

# РАДИКАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ ТЕТРАДЫ ФАЛЛО У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО ОТДЕЛА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

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 616.12-007.2-053.2-089.843

**Ключевые слова:** врожденный порок сердца, тетрада Фалло, стентирование, анастомоз по Блелок-Тауссиг.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ.** П.Ф. Черноглаз, Ю.И. Линник, А.В. Башкевич, Е.В. Королькова, А.И. Савчук, Н.С. Шевченко, К.В. Дроздовский. Радикальная коррекция тетрады Фалло у детей после стентирования выходного отдела правого желудочка. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2019, Т. 3, № 2, С. 734–738.

**Цель** сравнить результаты радикальной коррекции тетрады Фалло у детей после стентирования выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ) и наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг.

**Методы.** В статье приводится опыт проведения радикальной коррекции тетрады Фалло после стентирования выносящего отдела правого желудочка и наложения модифицированного анастомоза по Блелок-Тауссиг в РНПЦ детской хирургии в период с 2007 по 2017 гг.

**Результаты.** В ходе исследования проведено сравнение результатов радикальной коррекции тетрады Фалло у детей после стентирования выходного отдела правого желудочка и наложения модифицированного

аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг. Показано, что стентирование ВОПЖ позволяет выполнить этапную коррекцию тетрады Фалло у маловесных пациентов из группы высокого риска безопасно и эффективно.

**Заключение.** При анализе данных не было получено принципиально отличающихся результатов в обеих группах. В большинстве случаев различия показателей были не достоверны. При этом при выполнении радикальной коррекции тетрады Фалло после наложения аорто-легочных анастомозов в большем проценте случаев требовалось проведение реконструкции ветвей легочной артерии, а сама операция в большем проценте случаев сопровождалась возникновением различных осложнений.

## RADICAL CORRECTION OF FALLOT'S TETRALOGY IN CHILDREN AFTER RIGHT VENTRICLE OUTFLOW STENTING

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:** Fallot's tetralogy, 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. Radical correction of fallot's tetralogy in children after right ventricle outflow stenting. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2019, vol. 3, no. 2, pp. 734–738.

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

**Methods.** The article presents the experience of radical correction of Fallot's tetralogy after endovascular stenting of the outflow tract of the right ventricle and Blalock-Taussig shunt in the Republic centre of pediatric surgery during the period from 2007 to 2017.

**Results.** During the study comparison of the results in both groups was done. It was demonstrated that stenting of the outflow tract of the right ventricle allows performing radical correction of Fallot's tetralogy in children with low weight. Conclusions. There was no statistically significant difference in both groups in practically all significant endpoints. But in group of radical correction of Fallot's tetralogy after Blalock-Taussig shunt it was necessary to perform reconstruction of pulmonary artery branches more frequently and the rate of complications was higher.

Тетрада Фалло – самый распространенный цианотический врожденный порок сердца (ВПС). На его долю приходится, примерно 50–75% от всех пороков «синего» типа [1, 2]. Летальность от данного порока без коррекции остается довольно высокой и составляет на 1-м году жизни 25%, к 3-м годам погибает 40%, к 10-ти годам – 70% [1]. Несмотря на имеющуюся обширную информацию об этом пороке, интерес к данной патологии не ослабевает [3]. 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 данной патологии, в том числе и у пациентов в возрасте до 1 года [3–7]. Однако, высокий риск её выполнения в раннем возрасте, исходно тяжелое состояние пациентов и анатомически сложный вариант порока часто диктует необходимость паллиативных операций при лечении тетрады Фалло [8–17]. Основное место среди паллиативных операций в настоящее время занимают аортолегочные 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, 19–22]. Наряду с классическими хирургическими вариантами паллиативных вмешательств, обоснованный интерес вызывает возможность применения рентгенэндоваскулярных методик как наименее инвазивных и травматичных. Неудовлетворенность результатами баллонной дилатации выходного отдела правого желудочка (ВОПЖ), как паллиативного этапа перед радикальной коррекцией порока, привела к поискам альтернативного подхода для коррекции порока, которые позволили бы улучшить состояние пациентов, подготовить их к выполнению радикальной коррекции порока, оставаясь при этом минимально травматичными и относительно безопасными [23, 24].

Ряд ранее опубликованных исследований показал эффективность и безопасность стентирования ВОПЖ как паллиативного

этапа перед радикальной коррекцией порока [25, 26–30].

В ряде центров стентирование ВОПЖ как паллиативного этапа перед радикальной коррекцией порока становится методом выбора по сравнению с традиционной методикой наложения межсистемного анастомоза [31].

В опубликованных ранее нами исследованиях [32, 33] показано, что паллиативная этапная коррекция тетрады Фалло методом стентирования ВОПЖ характеризуется низкой частотой возникновения послеоперационных осложнений и более благоприятным течением послеоперационного периода в целом, позволяет достичь необходимого для выполнения радикальной коррекции врожденного порока развития ветвей легочной артерии (ЛА), послеоперационная гемодинамика является более физиологичной. При этом, в группе пациентов после стентирования ВОПЖ, достоверно наблюдается меньшая продолжительность искусственной вентиляции легких (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.

**Цель исследования.** Сравнить результаты радикальной коррекции тетрады Фалло у детей после стентирования выходного отдела правого желудочка и наложения модифицированного аорто-легочного анастомоза по Блелок-Тауссиг.

**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.

## Результаты и обсуждение

Основные результаты выполнения радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло в обеих группах пациентов отражены в таблице 1.

Таблица 1.  
Результаты выполнения радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло

Примечание: значения величин указаны в формате «медиана [верхний квартиль ± нижний квартиль]»

Показатель	анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 30)	стентирование ВОПЖ (n = 30)	P
Продолжительность операции, мин.	360,0 [303,0±430,0]	297,5 [240,0±430,0]	0,149
Продолжительность искусственного кровообращения, мин.	151,0 [122,0±210,0]	135,0 [123,0±203,0]	0,516
Время ишемии миокарда, мин.	94,0 [75,0±126,0]	109,0 [98,0±122,0]	0,506
Пластика ЛА	27,6%	10,0%	<0,05
Длительность ИВЛ, час	7,5 [6,0±20,0]	6,0 [4,0±26,0]	0,665
Длительность пребывания в отделении интенсивной терапии сут.	4,3 [2,8±5,6]	3,5 [2,9±5,8]	0,633
Длительность послеоперационного периода, сут.	15,3 [13,6±19,5]	15,8 [12,2±26,5]	0,984

Таблица 2.  
Структура послеоперационных осложнений после выполнения радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло

Осложнение	анастомоз по Блелок-Тауссиг (n = 29)	стентирование ВОПЖ (n = 30)
Релаксация купола диафрагмы	1 (3,4%)	
Нестабильность грудины	1 (3,4%)	
АВ-блокада 3 ст.	1 (3,4%)	1 (3,3%)
Кровотечение	2 (6,8%)	1 (3,3%)

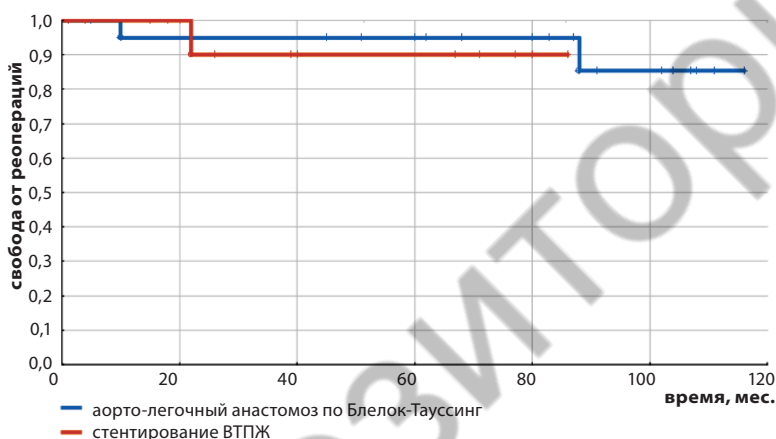


Рисунок 1. Свобода от реопераций после выполнения радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло

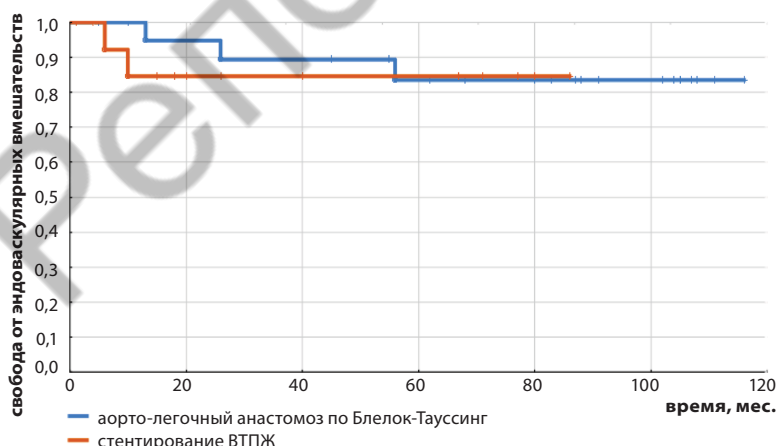


Рисунок 2. Свобода от рентгеноэндоваскулярных вмешательств после выполнения радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло

Структура послеоперационных осложнений после выполнения радикальной хирургической коррекции ВПС представлена в таблице 2.

Единственный случай летального исхода, который наблюдался в группе пациентов после стентирования ВОПЖ, был обусловлен сопутствующей патологией в виде гипертрофической кардиомиопатии и CHARGE-синдрома.

По результатам проведения сканирующей электронной микроскопии было установлено, что нахождение стента в ВОПЖ не сопровождается грубыми морфологическими изменениями подлежащей ткани (рисунок 3, рисунок 4).

При исследовании внутренней поверхности стента было установлено, что в 100% случаев в течении 6 мес. она полностью покрывается эндотелием. Соответственно, по истечению данного срока, возможно прекращение антиагрегантной терапии, так как риски тромбоэмболических осложнений минимальны.

**Заключение.** При детальном изучении результатов радикальной хирургической коррекции тетрады Фалло в обеих группах пациентов не было получено принципиально отличающихся результатов. В большинстве случаев различия показателей были статистически не значимы, и, как результат, можно говорить лишь о наличии некоторых тенденций. Однако, имеются и вполне очевидные и достоверные отличительные особенности. Так, например, при выполнении радикальной коррекции тетрады Фалло после наложения аорто-легочных анастомозов в большем проценте случаев требовалось проведение реконструкции ветвей легочной артерии, а сама операция в большем проценте случаев сопровождалась возникновением различных осложнений.

Конфликт интересов: отсутствует.

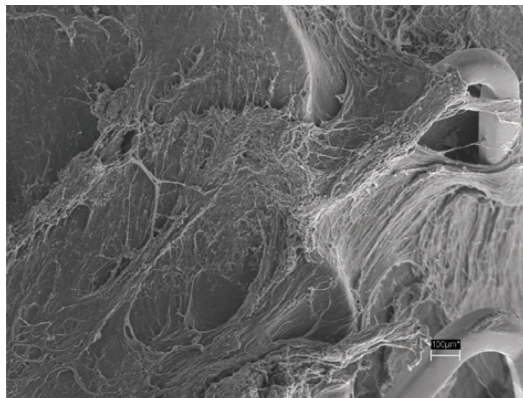
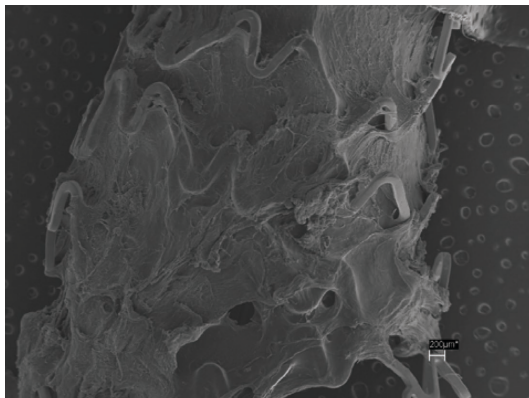


Рисунок 3.  
Внешняя поверхность  
стенда, изъятая  
из ВОПЖ спустя  
9 месяцев после  
имплантации

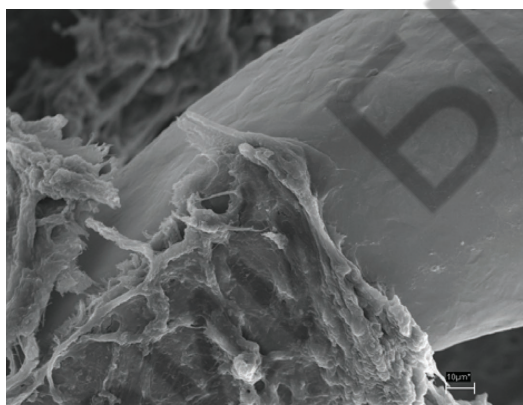
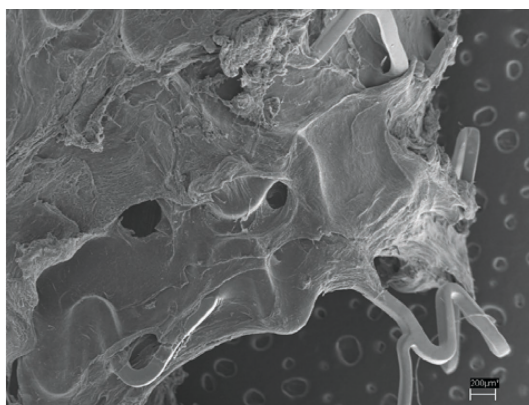


Рисунок 4.  
Внешняя поверхность  
стенда, изъятая  
из ВОПЖ спустя  
14 месяцев после  
имплантации

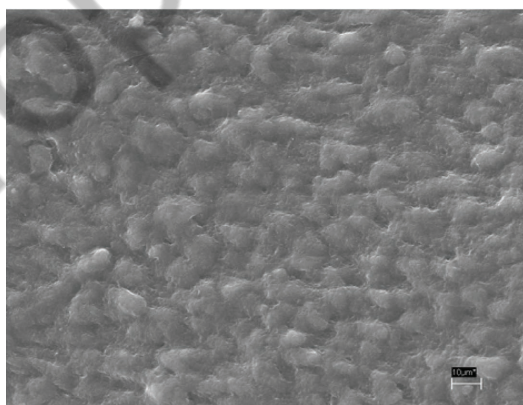
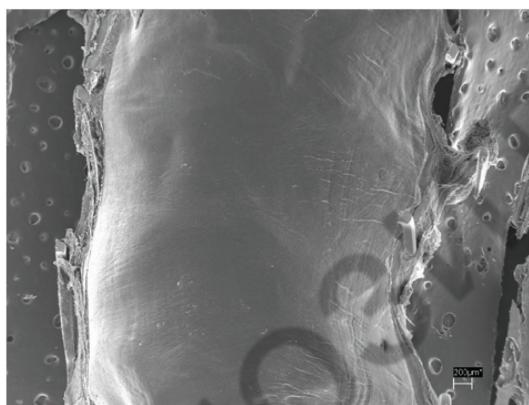


Рисунок 5.  
Внутренняя  
поверхность  
стенда,  
изъятая из ВОПЖ  
спустя 14 мес.  
после имплантации

## REFERENCES

1. Burakovskij 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'skij V.N., Miroyubov L.M. *Klinika, diagnostika i hirurgicalnoe 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 blizhajshih rezul'tatov hirurgicalnogo lecheniya tetrady Fallo u detej rannego vozrasta [Analysis of the immediate and long-term results of surgical treatment of Tetralogy of Fallo 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 hirurgicalnogo lecheniya tetrady Fallo u detej do 3-h let [To the question of tactics of surgical treatment of Tetralogy of Fallo in children under 3 years old]. *Materiali 4-oj ezhegodnoj sessii NCSSKH im. A.N. Bakuleva s Vserossijskoj 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., Gorbachevskij S.V. Rezul'taty radikal'noj korrekcii tetrady Fallo u detej rannego vozrasta [Results of radical correction of Tetralogy of Fallo in young children]. *Materiali III vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov*. Moskva, 1996, pp. 65. (in Russian).
6. Il'in V.N., Ivanickij A.V., Sharykin A.S., Vedernikova L.A., Chehneva V.V., Sonnova S.N., Vinokurov A.V., Zubkova G.A., Koryagin D.A., Abramyan M.A. Effektivnost selektivnoj hirurgicalskoj taktiki i modifikacij operativnoj tekhniki korrekcii tetrady Fallo u detej 1-go goda zhizni: rezul'taty 100 posledovatelnyh operacij [Efficiency of selective surgical tactics and modification of the technique of operative correction of Tetralogy of Fallo in children of the 1st year of life: results of 100 consecutive operations]. *Materiali VI vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov*. Moskva, 2000, pp. 10. (in Russian).
7. Lyubomudrov V.G., Kungurcev V.L., Bolsunovskij 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 Fallo without cardiac catheterization]. *Materiali III vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov*. 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 Vserossijskoj 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 vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* Moskva, 1996, pp. 73. (in Russian).
10. Zelenikin M.A., Prasolov S.Yu., Zubkova G.A., Tumanyan M.R. Klinicheskoe obosnovanie dvuhetapnogo metoda korekcii tetrady Fallo u pacientov rannego vozrasta [Surgical substantiation of the two-stage method of Tetralogy of Fallot correction in young patients]. *Materiali IV vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* 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 vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* Moskva, 2002, pp. 30. (in Russian).
12. Miroyubov L.M., Petrushenko D.Yu., Zaharov A.A., Kalinicheva Yu.B., Sabirova D.R. Rol' palliativnyh operacij v lechenii bol'nyh 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. Odiyankov E.G., Fahreev I.I., Gureeva V.N., Anisimov S.V., Zagrebina A.L., Rykov V.V., Save'ev A.V., Gajnutdinov V.O. Operaciya Blelok-Taussig v hirurgii tetrady Fallo i atrezii trikuspidal'nogo klapana [Blalock-Taussig anastomosis in the surgery of Tetralogy of Fallot and tricuspid valve atresia]. *Materiali VIII vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* 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'nyh s vrozhdennymi porokami serdca v sochetanii s gipoplaziej i atreziej legochnyh 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. Neposredstvennye i otdalennye rezul'taty primeneniya protezov «Gore-Tex» dlya mezhsistemnyh anastomozov u bol'nyh s tetradoy Fallo [Immediate and long-term results of using Gore-Tex prostheses for intersystem anastomoses in patients with Tetralogy of Fallot]. *Materiali IV vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* Moskva, 1998, pp. 31. (in Russian).
16. Selivanenko V.T., Pokidin V.A., Martakov M.A. Rol' i mesto sistemno-legochnyh anastomozov v hirurgicheskom 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., 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. 3337.
19. Bolsunovskij V.A., Lyubomudrov V.G., Kungurcev 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 korekcii vrozhdennyh porokov serdca [Immediate and long-term results of the use of a subclavian-pulmonary shunt for the correction of congenital heart defects]. *Materiali III vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* 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'nyj analiz neposredstvennyh rezul'tatov sistemno-legochnyh anastomozov, sozdannyh s pomoshch'yu sosudistyh protezov «Gore-Tex» i ksenoprotezov u bol'nyh 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 Vserossijskoj konfe Materiali rencij molodyh uchenyh.* Moskva, 2002, pp. 13. (in Russian).
21. Zelenikin M.A., Movsesyan P.P., Shatalov K.V. Sistemno-legochnoj anastomoz v mnogoetapnoj gemodinamicheskoj korekcii slozhnyh vrozhdennyh 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 vserossijskogo sezda serdechno-sosudistyh hirurov.* 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. Primeneniye 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. 1112, pp. 15–19. (in Russian).
23. Qureshi S.A., Kirk C.R., Lamb R.K., Arnold R., Wilkinson J.L. Balloon dilatation of the pulmonary valve in the first year of life in patients with tetralogy of Fallot: a preliminary study. *Br Heart J*, 1988, vol. 60, no. 3, pp. 232–235.
24. Dryzek P., Mazurek-Kula A., Moszura T., Sysa A. Right ventricle outflow tract stenting as a method of palliative treatment of severe tetralogy of Fallot. *Cardiol J*, 2008, vol. 15, no. 4, pp. 376–379.
25. Laudito A., Bandisole V.M., Lucas J.F., Radtke W.A., Adamson W.T., Bradley S.M. Right ventricular outflow tract stent as a bridge to surgery in a premature infant with tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg*, 2006, vol. 81, no. 2, pp. 744–746.
26. Dohlen G., Chatuverdi R.R., Benson L.N., Ozawa A., Van Arsdell G.S., Fruitman D.S., Lee K.J. Stenting of the right ventricular outflow tract in the symptomatic infant with tetralogy of Fallot. *Heart*, 2009, vol. 95, no. 2, pp. 142–147.
27. Stumper O., Ramchandani B., Noonan P., Mehta C., Bhole V., Reinhardt Z., Dhillion R., Miller P.A., de Giovanni J.V. Stenting of the right ventricular outflow tract. *Heart*, 2013, vol. 99, no. 21, pp. 1603–1608.
28. Bertram H., Emmel M., Ewert P., Grohmann J., Haas N.A., Jux C., Kehl H.G., Kitzmüller E., Kretschmar O., Müller G. et al. Stenting of native right ventricular outflow tract obstructions in symptomatic infants. *J Interv Cardiol*, 2015, vol. 28, no. 3, pp. 279–287.
29. Castleberry C.D., Gudauskis T.M., Berger S., Tweddell J.S., Pelech A.N. Stenting of the right ventricular outflow tract in the high-risk infant with cyanotic tetralogy of Fallot. *Pediatr Cardiol*. 2014, vol. 35, no. 3, pp. 423–430.
30. Dryzek P., Mazurek-Kula A., Moszura T., Sysa A. Right ventricle outflow tract stenting as a method of palliative treatment of severe tetralogy of Fallot. *Cardiol J*, 2008, vol. 15, no. 4, pp. 376–379.
31. Quandt D., Penford G., Ramchandani B., Bhole V., Mehta C., Stumper O. Stenting of the right ventricular outflow tract as primary palliation for Fallot-type lesions. *J Congen Cardiol*, 2017, Article 3, doi 10.1186/s40949-017-0005-7.
32. 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 perez provedeniem radikal'noy korekcii tetrady fallo u detej [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 cardio-vascular risks], 2018, vol. 2, no. 1, pp. 230–236. (in Russian).
33. Charnahlaz P.F., Linnik Y.I., Bashkevich A.V., Korolkova E.V., Savchuk A.I., Shevchenko N.S., Drozdovski K.V. Preimushestva stentirovaniya vyhodnogo otdela pravogo zheludochka v sravnenii s nalozheniem modifizirovannogo aorto-legochnogo anastomozosa Blelok-Taussig perez provedeniem radikal'noy korekcii tetrady fallo u detej [Advantages of the Right ventricle outflow tract stenting in comparison with application of Blalock-Taussig Shunt before radical correction of tetralogy of Fallot in]. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardio-vascular risks], 2019, vol. 3, no. 1, pp. 532–538. (in Russian).