

Przemieszczenie implantu do gałęzi tętnicy płucnej jako wczesne powikłanie przezskórnego zamknięcia przetrwałego przewodu tętniczego u noworodka

Early device migration to the pulmonary artery after percutaneous patent ductus arteriosus closure in a neonate

Karolina Andrzejczyk^{1,2}, Maciej Chojnicki¹, Julia Haponiuk^{1,3}, Mariusz Steffens¹,
Konrad Paczkowski¹, Katarzyna Gierat-Haponiuk^{1,4}, Anna Romanowicz¹,
Marta Paśko-Majewska¹, Wiktor Szymanowicz¹, Ireneusz Haponiuk^{1,4}

¹Oddział Kardiologii Dziecięcej Szpitala im. św. Wojciecha w Gdańsku–Zaspie

²Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

³II Wydział Lekarski Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

⁴Katedra Fizjoterapii Wydziału Rehabilitacji i Kinezylogii Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

Streszczenie

Uwolnienie implantu z przemieszczeniem i embolizacją gałęzi tętnicy płucnej stanowi rzadkie powikłanie interwencyjnego zamknięcia przetrwałego przewodu tętniczego (PDA). Jedenastodniowy noworodek z wrodzoną wadą serca i wielkich naczyń pod postacią PDA został przyjęty na oddział kardiologii dziecięcej w celu zamknięcia przewodu. Chłopca zakwalifikowano do przezskórnego zamknięcia PDA. Podczas zabiegu stwierdzono uwolnienie implantu z jego przemieszczeniem do pnia płucnego. W trybie pilnym chłopca zakwalifikowano do operacji. Wykonano zabieg zamknięcia PDA z usunięciem uwolnionego implantu z prawej gałęzi tętnicy płucnej, z dostępu przez sternotomię pośrodkową, w zabezpieczeniu krążenia pozaustrojowego. Zabieg oraz wczesny okres pooperacyjny przebiegały bez powikłań; dziecko wypisano do domu w dobrym stanie ogólnym.

Kardiologia interwencyjna daje szansę leczenia wielu wad serca przy mniejszej inwazyjności, jednak należy pamiętać o ryzyku wystąpienia potencjalnie groźnych dla życia powikłań.

Słowa kluczowe: kardiologia interwencyjna, kardiologia wad wrodzonych, przetrwały przewód tętniczy

Folia Cardiologica 2018; 13, 5: 481–484

Wstęp

Przezskórne zamknięcie przetrwałego przewodu tętniczego (PDA, *patent ductus arteriosus*) to małoinwazyjna metoda, która stała się alternatywą dla operacji kardiologicznej.

Coraz częściej bywa stosowana także u małych dzieci, w tym noworodków i wcześniaków [1].

Amplatzer Vascular Plug II (AVP II) umożliwia skuteczne zamykanie wielu typów morfologicznych PDA u dzieci w różnym wieku, w tym także u bardzo małych

pacjentów [2, 3]. Konstrukcję implantu zaprojektowano tak, by zmniejszyć jego elementy, z zachowaniem dbałości o obniżenie ryzyka przemieszczenia oraz rekanalizacji. Uniwersalność, możliwość łatwej repozycji oraz liczba dostępnych rozmiarów sprawia, że AVP II staje się jednym z częściej wykorzystywanych implantów w przeszskórnym leczeniu PDA [4].

W grupie noworodków metodą z wyboru pozostaje leczenie chirurgiczne ze względu na brak wystarczającej liczby doniesień, w których porównano by metody chirurgiczne i interwencyjne oraz ryzyko występowania potencjalnie groźnych powikłań [5]. W niniejszej pracy przedstawiono przypadek noworodka, u którego doszło do uwolnienia implantu z przemieszczeniem do pnia płucnego po przeszskórnym zamknięciu PDA, co wymagało leczenia operacyjnego.

Opis przypadku

Jedenastodniowy noworodek z podejrzeniem zespołu Downa został przyjęty na oddział kardiologii dziecięcej w celu zamknięcia PDA. Było to dziecko z II ciąży i II porodu, które urodziło się w 39. tygodniu drogą cięcia cesarskiego z masą urodzeniową 3330 g; uzyskało 8 pkt. w skali Apgar. We wczesnym okresie po urodzeniu z powodu spadków saturacji (SpO_2) zastosowano bierną tlenoterapię. Po przyjęciu dziecko było w średnim stanie ogólnym, względnie wydolne oddechowo i krążeniowo, z dusznością wdechowo-wydechową. Rytm serca był miarowy i wynosił 140/min, ciśnienie tętnicze – 75/45 mm Hg, natomiast – SpO_2 93%, ponadto stwierdzono nieznaczne powiększenie wątroby. Nie wykazano cech infekcji wrodzonej. W badaniu echokardiograficznym potwierdzono istotne hemodynamicznie PDA o szerokości około 3 mm z przepływem lewo-prawym. Zastosowano sildenafil, spironolakton oraz hydrochlortiazid. Noworodka zakwalifikowano do przeszskórnego zamknięcia PDA.

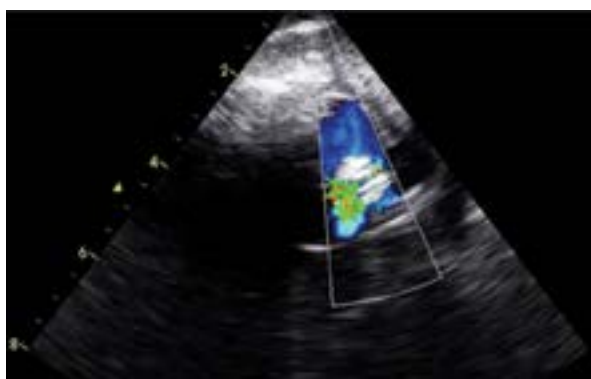
W znieczuleniu ogólnym skaniulowano prawą tętnicę udową (koszulka 4F) i prawą żyłę udową (5F). Cewnik LCA 1,5 4F wprowadzono do aorty i wykonano aortografię, uwidaczniając PDA typu A według Kirchenko [6] o minimalnej średnicy 2,9 mm i długości 9,5 mm. Do PDA wszczepiono *Amplatzer Vascular Plug II* 6/6. W kontrolnej angiografii potwierdzono prawidłową, stabilną pozycję implantu w PDA, z niewielkim rezydualnym przeciekiem do tętnicy płucnej (ryc. 1).

Podczas zabiegu, na podstawie badania echokardiograficznego wykonanego w pracowni hemodynamiki, stwierdzono przemieszczenie implantu do pnia płucnego (ryc. 2, 3).

Następnego dnia wykonano zabieg operacyjny z dostępu przez sternotomię pośrodkową, w zabezpieczeniu krążenia pozaustrojowego. Implant zidentyfikowano w dolnym odgałęzieniu prawej tętnicy płucnej (RPA, *right pulmonary*



Rycina 1. Badanie angiograficzne, projekcja boczna lewa – widoczne stabilna prawidłowa pozycja implantu Amplatzer Vascular Plug II (AVP II) w przetrwałym przewodzie tętniczym (PDA, *patent ductus arteriosus*) oraz rezydualny przeciek przez implant do tętnicy płucnej



Rycina 2. Badanie echokardiograficzne w trakcie zabiegu – widoczne implant w pniu płucnym i przepływ przez implant



Rycina 3. Badanie angiograficzne, projekcja przednio-tylna (AP, *anterior-posterior*) – widoczny implant w pniu płucnym

artery). Po wypreparowaniu obu gałęzi tętnicy płucnych oraz pnia płucnego zakleowano RPA, z zachowaniem przepływu przez pień płucny i lewą tętnicę płucną. Następnie otwarto wzdłużnie RPA i usunięto implant w całości. Prawą tętnicę płucną zamknięto szwem ciągłym Prolene 7.0, po czym podwiązano PDA. Zabieg oraz wczesny okres pooperacyjny przebiegły bez powikłań; w kontrolnym badaniu echokardiograficznym zobrazowano nieco przyspieszony przepływ przez obie gałęzie tętnicy płucnej ($V_{max} = 1,9-2,1$ m/s), który w późniejszym okresie zmniejszył się do wartości prawidłowych. Pacjenta w dobrym stanie ogólnym wypisano do domu; pozostaje pod kontrolą ambulatoryjną.

Dyskusja

Interwencyjne metody zamykania PDA stosuje się z powodzeniem od wielu lat, głównie z użyciem implantów serii *Amplatzer Duct Occluder* (ADO) [6]. Z kolei AVP II jest nowszym implantem, który pojawił się na rynku w 2007 roku. Od tego czasu udokumentowano jego bezpieczeństwo w leczeniu PDA. Ze względu na małe wymiary jest stosowany zgodnie z doświadczeniem autorów niniejszego doniesienia do zamykania PDA u młodszych pacjentów, z mniejszą masą ciała.

Każda procedura interwencyjna nadal może prowadzić do nieplanowanych powikłań; najczęściej są to uszkodzenie naczyń, przemieszczenie implantu, embolizacja czy zwężenie lewej tętnicy płucnej. Poważniejsze komplikacje pojawiają się głównie u wcześniaków [3, 5, 7]. Wpływ na skuteczność przezskórne zamknięcia PDA ma odpowiedni dobór strategii leczenia do warunków morfologii i hemodynamiki PDA, co wiąże się także z wiekiem kwalifikowanych pacjentów, a nawet lokalizacją geograficzną doniesień naukowych [8, 9]. Nie opublikowano jak dotąd danych z randomizowanych badań, w których porównano by metody chirurgiczne z metodami interwencyjnymi w grupie przedwcześnie urodzonych pacjentów. Uniknięcie klasycznej interwencji kardiologicznej, torakotomii

i związanych z nią skutków krótko- i długoterminowych wydaje się ogromną korzyścią, także dla najmniejszych dzieci. Najczęstsze powikłania związane z operacją, tj. odma opłucnowa, krwawienie do opłucnej, zakażenia, porażenie nerwu krtaniowego wstecznego czy chłonnokot, są wprawdzie rzadkie, ale ich wystąpienie zwykle stanowi bardzo poważny problem, podważający potencjalne korzyści z wczesnej chirurgicznej ligacji PDA. Pewną alternatywą dla klasycznej operacji wydają się mniej inwazyjne techniki torakoskopowe, które wykorzystuje się z powodzeniem także u skrajnych wcześniaków [10].

Zaprezentowany przypadek potwierdza promowaną obecnie strategię interwencyjnego zamykania przecieków wewnątrzsercowych i międzynacyniowych także u najmniejszych pacjentów. Ze względu na wciąż aktualne ryzyko powikłań i potrzebę interdyscyplinarnego podejścia w przypadku zagrożonego pacjenta zabiegi interwencyjne u noworodków i niemowląt odbywają się w zespole autorów niniejszej pracy z aktywnym zabezpieczeniem kardiologicznym.

Wnioski

1. Kardiologia interwencyjna umożliwia małoinwazyjne leczenie wybranych wrodzonych wad serca także u noworodków, wiąże się jednak z ryzykiem wystąpienia groźnych dla życia, nagłych powikłań wymagających zabezpieczenia kardiologicznego.
2. Poprawa skuteczności i bezpieczeństwa metod małoinwazyjnych wymaga, oprócz postępu technologicznego, także najwyższej dbałości o właściwą kwalifikację, monitorowanie wyniku interwencji oraz dokładną analizę obserwowanych powikłań, w tym mechanizmów dyslokacji materiałów implantowanych.

Konflikt interesów

Autorzy nie deklarują konfliktu interesów.

Abstract

Device displacement with pulmonary artery embolisation (PDA) is a rare complication after percutaneous closure of a patent arterial duct. An 11-day old neonate with PDA was admitted to the Department of Paediatric Cardiac Surgery for treatment. The newborn was qualified for a transcatheter closure of PDA. Device displacement to the pulmonary artery was observed during the procedure. The patient was qualified for a surgical procedure of PDA closure, with removal of the implant via midline sternotomy to provide an additional safeguard with extracorporeal circulation. The procedure and early postoperative course were uneventful. The patient was discharged home in good general condition.

Interventional cardiology can provide effective minimally-invasive solutions for congenital heart disease treatment, but there is always a risk of potentially life-threatening complications.

Key words: interventional cardiology, paediatric cardiac surgery, patent ductus arteriosus

Folia Cardiologica 2018; 13, 5: 481–484

Piśmiennictwo

1. Philip R, Waller BR, Agrawal V, et al. Morphologic characterization of the patent ductus arteriosus in the premature infant and the choice of transcatheter occlusion device. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016; 87(2): 310–317, doi: [10.1002/ccd.26287](https://doi.org/10.1002/ccd.26287), indexed in Pubmed: [26525611](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26525611/).
2. Delaney JW, Fletcher SE. Patent ductus arteriosus closure using the Amplatzer® vascular plug II for all anatomic variants. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013; 81(5): 820–824, doi: [10.1002/ccd.24707](https://doi.org/10.1002/ccd.24707), indexed in Pubmed: [23074167](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23074167/).
3. Garay FJ, Aguirre D, Cárdenas L, et al. Use of the amplatzer vascular plug II device to occlude different types of patent ductus arteriosus in pediatric patients. *J Interv Cardiol.* 2015; 28(2): 198–204, doi: [10.1111/joic.12188](https://doi.org/10.1111/joic.12188), indexed in Pubmed: [25832322](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25832322/).
4. Ramakrishnan S. Vascular plugs – a key companion to interventionists – ‘just plug it’. *Indian Heart J.* 2015; 67(4): 399–405, doi: [10.1016/j.ihj.2015.07.001](https://doi.org/10.1016/j.ihj.2015.07.001), indexed in Pubmed: [26304581](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26304581/).
5. Haponiuk I, Paczkowski K, Chojnicki M, et al. Iatrogenic obstruction of the aorta – a sequence of delayed, fatal complications after ‘off-label’ interventional persistent ductus arteriosus closure. *Videosurgery Miniinv.* 2016; 11(1): 44–48, doi: [10.5114/wiitm.2016.57620](https://doi.org/10.5114/wiitm.2016.57620), indexed in Pubmed: [28133500](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28133500/).
6. Krichenko A, Benson LN, Burrows P, et al. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J Cardiol.* 1989; 63(12): 877–880, doi: [10.1016/0002-9149\(89\)90064-7](https://doi.org/10.1016/0002-9149(89)90064-7), indexed in Pubmed: [2929450](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2929450/).
7. Backes CH, Cheatham SL, Deyo GM, et al. Percutaneous patent ductus arteriosus (PDA) closure in very preterm infants: feasibility and complications. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5(2): 1–10, doi: [10.1161/JAHA.115.002923](https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002923), indexed in Pubmed: [26873689](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26873689/).
8. Pawelec-Wojtalik M, Masura J, Wojtalik M, et al. Treatment of the patent ductus arteriosus with the Amplatzer Duct Occluder. *Folia Cardiologica Excerpta.* 2004; 11(4): 285–291.
9. Białkowski J, Głowacki J, Zabal C, et al. Patent ductus arteriosus at low and high altitudes: anatomical and haemodynamic features and their implications for transcatheter closure. *Kardiologia Pol.* 2011; 69(5): 431–436, indexed in Pubmed: [21594824](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21594824/).
10. Koltowski P, Patkowski P, Adamus J, et al. Thoracoscopic closure of patent ductus arteriosus in two premature infants weighing 700 and 800 g. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Pol.* 2012; 9(4): 428–430, doi: [10.5114/kitp.2012.32679](https://doi.org/10.5114/kitp.2012.32679).