

Defekt medzikomorového septa ako komplikácia operácie náhrady aortálnej chlopne a konkomitantného aortokoronárneho bypassu

(Interventricular septal defect as a complication of a concomitant aortic valve replacement and aortocoronary bypass surgery)

Tomáš Toporcer^a, Karol Trejbal^b, Martin Ledecký^a, Martin Sivčo^a,
Adrián Kolesár^a, František Sabol^a

^a Klinika srdcovej chirurgie, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika a Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb a.s., Košice, Slovensko

^b Klinika anesteziológie a intenzívnej medicíny, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb a.s., Košice, Slovensko

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Vložen do systému: 5. 8. 2018

Přepřevzat: 19. 9. 2018

Přijat: 21. 9. 2018

Dostupný online: 19. 9. 2019

Klíčové slová:

Defekt komorového septa

Náhrada aortálnej chlopne

Stenóza aortálnej chlopne

SÚHRN

Defekt komorového septa (VSD) je vzácnou komplikáciou po chirurgickej náhrade aortálnej chlopne (AVR), ako aj po transkatérovej implantácii aortálnej chlopne (TAVI) s incidenciou 1 %.

Osemdesiatjeden ročný muž podstúpil konkomitantnú operáciu AVR s vytvorením dvoch aortokoronárnych bypassev. Niekoľko hodín po operácii došlo k hemodynamickej nestabilite pacienta a echokardiografické vyšetrenie potvrdilo VSD. Pacient podstúpil chirurgickú revíziu s použitím mimotelového obehu. Defekt bol uzavretý cestou aortotómie a vykonaná bola anuloplastika trikuspidálnej chlopne. Pooperačné obdobie bolo ďalej komplikované vznikom atrioventrikulárnej blokády s nutnosťou implantácie kardiostimulátora. Literatúra uvádza viacero možností terapie pooperačného VSD. Na jednej strane perkutánna intervencia dovoľuje vykonať zákrok aj bez nutnosti explantácie mechanickej protézy. Na druhej strane chirurgický otvorený prístup dovoľuje okamžitú intervenciu aj pri hemodynamickej nestabilite pacienta. Ďalej je otvorený chirurgický prístup využiteľný aj pri veľmi intímnom naliehaní VSD na protézu chlopne. V literatúre je uvádzaný aj kombinovaný prístup implantácie okluzora pod vizuálnou kontrolou.

© 2019, ČKS.

ABSTRACT

Ventricular septal defect (VSD) is a rare complication of surgical aortic valve replacement (AVR) and transcatheter aortic valve replacement (TAVI), with an incidence of 1%.

An 81-year-old man underwent AVR with double aortocoronary bypass. Several hours after surgery haemodynamic instability accrued, and echocardiography showed a VSD. The patient underwent another surgery with the use of cardiopulmonary bypass. The VSD was closed through aortotomy, and annuloplasty of the tricuspid valve was performed. The postoperative period was complicated by atrioventricular block, with pacemaker implantation required.

There are more possibilities for VSD treatment in the literature. On one hand, percutaneous device closure allows for a procedure without mechanical prostheses explantation. On the other hand, surgical access through the aortotomy is useful in the case of a progressive and dynamic increase of the VSD and the proximity of the prosthesis and the VSD. A combined approach for implantation of an occluder under visual inspection is presented as an additional applicable treatment strategy.

Keywords:

Aortic valve replacement

Aortic valve stenosis

Interventricular septal defect

Adresa pre korešpondenciu: MUDr. Tomáš Toporcer, PhD., Klinika srdcovej chirurgie, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika a Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb a.s., Ondavská 8, 040 01 Košice, Slovensko, e-mail: topyto@gmail.com

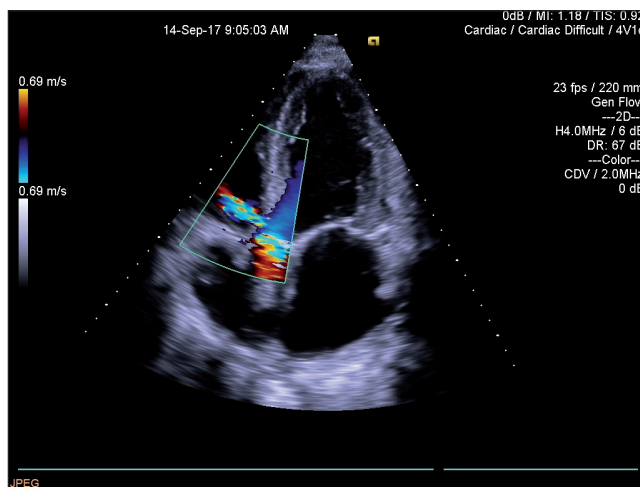
DOI: 10.1016/j.crvasa.2018.09.006

Úvod

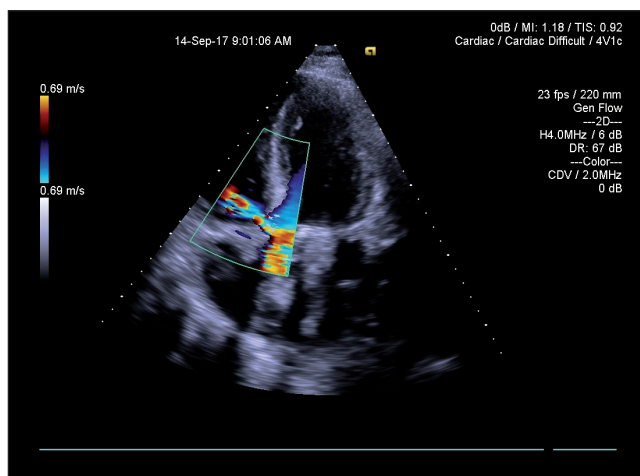
Stenóza aortálnej chlopne (AoS) postihuje 3 % populácie staršej ako 75 rokov.¹ Dnešná medicína ponúka dve možnosti terapie tohto ochorenia aortálnej chlopne (AV), a to otvorenú chirurgickú náhradu (AVR) a transkatérovú implantáciu AV (TAVI). AVR dnes predstavuje najčastejší chirurgický zákrok na chlopniach, zatiaľ čo TAVI je alternatíva pre vysoko rizikových pacientov. Komplikácie TAVI môžeme rozdeliť do dvoch skupín: komplikácie v lokalite prístupu a cievnej cesty a komplikácie umiestnenia chlopne. Komplikácie spojené so samotnou chlopňou zahŕňajú obštrukciu koronárnych artérií, embolizáciu, vznik para-valvulárnej trhliny (leak), poranenie mitrálnej chlopne, poranenie aorty, arytmie, atrioventrikulárnu blokádu, ruptúru prstenca aortálnej chlopne, disrupciu koreňa aorty a poranenie, alebo perforáciu srdca.² Defekt komorového septa (VSD) predstavuje možnú komplikáciu ako TAVI, tak aj AVR s incidenciou 1 %.³ Jednu z prvých publikácií prezentujúcich VSD pripravili Lorenz a spol. v roku 1983. Autori popisujú vznik aorto-pravokomorového skratu jeden rok po AVR spôsobeného infekčnou endokarditídou (IE).⁴ VSD pri AVR je najčastejšie spôsobený náhodnou incíziou medzikomorového septa pri excízii natívnej AV.⁵ Medzi klinickú manifestáciu VSD patrí sťažené dýchanie, znížená tolerancia námahy a známky zlyhávania srdca v pooperačnom období, pričom manifestácia nemusí bezpodmienečne nastať ihneď po AVR alebo TAVI.⁵ Nachádzame niekoľko prípadov vzniku VSD v týždňovom alebo mesačnom odstupe od zákroku na AV.^{6,7} Malý defekt sa môže postupne zväčšovať, avšak oveľa častejšie vzniká defekt náhle, pri natrhnutí kalcifikácie spôsobenej implantáciou protézy pri TAVI.⁸ Vo všeobecnosti pre liečbu VSD prichádzajú do úvahy dva postupy: 1. otvorená chirurgická cesta a 2. perkutánna transkatérová intervencia.⁵ Ďalej je v literatúre popisovaný aj kombinovaný postup, ako aj implantácia ďalšej protézy („valve to valve“).⁸ Práca dokumentuje vznik VSD po AVR riešený otvorenou chirurgickou cestou.

Kazuistika

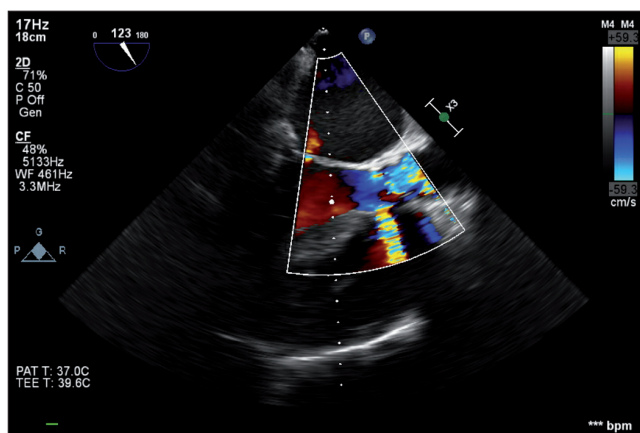
Osemdesiatjeden ročný muž s anamnézou arteriálnej hypertenzie, prekonaného úrazu hrudnej steny, ischemickej choroby srdca a stenózy aortálnej chlopne bol prijatý na Klinikum srdcovej chirurgie za účelom operácie. Pacient udával stabilnú anginu pectoris a dýchavicu už pri minimálnej námahe. Echokardiografické vyšetrenie poukázalo na stenózu aortálnej chlopne s maximálnym gradientom 60 mmHg, stredným tlakovým gradientom 32 mmHg a efektívnou plochou aortálneho ústia 0,8 cm². Ďalej echokardiografické vyšetrenie dokumentovalo ejekčnú frakciu ľavej komory (LVEF) 38 % s hypokinézou inferolaterálnej a anterolaterálnej steny ľavej komory, dilatovanú ľavú predsieň srdca s predozadným priemerom 54 mm a pľúcny systolický tlak (PASP) 44 mm Hg. Koronografické vyšetrenie dokumentovalo trojcievne koronárne postihnutie s 50%-nou stenózou ľavej koronárnej artérie, 80%-nou stenózou ramus interventricularis anterior, 70%-nou stenózou ramus circumflexus a uzatvorenou pravou koronárnou artériou.



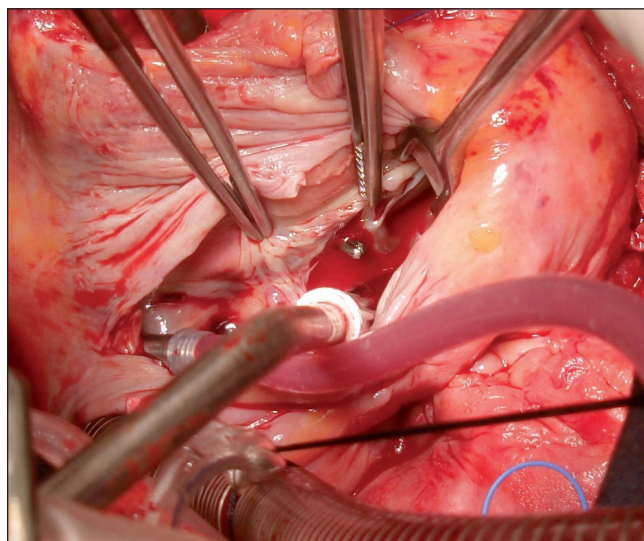
Obr. 1 – Transthorakálna echokardiografia zobrazujúca päťdutinovú apikálnu projekciu (farebné dopplerovské zobrazovanie zobrazuje lavo-pravý interventrikulárny skrat lokalizovaný v membránóznej časti medzikomorového septa).



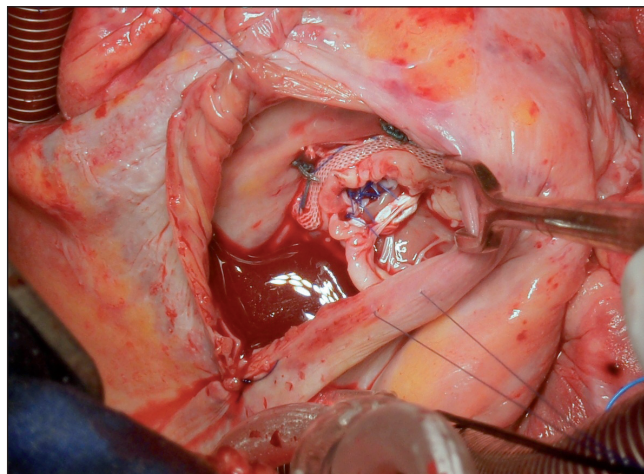
Obr. 2 – Transthorakálna echokardiografia zobrazujúca lavo-pravý interventrikulárny skrat lokalizovaný v membránóznej časti medzikomorového septa



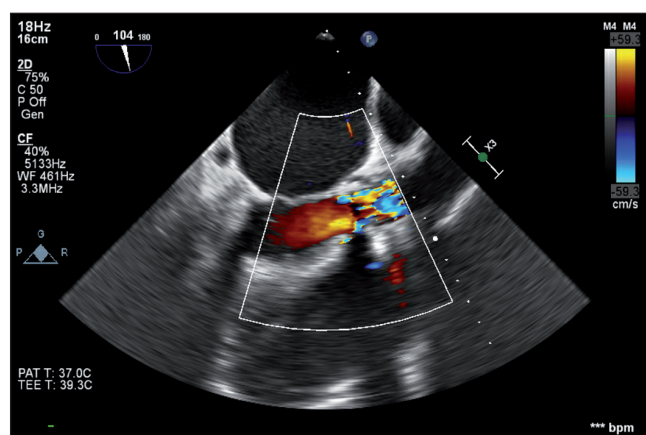
Obr. 3 – Transezofageálna echokardiografia zobrazujúca medzikomorový skrat v membránóznej časti medzikomorového septa medzi výtokovým traktom ľavej komory a pravou komorou (modifikovaná midezofageálna projekcia na dlhú os ľavej komory)



Obr. 4 – Perioperačná fotografia zobrazujúca lokalizáciu VSD pod trikuspidálnou chlopnou



Obr. 5 – Perioperačná fotografia zobrazujúca anuloplastiku trikuspidálnej chlopne a insuficientnú súťuru VSD zo strany pravej komory



Obr. 6 – Transezofageálna echokardiografia po uzávere VSD (modifikovaná midezofageálna projekcia na dlhú os ľavej komory)

Pacient podstúpil kardiokirurgickú operáciu cestou mediálnej sternotómie. Po napojení pacienta na mimotelový obeh (CPB) štandardným spôsobom bola aplikovaná anterográdna studená krvná kardioplégia. Po pričnej aortotómii bola explantovaná natívna stenotická aortálna chlopňa a následne bola do aortálnej pozície implantovaná bioprotéza (Edwards Perimaund Magna No 21). Vytvorené boli dva aortokoronárne bypassy na ramus marginalis a ramus interventricularis anterior za pomoci štepu z vena saphena magna. Počas operácie bolo zistené poškodenie arteria thoracica interna l. sin., pravdepodobne spôsobené predchádzajúcim úrazom. Mimotelový obeh trval 122 minút a svorka na vzostupnej aorte trvala 111 minút. Vzhľadom na hraničnú hemodynamickú nestabilitu pri nízkej LVEF bol počas operácie implantovaný aortálny balónový kontrapulzátor (IABK).

Vzhľadom na pretrvávajúcu hemodynamickú nestabilitu bolo na prvý pooperačný deň indikované echokardiografické vyšetrenie, ktoré dokumentovalo VSD s ľavo-pravým skratom a objemovým preťažením pravých oddielov srdca. Vzhľadom na nález bola indikovaná reoperácia (obr. 1–3). Reoperácia bola uskutočnená cestou mediálnej sternotómie. Po napojení pacienta na CPB bola aplikovaná anterográdna studená kardioplégia. VSD bol vizualizovaný cestou aortotómie aj pravostrannej atriotómie (obr. 4). Vykonaná bola plastika VSD za pomoci autológneho perikardu zo strany pravej komory s anuloplastikou trikuspidálnej chlopne (Edwards MC3 No 28) (obr. 5). Po obnovení obehu kontrolné transezofageálne echokardiografické vyšetrenie (TEE) potvrdilo perzistujúci VSD. Opätovne bola naložená aortálna svorka a aplikovaná anterográdna studená krvná kardioplégia. Po opätovnej aortotómii boli aplikované tri podložkové stehy cez svalovinu medzikomorového septa a prstenec implantovanej bioprotézy. Po opätovnej obnove cirkulácie kontrolné TEE vylúčilo pretrvávajúce VSD, potvrdilo dobrú funkciu aortálnej bioprotézy, ako aj správnu funkciu mitrálnu a trikuspidálnej chlopne (obr. 6). Mimotelový obeh trval 195 minút a aortálna svorka trvala 106 a 30 minút. Následné kontrolné echokardiografické vyšetrenie vylúčilo VSD. IABK bol explantovaný na tretí pooperačný deň.

Pooperačné obdobie bolo komplikované behom predsieňovej fibrilácie so šesť-sekundovou postkonverznou pauzou a atrioventrikulárnou blokádou II. stupňa. Na siedmy pooperačný deň bol pacientovi implantovaný kardiostimulátor (Biotronik Evity) v móde DDDR. Pri kontrolnom vyšetrení 40 dní od operácie pacient udával, že sa cíti dobre a kontrolné elektrokardiografické vyšetrenie (EKG) dokumentovalo sinus rytmus s PQ 160 ms a QRS 160 ms. Funkcia kardiostimulátora bola taktiež adekvátna.

Diskusia

VSD predstavuje vzácnu komplikáciu AVR a TAVI dokumentovanú len v niekoľkých kazuistikách a prehľadových článkoch. Taleyratne a Henderson prezentovali skupinu 11 pacientov s VSD po AVR s priemerom defektu $7,8 \pm 2,3$ (4 – 12) mm.⁵ Najčastejšou lokalizáciou iatrogénneho VSD je membranózna časť medzikomorového septa.⁵ Echokardiografické vyšetrenie je zlatým štandardom v diagnostike VSD. Peroperačné TEE môže odhaliť iatrogénny VSD už

počas primárnej operácie a dovoliť okamžitú intervenciu. Na druhej strane, u niektorých pacientov dochádza k vytvoreniu VSD až v časovom odstupe od primárnej operácie.⁵ Predoperačné vyšetrenie pacienta pred AVR alebo TAVI môže poukázať na niektoré rizikové faktory tejto periprocedurálnej komplikácie. Kalcifikácia aortálneho prstenca a medzikomorového septa v spojitosti s malým a/alebo eliptickým prstencom sú dôležitým rizikovým faktorom vzniku disrupcie prstenca.² Lorenz a spol. publikovali prípad aorto-pravokomorového skratu jeden rok po AVR. Skrat bol diagnostikovaný katetrizáciou srdca s kalkulovaným lavo-pravým skratom 2 : 1 a podanie kontrastnej látky do aorty viedlo taktiež k zobrazeniu pravej komory.⁴ Aj iní autori poukazujú na IE ako etiologický faktor oneskoreného vzniku aorto-pravokomorového skratu.⁹ Mark a spol. taktiež prezentujú kvantifikáciu VSD použitím katetrizácie srdca za účelom indikácie operácie VSD po TAVI.⁶

Taleyratne a Henderson sumarizovali jedenásť pacientov s VSD po AVR liečených perkutánnou intervenciou. Intervencia bola nekompletná v troch prípadoch (27 %). Ďalej bola procedúra komplikovaná vznikom aortálnej regurgitácie v dvoch prípadoch (18 %), vznikom kompletnej atrioventrikulárnej blokády taktiež u dvoch pacientov (18 %) a hemoptýzou u jedného pacienta (9 %). Procedúra bola úspešná bez akejkoľvek komplikácie u piatich pacientov (45 %).⁵ Ďalšou nevýhodou perkutánnej intervencie je zvýšené riziko vzniku neskoršej IE.¹⁰ Perkutánná intervencia je taktiež spojená s vyšším rizikom po implantácii mechanickej jednoduchovej protézy, kedy môže vodič spôsobiť uvoľnenie disku a embolizáciu.⁵ Ando a spol. publikovali prehľadovú prácu, ktorá zahŕňa dvadsať pacientov s VSD po TAVI.¹¹ Autori prezentujú rôznorodosť symptomatológie pacientov od asymptomatických po progresívne srdcové zlyhávanie a čas vzniku ťažkostí od priamej nadväznosti na TAVI až po jeden rok po výkone. Práca taktiež identifikuje použitie balónom expandabilných chlopní s pre-dilatáciou alebo post-dilatáciou, ako rizikový faktor vzniku VSD po TAVI.¹¹ Na druhej strane, riziko vzniku iatrogénneho VSD po AVR je vyššie pri reoperáciách, vzhľadom na jazvy v tkanive v blízkosti línie sutúry.⁵ Literatúra ďalej prezentuje rôzne možnosti terapie VSD. Hamm a spol. odporúčajú v svojej kazuistike hybridný prístup k terapii VSD po TAVI. Chirurgický prístup nebol použiteľný, vzhľadom na porcelánovú aortu. Izolovaný perkutánný prístup bol taktiež príliš rizikový pre výrazné kalcifikáty vo výtokovom trakte ľavej komory. Autori, po napojení pacienta na CPB a indukovaní fibrilácie komôr, implantovali 11 mm Amplatzerov – PFO – okluzor chirurgickým prístupom cez pravostrannú atriótómiu.⁸ Garrido a spol. prezentujú VSD so symptomatológiou srdcového zlyhávania piaty deň po TAVI. Pacient podstúpil emergentnú operáciu s explantáciou chlopne. Autori popisujú defekt septa spôsobený spodnou časťou kovovej štruktúry protézy. Defekt bol suturovaný, prekrytý hovädzím perikardom a pacientovi bola implantovaná biologická protéza.² Autori zdôrazňujú riziko perkutánnej intervencie v teréne progresívnej hemodynamickej nestability a anatomickej intímnosti VSD s implantovanou protézou.² Mark a spol. zasa prezentujú asymptomatický VSD po TAVI s implantáciou chlopne Sapien 3. Vzhľadom na asymptomatickosť nebola indikovaná žiadna terapia

defektu. Mesiac po prepustení pacienta sa u pacienta objavil kašeľ a dyspnoe, vykonaný bol perkutánný uzáver VSD.⁶ Napriek všetkým prezentovaným komplikáciám, väčšina autorov preferuje perkutánný uzáver VSD po AVR.⁵ Ryu a spol. publikovali kazuistiku pacienta s VSD po konkomitantnej operácii AVR, myektómii septa a anuloplastike trikuspidálnej chlopne.¹² V prezentovanom prípade bol VSD lokalizovaný vo svalovej časti septa, čo poukazuje na možnú etiológiu ako komplikáciu myektómie, nie AVR. Defekt bol riešený perkutánnou implantáciou okluzora na piaty pooperačný deň.¹² Iní autori prezentujú konzervatívny prístup bez nutnosti uzatvárania malých defektov s dobrým výsledkom.³ Implantácia ďalšej protézy technikou „valve to valve“ je ďalšou popisovanou terapeutickou stratégiou. Na druhej strane väčšina autorov vyhradzuje použitie implantácie ďalšej chlopne technikou „valve to valve“ pre terapiu anulárných, alebo supraanulárných ruptúr, zatiaľ čo pre terapiu VSD skôr odporúča aplikáciu okluzora alebo otvorený chirurgický prístup.³ Ďalšie z komplikácií AVR zahŕňajú atrioventrikulárnu blokádu. Greason a spol. popisujú 2,5% incidenciu implantácie kardiostimulátora po AVR. Autori ďalej poukazujú na významnú asociáciu implantácie kardiostimulátora po AVR s kratším prežívaním pacienta. Asociácia nie je pri multivariačnej analýze závislá na iných parametroch spojených s pacientom, alebo operáciou.¹³ V prezentovanej kazuistike došlo k atrioventrikulárnej blokáde s nutnosťou implantácie pacemakera až po chirurgickom riešení VSD, pričom blok bol dočasný, pravdepodobne pre opuch priliehlych štruktúr, čo koreluje so závermi iných štúdií.^{14,15}

Záver

Podľa dostupnej literatúry v korelácii s prezentovanou kazuistikou je VSD vzácnou komplikáciou AVR a TAVI. Rizikové faktory tejto život ohrozujúcej komplikácie zahŕňajú kalcifikácie prstenca aortálnej chlopne a medzikomorového septa v spojitosti s malým prstencom aortálnej chlopne eliptického tvaru počas TAVI a reoperáciu pri AVR. Využitie periprocedurálneho TEE môže v niektorých prípadoch odhaliť túto komplikáciu už počas primárneho chirurgického výkonu. Pooperačné echokardiografické vyšetrenie zasa odhalí VSD pri jeho neskoršom vývoji a manifestácii. Literatúra ponúka chirurgický, perkutánný aj kombinovaný prístup k terapii tejto komplikácie. Na jednej strane perkutánný prístup dovoľuje intervenciu aj bez nutnosti explantácie mechanickej aortálnej protézy. Chirurgický prístup je zasa použiteľný v teréne progresívnej hemodynamickej nestability, ako aj v prípade anatomickej intímity VSD a implantovanej chlopne. Kombinovaný prístup zahrňujúci implantáciu okluzora pod vizuálnou kontrolou je taktiež uvádzaný ako použiteľná liečebná alternatíva. Môžeme konštatovať, že terapia tejto raritnej komplikácie ako AVR, tak aj TAVI musí byť prísne individualizovaná podľa konkrétneho pacienta, ako aj anatomickej charakteristiky vzniknutého defektu.

Prehlásenie autorov o možnom strete záujmov

Autori deklarujú, že nemajú vo vzťahu k článku konflikt záujmov.

Financovanie

Vypracovanie kazuistiky bolo čiastočne podporené Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (VEGA 1/0660/16).

Prehlásenie autorov o publikačnej etike

Spracovanie a publikácia kazuistiky bola odsúhlasená nezávislou Etickou komisiou Východoslovenského ústavu srdcových a cievnych chorôb a.s. Komisia potvrdila, že kazuistika je v zhode s princípmi Helsinskej deklarácie a odporúčaniami ICH pre dobrú klinickú prax a aplikovateľné regulačné požiadavky.

Informovaný súhlas

Pacient súhlasil s použitím zdravotnej dokumentácie a fotodokumentácie pre vedecké a edukačné účely. Informovaný súhlas je prístupný pre nahliadnutie recenzentom a editorom časopisu.

Literatúra

- Mathieu P, Arsenault BJ, Boulanger MC, et al. Pathobiology of Lp(a) in calcific aortic valve disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2017;15:797–807.
- Garrido JM, Ferreiro A, Samaranch N, et al. Interventricular septal rupture after transcatheter aortic valve implantation: surgical and perioperative management. *J Card Surg* 2014;29:478–481.
- Sardar MR, Khan ZA, Abraham A, et al. Management strategies and possible risk factors for ventricular septal defects after transcatheter aortic valve replacement: Case series from a single center and review of literature. *Cardiovasc Revasc Med* 2017;18:462–470.
- Lorenz J, Reddy CV, Khan R, et al. Aortico-right ventricular shunt following aortic valve replacement, *Chest* 1983;83:922–925.
- Taleyratne JD, Henderson RA. Transcatheter Closure of Iatrogenic VSDs after Aortic Valve Replacement Surgery: 2 Case Reports and a Literature Review. *Tex Heart Inst J* 2016;43:329–333.
- Mark SD, Prasanna V, Ferrari VA, et al. Percutaneous Ventricular Septal Defect Closure After Sapien 3 Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovasc Interv* 2015;8:e109–e110.
- Gerckens U, Latsios G, Pizzulli L. Percutaneous treatment of a post-TAVI ventricular septal defect: a successful combined procedure for an unusual complication, *Catheter Cardiovasc Interv* 2013;81:E274–E277.
- Hamm K, Reents W, Kerber S, et al. Closure of a high ventricular septal defect after transcatheter aortic valve implantation with an atrial septal occluder-hybrid treatment for a rare complication. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017;51:600–602.
- Siebers C, Schramm R, Friedmann A, et al. Severe cardiogenic shock due to acute onset of an aorto-to-right atrial shunt in a patient with aortic valve endocarditis. *Int J Surg Case Rep* 2014;5:108–110.
- Toporcer T, Kolesár A, Ledecký M, et al. Late infective endocarditis of an Amplatz atrial septal device twelve years after implantation. *Cor Vasa* 2018;60:e174–e178.
- Ando T, Holmes AA, Taub CC, et al. Iatrogenic Ventricular Septal Defect Following Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Systematic Review. *Heart Lung Circ* 2016;25:968–974.
- Ryu IH, Kim WH, Ryu AJ, et al. Percutaneous closure of an iatrogenic ventricular septal defect following concomitant septal myectomy at the time of aortic valve replacement. *Korean Circ J* 2014;44:45–48.
- Greason KL, Lahr BD, Stulak JM, et al. Long-Term Mortality Effect of Early Pacemaker Implantation After Surgical Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg* 2017;104:1259–1264.
- Rene AG, Sastry A, Horowitz JM, et al., Recovery of atrioventricular conduction after pacemaker placement following cardiac valvular surgery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2013;24:1383–1387.
- Toporcer T, Luczy J, Kolesár A, et al. The effect of surgical access for mitral valve surgery on incidence of atrial fibrillation and atrioventricular block. *Cor Vasa* 2017;59:e381–e388.