

Czy nadal powinniśmy leczyć przezskórnie okołobłoniaste ubytki przegrody międzykomorowej?

Should perimembranous ventricular septal defects still be treated percutaneously?

Małgorzata Pawelec-Wojtalik¹, Waldemar Bobkowski¹, Bartłomiej Mroziński¹, Rafał Surmacz¹, Michał Wojtalik², Wojciech Mrówczyński², Andrzej Wodziński², Alicja Bartkowska-Śniatkowska³, Rafał Bartkowski², Arkadiusz Biniś²

¹ Klinika Kardiologii i Nefrologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

² Klinika Kardiologii Dziecięcej Katedry Kardiotorakochirurgii, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

³ Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatricznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Post Kardiol Interw 2008; 4, 1 (11): 1–9

Streszczenie

Cel: Ocena skuteczności leczenia oraz ryzyka wystąpienia powikłań wczesnych i późnych po leczeniu okołobłoniastych ubytków przegrody międzykomorowej (VSD) za pomocą zatyczek AMembrVSDO.

Metodyka: W okresie od czerwca 2003 do sierpnia 2005 roku do zamknięcia okołobłoniastych VSD za pomocą zatyczki AMembrVSDO skierowano 17 dzieci. Wiek dzieci wynosił 1,2–18,0 lat ($9,2 \pm 6,5$), ciężar ciała 9,4–72,0 kg ($32,9 \pm 21,8$). Odległy okres obserwacji wynosił 3–4 lat.

Wyniki: Zabieg zamknięcia VSD zatyczką AMembrVSDO skutecznie przeprowadzono u 15 z 17 chorych. Po zamknięciu obserwowano zmniejszenie się końcoworozkurczowego wymiaru lewej komory ($p=0,00005$). U jednego (6,7%) dziecka wystąpił napadowy całkowity blok przedsionkowo-komorowy. Małe powikłania miały miejsce u 4 (26,7%) leczonych dzieci. Nie stwierdzono istotnej statystycznie zgodności rozmiaru zatyczki z echokardiograficzną średnicą VSD w osi krótkiej ($p=0,7600$), ze średnicą VSD w osi długiej ($p=0,8152$), z angiograficznym rozmiarem VSD ($p=0,9210$) ani z zalecanym rozmiarem zatyczki ($p=0,9202$). Po implantacji zatyczki odsetek chorych z niedomykalnością zastawki trójdzielnej powyżej 1° zmniejszył się istotnie z 66,7 do 6,7% ($p=0,0159$), a odsetek chorych z niedomykalnością zastawki mitralnej (1° i wyższą) – z 93,3 do 60% ($p=0,0270$).

Wnioski: Przezskórne zamknięcie okołobłoniastych VSD za pomocą zatyczki AMembrVSDO jest obiecującą metodą leczenia. Nieco częstsze występowanie całkowitego bloku przedsionkowo-komorowego po przezskórnym leczeniu ubytków w porównaniu z operacjami chirurgicznymi wskazuje na celowość ostrożnego kierowania chorych do tego typu zabiegów i konieczność dalszych badań.

Słowa kluczowe: okołobłoniaste ubytki przegrody międzykomorowej, Amplatzer, zamknięcie przezcewnikowe

Abstract

Aim: Assessment of perimembranous ventricular septal defects (VSD) treatment with the use of AMembrVSDO and evaluation of the early and late complication risk.

Methods: In the period from June, 2003 to August, 2005, 17 patients were qualified for VSD transcatheter closure. Patients aged 1.2-18.0 years (mean 9.2 ± 6.5), weighted 9.4-72.0 kg (mean 32.9 ± 21.8). The follow-up period was 3-4 years.

Results: The procedure was performed successfully in 15 out of 17 children. The left ventricle end-diastolic dimension decreased statistically after the procedure ($p=0.00005$). One child (6.7%) suffered from a complete atrioventricular block after the VSD closure. Minor complications were observed in 4 (26.7%) cases. Statistically significant differences were observed between the size of the device and the short diameter of the VSD ($p=0.7600$), the long diameter of the VSD ($p=0.8152$), the angiographic diameter of the VSD ($p=0.9210$) as well as the proposed device ($p=0.9202$). After VSD closure, the number of patients with TI $>1^\circ$ decreased from 66.7% to 6.7% ($p=0.0159$) and, in case of those with MI, from 93.3% to 60% ($p=0.0270$).

Adres do korespondencji/Corresponding author: dr hab. n. med. Małgorzata Pawelec-Wojtalik, Klinika Kardiologii i Nefrologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny, ul. Szpitalna 27/33, 61-572 Poznań, tel. +48 61 849 14 80, e-mail: mpwojt@poczta.onet.pl

Praca wpłynęła 27.02.2008, wersja poprawiona wpłynęła 17.03.2008, przyjęta do druku 20.03.2008.

Conclusion: Percutaneous closure of the perimembranous VSD with AMembrVSDO is a promising method of treatment. Nevertheless, more frequent occurrence of the complete heart block following the above-mentioned procedure in comparison to surgery indicates that the qualification for AMembrVSDO implantation should be performed very carefully. More data is needed to verify safety of this procedure.

Key words: perimembranous ventricular septal defect, Amplatzer, transcatheter occlusion

Wstęp

Postęp w kardiologii interwencyjnej i w nieoperacyjnym leczeniu wielu wrodzonych wad, np. zwężenia zastawek, zwężenia cieśni aorty, ubytków przegrody międzyprzedsionkowej i przetrwałych przewodów tętniczych, skłonił lekarzy do poszukiwania również nieoperacyjnych metod leczenia ubytków przegrody międzykomorowej (ang. *ventricular septal defects* – VSD). Po raz pierwszy mięśniowy VSD zamknął J.E. Lock parasolką Rashkinda w 1988 roku, a okołobłoniasty – podobną parasolką M.L. Rigby w 1994 roku [1, 2]. W następnych latach stosowano także inne zatyczki, np. Buttoned device, Self-adjustable device, CardioSeal-Starflex, Wireless device. W obserwacjach odległych opisywano resztkowe przecieki, uszkodzenia zastawki aortalnej i zastawek przedsionkowo-komorowych [3]. W latach 1997 i 1998 B.D. Thanopoulos i M. Tofeig po raz pierwszy zamknęli mięśniowe VSD za pomocą zatyczki Amplatzer Muscular Ventricular Septal Occluder (AMuscVSDO) [4, 5]. Modyfikacja zatyczki AMuscVSDO do Amplatzer Membranous VSD Occluder (AMembrVSDO) umożliwiła od roku 1999 nieoperacyjne zamykanie ubytków okołobłoniastych [6, 7].

Zatyczka do zamykania okołobłoniastych VSD (AMembrVSDO) zbudowana jest z dwóch dysków nitinolowych. Dysk lewokomorowy jest ekscentryczny. Jego górny brzeg ma 0,5 mm (część podaortalna), a dolny 5,5 mm (część mięśniowa). W dolnym biegunie lewokomorowego dysku znajduje się platynowy marker służący do właściwej doogonowej orientacji zatyczki podczas zakładania w VSD. Długość części łączącej oba dyski wynosi 1,5 mm. Prawokomorowy dysk jest równomiernie o 2 mm większy niż część łącząca. Wielkość katalogowa zatyczki odpowiada średnicy części łączącej oba dyski. Zatyczka AMembrVSDO jest dostępna w rozmiarach 4–18 mm (rozmiary zmieniają się z krokiem 2 mm). Jest nakręcana na prowadnik, a następnie umieszczana w cewniku wprowadzającym. Końcówka tego cewnika jest z jednej strony płaska, tak jak nakrętka na zatyczce. Umożliwia to przesuwanie zatyczki bez rotacji z utrzymaniem doogonowej orientacji szerszej części dysku lewokomorowego z markerem i dogłówną węższą częścią pod zastawką aortalną.

Cel pracy

Ocena skuteczności leczenia oraz ryzyka wystąpienia wczesnych i późnych powikłań po leczeniu okołobłoniastych VSD za pomocą zatyczek AMembrVSDO.

Metodyka

W okresie od czerwca 2003 do sierpnia 2005 roku do zamknięcia okołobłoniastych VSD za pomocą zatyczki AMembrVSDO skierowano 17 dzieci. Odległy okres obserwacji wynosił 3–4 lat.

Dane demograficzne 17 dzieci: wiek 1,2–18,0 lat ($9,2 \pm 6,5$), płeć męska – 12, żeńska – 5 dzieci, ciężar ciała 9,4–72,0 kg ($32,9 \pm 21,8$), wzrost 69–174 cm (128 ± 35).

Dzieci z masą ciała >5 kg były kwalifikowane na podstawie badania echokardiograficznego przezklatkowego (TTE) wykonanego aparatem Hewlett-Packard Image-Point po konsultacji z kardiochirurgiem. U wszystkich chorych VSD był istotny hemodynamicznie [powiększenie wymiaru końcoworozkurczowego lewej komory (LVEDD) i $Q_p:Q_s > 1,5$].

Ostateczną kwalifikację dzieci do leczenia inwazyjnego przeprowadzano podczas wykonywania badania echokardiograficznego przezprzetykowego (TEE) w czasie cewnikowania serca. Badanie echokardiograficzne było istotne dla oceny wielkości ubytku. Ubytek mierzono w końcowej fazie skurczu i rozkurczu oraz w osi krótkiej i długiej. Uwzględniano również położenie VSD w przegrodzie międzykomorowej względem zastawek trójdzielnej i mitralnej, ich aparatu zastawkowego i względem zastawki aortalnej. Odległość od zastawki aortalnej nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Oceniano również stopień ewentualnej niedomykalności zastawek.

U wszystkich chorych wykonano typowe przedzabiegowe badania przedmiotowe, laboratoryjne oraz EKG.

Cewnikowanie serca

Zabieg wykonywano w znieczuleniu ogólnym z intubacją. Nakłuwano tętnicę udową i wprowadzano koszulkę 4 F lub 5 F. Do żyły udowej wprowadzano koszulkę 6 F. Heparynę podawano w dawce 100 IU/kg masy ciała. W trakcie standardowego diagnostycznego cewnikowania wykonywano lewostronną wentrykulografię. Na jej podstawie oceniano wielkość VSD i dobierano zatyczkę. Pomiar ten konfrontowano z wynikiem jednocześnie wykonywanego badania TEE.

Zamknięcie ubytku przegrody międzykomorowej zatyczką AMembrVSDO

Cewnik 4–5 F oraz prowadnik wprowadzano wstecznie przez aortę i lewą komorę (LV), VSD i prawą komorę (RV) do pnia płucnego. Od strony żyły udowej wprowadzano

dzano pętlę, którą łapano przewodnik w pniu płucnym i wyprowadzano go przez koszulkę w żyłę udowej, tworząc pętlę. Po pętli wprowadzano długą koszulkę układu wprowadzającego przez VSD do LV, orientując jej koniec w kierunku koniuszka serca. Następnie wprowadzano do koszulki na specjalnym przewodniku zatyczkę, której platynowy znacznik ustawiano na godzinie 6. Po otwarciu dysku lewokomorowego wycofywano koszulkę razem z półotwartą zatyczką do przegrody międzykomorowej, po czym otwierano dysk prawokomorowy. Pozycję zatyczki sprawdzano w TEE i w wentrykulografii. Po potwierdzeniu właściwego położenia zatyczki uwalniano ją i oceniano resztkowe przecieki, wykonując ponownie wentrykulografię. Szczelność zastawki aortalnej sprawdzano w badaniu aortograficznym.

Profilaktyka antybiotykowa była stosowana dożylnie w czasie zabiegu i dobę po nim, razem z heparyną w dawce 50 IU/kg masy ciała. Profilaktykę zakrzepową kontynuowano doustnie salicylanami w dawce 3–5 mg/kg/dzień w okresie następujących 6 miesięcy.

W czasie dalszej obserwacji wykonywano TTE i EKG po upływie jednego dnia, miesiąca, 3 i 6 miesięcy, a następnie po upływie każdego roku do 3–4 lat po zabiegu.

Ocena skuteczności zabiegu oraz dużych i małych powikłań

Za zabieg wykonany z sukcesem uznawano prawidłowo umiejscowioną zatyczkę na przegrodzie międzykomorowej bez konieczności zastosowania operacji kardiologicznej z powodu rezydualnego przecieku lub niedomykalności zastawek.

Za **powikłania duże** uznawano:

- zgon,
- konieczność operacji chirurgicznej,
- przewlekłe zaburzenia rytmu wymagające leczenia powyżej 6 miesięcy lub wszczepienia układu stymulującego serce,
- hemolizę wymagającą transfuzji krwi,
- zmiany zakrzepowe wymagające leczenia trombolitycznego,
- wzrost lub pojawienie się niedomykalności zastawki (trójdzielnej, aortalnej lub dwudzielnej) wymagającej wyjęcia zatyczki lub leczenia lekami.

Za **powikłania małe** uznawano:

- zdarzenia wymagające przyjmowania leków krócej niż 6 miesięcy,
- przemieszczenie zatyczki i jej przezskórne wyjęcie,
- resztkowy przeciek widoczny w badaniu echokardiograficznym znakowanym kolorem: śladowy (przeciek o średnicy <1 mm obok zatyczki), mały (1–2 mm), średni (2–4 mm), duży (>4 mm),
- wzrost lub pojawienie się niedomykalności zastawki (trójdzielnej, aortalnej lub dwudzielnej) niewymagającej wyjęcia zatyczki lub leczenia lekami,
- zaburzenia rytmu wymagające podania leków lub kardiowersji,

- zaburzenia przewodzenia przedsionkowo-komorowego niewielkiego stopnia (blok I° i bloki odnóg pęczka Hisa),
- przejściową utratę tętna na kończynie dolnej wymagającą podania heparyny,
- krwiaki w pachwinie.

Metody analizy statystycznej

Normalność rozkładu badanych zmiennych sprawdzano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Do opisu zmiennych stosowano odpowiednio średnią i odchylenie standardowe lub medianę i zakres bądź też liczbę i procent chorych. W analizie zmian parametrów przed i po zabiegu wykorzystano test t-Studenta dla zmiennych zależnych lub test kolejności par Wilcozona. Korelacje wielkości użytej zatyczki z wybranymi zmiennymi badano za pomocą nieparametrycznej metody R-Spearmana. We wszystkich analizach za istotną uznawano wartość $p < 0,05$.

Wyniki

Zabieg zamknięcia VSD zatyczką AMembrVSDO skutecznie przeprowadzono u 15 z 17 chorych. Zrezygnowano z zakończenia zabiegu u 2 dzieci. U jednego dziecka z tętniakowatym wypukleniem przegrody międzykomorowej nie udało się stabilnie umiejscowić cewnika w RV po przejściu przez ubytek. U drugiego dziecka zabieg przerwano po przejściu cewnikiem przez ubytek i umiejscowieniu go w tętnicy płucnej ze względu na awarię aparatu angiograficznego.

Dane z badania TEE: średnicę VSD w osi krótkiej i długiej oraz LVEDD przed i po zabiegu przedstawiono w tab. 1. Niedomykalności zastawek – aortalnej, trójdzielnej i mitralnej – przed i po zabiegu przedstawiono w tab. 2. Angiograficzne dane dotyczące zabiegu: pomiar VSD, wielkość założonej zatyczki, wielkość zatyczki zalecanej przez firmę, ciśnienie w tętnicy płucnej, wartość Qp:Qs i czas fluoroskopii przedstawiono w tab. 3. Rozmiar zatyczki w porównaniu z echokardiograficzną średnicą VSD w osi krótkiej ($p=0,7600$), średnicą VSD w osi długiej ($p=0,8152$), angiograficznym rozmiarem VSD ($p=0,9210$) oraz zatyczki zalecanej ($p=0,9202$) różniły się istotnie statystycznie.

U dwojga dzieci całkowicie otwartą zatyczkę wsunięto ponownie do długiej koszulki i po jej przemieszczeniu prawidłowo utworzono dwa dyski na przegrodzie międzykomorowej. U jednego z nich dolna część dysku nie przylegała dokładnie do przegrody międzykomorowej (balotowanie dysku), co wskazywało na otwarcie obu dysków w LV. U drugiego dziecka nieprawidłowe położenie otwartej zatyczki sugerował obraz angiograficzny. Zmiana projekcji obrazu angiograficznego i otwarcie zatyczki pod kontrolą obrazu echokardiograficznego pozwoliły na prawidłowe umiejscowienie zatyczek na przegrodzie międzykomorowej u obojga dzieci. Po zamknięciu VSD zatyczką AMembrVSDO obserwowano zmniejszenie się LVEDD, $p=0,00005$.

Tabela 1. Dane echokardiograficzne przed i po zabiegu**Table 1.** Echocardiographic data before and after the intervention

Parametr	Średnica VSD w TEE		LVEDD	
	w osi krótkiej [mm]	w osi długiej [mm]	przed [mm]	po [mm]
Minimum	4	4	31	29
Maksimum	11	10	55,1	53
Średnia	5,77	5,99	42,6	38,4
Odchylenie standardowe	1,92	1,9	9,06	9,06
Mediana	5,7	6,0	42,6	37,0
Dolny kwartył	4,0	4,5	35,0	29,9
Górny kwartył	6,9	6,7	47,0	46,0

VSD – ubytek przegrody międzykomorowej, TEE – badanie echokardiograficzne przezprzeżytkowe, LVEDD – wymiar końcoworozkurczowy lewej komory

Tabela 2. Niedomykalności zastawek u chorych przed i po zabiegu (n = 15)**Table 2.** Valve regurgitation before and after the intervention

Chorzy z TI >1°		Chorzy z AI 1°		Chorzy z MI >0°	
przed zabiegiem	po zabiegu	przed zabiegiem	po zabiegu	przed zabiegiem	po zabiegu
10 (66,7%)	1 (6,7%)	5 (33,3%)	6 (40,0%)	14 (93,3%)	9 (60,0%)

TI – niedomykalność zastawki trójdzielnej, AI – niedomykalność zastawki aortalnej, MI – niedomykalność zastawki mitralnej

Tabela 3. Dane angiograficzne dotyczące zabiegu**Table 3.** Angiographic data concerning the intervention

Parametr	Średnica VSD w badaniu angiograficznym [mm]	Średnica zatyczki założonej na VSD [mm]	Średnica zatyczki zalecana przez producenta [mm]	Ciśnienie w tętnicy płucnej [mm Hg]	Qp:Qs	Czas fluoroskopii [min]
Minimum	4,00	4,00	4,00	21,0	1,50	22,15
Maksimum	10,00	10,00	10,50	53,0	2,00	1,57,32
Średnia	5,96	6,40	5,78	33,9	1,63	53,06
Odchylenie standardowe	1,87	1,88	1,72	7,4	0,15	26,89
Mediana	5,70	6,00	5,50	34,0	1,60	45,0
Dolny kwartył	4,67	6,00	4,70	28,0	1,50	31,0
Górny kwartył	6,40	8,00	6,60	38,0	1,80	69,00

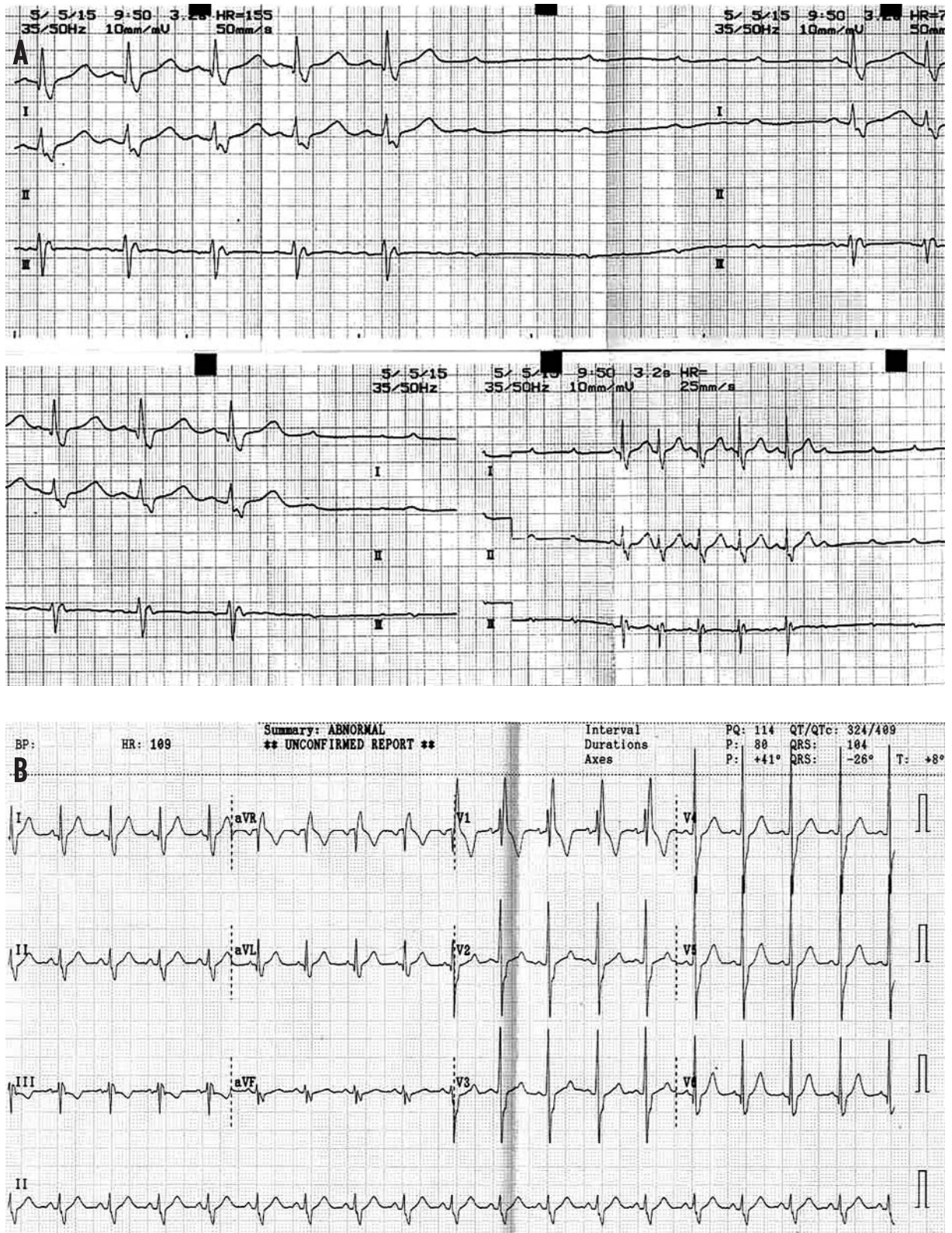
VSD – ubytek przegrody międzykomorowej

Powikłania duże

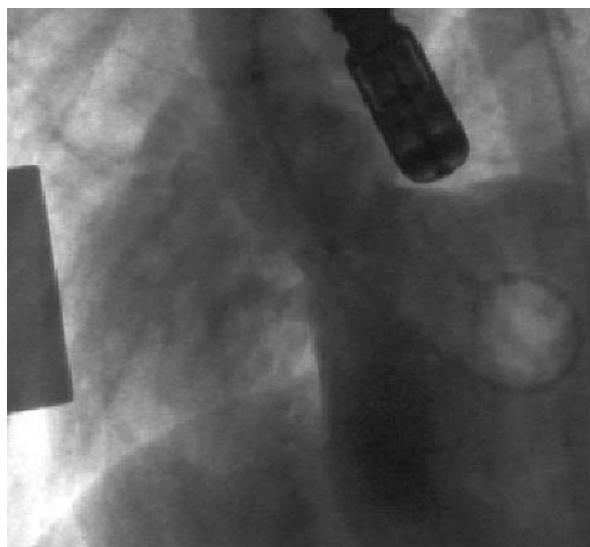
U jednego (6,7%) dziecka, 5-letniego, z masą ciała 17 kg, wystąpił napadowy całkowity blok przedsionkowo-komorowy (ang. *complete atrioventricular block* – CAVB) 5 dni po implantacji zatyczki (ryc. 1A). U tego chorego występowało tętniakowate uwypuklenie przegrody z dwoma ubytkami (ryc. 2.). Wrota tętniaka miały średnicę 6,9–7,0 mm, większy ubytek miał średnicę 5,9 mm w osi długiej i 4 mm w osi krótkiej, a mniejszy średnicę około 1 mm. Ubytki zostały zamknięte zatyczką o rozmiarze 8 mm (ryc. 3.). U tego dziecka bezpośrednio po zabiegu obserwowano blok dwuwieżkowy, tj. blok prawej odnogi pęczka Hisa (RBBB) i przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa (LBBB) (ryc. 1B). Przejściowo stosowano sterydy (hydro-

kortyzon 2 mg/kg masy ciała przez 5 dni i następnie prednizon 1 mg/kg/dobę przez 9 dni) oraz czasowo stymulowano serce elektrodą endokawitalną, a po 2 tygodniach wszczepiono stały układ stymulujący serce. W obserwacji odległej (3 lata) rytmem dominującym był rytm zatokowy ze sprawnym przewodzeniem przedsionkowo-komorowym. Natomiast w kolejnych kontrolach funkcji stymulatora 11% rytmu pochodziło z układu stymulującego serce przy zwolnieniach akcji serca poniżej 70/min.

Nie stwierdzano innych dużych powikłań, takich jak zgon, hemoliza wymagająca transfuzji krwi, zmiany zakrzepowe wymagające leczenia trombolitycznego i niedomykalności zastawki wymagające wyjęcia zatyczki lub leczenia lekami.

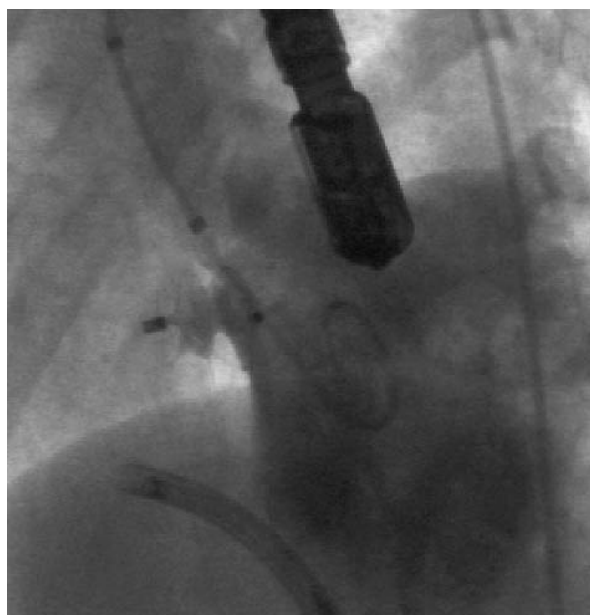


Ryc. 1. A. Napadowy całkowity blok przedsionkowo-komorowy (zaawansowany blok p-k) 5 dni po implantacji zatyczki. **B.** Blok dwuwieżkowy
Fig. 1. A. Complete atrioventricular block five days after device implantation. **B.** Bifascicular block



Ryc. 2. Tętniakowate uwypuklenie przegrody z dwoma ubytkami przegrody międzykomorowej (znacznik na cewniku – 2 cm)

Fig. 2. Aneurysmatic formation and the VSDs



Ryc. 3. Ubytki zamknięte zatyczką o rozmiarze 8 mm

Fig. 3. The VSDs closed with the device No 8 mm

Powikłania małe

Małe powikłania stwierdzono u 4 leczonych dzieci, co stanowi 26,7%. U jednego dziecka pozostał resztkowy przeciek około 1,5 mm przez jeden z trzech ubytków w tętniakowatym uwypukleniu przegrody. Przeciek ten wyraźnie zmniejszył się w trakcie 6-miesięcznej obserwacji do 1 mm.

Tylko u jednego, najmłodszego dziecka niedomykalność zastawki trójdzielnej zwiększyła się z I do II°. U tego dziecka ubytek 4,5 mm zamknięto zatyczką o rozmiarze

6 mm. Niedomykalność zastawki trójdzielnej powyżej I° stwierdzono u 10 dzieci przed zabiegiem i u jednego dziecka po zabiegu. Po implantacji zatyczki odsetek chorych z niedomykalnością zastawki trójdzielnej powyżej I° zmniejszył się istotnie z 66,7 do 6,7% ($p=0,0159$). U żadnego dziecka nie zaobserwowano nasilenia niedomykalności zastawki mitralnej po zabiegu. Przeciwnie – procent chorych z niedomykalnością (I° i wyższą) zmniejszył się istotnie z 93,3 do 60% ($p=0,0277$). Niedomykalność zastawki aortalnej I° przed zabiegiem występowała u 5 dzieci, po zabiegu stwierdzono ją u 6 dzieci; różnice te nie były istotne statystycznie.

Całkowity RBBB występował u 2 dzieci, a niepełny RBBB także u 2 dzieci przed i po zamknięciu VSD i nadal występuje u tych chorych w ciągu 4-letniej obserwacji. Niepełny RBBB, nieobserwowany przed zabiegiem, pojawił się u jednego dziecka po zamknięciu VSD.

Przejściowe zaburzenia elektrokardiograficzne obserwowano w czasie zabiegu u 2 dzieci. U jednego dziecka na początku zabiegu wystąpił częstoskurcz nadkomorowy, w czasie przechodzenia cewnikiem do RV. Ze względu na dobry stan pacjenta i niepojawianie się zaburzeń hemodynamicznych zabieg kontynuowano. Po kilku minutach częstoskurcz samoistnie ustąpił, a ubytek skutecznie zamknięto zatyczką AMembrVSDO. U jednego dziecka w trakcie podawania kontrastu pojawiły się zmiany w EKG w postaci uniesienia odcinka ST-T. Również u tego dziecka przerwa w zabiegu pozwoliła na normalizację EKG i skuteczne zamknięcie VSD. Nie obserwowano innych powikłań matych.

Dyskusja

Istotny postęp nieoperacyjnego leczenia wielu wrodzonych wad serca, także VSD, rozpoczął się od 1995 roku, kiedy to Masura zamknął ubytek międzyprzedsionkowy zatyczką Amplatzer Septal Occluder.

Modyfikacja zatyczki AMuscVSDO do zatyczki AMembrVSDO pozwoliła zamykać również okołobłoniaste VSD. W literaturze można odnaleźć także doniesienia o zamknięciu ubytków okołobłoniastych zatyczkami przeznaczonymi do zamykania ubytków mięśniowych [8].

Hijazi i wsp. pierwsi opisali skuteczne zamknięcie okołobłoniastych ubytków zatyczką AMembrVSDO u 6 pacjentów [7]. Do roku 2006 zabieg przeszukornego zamknięcia okołobłoniastych VSD wykonywało wiele ośrodków kardiologicznych na świecie i w Polsce [6, 8–10]. Implantację zatyczki ułatwił udoskonalony układ wprowadzający. Pozwala on na prawidłowe umieszczenie zatyczki na przegrodzie międzykomorowej [11]. Tylko u 2 dzieci skierowanych do tego typu zabiegu po badaniu TTE nie zamknęliśmy VSD za pomocą AMembrVSDO. U jednego dziecka zabieg przerwaliśmy ze względu na awarię aparatu angiograficznego.

Żadna zatyczka nie przemieściła się w trakcie zabiegu ani w obserwacji odległej. Zakładanie zatyczki na przegro-

dę międzykomorową pod kontrolą badania TEE i angiograficznego umożliwiają prawidłowe jej umieszczenie na przegrodzie międzykomorowej w bezpiecznej odległości od zastawek [12]. Budowa zatyczki pozwala na jej ponowne wciągnięcie do koszulki i zmianę położenia w razie wątpliwości co do jej prawidłowego położenia na przegrodzie międzykomorowej. Taką zmianę położenia zatyczki wykonaliśmy u 2 naszych pacjentów. Możliwa jest również wymiana zatyczki na mniejszą lub większą, choć jest to kosztowne.

U jednego dziecka pozostał resztkowy przeciek obok zatyczki. Dziecko to miało tętniaka części błoniastej przegrody międzykomorowej z trzema otworami. Użyliśmy u niego zatyczki mniejszej od wrót wejścia tętniaka, ponieważ nie mieliśmy w danej chwili zapasowej większej zatyczki. Jeden z otworów tętniaka nie został całkowicie pokryty zatyczką. Resztkowy przeciek oceniliśmy jako mały. W czasie 3-letniej obserwacji ubytek ma tendencję do zmniejszania się. Pedra i wsp. także podkreślają, że dobór wielkości zatyczki u chorych z tętniakiem jest trudniejszy [9]. W wypadku tętniaków z wieloma otworami Masura i wsp. zalecają użycie zatyczki o średnicy równej wrotom tętniaka [13].

Wielkość zatyczki dobieraliśmy, kierując się wymiarem VSD uzyskanym w badaniu TEE i angiograficznym. Staraliśmy się, aby zatyczka była równa lub większa o mniej niż 1 mm od wielkości VSD w rozkurczu. Inni autorzy zakładali zatyczki 1–2 mm większe od wymiaru ubytku w rozkurczu [14, 15]. Zatyczki różnią się rozmiarami o 2 mm i dobór odpowiedniej był trudny. Zaobserwowaliśmy, że zablokowanie przepływu przez VSD zmniejsza ubytek. Czasami po wprowadzeniu koszulki do ubytku nie obserwowaliśmy przecieku krwi przez VSD, przy czym koszulka 9 F ma średnicę około 3 mm, a najmniejsza zatyczka 4 mm. Trzeba jednak zauważyć, że koszulka przechodzi przez ubytek pod kątem ostrym, pokrywając większe pole ubytku niż jej średnica. U 2 dzieci założyliśmy zatyczkę większą od ubytku o więcej niż 1 mm.

Dobór wielkości zatyczki może również wpływać na opisywane powikłania duże, takie jak zaburzenia rytmu serca. Założenie zbyt dużej zatyczki może spowodować uciśnięcie dróg przewodzenia w sercu. U jednego (6,7%) dziecka wystąpił CAVB w 5. dobie po założeniu zatyczki [16]. Z dyskusji na spotkaniach naukowych oraz z danych przedstawianych w literaturze wiemy, że takie powikłania się zdarzają, nawet z nagłym zgonem włącznie [16–20]. W pracach podawane są różne częstości występowania CAVB po przeszskórnym zamknięciu VSD: 1,1% – Butera i wsp. [15], 2,8% – Fischer i wsp. [19], 1,07% – Masura i wsp. [13]. Doniesienia Masury i wsp. dotyczą badań wielośrodkowych [13]. W kolejnej swojej pracy Butera i wsp. wspominają o wystąpieniu CAVB po leczeniu zatyczką u 9 spośród 104 chorych, tj. u 8,6% [20]. Autorzy przyznają jednocześnie, że w razie wystąpienia bloku przedsionkowo-komorowego (AVB) w trak-

cie zabiegu rezygnowali z założenia zatyczki. U kilku chorych AVB ustępował po leczeniu sterydami w dawce 1 mg/kg/dobę. Tylko u 5,7% istniała konieczność wszczęcia stałego układu stymulującego serce [20]. Wystąpienie AVB po leczeniu operacyjnym zdarza się u 1–5% dzieci [21, 22]. Te różnice w częstości występowania AVB spowodowały zaostrzenie kryteriów kierowania chorych do leczenia przeszskórnego. Niepokojący jest fakt, że powstanie CAVB jest opisywane nawet w okresie późnym, do 20 miesięcy po założeniu zatyczki, kiedy chory przebywa w domu [20]. Pojawienie się AVB po wprowadzeniu długiej koszulki do ubytku jest przeciwwskazaniem do kontynuacji zabiegu [11]. Należy zaznaczyć, że analizując retrospektywnie EKG naszego chorego, u którego wystąpił CAVB, stwierdziliśmy pojawienie się zmian w zapisie już podczas zabiegu – wystąpił wtedy całkowity RBBB i przedniej wiązki LBBB. Doniesienia o występowaniu CAVB po leczeniu przeszskórnym w tym samym czasie co u naszego chorego skłoniły nas do szczegółowego analizowania zapisu EKG podczas zabiegu oraz rozpoczęcia dyskusji nad bezpieczeństwem stosowania tej metody u dzieci. Od czasu wystąpienia CAVB u jednego dziecka zabiegi takie wykonaliśmy jeszcze u kolejnych 3 dzieci. Następnie zaniechaliśmy stosowania tej metody do czasu uzyskania większej ilości danych o jej wynikach zgodnie ze stanowiskiem Polskiej Sekcji Interwencji Sercowo-Naczyniowych PTK, zalecającej przeszskórne leczenie VSD na wyraźną zgodę pacjenta, a więc u pacjentów dorosłych. Należy jednak zaznaczyć, że na świecie tego typu zabiegi są nadal wykonywane u dzieci [18–20, 23].

Nadal próbuje się ustalić ryzyko wystąpienia AVB [18, 20, 23]. Butera i wsp. podają, że czynnikiem ryzyka w ich ośrodku był młodszy wiek dzieci, niższa masa ciała i wyższy stosunek zatyczki do ciężaru dziecka [20]. W naszej grupie leczonych nie można ustalić podobnej zgodności czynników ryzyka wystąpienia AVB. Wynika to z małej liczby chorych, u których zamknięto VSD, i wystąpienia CAVB tylko u jednego chorego. Obecnie firma produkująca AMembrVSDO zaleca użycie zatyczki o średnicy wyliczonej na podstawie średniej sumy średnicy ubytku mierzonej w osi krótkiej i długiej i porównania z wymiarem angiograficznym. Zgadza się z powyższymi zaleceniami i uważamy, że rozmiar zatyczki nie powinien być większy od wymiaru rozkurczowego ubytku, gdyż zahamowanie przecieku przez ubytek zmniejsza wielkość komory. Na naszym materiale nie stwierdzano istotnej statystycznie zgodności pomiędzy rozmiarem zatyczki a echokardiograficzną średnicą ubytku mierzoną w osi krótkiej i długiej, wymiarem angiograficznym ubytku i wielkością zatyczki zalecanej przez firmę. Należy przyznać, że użycie odpowiedniego rozmiaru zatyczki zależy od umiejętności operatora. Łatwiej jest założyć większą zatyczkę na mniejszy ubytek, a jednocześnie mniejsze jest ryzyko embolizacji zatyczki. Inną przyczyną AVB może być zmiana kształtu zatyczki po jej implantacji – początkowo

jest ona szersza i spłaszczona stopniowo w ciągu dalszej obserwacji, co może powodować uciskanie przegrody międzykomorowej wokół ubytku i przebiegających w niej dróg układu bódźoprzewodzącego. Należy także wziąć pod uwagę zmiany zapalno-wytwórcze toczące się dookoła i w zatyczce oraz ich wpływ na przebiegający w sąsiedztwie układ bódźoprzewodzący [24]. Dlatego też w pierwszych 3 tygodniach po wystąpieniu AVB zaleca się stosowanie przeciwzapalnych leków sterydowych (prednizon 2 mg/kg/dobę w 3 dawkach, z maksymalną dawką dobową 80 mg) i niesterydowych (kwas acetylosalicylowy 100 mg/kg/dobę w 3 dawkach, z maksymalną dawką dobową 2 g) [17]. Część autorów donosi o całkowitym lub częściowym ustąpieniu bloku po takim leczeniu [13, 17, 19, 20].

U naszych chorych, poza CAVB, nie wystąpiło żadne inne duże powikłanie ani zgon. Od 1954 roku leczenie chirurgiczne jest uważane za „złoty standard” terapii VSD. Są jednak publikacje donoszące o wystąpieniu zgonu pacjenta, a także dyskomforcie związanym z otwarciem klatki piersiowej i blizną pooperacyjną [21, 22]. W jednej z wcześniejszych publikacji udowodniliśmy, że funkcja skurczowa serca dzieci po leczeniu zatyczką istotnie statystycznie się poprawiła, a po leczeniu chirurgicznym nie stwierdzono istotnej statystycznie jej poprawy [25].

U najmłodszego dziecka z ubytkiem o średnicy 4,5 mm w badaniu TEE i 4,7 mm w badaniu angiograficznym założyliśmy zatyczkę 6 mm, czyli o >1 mm większą od ubytku. U tego dziecka obserwujemy niedomykalność zastawki trójdzielnej II°, której nie było przed zabiegiem. Uważamy, że przyczyną niedomykalności może być za duża zatyczka lub też uchwycenie nici ścięgnistej zastawki trójdzielnej w czasie otwierania dysku prawokomorowego. W czasie 4-letniej obserwacji niedomykalność zmniejszyła się ponownie do I°. Bardzo bliskie położenie ubytku pod zastawką trójdzielną w części napływowej (III typ wg Kirklina) przegrody międzykomorowej okołobłoniastej nie jest przeciwwskazaniem do zamknięcia ubytku metodą przeszskórnej. U wszystkich dzieci niedomykalność zastawki trójdzielnej, która występowała przed zabiegiem, istotnie zmniejszyła się po założeniu zatyczki AMembrVSDO, podobnie jak opisaliśmy to w poprzedniej pracy [10].

Niedomykalność zastawki mitralnej również zmniejszyła się istotnie po założeniu zatyczki. Może to być wynikiem zmniejszenia się objętości komory po zamknięciu ubytku. Liczba osób z niedomykalnością zastawki aortalnej nie różniła się statystycznie przed i po zabiegu. Niektórzy autorzy opisują niewielkie zwiększenie się liczby pacjentów z niedomykalnością zastawki aortalnej po zabiegu [18]. Niewielki wzrost liczby dzieci z niedomykalnością w naszych badaniach nie był istotny statystycznie. Szczelność zastawki aortalnej może zależeć od przebiegu zabiegu. Ostrożna manipulacja cewnikami i sprawne założenie zatyczki decydują o prawidłowej jej funkcji.

Prześciowe zaburzenia rytmu pojawiające się podczas manipulacji cewnikiem w sercu są dobrze znane i opisywane przez wielu autorów [14]. Wystąpiły one także u jednego naszego pacjenta, ale nie były przeszkodą do dalszej prawidłowej implantacji zatyczki.

Obserwowane zwolnienie akcji serca i prześciowe uniesienie odcinka ST-T u jednego dziecka najprawdopodobniej związane było z przypadkowym podaniem do cewnika niewielkiej ilości powietrza, które przemieściło się do tętnicy wieńcowej. Powikłania takie może się zdarzyć podczas każdego cewnikowania i tylko od doświadczenia i ostrożności zespołu cewnikującego zależy bezpieczeństwo pacjentów.

Wnioski

1. Przeszkórne zamknięcie okołobłoniastych VSD za pomocą zatyczki AMembrVSDO jest obiecującą metodą leczenia.
2. Nieco częstsze występowanie CAVB po przeszskórnym leczeniu ubytków w porównaniu z operacjami chirurgicznymi wskazuje na celowość ostrożnego kierowania chorych do tego typu zabiegów i konieczność dalszych badań i dalszej modyfikacji zatyczki.

Piśmiennictwo

1. Lock JE, Black PC, McKay RG i wsp. Transcatheter closure of ventricular septal defects. *Circulation* 1988; 78: 361-368.
2. Rigby ML, Redington AN. Primary transcatheter umbrella closure of perimembranous ventricular septal defect. *Br Heart J* 1994; 72: 368-371.
3. Kalra GS, Verma PK, Dhall A i wsp. Transcatheter device closure of ventricular septal defects: immediate results and intermediate-term follow-up. *Am Heart J* 1999; 138: 339-344.
4. Tofeig M, Patel RG, Walsh KP. Transcatheter closure of a mid-muscular ventricular septal defect with an amplatzer VSD occluder device. *Heart* 1999; 81: 438-440.
5. Thanopoulos BD, Tsaousis GS, Konstadopoulou GN. Transcatheter closure of muscular ventricular septal defects with the amplatzer ventricular septal defect occluder: initial clinical applications in children. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 1395-1399.
6. Amin Z, Gu X, Berry JM i wsp. Periventricular [correction of Periventricular] closure of ventricular septal defects without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 149-154.
7. Hijazi ZM, Hakim F, Haweleh AA i wsp. Catheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the new Amplatzer membranous VSD occluder: initial clinical experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; 56: 508-515.
8. Szkutnik M, Białkowski J, Baranowski J i wsp. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect with the Amplatzer device. *Folia Cardiol* 2003; 10: 481-485.
9. Pedra CA, Pedra SR, Esteves CA i wsp. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2004; 2: 253-264.
10. Pawelec-Wojtalik M, Masura J, Siwińska A i wsp. Zamknięcie okołobłoniastego ubytku przegrody międzykomorowej przy pomocy zatyczek Amplatzer. Wyniki wczesne. *Kardiol Pol* 2004; 61: 31-40.
11. Bass JL, Kalra GS, Arora R i wsp. Initial human experience with the Amplatzer perimembranous ventricular septal occluder device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 58: 238-245.
12. van der Velde ME, Sanders SP, Keane JF i wsp. Transesophageal echocardiographic guidance of transcatheter ventricular septal defect closure. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1660-1665.
13. Masura J, Gao W, Gavora P i wsp. Percutaneous closure of perimembranous ventricular septal defects with the eccentric Amplatzer device: multicenter follow-up study. *Pediatr Cardiol* 2005; 26: 216-219.
14. Hijazi ZM. Device closure of ventricular septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 60: 107-114.

15. Butera G, Carminati M, Chessa M i wsp. Percutaneous closure of ventricular septal defects in children aged <12: early and mid-term results. *Eur Heart J* 2006; 27: 2889-2895.
16. Walsh MA, Białkowski J, Szkutnik M i wsp. Atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects. *Heart* 2006; 92: 1295-1297.
17. Yip WC, Zimmerman F, Hijazi ZM. Heart block and empirical therapy after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect. *Cathet Cardiovasc Interv* 2005; 66 (3): 436-441.
18. Holzer R, de Giovanni J, Walsh KP i wsp. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the amplatzer membranous VSD occluder: immediate and midterm results of an international registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 68: 620-628.
19. Fischer G, Apostolopoulou SC, Rammos S i wsp. The Amplatzer Membranous VSD Occluder and the vulnerability of the atrioventricular conduction system. *Cardiol Young* 2007; 17: 499-504.
20. Butera G, Carminati M, Chessa M i wsp. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects: early and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 1189-1189.
21. Mavroudis C, Backer CL, Jacobs JP. Ventricular septal defect. In: Mavroudis C, Backer CL. *Pediatric Cardiac Surgery*. 3rd edn. Mosby, Philadelphia 2003, 298-320.
22. Bol-Raap G, Weerheim J, Kappetein AP i wsp. Follow-up after surgical closure of congenital ventricular septal defect. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 511-515.
23. Carminati M, Butera G, Chessa M i wsp. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry. *Eur Heart J* 2007; 28: 2361-2368.
24. Pawelec-Wojtalik M, Nożyński J, Wojtalik M i wsp. Is device closure for direct access valved stent implantation safe? *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 4-9.
25. Pawelec-Wojtalik M, Wojtalik M, Mrówczyński W i wsp. Leczenie okołobłoniastego ubytku przegrody międzykomorowej – porównanie metody inwazyjnej i operacyjnej. *Kardiologia Polska* 2005; 63: 595-602.