

ПРЕИМУЩЕСТВА СТЕНТИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО ОТДЕЛА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА В СРАВНЕНИИ С НАЛОЖЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО АОРТО-ЛЕГОЧНОГО АНАСТОМОЗА ПО БЛЕЛОК-ТАУССИГ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАДИКАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ТЕТРАДЫ ФАЛЛО У ДЕТЕЙ

П.Ф. Черноглаз, Ю.И. Линник, А.В. Башкевич, Е.В. Королькова, А.И.Савчук, Н.С. Шевченко, К.В. Дроздовский

ГУ «РНПЦ детской хирургии», г. Минск, Беларусь

УДК 616.12-007-053.2:616.12-089

Key words: врожденный порок сердца, тетрада Фалло, стентирование, анастомоз по Блелок-Тауссиг.

FOR REFERENCES. П.Ф. Черноглаз, Ю.И. Линник, А.В. Башкевич, Е.В. Королькова, А.И.Савчук, Н.С. Шевченко, К.В. Дроздовский. Преимущества стентирования выходного отдела правого желудочка в сравнении с наложением модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг перед проведением радикальной коррекции тетрады Фалло у детей. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2019, Т. 3, № 1, С. 532–538.

Цель. сравнить результаты рентгенэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ) и наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг как этапа паллиативного хирургического лечения тетрады Фалло у детей перед проведением радикальной коррекции.

Методы. В статье приводится опыт проведения стентирования выходного отдела правого желудочка 30 пациентам в возрасте 2,36 [0,73–3,07] месяца и наложения модифицированного анастомоза по Блелок-Тауссиг 30 пациентам в возрасте 3,40 [0,92–9,62] месяцев с тетрадой Фалло перед выполнением этапа радикальной коррекции порока в РНПЦ детской хирургии в период с 2007 по 2017 гг.

Результаты. В ходе проведения исследования определены безопасность, эффективность и преимущества рентгенэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка в сравнении с наложением модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг.

Закключение. В группе пациентов после стентирования ВПЖ достоверно наблюдается более короткая продолжительность ИВЛ и послеоперационного периода, менее выражена интенсивность кардиотонической поддержки, более низкая частота ранних послеоперационных осложнений в сравнении с группой наложения аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг; частота повторных вмешательств существенно ниже в группе рентгенэндоваскулярного стентирования ВПЖ

ADVANTAGES OF THE RIGHT VENTRICLE OUTFLOW STENTING IN COMPARISON WITH APPLICATION OF BLALOCK-TAUSSIG SHUNT BEFORE RADICAL CORRECTION OF TETRALOGY OF FALLOT IN CHILDREN

P.F. Charnahlaz, Y.I. Linnik, A.V. Bashkevich, E.V. Korolkova, A.I. Savchuk, N.S. Shevchenko, K.V. Drozdovski

Republic centre of pediatric surgery, Minsk, Belarus

Key words: tetralogy of Fallot, stenting, congenital heart defect, Blalock-Taussig shunt.

FOR REFERENCES. P.F. Charnahlaz, Y.I. Linnik, A.V. Bashkevich, E.V. Korolkova, A.I. Savchuk, N.S. Shevchenko, K.V. Drozdovski. Advantages of the right ventricle outflow stenting in comparison with application of Blalock-Taussig shunt before radical correction of tetralogy of Fallot in children. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2019, vol. 3, no. 1, pp. 532–538.

The aim to compare results of endovascular stenting of the outflow tract of the right ventricle and Blalock-Taussig shunt before radical correction of tetralogy of Fallot in children.

Methods. The article presents the experience of stenting of the outflow tract of the right ventricle in 30 patients aged 2,36 [0,73÷3,07] months and 30 patients aged 3,40 [0,92÷9,62] with Blalock-Taussig shunt with the tetralogy of Fallot before performing the stage of radical correction of the defect in the Republic centre of pediatric surgery during the period from 2007 to 2017.

Results. During the study safety and efficacy and number of advantages of endovascular stenting of the outflow tract of the right ventricle over Blalock-Taussig shunt were established

Conclusions. In the group of patients after endovascular stenting of the outflow tract of the right ventricle shorter lung ventilation time and postoperative time, less inotropic support, less frequency of early postoperative complications were observed in comparison with Blalock-Taussig shunt group. Frequency of repeat interventions was significantly lower in the group of patients after endovascular stenting of the outflow tract of the right ventricle.

Введение

Тетрада Фалло – самый распространенный цианотический врожденный порок сердца. На его долю приходится примерно 50–75% от всех пороков «синего» типа [1, 2]. Летальность от данного порока остается довольно высокой и составляет на 1-м году жизни 25%, к 3-м годам погибает 40%, к 10-ти годам – 70% [1]. На первом месяце жизни смерть ребенка вызвана закрытием открытого артериального протока. Прогрессирование гипоксемии, цианоза, полицитемии с возрастом связано с увеличением степени стеноза выводного отдела правого желудочка и с развитием тромбозов мелких легочных артерий и артериол. Несмотря на имеющуюся обширную информацию об этом пороке, интерес к данной патологии не ослабевает [3]. Хирургическое лечение показано всем больным тетрадой Фалло. Оптимальным методом лечения больных тетрадой Фалло является радикальная коррекция порока, направленная на восстановление нормальной анатомии сердца и сосудов. В последнее время многие кардиохирургические центры стали выполнять первичную радикальную коррекцию тетрады Фалло, в том числе и у пациентов в возрасте до 1 года [3, 4, 5, 6, 7]. Однако, высокий риск её выполнения в раннем возрасте, исходно тяжелое состояние больных и анатомически сложный вариант порока часто диктует необходимость паллиативных операций при лечении тетрады Фалло [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Основное место среди паллиативных операций в настоящее время занимают аорто-легочные анастомозы. Наибольшей популярностью из них пользуется подключично-легочный анастомоз по Блелок-Тауссиг [18]. Однако, «классический» анастомоз по Блелок-Тауссиг используется в последнее время значительно реже, чем его различные модификации [12, 15, 19, 20, 21, 22]. Наряду с классическими хирургическими вариантами паллиативных вмешательств обоснованный интерес вызывает

возможность применения рентгенэндоваскулярных методик как наименее инвазивных и травматичных. Среди данных типов вмешательств баллонная дилатация клапана легочной артерии все чаще рассматривается многими авторами как метод лечения изолированного клапанного стеноза лёгочной артерии, а не паллиативная коррекция тетрады Фалло. Успешная баллонная вальвулопластика не всегда предотвращает развитие одышно-цианотических приступов, а чаще даже провоцирует их возникновение после операции за счет спазма инфундибулярного отдела выходного тракта правого желудочка в ответ на баллонную дилатацию. Также противопоказанием для выполнения данной манипуляции, при которой можно не получить адекватного эффекта, либо эффект будет крайне непродолжительным, является выраженный стеноз выходного тракта правого желудочка. Выполнение экстренной баллонной вальвулопластики клапанного стеноза легочной артерии у детей с тетрадой Фалло сопряжено с развитием тяжелых гипоксических приступов во время и непосредственно после «успешного» выполнения дилатации, что неоправданно повышает риск самого вмешательства. Указанные факты вызывают обоснованную неудовлетворённость результатами хирургического лечения тетрады Фалло и обуславливают необходимость поиска новых методов паллиативной коррекции ВПС, которые позволили бы улучшить состояние пациентов, подготовить их к выполнению радикальной коррекции порока, оставаясь при этом минимально травматичными и относительно безопасными.

Цель исследования. Сравнить результаты паллиативного хирургического лечения тетрады Фалло у детей на основе рентгенэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ) и наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг.

Таблица 1.
Сравнительная характеристика групп пациентов перед началом выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Материалы и методы. Объектом настоящего исследования являлись пациенты детского возраста с установленным диагнозом тетрады Фалло либо двойного отхождения магистральных сосудов от правого желудочка на фоне комбинированного стеноза легочной артерии, подвергшиеся этапному оперативному лечению в РНПЦ детской хирургии в период с 2007 по 2017 гг. Характеристика оперированных пациентов представлена в таблице 1.

Техника операции

Наложение модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг

Показатель	Анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 30)	Стентирование ВТПЖ (n = 30)	p
Возраст, мес.	3,40 [0,92÷9,62]	2,36 [0,73÷3,07]	0,439
Вес, кг	4,55 [3,03÷7,70]	3,90 [2,88÷5,40]	0,287
Наличие ОЦП, %	33,3	52,9	0,002
PgE1-зависимость, %	37,5	29,4	0,048
<i>Клинико-лабораторные показатели</i>			
SpO ₂ , %	82,5 [77,0÷89,0]	87,0 [80,5÷90,0]	0,462
Гемоглобин, г/л	145,0 [137,0÷157,0]	145,0 [129,0÷173,0]	0,891
Гематокрит, %	40,6 [37,0÷46,0]	39,1 [36,8÷43,0]	0,411
АД _{среднее} , мм.рт.ст.	61,8 [56,5÷69,2]	60,0 [51,7÷71,3]	0,817
макс. ГСД в ВТПЖ, мм.рт.ст.	80,0 [70,0÷88,5]	80,0 [70,0÷90,0]	0,384
<i>Показатели морфометрии легочной артерии</i>			
Клапанное кольцо ЛА, Z-score	-1,78 [-2,93 ÷ -1,18]	-3,28 [-4,03 ÷ -2,42]	0,004
Ствол ЛА, Z-score	-3,03 [-4,11 ÷ -0,08]	-3,38 [-3,65 ÷ -2,62]	0,232
Правая ветвь ЛА, Z-score	-0,83 [-1,67 ÷ 0,06]	-1,25 [-2,55 ÷ -0,37]	0,023
Левая ветвь ЛА, Z-score	-0,09 [-1,21 ÷ 0,72]	-0,59 [-0,97 ÷ 0,09]	0,202
индекс Nakata, мм/м ²	155,98 [100,3 ÷ 211,0]	125,95 [100,75 ÷ 173,5]	0,318
<i>Показатели морфометрии левого желудочка</i>			
УКДО ЛЖ, мл/м ²	29,0 [25,4÷37,6]	26,5 [21,6÷35,7]	0,460
ФВ ЛЖ, %	73,0 [67,0÷81,0]	72,0 [65,0÷80,0]	0,669

Примечания: значения величин указаны в формате «медиана [верхний квартиль ± нижний квартиль]», ОЦП – одышечно-цианотические приступы, АД – артериальное давление, ГСД – градиент систолического давления, ВТПЖ – выходной тракт правого желудочка, ЛА – легочная артерия, УКДО ЛЖ – удельный конечно-диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка

Операция по созданию модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг во всех случаях осуществлялась доступом через срединную стернотомию с использованием сосудистых протезов из ePTFE диаметром от 3 до 5 мм, которые накладывались между брахиоцефальным стволом и правой ветвью легочной артерии справа от восходящей аорты (рисунок 1). При необходимости хирургическое вмешательство выполнялось в условиях параллельного искусственного кровообращения.

Выполнение рентгенэндоваскулярного стентирования ВОПЖ

Выполнение рентгенэндоваскулярного стентирования ВОПЖ осуществлялось в условиях интубационного наркоза с искусственной вентиляцией легких и миорелаксацией. Выбор диаметра стента определялся исходя из диаметра наиболее узкого места ВТПЖ (либо клапанного кольца легочной артерии в случае его стентирования) в фазу диастолы, при этом диаметр стента превышал его на 1–2 мм. Длина стента определялась протяженностью зоны стенозирования ВТПЖ, а при наличии выраженного надклапанного стеноза легочной артерии последний так же учитывался. При необходимости (наличии резидуальных стенозов по краям от зоны стентирования), с соблюдением той же методики производилась имплантация второго стента внахлест с первым для увеличения протяженности зоны стентирования.

Результаты и обсуждение. Непосредственно после выполнения паллиативной коррекции тетрады Фалло в группе пациентов, подвергшихся стентированию ВТПЖ, был зарегистрирован более значимый прирост уровня сатурации (до 95,3±2,66%) нежели после наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг (до 87,5±6,89%) (p = 0,003) (рисунок 2).

Учитывая тот факт, что функционирование модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг может сопровождаться значительным обкрадыванием коронарного кровотока, был проанализирован уровень среднего артериального давления (рисунок 3) и фракции выброса левого желудочка (рисунок 4) у пациентов обеих групп.

В частности, было установлено, что в раннем послеоперационном периоде уровень среднего артериального давления в группе пациентов после наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг достоверно снижается с 61,8 мм рт.ст. до 53,7 мм рт.ст. ($p = 0,001$). Однако к моменту выполнения радикальной коррекции ВПС он достигает такого для пациентов из группы стентирования ВТПЖ: 71,1 мм рт.ст. и 73,3 мм рт.ст., соответственно ($p = 0,152$). Фракция выброса левого желудочка перед радикальной коррекцией тетрады Фалло в одинаковой степени снижается до допустимых значений в обеих группах пациентов, что может быть обусловлено в том числе естественным течением заболевания.

Дальнейший анализ непосредственных результатов паллиативной коррекции тетрады Фалло выявил следующее (таблица 2): в группе пациентов после стентирования ВТПЖ достоверно наблюдается более короткая продолжительность ИВЛ

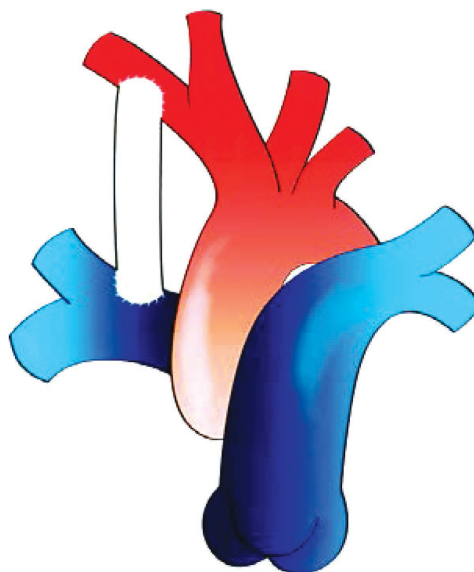


Рисунок 1.
Модифицированный
аорто-легочный
анастомоз
по Блелок-Тауссиг

и послеоперационного периода, а также более низкая частота ранних послеоперационных осложнений.

Структура послеоперационных осложнений представлена в таблице 3.

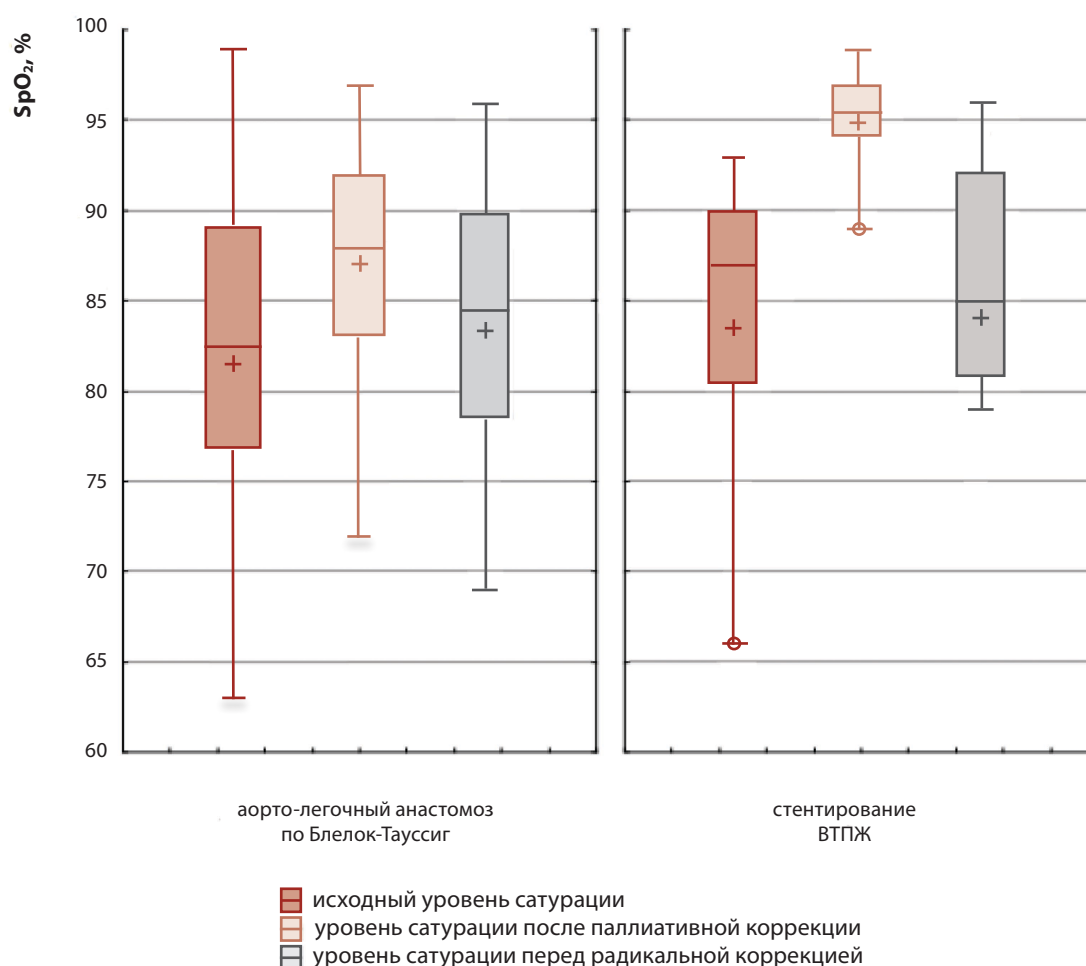


Рисунок 2.
Динамика показателя
уровня чрескожной
сатурации после
выполнения
паллиативной
коррекции
тетрады Фалло

Рисунок 3.
Динамика среднего
артериального
давления после
выполнения
паллиативной
коррекции
тетрады Фалло

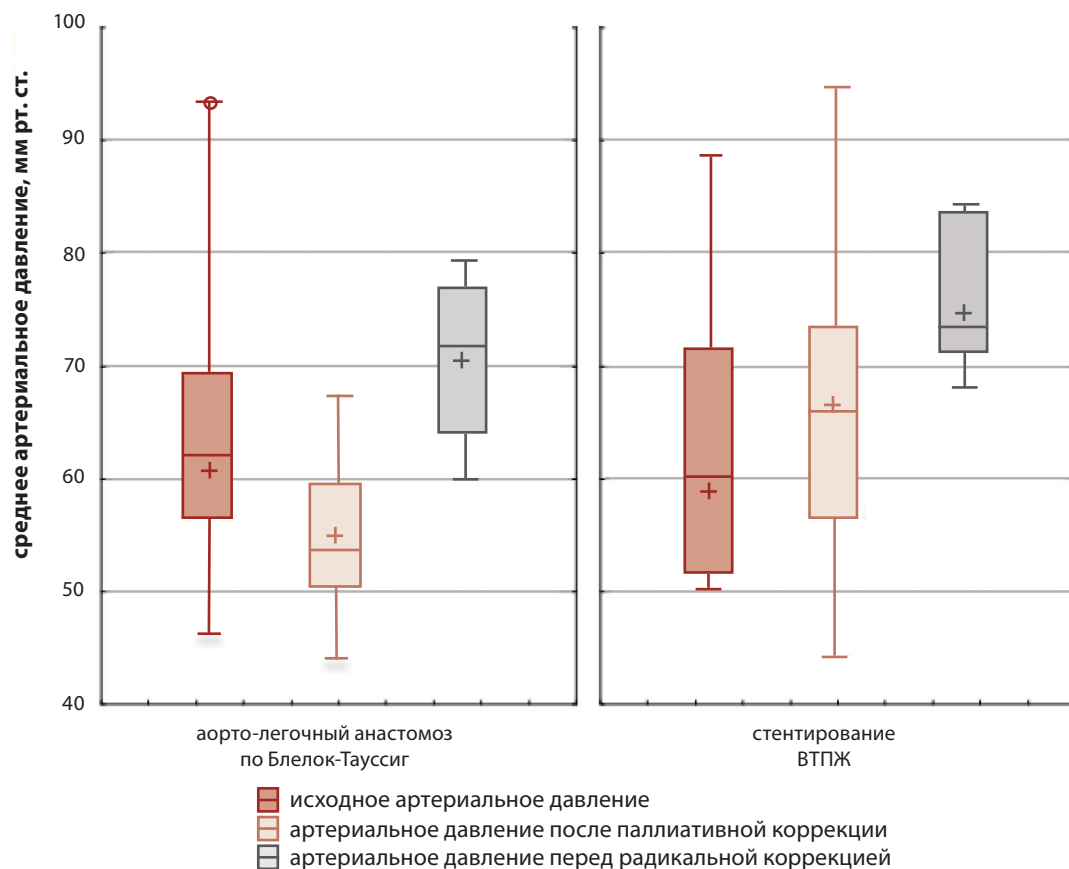
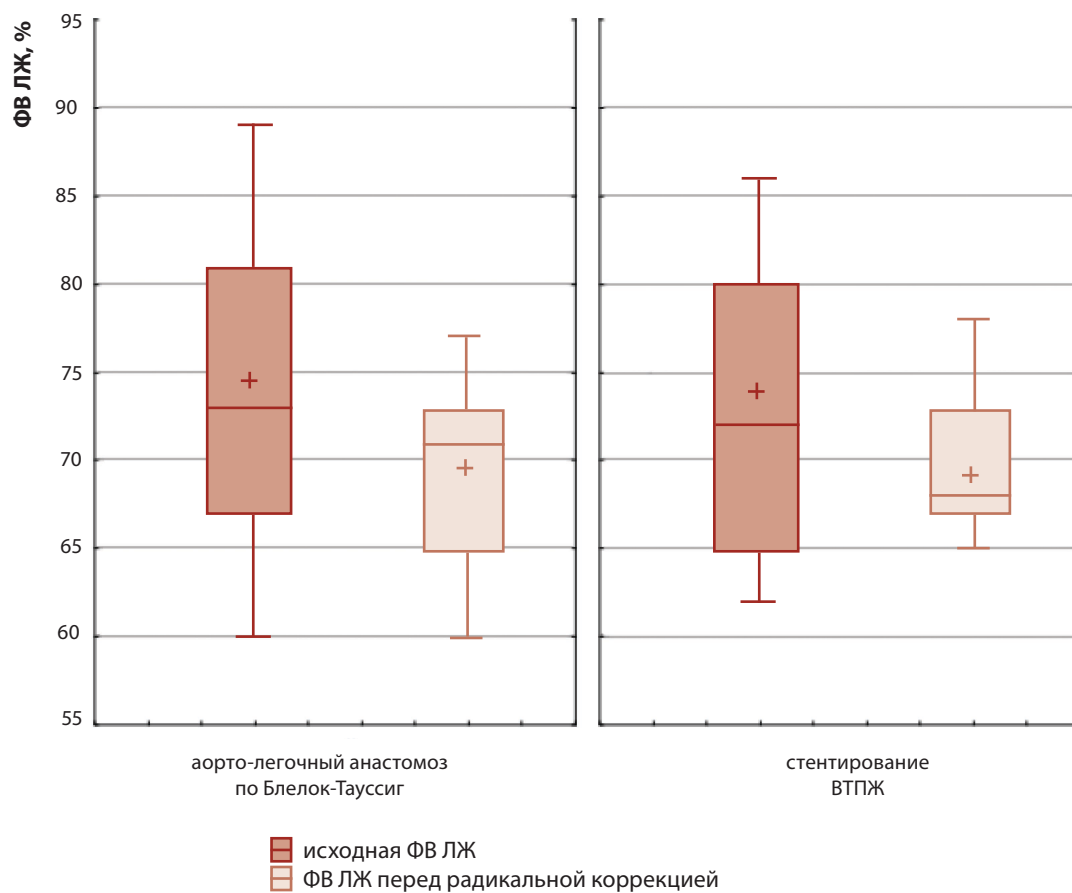


Рисунок 4.
Динамика фракции
выброса левого
желудочка
после выполнения
паллиативной
коррекции
тетрады Фалло



Показатель	Анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 30)	Стентирование ВТПЖ (n = 30)	p
Продолжительность ИВЛ, час	68,0 [21,0÷101,0]	28,65 [8,0÷45,5]	0,049
Длительность пребывания в АРО, сут.	5,35 [4,45÷12,95]	4,83 [1,45÷6,88]	0,078
Длительность послеоперационного периода, сут.	16,4 [12,4÷23,3]	8,0 [4,0÷12,0]	<0,001
Частота послеоперационных осложнений, %	23,3	3,3	<0,001
Летальность, %	3,3	0	0,645

Таблица 2. Сравнительная характеристика течения раннего послеоперационного периода после выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Примечания: значения величин указаны в формате «медиана [верхний квартиль ± нижний квартиль]», ИВЛ – искусственная вентиляция легких, ВТПЖ – выходной тракт правого желудочка.

Результаты анализа интенсивности кардиотонической поддержки, которая оценивалась с помощью Vasoreactive inotropic score, в обеих группах пациентов представлены в таблице 4.

Единственный случай летального исхода, который наблюдался в группе пациентов после наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг, был обусловлен развитием у ребенка острой сердечной недостаточности в течение раннего послеоперационного периода.

При анализе частоты повторных хирургических вмешательств в период от индексной процедуры до проведения этапа радикальной хирургической коррекции порока выявлена существенно более низкая частота повторных интервенций в группе эндоваскулярного стентирования ВОПЖ (таблица 5).

Таким образом, было установлено, что в раннем послеоперационном периоде после выполнения стентирования ВТПЖ уровень чрескожной сатурации повышается более эффективно, нежели в случае использования аорто-легочных анастомозов. Использование рентгенэндоваскулярного стентирования ВТПЖ позволило сократить продолжительность ИВЛ и интенсивность кардиотонической поддержки в раннем послеоперационном периоде. Также при использовании данного метода наблюдалось значительное сокращение частоты послеоперационных осложнений. К тому же в промежутке между наложением аорто-пульмонального анастомоза и радикальной коррекцией ВПС в значительно большем проценте случаев потребовалось проведение промежуточных оперативных вмешательств, нежели в случае стентирования ВТПЖ.

Конфликт интересов: отсутствует.

Таблица 3. Структура послеоперационных осложнений после выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Осложнение	Анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 30)	Стентирование ВТПЖ (n = 30)
Релаксация купола диафрагмы	1	–
Тромбоз шунта	2	–
Хилоторакс	1	–
Медиастинит	1	–
Острая сердечная недостаточность	1	–
Кровотечение	1	1

Примечания: ВТПЖ – выходной тракт правого желудочка.

Таблица 4. Сравнительная характеристика интенсивности кардиотонической поддержки после выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Класс инотропной поддержки	Анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 30)	Стентирование ВТПЖ (n = 30)	p
I	6,6%	21,8%	0,021
II	16,7%	78,2%	<0,001
III	63,3%	0%	<0,001
IV	10,0%	0%	0,043
V	3,3%	0%	0,645

Примечания: ВТПЖ – выходной тракт правого желудочка.

Таблица 5. Выполнение повторных хирургических вмешательств после паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Вид вмешательства	Анастомоз по Блелок-Тауссиг	Стентирование ВТПЖ
Наложение аорто-легочного анастомоза	13,8%	6,7%
Пластика ветвей ЛА	3,4%	–
Рентгенэндоваскулярная баллонная дилатация ЛА	10,3%	–
Стентирование ветвей ЛА	6,9%	–

Примечания: ВТПЖ – выходной тракт правого желудочка.

References

1. Burakovskiy V.I., Bokeriya L.A. eds. *Serdechno-sosudistaya hirurgiya: rukovodstvo* [Cardiovascular Surgery: a manual]. Moscow: Medicina, 1996, 768p. (in Russian).
2. Medvedev V.N., Dzhordzhikiya R.K., Podol'skiy V.N., Mirolubov L.M. *Klinika, diagnostika i hirurgicheskoe lechenie porokov serdca* [Clinic, diagnosis and surgical treatment of heart defects]. Kazan, 1995. (in Russian).
3. Bokeriya L.A., Tumanyan M.R., Zelenikin M.A., Shatalov K.V., Prasolov S.Yu., Musatova T.I., Arnautova I.V., Dedushkina N.Yu., Bokova N.A. Analiz blizhazhshih rezul'tatov hirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u detej rannego vozrasta [Analysis of the immediate and long-term results of surgical treatment of Tetralogy of Fallot in young children]. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya*, 2001, no. 1, pp. 4–8. (in Russian).
4. Gorbatyh Yu.N., Naberuhin Yu.L., Molin A.V., Novikova M.A., Chashchin O.V., Kasatkin A.S., Ivancov S.M., Varand E.V. K voprosu taktiki hirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u detej do 3-h let [To the question of tactics of surgical treatment of Tetralogy of Fallot in children under 3 years old]. *Materiali 4-oj ezhegodnoj sessii NCSSKH im. A.N. Bakuleva s Vserossiyskoj konferenciej molodyh uchenyh*. Moskva, 2000, pp. 12. (in Russian).
5. Zelenikin M.A., Buzinova L.A., Prasolov S.Yu., Shatalov K.V., Musatova T.I., Tumanyan M.R., Gorbachevskiy S.V. Rezul'taty radikal'noj korrekcii tetrady Fallo u detej rannego vozrasta [Results of radical correction of Tetralogy of Fallot in young children]. *Materiali III vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1996, pp. 65. (in Russian).
6. Il'in V.N., Ivanickij A.V., Sharykin A.S., Vedernikova L.A., Chhehneva V.V., Sonnova S.N., Vinokurov A.V., Zubkova G.A., Koryagin D.A., Abramyan M.A. Effektivnost selektivnoj hirurgicheskoy taktiki i modifikacij operativnoj tekhniki korrekcii tetrady Fallo u detej 1-go goda zhizni: rezul'taty 100 posledovatelnykh operacij [Efficiency of selective surgical tactics and modification of the technique of operative correction of Tetralogy of Fallot in children of the 1st year of life: results of 100 consecutive operations]. *Materiali VI vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 2000, pp. 10. (in Russian).
7. Lyubomudrov V.G., Kungurcev V.L., Bolsunovskiy V.A., Men'shugin I.N., Cytko A.L., Mihajlova E.V. Radikal'naya korrekciya tetrady Fallo bez kateterizacii serdca [Radical correction of Tetralogy of Fallot without cardiac catheterization]. *Materiali III vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1996, pp. 65. (in Russian).
8. Gorbatyh Yu.N., Molin A.V., Shun'kin A.V., Kurygina S.V., Chashchin O.V., Novikova M.A., Naberuhin Yu.L. Hirurgicheskoe lechenie tetrady Fallo u detej do 3-h let [Surgical treatment of Tetralogy of Fallot in children under 3 years old]. *Materiali 2-oj ezhegodnoj sessii NCSSKH im. A.N. Bakuleva s Vserossiyskoj konferenciej molodyh uchenyh*. Moskva, 1998, pp. 9. (in Russian).
9. Gulyamov D.S., Mahmudov M.M., Hikmatov A.A., Uzakov N.U., Karakozov P.E. Hirurgicheskoe lechenie tetrady Fallo [Surgical treatment of Tetralogy of Fallot]. *Materiali III vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1996, pp. 73. (in Russian).
10. Zelenikin M.A., Prasolov S.Yu., Zubkova G.A., Tumanyan M.R. Klinicheskoe obosnovanie dvuhetapnogo metoda korrekcii tetrady Fallo u pacientov rannego vozrasta [Surgical substantiation of the two-stage method of Tetralogy of Fallot correction in young patients]. *Materiali IV vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1998, pp. 13. (in Russian).
11. Zelenikin M.A., Prasolov S.Yu., Shatalov K.V., Arnautova I.V., Dedushkina A.A., Kupryashov A.A. Taktika hirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u pacientov rannego vozrasta [Tactics of surgical treatment of Tetralogy of Fallot in young patients]. *Materiali VIII vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 2002, pp. 30. (in Russian).
12. Mirolubov L.M., Petrusenko D.Yu., Zaharov A.A., Kalinicheva Yu.B., Sabirova D.R. Rol' palliativnykh operacij v lechenii bol'nykh tetradoy Fallo [The role of palliative procedures in the treatment of patients with Tetralogy of Fallot]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*, 2000, no. 3, pp. 8. (in Russian).
13. Odiyanov E.G., Fahreev I.I., Gureeva V.N., Anisimov S.V., Zagrebina A.L., Rykov V.V., Savel'ev A.V., Gajnutdinov V.O. Operaciya Blelok-Taussig v hirurgii tetrady Fallo i atrezii trikuspidal'nogo klapan [Blalock-Taussig anastomosis in the surgery of Tetralogy of Fallot and tricuspid valve atresia]. *Materiali VIII vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 2002, pp. 34. (in Russian).
14. Podzolkov V.P., Kokshenev I.V., Gadzhiev A.A., Barchukov A.Yu., Chueva E.P., Ionan K.E. Hirurgicheskoe lechenie bol'nykh s vrozhennymi porokami serdca v sochetanii s gipoplaziej i atreziej legochnykh arterij [Surgical treatment of patients with congenital heart defects in combination with hypoplasia or atresia of pulmonary arteries]. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya*, 1997, no. 3, pp. 19–24. (in Russian).
15. Prihod'ko V.P., Starikov V.I., Rodygin A.L., Duhin V.A., Ignatov V.Yu., Penina L.P. Neposredstvennyye i otdalennyye rezul'taty primeneniya protezov «Gore-Tex» dlya mezhsistemnykh anastomozov u bol'nykh s tetradoy Fallo [Immediate and long-term results of using Gore-Tex prostheses for intersystem anastomoses in patients with Tetralogy of Fallot]. *Materiali IV vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1998, pp. 31. (in Russian).
16. Selivanenko V.T., Pokidin V.A., Martakov M.A. Rol' i mesto sistemno-legochnykh anastomozov v hirurgicheskoy lechenii tetrady Fallo [The role and place of systemic-pulmonary anastomoses in the surgical treatment of Tetralogy of Fallot]. *Detskaya hirurgiya*, 1998, no. 2, pp. 9–11. (in Russian).
17. Alkhulaifi A.M., Lacour-Gayet F., Serraf A., Belli E., Planche C. Systemic pulmonary shunts in neonates: early clinical outcome and choice of surgical approach. *Ann Thorac Surg*, 2000, vol. 69, no. 5, pp. 1499–1504.
18. Birgas J.L., Boutin C., McCrindle B.W., Rebeyka I.M. Short-term effect of monocuspid valves on pulmonary insufficiency and clinical outcome after repair of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1996, vol. 112, no. 1, pp. 33–37.
19. Bolsunovskiy V.A., Lyubomudrov V.G., Kungurcev V.L., Men'shugin I.N., Shagal A.E., Sul'kovskaya L.S., Zorin A.B. Neposredstvennyye i otdalennyye rezul'taty primeneniya podklyuchichno-legochnogo shunta pri korrekcii vrozhennykh porokov serdca [Immediate and long-term results of the use of a subclavian-pulmonary shunt for the correction of congenital heart defects]. *Materiali III vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1996, pp. 72. (in Russian).
20. Gorbatyh Yu.N., Naberuhin Yu.L., Hapaev T.S., Ivancov S.M., Molin A.V., Kasatkin A.S., Chashchin O.V. Sravnitel'nyy analiz neposredstvennykh rezul'tatov sistemno-legochnykh anastomozov, sozdannykh s pomoshch'yu sosudistyh protezov «Gore-Tex» i ksenoprotezov u bol'nykh s cianoticheskimi VPS [Comparative analysis of the direct results of systemic-pulmonary anastomoses created with the help of prostheses «Gore-Tex» and xenografts in patients with cyanotic CHD]. *Materiali 6-oj ezhegodnoj sessii NCSSKH im. A.N. Bakuleva s Vserossiyskoj konferenciej molodyh uchenyh*. Moskva, 2002, pp. 13. (in Russian).
21. Zelenikin M.A., Movsesyan P.P., Shatalov K.V. Sistemno-legochnoy anastomoz v mnogoetapnoj gemodinamicheskoy korrekcii slozhnykh vrozhennykh porokov serdca u detej rannego vozrasta [Systemic-pulmonary anastomosis in the multi-stage hemodynamic correction of complex congenital heart defects in young children]. *Materiali IV vserossiyskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurgov*. Moskva, 1998, pp. 22. (in Russian).
22. Il'in V.N., Sharykin A.S., Buzinova L.A., Musatova T.I., Kuznecova A.I., Shishkov B.V. Primeneniiem sosudistyh protezov Gore-Tex dlya podklyuchichno-legochnogo anastomozu u detej s tetradoy Fallo [The use of vascular prostheses Gore-Tex for subclavian-pulmonary anastomosis in children with Tetralogy of Fallot]. *Grudnaya hirurgiya*, 1992, no. 11–12, pp. 15–19. (in Russian).

Поступила 13.03.2019