26. E-mail: bykov_s@bk.ru

Ковалев Сергей Алексеевич – д-р мед. наук, профессор, заведующий кардиохирургическим отделением № 2¹; профессор кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8200-0351>. E-mail: kovalev@okb.vrn.ru

Грязнов Денис Юрьевич – врач сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение № 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-1680>. E-mail: fuflomycin@gmail.com

Коросан Елена Ивановна – канд. мед. наук, врач детский кардиолог, кардиохирургическое отделение № 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2196-811X>. E-mail: el_ko2004@mail.ru

Новик Уильям М. – MD, детский кардиохирург³; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-6113>. E-mail: bill.novick@cardiac-alliance.org

Представлено наблюдение гемодинамической коррекции единственного желудочка сердца в сочетании с субаортальной обструкцией и коарктацией у пациента раннего возраста. Выполнена первичная процедура Damus – Kaye – Stansel в модификации аортолегочного анастомоза «конец-в-конец», коррекция коарктации аорты, наложение системно-легочного шунта. Ранний послеоперационный период протекал на фоне полиорганной недостаточности. В дальнейшем ребенку выполнены этапы гемодинамической коррекции. Получен хороший отдаленный результат.

Ключевые слова: единый желудочек сердца, субаортальная обструкция, процедура Damus – Kaye – Stansel

Для цитирования: Быков СЭ, Ковалев СА, Грязнов ДЮ, Коросан ЕИ, Новик УМ. Хирургическое лечение единого желудочка с субаортальной обструкцией. Клинический пример процедуры Damus – Kaye – Stansel. Альманах клинической медицины. 2019;47(4):376–9. doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-027.

Поступила 15.05.2019; принята к публикации 11.06.2019; опубликована 23.07.2019

¹ БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница № 1»; 394066, г. Воронеж, Московский пр-т, 151, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, Российская Федерация

³ Центр медицинских наук Университета Теннесси; TN 38163, штат Теннесси, г. Мемфис, Южный Данлэп, 62, Соединенные Штаты Америки



Процедура Damus – Kaye – Stansel была описана в 1970-х годах независимо П. Дамусом (P.S. Damus), М. Кеем (M.P. Kaye) и Г. Стэнселом (H.C. Stansel) как анастомоз «конец-в-бок» между восходящей аортой и легочной артерией и использовалась в качестве метода лечения транспозиции магистральных артерий с интактной межжелудочковой перегородкой [1]. Сегодня процедура наиболее часто применяется в случае наличия обструкции системного оттока при едином желудочке, хотя в первоначальном описании это не было предусмотрено [2]. Среди преимуществ выполнения процедуры Damus – Kaye – Stansel выделяют способность адекватно решать большинство случаев обструкции системного кровотока, выполнять реконструкцию дуги, а также низкий риск развития блокад сердца [3, 4]. Существуют две основные методики: создание соустья между стволом легочной артерии и аортой по типу анастомоза «конец-в-бок» и анастомоз «конец-в-конец» (модификация “double-barrel”). Наряду с этим имеется множество модификаций выполнения данной процедуры [5, 6]. У новорожденных легочный кровоток обеспечивается системно-легочным шунтом или кондуитом из правого желудочка, а у детей более старшего возраста процедура сопровождается наложением двунаправленного кава-пульмонального анастомоза. К потенциальным недостаткам процедуры Damus – Kaye – Stansel относят искажение полулунных клапанов с последующей регургитацией и увеличенную объемную нагрузку единого желудочка, что более характерно для пациентов, перенесших анастомоз «конец-в-бок», а также риск сжатия левой легочной артерии или левого главного бронха, особенно при непараллельной ориентации магистральных сосудов [7, 8].

Цель сообщения – представить успешный случай гемодинамической коррекции пациента с единым желудочком в сочетании с обструкцией системного оттока.

Клиническое наблюдение

Пациент В., мальчик. Данные анамнеза: ребенок от 1-й беременности, протекавшей с гестозом 2-й половины. Врожденный порок сердца у плода диагностирован пренатально в сроке 30 недель – транспозиция магистральных сосудов, дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП). Роды самостоятельные в сроке 40 недель. Вес при рождении 3650 г, рост 54 см. По шкале Апгар 7/8 баллов. С диагнозом врожденного порока сердца – единый желудочек – переведен из роддома

в педиатрический стационар, где проводилась терапия сердечной недостаточности.

В отделение кардиохирургии пациент поступил в возрасте 60 суток. При поступлении состояние оценено как тяжелое за счет сердечной недостаточности, легочной гипертензии. Вес 4,7 кг. Рост 60 см, площадь поверхности тела 0,27 м². Диффузный цианоз при плаче. Сатурация 50% на воздухе. При аускультации сердца систолический шум средней интенсивности над всей областью сердца. По данным эхокардиографии (ЭхоКГ): анатомия единого левого желудочка, восходящая аорта отходит от рудиментарного правого желудочка, атрезия левого атриовентрикулярного клапана, ДМЖП 9 мм (соотношение ДМЖП/фиброзное кольцо клапана аорты=0,6), межпредсердное сообщение 3 мм (градиент 5 мм рт. ст.). Заключение по данным комплексного обследования (ЭхоКГ, компьютерная томографическая ангиография): «врожденный порок сердца. Единый желудочек. L-транспозиция магистральных сосудов. Атрезия митрального клапана. Дефект межжелудочковой перегородки. Коарктация аорты. Открытый артериальный проток. Рестриктивное межпредсердное сообщение. Легочная гипертензия».

Пациенту выполнена процедура Damus – Kaye – Stansel в модификации в условиях искусственного кровообращения и циркуляторного ареста. Соустье между аортой и легочной артерией сформировано «конец-в-конец» с использованием ксеноперикардиальной заплаты по передней поверхности, дополнительно проведено создание большого дефекта межпредсердной перегородки, наложение модифицированного системно-легочного шунта протезом PTFE 5,0 мм, резекция коарктации аорты с пластикой ксеноперикардом, перевязка открытого артериального протока. Время искусственного кровообращения – 320 минут, пережатия аорты – 53 минуты, циркуляторного ареста – 28 минут. Кардиоплегия – препаратом Кустодиол. Операция закончена пролонгированной стернотомией и постановкой катетера для перитонеального диализа.

Послеоперационный период на фоне сердечной, полиорганной недостаточности, геморрагического синдрома, нозокомиальной вентилятор-ассоциированной пневмонии. Отсроченное закрытие грудины на 6-е сутки. Инотропная поддержка 8 суток, экстубирован на 8-е сутки. Выписан из стационара на 25-е сутки после хирургической коррекции в удовлетворительном состоянии, назначена терапия сердечной недостаточности (каптоприл, спиронолактон), ацетилсалициловая кислота.

Следующий этап хирургической коррекции – двунаправленный кавапульмональный анастомоз – выполнен в возрасте 10 месяцев. Третий этап хирургической коррекции проведен в возрасте 2 лет 8 месяцев.



Предварительно проведено правое зондирование. По данным исследования значимых вено-венозных коллатералей выявлено не было, диаметр правой ветви легочной артерии 12 мм, левой ветви легочной артерии 13 мм, среднее давление в легочной артерии 14 мм рт. ст., градиент на кавапульмональном анастомозе отсутствует. Ребенку выполнена операция Фонтена в модификации экстракардиального кондуита. В обоих случаях послеоперационный период протекал гладко.

Амбулаторное наблюдение на протяжении 3 лет после хирургической коррекции показало, что ребенок относится к первому функциональному классу. Мальчик активен, хорошо переносит физическую нагрузку, посещает детский сад. Насыщение крови кислородом 97–98%. По данным ЭхоКГ отмечена хорошая сократительная функция единого желудочка, фракция выброса 68%, недостаточность полулунных клапанов 0–1 ст., градиент на аортальном клапане отсутствует, градиент на клапане легочной артерии 13–15 мм рт. ст., градиент на перешейке аорты 7–9 мм рт. ст. Применяемая терапия – ацетилсалициловая кислота 3–5 мг/кг в сутки.

Обсуждение

В выборе тактики хирургической коррекции единого желудочка с субаортальной обструкцией многие авторы изначально придерживаются выполнения сужения легочной артерии с последующим созданием двойного выхода из единого желудочка в сочетании с двунаправленным кавапульмональным анастомозом [9, 10]. Этот

метод гемодинамической коррекции эффективен и сопряжен с относительно низкой послеоперационной летальностью. Общая выживаемость составляет 85 и 83% через 1 месяц и 5 лет после коррекции соответственно [11].

Первичная процедура Damus – Kaye – Stansel в сочетании с системно-легочным шунтом выполняется преимущественно у пациентов раннего возраста. В нашем случае факторами, определившими показания к данному виду коррекции, стали отхождение аорты от рудиментарного правого желудочка в сочетании с митральной атрезией, рестриктивным ДМЖП и коарктацией. Результаты первичной операции сопряжены с высоким риском – летальность, по данным разных авторов, может достигать 30% в зависимости от возраста и сроков выполнения процедуры [12].

В отсутствие осложнений, характерных для процедуры Damus – Kaye – Stansel, дальнейшая гемодинамическая коррекция оценивается как успешная [9, 12, 13].

Заключение

Проведение процедуры Damus – Kaye – Stansel и дальнейшая гемодинамическая коррекция у пациента с единым желудочком и субаортальной обструкцией на фоне тяжелой сердечной недостаточности и легочной гипертензии показали эффективность использованного метода хирургического лечения. ☺

Дополнительная информация

Информированное согласие

Авторы подтверждают, что родители пациента добровольно подписали информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов

С.Э. Быков – концепция и дизайн исследования, выполнение хирургической части, сбор и обработка материалов, анализ полученных

данных, написание текста; С.А. Ковалев – редактирование и финальное утверждение рукописи; Д.Ю. Грязнов – поиск и анализ литературы, выполнение хирургической части, анализ и интерпретация результатов исследования; Е.И. Коросан – наблюдение пациента, проведение комплексного обследования, обработка результатов, сбор материалов; W.M. Novick – концепция и дизайн статьи, курирование клинического случая, редактирование финальной рукописи. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература / References

1. Fujii Y, Kasahara S, Kotani Y, Takagaki M, Arai S, Otsuki S, Sano S. Double-barrel Damus-Kaye-Stansel operation is better than end-to-side Damus-Kaye-Stansel operation for preserving the pulmonary valve function: the importance of preserving the shape of the pulmonary sinus. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(1):193–9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.06.007.
2. McElhinney DB, Reddy VM, Silverman NH, Hanley FL. Modified Damus-Kaye-Stansel procedure for single ventricle, subaortic stenosis, and arch obstruction in neonates and infants: midterm results and techniques for avoiding circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;114(5):718–25. doi: 10.1016/S0022-5223(97)70075-8.
3. Alsoufi B. Management of the single ventricle and potentially obstructive systemic ventricular outflow tract. *J Saudi Heart Assoc.* 2013;25(3):191–202. doi: 10.1016/j.jsha.2013.05.003.
4. Simon BV, Swartz MF, Alfieri GM. Damus-Kaye-Stansel procedure avoids coronary obstruction in complex D-transposition. *J Card Surg.* 2018;33(11):756–8. doi: 10.1111/jocs.13937.
5. Fukuchi S, Uemura S, Tsuruta Y, Matsukawa R, Tateno S, Hamada H, Ohta F. Damus-Kaye-Stansel



sel procedure following Van Praagh (PA-descending Ao shunt) for complete transposition of the great arteries, hypoplastic aortic arch and coarctation. *Kyobu Geka*. 1994;47(3):182–6.

6. Parvathy U, Balakrishnan KR, Ranjith MS. Bi-directional Glenn with a modified Damus-Kaye-Stansel procedure – an alternative technique for transposition of great arteries, intact ventricular septum with left ventricular outflow tract obstruction. *Indian Heart J*. 1998;50(5):554–6.

7. Yang CK, Jang WS, Choi ES, Cho S, Choi K, Nam J, Kim WH. The clinical outcomes of Damus-Kaye-Stansel procedure according to surgical technique. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;47(4):344–9. doi: 10.5090/kjctcs.2014.47.4.344.

8. Kalfa D, Vergnat M, Baruteau AE, Belli E. Damus anastomosis associated with REV/Rastelli procedure allows to extend indications for anatomical repair in complex transposition of great arteries. *Interact Cardiovasc Thorac*

Surg. 2014;18(6):844–6. doi: 10.1093/icvts/ivu049.

9. Зеленикин МА, Волков СС, Гущин ДК. Опыт выполнения операции Фонтана после процедуры Damus–Kaye–Stansel. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2013;(3):55–8. [Zelenikin MA, Volkov SS, Gushchin DK. The experience of performance of the Fontan operation after the Damus-Kaye-Stansel operation. *Heart and Vessels Diseases in Children*. 2013;(3):55–8. Russian].

10. Корноухов ОЮ, Ильин ВН. Эффективность метода Damus-Stensel-Kaye у пациентов с уни-вентрикулярной гемодинамикой и подаортальной обструкцией. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2016;61(3):151. [Kornoukhov OYu, Il'in VN. Effectiveness of the Damus-Stensel-Kaye method in patients with univentricular hemodynamics and subaortic obstruction. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2016;61(3):151. Russian].

11. Alsoufi B, Al-Wadai A, Khan M, Al-Ahmadi M, Kalloghlian A, Bulbul Z, Al-Fayyadh M, Al-Halees Z. Outcomes of Damus-Kaye-Stansel anastomosis at time of cavopulmonary connection in single ventricle patients at risk of developing systemic ventricular outflow tract obstruction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;45(1):77–82. doi: 10.1093/ejcts/ezt251.

12. Lee MG, Brizard CP, Galati JC, Iyengar AJ, Rakhra SS, Konstantinov IE, Pflaumer A, d'Udekem Y. Outcomes of patients born with single-ventricle physiology and aortic arch obstruction: the 26-year Melbourne experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148(1):194–201. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.07.076.

13. Fiore AC, Rodefeld M, Vijay P, Turrentine M, Seithel C, Ruzmetov M, Brown JW. Subaortic obstruction in univentricular heart: results using the double barrel Damus-Kaye Stansel operation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;35(1):141–6. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.09.037.

Surgical treatment for the single ventricle with subaortic obstruction. Clinical case of the Damus-Kaye-Stansel procedure

S.E. Bykov¹ • S.A. Kovalev^{1,2} • D.Yu. Gryaznov¹ • E.I. Korosan¹ • W.M. Novick³

We present a case of hemodynamic correction for the single ventricle combined with subaortic obstruction and coarctation in an infant. The Damus-Kaye-Stansel procedure with modified double-barrel technique was performed. The pulmonary flow was provided with modified Blalock-Taussig shunt. The early postoperative period was characterized by multiple organ failure. Subsequently, the infant underwent the next stages of hemodynamic correction with good long-term results.

Key words: single ventricle, subaortic obstruction, Damus-Kaye-Stansel procedure

For citation: Bykov SE, Kovalev SA, Gryaznov DYU, Korosan EI, Novick WM. Surgical treatment for the single ventricle with subaortic obstruction. Clinical case of the Damus-Kaye-Stansel procedure. *Almanac of Clinical Medicine*. 2019;47(4):376–9. doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-027.

Received 15 May 2019; accepted 11 June 2019; published 23 July 2019

Informed consent statement

Parents of the patient have given informed, written consent for publication of clinical details.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

S.E. Bykov, the concept and study design, surgical procedure, data collection and management, data analysis, text writing; S.A. Kovalev, editing and final approval of the manuscript; D.Yu. Gryaznov, literature search and analysis, surgical procedure, analysis and interpretation of the results; E.I. Korosan, follow-up of the patient, comprehensive assessments, data management and collection; W.M. Novick, the concept and study design, clinical case management, editing of the final manuscript version. All authors have contributed significantly to the study conduct and preparation of the paper, have read and approved its final version before the publication.

Sergey E. Bykov – Cardiac Surgeon, Department of Cardiac Surgery No 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7516-0207>

✉ 151 Moskovskiy prospekt, Voronezh, 394066, Russian Federation. E-mail: bykov_s@bk.ru

Sergey A. Kovalev – MD, PhD, Professor, Head of Department of Cardiac Surgery No 2²; Chair of Hospital Therapy, Faculty of Medicine²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8200-0351>. E-mail: kovalev@okb.vrn.ru

Denis Yu. Gryaznov – Cardiac Surgeon, Department of Cardiac Surgery No 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-1680>. E-mail: fuflomycin@gmail.com

Elena I. Korosan – MD, PhD, Pediatric Cardiologist, Department of Cardiac Surgery No 1¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2196-811X>. E-mail: el_ko2004@mail.ru

William M. Novick – MD, Pediatric Cardiac Surgeon³; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-6113>. E-mail: bill.novick@cardiac-alliance.org

¹ Voronezh Regional Hospital No 1; 151 Moskovskiy prospekt, Voronezh, 394066, Russian Federation

² Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10 Studencheskaya ul., Voronezh, 394036, Russian Federation

³ University of Tennessee Health Science Center; 62 South Dunlap, Memphis, TN 38163, Tennessee, USA