

Przecewnikowe zamykanie przetrwałych przewodów tętnicznych u dorosłych – doświadczenia własne

Transcatheter closure of persistent ductus arteriosus in adult patients – our experience

Małgorzata Szkutnik¹, Jacek Kusa¹, Beata Banaszak², Anna Obersztyn¹, Stanisław Regiec¹, Piotr Łapa¹, Jacek Białkowski¹

¹ Kliniczny Oddział Wrodzonych Wad Serca i Kardiologii Dziecięcej, ŚIAM, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

² Katedra i Klinika Pediatrii, ŚIAM, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

Postępy w Kardiologii Interwencyjnej 2007; 3, 2 (8): 65-68

Streszczenie

Wstęp: Przetrwwały przewód tętniczny (PDA) u dorosłych ma odmienną strukturę niż u dzieci, co może komplikować ewentualną operację kardiochirurgiczną.

Metody: Z grupy 403 chorych, u których w naszym ośrodku zamykano przecewnikowo PDA, wyodrębniono 75 osób w wieku 16–84 lat (średnia 32). W zależności od czasu wykonania zabiegu (dostępności implantów) i anatomii przewodu (jego średnicy i typu) stosowano zestawy podwójnych parasolek Rashkinda (R) i Starflex (SF), sprężynki wewnątrznacyniowe (tzw. coile) (C) lub korki typu Amplatzer Duct Occluder (ADO).

Wyniki: ADO zastosowano u 39 chorych, coile u 25 (w tym samym czasie 2 coile u 3 chorych), parasolki R u 7 i SF u 4 chorych. W grupie C u 2 chorych wystąpiła embolizacja do tętnicy płucnej. U innych 2 chorych pozycja C była niestabilna, oba implanty wycofano. Resztkowy przeciek obserwowano u 2 chorych, u których PDA zamykano C, i u innego, u którego w tym celu stosowano R. U wszystkich uszczelniono PDA za pomocą kolejnego C. Parasolki SF zastosowano z dobrym efektem u chorych z PDA typu „okienko”.

Wnioski: Przecewnikowe zamykanie PDA jest skuteczną metodą leczenia u dorosłych pacjentów. W wypadku średnich i dużych PDA o typie stożkowym i tabularnym najlepsze wyniki uzyskuje się, stosując implant ADO. W wypadku PDA o typie „okienko” optymalny jest układ przeciwstawnych parasolek typu Starflex, natomiast odcięte sprężynki wykazują wysoką skuteczność w zamykaniu małych PDA oraz resztkowych przecieków po uprzednim zabiegu przeznaczeniowym czy chirurgicznym.

Słowa kluczowe: przetrwwały przewód tętniczny, cewnikowania interwencyjne

Abstract

Introduction: Patent ductus arteriosus (PDA) in adult patients has a different structure than in children, which may cause difficulties and complications during surgical closure.

Methods: In our centre from a group of 403 patients (pts) with PDA closed percutaneously, 75 adult pts aged 16–84 (mean 32) were separated for the study. We applied according to implant availability and the duct anatomy (diameter and type) the following devices: Starflex (SF) and double Rashkind umbrella (R), detachable coils (C) or Amplatzer Duct Occluders (ADO).

Results: ADO were used in 39 patients, coils in 25 patients (simultaneously 2 coils in 3 patients), R in 7 patients, and SF in 4 patients. We observed device embolization to the pulmonary artery (PA) in 2 patients from group C. In 2 other patients in group C the coil position was unstable so both implants were withdrawn. Residual leak was observed in 2 other patients in whom primary C were used and in 1 patient in whom R was applied. In

Adres do korespondencji/Corresponding author: prof. dr hab. n. med. Jacek Białkowski, Oddział Kliniczny Wrodzonych Wad Serca i Kardiologii Dziecięcej, Śląskie Centrum Chorób Serca, ul. Szpitalna 2, 41-800 Zabrze, tel./faks +48 32 271 34 01, e-mail: jabi_med.@poczta.onet.pl

all these patients residual leak was successfully closed using another C. A good result was achieved in patients with "window" type PDA treated by SF umbrella.

Conclusions: Transcatheter PDA closures is an effective and safe procedure in adult patients. In the case of conical and tubular PDA of medium to large size the best results were obtained when ADO was used. Double Starflex umbrella is optimal for "window" type PDA closure, whereas detachable coils show high efficacy for closing small PDA and residual leaks after previous transcatheter or surgical procedures.

Key words: patent ductus arteriosus, interventional catheterization

Wstęp

Przetrwiał przewód tętniczy (PDA) jest naczyniem łączącym aortę z tętnicą płucną (TP). Jest pozostałością krążenia płodowego i zwykle zamyka się w pierwszych dniach życia noworodka. Z reguły PDA jest rozpoznawany i zamykany u dzieci, jak uczy jednak doświadczenie kliniczne, nierzadko bywa rozpoznawany w wieku dorosłym. Typowym objawem dużego PDA w badaniu fizykalnym jest chybkie tętno oraz ciągły szmer maszynowy zlokalizowany pod lewym obojczykiem. Ponadto stwierdza się objawy przerostu i poszerzenia lewego przedsionka i lewej komory (badanie EKG oraz echokardiograficzne). Kliniczne konsekwencje PDA to objawy niewydolności krążenia oraz rozwój nadciśnienia płucnego (zależą od wielkości PDA). W wypadku przewodów o mniejszej średnicy szmer może być tylko skurczowy, a wspomniane wyżej objawy mniej nasilone lub nieobecne. W każdym jednak przypadku PDA istnieje ryzyko rozwinięcia się bakteryjnego zapalenia wsierdza lub *endarteritis* [1]. Dlatego istnieje raczej konsensus odnośnie do konieczności zamykania PDA w momencie ustalenia takiego rozpoznania (poza okresem niemowlęcym). Dyskusje toczą się nad koniecznością takiego postępowania w wypadku najmniejszych PDA, tzw. *silent* PDA, bez objawów klinicznych [2].

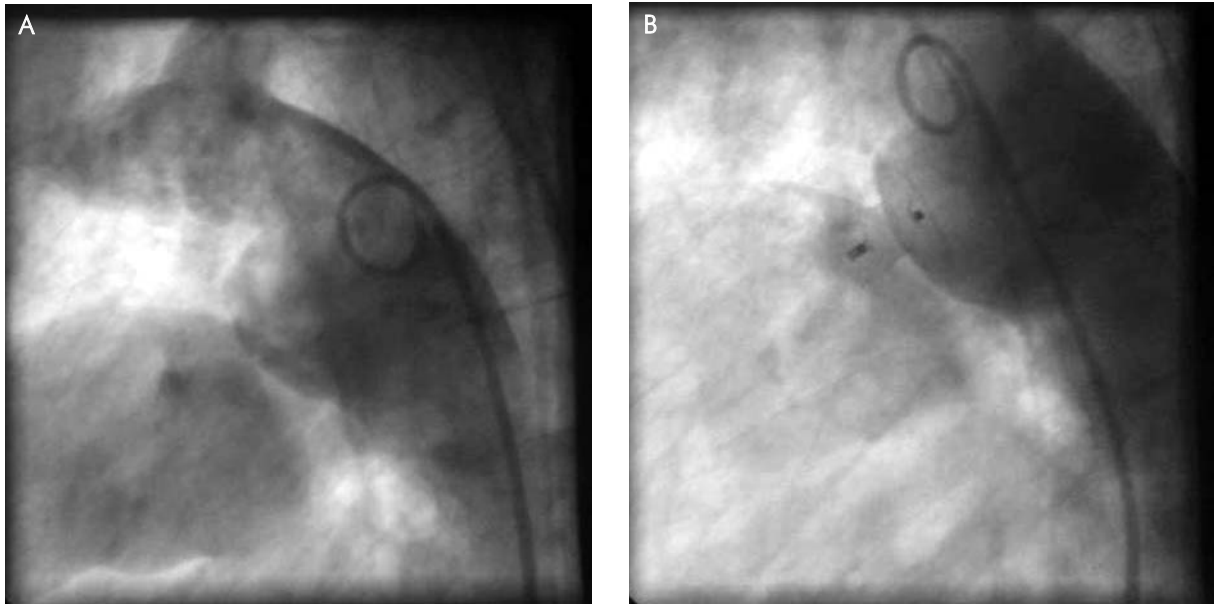
Przetrwiał przewód tętniczy u dorosłych jest zwykle strukturą kruchą, często zwapniałą, co czyni potencjalnie ryzykownym jego kardiochirurgiczne podwiązanie – stąd jednoznaczna wyższość cewnikowania terapeutycznego, chociaż doświadczenia w tym zakresie nie są duże [3–5]. Przedstawiamy własne doświadczenia w przezcewnikowym zamykaniu PDA u dorosłych.

Materiał i metody

Z grupy 403 chorych, u których w latach 1992–2007 zamykano przezcewnikowo PDA, wyodrębniono 75 pacjentów w wieku 16–84 (średnio 32) lat. Ich masa ciała wynosiła 34–100 kg (średnio 63 kg), średnica PDA 1–10 mm (średnio 3,7 mm). U wszystkich tych pacjentów na podstawie obrazu klinicznego oraz badania echokardiograficznego (2D i doplerowskiego) rozpoznano PDA i zakwalifikowano ich do cewnikowania serca. U każdego z nich (oprócz jednego omówionego dalej) na tej podstawie wykluczono nadciśnienie płucne (PH)

(średnia wartość ciśnienia w tętnicy płucnej (TP) wynosiła 18 mmHg). Za istotne PH uznano te przypadki, w których stosunek średniej wartości ciśnienia w TP do średniego ciśnienia w aorcie był $>0,5$. Implant wybierano zależnie od morfologii PDA (określanej angiograficznie) oraz aktualnej dostępności na rynku. Aortografię najczęściej wykonywano w projekcji LAO 90°. Na jej podstawie mierzono średnicę przewężenia PDA oraz określano typ PDA. U 5 pacjentów z nietypową morfologią PDA najkorzystniejsza okazała się projekcja RAO 30°. U 7 pacjentów poszerzona aorta i szerokie światło PDA nakładały się na siebie, co przy „rozmywaniu się” kontrastu (w wyniku dużego przecieku) uniemożliwiało precyzyjny pomiar średnicy PDA. We wszystkich tych przypadkach pomiarów średnicy PDA dokonano za pomocą kalibracyjnych balonów firmy AGA Med Corp. (stosowanych zwykle do określania wymiarów tzw. rozciągniętego ubytku międzyprzedsionkowego – ang. *stretched diameter*). Balon wprowadzano odżylnie po przewodniku *extrastiff* 35'' \times 260 cm do PDA i napełniano roztworem soli fizjologicznej i kontrastu radiologicznego. Pozwalało to precyzyjnie określić średnicę PDA, odnosząc ją do kalibracyjnych markerów umieszczonych na balonowym cewniku [5]. Anatomiczny typ przewodu określano na podstawie klasyfikacji Krichenki [6], gdzie typ A oznacza PDA typu stożkowego (47 chorych w materiale własnym), typ B – „okienko” (6 chorych), typ C – tubularny (3 chorych), typ D – złożony (tzw. *complex*) (1 chory), typ E – wydłużony (11 chorych). Dodatkowo wyodrębniono typ S – po chirurgicznym podwiązaniu z rezydualnym przeciekiem (7 chorych) (ryc. 1.). W odniesieniu do średnicy przewody podzielono na małe – o średnicy w największym miejscu $<2,5$ mm (22 chorych), średnie – o średnicy 2,5–4 mm (27 chorych) oraz duże – o średnicy >4 mm (26 chorych).

W zależności od czasu wykonania zabiegu (dostępności implantów), typu PDA i jego średnicy stosowano następujące urządzenia zamykające: w latach 1992–2000 u 7 chorych układ podwójnych parasolek Rashkinda (firmy USCI Bard, MA), od roku 1996 odczepialne sprężynki wewnątrznaczyniowe (tzw. *coile*) typu Jackson lub PDA (William Cook Europe) – u 29 chorych, od roku 1998 korki typu Amplatzer Duct Occluder (ADO) (firmy AGA Med, MN) – u 39 chorych, od roku 2001 zestawy parasolek CardioSEAL/Starflex (NMT, MA) u 4 pacjentów,



Ryc. 1. Pochirurgiczny resztkowy PDA. Aortografia w pozycji bocznej: **A** – przed zamknięciem, **B** – po zamknięciu za pomocą ADO
Fig 1. Recanalised postsurgical PDA. Aortography in lateral projection: **A** – before closure, **B** – after closure with ADO

a u jednego w 2005 roku do zamknięcia PDA o średnicy 10 mm zastosowano Amplatzer Muscular Ventricular Septal Occluder (MVSDO). Techniki zabiegów implantacji poszczególnych urządzeń zamykających były standardowe, opisane przez innych autorów [7–10]. U 10 chorych w związku z trudnościami z przejściem przewodnikiem przez PDA od strony poszerzonej TP wykonano pętlę tętniczo-żylną, która posłużyła później jako rusztowanie do wprowadzenia systemu transportującego. Za rezydualny przeciek po założeniu implantu uważano ten, który utrzymywał się >6 miesięcy po zabiegu.

Wyniki

U 75 dorosłych chorych w celu zamknięcia PDA przeprowadzono 81 cewnikowań interwencyjnych. W efekcie u wszystkich uzyskano szczelne zamknięcie PDA.

W przypadku parasolek Rashkinda rezydualny przeciek obserwowano u 1 z 7 chorych (implantacja skuteczna u 86%). U tej pacjentki resztkowy przeciek uszczelniono po 9 miesiącach, kiedy podczas kolejnego cewnikowania interwencyjnego zaimplantowano coila 5-PDA-5.

Spośród 25 chorych, u których wyjściowo do zamknięcia PDA stosowano odczepialne sprężynki wewnątrznaczyniowe, implantacja była skuteczna u 21 (84%). U 2 chorych po odczepieniu od systemu transportującego wystąpiła embolizacja coila do TP (oba implanty usunięto podczas tego samego cewnikowania przy zastosowaniu pętli firmy Microvena). U kolejnych 2 chorych pozycja coila była niestabilna (jeszcze przed odczepieniem od systemu transportującego przemieszczał się on do TP). Było to powodem wycofania całego systemu wraz

ze sprężynką i odstąpienia od zabiegu. W każdym z wymienionych przypadków PDA miał średnicę >2,5 mm. U 3 spośród tych pacjentów podczas kolejnego cewnikowania zastosowano ADO, a u 1 większy rozmiar sprężynki wewnątrznaczyniowej – z dobrym skutkiem. U 2 z 21 pacjentów (9,5%), u których pierwotnie udało się skutecznie wprowadzić coila, obserwowano rezydualny przeciek. U obu PDA uszczelniono podczas kolejnego cewnikowania za pomocą następnej sprężynki wewnątrznaczyniowej. U 3 pacjentów ze średnim PDA zastosowano z dobrym efektem (szczelne zamknięcie) równocześnie 2 coile (jeden odtętniczo, drugi z dostępu odżylnego).

Korki ADO zastosowano u 39 pacjentów. U wszystkich z PDA o średnicy >2,5 mm (średnie lub duże). Szczelne zamknięcie potwierdzono badaniem echokardiograficznym dopplerowskim u wszystkich po upływie 24 godzin od zabiegu. W tej grupie nie obserwowano żadnych powikłań w trakcie zabiegu ani w dalszej obserwacji (*follow-up*).

Zestaw podwójnych parasolek typu CardioSEAL bądź Starflex zastosowano u 3 pacjentów z dużym lub średnim PDA typu B i u 1 z PDA typu S. U wszystkich uzyskano szczelne zamknięcie PDA; nie obserwowano żadnych powikłań w trakcie zabiegu ani w dalszej obserwacji.

U jednego pacjenta z szerokim PDA i PH zastosowano z dobrym efektem implant Amplatzer MVSDO.

Dyskusja

Zalety przecewnikowego zamykania PDA są powszechnie znane i zostały przez nas opisane już ponad 10 lat temu [3]. Unika się w ten sposób zabiegu

kardiochirurgicznego, który u osób dorosłych ze zwężonym PDA musiałby być przeprowadzony w krążeniu pozaustrojowym (ryzyko pęknięcia przewodu podczas jego podwiązania – konieczność założenia łaty zamykającej światło PDA od strony TP i aorty).

Doświadczenia naszego zespołu dotyczą głównie dzieci (prezentowany w tej pracy materiał to 19% pacjentów, u których zamykano PDA). Przedstawione tutaj doświadczenia własne (jak również dane innych autorów) potwierdzają skuteczność zastosowania coils do zamykania PDA o małym świetle lub uszczelniania rezydualnych przecieków po nie do końca skutecznym pierwszym cewnikowaniu interwencyjnym [5, 8, 11]. W prezentowanym tu materiale dotyczyło to parasolek Rashkinda i coils. Bardzo istotną wydaje się też rola cewników interwencyjnych w zamykaniu resztkowych przecieków po uprzednim podwiązaniu chirurgicznym [12]. Innym ciekawym spostrzeżeniem jest nowatorskie zastosowanie zestawu parasolek CardioSEAL czy Starflex (przeznaczonych wyjściowo do przezcewnikowego zamykania ubytków w przegrodzie międzyprzedsionkowej) do zamykania PDA typu B – „okienko” [10]. W tych przypadkach wszystkie inne implanty wystają do światła aorty czy też TP. Wspomniane wyżej zestawy parasolek, poprzez dociskanie się przeciwstawnych ramion zestawu i niski profil, wydają się być tu idealnym implantem. Ostatnio zastosowaliśmy zestaw Starflex z bardzo dobrym skutkiem u 75-letniego chorego z rezydualnym przeciekiem po chirurgicznym podwiązaniu PDA, u którego morfologia PDA była podobna do obserwowanej w typie B.

Znaczenie ADO w zamykaniu PDA typu stożkowatego o większej średnicy (typ A według Krichenki) zostało udokumentowane już dawno i nasze doświadczenia w pełni potwierdzają wcześniejsze doniesienia [5, 9]. Osobnego omówienia wymaga przypadek pacjenta z PDA o średnicy 10 mm, u którego zastosowanie ADO było ryzykowne ze względu na wielkość przewodu i obecność PH. Próba okluzyjna potwierdziła w tym przypadku reaktywność płucnego łożyska naczyniowego (spadek ciśnienia do połowy po okluzji PDA). Zdecydowaliśmy się na zastosowanie implantu Amplatzer Muscular VSD Occluder 22 mm. Implant ten przeznaczony jest wyjściowo do zamykania mięśniowych ubytków międzykomorowych. Dodatkową jego zaletą, w PDA z towarzyszącym PH, jest obecność dwóch retencyjnych dysków (również od strony TP), co zapewnia po implantacji jego stabilną i bezpieczną pozycję (za zabezpieczenie przed embolizacją do aorty w razie wzrostu ciśnienia w TP) [13].

Wnioski

Przeznaczone zamykanie PDA u dorosłych pacjentów jest skuteczne, bezpieczne i powinno być metodą leczenia z wyboru.

Piśmiennictwo

1. Campbell M. Natural history of persistent ductus arteriosus. *Br Heart J* 1968; 30: 4-13.
2. Latson LA, Hofschire PJ, Kugler JD i wsp. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in pediatric patients. *J Pediatr* 1989; 115: 549-553.
3. Białkowski J, Bermudez-Canete R, Ballerini L i wsp. Przeznaczyniowe zamknięcie przetworzonego przewodu tętniczego u dorosłych. *Kardiologia Pol* 1994; 61: 474-478.
4. Harrison DA, Benson LN, Lazzam C i wsp. Percutaneous catheter closure of the persistently patent ductus arteriosus in the adult. *Am J Cardiol* 1996; 77: 1094-1097.
5. Kępa C, Demkow M, Rużyłło W i wsp. Nieoperacyjne zamykanie przetworzonych przewodów tętnicznych u dorosłych. *Podstawy w Kardiologii Interwencyjnej* 2005; 1: 78-85.
6. Krichenko A, Benson LN, Burrows P i wsp. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J Cardiol* 1989; 67: 877-880.
7. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE i wsp. Nonsurgical closure of patent ductus arteriosus clinical application of the Rashkind occluder system. *Circulation* 1987; 75: 583-592.
8. Uzun O, Hancock S, Parsons JM i wsp. Transcatheter closure of the arterial duct with Cook detachable coils: early experience. *Heart* 1996; 76: 269-273.
9. Masura J, Walsh KP, Thanopoulos B i wsp. Catheter closure of moderate- to large-sized patent ductus arteriosus using the new Amplatzer duct occluder: immediate and short-term results. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 878-892.
10. Białkowski J, Szkutnik M, Kusa J i wsp. Percutaneous closure of window-type patent ductus arteriosus: using the CardioSEAL and STARFlex devices. *Tex Heart Inst J* 2003; 30: 236-239.
11. Bermudez-Canete R, Santoro G, Białkowski J i wsp. Patent ductus arteriosus occlusion using detachable coils. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1547-1549.
12. Alekyan B, Białkowski J, Szkutnik M i wsp. Percutaneous closure of recanalized PDA after surgical ligation. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007 (In press).
13. Demkow M, Rużyłło W, Siudalska H i wsp. Transcatheter closure of a 16 mm hypertensive patent ductus arteriosus with the Amplatzer muscular VSD occluder. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001; 54: 205-213.