



Kasuistika | Case report

Neskorá infekčná endokarditída Amplatzerovho okluzora dvanásť rokov po jeho implantácii

(Late infective endocarditis of an Amplatzer atrial septal device twelve years after implantation)

Tomáš Toporcer, Adrián Kolesár, Martin Ledecký, František Sabol

Klinika srdcovej chirurgie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s., a Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Slovenská republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 3. 7. 2016

Přepřevzat: 9. 1. 2017

Přiját: 10. 1. 2017

Dostupný online: 4. 2. 2017

Klíčové slová:

Amplatzerov okluzor

Infekčná endokarditída

Staphylococcus aureus

SÚHRN

Infekčná endokarditída bola prvotne definovaná ako ochorenie pacientov s chlopňovými abnormalitami. V súčasnej dobe sú najrizikovejšou lokalitou vzniku infekčnej endokarditídy chlopňové protézy a iné implantované cudzorodé materiály.

Kazuistika prezentuje prípad osemnásť ročnej pacientky s anamnézou podstúpenia implantácie Amplatzerovho okluzora pred dvanástimi rokmi. Echokardiografické vyšetrenie poukázalo na prítomnosť endokarditídy v pravej predsieni srdca s komunikáciou do ľavej predsieni a poškodenie nekoronárneho cípu aortálnej chlopne s nedostatočnosťou tejto chlopne. Hemokultúra bola pozitívna na multirezistentný *Staphylococcus aureus*. Počas operácie bola excidovaná aortálna chlopňa, Amplatzerov okluzor a časť predného cípu mitrálnej chlopne. Vykonaná bola rekonštrukcia predného cípu mitrálnej chlopne, interatriálneho septa a časti steny ľavej predsieni srdca použitím autológneho perikardu. Do pozície aortálnej chlopne bola implantovaná mechanická náhrada. Kontrolné echokardiografické vyšetrenie štyri mesiace po operácii vylúčilo recidívu ochorenia.

Opierajúc sa o publikovanú literatúru v korelácii s prezentovanou kazuistikou môžeme konštatovať, že riziko vzniku infekčnej endokarditídy v teréne cudzorodých materiálov vyzýva k obozretnosti v časti populácie s implantovaným Amplatzerovým okluzorom.

© 2017, ČKS. Published by Elsevier sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Infective endocarditis was initially defined as a disease of patients with pre-existing valvular abnormalities. In contemporary medicine a valvular prosthesis and implanted medical devices are the most common risk factors for infective endocarditis.

A case report is presented regarding an 18-year-old female with a medical history of a 12-year implanted Amplatzer occluder. Echocardiography showed an endocarditis focus in the right atrium communicating to the left atrium and destruction of the non-coronary leaflet of the aortic valve, with aortic valve insufficiency. Blood culture was positive for multi-resistant *Staphylococcus aureus*. The aortic valve, the Amplatzer device and part of the anterior leaflet of the mitral valve were excised. Pericardium was used for reconstruction of the anterior leaflet of the mitral valve, the interatrial septum and the wall of the left atrium. A mechanical prosthesis of the aortic valve was implanted. Control echocardiography was done four months after surgery. The evaluation did not show any recurrence of endocarditis.

The published literature shows, in correlation with the presented case report, the occurrence of endocarditis late in the course of Amplatzer implantation highlights the need for vigilance in the population of patients with the device.

Keywords:

Amplatzer occluder

Infective endocarditis

Staphylococcus aureus

Adresa: MUDr. Tomáš Toporcer, PhD., Klinika srdcovej chirurgie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a.s., Ondavská 8, 04001 Košice, Slovenská republika, e-mail: topyto@gmail.com

DOI: 10.1016/j.crvasa.2017.01.006

Úvod

Incidencia vrodených vývojových chýb srdca v literatúre varíruje od 4 do 14 na 1 000 živo narodených detí, pričom incidencia vrodeného defektu predsieňového septa (ASD) je uvádzaná na úrovni 3,78/10 000 novorodencov, čo predstavuje 5,9 % všetkých vrodených chýb srdca [1,2]. Defekt predsieňového septa taktiež predstavuje aj najčastejšie novo diagnostikovanú vrodenú chybu srdca u dospelých (25–30 %) [3,4]. Typ ostium secundum ASD je ďalej štvrtou najčastejšou vrodenou malformáciou srdca. Perkutánnu koronárnu intervenciu (PCI) bola zavedená do praxe v Zürichu v roku 1977 Andreasom Grüntzigom [5]. Prvý perkutánnu uzáver ASD bol však vykonaný už v roku 1874 Jimom Lockom a publikovaný v roku 1976 [6]. Radiológ Kurt Amplatz uviedol Amplatzov okluzor do praxe v roku 1997 v Minnesote [7]. Komplikácie implantácie Amplatzovho okluzora zahŕňajú trombózu a embóliu, dislokáciu, perforáciu srdca a zriedkavo infekčnú endokarditídu (IE) [8]. Napriek tomu, že jedným z najväčších benefitov použitia Amplatzovho okluzora je možnosť vyhnúť sa operácii, takmer každá jeho komplikácia vyžaduje otvorenú chirurgiu srdca [2]. Stollberger a spol. prezentujú, že do roku 2011 bolo publikovaných len šesť kazuistík prezentujúcich IE Amplatzovho okluzora a Aruni a spol. poukazujú len na dva prípady neskej IE okluzora do roku 2013 [8,9]. Ďalšími možnými komplikáciami Amplatzovho okluzora sú poruchy rytmu srdca s incidenciou 5,2 až 6,1 % [10, 11].

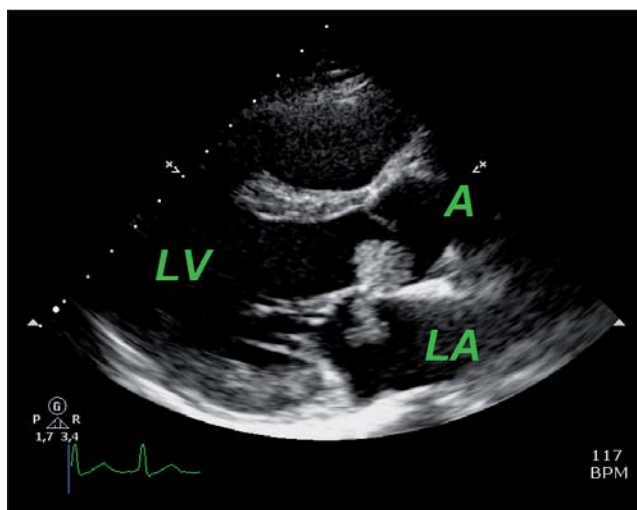
Zatiaľ čo William Osler definoval v 19. storočí IE ako ochorenie liečiteľné, dnes je to ochorenie klinicky presne definované a vyliečiteľné [12]. Na druhej strane Rajamannan vo svojej práci z roku 2013 konštatuje, že napriek výraznému pokroku v diagnostike aj terapii sa počas posledných 40-tich rokov mortalita v dôsledku IE výrazne neznižila [12]. V súčasných podmienkach sú IE najčastejšie postihnuté chlopňové náhrady a implantovaný cudzorodý materiál [13]. Incidencia IE implantovaných materiálov zaznamenala medzi rokmi 1993 a 2008 210%-ný nárast [14]. Mortalita pacientov s IE počas hospitalizácie napriek značnému pokroku v liečbe tohto ochorenia pretrváva na hodnote 20% [15]. V literatúre ďalej nachádzame významný vzostup podielu *Staphylococcus aureus* zo všetkých IE, a to na úrovni zdvojnásobenia incidence za posledných 50 rokov [15]. Athan a spol. vo svojej práci zameranej na IE implantovaných zariadení poukazujú na vzostup incidence pôvodcov ako *Staphylococcus aureus*, tak aj koaguláza negatívnych stafylokokov [14]. Bedeir a spol. prezentujú nárast IE spôsobenej *Staphylococcus aureus* počas dvoch dekád z 2 % (1990) na 25 % (2009) [16]. Kazuistiky zamerané na IE okluzorov prezentujú hubovú endokarditídu v dvoch prípadoch, zatiaľ čo v iných siedmich prípadoch považujú za etiologického činiteľa baktérie [8,9,17–23]. Tri práce prezentujú pozitívnu hemokultúru na *Staphylococcus aureus* [9,21–22]. Jha a spol. ďalej prezentujú *Streptococcus pyogenes* ako etiologický činiteľ IE okluzora u dieťaťa [23]. Iná práca prezentuje dvojnásobnú pozitívnu hemokultúru na *Staphylococcus aureus* aj *Pseudomonas aeruginosa* [8].

Kazuistika

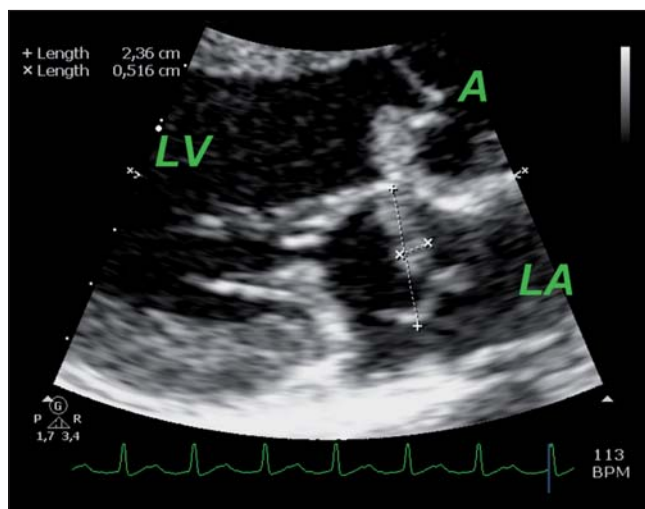
Na kardiologickú kliniku bola prijatá 18-ročná pacientka s anamnézou intermitentného pocitu búšenia srdca pre

tri dni trvajúce bolesti na hrudníku, dýchavičnosť a febrilitu. Dvanásť rokov pred hospitalizáciou pacientka podstúpila implantáciu Amplatzovho okluzora pre defekt predsieňového septa. Bezprostredne pred hospitalizáciou bolo v spádovej nemocnici vyslovené podozrenie na IE. Tri mesiace pred hospitalizáciou bola pacientka hospitalizovaná pre teploty a parainfekčnú coxopathiu a ďalej mesiac pred hospitalizáciou bola hospitalizovaná v periférnej nemocnici pre infekciu močového traktu. Ultrazvuk brušnej dutiny nepoukázal na žiadne príznaky zápalu. Echokardiografické vyšetrenie vyslovilo podozrenie na prítomnosť ložiska IE vo výtokovom trakte ľavej komory (LVOT) veľkosti 20 × 11 mm. Primárne nebola zaznamenaná žiadna aortálna regurgitácia a len stopová regurgitácia na mitrálnnej a trikuspidálnej chlopni. Echokardiografické vyšetrenie nepoukázalo na žiaden ložiskový proces v predsieňach srdca. Sérová koncentrácia C-reaktívneho proteínu bola 125 mg/L a prokalcitonínu 0,205 µg/L. Hemokultúra bola pozitívna na multirezistentný kmeň *Staphylococcus aureus* (MRSA). Zahájená bola cieľená antibiotická terapia. Štyri dni po prijatí pacientky došlo k zhoršeniu klinického stavu a hemodynamickej nestability pacientky. Kontrolné echokardiografické vyšetrenie poukázalo na ložisko suspektnej IE v pravej predsieni komunikujúce s ložiskom v ľavej predsieni. Ďalej bola zaznamenaná deštrukcia nekoronárneho cípu aortálnej chlopne s jej regurgitáciou a ložisko endokarditídy na prednom cípe mitrálnnej chlopne taktiež s jej regurgitáciou (obr. 1, 2, 3). Aj vzhľadom na embolizačný potenciál ložísk IE bola indikovaná chirurgická revízia.

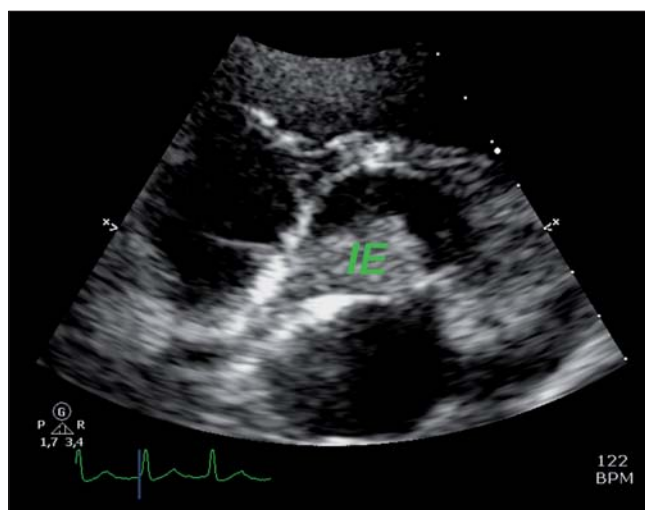
Ako operačný prístup bola zvolená mediálna sternotómia. Následne bola pacientka napojená na mimotelový obeh a aplikovaná bola anterográdna kardioplégia. Vykonaná bola atriotómia pravej predsieni srdca a aortotómia vzostupnej aorty. Nájdený bol deštruovaný nekoronárny a pravý koronárny cíp aortálnej chlopne (obr. 4, 5). Ložisko IE bolo prítomné na oboch stranách Amplatzovho okluzora (obr. 6). Na strane ľavej predsieni ložisko IE priamo naliehalo na predný cíp mitrálnnej chlopne. Kultivačné vyšetrenie cípov aortálnej chlopne ne-



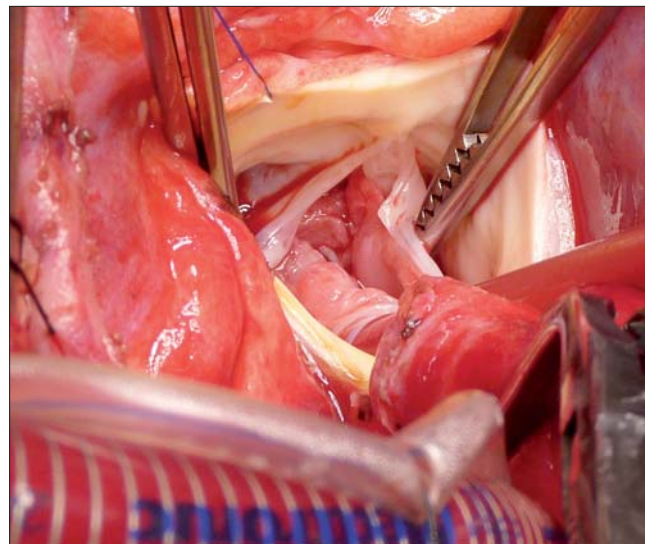
Obr. 1 – Echokardiografický obraz endokarditídy – ložisko IE v ľavej predsieni a ľavej komore srdca (A – vzostupná aorta; LA – ľavá predsieň srdca; LV – ľavá komora srdca)



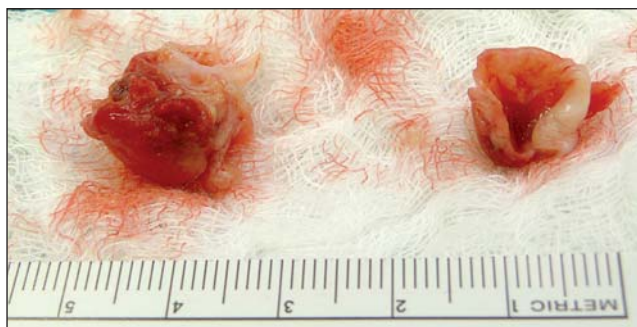
Obr. 2 – Echokardiografický obraz endokarditídy v ľavej predsieni srdca (A – vzostupná aorta; LA – ľavá predsieň srdca; LV – ľavá komora srdca)



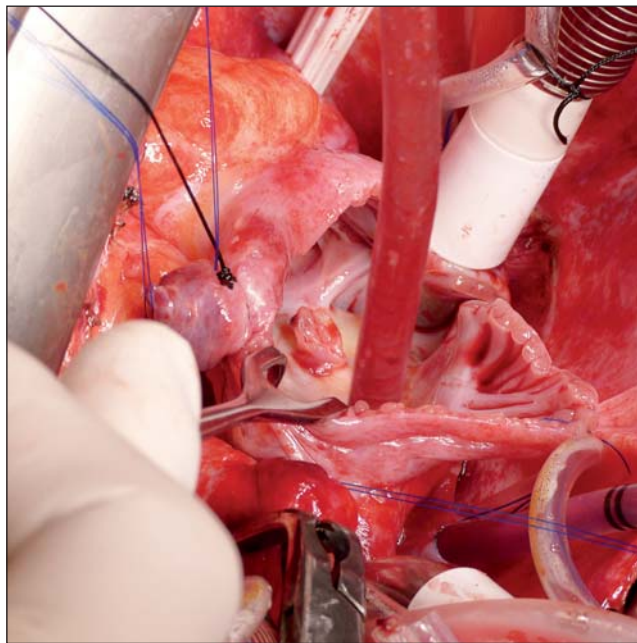
Obr. 3 – Echokardiografický obraz endokarditídy nekoronárneho cípu aortálnej chlopne (IE – infekčná endokarditída)



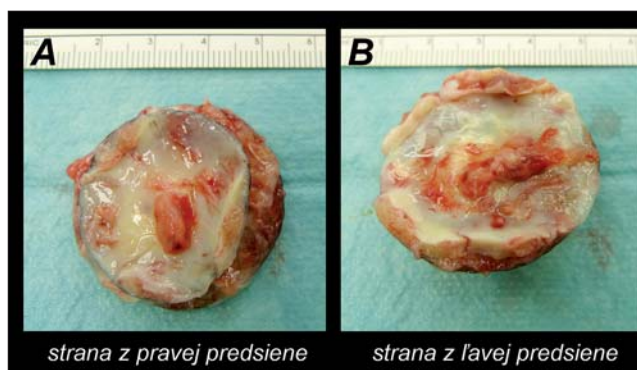
Obr. 4 – Peroperačná fotografia IE nekoronárneho cípu aortálnej chlopne



Obr. 5 – Fotografia excidovaných cípov aortálnej chlopne



Obr. 6 – Peroperačná fotografia IE Amplatzerovho okluzora zo strany pravej predsene srdca



Obr. 7 – Fotografia excidovaného Amplatzerovho okluzora (A – strana pravej predsene, B – strana ľavej predsene)

identifikovalo agens, kultivácia z perikardiálnej tekutiny bola pozitívna na *Staphylococcus aureus*. Vykonaná bola excízia aortálnej chlopne, Amplatzerovho okluzora a časti predného cípu mitrálnej chlopne (obr. 7). Následne bola vykonaná rekonštrukcia predného cípu mitrálnej chlopne, interatriálneho septa a časti voľnej steny ľavej predsene použitím autológneho perikardu. Do pozície aortálnej

chlopne bola implantovaná mechanická náhrada. Mitoteloový obeh trval 177 minút. Kontrolné pooperačné echokardiografické vyšetrenie vylúčilo komunikáciu medzi predsieňami srdca, poukázalo na funkčnú mechanickú protézu v pozícii aortálnej chlopne a len triviálne regurgitácie na mitrálnej a trikuspidálnej chlopni. Všetky ďalšie hemokultúry už boli sterilné. Pacientka bola prepustená 22 dní po operácii. V deň prepustenia bola koncentrácia C-reaktívneho proteínu 12,85 mg/L.

Kontrolné echokardiografické vyšetrenie štyri mesiace po operácii nepoukázalo na recidivujúce ložisko IE. V lokalite perikardiálnej záplaty bol zaznamenaný paradoxný pohyb interatriálneho septa. Tiež bola potvrdená mitrálna regurgitácia I stupňa a tlak v pulmonálnej artérii 36 mm Hg.

Diskusia

Problemátike IE, alebo IE implantovaných cudzorodých materiálov, Amplatzerovho okluzoru špeciálne, sa v súčasnosti venuje čoraz väčšia pozornosť. Väčšina autorov zastáva stanovisko, že antibiotické krytie je nutné počas šiestich mesiacov po implantácii týchto zariadení. Pol roka je totiž čas, potrebný na neoendotelizáciu implantovaných povrchov [9,12,23]. Na druhej strane Meier vo svojej práci zameranej na antibiotickú profylaxiu odporúča preventívne užívanie antibiotík len počas prvých dvoch mesiacov [7]. Viacero publikovaných prác uvádza veľmi rôznorodý časový interval medzi implantáciou Amplatzerovho okluzora a vznikom IE. Bialkowski a spol. prezentujú vznik IE 24 mesiacov po implantácii Amplatzerovho okluzora [19]. Iná práca prezentuje vznik IE Amplatzerovho okluzora veľkosti 1,5 × 1,5 cm v ľavej predsieni 30 mesiacov po jeho implantácii [21]. Slesnick a spol. zasa poukazujú na nedostatočnú endotelizáciu Amplatzerovho okluzora aj 12 mesiacov po jeho implantácii s následným vznikom IE [22]. Ďalšie dve práce taktiež zdôrazňujú nedostatočnú endotelizáciu Amplatzerovho okluzora extrahovaného z dôvodu IE [19,21]. Iní autori publikovali v roku 2011 prácu prezentujúcu pacienta so vznikom fibrilácie predsieni 58 mesiacov po implantácii Amplatzerovho okluzora s jeho trombózou a následne po dvoch rokoch IE aortálnej chlopne s hemokultúrou pozitívnu na *Staphylococcus aureus* [8]. Jha et al. ďalej prezentujú prácu desať ročného pacienta s IE Amplatzerovho okluzora šesť rokov po jeho implantácii [23]. V prezentovanej kazuistike došlo k rozvoju IE Amplatzerovho okluzora 12 rokov po jeho implantácii. Z publikovaných prác i prezentovanej práce tak vyplýva, že riziko vzniku IE nie je limitované na obdobie prvých dvoch, alebo šiestich mesiacov, ale pretrváva celý život po implantácii ako Amplatzerovho okluzora, tak aj iných cudzorodých materiálov. Riziko vzniku IE je tak stále aktívne a vyžaduje zvýšenú pozornosť a starostlivosť o pacientov s implantovaným cudzorodým materiálom a febrilitami, alebo inými klinickými prejavmi infekcie. U týchto rizikových pacientov je v takejto situácii indikované transtorakálne echokardiografické (TTE), alebo transezofageálne echokardiografické (TEE) vyšetrenie [12]. Úloha TTE v diagnostike IE lokalizovanej v ľavej predsieni je kontroverzná a na druhej strane senzitivita TEE v týchto prípadoch je podľa literatúry takmer 100 % [16]. Rajamannan vo svojej práci uvád-

za ako rizikovú lokalizáciu pre vznik IE protézy chlopni, anuloplastické prstence, transkatétrove náhrady aortálnej chlopne (TAVR), klipy mitrálnej chlopne, pacemaker, implantabilný kardioverter-defibrilátor (ICD) a Amplatzerov okluzor [12]. Druhou nemenej dôležitou úlohou TTE a TEE je diferenciálna diagnostika IE od iných komplikácií, ako sú trombus alebo neoproses [24]. Athan et al. prezentujú len 51–84% senzitivitu hemokultúry a 23–78% senzitivitu echokardiografického vyšetrenia pri diagnostike IE [14]. Ako nápomocné pri diagnostikovaní IE sa zdajú byť Dukeove kritéria. Primárne Dukeove kritéria predstavujú opakovanú pozitívnu hemokultúru a pozitívny nález echokardiografického vyšetrenia. Sekundárne Dukeove kritéria zahŕňajú pozitívny rizikový faktor (chlopňová chyba, implantovaný cudzorodý materiál), febrilitu (>38 °C), dokázaný embolizmus, imunologickú kompromitáciu pacienta a jedinú pozitívnu hemokultúru. IE je tak potvrdené pri chirurgicky dokázanom náleze, alebo pozitívnych oboch primárnych kritériách, alebo pozitívnom jednom primárnom a troch sekundárnych kritériách, alebo pozitívnych piatich sekundárnych kritériách [16]. Jednou z možností prevencie neskorých IE komplikácií cudzorodých materiálov je použitie biodegradovateľných materiálov. Amplatzerovmu okluzoru podobný biodegradovateľný okluzor je zložený z 90-95% biodegradovateľných materiálov, čo minimalizuje riziko vzniku trombu a najmä neskorkej IE [25].

Konzervatívna stratégia liečby IE cudzorodých implantovaných materiálov vychádza a je veľmi podobná so stratégiou liečby IE vo všeobecnosti. Literárne údaje zdôrazňujú sledovanie minimálnych inhibičných koncentrácií pri jednotlivých špecifických patogénoch [16]. Aj pri dôslednosti kladenej na antibiotickú terapiu v literatúre nájdeme veľmi vzácne kazuistiky úspešnej konzervatívnej terapie IE cudzorodých implantovaných materiálov. Aruni et al. publikovali kazuistiku 59-ročného pacienta s pozitívnu hemokultúrou na *Staphylococcus aureus*, pričom TTE zobrazila suspektnú vegetáciu okluzora v ľavej predsieni. Po šiestich týždňoch antibiotickej terapie došlo k regresii echokardiografického nálezu bez nutnosti chirurgickej intervencie [9]. Omnoho viac autorov však poukazuje na nutnosť chirurgickej intervencie pri IE implantovaných materiálov. [18,19,21–23]. Vo všeobecnosti približne polovica pacientov s IE vyžaduje chirurgickú intervenciu [26]. Bedeir et al. poukazuje na niekoľko pravidiel pri operáciách IE. Autori preferujú bioprotézy pred mechanickými protézami. Pri výraznejšom poškodení perivalvulárnych tkanív odporúčajú použitie homograftov, alebo bezstentových chlopňových náhrad. Abscesové dutiny odporúčajú vyplňať fibrínovým lepidlom zmiešaným s antibiotikami a prísne odporúčajú uprednostniť plastiku postihnutej chlopni pred ich náhradou [16]. Podľa literatúry u 34–80 % mitrálnych chlopni je možná plastika chlopne a viac než 90 % chlopni po plastických operáciách má životnosť viac ako 10 rokov [16,27–29]. Bedeir et al. ďalej odporúča použitie aorto-mitrálneho homograftu ak došlo k poškodeniu oboch chlopni. [16]. V prezentovanej kazuistike bol za účelom plastiky mitrálnej chlopne a interatriálneho septa použitý autológny perikard. Za účelom náhrady aortálnej chlopne pri excesívnej deštrukcii natívnej chlopne, vzhľadom na vek pacientky bola použitá mechanická protéza. Pri nepodstúpení chirurgickej

intervencie nachádzame v literatúre aj fatálny priebeh IE Amplatzerovho okluzora [8].

Záver

Publikované práce v korelácii s prezentovanou kazuistikou poukazujú na nutnosť zvýšenej pozornosti a opatrnosti pri terapii pacientov s implantovaným Amplatzerovým okluzorom. Publikované kazuistiky zdôrazňujú, že väčšina pacientov s touto komplikáciou vyžaduje chirurgickú intervenciu s extrakciou infikovaného cudzorodého materiálu. V teréne IE je odporúčané v čo najväčšej miere vykonávať zachovné operácie s využitím autológneho perikardu. Pred mechanickými náhradami chlopní je preferované použitie biologických náhrad, homografov a bezstentových protéz. Infekčná endokarditída je vážnou potenciálne fatálnou komplikáciou implantovaných cudzorodých materiálov, čo zdôrazňuje nutnosť najvyššej opatrnosti a dôslednosti pri starostlivosti o týchto pacientov.

Prehlásenia autorov o možnom stretnutí záujmov

Autori deklarujú žiaden stret 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

Kazuistika bola spracovaná podľa etických štandardov.

Informovaný súhlas

Medicínsky manažment pacienta nebol ovplyvnený spracovaním kazuistiky. Pacient neodmietol spracovanie medicínskej dokumentácie pre publikačné účely.

Literatúra

- [1] H. Lahm, P. Schon, S. Doppler, et al., Tetralogy of Fallot and hypoplastic left heart syndrome – complex clinical phenotypes meet complex genetic networks, *Current Genomics* 16 (2015) 141–158.
- [2] U. Yetkin, I. Yurekli, Z.I. Akyildiz, et al., Emergency surgical approach to device emboli due to migration of the atrial septal defect occluder, *Archives of Medical Science* 10 (2014) 464–469.
- [3] S.N. Naydenov, N.M. Runev, E.I. Manov, et al., When is it too late for a correction of an atrial septal defect secundum type in an adult patient?, *Cor et Vasa* 58 (2016) e439–e443.
- [4] M. Pirkli, A. Myjavec, T. Daněk, et al., A case of pulmonary thromboembolism with synchronous and metachronous paradoxical embolism through the patent foramen ovale – a case report, *Cor et Vasa* 54 (2012) e314–e322.
- [5] W. Wijns, J. Shite, M.R. Jones, et al., Optical coherence tomography imaging during percutaneous coronary intervention impacts physician decision-making: ILUMIEN I study, *European Heart Journal* 36 (2015) 3346–3355.
- [6] T.D. King, S.L. Thompson, C. Steiner, et al., Secundum atrial septal defect. Nonoperative closure during cardiac catheterization, *JAMA* 235 (1976) 2506–2509.
- [7] B. Meier, Patent foramen ovale and closure technique with the amplatzer occluder, *Scientifica (Cairo)* 2014 (2014) 129196.
- [8] C. Stollberger, A. Bastovansky, J. Finsterer, Fatal septicemia in a patient with cerebral lymphoma and an Amplatzer septal occluder: a case report, *Journal of Medical Case Reports* 5 (2011) 554.
- [9] B. Aruni, A. Sharifian, P. Eryazici, et al., Late bacterial endocarditis of an Amplatzer atrial septal device, *Indian Heart Journal* 65 (2013) 450–451.
- [10] A.A. Al Akhfash, A. Al-Mesned, M.A. Fayadh, Amplatzer septal occluder and atrioventricular block: a case report and literature review, *Journal of the Saudi Heart Association* 25 (2013) 91–94.
- [11] J.N. Johnson, M.L. Marquardt, M.J. Ackerman, et al., Electrocardiographic changes and arrhythmias following percutaneous atrial septal defect and patent foramen ovale device closure, *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 78 (2011) 254–261.
- [12] N.M. Rajamannan, The risk of infective endocarditis in the 21st century, *Indian Heart Journal* 65 (2013) 452–453.
- [13] J. Binová, M. Kubánek, E. Koudelková, et al., Changing profile of infective endocarditis in patients hospitalised in a tertiary Czech hospital from 2000 to 2013, *Cor et Vasa* 58 (2016) e576–e583.
- [14] E. Athan, V.H. Chu, P. Tattevin, et al., Clinical characteristics and outcome of infective endocarditis involving implantable cardiac devices, *JAMA* 307 (2012) 1727–1735.
- [15] L. Slipczuk, J.N. Codolosa, C.D. Davila, et al., Infective endocarditis epidemiology over five decades: a systematic review, *PLoS ONE* 8 (2013) e82665.
- [16] K. Bedeir, M. Reardon, B. Ramlawi, Infective endocarditis: perioperative management and surgical principles, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 147 (2014) 1133–1141.
- [17] S. Bressieux-Deguelde, N. Sekarski, S. Di Bernardo, Fungal endocarditis after hybrid periventricular closure of muscular ventricular septal defect by Amplatzer occluder in a child, *Circulation* 131 (2015) e339–e340.
- [18] C.Y. Lee, F.S. Ling, P.A. Knight, Endocarditis of Amplatzer occluder devices after percutaneous closure of a mitral paravalvular leak, *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 81 (2013) 1249–1252.
- [19] J. Bialkowski, S. Pawlak, P. Banaszak, Incomplete endothelialisation of an Amplatzer Septal Occluder device followed by meningitis and late acute bacterial endocarditis, *Cardiology in the Young* (2015) 1–3.
- [20] D.J. Kim, C.Y. Shim, S.C. You, et al., Late bacterial endocarditis and abscess formation after implantation of an Amplatzer septal occluder device, *Circulation* 131 (2015) e536–e538.
- [21] F. Zahr, W.E. Katz, Y. Toyoda, et al., Late bacterial endocarditis of an amplatzer atrial septal defect occluder device, *American Journal of Cardiology* 105 (2010) 279–280.
- [22] T.C. Slesnick, A.W. Nugent, C.D. Fraser Jr., et al., Images in cardiovascular medicine. Incomplete endothelialization and late development of acute bacterial endocarditis after implantation of an Amplatzer septal occluder device, *Circulation* 117 (2008) e326–e327.
- [23] N.K. Jha, L. Kiraly, J.S. Murala, et al., Late endocarditis of Amplatzer atrial septal occluder device in a child, *World Journal of Cardiology* 7 (2015) 703–706.
- [24] T. Toporcer, M. Martinček, L. Mistríková, et al., Primary pulmonary valve sarcoma involving pulmonary artery and right ventricular outflow tract, *Cor et Vasa* 57 (2015) e371–e376.
- [25] O. Baspinar, M. Kervancioglu, M. Kilinc, et al., Bioabsorbable atrial septal occluder for percutaneous closure of atrial septal defect in children, *Texas Heart Institute Journal* 39 (2012) 184–189.
- [26] O. Možeňská, S. Sypuła, P. Suwalski, et al., Unusually extensive and diverse case of infective endocarditis, *Cor et Vasa* 57 (2015) e50–e53.
- [27] B. Lung, J. Rousseau-Paziaux, B. Cormier, et al., Contemporary results of mitral valve repair for infective endocarditis, *Journal of the American College of Cardiology* 43 (2004) 386–392.
- [28] L. de Kerchove, J. Price, S. Tamer, et al., Extending the scope of mitral valve repair in active endocarditis, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 143 (2012) S91–S95.
- [29] R. Zegdi, M. Debieche, C. Latremouille, et al., Long-term results of mitral valve repair in active endocarditis, *Circulation* 111 (2005) 2532–2536.

Z anglického originálu online verzie článku preložil autor.