УДК 616.12-089.819.1:616.12

Порівняльний аналіз хірургічного лікування тетради Фалло зі збереженням клапана легеневої артерії та з трансанулярною пластикою

Бородінова О. С., Секелик Р. І., Руденко Н. М., Ємець І. М.

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» (Київ)

При корекції тетради Фалло використовують різні методики пластики вихідного тракту правого шлуночка. Зважаючи на відмінності в результатах корекції за допомогою різних методик, ми проаналізували досвід ведення таких пацієнтів у Центрі.

Мета – порівняти безпосередні та коротковіддалені результати хірургічного лікування тетради Фалло при використанні різних методик.

Матеріали та методи. Проаналізовано безпосередні та коротковіддалені результати корекції тетради Фалло зі збереженням клапана легеневої артерії (41 пацієнт) та із трансанулярною пластикою (14 пацієнтів).

Результати. Виявлено, що розміри та анатомія клапана легеневої артерії, летальність і частота реоперацій достовірно не відрізнялися у двох групах. Виявлена достовірна різниця в розвитку залишкової обструкції вихідного тракту правого шлуночка та вираженої недостатності клапана легеневої артерії в групах спостереження (22% проти 0% та 0% проти 57%; $p<0,05$).

Висновки. Хірургічна корекція тетради Фалло зі збереженням клапана легеневої артерії є безпечною опцією, але для покращення результатів корекції та уникнення повторних операцій через залишкову обструкцію вихідного тракту правого шлуночка необхідно визначити чіткі до- та інтраопераційні ехокардіографічні критерії для вибору найбільш оптимального методу.

Ключові слова: *тетрада Фалло, збереження клапана легеневої артерії, трансанулярна пластика.*

Тетрада Фалло – це найчастіша конотрункальна вада, яка виникає в результаті аномалії розвитку конуса з відхиленням конотрункальної перегородки допереду, вліво та вгору відносно іншої частини перегородки [1, 2]. Це призводить до виникнення декстрапозиції аорти, підаортального дефекту міжшлуночкової перегородки, звуження вихідного тракту правого шлуночка (ВТПШ) та зменшення клапана легеневої артерії вже на 8–9-му тижні вагітності. Для пластики звуженого вихідного тракту правого шлуночка існують різні методики. Одна з найпоширеніших методик полягає у проведенні трансанулярної пластики, що повністю усуває обструкцію ВТПШ, але призводить до прогресуючої недостатності клапана легеневої артерії та дилатації і дисфункції правого шлуночка у віддаленому періоді [3, 4]. Інші методики черезпередсердної/транспульмональної резекції м'язів конусної перегородки з мінімальною трансанулярною пластикою або без неї, методика без використання заплати на вихідний тракт правого шлуночка, а також методика зі збереженням клапана легеневої артерії продемонстрували обнадійливі ранні та проміжні результати корекції [5]. Проте дані методики відрізняються підвищеною складністю інтраопераційної техніки, більш важким періопераційним періодом і вищим ризиком повторних операцій через залишкову обструкцію вихідного тракту правого шлуночка [1]. Зважаючи на відмінності в результатах і висновках стосовно оптимальності різних методик хірургічного лікування тетради Фалло, ми проспективно проаналізували досвід ведення таких пацієнтів у Центрі.

Мета роботи – порівняти безпосередні та коротковіддалені результати хірургічного лікування тетради Фалло при використанні різних методик і технік.

Матеріали та методи. За період із липня 2016 по грудень 2017 р. в ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» проспективно було проаналізовано дані пацієнтів, яким проведена радикальна корекція тетради Фалло. Враховуючи світові тенденції та власний досвід, ми спрямували наші зусилля на уникнення трансанулярної пластики та збереження клапана легеневої артерії. Тим не менше в ході дослідження з'явилася група пацієнтів, яким було виконано трансанулярну пластику. Таким чином, до першої групи ввійшли пацієнти, яким було збережено клапан легеневої артерії – 41 пацієнт (75%), до II групи – пацієнти, яким була проведена трансанулярна пластика – 14 пацієнтів (25%).

Усім пацієнтам при поступленні проводилося ехокардіографічне обстеження для встановлення діагнозу тетради Фалло, виявлення супутньої патології

Таблиця 1

Супутня кардіальна патологія

Супутня кардіальна патологія	n	% від загальної кількості хворих
Правостороння дуга аорти	10	20
Відкрита артеріальна протока	8	16
Стенози гілок легеневої артерії	7	14
Додаткова лівостороння верхня порожниста вена, що дренується в розширений коронарний синус	3	6
Повне судинне кільце	3	6
М'язові множинні VSD	2	4
Аномальне відходження лівої коронарної артерії від правої коронарної артерії	1	2
Додаткова лівостороння верхня порожниста вена, що дренується в ліве передсердя	1	2
Рабдоміома правого шлуночка	1	2

та оцінки анатомії вихідного тракту правого шлуночка і клапана легеневої артерії.

За допомогою ехокардіографічного обстеження серед 55 пацієнтів у 32 (64%) діагностовано супутні незначущі кардіальні вади, спектр яких представлено в табл. 1.

Основні доопераційні параметри пацієнтів наведені в табл. 2.

Радикальна корекція тетради Фалло проводилася, як правило, при наявності симптомів або планово у віці 6–8 міс. за умови ехокардіографічних показників КДІ ЛШ >20 мл/м^2 та Наката індексу >100 мм^2/м^2.

Хірургічне лікування тетради Фалло полягало в закритті дефекту міжшлуночкової перегородки, пластики вихідного тракту правого шлуночка і легеневої артерії та, при необхідності, корекції незначних супутніх аномалій. Пластика дефекту міжшлуночкової перегородки в усіх випадках проводилася черезпередсердним доступом. З метою усунення клапанного, підклапанного та надклапанного стенозу легеневої артерії виконувалася мінімальна трансанулярна пластика або інфундибулектомія з вентрикулотомією або без неї та пластикою вихідного тракту правого шлуночка, клапана та стовбура легеневої артерії зі збереженням кільця клапана легеневої артерії. Пластика клапана легеневої артерії полягала, зазвичай, у комісуротомії клапана. Вибір техніки хірургічної корекції тетради Фалло залежав, як правило, не від розміру та анатомії клапана легеневої артерії і вихідного тракту правого шлуночка, а від навиків хірурга або стратегії Центру. Під час операції проводилося вимірювання діаметра клапана легеневої артерії відповідним розміром Hegar до та після пластики клапана легеневої артерії. Крім того, після відключення штучного кровообігу проводилося пряме вимірювання тисків в аорті, правому шлуночку, легеневій артерії та верхній порожнистій вені. Основні інтраопераційні показники у групах порівняння наведені в табл. 3.

Результати корекції оцінювалися після зупинки штучного кровообігу за допомогою черезстравохідного ехокардіографічного обстеження та за допомогою трансторакального ехокардіографічного обстеження при виписці зі стаціонару (безпосередній результат), через 3, 6, 12 та 18 місяців (коротковіддалений).

Результати та їх обговорення. У I групі період спостереження склав у середньому 242,3±142,9 днів (від 34 до 741 днів). У II групі період спостереження склав у середньому 228,3±71,4 днів (від 46 до 310 днів). Госпітальна летальність і летальність протягом періоду спостереження в обох групах становила 0%.

Результати нашого аналізу показали, що розміри клапана легеневої артерії, виміряні за допомогою ехокардіографічного методу до операції, достовірно не відрізнялися в обох групах (z score PV = –1,2±0,8 проти z score PV = –1,5±1,2, p>0,05). Крім того, не було виявлено достовірної різниці в розмірах Hegar,

Таблиця 2

Доопераційні особливості пацієнтів

Показники	I група (n=14)	II група (n=19)	p value
Середній вік (місяці)	10,6±8,7	12,0±11,5	0,9
Середня вага (кг)	7,9±1,8	8,4±5,0	0,9
Клапан ЛА (мм)	8,5±1,6	7,3±2,2	0,7
(z-score)	–1,2±0,8	-1,5±1,2	0,7

Таблиця 3

Інтраопераційні показники у групах порівняння

Показник	I група (n=41)	II група (n=14)	p value
Розмір Hegar, який пройшов через клапан ЛА, до пластики (z-score), мм	7,1±2,2 (-3,1±2)	5,8±2,1 (-4,5±2,1)	0,7
Розмір Hegar, який пройшов через клапан ЛА, після пластики (z-score), мм	9,4±1,5 (-1±0,9)	12±1,9 (0,7±0,7)	0,3
Двостулковий клапан ЛА	36 (88%)	10 (71%)	>0,05
Час штучного кровообігу, хв.	112±27	123±26	>0,1
Відношення тиску ПШ/ЛШ, %	68±16	68±13	0,99
Градієнт тиску на ВТПШ при прямому вимірюванні, мм рт. ст.	22±10	21±16	0,1
Центральний венозний тиск, мм вод. ст.	9±2	9±2	

які пройшли через кільце клапана легеневої артерії до і після пластики (7,1±2,2 мм проти 5,8±2,1 мм; p=0,7 та 9,4±1,5 мм проти 12±1,9 мм; p=0,3). В обох групах спостереження більшість пацієнтів мали двостулковий клапан легеневої артерії (88% проти 71%, p>0,05). Співвідношення тиску в правому шлуночку до тиску в лівому шлуночку, так само як і градієнт тиску на вихідному тракті правого шлуночка, отриманий при прямому вимірюванні після зупинки штучного кровообігу, достовірно не відрізнялося в обох групах (68±16% проти 68±13% (p=0,99) та 22±10 мм рт. ст. проти 21±16 мм рт. ст. (p=0,1)). Разом із тим градієнт тиску на вихідному тракті правого шлуночка протягом періоду спостереження був вищий у групі пацієнтів зі збереженим клапаном легеневої артерії, незважаючи на те, що достовірної різниці між двома групами не було виявлено (36,5±18 мм рт. ст. проти 17±15,6 мм рт. ст., p>0,2).

Згідно з результатами дослідження, між двома групами досліджуваних пацієнтів не було відмінності у виживанні (летальність 0% в обох групах). Не було також виявлено достовірної різниці у тривалості штучного кровообігу (112±27 хв. проти 123±26 хв.; p>0,1), перебуванні у відділенні інтенсивної терапії (3,2±1,8 діб проти 6,3±5 діб; p>0,1), штучній вентиляції легень (17,3±17,3 год. проти 36,4±35,6 год.; p>0,1) та ризику повторних операцій (2,4% проти 14,2%; p>0,05) (табл. 4).

Із пацієнтів I групи протягом 6 міс. спостереження повторної операції потребувала одна дитина у зв'язку зі стенозом та гіпоплазією клапана легеневої артерії. Цікаво, що в даного пацієнта z score PV після комісуротомії відповідав значенню -2,7. З огляду на неефективну балонну дилатацію клапана легеневої артерії, дитині планується трансанулярна пластика легеневої артерії. Більше того, з I групи ще 9 пацієнтів (22%) на момент останньої консультації мали на ВТПШ градієнт тиску більше 45 мм рт. ст., з них два пацієнти плануються на повторну операцію у зв'язку із залишковим підклапанним стенозом легеневої артерії. Привертає увагу те, що всі згадані вище пацієнти, за даними інтраопераційного черезстравохідного ехокардіогрфічного обстеження, мали невеликий залишковий підклапанний стеноз легеневої артерії або z score PV після комісуротомії <- 2,6. Звичайно, дана група пацієнтів потребує спостереження в динаміці для подальшого аналізу та оцінки результатів. Потрібно також зауважити, що двом пацієнтам з I групи після зупинки штучного кровообігу в операційній залі була проведена повторна ревізія вихідного тракту правого шлуночка з більш агресивною інфундибулектомією через залишкову обструкцією на підклапанному рівні. В II групі пацієнтів повторної операції потребувало двоє дітей через різкі стенози гілок легеневої артерії.

Таблиця 4

Післяопераційна характеристика пацієнтів у групах порівняння

Показники	I група (n=41)	II група (n=14)	p value
Тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії, дні	3,2±1,8	6,3±5	0,6
Час штучної вентиляції легень, години	17,3±17,3	36,4±35,6	0,6
Повторні операції	1 (2,4%)	2 (14,2%)	p>0,05
Летальність	0	0	–
ΔP на ВТПШ на момент виписки, мм рт. ст.	34±14,3	16±7,2	0,3
ΔP на ВТПШ на момент останнього візиту, мм рт. ст.	36,5±18	17±15,6	0,2

Таблиця 5

Ступінь недостатності на клапані легеневої артерії у двох групах

Недостатність на клапані ЛА	I група (n=41)		I група (n=14)	
	на момент виписки	на момент останнього візиту	на момент виписки	на момент останнього візиту
Відсутня	9 (22%)	1 (2%)	0	0
Мінімальна	5 (12%)	5 (12%)	0	0
Невелика	24 (59%)	26 (65%)	0	0
Невелика до помірної	2 (5%)	5 (12%)	1 (7%)	1 (7%)
Помірна	1 (2%)	3 (7%)	4 (28%)	4 (28%)
Помірна до вираженої	0	1 (2%)	1 (7%)	1 (7%)
Виражена	0	0	8 (57%)	8 (57%)

Одночасно з тим у I групі 26 (65%) пацієнтів мали невелику недостатність на клапані легеневої артерії і жоден пацієнт не мав вираженої недостатності. І, навпаки, в II групі 8 (57%) пацієнтів на момент виписки зі стаціонару і на момент останньої консультації мали виражену недостатність на клапані легеневої артерії, тоді як із невеликою недостатністю не було жодного пацієнта (табл. 5).

Враховуючи той факт, що виражена недостатність клапана легеневої артерії, як правило, передбачає необхідність повторної операції у віддаленому періоді, корекція тетради Фалло зі збереженням клапана легеневої артерії може розглядатися як альтернатива класичному методу корекції.

Висновки. Хірургічна корекція тетради Фалло зі збереженням клапана легеневої артерії є безпечною опцією при виборі тактики оперативного втручання, а безпосередній і коротковіддалений результат корекції є добрий. Тим не менше для покращення

результатів корекції та уникнення повторних операцій через залишкову обструкцію вихідного тракту правого шлуночка у випадках клапан-зберігаючої операції необхідно визначити чіткі до- та інтраопераційні ехокардіографічні критерії, що допоможуть хірургу у виборі найбільш оптимального методу корекції.

Література

1. Kaiser L. R., Kron I. L., Thomas L. / Mastery of Cardiothoracic Surgery, third edition, 2014: – 996 p. (1210).
2. Stark J. Surgery for congenital heart defects / J. Stark, M. de Leval, V. Tsang / Third edition, 2012. – P. 668–702.
3. Long-term survival in patients with repair of tetralogy of Fallot: 36-year follow-up of 490 survivors of the first year after surgical repair / Nollert G., Fischlein T., Bouterwe S. et al. // J Am Coll Cardiol. – 1997. – Vol. 30. – P. 1374–83.
4. Long-term outcome in patients undergoing surgical repair of tetralogy of Fallot / Murphy J., Gersh B., Mair D. et al. // N Engl J Med. – 1993. – Vol. 329. – P. 593–9.
5. Vladimiro L. Vida. Preservation of the pulmonary valve during early repair of tetralogy of fallot: surgical techniques / Vladimiro L. Vida // Pediatric Cardiac Surgery Annul. – 2016. – Vol. 19. – P. 75–81.

Surgical treatment of tetralogy of Fallot with pulmonary valve preservation and transannular patch (comparative analysis)

Borodinova O. S., Sekelyk R. I., Rudenko N. M., Yemets I. M.

Ukrainian Children's Cardiac Center

There are many methods used for surgical treatment of Tetralogy of Fallot. In view of the differences in the surgical results and conclusions regarding the optimality of these methods used for surgical treatment of Tetralogy of Fallot, we analyzed our experience in managing of such patients.

The purpose – is to compare the immediate and short-term results of surgical repair of Tetralogy of Fallot using different techniques.

Material and methods. The immediate and short-term results of Tetralogy of Fallot repair with the preservation of the pulmonary artery valve (41 patients) and transannular plasty (14 patients).

Results and discussion. It was found that the size and pulmonary artery valve anatomy, the mortality and frequency of reoperations did not differ significantly in two groups. A significant difference was found in the development of residual obstruction of the right ventricular tract and severe pulmonary valve insufficiency in compared groups (22% vs. 0% and 0% vs. 57%; $p < 0.05$).

Conclusions. Surgical repair of Tetralogy of Fallot with pulmonary valve preservation is a safe option. To improve the results of Tetralogy of Fallot correction and to avoid reoperations due to residual obstruction of the right ventricular tract, it should be defined pre- and intraoperative echocardiography criteria for choosing the most optimal method of correction.

Key words: *tetralogy of Fallot, preservation of the pulmonary valve, transannular plasty.*

Сравнительный анализ хирургического лечения тетрады фалло с сохранением клапана легочной артерии и с трансаннулярной пластикой

Бородинова О. С., Секелик Р. И., Руденко Н. Н., Емец И. Н.

ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины» (Киев)

При коррекции тетрады Фалло используют различные методики пластики выходного тракта правого желудочка. Несмотря на различия в результатах коррекции с помощью различных методик, мы проанализировали опыт ведения таких пациентов в Центре.

Цель – сравнить непосредственные и малоотдаленные результаты хирургического лечения тетрады Фалло при использовании различных методик.

Материалы и методы. Проанализированы непосредственные и малоотдаленные результаты коррекции тетрады Фалло с сохранением клапана легочной артерии (41 пациент) и с трансаннулярной пластикой (14 пациентов).

Результаты. Обнаружено, что размеры и анатомия клапана легочной артерии, летальность и частота реопераций достоверно не отличались в двух группах. Выявлена достоверная разница в развитии остаточной обструкции выходного тракта правого желудочка и выраженной недостаточности клапана легочной артерии в группах наблюдения (22% против 0% и 0% против 57%; $p < 0,05$).

Выводы. Хирургическая коррекция тетрады Фалло с сохранением клапана легочной артерии является безопасной опцией, но для улучшения результатов коррекции и во избежание повторных операций из-за остаточной обструкции выходного тракта правого желудочка необходимо определить четкие до- и интраоперационные эхокардиографические критерии для выбора наиболее оптимального метода.

Ключевые слова: *тетрада Фалло, сохранение клапана легочной артерии, трансаннулярная пластика.*