

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 616-08-059 616-089.819.1 616-089-059

DOI 10.11603/2414-4533.2018.2.9185

©А. В. МАКСИМЕНКО, Д. О. ШИПОВ, О. О. МОТРЕЧКО, Ю. Л. КУЗЬМЕНКО, А. А. ДОВГАЛЮК

ДУ "Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії" МОЗ України, Київ

Реінтервенції в пацієнтів з атрезією легеневої артерії та інтактною міжшлуночковою перегородкою після перфорації клапана легеневої артерії

Мета роботи: визначити фактори, що впливають на частоту реінтервенцій у післяопераційному періоді після перфорації клапана легеневої артерії в пацієнтів з атрезією легеневої артерії та інтактною міжшлуночковою перегородкою (АЛАІМШП).

Матеріали і методи. Проведено ретроспективний аналіз періопераційних даних, отриманих за допомогою ехокардіографії та рентген-хірургічного обстеження, та даних про післяопераційний перебіг хвороби з медичних карт 77 пацієнтів з АЛАІМШП, яким проведена перфорація та балонна вальвулопластика клапана легеневої артерії за період з вересня 2003 до 31 грудня 2014 р. у Центрі дитячої кардіології та кардіохірургії.

Результати досліджень та їх обговорення. Перфорація та подальша балонна вальвулопластика клапана легеневої артерії у новонароджених пацієнтів з АЛАІМШП є ефективною та безпечною процедурою для відновлення антеградного легеневого кровотоку. В нашій групі пацієнтів ефективність склала 87 % (n = 41). Госпітальна летальність склала 4,8 % (n=2). Проте, незважаючи на переваги даної методики, значна частка пацієнтів потребує повторних втручань. Серед наших пацієнтів частота повторних втручань у ранньому післяопераційному періоді склала 34 % (n = 14) і, як правило, пов'язана з необхідністю створення додаткового джерела легеневого кровотоку. Серед факторів, що впливали на частоту реінтервенцій у ранньому післяопераційному періоді в пацієнтів з АЛАІМШП, були наступні показники: розмір кільця тристулкового клапана та його відповідний показник Z-score; співвідношення розмірів тристулкового до мітрального клапанів; розмір міжпередсердного сполучення.

У віддаленому періоді повторних операцій потребували 11 пацієнтів (27 %). Всі проведені реінтервенції були спрямовані на пластику вихідного тракту правого шлуночка (ВТПШ). Єдиним показником, здатним прогнозувати необхідність повторного втручання на ВТПШ, був максимальний градієнт тиску на вихідному тракту.

Ключові слова: атрезія легеневої артерії з інтактною міжшлуночковою перегородкою; перфорація клапана легеневої артерії; повторні втручання.

Вступ. Атрезія легеневої артерії з інтактною міжшлуночковою перегородкою (АЛАІМШП) – рідкісна критична уроджена вада серця, що характеризується відсутністю відтоку крові з правого шлуночка в легеневу артерію та відсутністю дефекта міжшлуночкової перегородки. Критичність вади зумовлена залежністю легеневого кровотоку від функції артеріальної протоки, тому такі діти потребують кардіохірургічного лікування в перші дні після народження [1]. Дана нозологія охоплює широкий спектр морфологічних варіантів, які включають гіпоплазію правих відділів серця різного ступеня, супутню патологію тристулкового клапана (ТК) та в деяких випадках наявність коронарно-правощлуночкових фістул [2].

Морфологічна неоднорідність вади вимагає індивідуального підходу у виборі тактики лікування. При відсутності правощлуночково-залежного коронарного кровотоку та вираженої гіпоплазії правого шлуночка операцією вибору при цій ваді є ендovasкулярна перфорація та балонна вальвулопластика клапана легеневої артерії. Проте, незважаючи на високу ефективність цієї процедури [1, 3, 4, 5], за даними багатьох авторів, 35 – 50 % пацієнтів потребують повторних опера-

цій у ранньому післяопераційному періоді [1, 6, 7] та частих реоперацій протягом періоду спостереження [1, 6, 7]. Тому визначення факторів, що впливають на частоту реінтервенцій, є надзвичайно важливим.

Мета роботи: визначити фактори, що впливають на частоту реінтервенцій у післяопераційному періоді після перфорації клапана легеневої артерії в пацієнтів з атрезією легеневої артерії та інтактною міжшлуночковою перегородкою.

Матеріали і методи. Матеріали дослідження охоплюють дані пацієнтів з АЛАІМШП, яким проведена перфорація та балонна вальвулопластика клапана легеневої артерії за 11 річний період з вересня 2003 до 31 грудня 2014 р. у Центрі дитячої кардіології та кардіохірургії. За цей період діагноз АЛАІМШП встановлений у 77 пацієнтів.

Медіана віку на момент госпіталізації складала 2 доби (від 1 години до 14 діб), середня маса пацієнта 3,24 кг (SD ±0,547 кг). Тридцять вісім (49 %) пацієнтів чоловічої статі, тридцять дев'ять (51 %) – жіночої. У одного пацієнта виявлений недиференційований синдром множинних вад розвитку, в одного – синдром Пруне–Белли.

У всіх випадках ваду виявлено за допомогою ехокардіографії (ЕхоКГ). При проведенні ЕхоКГ особливу увагу приділяли оцінці структур правих відділів серця, відношення їх розмірів до розмірів лівих структур та оцінці коронарної анатомії для виключення коронарно-правшлуночкових фістул.

Перфорацію клапана з балонною вальвулопластиком проводили пацієнтам, у яких розмір тристулкового клапана був більшим від Z-score = -5, правий шлуночок представлений мінімум двома – притічною та відтічною частинами, атрезія клапана мала мембранозну форму і були відсутні коронарно-камерні фістули з залежним від правого шлуночка коронарним кровотоком. Присутність останнього визначали за даними правої вентрикулографії та аортографії за наступними критеріями: наявність стенозу/атрезії коронарної артерії або відсутнє контрастування однієї чи більше основних гілок коронарних артерій (за рахунок конкурентного кровотоку) при аорто-/ коронарографії або сполучення між камерою правого шлуночка та коронарною артерією більшого розміру, ніж діаметр коронарної артерії.

Перфорувати клапан намагались у 47 (61 %) із 77 пацієнтів з АЛАІМШП. Процедура виявилась успішною у 41 (87 %) пацієнта.

Методика проведення перфорації з наступною балонною вальвулопластиком. У всіх випадках проводили механічну перфорацію клапана під контролем двопроекційної флюороскопії. Для проведення інтервенції використовували стегновий венозний доступ із використанням педіатричних інтродюсерів 4F або 5F. Найбільш вигідними для позиціонування в вихідному тракці правого шлуночка (ВТПШ) і подальшої перфорації клапана були вісцеральні катетери “С-3”, “С-4”, коронарний JR розміром 4F. Катетери використовували в комбінації з Y-конектором для контрастування без видалення провідника для зменшення крововтрати під час операції. Після встановлення катетера у ВТПШ здійснювали перфорацію мембрани в напрямку легеневої артерії, обертаючи провідник всередині катетера, що був притиснутий до атрезованного клапана. Зазвичай для перфорації мембрани використовували коронарний провідник для реканалізації хронічних оклюзій (.014 ' Shinobi, виробник Cordis, США та .014 ' ASAHI 12, виробник Terumo). Після проходження провідником через клапан у легеневу артерію підтверджували його положення за даними ангіографії та флюороскопії. Дистальний кінець провідника встановлювали в одну з гілок легеневої артерії або в низхідну аорту через артеріальну протоку.

По провіднику на рівень клапана заводили коронарний балон-катетер діаметром 1–3 мм та проводили предилатацію клапана легеневої артерії. Після цього проводили серію дилатацій балон-катетерами з поступовим збільшенням їх розміру до 100–130 % від діаметра кільця клапана легеневої артерії. Для дилатації використовували балон-катетери для вальвулопластики Tyshak II або Tyshak mini (NuMED, США). Після відновлення антеградного кровотоку проводили контрольне рентгенангіографічне обстеження.

Проведено ретроспективний аналіз доопераційних ехокардіографічних показників, періопераційних ангіографічних даних, а також даних про перебіг хвороби в ранньому та віддаленому періоді.

Використано загальноприйняті методи статистичних досліджень. Перевірку розподілу даних проведено за допомогою одновибіркового критерію Колмогорова–Смирнова. Для опису даних, розподілених відповідно до розподілу Гауса, розраховано середні значення та стандартні відхилення, в іншому випадку – медіану, мінімум та максимум. Для порівняння змін у показниках до та після дилатації використані парний t-критерій Стьюдента та критерій Уїлкоксона. У всіх інших випадках для порівняння двох груп використано t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок та критерій Манна–Уїтні.

Результати досліджень та їх обговорення. Спробу рентгенендоваскулярної перфорації та балонної вальвулопластики виконували 47 пацієнтам. Медіана віку пацієнтів на момент проведення вальвулопластики склала 2 доби (від 1 доби до 14 днів), вага – 3,35 кг (SD $\pm 0,547$ кг). Пацієнтів чоловічої статі було 20, жіночої – 21. Площа поверхні тіла у пацієнтів, що перенесли балонну вальвулопластику, становила 0,22 м² (SD $\pm 0,02$ м²).

Доопераційні ехокардіографічні та рентгенангіографічні показники пацієнтів, яким виконано спробу декомпресії правого шлуночка, представлені в таблиці 1.

Ефективною процедура була у 41 (87,2 %) пацієнта, про що свідчили ангіографічні ознаки відкриття антеградного легеневого кровотоку: заповнення контрастом стовбура та гілок легеневої артерії при проведенні правої вентрикулографії, а також спостерігалось статистично значиме збільшення відсотка насичення артеріальної крові киснем та зменшення систолічного тиску в правому шлуночку (табл. 2).

Статистично достовірних відмінностей кінцево-діастолічного тиску в правому шлуночку та градієнта тиску між передсерддями не виявлено ($p > 0,05$).

Таблиця 1. Доопераційні ехокардіографічні та рентгенангіографічні показники у пацієнтів, яким виконано спробу перфорації та балонної вальвулопластики клапана легеневої артерії

Показник	Середнє значення (\pm SD)	Медіана (мін.; макс.)
Діаметр ТК, (мм)	10,9 (\pm 2,3)	
Z-score ТК	-1,05(\pm 1,2)	
Співвідношення розмірів тристулкового клапана до мітрального клапана (ТК/МК), (%)	88,18 (\pm 19,2)	
Діаметр клапана ЛА, (мм)		7,0 (6;10)
Z- score клапана ЛА		-1,0(-2,4;0,8)
Співвідношення розмірів клапана легеневої артерії до аортального клапана (ЛА/АК), (%)		85,7 (58,3; 128,5)
Діаметр міжпередсердного сполучення, (мм)		5 (3;9)
Систолічний тиск в правому шлуночку, (мм рт. ст.)	99,7 (\pm 19,4)	
Кінцеводіастолічний тиск у правому шлуночку, (мм рт. ст.)	13,2 (\pm 4,7)	
Середній градієнт тиску на міжпередсердному сполученні, (мм рт. ст.)		4,1 (2;7)
Діастолічний діаметр ВТПШ, (мм)		6,6 (2,5;10)
Насичення артеріальної крові киснем (%)		80 (43;95)

Таблиця 2. Показники ефективності балонної вальвулопластики в пацієнтів з атрезією легеневої артерії та інтактною міжшлуночковою перегородкою

Показник	До дилатації	Після дилатації	p-значення
Насичення артеріальної крові киснем (%)	79,1(43;95)	91,5(75;99)	<0,001
Систолічний тиск у правому шлуночку, (мм рт. ст.)	99,7 \pm 19,4	51,2 \pm 8,8	<0,001
Кінцево-діастолічний тиску у правому шлуночку, (мм рт. ст.)	13,2 \pm 4,7	10,1 \pm 5,2	>0,05
Градієнт тиску між правим та лівим передсердям, (мм рт. ст.)	4,1 \pm 0,7	3,8 \pm 0,5	>0,05

Летальність в ранньому післяопераційному періоді склала 4,8 % (n=2) (рис. 1). В одного хворого причиною смерті на 7 добу після втручання була серцева недостатність. У іншого пацієнта летальність на 2 добу після втручання пов'язана з поліорганною недостатністю через супутні вади розвитку. Ускладнення, які потребували додаткової терапії, виникли в одного (2,4 %) пацієнта, а саме – тромбоз стегнової вени, який потребував консервативного лікування.

Незважаючи на зростання рівня оксигенації артеріальної крові безпосередньо після успішної балонної вальвулопластики інтраопераційно, в післяопераційному періоді, з закриттям артеріальної протоки, сатурація киснем артеріальної крові значно знижувалась у всіх пацієнтів. В середньому на третю добу після вальвулопластики, з закриттям інфузії простагландинів та зі зменшенням кровотоку через артеріальну протоку, рівень сатурації знижався з (91,5 \pm 4,9) до (69 \pm 17,1) %.

Безпосередні та віддалені результати після проведеної інтервенції представлені на рисунку 1.

У ранньому післяопераційному періоді повторні втручання виконували 14 (34 %) дітям (див. рис. 1). У тринадцяти дітей операція була

спрямована на збільшення легеневого кровотоку шляхом операції системно-легеневого анастомозу в середньому на (4,8 \pm 3,3) доби. Одному пацієнту в ранньому післяопераційному періоді виконано повторне хірургічне втручання на ВТПШ разом із пластикою дисплазованого тристулкового клапана через 8 діб після ендovasкулярного втручання. Пацієнт помер у ранньому післяопераційному періоді від прогресуючої серцевої слабості.

Для визначення факторів, що впливають на частоту повторних втручань в ранньому післяопераційному періоді, пацієнти, в яких процедура перфорації та балонної ангіопластики виявилась ефективною (n=38), були розділені на дві групи. Перша група з 25 дітей – пацієнти, що не потребували операції накладання системно-легеневого анастомозу в ранньому післяопераційному періоді. Друга група з 13 дітей, які потребували ранньої оптимізації легеневого кровотоку. Було проведено порівняння періопераційних показників для визначення достовірних відмінностей у двох групах (табл. 3).

Пацієнти, які потребували накладання системно-легеневого анастомозу, мали достовірно нижчі показники діаметра ТК=(9,6 \pm 2,4) мм, Z-score ТК=(-1,9 \pm 1,3) мм, співвідношення ТК/МК=(78,7 \pm 19,8)



Рис. 1. Безпосередні та віддалені результати після проведення перфорації та балонної вальвулопластики клапана легеневої артерії у пацієнтів з АЛАІМШП.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика періопераційних показників у пацієнтів, які не потребували, та пацієнтів, які потребували накладання системно-легеневого анастомозу після балонної вальвулопластики

Показник	Пацієнти, які не потребували операції системно-легеневого анастомозу	Пацієнти, які потребували операції системно-легеневого анастомозу	p-значення
Кількість пацієнтів	25	13	
Середній вік, діб	3	2	0,111
Середня вага, кг	3,42±0,52	3,37±0,35	0,399
Діаметр ТК, мм	11,5±1,8	9,6±2,4	0,005
Z-score ТК	-0,65±0,9	-1,9±1,3	0,001
Співвідношення розмірів ТК до МК (%)	92,7±15,1	78,7±19,8	0,010
Діаметр клапана ЛА (мм)	7,3±1,0	7,79±1,1	0,112
Z-score клапана ЛА	-0,8±0,9	-0,6±0,9	0,277
Співвідношення клапана ЛА та АК (%)	86,0±16,21	89,5±12,8	0,250
Систолічний тиск у правому шлуночку до балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	98,3±18	107,1±20	0,092
Систолічний тиск в правому шлуночку після балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	50,8±8,2	53,3±9,7	0,269
Кінцеводіастолічний тиск у правому шлуночку до балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	12,2±4,9	14,7±4,3	0,062
Гرادієнт систолічного тиску на ВТПШ після балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	22,8±8,4	19,8±8	0,153
Розмір балонна-катетера	8,28±1,33	8,3±1,2	0,374
Співвідношення балонна-катетера до клапана ЛА, (%)	114,4±22	110,8±22,8	0,294
Діаметр міжпередсердного сполучення, мм	4,8±1,4	6,2±1,2	0,002
Індексований діаметр міжпередсердного сполучення, мм/м ²	21,7±6,2	28,5±6	0,002

порівняно з іншою групою дітей, де ці показники склали: діаметр ТК=(11,5±1,8) мм, Z-score ТК=(-0,65±0,9) мм, співвідношення ТК/МК=92,7±15,1. Як відомо з даних літератури, розміри тристулкового клапана та його Z-score добре корелюють з розмірами правого шлуночка [2]. Отже, отримані дані свідчать про те, що однією з причин недостатнього легеневого кровотоку і, як наслідок, потреби в системно-легеневому анастомозі була гіпоплазія тристулкового клапана та правого шлуночка, який не забезпечував достатній ударний об'єм. Абсолютний та індексований на площу поверхні тіла розмір міжпередсердного сполучення також відрізнявся в групах порівняння. У пацієнтів із недостатнім легеневим кровоотоком міжпередсердне сполучення було достовірно більшим. Це призводило до право-лівого скиду на передсердному рівні внаслідок низького комплаєнсу правого шлуночка та зумовлювало зменшення легеневого кровотоку.

У всіх 38 пацієнтів, які були виписані зі стаціонару, віддалені результати були доступні для подальшого вивчення. Медіана періоду спостереження склала 6 років (від 2 років до 11 років). У віддаленому періоді одинадцять пацієнтів потребували повторних операцій на ВТПШ. Десяти (91 %) пацієнтам виконано повторну балонну вальвулопластику. Одному пацієнту (9 %),

разом з пластикою ВТПШ, проведено пластику тристулкового клапана. Для визначення факторів, що впливають на частоту повторних втручань на ВТПШ у віддаленому періоді, пацієнти були розділені на дві групи (табл. 4). Перша група охоплювала 27 пацієнтів, що не потребували хірургічних або ендovasкулярних операцій у віддаленому періоді. Друга група з 11 дітей – пацієнти, яким реінтервенції проводились. В групі пацієнтів, що потребували повторних втручань, на відміну від групи-порівняння, спостерігались вищі показники максимального градієнту тиску на ВТПШ протягом першого тижня після перфорації та балонної ангіопластики клапана ((36,5±7,9) мм рт. ст. порівняно з (23,8±7,5) мм рт. ст.), через 6 місяців після вальвулопластики (67,9±12,5) мм рт. ст. порівняно з (27,4±8,1) мм рт. ст. та спостерігались вищі темпи приросту градієнтів тиску ((+8,1±2,0) мм рт. ст./міс. порівняно з (+1,5±1,4) мм рт. ст./міс.).

Перфорація клапана легеневої артерії з подальшою вальвулопластикою була вперше описана Qureshi та співавторами в 1991 році [3]. Дана інтервенція дозволяє досягти збільшення легеневого кровотоку, має високу ефективність та супроводжується низькими показниками летальності [1, 4, 5]. У нашій групі пацієнтів ефективність склала 87 % (n = 41). Госпітальна леталь-

Таблиця 4. Порівняльна характеристика періопераційних показників у пацієнтів, які не потребували, та пацієнтів, які потребували реінтервенцій на вихідному тракті правого шлуночка

Показник	Пацієнти, які не потребували реінтервенції на ВТПШ	Пацієнти, які потребували реінтервенції на ВТПШ	p-значення
Кількість пацієнтів	27	11	
Середній вік, діб	2 [1,5; 5]	3 [2; 5]	0.329
Середня вага, кг	3,45±0,50	3,27±0,34	0.154
Діаметр ТК, мм	10,5±2,1	11,8±2,0	0.050
Z-score ТК	-1,3±1,2	-0,6±1,1	0.068
Співвідношення ТК та МК, (%)	83,3±15,7	99,3±18,8	0.005
Співвідношення довжини ПШ/ЛШ, (%)	73,8±11	76±8,6	0.266
Діаметр клапана ЛА, мм	7,6±1,0	7,1±1,1	0.098
Z-score клапана ЛА	-0,65±0,89	-1,0±1,0	0.159
Співвідношення клапана ЛА до АК, (%)	86,0±16,2	84,8±12,6	0.277
Систолічний тиск у правому шлуночку до балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	102±21,3	99,5±12,9	0.360
Систолічний тиск у правому шлуночку після балонної вальвулопластики, мм рт. ст.	51,4±9,0	53,8±7,0	0.218
Співвідношення балонна-катетера до клапана ЛА	112,4±22,8	116,5±20	0.304
Залишковий ΔрВТПШ інтраопераційно, мм рт. ст.	19,6±8,4	27,3±5,6	0.005
Δр ВТПШ на 3–6 доби, мм рт. ст.	23,8±7,5	36,5±7,9	<0.001
Δр ВТПШ через 3–6 міс., мм рт. ст.	27,4±8,1	67,9±12,5	<0.001
Приріст градієнту мм рт. ст. / міс.	1,5±1,4	8,1±2,0	<0.001

ність склала 4,8 %, що відповідає результатам інших досліджень [1, 4, 5].

Проте, незважаючи на переваги даної методики, значна частка пацієнтів потребує повторних втручань. Так, в ранньому післяопераційному періоді, за даними багатьох авторів, частота реоперацій варіює від 35 до 50 % [1, 6, 7] і, як правило, пов'язана з необхідністю створення додаткового джерела легеневого кровотоку. Серед наших пацієнтів частота повторних операцій в ранньому післяопераційному періоді склала 34 % (n = 14). 13 пацієнтам виконано операцію накладання модифікованого системно-легеневого анастомозу Блелока–Таусіг, і тільки один пацієнт в ранньому післяопераційному періоді потребував повторного втручання на ВТПШ і пластики ТК. Серед факторів, що впливали на частоту реінтервенцій в ранньому післяопераційному періоді у пацієнтів з АЛАІМШП, були такі показники: розмір кільця тристулкового клапана та його відповідний показник Z-score; співвідношення розмірів ТК/МК; розмір міжпередсердного сполучення.

У віддаленому періоді повторних операцій потребували 11 (27 %) пацієнтів. Всі проведені реінтервенції були спрямовані на пластику ВТПШ. Єдиним показником, здатним прогнозувати не-

обхідність повторного втручання на ВТПШ, був максимальний градієнт тиску на вихідному тракті. У групі пацієнтів, які потребували реоперацій, даний показник мав достовірно вищі значення вже на 3–6 доби після операції із закриттям артеральної протоки.

Висновки. 1. Перфорація та подальша балонна вальвулопластика клапана легеневої артерії у новонароджених пацієнтів з АЛАІМШП є ефективною та безпечною процедурою для відновлення антеградного легеневого кровотоку.

2. Частота реінтервенцій після перфорації атрезованого клапана легеневої артерії та балонної вальвулопластики клапана залишається високою незважаючи на ефективність даної процедури.

3. До факторів, що впливають на частоту реоперацій в ранньому післяопераційному періоді, відносять: розмір кільця тристулкового клапана та його відповідний показник Z-score, співвідношення розмірів ТК/МК та розміри міжпередсердного сполучення.

4. Максимальний градієнт тиску на вихідному тракті правого шлуночка – єдиний показник, здатний прогнозувати необхідність повторного втручання на ВТПШ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Outcomes of transcatheter approach for initial treatment of pulmonary atresia with intact ventricular septum / B. S. Hasan, V. Bautista-Hernandez, D. B. McElhinney [et al.] // *Catheter. Cardiovasc. Interv.* – 2013. – Vol. 81, Issue 1. – P. 111–118.
2. Congenital Heart Disease. Textbook of Angiocardiography – Vol. 1. / R. M. Freedom, J. B. Mawson, S.-J. Yoo, L. N. Benson. – Mount Kisco, NY: Futura, 1997. – P. 617–662.
3. Transcatheter laser-assisted balloon pulmonary valve dilation in pulmonary valve atresia / S. A. Qureshi, E. Rosenthal, T. Michael [et al.] // *Am. J. Cardiol.* – 1991. – Vol. 67, Issue 5. – P. 428–431.
4. Perforation of the atretic pulmonary valve. Long-term follow-

up / G. Agnoletti, J. F. Piechaud, P. Bonhoeffer [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2003. – Vol. 41, Issue 8. – P. 1399–1403.

5. Long-term results of catheter-based treatment of pulmonary atresia and intact ventricular septum / M. Marasini, P. F. Gorrieri, G. Tuo [et al.] // *Heart.* – 2009. – Vol. 95, Issue 18. – P. 1520–1524.
6. Outcomes of radiofrequency perforation for pulmonary atresia and intact ventricular septum: A single-centre experience / S. Rathgeber, B. Auld, S. Duncombe [et al.] // *Pediatr. Cardiol.* – 2017. – Vol. 38, Issue 1. – P. 170–175.
7. Percutaneous balloon valvotomy in pulmonary atresia with intact ventricular septum: Impact on patient care / T. Humpl, B. Söderberg, B. W. McCrindle [et al.] // *Circulation.* – 2003. – Vol. 108, Issue 7. – P. 826–832.

REFERENCES

1. Hasan, B.S., Bautista-Hernandez, V., & McElhinney, D.B. (2013). Outcomes of transcatheter approach for initial treatment of pulmonary atresia with intact ventricular septum. *Catheter. Cardiovasc. Interv.*, 81, 111-118.
2. Freedom, R.M., Mawson, J.B., Yoo, S.-J., & Benson, L.N. (Eds.). (1997). Pulmonary atresia and intact ventricular septum. *Congenital Heart Disease. Textbook of Angiocardiography*, 1. Mount Kisco, NY: Futura.
3. Qureshi, S.A., Rosenthal, E., & Michael, T. (1991). Transcatheter laser-assisted balloon pulmonary valve dilation in pulmonary valve atresia. *Am. J. Cardiol.*, 67, 428-431.
4. Agnoletti, G., Piechaud, J.F., & Bonhoeffer, P. (2003). Perforation of the atretic pulmonary valve. Long-term follow-

J. Am. Coll. Cardiol., 41, 1399-1403.

5. Marasini, M., Gorrieri, P.F., & Tuo, G. (2009). Long-term results of catheter-based treatment of pulmonary atresia and intact ventricular septum. *Heart*, 95, 1520-1524.
6. Rathgeber, S., Auld, B., & Duncombe, S. (2017). Outcomes of radiofrequency perforation for pulmonary atresia and intact ventricular septum: A single-centre experience. *Pediatr. Cardiol.*, 38, 170-175.
7. Humpl, T., Söderberg, B., McCrindle, B.W., Nykanen, D.G., Freedom, R.M., & Williams, W.G. (2003). Percutaneous balloon valvotomy in pulmonary atresia with intact ventricular septum: impact on patient care. *Circulation*, 108, 826-832.

Отримано 20.04.2018

A. V. MAKSYMENKO, D. O. SHYPOV, O. O. MOTRECHKO, YU. L. KUZMENKO, A. A. DOVHALIUK

Ukrainian Children's Cardiac Center, Kyiv

REINTERVENTIONS IN PATIENTS WITH PULMONARY ATRESIA AND INTACT VENTRICULAR SEPTUM AFTER TRANSCATHETER PULMONARY VALVE PERFORATION

The aim of the work: to determine the factors that influence the frequency of reinterventions in the postoperative period after perforation of the pulmonary artery valve in patients with pulmonary atresia and intact ventricular septum (PA/IVS).

Materials and Methods. Perioperative data (ECHO and Cath Lab data) were reviewed retrospectively for all patients with PA/IVS, who underwent pulmonary valve perforation in our institution from September 2003 to December 2014.

Results and Discussion. Perforation and further balloon valvuloplasty of the pulmonary artery valve in newborn patients with PA/IVS is an effective and safe procedure for restoring antegrade pulmonary blood flow. In our group of patients, the efficacy was 87 % (n = 41). Hospital mortality was 4.8 % (n = 2). However, despite the advantages of this technique, a significant number of patients require repeated interventions. The frequency of reinterventions in the early postoperative period was 34 % (n = 14) and was associated with the need to create an additional source of pulmonary blood flow. Among the factors that influenced the frequency of reinterventions in the early postoperative period were the following indicators: the size of the tricuspid valve ring and its corresponding Z-score; the ratio of the tricuspid valve size to the mitral valve size; size of interatrial communication.

In the long-term period, 11 patients (27 %) needed repeated operations. All reinterventions were directed to the right ventricular outflow tract (RVOT) plasty. The only indicator that is able to predict the need for repeated intervention was the pressure gradient on the outflow tract.

Key words: pulmonary atresia with intact interventricular septum; perforation of the pulmonary valve; repeated interventions.

A. B. МАКСИМЕНКО, Д. О. ШИПОВ, А. А. МОТРЕЧКО, Ю. Л. КУЗЬМЕНКО, А. А. ДОВГАЛЮК

ГУ "Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии" МЗ Украины, Киев

РЕИНТЕРВЕНЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С АТРЕЗИЕЙ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ И ИНТАКТНОЙ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКОЙ ПОСЛЕ ПЕРФОРАЦИИ КЛАПАНА ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

Цель работы: определить факторы, которые влияют на частоту реинтервенций в послеоперационном периоде после перфорации клапана легочной артерии и у пациентов с атрезией легочной артерии и интактной межжелудочковой перегородкой (АЛАИМЖП).

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ периоперационных данных, полученных с помощью эхокардиографии и рентген-хирургического обследования, и данных о послеоперационном течении заболевания из медицинских карт 77 пациентов с АЛАИМЖП, которым проведена перфорация и баллонная вальвулопластика клапана легочной артерии за период с сентября 2003 г. по 31 декабря 2014 г. в Центре детской кардиологии и кардиохирургии.

Результаты исследований и их обсуждение. Перфорация и дальнейшая баллонная вальвулопластика клапана легочной артерии у новорожденных пациентов с АЛАИМЖП является эффективной и безопасной процедурой для восстановления антеградного легочного кровотока. В нашей группе пациентов эффективность составила 87 % (n = 41). Госпитальная летальность составила 4,8 % (n = 2). Однако, несмотря на преимущества данной методики, значительная часть пациентов требует повторных вмешательств. Среди наших пациентов частота повторных вмешательств в раннем послеоперационном периоде составила 34 % (n = 14) и, как правило, была связана с необходимостью создания дополнительного источника легочного кровотока. Среди факторов, которые влияли на частоту реинтервенций в раннем послеоперационном периоде у пациентов с АЛАИМЖП, были следующие показатели: размер кольца трехстворчатого клапана и его соответствующий показатель Z-score; соотношение размеров трехстворчатого клапана к митральному клапану; размер межпредсердного сообщения.

В отдаленном периоде в повторных операциях нуждались 11 пациентов (27 %). Все проведенные реинтервенции были направлены на пластику выходного тракта правого желудочка (ВТПЖ). Единственным показателем, который способен прогнозировать необходимость повторного вмешательства на ВТПЖ, был максимальный градиент давления на выходном тракте.

Ключевые слова: атрезия легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой; перфорация клапана легочной артерии; повторные вмешательства.