

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

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»,
г. Минск, Беларусь. E-mail: chernoglaz_pavel@mail.ru

СТЕНТИРОВАНИЕ ВЫХОДНОГО ОТДЕЛА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА КАК ЭТАПНОЕ ПАЛЛИАТИВНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАДИКАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ТЕТРАДЫ ФАЛЛО У ДЕТЕЙ

УДК 616.12-009.72:615.849.19

Ключевые слова: врожденный порок сердца, тетрада Фалло, стентирование.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. Черноглаз П.Ф., Линник Ю.И., Башкевич А.В., Королькова Е.В., Савчук А.И., Шевченко Н.С., Дроздовский К.В. Стентирование выходного отдела правого желудочка как этапное паллиативное вмешательство перед проведением радикальной коррекции тетрады фалло у детей. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2018, Т. 2, № 1, С. 230–236.

Цель. Разработать метод хирургического лечения тетрады Фалло у детей на основе рентгеноэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ).

Методы. В статье приводится опыт проведения стентирования выносящего отдела правого желудочка 30 пациентам в возрасте 3,40 [0,92; 9,62] месяца с тетрадой Фалло перед выполнением этапа радикальной коррекции порока в Республиканском научно-практическом центре детской хирургии в период с 2007 по 2017 год.

Результаты. В ходе проведения исследования был разработан метод рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ у детей при тетраде Фалло как этапного паллиативного вмешательства перед радикальной коррекцией порока.

Заключение. Установлено, что стентирование ВОПЖ позволяет выполнить этапную коррекцию тетрады Фалло у маловесных пациентов из высокой группы риска; паллиативная этапная коррекция тетрады Фалло методом стентирования ВОПЖ характеризуется низкой частотой возникновения послеоперационных осложнений и более благоприятным течением послеоперационного периода в целом; стентирование ВОПЖ при тетраде Фалло позволяет достичь необходимого для выполнения радикальной коррекции врожденного порока развития ветвей легочной артерии; послеоперационная гемодинамика после стентирования ВОПЖ является более физиологичной.

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

RIGHT VENTRICLE OUTFLOW TRACT STENTING AS A STAGE OF PALLIATIVE INTERVENTION BEFORE RADICAL CORRECTION OF FALLOT'S TETRALOGY IN CHILDREN

Key words: Fallot's tetralogy, stenting, congenital heart defect.

FOR REFERENCES. Charnahlaz P.F., Linnik Y.I., Bashkevich A.V., Korolkova E.V., Savchuk A.I., Shevchenko N.S., Drozdovski K.V. Stentirovanie vychodnogo otdela pravogo zheludochka kak etapnoe palliativnoe vmeshatel'stvo pered provedeniem radikal'noy korrekzii tetrady fallo u detey [Right ventricle outflow tract stenting as a stage of palliative intervention before radical correction of fallot's tetralogy in children]. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2018, vol. 2, no. 1, pp. 230–236.

The aim of the present study is to develop a method of surgical treatment of Fallot's tetralogy in children on the basis of endovascular stenting of the right ventricle outflow tract.

Methods. The article presents the experience of stenting the right ventricle outflow tract in 30 patients aged 3.40 (0.92; 9.62) months with Fallot's tetralogy prior to the stage of radical correction of the defect in the Republic centre of pediatric surgery within the period from 2007 to 2017.

Results. In the course of the study the method of endovascular stenting of the right ventricle outflow tract in children with Fallot's tetralogy was developed as a stage of palliative intervention prior to radical correction of the defect.

Conclusions. Stenting the right ventricle outflow tract has been found feasible as a stage of correcting Fallot's tetralogy in low-weight patients from a high-risk group. This type of correction by means of stenting is characterized by a low incidence of postoperative complications and a more favorable postoperative course in general. Stenting the right ventricle outflow tract in children with Fallot's tetralogy makes it possible to achieve the appropriate size of the pulmonary artery branches necessary for the radical correction of the defect. Postoperative hemodynamics after stenting is more physiological.

Введение

Тетрада Фалло – самый распространенный цианотический врожденный порок сердца (ВПС). На его долю приходится примерно 50–75 % от всех пороков «синего» типа [21, 22]. 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 % [21]. На первом месяце жизни смерть ребенка вызвана закрытием открытого артериального протока (ОАП). 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 [1]. Хирургическое лечение показано всем пациентам с тетрадой Фалло. Оптимальным методом лечения пациентов с 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 [1, 4, 7, 12, 13]. Однако высокий риск ее выполнения в раннем возрасте, исходно тяжелое состояние пациентов и анатомически сложный вариант порока часто диктуют необходимость паллиативных операций при лечении тетрады Фалло [3, 6, 8, 10, 14–16, 18, 19]. Основное место среди паллиативных операций в настоящее время занимают аорто-легочные анастомозы. Наибольшей популярностью из них пользуется подключично-легочный анастомоз по Блелок-Тауссиг [20]. Однако «классический» анастомоз по Блелок-Тауссиг используется в последнее время значительно реже, чем его различные модификации [2, 5, 9, 11, 14, 17]. Наряду с классическими хирургическими вариантами паллиативных вмешательств

обоснованный интерес вызывает возможность применения рентгеноэндоваскулярных 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 легочной артерии, а не паллиативная коррекция тетрады Фалло. Успешная баллонная вальвулопластика не всегда предотвращает развитие одышно-цианотических приступов (ОЦП), 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 экстенсивной баллонной вальвулопластики клапанного стеноза легочной артерии у детей с тетрадой Фалло сопряжено с развитием тяжелых гипоксемических приступов во время и непосредственно после «успешного» выполнения дилатации, что неоправданно повышает риск самого вмешательства. Указанные факты вызывают обоснованную неудовлетворенность 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

Разработать метод рентгеноэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка как этапного паллиативного вмешательства перед проведением радикальной коррекции тетрады Фалло у детей.

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 год. Характеристика пациентов, перенесших стентирование ВОПЖ ($n = 30$), представлена в таблице 1.

Критериями включения пациентов в исследование являлись:

- наличие у ребенка тетрады Фалло либо двойного отхождения магистральных сосудов от правого желудочка с комбинированным стенозом легочной

Таблица 1 – Характеристика пациентов перед началом выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло

Показатель	Стентирование ВОПЖ ($n = 30$)
Возраст, мес	2,36 (0,73–3,07)
Вес, кг	3,90 (2,88–5,40)
Наличие ОЦП, %	52,9
PgE1-зависимость, %	29,4
SpO ₂ , %	87,0 (80,5–90,0)
Гемоглобин, г/л	145,0 (129,0–173,0)
Гематокрит, %	39,1 (36,8–43,0)
Артериальное давление среднее, мм рт. ст.	60,0 (51,7–71,3)
Макс. градиент систолического давления в ВОПЖ, мм рт. ст.	80,0 (70,0–90,0)
Клапанное кольцо легочной артерии (ЛА), Z-score	-3,28 (-4,03– -2,42)
Ствол ЛА, Z-score	-3,38 (-3,65– -2,62)
Правая ветвь ЛА, Z-score	-1,25 (-2,55– -0,37)
Левая ветвь ЛА, Z-score	-0,59 (-0,97–0,09)
Индекс Nakata, мм/м ²	125,95 (100,75–173,5)
Индекс конечного диастолического объема (ИКДО) ЛЖ, мл/м ²	26,5 (21,6–35,7)
Фракция выброса левого желудочка, %	72,0 (65,0–80,0)

Примечание: Здесь и далее – значения величин указаны в формате «медиана (верхний квартиль ± нижний квартиль)».

артерии при условии высокого риска одномоментной радикальной хирургической коррекции ВПС;

- наличие одышечно-цианотических приступов на фоне приема лекарственных средств из группы бета-блокаторов адренорецепторов;
- уровень насыщения кислородом капиллярной крови менее 75 % (по результатам пульсоксиметрии (SpO_2) либо анализа кислотно-щелочного состояния (КЩС) капиллярной крови);
- гипоплазия ветвей легочной артерии (показатель Z-score любой из ветвей легочной артерии менее -2 либо индекс Nakata менее $150 \text{ мм}^2/\text{м}^2$).

Критериями исключения пациентов из исследования являлись:

- наличие гемодинамически значимых коронарно-правожелудочковых фистул;
- атрезия легочной артерии II, III и IV типов по классификации J. Somerville;
- наличие сопутствующих заболеваний, значительно утяжеляющих состояние пациента, терминальное состояние пациента;
- тетрада Фалло, сочетающаяся с пересечением ВОПЖ значимой ветвью коронарной артерии.

В ходе проведения данного исследования всем пациентам перед каждым из этапов хирургической коррекции, а также непосредственно после них осуществлялся анализ следующих основных лабораторных показателей:

- уровень чрезкожной сатурации (SpO_2);
- уровень гемоглобина и гематокрита;
- показатели КЩС артериальной, венозной и капиллярной крови.

Каждому пациенту выполнялось минимум пять эхокардиографических обследований: перед началом выполнения паллиативной хирургической коррекции тетрады Фалло и непосредственно после ее окончания, перед началом выполнения радикальной хирургической коррекции ВПС и после ее окончания, а также транспищеводная интраоперационная эхокардиография (ЭхоКГ) непосредственно во время радикальной коррекции тетрады Фалло. Эхокардиография выполнялась на аппаратах фирмы Philips ie 33 (стационарная) и Acuson Sequia 512 (стационарная и интраоперационная). Исследование выполнялось преимущественно в режиме 2D и цветной Допплер. Для оценки степени гипоплазии системы легочной артерии рассчитывался показатель Z-score с учетом стандартных измерений веса, роста и площади поверхности тела пациента. Помимо этого, развитие дистального русла легочной артерии оценивалось с помощью индекса Nakata.

Техника операции

Выполнение рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ осуществлялось в условиях интубационного наркоза с искусственной вентиляцией легких и миорелаксацией. С целью профилактики гипотермии пациента применялись соответствующие системы обогрева. Для поддержания у ребенка адекватной

сатурации ($\text{SpO}_2 > 80\%$) во время оперативного вмешательства периодически использовалась дыхательная смесь с высоким содержанием кислорода. С этой же целью ряду пациентов осуществлялось внутривенное титрование препаратов простагландина E1 (PgE_1), что было особенно актуально в случаях дуктусзависимой гемодинамики (функционирования ОАП на фоне атрезии легочной артерии). Перед началом оперативного вмешательства пациенту вводился нефракционированный гепарин из расчета 50–100 ЕД/кг (целевое значение показателя активированного времени свертывания крови находится на уровне более 180 сек), а периоперационная антибиотикопрофилактика осуществлялась путем однократного внутривенного введения антибактериальных препаратов цефалоспориновой группы в разовой возрастной дозировке. С целью обеспечения беспрепятственного проведения ангиографических исследований в прямой и боковой проекциях пациент располагался на операционном столе в положении лежа на спине с поднятыми выше уровня плеча локтями.

У детей с весом тела более 2,5 кг для выполнения стентирования ВОПЖ отдавалось предпочтение оперативному доступу через правую бедренную вену, у детей с весом менее 2,5 кг – правую внутреннюю яремную вену. После пункции соответствующей вены и установки интродьюсера (4F если вес ребенка < 3 кг либо 5F если вес ребенка > 3 кг) в правый желудочек заводился диагностический катетер типа Pigtail либо Berman (4F либо 5F, соответственно). Первоначальное ангиографическое исследование (правая вентрикуло- и ангиопульмонография) осуществлялось в прямой проекции, правой передней косой проекции (RAO 30°) с краниальной ангуляцией 20–30° (рисунок 1), а также в боковой проекции путем инъекции через установленный в верхушке правого желудочка диагностический катетер рентгеноконтрастного препарата (Йодиксанол) объемом 2–3 мл/кг на каждое введение со скоростью 1–2 мл/кг/сек. После выполнения диагностического исследования с целью профилактики развития одышечно-цианотического приступа «на операционном столе» диагностический катетер извлекался из правого желудочка и устанавливался у устья одной из полых вен. С целью оценки анатомии коронарных артерий пациенту по общепринятой методике выполнялась неселективная коронарография в прямой проекции, левой передней косой проекции (LAO 30°) с каудальной ангуляцией 30–45°, а также в боковой проекции. При последующем анализе ангиограмм осуществлялась оценка выраженности и протяженности стеноза ВОПЖ, диаметра клапанного кольца легочной артерии, функции клапана легочной артерии, размеров и анатомии ствола и ветвей легочной артерии с определением степени гипоплазии последних (рисунок 1). Полученные результаты оценивались по шкале Z-score с учетом стандартных измерений веса, роста и площади поверхности тела пациента, а также сопоставлялись с соответствующими значениями, рассчитанными в ходе предварительно выполненной транскатетеральной ЭхоКГ. На основании полученных данных

П.Ф. Черноглаз и др. – Стентирование выходного отдела правого желудочка как этапное паллиативное вмешательство...

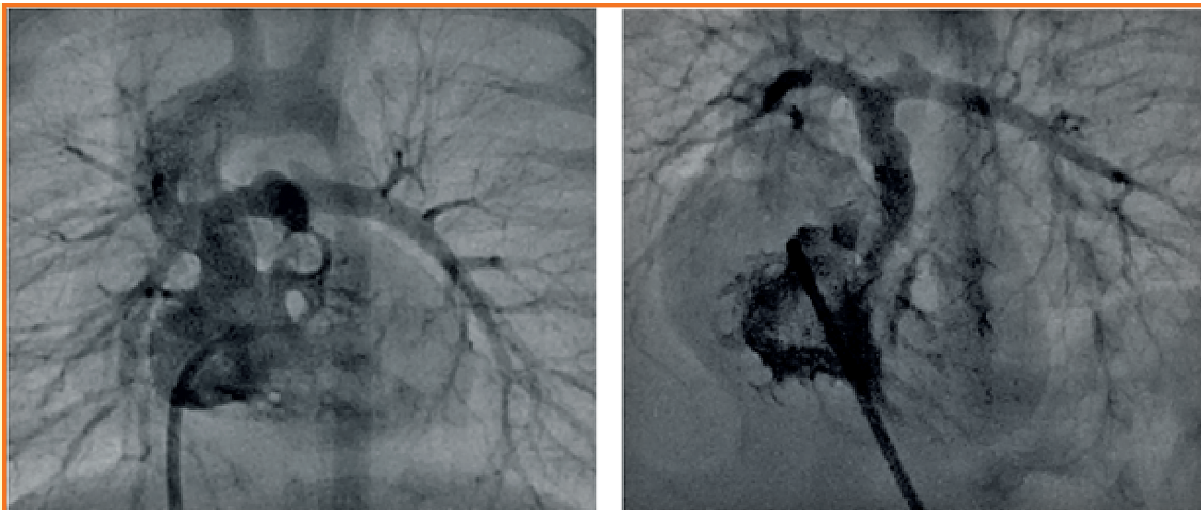


Рисунок 1 – Ангиокардиография правого желудочка в прямой проекции (слева) и в прямой проекции с краниальной ангуляцией (справа) при тетраде Фалло с критическим стенозом ВОПЖ.

принималось решение о выполнении, а также непосредственно месте и протяженности рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ.

Выбор диаметра стента определялся исходя из диаметра наиболее узкого места ВОПЖ (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 ВОПЖ, а при наличии выраженного надклапанного стеноза легочной артерии последний так же учитывался. После проведения необходимых расчетов и установки референсных изображений осуществлялась катетеризация ВОПЖ катетерами типа Multipurpose либо Judkins Right с помощью коронарного 0,014" (типа ExtraSupport) либо гидрофильного 0,035" (типа Angled) проводников с заведением их в дистальные отделы одной из ветвей легочной артерии либо в аорту (через функционирующий ОАП). Затем по проводнику в зону стеноза ВОПЖ доставлялся и имплантировался стент на номинальном давлении (рисунок 2).

После извлечения баллонного катетера из зоны стентирования пациенту выполнялась интраоперационная трансторакальная ЭхоКГ, с целью контроля корректности стентирования, выявления наличия резидуальных стенозов легочной артерии, оценки характера потока на системе легочной артерии, а также уровня градиента систолического давления в зоне стентирования ВОПЖ. Затем осуществлялось повторное ангиокардиографическое исследование с теми же параметрами, в тех же проекциях, что и в начале оперативного вмешательства.

Процедура рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ считалась эффективной в случае достижения трех обязательных и одного из дополнительных критериев:

а) обязательные критерии эффективности:

- увеличение чрескожной сатурации (SpO_2) по данным пульсоксиметрии выше 70–85 % на атмосферном воздухе ($FiO_2 \approx 21$ %);

- прекращение одышечно-цианотических приступов на фоне отсутствия приема лекарственных средств из группы бета-блокаторов адreno-рецепторов;
- увеличение диаметра зоны стентирования более чем 50 % в сравнении с исходным значением, рассчитанным в фазу систолы (при условии отсутствия по данным ЭхоКГ и АКГ резидуального стеноза ВОПЖ дистальнее либо проксимальнее места имплантации стента);

б) дополнительные критерии эффективности:

- уменьшение градиента систолического давления в ВОПЖ более чем на 50 % в сравнении с соответствующим исходным значением;
- уменьшение соотношения систолического давления в правом желудочке к систолическому давлению в аорте (измеренных инвазивным методом) на 20 % и более в сравнении с соответствующим исходным значением.

После получения исчерпывающих данных об успехе вмешательства, все диагностические катетеры и проводники под контролем флюороскопии извлекались из организма пациента, а интродьюсер из бедренной вены удалялся либо заменялся на центральный венозный катетер сопоставимого диаметра. Пациент для дальнейшего наблюдения и лечения переводился в анестезиолого-реанимационное отделение.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение

Характеристика течения раннего послеоперационного периода после выполнения рентгеноэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка представлена в таблице 2. Непосредственно после выполнения паллиативной коррекции тетрады Фалло в группе пациентов, подвергшихся стентированию ВОПЖ, был зарегистрирован значи-

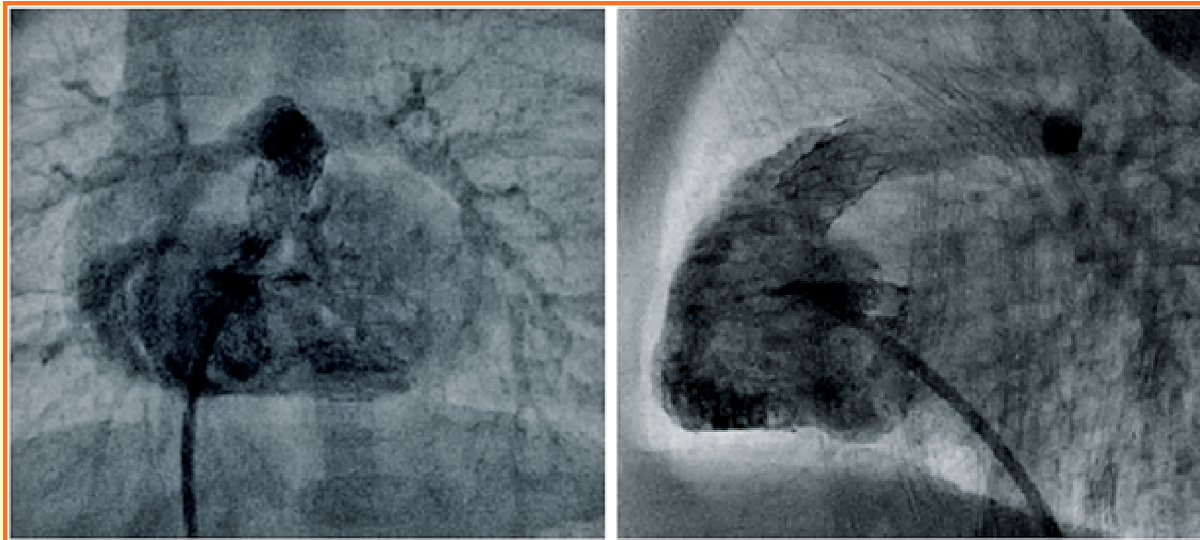


Рисунок 2 – Ангиокардиография правого желудочка в прямой (слева) и в боковой проекции (справа) при тетраде Фалло после имплантации стента в ВОПЖ.

Таблица 2 – Характеристика течения раннего послеоперационного периода после выполнения рентгеноэндоваскулярного стентирования выходного отдела правого желудочка перед проведением радикальной коррекции тетрады Фалло у детей

Показатель	Стентирование ВОПЖ (n = 30)
Продолжительность искусственной вентиляции легких, час	28,65 (8,0; 45,5)
Длительность пребывания в реанимации, сут.	4,83 (1,45; 6,88)
Длительность послеоперационного периода, сут.	8,0 (4,0; 12,0)
Частота послеоперационных осложнений, %	3,3
Летальность, %	0

мый прирост уровня сатурации (до $95,3 \pm 2,66$ %). С течением времени было зарегистрировано снижение данного показателя: с $95,3 \pm 2,66$ % до $86,7 \pm 6,04$ %. Было также установлено, что в раннем послеоперационном периоде уровень среднего артериального давления в группе пациентов после стентирования ВОПЖ возрастает и к моменту выполнения радикальной коррекции достигает уровня: 73,3 мм рт.ст. Фракция выброса левого желудочка перед радикальной коррекцией тетрады Фалло снижается до допустимых значений, что может быть обусловлено, вероятнее всего, естественным течением заболевания.

В послеоперационном периоде не наблюдалось случаев сердечной недостаточности, в одном случае зарегистрировано кровотечение.

References

- [1] 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 blizhayschikh rezul'tatov chirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u detey rannego vozrasta [The analysis of immediate results of surgical treatment of tetralogy of Fallot in children of early age]. *Grudnaya i serdech.-sosud. chiruriya*, 2001, no. 1, pp. 4–8. (in Russian).

Заключение

В ходе проведения исследования был разработан метод рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ у детей при тетраде Фалло. Использование рентгеноэндоваскулярного стентирования ВОПЖ позволило сократить продолжительность искусственной вентиляции легких и интенсивность кардиотонической поддержки в раннем послеоперационном периоде. Также при использовании данного метода наблюдалось значительное сокращение частоты послеоперационных осложнений.

Конфликт интересов: отсутствует.

- [2] Bolsunovskiy V.A., Lyubomudrov V.G., Kungurzev V.L., Men'shugin I.N., Shagal A.E., Sul'kovskaya L.S., Zorin A.B. Neposredstvennye i otdalennye rezul'taty primeneniya podklyuchichno-legochnogo shunta pri korrekzii vrozhdennykh porokov serdca [Immediate and long-term results of application of subclavian-pulmonary shunt in correction of congenital heart defects]. *Materialy III-go Vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudisticheskikh chirurgov*, Moscow, 17–20 dek. 1996 g. Moscow, 1996, pp. 72. (in Russian).

П.Ф. Черноглаз и др. – Стентирование выходного отдела правого желудочка как этапное паллиативное вмешательство...

- [3] Gorbatykh Yu.N., Molin A.V., Shun'kin A.V., Kurygina S.V., Chaschin O.V., Novikova M.A., Naberuchin Yu.L. Chirurgicheskoe lechenie tetrady Fallo u detey do 3-ch let [Surgical treatment of tetralogy of Fallot in children under 3 years]. Vtoraya ezhegodnaya sessiya nauchnogo zentra serdechno-sosudistoy chirurgii im. A. N. Bakuleva RAMN s vserossiyskoy konferenziy molodykh uchenykh, Moskva, 14-16 maya 2000 g. : tez. dokl. Moscow, 1998, pp. 9. (in Russian).
- [4] Gorbatykh Yu.N., Naberuchin Yu.L., Molin A.V., Novikova M.A., Chaschin O.V., Kasatkin A.S., Ivanov S.M., Varand E.V. K voprosu taktiki chirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u detey do 3-ch let [To question the tactics of surgical treatment of tetralogy of Fallot in children up to 3 years]. Chetvertaya ezhegodnaya sessiya nauchnogo zentra serdechno-sosudistoy chirurgii im. A. N. Bakuleva RAMN s vserossiyskoy konferenziy molodykh uchenykh, Moskva, 14-16 maya 2000 g. : tez. dokl. Moscow, 2000, pp. 12. (in Russian).
- [5] Gorbatykh Yu.N., Naberuchin Yu.L., Chapaev T.S., Ivanov S.M., Molin A.V., Kasatkin A.S., Chaschin O.V. Sravnitel'nyy analiz neposredstvennykh rezul'tatov sistemno-legochnykh anastomozov, sozdannykh s pomosh'yu sosudistyykh protezov «Gore-Tex» i ksenoprotezov u bol'nykh s zianoticheskimi VPS [Comparative analysis of the immediate results of systemic pulmonary anastomoses, created with the help of vascular prostheses «Gore-Tex» and xenoprostheses in patients with cyanotic CHD]. Materialy VI ezhegodnoy sessii NZSSCh im. A.N. Bakuleva RAMN s Vserossiyskoy konferenziy molodykh uchenykh, Moscow, 12-14 maya 2002 g. Moscow, 2002, pp. 13. (in Russian).
- [6] Gulyamov D.S., Machmudov M.M., Chikmatov A.A., Uzakov N.U., Karakozov P.E. Chirurgicheskoe lechenie tetrady Fallo [Surgical treatment of tetralogy of Fallot]. Materialy III-go vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 17-20 dek. 1996 g. Moscow, 1996, pp. 73. (in Russian).
- [7] Zelenikin M.A., Buzinova L.A., Prasolov S.Yu., Shatalov K.V., Musatova T.I., Tumanyan M.R., Gorbachevskiy S.V. Rezul'taty radikal'noy korrekzii tetrady Fallo u detey rannego vozrasta [The results of radical correction of tetralogy of Fallot in children of early age]. Materialy III-go vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 17-20 dek. 1996 g. Moscow, 1996, pp. 65. (in Russian).
- [8] Zelenikin M.A., Prasolov S.Yu., Zubkova G.A., Tumanyan M.R. Klinicheskoe obosnovanie dvuchetapnogo metoda korrekzii tetrady Fallo u pacientov rannego vozrasta [Clinical substantiation of the two-stage method of correction of Fallot tetrad in patients of early age]. Chetvertyy vserossiyskiy s'ezd serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 08-11 dek. 1998 g. : tez. dokl. Moscow, 1998, pp. 13-14. (in Russian).
- [9] Zelenikin M.A., Movsesyan P.P., Shatalov K.V. Sistemno-legochnyy anastomoz v mnogoetapnoy gemodinamicheskoy korrekzii slozhnykh vrozhdennykh porokov serdca u detey rannego vozrasta [Systemic-pulmonary anastomosis in a multistep hemodynamic correction of complex congenital heart defects in children of early age]. Chetvertyy vserossiyskiy s'ezd serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 08-11 dek. 1998 g. : tez. dokl. Moscow, 1998, pp. 22-23. (in Russian).
- [10] Zelenikin M.A., Prasolov S.Yu., Shatalov K.V., Armutova I.V., Dedushkina A.A., Kupryashov A.A. Taktika chirurgicheskogo lecheniya tetrady Fallo u pacientov rannego vozrasta [Surgical treatment of Fallot's tetralogy in infants]. Materialy VIII vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 19-22 noyab 2002 g. Moscow, 2002, pp. 30. (in Russian).
- [11] Il'in V.N., Sharykin A.S., Buzinova L.A., Musatova T.I., Kuznezova A.I., Shishkov B.V. Primeneniyem sosudistyykh protezov Gore-Tex dlya podklyuchichno-legochnogo anastomozu u detey s tetradoy Fallo [The use of vascular prosthesis Gore-Tex for subclavian-pulmonary anastomosis in children with tetralogy of Fallot]. Grudnaya i serdech.-sosud. chirurgiya, 1992, no. 11-12, pp. 15-19. (in Russian).
- [12] Il'in V.N., Ivanizkiy A.V., Sharykin A.S., Vedernikova L.A., Chechneva V.V., Sonnova S.N., Vinokurov A.V., Zubkova G.A., Koryagin D.A., Abramyan M.A. Effektivnost' selektivnoy chirurgicheskoy taktiki i modifikatsiy operativnoy tekhniki korrekzii tetrady Fallo u detey 1-go goda zhizni: rezul'taty 100 posledovatel'nykh operatsiy [The effectiveness of selective surgical tactics and modifications of surgical technique of correction of tetrad Fallot in children of the 1st year of life: the results of 100 consecutive operations]. Materialy VI-go vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 2000, pp. 10. (in Russian).
- [13] Lyubomudrov V.G., Kungurzev V.L., Bolsunovskiy V.A., Men'shugin I.N., Zytko A.L., Michaylova E.V. Radikal'naya korrekziya tetrady Fallo bez kateterizatsii serdca [Radical correction of tetralogy of Fallot without cardiac catheterization]. Materialy III-go vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moskva, 17-20 dek. 1996 g. Moscow, 1996, pp. 65. (in Russian).
- [14] Mirolyubov L.M., Petrushenko D.Yu., Zacharov A.A., Kalinicheva Yu.B., Sabirova D.R. Rol' palliativnykh operatsiy v lechenii bol'nykh tetradoy Fallo [The role of palliative operations in the treatment of patients with tetralogy of Fallot]. Kazan. med. zhurn., 2000, no. 3, pp. 8. (in Russian).
- [15] Odiyankov E.G., Fachreev I.I., Gureeva V.N., Anisimov S.V., Zagrebina A.L., Rykov V.V., Savel'ev A.V., Gaynutdinov V.O. Operatsiya Blelok-Taussig v chirurgii tetrady Fallo i atrezii trikuspidal'nogo klapana [Operation Blelok-Taussig surgery of tetralogy of Fallot and atresia of the tricuspid valve]. Materialy VIII vserossiyskogo s'ezda serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moscow, 19-22 noyab. 2002 g. Moscow, 2002, pp. 34. (in Russian).
- [16] Podzolkov V.P., Gadzhiev A.A., Kokshenev I.V., Gadzhiev A.A., Barchukov A.Yu., Chueva E.P., Ionan K.E. Chirurgicheskoe lechenie bol'nykh s vrozhdennymi porokami serdca v sochetanii s gipoplaziyey i atrezией legochnykh arteriy [Surgical treatment of patients with congenital heart defects in combination with hypoplasia and atresia of pulmonary arteries]. Grudnaya i serdech.-sosud. chirurgiya, 1997, no. 3, pp. 19-24. (in Russian).
- [17] Prichod'ko V.P., Starikov V.I., Rodygin A.L., Duchin V.A., Ignatov V.Yu., Penina L.P. Neposredstvennye i otdalennye rezul'taty primeneniya protezov «Gore-Tex» dlya mezhsistemnykh anastomozov u bol'nykh s tetradoy Fallo [Immediate and remote results of the use of prosthesis «Gore-Tex» for intersystem anastomoses in patients with tetralogy of Fallot]. Chetvertyy vserossiyskiy s'ezd serdechno-sosudistyykh chirurgov, Moskva, 08-11 dek. 1998 g. : tez. dokl. Moscow, 1998, pp. 31. (in Russian).
- [18] Selivanenko V.T., Pokidin V.A., Martakov M.A. Rol' i mesto sistemno-legochnykh anastomozov v chirurgicheskom lechenii tetrady Fallo [The role and place of systemic-pulmonary anastomoses in the surgical treatment of tetralogy of Fallot]. Det. chirurgiya, 1998, no. 2, pp. 9-11. (in Russian).
- [19] 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.
- [20] Birgas J.L., Boutin C., McCrindle B.W., Rebecka 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.
- [21] Burakovskiy V.I., Bokeriya L.A. Serdechno-sosudistaya chirurgiya [Cardiovascular surgery] : rukovodstvo. Moscow : Meditsina, 1996. 776 p. (in Russian).
- [22] Medvedev V.N., Dzhordzhikiya R.K., Podolskiy V.N., Mirolyubov L.M. Klinika, diagnostika i chirurgicheskoe lechenie porokov serdca [Clinic, diagnostics and surgical treatment of heart defects]. Kazan': Bulak, 1995. 64 p. (in Russian).

Поступила 20.02.2018