

Д.А. Давлатов¹, Б.У. Абдувохидов^{1,2}, Х.Ф. Юлдошев¹, У.Т. Тошпулотов¹, Ш.И. Джобиров¹

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО АНАСТОМОЗА ПО БЛЕЛОК-ТАУССИГУ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ СЛОЖНЫХ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

¹ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии», МЗиСЗН Республики Таджикистана

²Кафедра хирургических болезней №2 им. академика Н.У. Усманова, ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»

Давлатов Джамшед Абдулхакович – врач сердечно-сосудистый хирург, соискатель ученой степени кандидата медицинских наук отделения врожденных и приобретенных пороков сердца РНЦССХ; 734003, г. Душанбе, ул. Санои 33; Тел.: +992988011186; E-mail: dr.jamshed@mail.ru

Цель исследования. Изучить пятилетний опыт применения модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу при хирургическом лечении сложных врожденных пороков сердца у пациентов с унивентрикулярной гемодинамикой и обедненным легочным кровотоком.

Материал и методы исследования. С 2012 по 2020 годы в РНЦССХ 32 детям со сложными врожденными пороками сердца, с проток-зависимым кровотоком, выполнены операции по наложению модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу. Средний возраст детей составил $13 \pm 6,7$ месяцев, а средний вес – $8,8 \pm 5,2$ кг.

Результаты исследования и их обсуждение. В раннем послеоперационном периоде летальный исход наблюдался в 3,13% случаев. Кровотечение в раннем послеоперационном периоде отмечено у 6,25% пациентов. 28,1% пациентам с тетрадой Фалло в последующем была выполнена радикальная коррекция порока. У пациентов с единственным желудочком сердца в 40,6% случаях был наложен двунаправленный кавопульмональный анастомоз. Отдаленные послеоперационные результаты изучены у 96,8% пациентов.

Заключение. Применение модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу слева является оптимальной паллиативной процедурой у детей с обедненным легочным кровотоком. Данная операция выполняется с целью подготовки больного к последующей коррекции сложного порока сердца и позволяет сохранить правую легочную артерию неповрежденной для использования в будущем при радикальной или гемодинамической коррекции порока.

Ключевые слова: врожденный порок сердца, единственный желудочек сердца, модифицированный анастомоз по Блелок-Тауссигу.

J.A. Davlatov¹, B.U. Abduvokhidov^{1,2}, H.F. Yuldoshev¹, U.T. Toshpulotov¹, S.I. Jobirov¹

THE USE OF A MODIFIED BLELOCK TAUSSIG ANASTOMOSIS IN THE SURGICAL TREATMENT OF COMPLEX CONGENITAL HEART DEFECTS WITH UNIVENTRICULAR HEMODYNAMICS AND DEPLETED PULMONARY BLOOD FLOW

¹ Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Tajikistan

²The Department of Surgical Diseases #2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

Davlatov Jamshed Abdulkhakovich - MD cardiovascular surgeon, applicant for the degree of candidate of medical sciences of the department of congenital and acquired heart defects RSCCS; 734003, Dushanbe, 33 Sanoi street; Tel: +992988011186; E-mail: dr.jamshed@mail.ru

Aim. To study the five-year experience of using a modified subclavian-pulmonary anastomosis according to Blelock-Taussig in the surgical treatment of complex congenital heart disease in patients with univentricular hemodynamics and depleted pulmonary blood flow.

Material and methods. From 2012 to 2020, 32 children with complex CHD, with duct-dependent blood flow, underwent operations to impose a modified subclavian-pulmonary Blalock-Taussig anastomosis (MBTA). The average age of the children was 13 ± 6.7 months, and the average weight was 8.8 ± 5.2 kg.

Results and discussion. Fatal outcome in the early postoperative period was observed in 3.13% of cases. Bleeding in the early postoperative period was observed in 6.25% of patients. In 28.1% of patients with Fallo's tetrad thereafter radical correction of the defect was performed. Bidirectional cavopulmonary anastomosis was performed in 40.6% of patients with a single ventricle. Postoperative follow-up results were studied in 96.8% of patients.

Conclusion. The use of a modified left subclavian-pulmonary anastomosis according to Blalock-Taussig is the optimal palliative procedure in children with depleted pulmonary blood flow. This surgery is performed to prepare the patient for subsequent correction of a complex heart defect and allows the right pulmonary artery to be preserved intact for future use during radical or hemodynamic correction of the defect.

Keywords: congenital heart defect, single ventricle of the heart, modified Blalock-Taussig anastomosis.

Актуальность. Сложные врожденные пороки сердца среди общего контингента врождённых пороков сердца (ВПС) составляет около 48,8%, а такая патология как единственный желудочек сердца (ЕЖС) встречается в 3,1% случаях. В первые месяцы жизни умирают от 74 до 87% детей с ЕЖС [1]. В связи с невозможностью выполнения радикальной коррекции порока всем пациентам проводится гемодинамическая коррекция, в основе которой лежит этапное хирургическое лечение, направленное на адаптацию сердечно-сосудистой системы к обходу «правого сердца» [2, 3]. В период новорожденности детям с обедненным легочным кровотоком с целью устранения гипоксемии и стимуляции роста гипоплазированных ветвей легочной артерии накладывается системно-легочный шунт [4, 5].

По литературным данным наблюдается тенденция к раннему первичному устранению врожденных пороков сердца с обедненным легочным кровотоком. Однако в сложных случаях по-прежнему существует потребность в паллиативной коррекции порока, включая использование модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу (МАБТ) [6]. При данной операции проксимальный конец искусственного сосудистого протеза подшивается к подключичной артерии, а дистальный к легочной артерии. Преимуществом МАБТ является то, что сохраняется нормальная анатомия подключичной артерии пациента, что позволяет увеличить шунтирующий поток по протезу с ростом ребенка.

Цель исследования. Изучить пятилетний опыт применения модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу при хирургическом лечении сложных врожденных пороков сердца у пациентов с унiventрикулярной гемодинамикой и обедненным легочным кровотоком.

Материал и методы исследования. В РНЦССХ (г. Душанбе) за период с февраля 2012 года по февраль 2020 года были оперированы 32 пациента со сложными врожденными пороками сердца. Возраст пациентов варьировал от 4 месяцев до 16 лет (средний возраст $13 \pm 6,7$ месяцев). Вес больных колебался от 4 до 39 кг, рост - от 65 до 150 см. Из 32 детей 21 (65,6%) были дети мужского пола, а 11 (34,4%) – женского пола. В зависимости от нозологии, тетрадо Фалло (ТФ) имело место у 15 (46,87%) детей. У остальных 17 (53,13%) детей имелись: единственный желудочек сердца в 6 (18,75%) случаях, атрезия легочной артерии - 6 (18,75%) случаев и атрезия трикуспидального клапана в 5 (15,62%) случаях. Размер шунта подбирали в зависимости от веса и возраста пациента. Трём пациентам (9,38%) из-за выраженной гипоксии и ацидоза, имевшего место при поступлении, были выполнены экстренные операции. Для наложения МАБТ использовался протез из политетрафторэтилена фирмы «Gore-Tex». Выбор размера шунта зависел от веса пациента: 4 мм протез был использован у младенцев весом от 3 до 6 кг, 5 мм у детей весом от 6 до 10 кг, 6 мм при весе ребенка от 10 до 20 кг, 7 мм при весе более 20 кг. Шунт диаметром 7 мм наложен 4 пациентам, 6 мм использовали при лечении 10 пациентов, 5 мм – 11 пациентам и 4 мм - 7 пациентам. Всем пациентам анастомозы наложены слева. Показанием к паллиативной операции являлись частые одышно-цианотические приступы и нарастание цианоза у детей с маленьким диаметром легочных артерий.

Всем больным выполнены такие методы исследования как: эхокардиография, катетеризация полостей сердца, рентгенография грудной клетки, электрокардиография, измерение периферической сатурации и методы лабораторных исследований.

В работе оценивались данные пульсоксиметрии, уровень гемоглобина и эритроцитов в пери-

ферической крови. Перед операцией двунаправленного кавопульмонального анастомоза (ДКПА) для оценки архитектоники сосудистого русла легочных артерий проводилась ангиопульмонография. Оценивали индекс Nakata и отношения McGoon.

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью пакета статистических программ Statistica 10.0 (Statsoft, USA). Нормальность распределения выборки оценивалась по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные величины представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). При парных сравнениях использовался U-критерий Манна-Уитни, при множественных – H-критерий Крускала-Уоллиса. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Всем 32 пациентам со сложными ВПС в качестве первого этапа хирургической коррекции наложен модифицированный подключично-легочный анастомоз. Доступ осуществляли через заднебоковую торакотомию в IV межреберье слева. После выделения подключичной артерии и левой легочной артерии накладывали подключично-легочной анастомоз с использованием в качестве шунта искусственного сосудистого протеза из политетрафторэтилена (PTFE «Gore-Tex»). Используемый размер искусственного протеза увеличивался с возрастом и весом пациента (табл. 1).

Большинство пациентов (81,25%) были экзотубированы в течение первых 6 часов после операции. Во всех случаях больным после операции

проводилась гепаринотерапия. Первоначальная антикоагулянтная терапия после МАБТ проводилась внутривенным введением гепарина в дозе от 50 до 70 Ед/кг в течение первых 24 часов. С 1-го дня после операции и в течение 3 месяцев все пациенты получали ацетилсалициловую кислоту в дозе 5 мг/кг/сутки.

Из 32 прооперированных пациентов 1 (3,13%) умер на 5-й день из-за гиперволемии малого круга кровообращения, отека легких и полиорганной недостаточности. Этому пациенту был наложен анастомоз 5-миллиметровым политетрафторэтиленовым протезом.

Кровотечение в раннем послеоперационном периоде отмечено у двух (6,25%) пациентов. На фоне применения гемостатических препаратов удалось устранить данное осложнение. У трех (9,39%) пациентов на 4-5 сутки после операции на контрольной рентгенограмме выявлен экссудат в плевральных полостях. После эвакуации экссудата пациенты в удовлетворительном состоянии выписаны на амбулаторное лечение у детского кардиолога по месту жительства.

В отдаленном послеоперационном периоде проводился контроль за состоянием 31 оперированного больного. Все пациенты находились под регулярным контролем детского кардиолога по месту жительства и чувствуют себя хорошо. Девяти (28,12%) пациентам с тетрадой Фалло в последующем была выполнена успешная радикальная коррекция порока. У пациентов с ЕЖС в 13 (40,62%) случаях был наложен двунаправлен-

Таблица 1

Зависимость размера шунта от возраста и веса пациента

Размер шунта (n)	Возраст (месяц)	Возрастной диапазон (месяц)	Вес (кг)	Диапазон веса (кг)
4 мм (7)	$8,2 \pm 7,1$	4,0-24	$4,9 \pm 1,0$	3,0-6,0
5 мм (11)	$56,2 \pm 21,8$ $p_1 < 0,001$	9,0-84	$8,0 \pm 1,2$ $p_1 < 0,001$	6,2-10,0
6 мм (10)	$89,6 \pm 22,0$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,01$	48-115	$14,9 \pm 3,1$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	10,4-20,0
7 мм (4)	$156,2 \pm 25,7$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,001$	132-192	$26,1 \pm 8,2$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,001$	20,5-39,0
p	<0,001		<0,001	

Примечание: p - статистическая значимость различия показателей между группами пациентов (по H-критерию Крускала-Уоллиса), p_1 - статистическая значимость различия показателей при сравнении с группой пациентов с размерами шунта 4 мм, p_2 - при сравнении с группой пациентов с размерами шунта 5 мм, p_3 - при сравнении с группой пациентов с размерами шунта 6 мм (по U-критерию Манна-Уитни)

ный кавопульмональный анастомоз, также четверо (12,5%) пациентов находятся в списке ожидания на операцию ДКПА. У 6 (46,2%) пациентов из этой группы, в среднем через 3 года и 6 месяцев, следующим этапом проведена гемодинамическая коррекция (процедура Фонтен).

С момента своего появления классический шунт по Блелок-Тауссигу (и в настоящее время его модификации) приобрел популярность как менее рискованный вид операции для пациентов с уменьшенным легочным кровотоком. Данная процедура направлена на спасение жизни пациентов со сложными ВПС. При наличии сильного одышечно-цианотического приступа шунт накладывается с целью обеспечения стабильного легочного кровотока, тем самым улучшается общее состояние больного. Данный анастомоз также стимулирует рост легочных сосудов, что является немаловажным фактором для «выигрыша времени», пока пациент не достигнет более подходящего возраста [7].

Одним из основных показаний для МАБТ у детей со сложным ВПС с ограниченным легочным кровотоком является необходимость в первоначальной разгрузке сердца [8, 9, 10]. Мы установили, что увеличение отношения шунта к весу ребенка является фактором риска смертности. Как установлено в нашем исследовании, есть несколько факторов, которые влияют на избыточную циркуляцию крови в малом круге кровообращения. К таким факторам относятся наличие имеющегося дополнительного источника потока крови в легкие, а также длина и размер шунта, в дополнение к размеру ветвей легочной артерии. Применение паллиативных операций рискованно у пациентов с низким весом, у которых имеется дилемма между небольшим шунтом с более высоким риском окклюзии и большим шунтом с более высоким риском избыточной циркуляции и с системным обкрадыванием.

Полную гемодинамическую коррекцию цианотических пороков все чаще заменяют двух-трехступенчатые процедуры в современных медицинских центрах, хотя есть еще авторы, предпочитающие раннее паллиативное лечение [11, 12]. Мы считаем, что в развивающихся странах, двух- и трехэтапная процедура — это единственный возможный вариант спасения детей с такими сложными пороками сердца.

Мы выбрали модифицированный, а не классический анастомоз по Блелок-Тауссигу, для всех наших пациентов по следующим причинам: техническая легкость; гарантия широкого прокси-

мального и дистального анастомоза, особенно у детей раннего возраста; сохранение кровотока в дистальной части подключичной артерии, что устраняет опасность ишемии верхней конечности. Для большинства наших пациентов 5 мм шунт был идеальным, но соответственно весу и росту мы использовали также шунты диаметром 4, 6 и 7 мм.

У одного нашего пациента развилась гиперволемиа малого круга кровообращения с отеком легких и полиорганной недостаточностью. Это было как редкое осложнение у пациентов с атрезией легочной артерии. В связи с этим мы рекомендуем лигировать функционирующие большие артериальные протоки у пациентов после шунтирования, так как внезапное увеличение легочного потока способствует развитию отека легких.

Заключение. Применение модифицированного подключично-легочного анастомоза по Блелок-Тауссигу слева является оптимальной паллиативной процедурой у детей с обедненным легочным кровотоком. Данная операция выполняется с целью подготовки больного к последующей коррекции сложного порока сердца и позволяет сохранить правую легочную артерию неповрежденной для использования в будущем для радикальной или гемодинамической коррекции порока.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 3-12 см. REFERENCES)

1. Ершова Н.В. и др. Влияние операционного доступа на развитие легочной артерии после выполнения системно-легочного шунта у пациентов с врожденными пороками сердца и унiventрикулярной гемодинамикой / Н.В. Ершова и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2014. - №2. - С. 10-12.
2. Синельников Ю.С. Эффективность различных вариантов суживания легочной артерии у пациентов с унiventрикулярными пороками / Ю.С. Синельников, Ю.Н. Горбатов и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2013. - №2. - С. 5-9.

REFERENCES

1. Ershova N.V. Vliyanie operatsionnogo dostupa na razvitie legochnoy arterii posle vypolneniya sistemno-legochnogo shunta u patsientov s vrozhdennymi porokami serdtsa i univentrrikulyarnoy gemodinamikoy [Effect of surgical access on pulmonary artery development after systemic pulmonary shunt in patients with congenital heart disease and univentricular hemody-

namics]. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya - Circulatory pathology and cardiac surgery*, 2014, No. 2, pp. 10-12.

2. Sinelnikov Yu.S. Effektivnost razlichnykh variantov suzhivaniya legochnoy arterii u patsientov s univentrikulyarnymi porokami [Efficacy of different variants of pulmonary artery narrowing in patients with univentricular malformations]. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya - Circulatory pathology and cardiac surgery*, 2013, No. 2, pp. 5-9.

3. Alsagheir A., Koziarz A., Makhdom A. Duct stenting versus modified Blalock-Taussig shunt in neonates and infants with duct-dependent pulmonary blood flow: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2021, Vol. 161, pp. 379-390.

4. Bahaaldin Alsoufi M. D. Results of Palliation with an Initial Modified Blalock-Taussig Shunt in Neonates with Single Ventricle Anomalies Associated With Restrictive Pulmonary Blood Flow. *Journal of Annals of Thoracic Surgery*, 2015, Vol. 99, pp. 1636-47.

5. Benson L., Arsdell G.V. Comparisons between ductal stenting and Blalock-Taussig shunts for infants with ductal-dependent pulmonary. *Circulation*, 2018, Vol. 137, pp. 602-604.

6. Bove T., Vandekerckhove K., Panzer J. Disease-specific outcome analysis of palliation with the modified Blalock-Taussig shunt. *World Journal of Pediatric congenital Heart Surgery*, 2015, No. 6 (1), pp. 67-74.

7. Dirks V., Pretre R., Knirsch W. Modified Blalock-Taussig shunt: a not-so-simple palliative procedure. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2013, No. 44 (6), pp. 1096-102.

8. Kavarama M.N. The modified Blalock-Taussig shunt «False» Aneurysm: a true diagnostic and surgical challenge. *Thoracic Cardiovascular Surgery*, 2018, No. 30 (2), pp. 210-1.

9. McKenzie E.D., Khan M.S., Samayoa A.X. The Blalock-Taussig shunt revisited: a contemporary experience. *Journal of American College Surgery*, 2013, No. 216, pp. 699-704.

10. Moszura T., Ostrowska K., Dryzek P. Late emergency arterial duct stenting in a patient with tetralogy of Fallot and occluded Blalock-Taussig shunt. *Cardiology Journal*, 2011, No. 18, pp. 87-89.

11. Petrucci O., Brien S.M., Jacobs M.L. Risk factors for mortality and morbidity after the neonatal Blalock-Taussig shunt procedure. *Annals of Thoracic Surgery*, 2011, No. 92, pp. 642-651.

12. Sasikumar N., Hermuzi A., Fan C.P. Outcomes of Blalock-Taussig shunts in current era: a single center experience. *Congenital Heart Diseases*, 2017, No. 12, pp. 808-814.

ХУЛОСА

**Ҷ.А. Давлатов, Б.У. Абдувоҳидов,
Х.Ф. Юлдошев, У.Т. Тошпулотов,
Ш.И. Ҷобиров**

ИСТИФОДАИ АНАСТОМОЗИ ТАСҲЕҲШУДА БО УСУЛИ БЛЕЛОК ТАУСИГ ДАР ТАБОБАТИ ҶАРРОХИИ НУҚСОНҲОИ МУРАККАБИ МОДАРЗОДИИ ДИЛ БО ХЕМОДИНАМИКАИ УНИВЕНТРИКУЛЯРИ ВА КАМХУНИИ ХУНГАРДИШИ ХУРД

Мақсади таҳқиқот. Нуқсонҳои мураккаби модарзодии дил дар сохтори нуқсонҳои модарзодии дил 48,8% ташкил медиҳанд, ки дар байни онҳо меъдачаи ягонаи дил дар 3,1% мушоҳида мегардад. Дар моҳҳои аввали ҳаёт аз 74 то 87% қудакони гирифтори меъдачаи ягона мефавтанд [1]. Бо дарназардошти гузаронидани тармими комили нуқсонҳо ба ин беморон амалҳои ҷарроҳии паллиативии гузаронида мешаванд, ки дар асосии ин ҷарроҳиҳо омодагардонии марҳилавии системаи дилу рағҳо ба «хомушкунӣ қисми ростии дил» равона шудааст [2, 3]. Дар марҳилаи навзодӣ ба қудакони камхунӣ хунгардиши хурди хун бо мақсади бартарафкунӣ гипоксемия ва васеъшавӣи шохҳои гипопластикии шарағи шиши анастомози байнисистемавии шохрағу шарағи шиши гузаронида мешавад [4, 5].

Мавод ва усулҳои таҳқиқот. Аз соли 2012 то 2020 дар МҶИҚДР ба қудакони гирифтори нуқсонҳои мураккаби модарзодии дил бо хунгардиши маҷрӯбаста амалиёти ҷарроҳии гузоштани анастомози тасҳеҳшудаи зерикулфаку шарағи шиши бо усули Блелок – Таусиг гузаронида шудаанд. Синну соли миёнаи қудакон $13 \pm 6,7$ моҳ буда, вазни миёнашон $8,8 \pm 5,2$ кг ташкил дод.

Натиҷаи таҳқиқот ва муҳокимаҳо. Дар марҳилаи бармаҳали пас аз ҷарроҳи фавтиш дар 1 ҳолат (3,13%) мушоҳида гардид. Натиҷаи дарозмуддати пас аз ҷарроҳи дар 31 ҳолат (96,87%) омӯхта шудааст.

Хулоса. Анастомози тасҳеҳшудаи зерикулфакиву шарағи шиши бо усули Блелок-Таусиг усули мувофиқи ҷарроҳии қудакон бо камхунӣ хунгардиши хурд мебошад. Амалиёти мазкур барои омодагардонии беморон ба ҷарроҳиҳои қиматбаҳои гузаронида мешавад.

Калимаҳои калидӣ: нуқсонҳои модарзодии дил, меъдачаи ягонаи дил, анастомози тасҳеҳшуда бо усули Блелок-Таусиг.