

Nieoperacyjne zamykanie okołobłoniastych ubytków przegrody międzykomorowej za pomocą korka Amplatzer

Małgorzata Szkutnik, Jacek Białkowski, Jacek Baranowski,
Jacek Kusa i Bożena Zeifert

Kliniczny Oddział Wrodzonych Wad Serca i Kardiologii Dziecięcej Śląskiej Akademii Medycznej,
Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze

Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect with the Amplatzer device

Background: *Transcatheter closure of patent ductus arteriosus and secundum type atrial septal defects became already a routine method of treatment. Progress in construction of different Amplatzer devices allowed also closure of muscular ventricular septal defects. Recently there have appeared some reports regarding such therapy in cases of perimembranous ventricular septal defect. Our initial experience in this kind of transcatheter treatment is presented.*

Material and methods: *The procedures were performed in two children aged 9 and 11 years and weighted 30 and 29 kg respectively. Both defects measured in transthoracic echocardiography 4 mm of diameter, and were localized in perimembranous outflow portion of interventricular septum with the presence of 5 and 6 mm aortic rims, respectively. The procedures were performed under intravenous sedation with both fluoroscopic and transthoracic echocardiography guidance. The defects were crossed from arterial side and closed from femoral vein approach after arteriovenous loop creation with the use of two 6 mm Amplatzer muscular occluders. Fluoroscopy time was 23 and 29 min respectively.*

Results: *Both defects were closed successfully which was confirmed by angiography and transthoracic echocardiography. No complication were observed.*

Conclusions: *Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects is an effective therapy in selected cases. Progress in technology will probably lead to wide acceptance of such treatment.* (Folia Cardiol. 2003; 10: 481–485)

ventricular septal defect, interventional catheterization, Amplatzer

Wstęp

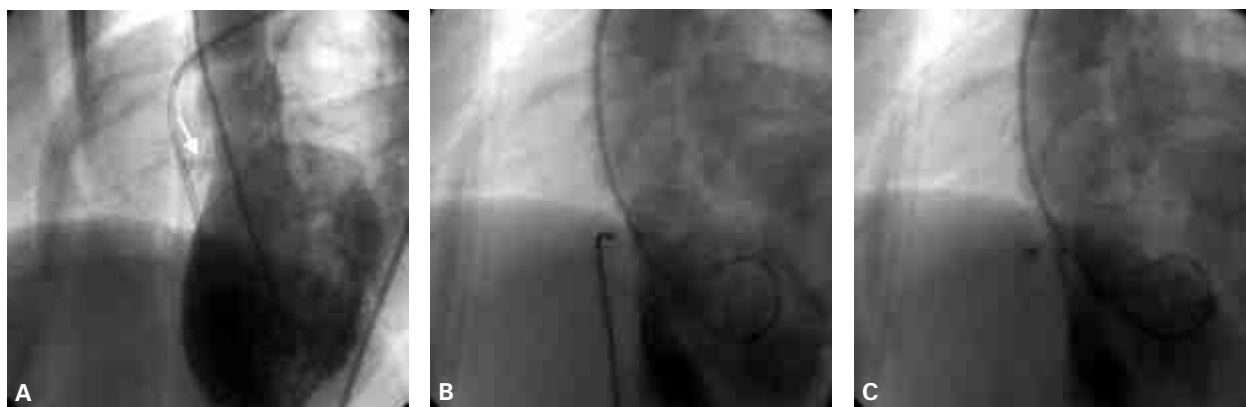
Nieoperacyjne zamykanie drożnych przewodów tętniczych, ubytków przegrody międzyprzedzionkowej, przetok naczyń i innych nieprawidłowych połączeń w układzie krążenia należy do rutynowych metod leczenia. Upowszechnienie tej metody było możliwe dzięki znacznemu postępowi w rozwoju kardiologii interwencyjnej,

Adres do korespondencji: Dr med. Małgorzata Szkutnik
Kliniczny Oddział Wrodzonych Wad Serca
i Kardiologii Dziecięcej Śl. AM
Śląskie Centrum Chorób Serca
ul. Szpitalna 2, 41–800 Zabrze
Nadesłano: 4.03.2003 r. Przyjęto do druku: 3.07.2003 r.

a zwłaszcza wprowadzeniu w ostatnich latach kilku rodzajów nitynolowych korków Amplatza. Pozwoliło to również na wykorzystanie technik zamykania mięśniowych ubytków przegrody międzykomorowej za pomocą *Amplatzer muscular ventricular septal occluder* (MVSO) [1–3]. Te ostatnie występują jednak znacznie rzadziej aniżeli ubytki okołobłoniaste (PVSD, *perimembranous ventricular septal defect*). Bliskość zastawek przedsionkowo-komorowych oraz zastawki aortalnej i niebezpieczeństwo wywołania ich niedomykalności stanowi tu wyraźne utrudnienie. Mimo to w roku ubiegłym na międzynarodowych warsztatach cewnikowań interwencyjnych we Frankfurcie i Chicago przedstawiono wyniki pierwszych skutecznych zabiegów tego typu przeprowadzonych wśród dzieci [4–6]. Doświadczenia autorów niniejszej pracy zdobyte przy zabiegach cewnikowania interwencyjnego ponad 200 ubytków międzyprzedsionkowych [7] i zabiegach przezcewnikowego zamykania 8 ubytków pozawałowych [8] były inspiracją do zastosowania tej metody leczenia u dwojga dzieci z wrodzonym okołobłoniastym VSD. Zamykanie nabytych ubytków pozawałowych przeprowadza się rzadko, najczęściej ze wskazań życiowych. Zabieg ten jest szczególnie trudny i ryzykowny [8–10]. Przedstawione poniżej zabiegi przezskórnego zamykania ubytków okołobłoniastych opisano prawdopodobnie pierwszy raz w kraju, a jak wskazują dane z piśmiennictwa są również kazuistyką w skali światowej.

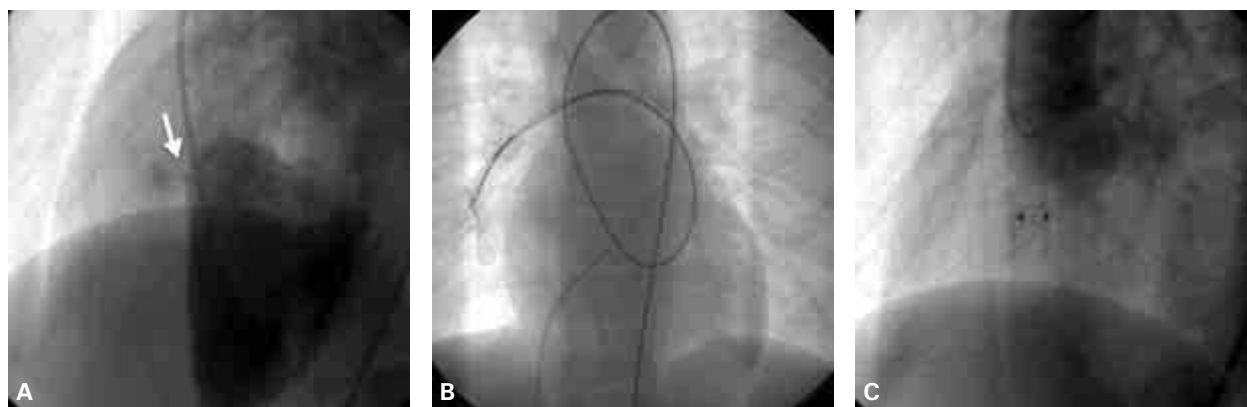
Material i metody

Zabiegi przeznaczeniowego zamknięcia PVSD przeprowadzono u dwóch chłopców w wieku 9 lat i 11 lat, o masie ciała 30 kg i 29 kg. Za pomocą badania osłuchiwaniami stwierdzano u nich holosystoliczny szmer skurczowy 3–4/6 w skali Levine'a w 2–4 lewej przestrzeni międzyżebrowej. W przezklatkowym badaniu echokardiograficznym (TTE, *transthoracic echocardiography*) potwierdzono rozpoznanie okołobłoniastego odpływowego VSD o średnicy 4 mm. Odległość granicy ubytku od pierścienia zastawki aortalnej (szerokość rąbków) wynosiła u nich odpowiednio 5 mm i 6 mm. Cewnikowanie interwencyjne przeprowadzono w sedacji dożylniej, osłonie antybiotykowej (cefuroksym), przez nakłucie prawej żyły i lewej tętnicy udowej (koszulki naczyniowe 6F), z równoczesną kontrolą fluoroskopową i TTE. Po wprowadzeniu koszulek naczyniowych podano heparynę w dawce 100 j./kg. Podczas cewnikowania diagnostycznego wykonano pomiar ciśnień i saturacji — ciśnienie w tętnicy płucnej było równe 1/3 ciśnienia systemowego u pierwszego i 1/4 — u drugiego pacjenta. Stosunek przepływu płucnego do systemowego (Q_p/Q_s), oceniony metodą Ficka, wynosił odpowiednio 1.6 i 1.55. Cewnikiem typu PIG 6F wykonano angiokardiografię lewokomorową w projekcji lewoskośnej 60° i głowowo-ogonowej 25° (ryc. 1A i 2A). Wielkość ubytku od strony lewej komory w rozkurczu oceniono w obu przypadkach na



Rycina 1. Przezcewnikowe zamykanie okołobłoniastego VSD — przypadek 1 (wentrykulografia lewostronna); **A.** Przed zamknięciem (strzałka wskazuje ubytek); **B.** Korek Amplatzer z otwartym dystalnym dyskiem jeszcze połączony z systemem transportującym; **C.** Korek Amplatzer po uwolnieniu zamykający szczelnie VSD

Figure 1. Transcatheter closure of perimembranous VSD — case no 1 (left ventriculography); **A.** Before closure (the defect indicated by arrow); **B.** Amplatzer with opened distal disc still attached to delivery cable; **C.** After delivery Amplatzer is completely closing VSD



Rycina 2. Przezcewnikowe zamykanie okołobłoniastego VSD — przypadek 2; **A.** Wentrykulografia lewostronna przed zamknięciem (strzałka wskazuje ubytek); **B.** Prowadnik wprowadzony odtętniczo przez VSD do prawej tętnicy płucnej i uchwycony odżylnie pętlą Lasso Microvena (pętla tętniczo-żylna); **C.** Uwolniony korek Amplatzer zamykający VSD tuż poniżej domykalnej zastawki aortalnej (aortografia)

Figure 2. Transcatheter closure of perimembranous VSD — case no 2; **A.** Left ventriculography before closure (the defect indicated by arrow); **B.** Guidewire, which is crossing from arterial side VSD and is localized in right pulmonary artery is caught by lasso Microvena (arteriovenous loop); **C.** Aortography after VSD closure Amplatzer in position — without aortic insufficiency

4 mm, przy czym u drugiego pacjenta stwierdzono niewielki tętniak przegrody międzykomorowej oraz dwie fale przecieku w prawej komorze, co wskazywało na obecność dwóch ubytków na szczycie tętniaka. Pomiar ubytku w ostatnim przypadku był więc jednocześnie pomiarem wielkości wrót tętniaka. Ubytek zasondowano od strony lewej komory za pomocą prowadnika hydrofilnego Terumo i cewnika typu Judkinsa 5F do angiografii prawej tętnicy wieńcowej. Po ich wprowadzeniu do prawej komory wymieniono prowadnik na standardowy 0,035'' o długości 2,6 m. Następnie prowadnik ten wprowadzono do tętnicy płucnej. Od strony żyły udowej do tętnicy płucnej wprowadzono cewnik wielozadaniowy 6F, a następnie pętlę Lasso firmy Microvena o średnicy 10 mm, za pomocą której uchwycono pozostawiony w tętnicy płucnej prowadnik (ryc. 2B). Pętlę z uchwyconym prowadnikiem wyprowadzono następnie z tętnicy płucnej przez żyłę udową, tworząc w ten sposób pętlę tętniczo-żylną (lewa tętnica udowa-lewa komora-VSD-prawa komora-prawa żyła udowa). Następnie po prowadniku od strony żyłnej wprowadzono koszulkę przezprzegrodową 7F (firmy AGA) o krzywiznie 180°, której koniec umieszczono w aorcie wstępującej. Do lewej komory odtętniczo wprowadzono ponownie cewnik diagnostyczny PIG 6F, w celu wykonania późniejszych kontrolnych wentrykulografii. Do koszulki przezprzegrodowej wprowadzono implant Amplatza *muscular ventricular septal occluder* (zamontowany wg

standardowej techniki) o średnicy 6 mm (2 mm większy od wymiaru ubytku). Dystalny dysk implantu uwolniono tuż poza miejscem skrzyżowania koszulki z cewnikiem PIG (tj. w lewokomorowych wrotach PVSD). Następnie koszulkę z otwartym dyskiem lewokomorowym wycofano do miejsca wyczuwalnego oporu na przegrodzie międzykomorowej i wykonano kontrolną lewostronną wentrykulografię (ryc. 1B) (projekcja jak poprzednio) oraz badanie TTE. Po potwierdzeniu prawidłowego położenia lewostronnego dysku wycofano koszulkę, uwalniając proksymalny dysk po prawej stronie przegrody międzykomorowej. Przed odłączeniem i po odłączeniu implantu powtórzono badanie angiograficzne i TTE. Czas skopii wynosił 23 min w pierwszym przypadku, a 29 min w drugim, natomiast czas zabiegu odpowiednio 1,3 i 1 godzinę.

Wyniki

W obu przypadkach stwierdzono szczelne zamknięcie PVSD; potwierdziły to wyniki angiografii przeprowadzonej bezpośrednio po zabiegu oraz badanie TTE wykonanego następnego dnia. Nie stwierdzono niedomykalności zastawki aortalnej (ryc. 2C). U drugiego pacjenta uwidoczniła niewielką, nieistotną hemodynamicznie niedomykalność zastawki trójdzielnej (+). Okres obserwacji wynosi odpowiednio 3 i 2 miesiące — w kontrolnych badaniach potwierdzono szczelne zamknięcie obu ubytków.

Dyskusja

Klasyczna, chirurgiczna metoda leczenia okołobłoniastych VSD jakkolwiek skuteczna, bezpieczna i obarczona znikomą śmiertelnością nie jest pozbawiona ryzyka powikłań, związanych z zastosowaniem krążenia pozaustrojowego. Dla pacjenta istotny jest również dyskomfort związany z torakotomią, obecnością blizny na klatce piersiowej i czasem hospitalizacji. Wszystkie te negatywne konsekwencje kardiologii można ominąć, stosując leczenie przeznaczyniowe. Dlatego naukowcy już od kilkunastu lat próbują skonstruować odpowiedni do tego celu implant. W 1994 roku Rigby i wsp. [11] przedstawili wyniki zamykania PVSD zmodyfikowanym układem parasolek Rashkinda u 13 dzieci. Tylko u 4 pacjentów udało im się szczelnie zamknąć ubytek. U 9 dzieci wystąpiły powikłania: u 3 osób — embolizacja implantu, u 3 — istotna niedomykalność zastawki trójdzielnej, u 2 — hemoliza i u jednego pacjenta przemijający całkowity blok przedsionkowo-komorowy. Istotna ilość resztkowych przecieków i powikłań spowodowała zaniechanie zabiegów zamykania PVSD z zastosowaniem układu parasolek. Na ubiegłorocznych światowych zjazdach kardiologów interwencyjnych w Chicago i Frankfurcie przedstawiono pierwsze doświadczenia kliniczne w zamykaniu VSD implantami Amplatza o konstrukcji korków: MVSO — przeznaczonymi w pierwotnym zamiśle do zamykania mięśniowych ubytków przegrody międzykomorowej [12] oraz ADO (*Amplatzer duct occluder*) przeznaczonym do zamykania drożnych przewodów tętniczych [6]. Oba powyższe implanty są samocentrujące i samorozprężalne, przyjmują swój kształt po wysunięciu z koszulki i można je wielokrotnie wycofać do koszulki i wysunąć ponownie w przypadku, gdy pierwotna pozycja nie jest satysfakcjonująca (możliwość repozycji). Oba zbudowane są z siatki z drutu nitynolowego i mają kształt jedno- (ADO) lub dwudyskowego, symetrycznego (MVSO) korka. W dyskach retencyjnych wmontowane są poliesterowe łatki, a części łączące wypełnione są poliesterowymi włóknami, które mają przyspieszyć proces krzepnięcia. Implant MVSO ma część łączącą o szerokości 7 mm, w kształcie walca, którego średnica wyznacza nominalną wielkość implantu, oraz dwa wystające na 4 mm dyski retencyjne. Potencjalnie implant może więc być stosowany (tak jak u naszych pacjentów) również w przypadku ubytków okołobło-

niastych, pod warunkiem przynajmniej 4 mm odległości ubytku od zastawki trójdzielnej i aortalnej. W przypadku zastawki aortalnej, dla zachowania niezbędnego marginesu bezpieczeństwa zaleca się, by rąbek przegrody w kierunku ubytku wynosił przynajmniej 5 mm. Dlatego w przypadku stosowania tego implantu bardzo ważna jest odpowiednia selekcja pacjentów. Gdy odległość ubytku od zastawki aortalnej jest mniejsza, można zastosować specjalnie skonstruowany implant, w którym lewokomorowy dysk jest ekscentryczny i ma jedynie 1 mm górną krawędź i 6 mm dolną. Ma on również węższą część łączącą, przystosowaną do mniejszej grubości części błoniastej przegrody międzykomorowej. Pierwsze pozytywne doświadczenia eksperymentalne i kliniczne z jego zastosowaniem przedstawiono również w ubiegłym roku na światowych warsztatach cewnikowań interwencyjnych we Frankfurcie i Chicago [4, 5].

Wskazań do przeszkrórnego zamykania VSD jest coraz więcej. Prawdopodobnie nowy implant będzie stanowił lepszą opcję niż zastosowane przez nas MVSO, nie jest on jednak jeszcze dostępny w sprzedaży. Trzeba mimo to wspomnieć, że MVSO są bezpieczne i skuteczne w zamykaniu mięśniowych ubytków przegrody międzykomorowej [2, 3], na co wskazują również nie opublikowane jeszcze obserwacje autorów. O udanych doświadczeniach dotyczących zamykania okołobłoniastych VSD za pomocą MVSO, podobnych do prezentowanych przez autorów niniejszej pracy, informował również prof. Masura (doniesienie ustne). W przypadku pozawałowych VSD skuteczne okazały się korki stosowane do zamykania ubytków międzyprzedsionkowych (ASO, *Amplatzer septal occluder*), jak również MVSO [8]. Warto wspomnieć, że firma produkująca ten sprzęt (AGA Med. Corp.) wprowadziła na rynek i udostępniła autorom nowy rodzaj implantów Amplatzer, przeznaczony tylko do zamykania pozawałowych ubytków międzykomorowych.

Wnioski

Przeznaczyniowe zamykanie wybranych okołobłoniastych ubytków przegrody międzykomorowej jest bezpieczną i skuteczną metodą, możliwą do stosowania zamiast leczenia kardiologicznego. Rozwój nowych technologii z pewnością umożliwi powszechne zastosowanie tych technik w praktyce klinicznej.

Streszczenie

Nieoperacyjne zamykanie VSD za pomocą korka Amplatzer

Wstęp: *Przezskórne zamykania przetrwałego przewodu tętniczego i ubytku międzyprzedsionkowego należą już do rutynowych metod leczenia. Postęp techniczny, jaki dokonał się w konstrukcji nowych korków Amplatzer, umożliwił zamykanie mięśniowych i okołobłoniastych ubytków międzykomorowych (VSD). Celem pracy była prezentacja własnych, wstępnych doświadczeń w przezcewnikowym zamykaniu okołobłoniastych VSD.*

Materiał i metody: *Zabiegi przeprowadzono u dwojga dzieci z VSD w wieku 9 i 11 lat z masą ciała odpowiednio 30 kg i 29 kg. W badaniu echokardiograficznym wykazano, że oba ubytki miały 4 mm średnicy i były zlokalizowane w okołobłoniastej odłykowej części przegrody międzykomorowej, z obecnością rąbka aortalnego o szerokości odpowiednio 5 i 6 mm. Zabiegi wykonano w znieczuleniu ogólnym pod kontrolą echokardiografii i fluoroskopii. Ubytek zasondowano od strony tętniczej, a zamknięto z dostępu przez żyłę udową po wytworzeniu pętli tętniczo-żylny. Do jego zamknięcia w obu przypadkach zastosowano 6 mm Amplatzer muscular ventricular septal occluder. Czas skopii wynosił odpowiednio 23 i 29 min.*

Wyniki: *Uzyskano szczelne zamknięcie obu ubytków, co potwierdzono w wentrykulografii i echokardiografii. Nie obserwowano powikłań w trakcie zabiegu ani po nim.*

Wnioski: *Przezcewnikowe zamykanie VSD w wybranych przypadkach stanowi interesującą metodę, mogącą zastąpić leczenie kardiochirurgiczne. Dalszy postęp technologiczny dotyczący produkcji nowych implantów prawdopodobnie pozwoli coraz powszechniej stosować tę technikę leczenia. (Folia Cardiol. 2003; 10: 481–485)*

ubytek międzykomorowy, przezskórne zamknięcie, Amplatzer

Piśmiennictwo

1. Chessa M., Carminati M., Cao Q i wsp. Transcatheter closure of congenital and acquired muscular ventricular septal defect using Ampaltzer device. *J. Invasiv. Cardiol.* 2002; 14: 322–327.
2. Tofeig M., Patel R.G., Walsh K.P. Transcatheter closure of a mild-muscular ventricular septal defect with amplatzer occluder device. *Heart* 1999; 81: 438–440.
3. Werner B., Wróblewska-Kalużewska M., Godlewski K., Tarnowska A. Nieoperacyjne leczenie ubytków w przegrodzie międzykomorowej u dzieci za pomocą zestawu Amplatza. *Folia Cardiol.* 2002; 9: 93–100.
4. Bass J.C., Kalra G.S., Arora R.I. i wsp. Initial experience with Amplatzer perimembranous ventricular septal occluder device. *Cathet. Cardiovasc. Intern.* 2003; 58: 238–245.
5. Hijazi Z.M., Hakim F., Hawelek A.A. i wsp. Catheter closure of perimembranous ventricular septal defect using the new Amplatzer membranous occluder, initial clinical experience. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2002; 56: 508–515.
6. Ren S., Kang K., Wu D., Zhou F. Primary transcatheter occlusion of perimembranous ventricular septal defect with Amplatzer Duct Occluder. 5th International Workshop Catheter Interventions in Congenital Heart Diseases Frankfurt, Niemcy, 6–8.06.2002; 81 (streszczenie).
7. Białkowski J., Szkutnik M., Kusa J. i wsp. Percutaneous closure of interatrial communications. Short and mid-term results. *Rev. Esp. Cardiol.* 2003; 56: 383–388.
8. Szkutnik M., Białkowski J., Kusa J. i wsp. Postinfarct ventricular septal defect closure with Ampaltzer occluders. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003; 23: 323–327.
9. Szkutnik M., Białkowski J., Chodór P i wsp. Przeznaczyniowe zamykanie leczonego uprzednio chirurgicznie pozawałowego ubytku przegrody międzykomorowej nitynolowym korkiem Amplatza. *Folia Cardiol.* 2001; 8: 685–689.
10. Szkutnik M., Gąsior M., Białkowski J. i wsp. Pozawałowy ubytek międzykomorowy powikłany wstrząsem kardiogenym. Jednoroczna obserwacja po założeniu korka Amplatza i stentów wieńcowych. *Kardiol. Pol.* 2002; 57: 255–257.
11. Rigby M., Redington A.N. Primary transcatheter umbrella closure of perimembranous ventricular septal defect. *Br. Heart J.* 1994; 72: 368–371.
12. Arora R., Trehan V., Kumar A., Nigam M. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects. Experience with various devices. *J. Interven. Cardiol.* 2003; 16: 83–91