

Przeznaczeniowa implantacja zastawki trójdzielnej

Transcatheter tricuspid valve implantation

Elżbieta K. Biernacka

Klinika Wad Wrodzonych Serca, Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego, Warszawa, Polska

Post Kardiol Interw 2011; 7, 4 (26): 299–301
DOI: 10.5114/pwki.2011.25789

Słowa kluczowe: zastawka trójdzielna, wada zastawki trójdzielnej, przeznaczeniowe wszczepienie zastawki
Key words: tricuspid valve, tricuspid valve dysfunction, transcatheter valve implantation

Pierwotne wady zastawki trójdzielnej – zarówno wrodzone, np. anomalia Ebsteina lub zastawka dysplastyczna, jak i nabyte, tj. reumatyczne, pozapalne lub w przebiegu rakowiaka – występują rzadko. Najczęściej spotyka się niedomykalność trójdzielną w schyłkowym okresie niewydolności serca, zwykle w przebiegu choroby zastawkowej lewego serca. Ostatnio, wraz z coraz większym upowszechnieniem nowoczesnych metod leczenia za pomocą stymulatorów, kardiowerterów-defibrylatorów i stymulatorów resynchronizujących (ang. *cardiac resynchronization therapy*, CRT), coraz częściej spotyka się chorych z jatrogenną niedomykalnością trójdzielną spowodowaną obecnością elektrody w prawej komorze.

Operacyjne leczenie wady zastawki trójdzielnej wiąże się z dużym ryzykiem i zwykle jest wykonywane przy okazji innego zabiegu kardiochirurgicznego, u chorych w ciężkim stanie, ze schyłkową niewydolnością serca lub ciężką wadą zastawkową lewego serca. Wyniki leczenia operacyjnego nie są dobre, a reoperacje wiążą się z bardzo dużym ryzykiem. Śmiertelność szpitalna po reoperacji z powodu niedomykalności trójdzielnej sięga 37% [1–3]. Ze względu na duży odsetek powikłań zakrzepowych związanych z zastawkami mechanicznymi obecnie w ujście trójdzielne wszczepia się głównie zastawki biologiczne, które po kilku, a najpóźniej kilkunastu latach ulegają degeneracji, co powoduje konieczność wykonania reimplantacji. Problem ten dotyczy szczególnie młodych pacjentów po operacji wrodzonych wad zastawki trójdzielnej, którzy w swoim życiu mogą wymagać kilku wymian zastawki biologicznej.

Pierwsze interwencje przeznaczeniowe w wadzie trójdzielnej lub dysfunkcji bioprotezy trójdzielnej

Od 2000 roku, kiedy Boenhoffer wykonał pierwszy zabieg przeznaczeniowego wszczepienia zastawki płucnej, metoda ta stała się procedurą powszechnie stosowaną u chorych dużego ryzyka z wadą aortalną oraz coraz częściej wykorzystywaną u pacjentów z wadami wrodzonymi po operacjach rekonstrukcji drogi odpływu prawej komory [3–9]. Ostatnio pojawiły się pierwsze doniesienia o przeznaczeniowym – ortotopowym lub heterotopowym – wszczepieniu zastawki trójdzielnej.

Pierwszy zabieg przeznaczeniowej implantacji zastawki w pozycji trójdzielnej wykonano u 31-letniego pacjenta z atrezią trójdzielną po operacji Fontana w modyfikacji Björka, u którego w wyniku zwapnienia homografu doszło do wystąpienia ciężkiej niedomykalności zastawki homografu. Zabieg wykonano w znieczuleniu ogólnym z dostępem przez żyłę udową pod kontrolą echokardiografii przezrętkowej. Wszczepienie zastawki Melody™ poprzedzono implantacją metalowego stentu. Pacjent opuścił szpital w dobrym stanie następnego dnia [7].

Od tamtej pory opisano kilkanaście przypadków przeznaczeniowego wszczepienia zastawki Melody™ w pozycję trójdzielną (ortotopowo, tj. w miejscu zastawki, lub heterotopowo – pozasercowo) u chorych z wadami wrodzonymi, u których wcześniej wykonano operację wszczepienia biologicznej zastawki trójdzielnej lub konduitu łączącego prawy przedsionek z prawą komorą (operacja Fontana) [10–12]. Zabiegi wykonywano w różnym wieku (8–64 lat), zarówno u pacjentów w dobrym stanie ogólnym

Adres do korespondencji/Corresponding autor:

dr hab. n. med. Elżbieta Katarzyna Biernacka, prof. nadzw. IK, Klinika Wad Wrodzonych Serca, Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego, ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa, Polska, tel.: +48 22 343 46 34, e-mail: k.biernacka@ikard.pl

Praca wpłynęła: 2.11.2011, przyjęta do druku: 7.11.2011.

nym, jak i w okresie zaawansowanej niewydolności serca (NYHA II–IV). Wszystkie zabiegi poprzedzono cewnikowaniem prawego serca z dokładnym pomiarem wewnętrznego wymiaru ujścia trójdzielnego w celu oceny możliwości stabilnego usytuowania wszczepianej zastawki. U większości chorych przeważało zwężenie ujścia trójdzielnego lub złożona wada zastawki, rzadziej występowała izolowana niedomykalność trójdzielna. Zabiegi wykonano w znieczuleniu ogólnym z dostępu przez żyłę udową lub rzadziej szyjną. W niektórych przypadkach w celu uzyskania stabilnej strefy dla implantowanej zastawki zabieg poprzedzono wszczepieniem metalowego stentu. Roberts i wsp. w 2011 r. opublikowali wyniki 15 pierwszych zabiegów wykonanych w latach 2008–2011 w kilku ośrodkach na świecie. Uzyskano istotną redukcję gradientu trójdzielnego (średnio z 12,9 mm Hg do 3,9 mm Hg, $p < 0,01$) i szczelność zastawki u prawie wszystkich pacjentów. Nie obserwowano groźnych powikłań okołozabiegowych, poza jednym przypadkiem wystąpienia bloku przedsionkowo-komorowego wymagającego wszczepienia układu stymulującego. Dwóch chorych reoperowano: jednego z powodu infekcyjnego zapalenia wsierdza, które wystąpiło 2 miesiące po zabiegu przeznaczyniowym; a jednego z powodu umiarkowanej niedomykalności wszczepionej przeznaczyniowo zastawki u pacjenta z ciężką niewydolnością wielonarządową – chory ten zmarł po operacji wymiany zastawki. Ogólnie jednak obserwacje trwające od 0 do 38 miesięcy (średnio 9 miesięcy) u 13 spośród 14 chorych z wszczepioną zastawką Melody™ wykazały zadowalający wynik zabiegu [11].

Ostatnio pojawiły się 2 doniesienia o przeznaczyniowym wszczepieniu protezy Edwards-Sapien u chorych z dysfunkcją zastawki biologicznej w ujściu trójdzielnym. Zastawka ta jest od dawna stosowana w zabiegach przeznaczyniowej implantacji w pozycji aortalnej i ostatnio w pozycji płucnej. Pierwszy zabieg przeznaczyniowego wszczepienia zastawki Edwards-Sapien 23 mm w pozycję trójdzielną wykonano u 74-letniej chorej po 3 operacjach z powodu częściowego ubytku przedsionkowo-komorowego, z ciasnym zwężeniem zastawki Carpentier-Edwards 25 mm wszczepionej 23 lata temu. Chora była w ciężkim stanie, z kacheksją, wodobrzuszem i niewydolnością nerek. Zabieg wykonano w krążeniu pozaustrojowym. Zastawkę wszczepiono podczas szybkiej stymulacji prawej komory. Uzyskano redukcję maksymalnego i średniego gradientu trójdzielnego odpowiednio z 18 mm Hg i 11 mm Hg do 5 mm Hg i 2 mm Hg. W 6. dobie chora opuściła szpital [13]. Drugi przypadek dotyczył 38-letniej kobiety z reumatyczną wadą serca po 2 operacjach, z cechami zaawansowanej niewydolności serca, z dobrze funkcjonującą mechaniczną zastawką mitralną St. Jude i ciasnym zwężeniem zwężonej biologicznej zastawki Carpenier-Edwards 31 mm w ujściu trójdzielnym. Zabieg przeznaczyniowy (bez krążenia pozaustrojowego) wykonano z użyciem zastawki Edwards-Sapien 26 mm, którą rozprężono do 27 mm, aby

uniknąć przecieku okołozastawkowego w zwapniałym szerokim ujściu trójdzielnym. Uzyskano redukcję gradientu trójdzielnego z 12 mm Hg do 3 mm Hg. W ciągu 4 dni po zabiegu chora straciła 10 kg masy ciała, ustąpiła duszność. Dwa miesiące później mimo odstawienia diuretyków pacjentka pozostawała w I klasie wg NYHA [14].

Największym i najczęstszym problemem związanym z patologią zastawki trójdzielnej w praktyce kardiologicznej jest jej niedomykalność u chorych ze schyłkową niewydolnością serca. Jak wspomniano wyżej, wyniki operacyjne zarówno protezy zastawki trójdzielnej, jak i przede wszystkim zabiegu wszczepienia protezy trójdzielnej są niezadowolające ze względu na zwykle bardzo ciężki stan chorego, niewydolność obu komór serca, częste współistnienie niewydolności wątroby i przewlekłej choroby nerek oraz ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowych po wszczepieniu protezy. Obecnie nie ma możliwości technicznych wykonania ortotopowej przeznaczyniowej implantacji protezy u chorych z dysfunkcją natywnej zastawki trójdzielnej. Niezwykle interesujące rozwiązanie zaproponowali Lauten i wsp., którzy u 79-letniej chorej po kilku operacjach kardiologicznych, w tym po protezie trójdzielnej metodą de Vegi, z dużą niedomykalnością trójdzielną i objawami ciężkiej niewydolności prawokomorowej wszczepili specjalnie skonstruowaną zastawkę w miejsce połączenia żyły głównej dolnej z prawym przedsionkiem. Zastawka składa się z nitynowego samorozprężającego się stentu o długości 70 mm i średnicy 43 mm oraz osadzonych w nim trzech płatków ze świńskiego osierdza. Zabieg wykonano z dostępu przez żyłę udową w znieczuleniu ogólnym. Ciśnienie w żyłę głównej dolnej natychmiast zmniejszyło się z 19 mm Hg do 16 mm Hg. W 2. dobie po zabiegu pacjentka opuściła oddział intensywnego nadzoru. W ciągu 8 tygodni po zabiegu obserwowano poprawę tolerancji wysiłku (III klasa wg NYHA), ustąpienie obrzęków i zmniejszenie obwodu brzucha [15].

Problemy hemodynamiczne i techniczne

O ile u chorych ze zwężeniem zastawki trójdzielnej skuteczne wszczepienie protezy przynosi natychmiastową poprawę, o tyle u osób z niedomykalnością trójdzielną w przebiegu ciężkiej niewydolności prawej komory „uszczelnienie” zastawki trójdzielnej może spowodować pogorszenie czynności komory na skutek zwiększenia obciążenia wstępnego. Prawdopodobnie w takich przypadkach leczenie powinno być poprzedzone wnikliwą oceną rezerwy skurczowej prawej komory.

W przypadku heterotopowej implantacji w żyłę głównej dolnej można się spodziewać zwiększenia przepętnienia łożyska żylnego z dorzecza żyły głównej górnej. W eksperymentach na zwierzętach stosowano dwie zastawki umieszczone heterotopowo w żyłę głównej dolnej i żyłę główną górną [16]. Ze względu jednak na możliwość wysunięcia się zastawki z żyły głównej górnej do prawe-

go przedsionka dotąd nie podjęto próby wszczepienia zastawki w tej pozycji.

Największym ograniczeniem metody jest jednak rozmiar zastawki. Zastawka Melody™ nie powinna być rozprężana do wymiaru większego niż 22 mm. W jednym z opisanych przypadków rozprężenie zastawki Melody™ na balonie 24 mm spowodowało jej nieszczelność. Zastawka Edwards-Sapien jest produkowana w rozmiarach 23 mm, 26 mm i 29 mm, co w przypadku pierścienia wcześniej wszczepionej protezy biologicznej w bardzo szerokie ujście trójdzielne może być również niewystarczające. Zastawka wszczepiana w miejsce połączenia między prawym przedsionkiem a żyłą główną dolną musi być dostosowana rozmiarem do średnicy żyły głównej dolnej, która może osiągać nawet 45 mm. Tak szeroki pierścień zastawki dla zachowania jej szczelności (uniknięcia wypadania płatków) wymaga 28-milimetrowej „wysokości” płatków. Konstrukcja zastawki musi jednocześnie uwzględniać ujścia żył wątrobowych, aby nie doszło w nich do utrudnienia przepływu krwi.

Proteza wszczepiona ortotopowo w ujście trójdzielne może z kolei utrudniać odpływ z zatoki wieńcowej i żyły głównej dolnej. Bezpośredni kontakt z węzłem przedsionkowo-komorowym może powodować jego uszkodzenie i konieczność implantacji układu stymulującego. Wszczepiona wcześniej elektroda układu stymulującego lub kardiowertera-defibrylatora uniemożliwia przeznaczyniową implantację zastawki w ujście trójdzielne.

Podsumowanie

Możliwość implantacji zastawki trójdzielnej metodą przeznaczyniową daje ogromną szansę na uniknięcie kolejnej operacji lub wydłużenie czasu między operacjami w coraz większej grupie młodych pacjentów po operacjach wad wrodzonych serca, u których doszło do degeneracji protezy biologicznej lub zastawki homografitu w pozycji trójdzielnej. Podobnie jak w przypadku kandydatów do przeznaczyniowego wszczepienia zastawki płucnej, w większości są to młodzi, aktywni ludzie, którzy w drugiej lub trzeciej dekadzie życia mają za sobą nawet po kilka zabiegów chirurgicznych. Decyzja o kolejnej operacji, obarczonej coraz większym ryzykiem i perspektywą kolejnych w przyszłości, jest niezwykle trudna. Mniej inwazyjny zabieg przeznaczyniowy, łatwiejszy do zaakceptowania przez pacjenta, mógłby być przeprowadzony wcześniej, zanim dojdzie do nieodwracalnych zmian w mięśniu prawej komory i prawego przedsionka. Przeznaczyniowa heterotopowa implantacja zastawki trójdzielnej jest też szansą dla chorych z nabytą lub wtórną niedomykalnością trójdzielną w schyłkowym okresie niewydolności serca, u których przeprowadzenie zabiegu chirurgicznego jest niemożliwe ze względu na liczne czynniki ryzyka wynikające z niewydolności wielonarządowej. Ten sposób korekcji niedomykalności trójdzielnej mógłby także być propozycją dla chorych z wszczepioną do prawej komory elektrodą stymulatora lub kardiowertera-defibrylatora.

Piśmiennictwo

1. Rogers JH, Bolling SF. The tricuspid valve: current perspective and evolving management of tricuspid regurgitation. *Circulation* 2009; 119: 2718-2725.
2. Singh SK, Tang GH, Maganti MD i wsp. Midterm outcomes of tricuspid valve repair versus replacement for organic tricuspid disease. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1735-1741.
3. Bernal JM, Morales D, Revuelta C i wsp. Reoperations after tricuspid valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 498-503.
4. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z i wsp. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet* 2000; 356: 1403-1405.
5. Zahn R, Gerckens U, Grube E i wsp. Transcatheter aortic valve implantation: first results from a multi-centre real-world registry. *Eur Heart J* 2011; 32: 198-204.
6. Witkowski A. Przeznaczyniowa implantacja zastawki aortalnej – obecny stan wiedzy, kwalifikacja pacjentów i wykonywanie zabiegów. *Post Kardiol Interw* 2011; 7: 135-146.
7. Eicken A, Ewert P, Hager A i wsp. Percutaneous pulmonary valve implantation: two-centre experience with more than 100 patients. *Eur Heart J* 2011; 32: 1260-1265.
8. Lurz P, Nordmeyer J, Giardini A i wsp. Early versus late functional outcome after successful percutaneous pulmonary valve implantation: are the acute effects of altered right ventricular loading all we can expect? *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 724-731.
9. Biernacka EK, Demkow M, Spiewak M i wsp. Early and one year results of transvascular pulmonary valve implantation in patients after tetralogy of Fallot, Ross and Rastelli operations. *Post Kardiol Interw* 2010; 6: 104-111.
10. Roberts P, Spina R, Valley M i wsp. Percutaneous tricuspid valve replacement for a stenosed bioprosthesis. *Circ Cardiovasc Interv* 2010; 3: e14-e15.
11. Roberts PA, Boudjemline Y, Cheatham JP i wsp. Percutaneous tricuspid valve replacement in congenital and acquired heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: 117-122.
12. Straver B, Wagenaar LJ, Blom NA i wsp. Percutaneous tricuspid valve implantation in a Fontan patient with congestive heart failure and protein-losing enteropathy. *Circ Cardiovasc Interv* 2011; 4: 112-113.
13. Van Garsse LA, Ter Bekke RM, van Ommen VG. Percutaneous transcatheter valve-in-valve implantation in stenosed tricuspid valve bioprosthesis. *Circulation* 2011; 123: e219-e221.
14. Weich H, Janson J, van Wyk J i wsp. Transjugular tricuspid valve-in-valve replacement. *Circulation* 2011; 124: e157-e160.
15. Lauten A, Ferrari M, Hekmat K i wsp. Heterotopic transcatheter tricuspid valve implantation: first-in-man application of a novel approach to tricuspid regurgitation. *Eur Heart J* 2011; 32: 1207-1213.
16. Lauten A, Figulla HR, Willich C i wsp. Percutaneous caval stent valve implantation: investigation of an interventional approach for treatment of tricuspid regurgitation. *Eur Heart J* 2010; 31: 1274-1281.