

a violation of oxygen transport. There was a trend of increasing mortality with increasing the number of points, although the level of mortality in our group of wounded was higher than the conventional system APACHE II.

Keywords: *airmedical evacuation, APACHE II system, wounded.*

УДК 616.12-07-053.1-089.15-575.116.4

**РОЛЬ РЕНТГЕНАНГІОХІРУРГІЧНИХ МЕТОДІВ В ДІАГНОСТИЦІ ТА
ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ З КОНОТРУНКАЛЬНИМИ ВАДАМИ СЕРЦЯ
ТА ВЕЛИКИМИ АОРТО-ЛЕГЕНЕВИМИ КОЛАТЕРАЛЬНИМИ
АРТЕРІЯМИ**

О.Д. Бабляк

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

Резюме. *В роботі описано та проаналізовано методи рентгенангіохірургічних процедур та операцій, які проводилися 83 оперованим пацієнтам з конотрункальними вадами серця та ВАЛКА з 2007 р. до 2014 р. Всього було проведено 284 ангіопроцедури та 65 ангіооперацій. Катетеризація серця з рентгенангіографією залишається обов'язковим методом в діагностиці та плануванні лікування пацієнтів з конотрункальними вродженими вадами серця з ВАЛКА. Широкий спектр рентгенхірургічних операцій дозволяє оптимізувати гемодинаміку вади на різних етапах хірургічного лікування.*

Ключові слова: *конотрункальні вади, аорто-легеневі колатеральні артерії, рентгенхірургія, ангіографія.*

Вступ. *Наявність великих аорто-легеневих колатеральних артерій (ВАЛКА) при конотрункальних вроджених вадах серця ускладнює хірургічне лікування, збільшує ризик операцій, погіршує загальний прогноз виживання пацієнтів [1-4]. Операція об'єднання легеневих гілок та ВАЛКА в одне легеневе русло носить назву уніфокалізації (УФ) легеневих артерій. Операція анатомічної корекції вади з виправленням інтракардіальної патології носить назву радикальної корекції (РК) вади. Окрім хірургічних методів, в лікуванні пацієнтів велика роль відводиться рентгенхірургічним методам [2-4].*

Мета роботи - проаналізувати методи рентгенхірургічних процедур та операцій, які проводилися пацієнтам з конотрункальними вадами серця та ВАЛКА.

Матеріали і методи. *З 2007р. по 2014р. включно в ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» було проліковано 83 послідовних пацієнти з конотрункальними вадами та великими аорто-легеневими колатеральними артеріями, яким проведено 284 ангіопроцедури та 65 ангіооперацій.*

Зондування серця з рентгенангіографією був обов'язковим інструментальним методом обстеження для пацієнтів з конотрункальною вадою серця та ВАЛКА. Метод може бути використаний з діагностичною ціллю або з лікувальною ціллю.

З діагностичною ціллю катетеризація серця з рентгенангіографією проводилася до початку хірургічного лікування та після кожної проведеної операції. Якщо хірургічне лікування проводилося в декілька етапів, відповідно зростала кількість необхідних діагностичних процедур, які оцінювали ефективність вже проведеної хірургічної операції і готовність до наступної хірургічної операції.

Головним завданням було оцінити легенеve артеріальне русло від початкових сегментів до дистальних гілок – оцінювалися і нативні гілки легеневої артерії, і ВАЛКА. Всім хворим обов'язково виконували: 1) праву і ліву вентрикулографію; 2) аортографію; 3) селективну ангіографію кожної ВАЛКА в двох проекціях; 4) ретроградну ангіографію легеневих артерій через легеневі вени (за відсутності візуалізації антеградним шляхом). Щодо нативних легеневих гілок, важливо було визначити наявність або відсутність центральних гілок легеневої артерії, ступінь їхньої гіпоплазії, їх з'єднаність між собою, наявність з'єднання з ВАЛКА. Під час рентгенангіографії кожна ВАЛКА оцінювалася в двох проекціях. До уваги бралися наступні показники: розміри ВАЛКА в зоні кореня легень, кількість сегментів, які кровопостачала дана ВАЛКА, місце відходження та особливості ходу ВАЛКА, віддаленість її від центральних легеневих гілок, наявність стенозів за ходом ВАЛКА, локалізація стенозів, наявність анастомозів з нативними гілками чи іншими ВАЛКА та значущість даних анастомозів, наявність легеневої гіпертензії в сегментах, які кровопостачаються ВАЛКА.

З лікувальною ціллю рентгенхірургічні методики використовувалися за наявністю показань на всіх етапах лікування пацієнта – доопераційному, міжетапному та після проведення анатомічної корекції. Нижче перераховуємо варіанти процедур, які використовувалися у наших пацієнтів:

- Балонна пластика / стентування ВАЛКА.
- Балонна пластика / стентування уніфокалізованих центральних та периферичних легеневих гілок.
- Балонна пластика правошлуночково-легеневого кондуїту.
- Стентування відкритої артеріальної протоки.
- Рентгенхірургічна балонна дилатація стенозу клапана легеневої артерії.
- Рентгенхірургічна перфорація клапана легеневої артерії при АЛК.
- Емболізація ВАЛКА.

Було проаналізовано рентгенхірургічні методи діагностики щодо можливості виявлення аномалій легеневого кровотоку при конотрункальних вад з ВАЛКА. Оцінено ефективність методів з точки зору планування хірургічного лікування. Проаналізовано спектр та ефективність рентгенхірургічних операцій до та після початку хірургічного лікування.

Результати дослідження. Всього 83 пацієнтам, з 2007 по 2014 рр., проведено 284 діагностичні ангиопроцедури. В ході роботи ми розробили план опису ВАЛКА перед хірургією, який складається на підставі даних ангиографії та комп'ютерної томографії:

- Порядковий номер ВАЛКА - нумерація йде за ходом аорти. Коронарні артерії, висхідна аорта, судини дуги аорти по-порядку, дистальна дуга аорти і низхідна аорта.
- Розміри ВАЛКА - описуються найбільший та найменший діаметри ВАЛКА, наявність дискретних чи дифузних стенозів.
- Гіпертензивність ВАЛКА - визначалася на підставі відсутності стенозів та прямих вимірів тисків в дистальних відділах ВАЛКА.
- Кількість легневих сегментів, які кровопостачає ВАЛКА.
- Розміщення та проходження ВАЛКА - місце початку ВАЛКА, напрям відходження ВАЛКА, розміщення ВАЛКА по відношенню до трахеї і головних бронхів та по відношенню до стравоходу.
- Комуникантність ВАЛКА - вираженість з'єднання з іншими ВАЛКА або нативними легневими артеріями.

Відповідно до напрацьованого досвіду лікування пацієнтів з конотрункальними вадами та ВАЛКА опис вищеприведених критеріїв є необхідним для прийняття рішення про необхідність та доцільність перев'язки чи уніфокалізації кожної конкретної ВАЛКА. Дане рішення є найважливішим в плануванні хірургічної оптимізації легеневого кровотоку, оскільки обсяг, терміни та зона УФ визначають доступ та методику УФ.

Наводимо узагальнені дані щодо анатомічно-функціональної характеристики ВАЛКА у наших пацієнтів. Всього нами було ідентифіковано 260 ВАЛКА на 83 пацієнти. Кількість ВАЛКА коливалася від 1 до 6 на пацієнта, в середньому – $3,1 \pm 1$ на пацієнта, медіана – 3. Кількість ВАЛКА, які було уніфокалізовано, – $1,9 \pm 1,2$ на пацієнта, медіана – 2. Інші ВАЛКА кваліфіковано як незначущі і залишено або перев'язано як комуникантні.

Двадцять сім пацієнтів мали гіпертензивні ВАЛКА, які кровопостачали не менше 50% сегментів легеневої тканини.

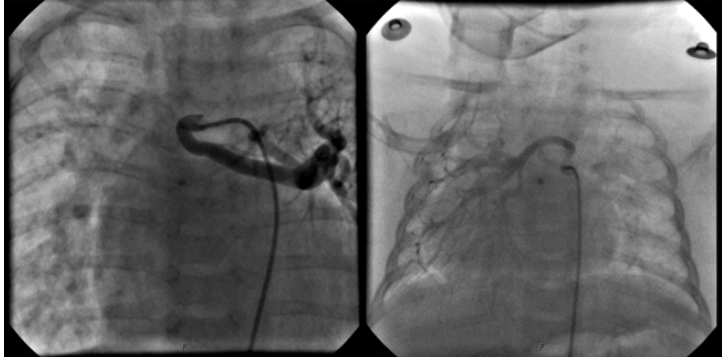


Рис. 1. Гіпертензивні ВАЛКА до верхньої долі лівої легені та до нижньої долі правої легені

Наявність ВАЛКА призводить до порушення типового розгалуження легеневого артеріального дерева. Також, легеневе артеріальне русло, яке кровопостачається ВАЛКА, має ангіографічний вигляд, який відрізняється від норми. Легеневі артеріальні судини в зоні ВАЛКА можуть бути дилатованими, покрученими, стенозованими дистально та інш. Дані аномалії прийнято називати порушенням «арборизації» (від лат. arbor – дерево). Оцінити функціонально, наскільки легеневі сегменти є повноцінними за функцією порівняно з сегментами, які з'єднані з нативними легневими артеріями, неможливо. Однак, макроскопічно ангіографічна картина відрізняється від нормального легеневого русла. Окрім того, порушення арборизації можуть бути як в зоні постачання гіпертензивними ВАЛКА, так і в зоні постачання негіпертензивними ВАЛКА.

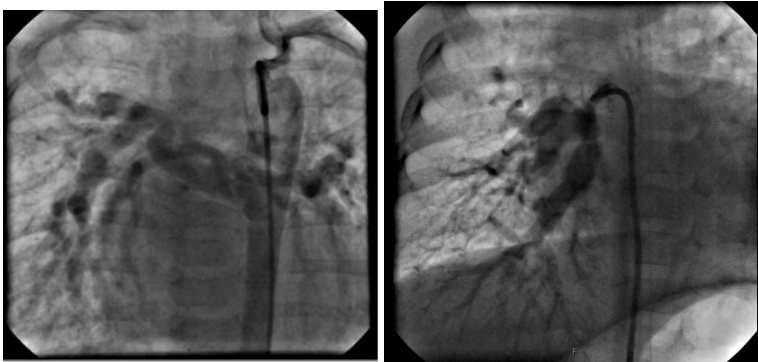


Рис. 2. Порушення «арборизації» легеневого дерева в зоні кровопостачання гіпертензивної (зліва) та негіпертензивної (справа) ВАЛКА

Ми оцінили кількісно порушення арборизації в наших пацієнтів. Відсоток пацієнтів, у яких кількість легеневих сегментів з видимими порушеннями арборизації була менше половини, склав 35% (29 пацієнтів). 23 пацієнти мали порушення арборизації від 50% до 75% легеневих сегментів, а 31 пацієнт мав виражені порушення арборизації в 75–100% легеневих сегментів.

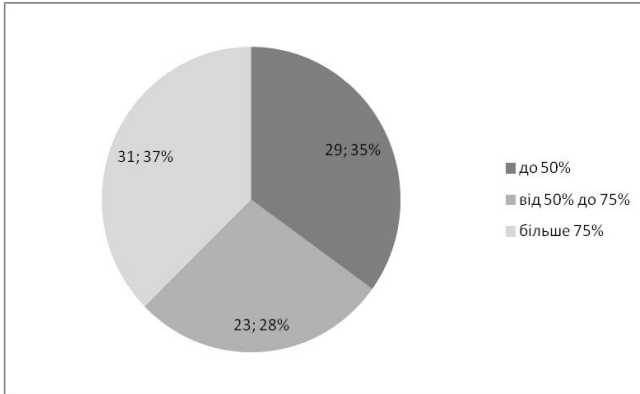


Рис. 3. Діаграма розподілу пацієнтів з порушенням арборизації за кількістю легеневих сегментів

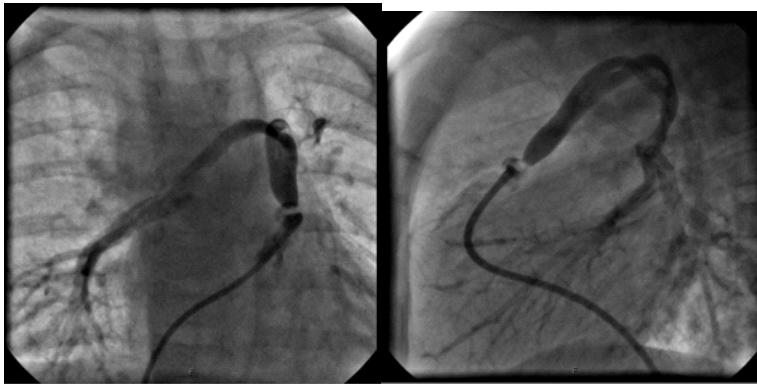


Рис. 4. Пряма та бокова проекції. Аномалія центральних нативних легеневих гілок

Центральні нативні легеневі артерії були гіпоплазованими у всіх випадках. Окрім того, вони могли мати додаткові аномалії розвитку. Стовбур міг бути подовженим, гіпопластичним, біфуркація легеневого стовбура ротована. Подібні зміни ми виявили в 3 пацієнтів.

В ході роботи нами були ідентифіковані наступні рідкісні аномалії: відходження ВАЛКА від коронарної артерії (1 пацієнт); відходження ВАЛКА від висхідної аорти (1 пацієнт).

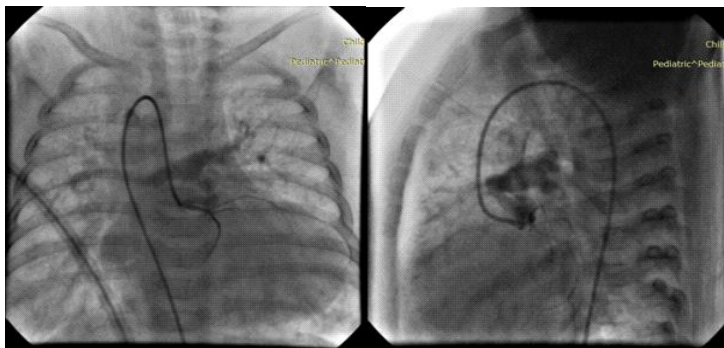


Рис. 5. ВАЛКА від лівої коронарної артерії до стовбура ЛА. Пряма та бокова проекції



Рис. 6. ВАЛКА від висхідної аорти до ЛА

Одним із факторів, який утруднює процедуру УФ в умовах серединної стернотомії, є ретроезофагеальне проходження ВАЛКА, яка йде від низхідної аорти. Ми виявили ретроезофагеальну ВАЛКА в 19 наших пацієнтів. Запідозрити ретроезофагеальний хід ВАЛКА можна за даними ангіографії. Підтверджується дана аномалія за даними комп'ютерної томографії.

Якщо в ході діагностичної процедури виявлялася патологія, яка могла бути усунена ендovasкулярним методом, проводилася ангіооперація. З 83 пацієнтів ангіооперації було проведено в 39 пацієнтів, яким виконано 65 ангіооперацій. Наводимо перелік рентгенхірургічних операцій.

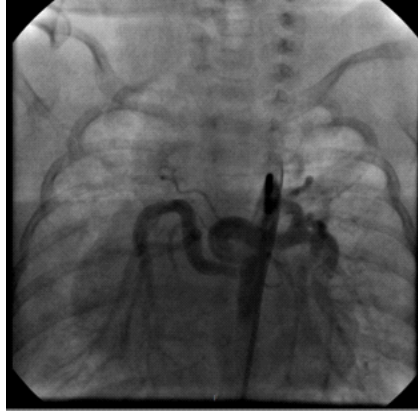


Рис. 7. Ретроезофагеальна ВАЛКА до правої легені при лівосторонній дузі аорти (ангіографія з низхідної аорти)

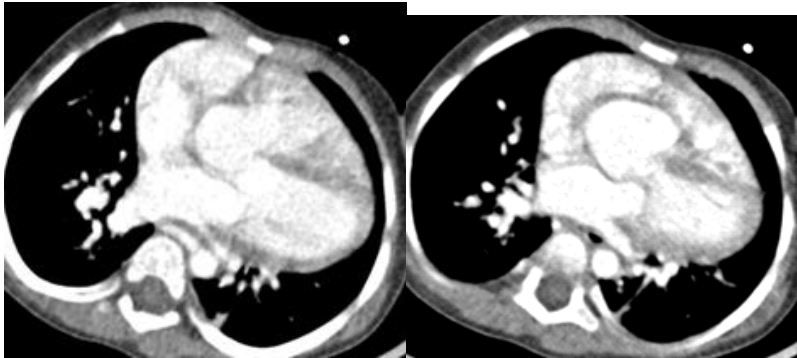


Рис. 8. Ретроезофагеальна ВАЛКА до правої легені при лівосторонній дузі аорти (комп'ютерна томографія)

Всього, з метою оптимізації легеневого кровотоку до початку хірургічного лікування проведено 16 ангіооперацій. Найчастішим втручанням була балонна дилатація/перфорація клапана ЛА. Після хірургічних операцій проведено 49 ангіооперацій на різних етапах оптимізації легеневого кровотоку і після виконання РК. Найчастішим втручанням була балонна пластика уніфокалізованих гілок легеневої артерії та ВАЛКА.

Перелік рентгенхірургічних операцій

Показник	Кількість
До початку хірургічного лікування:	
Балонна дилатація / перфорація клапана ЛА	11
Балонна атріосептостомія	1
Стентування відкритої артеріальної протоки	2
Стентування ВАЛКА	2
Після хірургічних операцій:	
Балонна пластика гілок та уніфокалізованих ВАЛКА	30
Стентування гілок та уніфокалізованих ВАЛКА	5
Балонна дилатація зони системно-легеневого анастомозу	4
Балонна дилатація кондуїту	8
Емболізація ВАЛКА	2
Всього ангіооперацій	65

Підсумовуючи, було проведено 65 рентгенхірургічних операцій в 39 (47%) пацієнтів з 83 пацієнтів. В 15 (18%) пацієнтів проведено е"2 ангіооперацій. Рентгенхірургічні втручання виконували різні завдання: оптимізацію легеневого кровотоку на доопераційному етапі, реабілітацію нативних легеневих артерій шляхом дилатації/перфорації клапана легеневої артерії, усунення залишкової патології після хірургічної корекції, оптимізацію легеневого кровотоку після процедури УФ і після операції РК. Ангіооперації проводилися в пацієнтів з різними хірургічними підходами, дещо частіше – в пацієнтів з одномоментною УФ та РК. В цілому, рентгенхірургічні методи лікування дозволили в групі складних пацієнтів покращити результати лікування, уникнути додаткових хірургічних втручань, оптимізувати гемодинаміку після РК.

Висновки

Рентгенхірургічні методи діагностики та операцій відіграють велику роль в лікуванні пацієнтів з конотрункальними вродженими вадами серця з ВАЛКА. Широкий спектр рентгенхірургічних операцій дозволяє оптимізувати гемодинаміку вади на різних етапах хірургічного лікування.

Література

1. Baker E.J., Anderson R.H. Tetralogy of Fallot with Pulmonary Atresia // In: Anderson R.H., Backer E.J., eds. Pediatric cardiology, 3th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone. - 2010. -P.774-793.

2. DeCampli WM, Argueta-Morales R, Zabinsky J et al. An institutional approach to, and results for, patient with tetralogy with pulmonary atresia and major systemic-to-pulmonary collateral arteries // *Cardiology in the Young*. – 2010. – Vol. 20 (Suppl. 3). – P. 128–134.

3. Lofland G. An overview of pulmonary atresia, ventricular septal defect, and multiple aorta pulmonary collateral arteries // *Progress in Pediatric Cardiology*. -2009. -Vol. 26. -P. 65–70.

4. Malhotra S.P., Hanley F.L. Surgical management of pulmonary atresia with ventricular septal defect and major aortopulmonary collaterals: a protocol-based approach [HYPERLINK “http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19349030”](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19349030) / *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann*. -2009. -Vol.12. -P.145-51.

Резюме. *В работе было описаны и проанализированы методы рентгенхирургических процедур и операций, которые проводились 83 хирургическим пациентам с конотрункальными пороками сердца и большими аортолегочными коллатеральными артериями (БАЛКА) с 2007 г. по 2014 г. Всего было проведено 284 ангиопроцедуры и 65 ангиоопераций. Катетеризация сердца с рентгенангиографией остается обязательным методом в диагностике и планировании лечения пациентов с конотрункальными врожденными пороками сердца с БАЛКА. Широкий спектр рентгенхирургических операций позволяет оптимизировать гемодинамику порока на разных этапах хирургического лечения.*

Ключевые слова: *конотрункальные пороки, аортолегочные коллатеральные артерии, рентгенхирургия, ангиография.*

Summary. *The endovascular methods, which were used for diagnosis and treatment of the 83 patients with conotruncal heart defects and major aortopulmonary collateral arteries (MAPCA's) from 2007 to 2014 are analyzed in the article. A total number of procedures was 284 angioprocedures and 65 angiooperations. The heart catheterization with angiography remains the obligatory method in the management of patients with conotruncal heart defects and MAPCA's. A wide range of the endovascular procedures helps to optimize the hemodynamic parameters before and after anatomic correction.*

Keywords: *conotruncal defects, major aortopulmonary collateral arteries (MAPCA's), endovascular methods, angiography.*