

Дітківський І. О., ендоваскулярний хірург, завідувач відділення рентгенендоваскулярних методів лікування вроджених і набутих вад серця, <https://orcid.org/0000-0001-8768-3307>

Волошин Д. Л., лікар-інтерн відділення рентгенендоваскулярних методів лікування вроджених і набутих вад серця, <https://orcid.org/0000-0002-5203-5403>

Єрмолович Ю. В., лікар-анестезіолог відділення рентгенендоваскулярних методів лікування вроджених і набутих вад серця, <https://orcid.org/0000-0001-9723-1339>

Перепека І. А., канд. мед. наук, лікар-кардіолог відділення хірургічного лікування вроджених вад серця у новонароджених та дітей молодшого віку, <https://orcid.org/0000-0003-3295-6624>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Ендоваскулярне закриття вторинного дефекту міжпередсердної перегородки у дітей з малою масою тіла

Резюме. Вторинний дефект міжпередсердної перегородки (ДМПП) є однією з найчастіше діагностованих вроджених вад серця, що зумовлює патологічне шунтування крові на рівні передсердь. Це спричинює перевантаження правих відділів серця і, як наслідок, – зниження толерантності до фізичних навантажень, задишку, виникнення аритмії та розвиток легеневої гіпертензії. У дітей також до проявів приєднуються зниження темпів набору маси тіла, часті бронхолегеневі захворювання з обтяженим перебігом. Усе це разом спричинює відставання у фізичному та психоемоційному розвитку, які важко надолужити в майбутньому. В таких випадках постає питання про раннє закриття дефекту, варіантом малотравматичної методики є транскатетерне закриття оклюдером. Дискутабельним є питання: які розміри дефекту та в якому віці це можливо зробити без ризику для здоров'я дитини. У нашій публікації представлено 18 пацієнтів з діагностованим гемодинамічно значущим вторинним ДМПП, вагою тіла ≤ 10 кг. Основними симптомами були відставання в темпах набору маси тіла, часті бронхолегеневі захворювання (≥ 6 разів на рік, або ≥ 3 з прийманням антибіотиків) унаслідок гіперволемії правих відділів серця. Ефективність процедури становила 100 %, рівень ускладнень – 5,6 % ($n = 1$). За період спостереження відзначалась позитивна динаміка у фізичному розвитку дитини, кількість випадків бронхолегеневих подій знизилась у середньому з 7,32 випадку на рік до 1,86 випадку на рік, з легким перебігом, який не потребував додаткової антибіотикотерапії.

Ключові слова: вроджена вада серця, оклюдер, вимірвальний балон, транскатетерний метод, часті бронхолегеневі захворювання.

Вступ. Дефект міжпередсердної перегородки (ДМПП) є доволі поширеною вродженою вадою серця (ВВС) та зустрічається в 10 % випадків серед усіх ВВС [1, 2], у 75 % випадків дефект є вторинним [3]. Транскатетерний метод закриття вторинного ДМПП вперше був описаний у 1976 році Кінгом та Міллсом [4], і з того часу техніка стала прийнятною альтернативою стандартному хірургічному методу та безпечнішою для пацієнта. Наразі рутинною практикою є планове закриття вторинного ДМПП при його виявленні у дітей з масою тіла понад 10 кг [5]. Але у випадку прояву та прогресування симптомів, спричинених переванта-

женням правих відділів серця значущим ліво-правим шунтом через ДМПП, можливе виконання черезшкірного закриття у пацієнтів і з меншою вагою. Так, уже неодноразово описано успішний досвід виконання такої операції в дітей з вагою тіла менше ніж 10 кг [6, 7, 8, 9]. Окрім стандартних показників, таких як задишка і збільшення правих відділів серця, автори цих робіт виділяють такі показники до раннього закриття вторинного ДМПП: відставання у темпах набору маси тіла, часті бронхолегеневі захворювання (частота ≥ 6 разів/рік) або перебіг захворювання, який потребував приймання антибіотиків, зниження фізичної активності. Також автори беруть до уваги співвідношення розміру дефекту (в мм) до маси тіла дитини (в кг), але цей показник не був вирішальним у виборі методу лікування.

Мета цієї публікації – оцінювання ефективності та безпечності транскатетерного закриття вторинного дефекту міжпередсердної перегородки у симптоматичних дітей з масою тіла ≤ 10 кг.

Матеріали та методи. За період з листопада 2014 по червень 2021 року на базі ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» транскатетерним методом було виконано закриття вторинного ДМПП у 18 пацієнтів, серед них 13 пацієнтів жіночої статі (72,2 %), 5 – чоловічої статі (27,8 %). Середній вік пацієнтів становив $18,94 \pm 9,44$ місяця (наймолодшому пацієнту було 12 місяців, найстаршому – 4 роки). Середня вага пацієнтів становила $9,294 \pm 1,170$ кг (від 6,4 до 10 кг), а середній Z-score пацієнта сягав $-1,7 \pm 1,5$ (від $-4,6$ до $0,46$), середній зріст пацієнтів 80 см (від 71 до 88 см). Детально інформація представлена в таблиці 1.

Анамнестично встановлено, що в більшості випадків причиною звернення до лікаря було відставання в темпах набору маси тіла ($n = 10$) та часті бронхолегеневі захворювання ($n = 16$). Середня частота виникнення бронхолегеневих захворювань у представлених

пацієнтів становила 7,32 (від 6 до 10 випадків). При поступленні у всіх пацієнтів був зібраний ретельний анамнез, виконано ехокардіограму (ЕхоКГ), електрокардіограму (ЕКГ) в стандартних та грудних відведеннях, рентгенограму у передньо-задній проекції. У всіх пацієнтів відзначено збільшення правих відділів серця, помірну легеневу гіпертензію в одного пацієнта (середній тиск у легеневій артерії – 27 мм рт. ст. за даними зондування). У 56 % пацієнтів виявлено центральний дефект ($n = 10$), у 38,4 % ($n = 7$) – з дефіцитом аортального краю, у 5,6 % ($n = 1$) – аневризма міжпередсердної перегородки з множинними проривами за типом «швейцарського сиру».

Першим етапом пацієнтам виконували катетеризацію порожнин серця. Після інфільтрації місцевим анестетиком (1 % розчином лідокаїну) виконували пункцію стегнової вени за Сельдінгером за допомогою голки 22G завдовжки 38 мм та встановлювали інтродюсер 4 Fr. Процедури проводили на фоні гепаринізації 100 од./кг та додатково 50 од./кг кожні 45 хвилин. Отриманий за результатами катетеризації порожнин серця середній

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів, розмір дефектів і використаних оклюдерів

№ з/п	Вік (міс.)	Вага (кг)	Зріст (см)	Стать	Z-score за вагою пацієнта	Розмір дефекту			Розмір оклюдера (мм)
						за ЕхоКГ (мм)	за даними ТЕЕ (мм)	першийшок вимірювального балона (мм)	
1	48	10	83	Ж	-4,6	9	9	13	14
2	24	10	82	Ч	-2,24	11	15	15	14
3	12	6,5	74	Ч	-4,36	6	10	10	10
4	25	10	88	Ж	-2,00	6	9	9	9
5	26	10	83	Ж	-2,13	Множ*	Множ*	Множ*	25*
6	12	10	80	Ж	0,46	13	12	12	12
7	24	9,4	85	Ж	-2,54	6	18	18	18
8	12	9,5	80	Ч	-0,75	11	9	9	9
9	12	7,8	76	Ж	-1,88	4,5	16	16	16
10	24	10	80	Ч	-2,24	11	6	6	6
11	24	9,5	85	Ж	-2,42	11	15	15	14
12	24	10	84	Ч	-2,24	8	15	15	16
13	12	9,5	78	Ж	-0,2	12	13	13	13
14	12	10	72	Ж	0,46	9	14	14	14
15	12	9,0	85	Ж	-0,52	9	16,5	16,5	16
16	12	9,7	79	Ж	0,18	9	14	14	14
17	14	10	78	Ж	-0,07	8	13	13	13
18	12	6,4	71	Ж	-3,79	10	14	14	6

Примітка. *Був використаний LifeTech HeartR Multi-Fenestrated Atrial Septal Defect (MF-ASD) Occluder, діаметри дисків якого становлять 25 мм (за розміром аналог стандартних оклюдерів 12-14).

Qr/Qs становив $1,88:1 \pm 0,4$ (від 1,5:1 до 3:1), середній легеневий судинний опір $1,4 Wu \pm 0,7$ (від 0,5 до 3 Wu). У кожному випадку пацієнтам було виконано черезстравохідну ЕхоКГ (transesophageal echocardiography, TEE) для уточнення розмірів дефекту, оцінювання країв дефекту, відстані до AV-клапанів, легеневих та порожнистих вен. Придатними до закриття дефекти, за даними TEE, вважалися такі, що мали наявні всі краї дефекту ≥ 4 мм, окрім аортального краю. Хоча загальну довжину міжпередсердної перегородки брали до уваги, вона не мала вирішального значення, оскільки для більшості оклюдерів, за наявності всіх країв, поля імплантата (5–6 мм залежно від розміру і виробника) не могли заважати роботі анатомічним структурам серця. У 17 випадках для уточнення розмірів дефекту при TEE використовували техніку Sizing Balloon stop-flow та stretch. За даними проведеного вимірювання, середній розмір дефектів становив 13,7 мм (найбільший 18,0 мм, найменший 6,0 мм). Для вимірювання використовували балони Amplatzer Sizing Balloon II, MemoPart Sizing Balloon, LifeTech Sizing Balloon. Розмір пристрою обирали за найбільшим діаметром на перешийку балона, встановленого та роздутого на рівні ДМПП. Після проведених вимірювань та зондувань порожнини серця проводили черезшкірне закриття вторинного ДМПП оклюдером, під контролем TEE та рентгеноскопії. Для закриття дефекту використовували такі пристрої: MemoPart ASD occluder, Amplatzer Septal Occluder, LifeTech HeartR Occluder, LifeTech HeartR Multi-Fenestrated Atrial Septal Defect (MF-ASD) Occluder. Розмір оклюдера обирали відповідно до перешийка вимірювального балона при центральному дефекті, при дефекті з дефіцитом аортального краю – діаметр перешийка +10 %. Використовували системи доставки 7–9 Fr.

У всіх пацієнтів вдалося виконати закриття ДМПП. В одному випадку виникло інтраопераційне ускладнення – внаслідок деформації оклюдера довелося імплантувати інший пристрій. Після завершення процедури систему доставки вилучали, а після мануального гемостазу накладали тиснучу пов'язку терміном на 1 добу. Для профілактики інфекційних ускладнень одноразово під час операції внутрішньовенно вводили антибіотик цефалоспоринового ряду II покоління, а також двічі після операції – ввечері і на ранок наступного дня. Пацієнтам проводили плановий ЕхоКГ та ЕКГ-контроль наступного дня перед виписуванням, повторні ЕхоКГ-дослідження через 2 тижні, 3, 6, 12 місяців. Також надано рекомендації щодо планового ЕхоКГ-контролю кожні 2 роки. Протягом 6 місяців пацієнти приймали ацетилсаліцилову кислоту 1 раз на день у дозі 3–5 мг/кг, починаючи з дня операції.

Результати та їх обговорення. У представлених нами вибірці пацієнтів ефективність методу сягала 100 % (18/18), при світовій статистиці на рівні

94–95 % [6, 7, 8, 9, 11, 12, 13]. Ми пов'язуємо це з використанням вимірювального балона та ретельного підбору розміру пристрою, а також ретельним відбором пацієнтів на доопераційному етапі. Частка інтраопераційних ускладнень становить 5,6 % ($n = 1$), жодного випадку післяопераційних ускладнень не зафіксовано. Інтраопераційне ускладнення, що виникло, являло собою деформацію лівопередсердного диска пристрою за типом «голови кобри» при спробі імплантувати оклюдер з лівих легеневих вен. Після декількох репозицій імплантат не вдалося втягнути до системи доставки, тому було прийнято рішення видалення оклюдера разом із системою доставки через місце пункції. На контрольній TEE пошкоджень структур серця не було виявлено. Права стегнова вена, через яку видалявся пристрій, не отримала будь-яких значущих пошкоджень. Було виконано успішний мануальний гемостаз. Після цього процедуру продовжено доступом через ліву стегнову вену. Імплантацію оклюдера проводили за технікою розкриття в правій легеневій вені, так як при численних спробах імплантації з лівих легеневих вен адекватного положення оклюдера не вдавалося досягти через дефіцит аортального краю. При аналізі літератури [14, 15, 16] це ускладнення є технічним і доволі рідкісним, але, на жаль, має місце в рутинній практиці під час використання техніки встановлення з легеневих вен, даху передсердь чи вушка лівого передсердя. Ці техніки використовуються в разі дефіциту чи повної відсутності аортального краю, за неефективності стандартної методики [3]. У післяопераційний період та при виписуванні на контрольній ЕхоКГ положення імплантата було адекватне, пошкоджень анатомічним структурам серця не було завдано під час вилучення та реімплантації.

При виборі тактики лікування симптоматичних дітей з вагою ≤ 10 кг вирішальним фактором були розмір дефекту та наявність країв. Сучасні оклюдери потребують невеликих систем доставки, тому ми не хвилювалися за відповідність судини до розмірів системи доставки. Sharma et al., описуючи свій досвід, оцінювали дефект за допомогою TEE без вимірювального балона, підбираючи оклюдер відповідно до отриманих розмірів або більше на 10 %, при цьому допускали використання імплантата з довжиною лівопередсердного диска більшою за довжину міжпередсердної перегородки. У дослідженні було представлено успішне закриття дефекту в 43 пацієнтів із 45. Середня вага пацієнтів становила 8,99 кг, рівень ускладнень 6,9 %. [6]. В нашому випадку ми використовували балон для уточнення розмірів пристрою в 94,4 % випадків, що дало змогу уникнути низки ускладнень, пов'язаних з порушеннями ритму та міграції імплантата. В одному випадку (5,6 %) балон не використовувався через наявність дефекту за типом «швейцарського сиру». Також роботи Kпор et al. вказують на 93 % успішну імплантацію оклю-

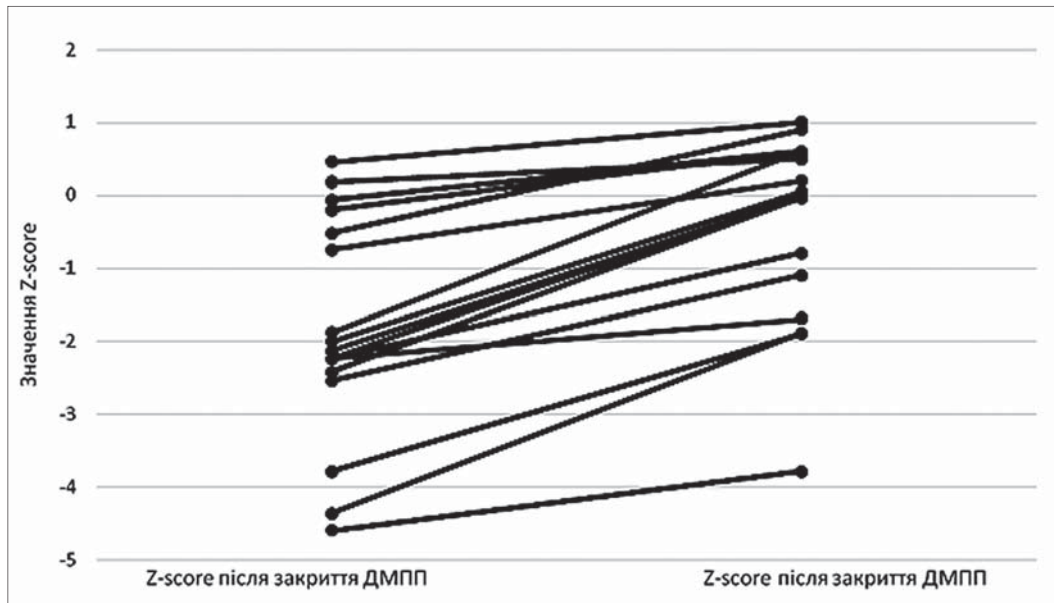


Рисунок 1. Тенденції зміни Z-score за вагою пацієнта до та після закриття ДМПП

дера у дітей із середньою вагою 9,2 кг, відобразивши це у вибірці, де представлено 28 пацієнтів. Як у попередніх авторів, у цій роботі зазначалося, що вирішальним фактором до закриття дефекту було наявність адекватних країв дефекту та відповідна клінічна картина [7]. Цими дослідженнями вивчали можливість закриття дефекту у дітей з вагою тіла ≥ 10 кг. На нашу думку, в роботах дещо перевищені показання до виконання ендоваскулярного закриття дефекту, так як деякі пацієнти не мали частих бронхолегеневих захворювань і відставання в темпах набору маси тіла.

В інших подібних публікаціях Wyss et al. [9] вказують на схожі результати, але наголошують, що в їхній вибірці спостерігались залишкові шунти у 36 % випадків, однак під час спостереження в період до 2 років, всі вони спонтанно закрились. Ми вважаємо, що описані шунти були через диски імплантата, оскільки у більшості випадків оклюдер своїми полями перекриває всю міжпередсердну перегородку.

В усіх публікаціях після лікування відзначається збільшення темпів набору маси тіла, нормалізації правих відділів серця, зниження частоти виникнення бронхолегеневих захворювань і полегшення їх перебігу.

У подальшому спостереженні за пацієнтами ми також відзначаємо позитивну динаміку темпів набору маси тіла, із середнього Z-score $-1,7$ до $-0,39$ (рисунок 1) та нормалізації розмірів правих відділів серця вже на огляді в 3 місяці (у 83,2 % випадків) та в 6 місяців (у 94,4 % випадків). Під час огляду в 12 місяців після операції нормалізація відділів серця відзначена

у 100 % випадків. У дитини з помірною легеневою гіпертензією тиск у легеневій артерії нормалізувався. За період спостереження частота бронхолегеневих захворювань знизилась у середньому до 1,86 раза на рік. У післяопераційний період жодних ускладнень, пов'язаних з проведенням втручанням, не фіксувалось. Протягом періоду спостереження пацієнти проходили контрольне обстеження в зазначений термін. У жодному випадку не було зафіксовано порушень ритму, залишкових шунтів. Період спостереження становив від 18 до 86 місяців.

В одного пацієнта було діагностовано адреногенітальний синдром зі значним дефіцитом маси тіла (Z-score $-4,6$). При подальшому спостереженні динаміка набору маси тіла не зазнала суттєвих змін (Z-score $-3,97$). Згідно з дослідженням щодо перебігу цього захворювання [10] в 19,1 % випадків відзначається суттєвий дефіцит маси тіла. Тому відставання у вазі в цієї дитини ми не пов'язуємо з вадою серця.

Висновки. Ендоваскулярний метод закриття гемодинамічно значущого вторинного дефекту міжпередсердної перегородки для лікування дітей з вагою тіла ≤ 10 кг показав себе як ефективний метод (100 % випадків успішної імплантації оклюдера) і безпечний (5,6 % технічних ускладнень). Таку процедуру доцільно виконувати дітям за наявності абсолютних показань – значне відставання в темпах набору маси тіла і частих бронхолегеневих захворюваннях. В інших випадках операцію краще проводити планово при досягненні дитиною ваги 12 кг і більше.

Список використаних джерел

References

1. van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth Prevalence of Congenital Heart Disease Worldwide: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(21):2241-7. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.08.025>
2. Schwedler G, Lindinger A, Lange PE, Sax U, Olchvary J, Peters B, et al. Frequency and spectrum of congenital heart defects among live births in Germany : a study of the competence network for congenital heart defects. *Clin Res Cardiol.* 2011;100(12):1111-7. <https://doi.org/10.1007/s00392-011-0355-7>
3. Podnar T, Martanovic P, Gavora P, Masura J. Morphological variations of secundum-type atrial septal defects: Feasibility for percutaneous closure using Amplatzer septal occluders. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001;53(3):386-91. <https://doi.org/10.1002/ccd.1187>
4. King TD, Thompson SL, Steiner C, Mills NL. Secundum Atrial Septal Defect. Nonoperative Closure During Cardiac Catheterization. *JAMA.* 1976;235(23):2506-9. <https://doi.org/10.1001/jama.1976.03260490024013>
5. Fraisse A, Latchman M, Sharma SR, Bayburt S, Amedro P, di Salvo G, et al. Atrial septal defect closure: indications and contra-indications. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 24):S2874-S2881. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.08.111>
6. Sharma B, Pinto R, Dalvi B. Transcatheter closure of atrial septal defect in symptomatic children weighing ≤ 10 kg: Addressing unanswered issues from a decade of experience. *Ann Pediatr Cardiol.* 2020;13(1):4-10. https://doi.org/10.4103/apc.APC_66_19
7. Knop M, Szkutnik M, Fiszer R, Białkowska B, Głowacki J, Białkowski J. Transcatheter closure of atrial septal defect in children up to 10 kg of body weight with Amplatzer device. *Cardiol J.* 2014;21(3):279-83. <https://doi.org/10.5603/CJ.a2013.0120>
8. Narin N, Baspınar O, Pamukcu O, Sunkak S, Tuncay A, Tasci O, et al. Percutaneous ASD closure of children weighing less than 10 kg. *Acta Cardiol.* 2020;75(7):631-6. <https://doi.org/10.1080/00015385.2019.1648711>
9. Wyss Y, Quandt D, Weber R, Stiasny B, Weber B, Knirsch W, et al. Interventional Closure of Secundum Type Atrial Septal Defects in Infants Less Than 10 Kilograms: Indications and Procedural Outcome. *J Interv Cardiol.* 2016;29(6):646-53. <https://doi.org/10.1111/joic.12328>
10. Alzanbaji MA, Milyani AA, Al-Agha AE. Growth characteristics in children with congenital adrenal hyperplasia. *Saudi Med J.* 2018;39(7):674-8. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.7.22193>
11. Bialkowski J, Karwot B, Szkutnik M, Banaszak P, Kusa J, Skalski J. Closure of Atrial Septal Defects in Children: Surgery versus Amplatzer Device Implantation. *Tex Heart Inst J.* 2004;31(3):220-3.
12. Tanghøj G, Liuba P, Sjöberg G, Naumburg E. Predictors of the Need for an Atrial Septal Defect Closure at Very Young Age. *Front Cardiovasc Med.* 2020;6:185. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2019.00185>
13. Bartakian S, Fagan TE, Schaffer MS, Darst JR. Device Closure of Secundum Atrial Septal Defects in Children <15 kg: Complication Rates and Indications for Referral. *JACC Cardiovasc Interv.* 2012;5(11):1178-84. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2012.07.009>
14. Kilic T, Ural E, Sahin T. Cobrahead Deformity in the Right Atrial Disc of a New-Generation Occlutech Figulla Flex II Atrial Septal Defect Occluder Device. *Tex Heart Inst J.* 2015;42(5):454-7. <https://doi.org/10.14503/THIJ-14-4179>
15. Cooke JC, Gelman JS, Harper RW. Cobrahead malformation of the amplatzer septal occluder device: An avoidable complication of percutaneous ASD closure. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001;52(1):83-5; discussion 86-7. [https://doi.org/10.1002/1522-726x\(200101\)52:1<83::aid-ccd1020>3.0.co;2-%23](https://doi.org/10.1002/1522-726x(200101)52:1<83::aid-ccd1020>3.0.co;2-%23)
16. Trehan V, Mukhopadhyay S, Yusuf J, Gupta MD, Suryavanshi S, Mehta V. Cobra head deformity of Amplatzer septal occluder. *Indian Heart J.* 2005;57(1):78-9.

Endovascular Closure of Secondary Septal Defect in Children with Low Body Weight

Igor O. Ditkovskyy, Denys L. Voloshyn, Yuliia V. Yermolovych, Iryna A. Perepeka

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract

The aim. To assess the effectiveness and safety of transcatheter closure of a secondary atrial septal defect (ASD) using an occluder in symptomatic children weighing ≤ 10 kg.

Materials and methods. In the period from November 2014 to June 2021, on the basis of the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, closure of secondary ASD using an occluder was performed in 18 patients, among them 13 women (72.2%) and 5 men (27.8%). The mean age of the patients was 18.94 ± 9.44 months (the youngest patient was 12 months, the oldest was 4 years). The mean weight was 9.294 ± 1.170 kg (6.4 kg to 10 kg), the mean Z-score was -1.7 ± 1.5 (-4.6 to 0.46), the mean height was 80 cm (71 cm to 88 cm). According to the measurements by transesophageal echocardiography (TEE), the average size of the defects was $13.7 \text{ mm} \pm 3.6 \text{ mm}$ (the largest 18.0 mm, the smallest 6.0 mm).

Results and discussion. In our publication, the effectiveness of the method was 100% (18/18), while the world statistics show 94-95%. The frequency of complications was 5.6% (n=1). We suggest that this is associated with the use of a sizing balloon and careful selection of the device.

When choosing treatment tactics for symptomatic children weighing ≤ 10 kg, the decisive factor was the determination of the presence of edges and the size of the defect. Defects were considered suitable for closure, according to TEE data, when all margins of the defect were ≥ 4 mm, except for the aortic margin. Although the total length of the interatrial membrane was taken into account, it was not of decisive importance, since for most occluders with the presence of all edges, the fields of the implant could not interfere with the work of the anatomical structures of the heart. To determine the real size of the defect, we recommend a measuring balloon under TEE control.

The following devices were used to close the defect: MemoPart ASD occluder, Amplatzer Septal Occluder, LifeTech HeartR Occluder, LifeTech HeartR Multi-Fenestrated Atrial Septal Defect (MF-ASD) Occluder.

Conclusion. After the study, we are convinced that the endovascular method of closing a hemodynamically significant secondary ASD for the treatment of children with a body weight of ≤ 10 kg has proven to be an effective method, with successful implantation of the occluder in 100% of cases.

Keywords: *congenital heart disease, secondary atrial septal defect, occluder, sizing balloon, transcatheter method, frequent bronchopulmonary diseases.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 04.11.2022

Після доопрацювання / Revised: 18.11.2022

Прийнято до друку / Accepted: 14.12.2022