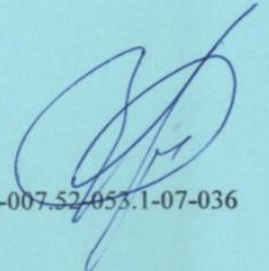


МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ім. П. Л. ШУПИКА

БОРОДІНОВА ОЛЬГА СТЕПАНІВНА

УДК 616.126-007.52/053.1-07-036



**РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ЕХОКАРДІОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ В
ПРОГНОЗУВАННІ ТА ОЦІНЦІ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ КОРЕКЦІЇ
ТЕТРАДИ ФАЛЛО**

14.01.23 – променева діагностика та променева терапія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

КИЇВ – 2020

Дисертація є рукопис

Робота виконана в ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України»

Науковий керівник:

доктор медичних наук професор **Ємець Ілля Миколайович**, директор ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» (м. Київ).

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук професор **Лук'янова Ірина Сергіївна**, завідувачка відділенням променевої діагностики та пренатальної кардіології ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О. М. Лук'янової НАМН України» (м. Київ);

доктор медичних наук старший науковий співробітник **Федьків Світлана Володимирівна**, завідувачка відділу променевої діагностики ДУ «Національного інституту серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова» НАМН України», (м. Київ).

Захист дисертації відбудеться «16» січня 2020 р. о 13-00 годині в аудиторії № 3 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.613.11 у Національній медичній академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України за адресою: 04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України за адресою: 04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

Автореферат розісланий «04» лютого 2020 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
к. мед. н. доцент

Г. М. Бондар

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Тетрада Фалло (ToF) – є однією з найрозповсюдженіших вроджених вад серця та найчастішою конотрункальною вадою, що складає 7 - 10% всіх вроджених вад серця. Методика корекції ToF із збереженням клапана легеневої артерії (PV), на відміну від трансанулярної пластики (TAP), має кращі показники виживання пацієнтів у віддаленому періоді та менший ризик повторних операцій [Yves d'Udekem, et al., 2014]. Однак операції із збереженням PV можуть супроводжуватись небажаними залишковими градієнтами та стенозами на вихідному тракті правого шлуночка (RVOT) [Vida VL., et al., 2012; Vove T., et al., 2012; Tan C., et al., 2020]. Незважаючи на достатньо велику кількість досліджень, проведених останніми роками стосовно збереження PV, все ще не визначені чіткі ехокардіографічні критерії для оцінки можливості збереження PV [Vida VL., et al., 2015; Bautista-Hernandez V., et al., 2013; Boni L., et al., 2009]. Стандартні ехокардіографічні позиції для вимірювання розмірів PV [Rudski LG., et al., 2010; Lang R., et al., 2005; Lopez LL., et al., 2010] не дають точну інформацію про дійсні розміри PV [Hadeed K., 2017]. Використання рентгенендоваскулярного дослідження, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії, а також 3D ехокардіографії [Valente AM., et al., 2014; Gotschy A., et al., 2017], які показали кращий кореляційний зв'язок з інтраопераційними даними, є обмеженим та небажаним через іонізуючий вплив досліджень, їх складність та високу вартість. Невирішеним залишається питання необхідності інтраопераційної черезстравохідної ехокардіографії (ITEE) та її ефективності для пацієнтів з ToF [Soo-Jin Kim, 2014]. Існуючі на сьогодні загальноприйняті інтраопераційні критерії контролю якості та безпечності виконаної корекції ToF (проходження відповідного розміру Negar через RVOT та співвідношення тиску в правому шлуночку до системного тиску (Prv/Plv) <0,5) [Allam A., et al., 2012; Freedom RM., 2004] мають обмежене застосування для операцій із збереженням PV через анатомічну гіпоплазію RVOT. Дослідження, проведені з метою виявлення інтраопераційних критеріїв успішної корекції ToF із збереженням PV, є обмеженими і не дають чітких критеріїв для вирішення даного питання [Kaushal SK., et al., 1999; Stewart RD., et al., 2005; Allam A., et al., 2012]. Враховуючи високу якість і точність отриманих результатів обстеження [Laura R., et al., 2000] комплексний ехокардіографічний метод на сьогоднішній день має всі технічні можливості для виявлення чітких доопераційних та інтраопераційних критеріїв для збереження PV та попередження розвитку обструкції RVOT.

Усе вищезазначене вказує на актуальність даного наукового дослідження та визначає мету і завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відповідності з основними напрямками науково-дослідної роботи та є фрагментом прикладної науково-дослідної роботи «Наукове обґрунтування та удосконалення надання кардіологічної та кардіохірургічної допомоги підліткам та дорослим з обструктивними вродженими вадами правих відділів серця», термін виконання 2016-2018 рр. (№ державної

реєстрації 0116U000197, шифр ГК.16.00.21). Дисертант був у складі виконавців цієї теми.

Мета роботи. Удосконалити доопераційні та інтраопераційні ехокардіографічні критерії для планування оптимальної хірургічної техніки корекції тетради Фалло.

Завдання дослідження:

1. Провести кореляцію розмірів PV, виміряних за допомогою трансторакальної ехокардіографії (ТТЕ), з інтраопераційними анатомічними розмірами PV та виявити оптимальну позицію для вимірювання розміру PV.
2. Розробити методику об'єктивної оцінки обструкції RVOT інтраопераційно та визначити предиктори розвитку значимої обструкції RVOT після корекції ToF.
3. Оцінити за допомогою ТТЕ функцію PV у пацієнтів після корекції ToF у віддаленому періоді.
4. За допомогою ТТЕ порівняти результати операції із збереженням PV та операції із TAP з позиції залишкової обструкції RVOT.
5. Дослідити методом ехокардіографії зміну фізіологічних особливостей RV після корекції ToF залежно від техніки корекції.
6. Визначити за допомогою комплексного ехокардіографічного методу оптимальну техніку корекції ToF.
7. Удосконалити алгоритм ведення пацієнтів з ToF для досягнення оптимальної хірургічної техніки корекції ToF.

Об'єкт дослідження: тетрада Фалло у пацієнтів до та після корекції.

Предмет дослідження: ехокардіографічні показники, за допомогою яких проводиться оцінка морфологічних та гемодинамічних особливостей серця при ToF, а також функції RV до та після корекції.

Методи дослідження: загальноклінічні, ультразвукові (ТТЕ, ІТЕЕ) та статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів. В результаті проведеного дослідження запропоновано оптимальну ТТЕ проекцію для вимірювання розміру PV при плануванні операції із збереженням PV. Вперше запропонована методика інтраопераційного виявлення залишкової обструкції RVOT після корекції ToF. Вперше виявлені статистично достовірні предиктори розвитку значимої обструкції RVOT після операції. За допомогою комплексного ехокардіографічного методу визначено оптимальну техніку корекції ToF. Удосконалено алгоритм планування та прогнозування оптимальної хірургічної техніки корекції ToF.

Практичне значення отриманих результатів. Застосування запропонованих ехокардіографічних діагностичних критеріїв дозволило планувати оптимальну хірургічну техніку корекції ToF за допомогою ТТЕ та прогнозувати віддалений результат корекції за допомогою ІТЕЕ. Впровадження ІТЕЕ обстеження та визначення ІТЕЕ критеріїв дозволили з більшою прогностичною ефективністю оцінювати безпосередній та віддалений результат корекції, що сприяло досягненню оптимальних результатів корекції ToF.

Впровадження результатів дослідження в практику. Результати дисертаційної роботи впроваджені і широко застосовуються в консультативно-поліклінічному відділенні та відділенні серцево-судинної хірургії ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії Міністерства охорони здоров'я України» (м. Київ), на кафедрі дитячої кардіології та кардіохірургії НМАПО ім. П.Л. Шупика, у відділенні хірургії вроджених та набутих вад серця ДУ «Національний Інститут серцево-судинної хірургії ім. Амосова М.М. НАМН України».

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеним самостійним науковим дослідженням дисертанта. Автором самостійно проведений літературно-інформаційний пошук, сформульована мета та завдання дослідження, розроблені основні теоретичні та практичні положення та гіпотези, сформульовані та обґрунтовані висновки. Автором проведені доопераційні, інтраопераційні та післяопераційні ехокардіографічні обстеження, проведено спостереження за результатом хірургічного лікування в динаміці через 3 міс., 6 міс. та 1 рік після радикальної корекції ToF. Аналіз, статистична обробка даних, узагальнення результатів дослідження та підготовка до публікації наукових статей виконані безпосередньо дисертантом.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень були представлені на XXIV Всеукраїнському з'їзді кардіохірургів України (Дніпро, 2018 рік), на конференції молодих вчених (Київ, 2018 рік), на XIII Українському форумі вроджених вад серця (Київ, 2018 рік).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 12 наукових праць, з них 8 статей (6 – у фахових виданнях, рекомендованих ДАК України, 2 – у наукометричних виданнях, одне з яких включено в SCOPUS) та 4 тези доповідей у матеріалах конгресів і конференцій.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація викладена на 147 сторінках друкованого тексту. Складається з вступу, аналізу літератури, обсягу і методів дослідження, власних результатів дослідження, аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (містить 168 найменувань, з них 147 латиницею і 21 кирилицею) та 5 додатків. Робота містить 25 рисунків та 14 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У дисертаційній роботі проспективно використано та проаналізовано клінічний матеріал 58 хворих, яким в період з 2016 по 2017 рр. у ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» була проведена радикальна корекція ToF.

Матеріал і методи дослідження. Медіана віку досліджуваної групи хворих склала 7,6 міс. (від 0,9 міс. до 46,3 міс.). Вік більшості пацієнтів (n=38; 66%) становив від 5 міс. до 12 міс. Середня вага оперованих пацієнтів склала 7,5 кг (від 3,2 кг до 24,4 кг).

Радикальна корекція вади серця була проведена пацієнтам при наявності симптомів, показників кінцево-діастолічного індексу лівого шлуночка > 20 мл/м²

та індексу Наката $> 100 \text{ мм}^2/\text{м}^2$. Оперативне лікування вади серця проводили двома хірургічними техніками – із збереженням PV (Група I, 42 (72,4%) пацієнта) та із TAP (Група II, 16 (27,6%) пацієнтів).

Характеристика методів дослідження. Для дослідження використовувалися дані комплексного ТТЕ обстеження у пацієнтів на доопераційному та післяопераційному етапі, дані ПТЕ обстеження та дані інтраопераційних прямих вимірювань розмірів та тисків. Комплексне ТТЕ обстеження дітей проводили на УЗ апаратах Philips iE 33 із застосуванням кардіологічних датчиків S12-4, S8-3, X5-1 (Philips Ultrasound, Bothell, WA). Обстеження виконували за загальноприйнятим протоколом та включали стандартні проекції. Характер кровотоку через RVOT, PV та гілки легеневої артерії (РА) вивчали шляхом неперервної та імпульсно-хвильової доплерехокардіографії у позиції короткої осі аортального клапана з парастернального доступу та у позиції довгої осі RVOT з парастернального та субкостального доступу. Функцію PV оцінювали з застосуванням кольорового доплерівського режиму. Морфологічна характеристика RVOT включала розмір інфундибулярної камери, кільця клапана, стовбура і гілок РА, розрахування сигмального відхилення розміру PV з номограм. Методом ТТЕ була оцінена систолічна та діастолічна функції RV у пацієнтів до та після корекції – вимірювали параметр систолічної екскурсії площини фіброзного кільця тристулкового клапана та оцінювали показники тканинної імпульсної доплерографії.

Статистична обробка отриманих даних. Для обробки клінічного матеріалу використовували методи математико-статистичного аналізу, представлені в пакеті для статистичної обробки даних IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM, Chicago, Illinois) та MedCalc 18.6 (MedCalc Software, Bruges, Belgium). Для порівняння груп за кількісними показниками застосовували t-критерій Стюдента у випадках правильного розподілу в групах, у інших випадках – U-тест Манна-Уїтні. У всіх тестах рівень достовірності p був двобічний та критерієм статистичної достовірності був $p < 0,05$. Для визначення типу та сили зв'язку між кількісними показниками у групах з нормальним розподілом розраховували лінійний коефіцієнт кореляції r К. Пірсона, у інших випадках застосовували ранговий коефіцієнт кореляції ρ Ч. Спірмена. Проводили розрахунок та аналіз операційних характеристик (ROC-аналіз) окремих показників, розраховували площу під кривою операційних характеристик (AUC) для визначення чутливості та специфічності предикторів клінічно значимих подій через один рік після операції. Визначали діагностичні значення (точки відсічення) для найбільш чутливих та специфічних предикторів клінічно значимих подій. Мультиваріабельний регресійний аналіз використовувався для визначення незалежних факторів ризику появи залишкових клінічно значимих подій.

Результати дослідження та їх обговорення. При аналізі віку та ваги пацієнтів на момент операції не було виявлено достовірної різниці в двох групах спостереження. Медіана віку пацієнтів склала 7,6 місяців (в межах від 2,1 міс. до 46,3 міс.) в Групі I та 7,0 міс. (в межах від 0,9 міс. до 41,7 міс.) в Групі II ($p=0,37$). Медіана ваги в Групі I склала 7,8 (4,2 - 15,5) кг., в Групі II – 6,7 (3,2 - 24,4) кг. ($p=0,14$) (табл. 1). Розміри PV, виміряні за допомогою ТТЕ методу до операції,

достовірно не відрізнялися в обох групах (PV z-score = $-1,2 \pm 0,8$ проти PV z-score = $-1,5 \pm 1,2$, $p=0,7$) (табл. 1).

Таблиця 1

Доопераційні характеристики пацієнтів

Показники	Група I (n=42)	Група II (n=16)	p-value
Медіана віку (міс.)	7,6 (2,1- 46,3)	7,0 (0,9 - 41,7)	0,36
Середня вага(кг)	7,8 (4,2 - 15,5)	6,7 (3,2 - 24,4)	0,14
PV (мм)	$8,5 \pm 1,6$	$7,3 \pm 2,2$	0,7
(z-score)	$-1,2 \pm 0,8$	$-1,5 \pm 1,2$	0,7

При дослідженні доопераційних розмірів кільця PV виявлено, що середній розмір PV (PV z-score), виміряний по довгій осі RVOT мав кращу кореляцію з інтраопераційними даними ($-1 \pm 0,9$ проти $-0,9 \pm 0,8$; $r = 0,78$), ніж при вимірюванні PV по короткій осі на рівні аортального клапана ($-1 \pm 0,9$ проти $-1,8 \pm 1,3$; $r=0,69$) ($p < 0,0001$). В результаті дослідження запропоновано використовувати позицію по довгій осі RVOT для вимірювання розміру кільця PV до та після корекції ToF, як найбільш точну методику оцінки розміру PV у пацієнтів з ToF (рис. 1).

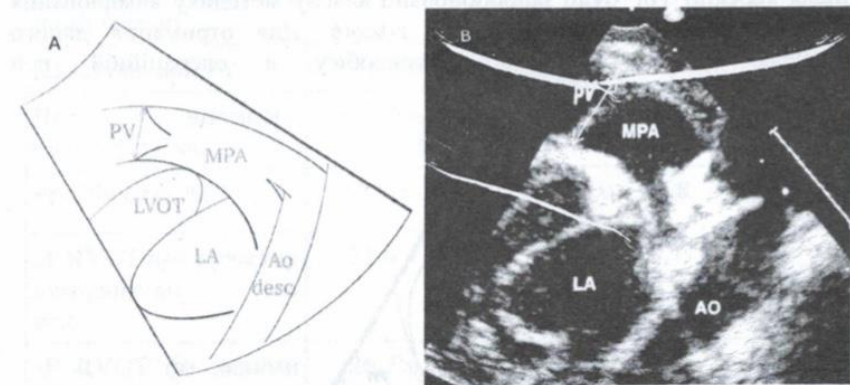


Рис. 1. Позиція для вимірювання розміру кільця PV: схематичне зображення (А); ехокардіографічне зображення (В).

При аналізі розмірів PV, отриманих інтраопераційно при вимірюванні PV розширювачем Neag до пластики, було виявлено, що PV z-score достовірно не відрізнялися в двох групах ($-3,0 \pm 1,9$ проти $-3,9 \pm 2$ в Групах I та II відповідно; $p=0,062$). Було виявлено також відсутність достовірної різниці у морфології PV – в обох групах більшість пацієнтів мали двостулковий PV (90% проти 75%,

$p=0,15$). Отримані результати аналізу свідчать про незалежність вибору хірургічної техніки від віку, ваги та розміру PV.

В ході дослідження не отримано статистично значимих відмінностей у тривалості штучного кровообігу при різних техніках корекції ToF – медіана тривалості штучного кровообігу в Групі I склала 105 (76-191) хв. та в Групі II – 127 (84-180) хв. ($p=0,156$) (табл. 2). Тобто, операція із збереженням PV не ускладнює хід операції і тим самим не призводить до збільшення ризиків, пов'язаних з штучним кровообігом.

При аналізі інтраопераційних даних після корекції ToF, було виявлено, що PV z-score у пацієнтів із збереженням PV був достовірно меншим, ніж PV z-score у пацієнтів із TAP ($-1,0 \pm 0,9$ проти $0,7 \pm 0,7$; $p<0,0001$). Проте показник Prv/Plv достовірно не відрізнявся в обох групах – $68,3 \pm 15,9$ мм рт.ст. проти $72,0 \pm 16,8$ мм рт.ст.; $p=0,309$. Не було виявлено також статистично значимої різниці у градієнтах тиску на RVOT, отриманих при прямому вимірюванні – $21,6 \pm 9,8$ мм рт.ст. в Групі I та $18,7 \pm 8,7$ мм рт.ст. в Групі II; $p=0,32$ (табл. 2). На основі отриманих даних можна зробити висновок, що рівень тисків в RV та PA залежить не лише від розміру PV та RVOT після пластики, але і від інших факторів. Такими факторами є скоротливість RV, рівень інотропної підтримки, об'єм циркулюючої крові та серцевого викиду, параметри вентиляції та опір судин легень. Вищезгадані фактори є динамічними та можуть змінюватися залежно від рівня анестезіологічного забезпечення, що впливає на мінливість градієнтів та тисків.

З метою виявлення об'єктивних даних про залишкову обструкцію RVOT (RVOTO) після корекції ToF було запропоновано власну методику вимірювання RVOT з використанням показника RVOT z-score. Для отримання даного показника після зупинки штучного кровообігу в операційній залі використовували ІТЕЕ (рис. 2).

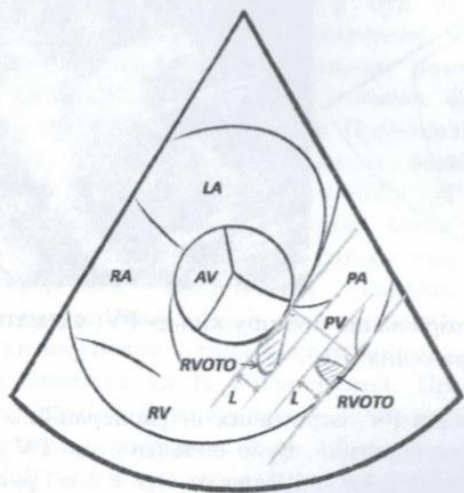


Рис. 2. ІТЕЕ позиція RVOT – схематичне зображення. Підклапанна обструкція зазначена стрілкою.

Якщо у RVOT було візуалізовано додаткові тканини, невисічені трабекули або залишок кональній перегородки, що виступали у RVOT, ми вимірювали їх довжину (L) та вираховували показник “RVOT z-score”.

Оцінюючи дані ІТЕЕ, було виявлено, що показник RVOT z-score після інфундибулектомії за даними ІТЕЕ був значно нижчий в Групі I порівняно з Групою II: $-1,35$ ($-8,4 - 0,8$) проти $0,85$ ($-6,6 - 1,8$), відповідно; $p=0,0013$ (табл. 2). Крім того, градієнт тиску на RVOT був вищий в групі пацієнтів із збереженням PV ($26,7 \pm 9,9$ мм рт.ст. проти $12,2 \pm 7,8$ мм рт.ст.; $p<0,0001$), що пояснюється достовірно меншим розміром PV після корекції (табл. 2).

Таблиця 2

Інтраопераційні показники у групах порівняння

Показник	Група I (n=42)	Група II (n=16)	p-value
Інтраопераційний PV z-score до пластики при прямому вимірюванні	$-3,0 \pm 1,9$	$-3,9 \pm 2$	0,062
Інтраопераційний PV z-score після вальвулопластики/ТАР при прямому вимірюванні	$-1,0 \pm 0,9$	$0,7 \pm 0,7$	<0,0001
Двостулковий PV	38 (90%)	12 (75%)	0,146
Час штучного кровообігу, хв.	105 (76-191)	127 (84-180)	0,156
Prv/Plv ratio, %	$68,3 \pm 15,9$	$72,0 \pm 16,8$	0,309
ΔP RVOT при прямому вимірюванні, мм рт.ст.	$21,6 \pm 9,8$	$18,7 \pm 8,7$	0,317
ΔP RVOT (за даними ІТЕЕ), мм рт.ст.	$26,7 \pm 9,9$	$12,2 \pm 7,8$	<0,0001
RVOT z-score після інфундибулектомії (за даними ІТЕЕ)	$-1,35$ ($-8,4 - 0,8$)	$0,85$ ($-6,6 - 1,8$)	0,0014

При аналізі післяопераційних даних, було виявлено, що тривалість штучної вентиляції легень в післяопераційному періоді була достовірно меншою в Групі I, ніж у Групі II – 13 (5-90) годин проти 23 (6-128) годин ($p=0,022$) (табл. 3), що

пояснюється меншою травмою міокарда RV, меншою потребою в інотропній підтримці та швидшій активації пацієнта. Відповідно до цього, тривалість перебування у відділенні реанімації була достовірно меншою у пацієнтів Групи I ($p=0,0013$) (табл. 3). Так, медіана тривалості перебування в реанімації для пацієнтів Групи I склала 3 (2 - 11) доби, а для пацієнтів Групи II – 4,5 (2 - 17) діб. Градієнт на RVOT за даними ТТЕ на момент виписки був достовірно вищим в Групі I, порівняно з Групою II – $33,6 \pm 13,8$ мм рт.ст. проти $12,5$ (5-28) мм рт.ст.; $p<0,0001$ (табл. 3).

Таблиця 3

Післяопераційна характеристика пацієнтів у групах порівняння

Показники	Група I (n=42)	Група II (n=16)	p-value
Тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії (дні)	3 (2 - 11)	4,5 (2 - 17)	0,0013
Час штучної вентиляції легень (години)	13 (5 - 90)	23 (6 - 128)	0,022
ΔP RVOT на момент виписки, мм рт.ст.	$33,6 \pm 13,8$	$12,5$ (5 - 28)	<0,0001

На момент виписки із стаціонару в Групі I 41 (97,6%) пацієнт мав незначиму недостатність PV і тільки у одного пацієнта була значима недостатність PV, тоді як в Групі II тільки у одного пацієнта була незначима недостатність PV, а у решти 15 (93,7%) пацієнтів була значима недостатність (табл. 4). Таким чином, в Групі I було достовірно менше випадків значимої недостатності PV порівняно з Групою II на момент виписки ($p<0,0001$) (табл. 4).

Таблиця 4

Ступінь недостатності PV в двох групах на момент виписки із стаціонару

Недостатність PV	На момент виписки		p-value
	I-група (n=42)	II-група (n=16)	
Незначима	41 (97,6%)	1 (6,3%)	<0,0001
Значима	1 (2,4%)	15 (93,7%)	<0,0001

При аналізі даних пацієнтів через рік після операції в жодного пацієнта не було виявлено будь-яких кардіальних подій і жоден з них не отримував консервативне лікування. Летальність протягом періоду спостереження в обох групах склала 0%. Повторних операцій протягом одного року після корекції ToF

потребували 6 (10,3%) пацієнтів: троє (7,1%) пацієнтів з Групи I та троє (18,8%) пацієнтів з Групи II ($p=0,19$). П'ять з них (8,6%) були реоперовані через виражену обструкцію RVOT та один пацієнт через виражені стенози гілок PA. Всього у 13 (22,4%) пацієнтів ми спостерігали розвиток значимої залишкової обструкції RVOT після корекції ToF: 11 (26,2%) пацієнтів з Групи I та два (12,5%) пацієнти з Групи II ($p=0,27$).

Через один рік після корекції ToF в Групі I було виявлено достовірно менше випадків значимої недостатності на PV порівняно з Групою II (9,5% проти 100%) ($p<0,0001$) (табл. 5).

Таблиця 5

Ступінь недостатності на PV в двох групах

Недостатність на PV	I-група (n=42)	II-група (n=16)	p-value
Незначима	38 (90,5%)	0 (0%)	<0,0001
Значима	4 (9,5%)	16 (100%)	<0,0001

При порівнянні функції RV в двох групах пацієнтів через один рік після операції була виявлена достовірна різниця у значенні показника MPI (табл. 6). MPI був достовірно більшим в групі пацієнтів із TAP і дорівнював середньому значенню $0,54 \pm 0,14$, що свідчить про порушення глобальної функції RV.

Таблиця 6

Показники систолічної та діастолічної функції RV через один рік після корекції ToF

Показники	Група I (n=42)	Група II (n=16)	p-value
FAC (%)	$43,3 \pm 10,7$	$51,3 \pm 17,6$	0,131
TAPSE (мм.)	$11,6 \pm 1,6$	$11,7 \pm 2,1$	0,391
S' (см/с.)	$8,8 \pm 1,9$	$10,3 \pm 5,5$	0,138
IVA (м/с.)	$1,7 \pm 0,7$	$1,2 \pm 0,8$	0,085
MPI	$0,44 \pm 0,07$	$0,54 \pm 0,14$	0,022
IVRT (мс.)	$0,04 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,01$	0,351
E' (см/с.)	$11,1 \pm 1,9$	$12,1 \pm 3,4$	0,235
A' (см/с.)	$6,9 \pm 2,1$	$6,8 \pm 0,7$	0,326
E'/A'	$1,8 \pm 0,7$	$1,8 \pm 0,5$	0,473

Таким чином, через один рік після корекції ToF було виявлено достовірно зниження систолічної функції RV у пацієнтів із TAP в порівнянні з пацієнтами, прооперованими із збереженням PV, що може бути пов'язано з прогресуванням недостатності PV.

При проведенні уніваріабельного аналізу було виявлено, що показники Prv/Plv ratio, градієнт на RVOT при прямому вимірюванні, при ІТЕЕ та ТТЕ, а також RVOT z-score мають значимий зв'язок із розвитком RVOTO (табл. 7).

Таблиця 7

Результати уніваріабельної логістичної регресії для виявлення предикторів RVOTO

Показник	Coefficient	Std. Error	Exp(B)	95% C.I. for Exp(B)	p-value
Вік на момент операції	0,031	0,031	1,031	0,97 – 1,095	0,323
Вага на момент операції	0,127	0,103	1,136	0,928 – 1,39	0,216
Передопераційний RV z-score за даними ТТЕ	0,202	0,266	1,224	0,727 – 2,062	0,448
Інтраопераційний RV z-score перед пластикою PV	0,002	0,162	1,002	0,73 – 1,376	0,99
Інтраопераційний RV z-score після пластики PV	-0,458	0,299	0,633	0,352 – 1,136	0,125
Prv/Plv ratio	0,053	0,023	1,054	1,008 – 1,103	0,020
ΔP RVOT при прямому вимірюванні	0,068	0,034	1,07	1,001 – 1,144	0,047
ΔP RVOT за даними ІТЕЕ	0,078	0,032	1,082	1,017 – 1,151	0,013
ΔP RVOT за даними ТТЕ на виписку	0,058	0,023	1,060	1,012 – 1,109	0,013
RVOT z-score (ІТЕЕ)	-1,496	0,477	0,224	0,088 – 0,57	0,002

При оцінці результатів ROC-аналізу виявлено, що AUC для показників Prv/Plv ratio, градієнту на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ІТЕЕ та ТТЕ, а також для показника RVOT z-score були 0,71 (95% confidence interval (CI) 0,55 - 0,87; $p=0,025$), 0,68 (95% CI 0,51 - 0,86; $p=0,055$), 0,76 (95% CI 0,59 - 0,92; $p=0,007$), 0,747 (95% CI 0,59 - 0,905; $p=0,009$) та 0,979 (95% CI 0,94 - 1,000; $p<0,0001$) відповідно (рис. 3).

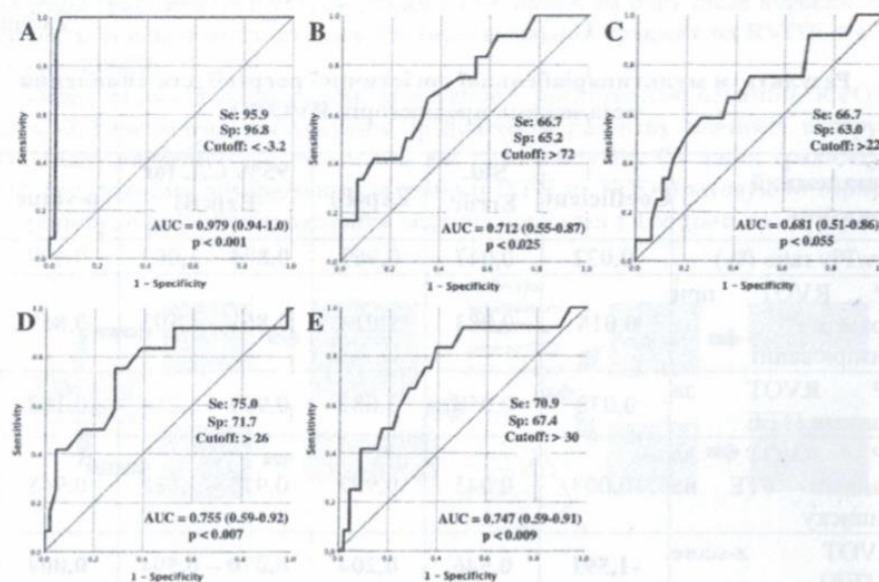


Рис. 3. Криві характеристик окремих ознак залишкової обструкції RVOT у пацієнтів після корекції ToF. А – RVOT z-score, В – Prv/Plv ratio, С – ΔP RVOT при прямому вимірюванні, D – ΔP RVOT за даними ІТЕЕ, Е – ΔP RVOT за даними ТТЕ на момент виписки.

AUC для показника RVOT z-score був значно більший, ніж AUC показників Prv/Plv ratio та градієнта на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ІТЕЕ та ТТЕ, і його переважання над іншими показниками було достовірно більшим ($p<0,0001$, $p=0,0013$, $p=0,0021$, $p=0,0016$, відповідно). Результати проведеного аналізу свідчать про те, що показник RVOT z-score здатний більш точно прогнозувати розвиток значимої обструкції RVOT після корекції ToF, ніж показники Prv/Plv ratio, градієнт на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ІТЕЕ та ТТЕ. Показник RVOT z-score менше -3,2 був визначений як найбільш прогнозований показник розвитку залишкової RVOTO (AUC=0,979, $p<0,001$) з 95,9% чутливістю та 96,8% специфічністю.

При проведенні мультиваріабельного логістичного регресійного аналізу серед всіх показників тільки RVOT z-score досягнув статистичної значимості у якості незалежного предиктора значимої обструкції RVOT ($p<0,004$) (табл. 8).

Таблиця 8

Результати мультиваріабельної логістичної регресії для виявлення незалежних предикторів RVOTO

Незалежний показник	Coefficient	Std. Error	Exp(B)	95% C.I. for Exp(B)	p-value
Prv/Plv ratio (%)	-0,032	0,047	0,969	0,884 – 1,062	0,499
ΔP RVOT при прямому вимірюванні	0,014	0,083	1,014	0,861 – 1,193	0,869
ΔP RVOT за даними ІТЕЕ	0,078	0,059	1,081	0,963 – 1,214	0,188
ΔP RVOT за даними ТТЕ на виписку	-0,003	0,045	0,997	0,913 – 1,088	0,948
RVOT (ІТЕЕ) z-score	-1,591	0,546	0,204	0,070 – 0,594	0,004
(Constant)	-5,865	3,058	0,003		0,055

За допомогою методу two-way repeated measures ANOVA виявлено достовірну різницю в зміні градієнта на RVOT у пацієнтів з RVOT z-score < -3,2 і з RVOT z-score \geq -3,2 ($p < 0,0009$) (рис. 4).

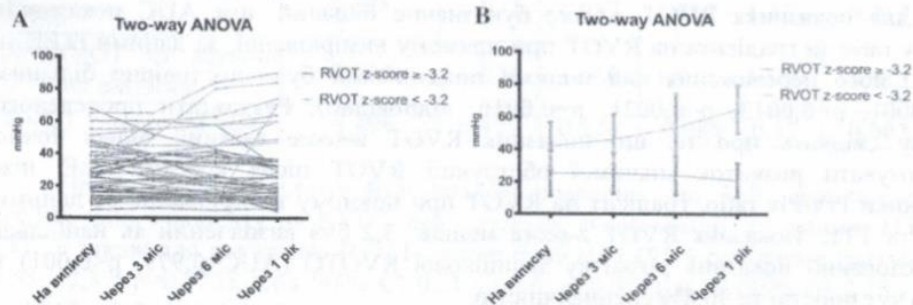


Рис. 4. Динаміка зміни градієнта на RVOT після корекції ToF протягом року спостереження методом two-way ANOVA в залежності від значення RVOT z-score (А – представлений градієнт на RVOT кожного окремого пацієнта; В – представлений середній показник градієнта на RVOT в двох групах).

Таким чином, пацієнти із RVOT z-score < -3,2 показали достовірне збільшення градієнта на RVOT за даними ТТЕ через рік після операції в зв'язку із наростанням клапанного та підклапанного стенозу ПА (максимальний градієнт на

RVOT > 40 мм рт.ст.). Пацієнти із RVOT z-score \geq -3,2 показали достовірне зменшення градієнта на RVOT за даними ТТЕ протягом року після корекції через відсутність підклапанного стенозу ПА (максимальний градієнт на RVOT < 40 мм рт.ст.) ($p < 0,0009$).

Отже, відповідно до результатів нашого дослідження показник RVOT z-score < -3,2 визначено достовірним предиктором розвитку значимої обструкції RVOT після корекції ToF, незалежно від показників Prv/Plv ratio, градієнту на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ІТЕЕ та ТТЕ. Враховуючи отримані дані, нами було розроблено алгоритм ведення пацієнтів з ToF (рис. 5).

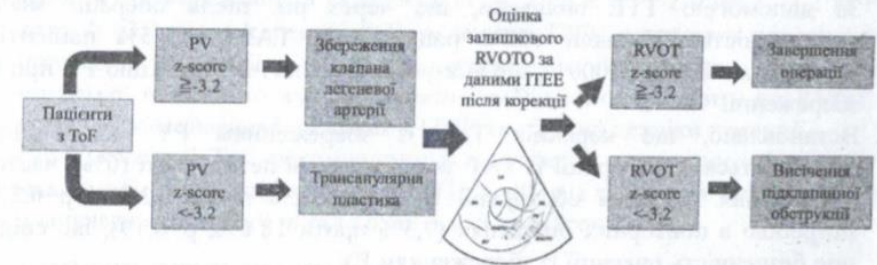


Рис. 5. Алгоритм ведення пацієнтів з ToF.

Згідно розробленого алгоритму, пацієнти з ToF та PV z-score \geq -3,2 мають отримати операцію із збереженням PV, тоді як пацієнти із PV z-score < -3,2 – операцію із TAP. Інтраопераційно всім пацієнтам необхідно проводити ІТЕЕ з вимірюванням показника RVOT z-score. Пацієнтам із RVOT z-score < -3,2 та PV z-score \geq -3,2 потрібно проводити додаткове висічення підклапанних структур у вихідному тракті правого шлуночка, тоді як пацієнтам із RVOT z-score \geq -3,2 потрібно завершувати операцію. Таким чином, розроблений алгоритм дозволяє зменшити кількість операцій з TAP у пацієнтів із гіпоплазованим PV, та зберегти PV, що наблизить хірургів до проведення оптимальної анатомо-фізіологічної корекції ToF.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота містить нове рішення актуальної наукової задачі – удосконалення доопераційних ехокардіографічних критеріїв та інтраопераційних критеріїв контролю якості і безпечності виконаного втручання для досягнення оптимальної анатомо-фізіологічної корекції ToF.

1. За допомогою ТТЕ виявлено, що розмір кільця PV, виміряний у високій парастернальній позиції по довгій осі RV має кращу кореляцію з інтраопераційними даними ($-1 \pm 0,9$ проти $-0,9 \pm 0,8$; $r=0,78$) порівняно з розміром, виміряним по короткій осі на рівні аортального клапана ($-1 \pm 0,9$ проти $-1,8 \pm 1,3$; $r=0,69$) ($p < 0,0001$). Парастернальна позиція по довгій осі

- RV запропонована як оптимальна ехокардіографічна позиція для вимірювання розміру PV при плануванні операції із збереженням PV.
- Запропоновано методіку інтраопераційного вимірювання розміру RVOT та показника RVOT z-score за допомогою ІТЕЕ. Показник RVOT z-score $< -3,2$ визначений як прогнозований показник розвитку значимої обструкції RVOT (AUC=0,979 (95% CI 0,94 – 1,000); $p < 0,001$) з 95,7% чутливістю та 96,8% специфічністю. Доведено, що RVOT z-score $< -3,2$ є достовірним предиктором розвитку значимої обструкції RVOT після корекції ToF, незалежно від показників Prv/Plv ratio, градієнту на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ТТЕ та ІТЕЕ ($p < 0,004$).
 - За допомогою ТТЕ виявлено, що через рік після операції значиму недостатність PV мали 100% пацієнтів із ТАР та 9,5% пацієнтів із збереженням PV ($p < 0,0001$), що вказує на фізіологічну функцію PV при його збереженні.
 - Встановлено, що корекція ToF із збереженням PV достовірно не відрізняється від операції із ТАР за показником летальності (0%), частотою виникнення значимої обструкції RVOT (26,2% проти 12,5%; $p = 0,27$) та потребою в повторних операціях (7,3% проти 18,8%; $p = 0,19$), що свідчить про безпечність операції із збереженням PV.
 - За допомогою комплексного ехокардіографічного методу виявлено, що в групі із ТАР через рік після операції середній показник MPI дорівнював $0,54 \pm 0,14$, що свідчить про порушення глобальної функції RV у даній групі пацієнтів після корекції ToF, в порівнянні з групою із збереженням PV, в якій MPI дорівнював $0,44 \pm 0,07$ ($p = 0,022$).
 - Оптимальною хірургічною технікою корекції ToF визначено операцію із збереженням PV через фізіологічну функцію PV ($p < 0,0001$), відсутність достовірної різниці у виникненні значимої обструкції RVOT ($p = 0,27$) та достовірно кращу функцію RV ($p = 0,022$) через рік після операції.
 - Удосконалення алгоритму ведення пацієнтів з ToF дозволило планувати операцію із збереженням PV при PV z-score $\geq -3,2$, а операцію із ТАР при PV z-score $< -3,2$. Згідно запропонованого алгоритму при інтраопераційному значенні показника RVOT z-score $< -3,2$ рекомендовано додаткове висічення підклапанних структур у RVOT, що розширює покази до збереження PV, і таким чином, допомагає хірургам провести оптимальну анатомо-фізіологічну корекцію ToF.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

- При плануванні радикальної корекції ToF та оцінці результатів її корекції рекомендовано вимірювати розмір кільця PV у високій парастернальній позиції по довгій осі RV під час ТТЕ. При PV z-score $\geq -3,2$ під час ТТЕ планувати корекцію ToF із збереженням PV.
- Всім пацієнтам, які плануються на радикальну корекцію ToF, необхідно забезпечити ІТЕЕ з детальною візуалізацією RVOT (рівень обструкції, особливості підклапанних структур, що створюють обструкцію).

- При інтраопераційному PV z-score $\geq -3,2$ після вальвулопластики планувати збереження PV та максимальне висічення підклапанних структур відповідно до ІТЕЕ даних. При інтраопераційному PV z-score $< -3,2$ після вальвулопластики планувати ТАР та максимальне висічення підклапанних структур відповідно до ІТЕЕ даних.
- Після зупинки штучного кровообігу необхідно оцінити за допомогою ІТЕЕ наявність підклапанної обструкції та виміряти показник RVOT z-score. При RVOT z-score $\geq -3,2$ після корекції ToF за даними ІТЕЕ, залишати цілісним кільце PV, незалежно від показників Prv/Plv ratio, градієнту на RVOT при прямому вимірюванні та за даними ІТЕЕ. При RVOT z-score $< -3,2$ та PV z-score $\geq -3,2$ після корекції ToF за даними ІТЕЕ планувати повернення до штучного кровообігу з більш агресивним висіченням підклапанних структур, незалежно від показників Prv/Plv ratio, градієнту на RVOT при прямому вимірюванні, за даними ІТЕЕ та обраної техніки корекції.
- Після корекції ToF рекомендовано повторний огляд через 3 міс., а при максимальному градієнті на RVOT > 40 мм рт.ст. на момент виписки планувати повторний огляд кожні 3 міс. протягом року.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

- Бородінова О.С. Влияние остаточного градиента выходного тракта правого желудочка на течение послеоперационного периода у пациентов после коррекции тетрады Фалло / О.С. Бородінова // Педиатрия. Восточная Европа – 2019. - № 7(2). – С.292-299. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).
- Бородінова О.С. Роль 2D ехокардіографії в оцінці можливості збереження PV при корекції ToF / О.С. Бородінова, А.К. Куркевич, Н.М. Руденко, І.М. Ємець // Лучевая диагностика и лучевая терапия – 2018. - № 2. – С.49-52. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).
- Бородінова О.С. Порівняльний аналіз хірургічного лікування ToF із збереженням PV та із трансанулярною пластикою / О.С. Бородінова, Р.І. Секелик, Н.М. Руденко, І.М. Ємець // Вісник серцево-судинної хірургії – 2018. - № 2(31). – С.65-68. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).
- Бородінова О.С. Ехокардіографічна оцінка функції правого шлуночка у пацієнтів після корекції ToF із збереженням PV та із трансанулярною пластикою / О.С. Бородінова // Лучевая диагностика и лучевая терапия – 2018. - № 3. – С.39-43. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).
- Бородінова О.С. Роль ехокардіографії в діагностиці та хірургічному лікуванні ToF на сучасному етапі (огляд літератури та власне спостереження) / О.С. Бородінова // Променева діагностика та променева терапія – 2018. - № 2. – С.12-16. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

6. Бородінова О.С. Значення інтраопераційної черезстравохідної ехокардіографії при корекції ToF / О.С. Бородінова // Вісник серцево-судинної хірургії – 2018. - № 3. – С.51-54. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

7. Бородінова О.С. Хірургічна корекція ToF: домінуюча загальна світова практика та сучасні тенденції (огляд літератури) / О.С. Бородінова // Вісник серцево-судинної хірургії – 2017. - № 2(28). – С.47-52. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

8. Borodinova O.S. Transesophageal Echocardiographic Predictor of Significant Right Ventricular Outflow Tract Obstruction After Tetralogy of Fallot Repair / O.S. Borodinova, Y.V. Mykychak, I.M. Yemets // Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery – 2020. - № 2(32). – С.282-289. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

9. Бородінова О.С. Інтраопераційна черезстравохідна ехокардіографія в попередженні розвитку підклапанної обструкції легеневої артерії після корекції ToF із збереженням PV / О.С. Бородінова // Збірник матеріалів конференції молодих вчених, Київ, 23 червня 2018 року (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

10. Бородінова О.С. Роль 2D ехокардіографії в оцінці можливості збереження PV при корекції ToF / О.С. Бородінова // Радіологічний вісник. Матеріали наукових робіт учасників конференції Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики, Київ, 21-23 вересня 2018 року (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

11. Бородінова О.С. Порівняльний аналіз хірургічного лікування ToF із збереженням PV та із трансанулярною пластикою / О.С. Бородінова // Матеріали XXIV Всеукраїнського з'їзду кардіохірургів України, Дніпро, 24-25 травня 2018 року (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

12. Бородінова О.С. Сучасний підхід до хірургічного лікування ToF / О.С. Бородінова // Матеріали XIII Українського форуму вроджених вад серця, Київ, 17-19 жовтня 2018 року. (Здобувач розробив дизайн дослідження, зібрав клінічний матеріал та провів його статистичну обробку. Написав та підготував публікацію до друку).

АНОТАЦІЯ

Бородінова О.С. Роль комплексного ехокардіографічного методу в прогнозуванні та оцінці оптимальної техніки корекції тетради Фалло. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія. – ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика «Променева діагностика та променева терапія», Київ, 2020 р.

Дисертація присвячена удосконаленню доопераційних та інтраопераційних ехокардіографічних критеріїв для планування оптимальної хірургічної техніки корекції тетради Фалло.

У дисертаційній роботі використано та проспективно проаналізовано клінічний матеріал 58 пацієнтів, яким виконано корекцію ToF.

У роботі представлена оцінка доопераційних та інтраопераційних показників, які впливають на результати корекції ToF. Запропоновано методику інтраопераційного вимірювання розміру RVOT та показник RVOT z-score, визначений як достовірний предиктор розвитку значимої обструкції RVOT після корекції ToF. Оптимальним методом корекції ToF визначено операцію із збереженням PV.

Ключові слова: тетрада Фалло, ехокардіографія, обструкція вихідного тракта правого шлуночка, недостатність клапана легеневої артерії, функція правого шлуночка.

АННОТАЦИЯ

Бородінова О.С. Роль комплексного эхокардиографического метода в прогнозировании и оценке оптимальной техники коррекции тетрады Фалло. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.23 – лучевая диагностика и лучевая терапия. – ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины», Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика «Лучевая диагностика и лучевая терапия», Киев, 2020.

Диссертация посвящена усовершенствованию дооперационных и интраоперационных эхокардиографических критериев для планирования оптимальной техники коррекции тетрады Фалло.

В диссертационной работе использован и проспективно проанализирован клинический материал 58 пациентов, которым выполнена коррекция ToF.

В работе представлена оценка дооперационных и интраоперационных показателей, влияющих на результаты коррекции ToF. Предложена методика интраоперационного измерения размера RVOT и показатель RVOT z-score, определенный как достоверный предиктор развития значимой обструкции RVOT

после коррекции ToF. Оптимальным методом коррекции ToF определена операция с сохранением PV.

Ключевые слова: тетрада Фалло, эхокардиография, обструкция выходного тракта правого желудочка, недостаточность клапана легочной артерии, функция правого шлуночка.

ABSTRACT

Borodinova O.S. Features of the echocardiographic method in prediction and determination of the optimal technique for tetralogy of Fallot repair. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of Medical Sciences, specialty 14.01.23 – Radiological Diagnosis and Radiological Therapy – (222 – medicine) – Governmental Institution «The Scientific and Practical Medical Center of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery of the Ministry of Health of Ukraine», Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to the improvement of preoperative and intraoperative echocardiographic criteria for planning the optimal surgical technique for tetralogy of Fallot repair.

In the dissertation work the clinical material of 58 patients who underwent tetralogy of Fallot repair was used and prospectively analyzed. The median age of the patients was 7.6 months (from 0.9 months to 46.3 months). The age of most patients (n = 38; 66%) ranged from 5 to 12 months. The average weight of operated patients was 7.5 kg (from 3.2 kg to 24.4 kg). ToF repair was performed by two techniques – with the preservation of the pulmonary artery valve (Group I, 42 patients) and with transannular plasty (Group II, 16 patients).

The paper presents an assessment of preoperative and intraoperative indicators that affect the results of tetralogy of Fallot repair in two study groups. As a result of the study, it was suggested to use the position along the long axis of the RVOT to measure the size of the pulmonary artery valve before and after the tetralogy of Fallot as the most accurate method for evaluating the size of the valve. The study proposed a method of intraoperative measurement of RVOT size and echocardiographic RVOT z-score. The RVOT z-score < -3.2 in multifactor logistic regression analysis was determined as a reliable predictor of the development of significant RVOT obstruction after ToF correction. Comparison of patients with RVOT z-score ≥ -3.2 and RVOT z-score < -3.2 using ANOVA two-way repeated measures revealed a significant difference in the change of RVOT gradient in these patients during the year ($p < 0.0009$). Patients with RVOT z-score < -3.2 showed a significant increase in the RVOT gradient according to TTE one year after the operation due to increase of subpulmonary and pulmonary valve stenosis (maximum RVOT gradient > 40 mm Hg). Patients with RVOT z-score ≥ -3.2 showed a significant decrease in the RVOT gradient according to TTE due to the lack of subvalvular stenosis and pulmonary arterial valve growth during the year after correction (maximum RVOT gradient < 40 mm Hg).

It was found that a year after surgery, significantly more patients with transannular plasty had significant PV insufficiency than patients with preserved PV, which indicates

the physiological function of PV. When comparing the RV function in the groups, a reliable difference was found between the MPI value one year after the operation. MPI was greater in the group of patients with transannular patch and was equal to an average of 0.54 ± 0.14 , indicating a deterioration of the global RV function.

The optimal method of ToF correction was defined as PV preservation technique due to physiological PV function, the absence of a significant difference in the occurrence of significant RVOT obstruction and significantly better right ventricular function one year after surgery.

Key words: tetralogy of Fallot, transthoracic echocardiography, intraoperative esophageal echocardiography, obstruction of the right ventricular outflow, insufficiency of the pulmonary artery valve, right ventricular function.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

A'	– annular velocity with atrial contraction – швидкість пізнього діастолічного руху міокарда
AUC	– area under the curve – площа під кривою операційних характеристик
CI	– confidence interval – довірчий інтервал
E'	– tricuspid annular early diastolic velocity – швидкість раннього діастолічного руху міокарда
ET	– ejection time – час вигнання
FAC	– fractional area change – фракційна зміна площі правого шлуночка
ITEE	– intraoperative transesophageal echocardiography – інтраопераційна черезстравохідна ехокардіографія
IVA	– tricuspid annular isovolumic myocardial acceleration – час прискорення міокарда в процесі ізоволюметричного прискорення латерального кільця тристулкового клапана
IVCT	– isovolumetric contraction time – час ізоволюметричного скорочення
IVRT	– isovolumetric relaxation time – час ізоволюметричного розслаблення
MPI	– myocardial performance index – індекс міокардіальної ефективності
PA	– pulmonary artery – легенева артерія
Prv/Plv ratio	– right ventricle to systemic pressure ratio – співвідношення тисків в правому шлуночку до системного тиску
PV	– pulmonary valve – клапан легеневої артерії
ROC	– Receiver Operating Characteristics – аналіз операційних характеристик
RV	– right ventricle – правий шлуночок
RVOTO	– right ventricular outflow tract obstruction – обструкція вихідного

	тракта правого шлуночка
S'	– tricuspid annular velocity – систолічна швидкість екскурсії латерального кільця тристулкового клапана
Se	– sensitivity – чутливість
Sp	– specificity – специфічність
ToF	– tetralogy of Fallot – тетрада Фалло
TAP	– transannular plasty – трансанулярна пластика
TAPSE	– tricuspid annulus plane systolic excursion – систолічна екскурсія площини фіброзного кільця трикуспідального клапана
TTE	– transthoracic echocardiography – трансторакальна ехокардіографія

Підписано до друку 12.11.2020 р. Формат 60x90_{1/16}.

Ум. друк. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 0,9

Наклад 150 прим. Замовлення № 591.

Відруковано на ризографі в видавничому центрі «Принт-центр»

04053, м.Київ, вул. Січових Стрільців, 26А

Тел./факс: 486-50-88, (050)712-40-80, (097)182-07-07, 277-40-16

<http://www.printc.kiev.ua>; E-mail: printcentr@ukr.net