

Балонна дилатація стенозу правошлуночково-легеневого кондуїту у дітей

Кузьменко Ю. Л.¹, Радченко М. П.¹, Мотречко О. О.¹, Сличко М. І.¹,
Авєтян А. М.^{2,1}, Довгалюк А. А.¹

¹ ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» (Київ)

² Національна академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика

В роботі представлено ретроспективний аналіз ефективності балонної дилатації стенозу правошлуночково-легеневого кондуїту в дітей та її впливу на терміни повторних хірургічних втручань. За період з 1 січня 2013 по 31 грудня 2018 року балонну дилатацію стенозу кондуїту легеневої артерії було проведено на базі ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» у 70 пацієнтів. Незважаючи на безпосередньо добрі результати операції з накладання правошлуночково-легеневого кондуїту в дітей, у віддаленому періоді у пацієнтів спостерігається високий рівень його дисфункції у вигляді стенозу, недостатності або їх комбінації. На сьогоднішній час активно розвиваються перкутанні технології для можливості покращення функціональної здатності кондуїтів і відтермінування повторних хірургічних втручань. Вони передбачають балонну дилатацію стенозу кондуїту, ендоваскулярне стентування і транскатетерну імплантацію клапана легеневої артерії. У роботі показано, що балонна дилатація правошлуночково-легеневого кондуїту в дітей є ефективним методом покращення його функції та дозволяє збільшити термін його функціонування.

Ключові слова: кондуїт, балонна дилатація, ендоваскулярне втручання, вроджена вада серця, катетеризація порожнин серця.

Реконструкція вихідного тракту правого шлуночка з імплантацією правошлуночково-легеневого кондуїту є поширеним методом хірургічної корекції різноманітних комплексних форм вроджених вад серця більше 30 років [1]. Такі вади серця, як атрезія легеневої артерії, спільний артеріальний стовбур, потребують імплантації кондуїту в ранньому віці.

Незважаючи на безпосередньо добрі результати операції, у віддаленому періоді спостерігається високий рівень дисфункції кондуїту у вигляді стенозу, недостатності або їх комбінації. Хочеться зазначити, що частка таких змін переважає в дітей, на відміну від дорослих [2]. Найбільш частими причинами зниження придатності кондуїту є його невідповідність у розмірі у віддаленому періоді для дітей, що ростуть, і дегенеративні зміни, передусім кальциноз [1, 2]. Порушення гемодинаміки при стенозі кондуїту зумовлені перешкодою до викиду крові з правого шлуночка, яка може знаходитися на будь-якому рівні, проте частіше на рівні клапанного механізму кондуїту. Ступінь вираженості перешкоди визначає рівень підвищення тиску в правому шлуночку [3, 4]. Про стеноз кондуїту свідчать: градієнт тиску на кондуїті більше 30 мм рт. ст. за даними ехокардіографії (ЕхоКГ), наявність ехокардіографічних ознак дисфункції правого шлуночка, підвищення тиску в правому шлуночку за даними ЕхоКГ і катетеризації порожнин серця, підтвержене звуження кондуїту при ангіокардіографії.

Натепер активно розвиваються перкутанні технології для можливості покращення функціональної здатності кондуїтів і відтермінування повторних хірургічних втручань. Вони передбачають балонну дилатацію стенозу кондуїту, ендоваскулярне стентування і транскатетерну імплантацію клапана легеневої артерії. Вплив балонної дилатації на стенозований кондуїт, імплантований в легенеvu позицію, є суперечливим з огляду на складність оцінки ефективності процедури та незначну кількість публікацій щодо результатів. У деяких публікаціях повідомляється, що балонна дилатація не продовжує життєздатність кондуїтів, тож автори рекомендують відмовитися від даної методики [5]. Проте нещодавні ретроспективні дослідження показали, що балонна дилатація стенозу кондуїту легеневої артерії має сприятливий ефект у дітей і підлітків, суттєво відтерміновує повторне хірургічне втручання, знижуючи у такий спосіб загальну кількість операцій із заміни кондуїту [1–3].

Мета роботи – визначити ефективність балонної дилатації стенозу правошлуночково-легеневого кондуїту в дітей та її вплив на терміни повторних хірургічних втручань.

Матеріали і методи. В роботі представлено ретроспективний аналіз даних послідовних пацієнтів, що отримали балонну дилатацію стенозу кондуїту легеневої артерії на базі ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» за період з 01.01.2013 р. по 31.12.2018 р. Балонна дилатація була проведена за стандартною методикою на ан-

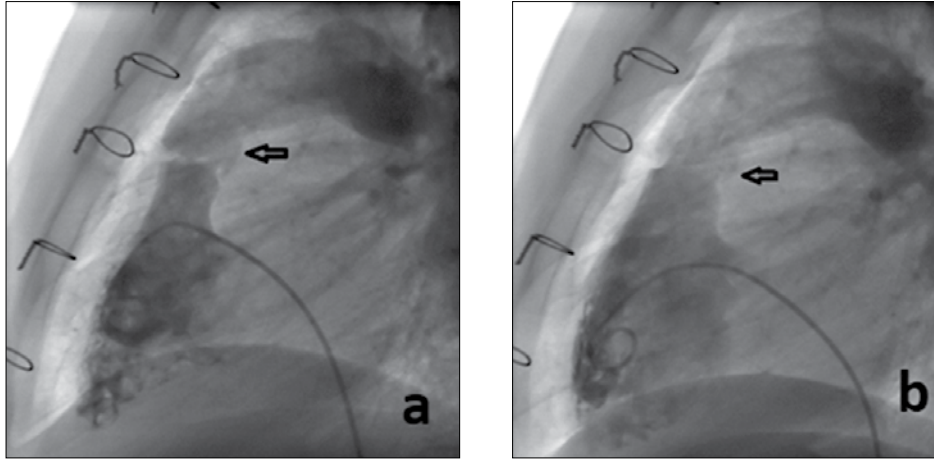


Рис. 1. Пацієнт Л., 14 років, історія хвороби № 1012, 2016 р.

Ангіограма до (а) та після (б) балонної дилатації стенозу кондуїту ЛА у пацієнта після операції Росса. Стрілкою відмічено рівень клапанного механізму кондуїту

гіографах AXIOM ARTIS ZEE Siemens та AXIOM Artis BC. Рішення про проведення балонної дилатації було прийнято на підставі аналізу вродженої вади пацієнта, протоколу первинної операції, даних клінічного статусу пацієнта, оцінки доплерівської ехокардіографії та гемодинамічних показників при катетеризації порожнин серця.

Результати та обговорення. Загалом було проведено 75 балонних дилатацій у 70 пацієнтів із діагностованим стенозом кондуїту легеневої артерії (ЛА). Середній вік пацієнтів на момент балонної дилатації становив $10,5 \pm 6,5$ (0,25–17) років, середня маса – 39 ± 20 (3,85–95) кг. Розподіл пацієнтів за первинним діагнозом та їх характеристику наведено в табл. 1. Середній вік на момент імплантації кондуїту ЛА становив $7 \pm 5,4$ (0,004–16,2) років. Середній термін між імплантацією кондуїту та балонною дилатацією дорівнював 44 ± 29 (0,5–142) місяці. Середній інтервал після балонної дилатації стенозу кондуїту ЛА до операції із заміни кондуїту склав 19 ± 10 (0,5–64) місяці.

Середній систолічний градієнт тиску ПШ ЛА до балонної дилатації за даними катетеризації порожнин серця становив 49 ± 15 (10,5–100) мм рт. ст., після балонної дилатації – 31 ± 13 (5–83) мм рт. ст. У 64 (91%) пацієнтів відмічалось зниження систолічного градієнту тиску між правим шлуночком і легеневою артерією. Також спостерігалось покращення кровотоку через кондуїт при проведенні правої вентрикулографії (рис. 1). У 6 (9%) пацієнтів балонна дилатація була неефективна: тиск у правому шлуночку не змінився. Середній термін спостереження пацієнтів після балонної дилатації стенозу кондуїту ЛА склав 35 ± 17 (3–73) місяців.

У віддаленому періоді після балонної дилатації кондуїту 24 (34%) пацієнти не потребували будь-яких по-

вторних втручань, 45 (64%) – потребували повторних втручань. З них повторну балонну дилатацію стенозу кондуїту ЛА було виконано у 4 пацієнтів, а заміну кондуїту проведено у 41 випадку. Один пацієнт після операції Росса мав дві заміни кондуїту та одну балонну дилатацію. Залишковий середній систолічний градієнт ПШ ЛА після повторної балонної дилатації за даними катетеризації порожнин серця склав 30 ± 10 (10–50) мм рт. ст. За даними ехокардіографії також відмічалось зниження систолічного градієнту ПШ ЛА в середньому з 90 ± 20 мм рт. ст. до 51 ± 20 мм рт. ст. і покращення систолічної та діастолічної функції правого шлуночка.

Слід відзначити, що найбільша ефективність балонної дилатації стенозу кондуїту у відтермінуванні хірургічної корекції відмічається у пацієнтів із діагнозом тетрада Фалло та після операції Росса, а найменша ефективність – у пацієнтів з атрезією легеневої артерії I–II типу. Незалежно від первинного діагнозу, 41 (58%) пацієнту, якому виконано операцію із заміни кондуїту, вдалося відтермінувати час втручання до більш старшого віку – на $1,6 \pm 0,8$ роки. Чотири (5,7%) пацієнти, яким була проведена повторна балонна дилатація стенозу кондуїту ЛА, у віддаленому періоді заміни кондуїту не потребували. Після ендovasкулярних втручань ми не спостерігали тромбоемболічних ускладнень, ознак ішемії та погіршення недостатності на кондуїті. Один пацієнт помер удома, смерть не була пов'язана з кардіальною патологією.

Незважаючи на те, що інтервал між балонною дилатацією стенозу кондуїту ЛА та повторною операцією із заміни кондуїту в деяких випадках був невеликим, відтермінування подальшої повторної операції є важливим, особливо для педіатричних пацієнтів. Також

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів, яким була виконана балонна дилатація стенозу кондуїту легеневої артерії

Первинні операції та діагнози	К-сть пацієнтів	Вік (міс)	Вага (кг)	Інтервал між операцією та балонною дилатацією (міс.)	Інтервал між балонною дилатацією та повторним втручанням (міс.)	К-сть пацієнтів (%), що потребували заміни кондуїту
Операція Росса	31	109,2±47,2	37,6±14,4	52±17	20±9,7 (43,2–0,96)	17 (54,8%)
Атрезія ЛА I–II тип	12	46±26,9	20,9±8,7	48±36	14,4±12,3 (48,9–0,48)	12 (100%)
Спільний артеріальний стовбур	11	1,7±1,6	3±0,7	20,4±11,04	15,3±4,2 (24–3)	7 (63%)
Тетрада Фалло	9	117±57	35±15	34,9±9,9	24±6,9 (27,6–18,9)	3 (33%)
Транспозиція магістральних судин	5	126,6±36,4	41,2±9,04	75,2±30	16,8±8,4 (21,6–0,48)	2 (40%)
Коригована транспозиція магістральних судин	1	132	43	7,3	-	-
Синдром відсутності клапана легеневої артерії	1	84	21	4,5	-	-
Усього	70	126±78	39±20	44±29 (0,5–142)	19±10 (0,5–64)	41 (58%)

потрібно враховувати, що повторна операція із заміни кондуїту пов'язана з рестернотомією, яка супроводжувалася підвищенням ризиком кровотечі та інших ускладнень.

Висновки. Балонна дилатація є ефективною процедурою зі зменшення градієнта тиску на стенозованому правошлуночково-легеневому кондуїті в дітей у 91% випадків і дозволяє відтермінувати операцію із заміни кондуїту в середньому на 1,6 року.

Конфлікту інтересів немає.

Література

1. Hainstock MR, Marshall AC, Lock JE, McElhinney DB. Angioplasty of obstructed homograft conduits in the right ventricular outflow tract with ultra-noncompliant balloons: assessment of therapeutic efficacy and conduit tears. *Circ Cardiovasc Interv.* 2013;6:671–9.
2. Hye-InJeong, MD1, Jinyoung Song, MD, PhD1, Eun Young Choi, MD, Sung Ho Kim, MD, Jun Huh

, MD, I-Seok Kang, MD, Ji Hyuk Yang, MD, and Tae Gook Jun, MD3. How Long Can the Next Intervention Be Delayed after Balloon Dilatation of Homograft in the Pulmonary Position? *Korean Circ J.* 2017 Sep; 47(5):786–93.

3. Кузьменко ЮЛ, Максименко АВ, Довгалюк АА., Мотречко ОО, Радченко МП, Руденко НМ. Усунення стенозів легеневої артерії після радикальної корекції тетради Фалло за допомогою ендovasкулярної методики. *Вісник серцево-судинної хірургії.* 2017; 2 (28):53–5.
4. Yan Gu, Mei Jin, Xiao-Fang Wang, Bao-Jing Guo, Wen-Hong Ding, Zhi-Yuan Wang, and Ya-Hui Zhang. Balloon Angioplasty as a Modality to Treat Children with Pulmonary Stenosis Secondary to Complex Congenital Heart Diseases. *Chin Med J (Engl).* 2017 Dec 5;130(23):2793–801.
5. Grossman & Baim's. *Cardiac catheterization, angiography, and intervention* / editor Mauro Moscucci. Eighth edition, 2013. P. 842–7.

Balloon Dilatation of Right Ventricle to Pulmonary Artery Conduit Stenosis in Children

Kuzmenko Y.¹, Radchenko M.¹, Motrechko O.¹, Slychko M.¹, Avetyan A.^{2,1}, Dovgalyuk A.¹

¹Ukrainian children's cardiac center (Kyiv)

²Shupyk national medical academy of postgraduate education (Kyiv)

Right ventricular outflow tract reconstruction with implantation of right ventricle to pulmonary artery (RV-PA) conduit is one of the widespread methods of surgical correction of different complex forms of congenital heart diseases. Despite direct good results after the operation, follow-up observations show high risk of conduit dysfunction in form of stenosis, failure, and their combination.

Objective. To determine the efficacy of balloon dilatation of the RV-PA conduit stenosis in children and its influence on terms of reoperation.

Materials and methods. The paper presents the retrospective analysis of information on 70 patients, which had balloon

dilatation of RV-PA conduit stenosis over the period from January 1, 2013 to December 31, 2018 in the Ukrainian children's cardiac centre.

Results. There were 70 patients who underwent successful balloon dilatation of RV-PA conduit. The mean age at the time of balloon dilatation was 10.5 ± 6.5 (0.25-17) years, the mean weight was 39 ± 20 (3.85-95) kg. According to cardiac catheterization results, RV-PA mean systolic pressure before balloon dilatation was 49 ± 15 (10.5–100) mm Hg, after balloon dilatation – 31 ± 13 (5-83) mm Hg. Reduction of RV-PA systolic pressure gradient was reported in 64 (91%) patients. The mean interval before the next reintervention after conduit stenosis balloon dilatation was 19 ± 10 (0.5–64) months. The median range of follow-up after conduit stenosis balloon dilatation is 38.5 (3-75) months. Further follow-up observations showed that 24 (34%) patients did not require any reinterventions, while 45 (64%) required reinterventions. Repeated balloon dilatation of conduit stenosis was carried out in 4 (5.7%) patients, while 41 (58%) patients had conduit replacement within 1.6 years after balloon dilatation. Conclusion. Balloon dilatation of RV-PA conduit is an effective procedure that reduces systolic gradient of stenotic conduit in children in 91% cases and allows delaying the operation for conduit replacement by a mean of 1.6 years.

Key words: *conduit, balloon dilatation, endovascular interventions, congenital heart disease, cardiac catheterization.*