

Prvý prípad erózie po uzávere defektu predsieňového septa Amplatzovým oklúzorom v Detskom kardiocentre

Venczelová Z¹, Nosál M², Mašura J¹

Oddelenie funkčného vyšetřovania, Detské kardiocentrum, NÚSCH a.s., Bratislava, Slovenská republika

Venczelova Z, Nosal M, Masura J. **First case of erosion after an atrial septal defect closure with the Amplatzer septal occluder at the Children's Cardiac Centre.** Cardiology Lett. 2012;21(5):414–419

Abstract. The catheterization closure of an interatrial septal defect has become a standard interventional procedure. At the Children's Cardiac Centre we use the easily implantable Amplatzer septal occluder device with which we have a rich experience. The most serious potential complication after its implantation is the creation of an erosion of the roof of the right or left atrium or of the aortic wall. The aim of this article is to present our first case of erosion and to focus attention on this mechanical postcatheterization complication, as well as to offer a summary of basic prevention modalities which can minimize the risk of erosion. Fig. 4, Ref. 15, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk

Key words: atrial septal defect – catheterization closure – Amplatzer septal occluder – complications – erosion

Venczelová Z, Nosál M, Mašura J. **Prvý prípad erózie po uzávere defektu predsieňového septa Amplatzovým oklúzorom v Detskom kardiocentre.** Cardiology Lett. 2012;21(5):414–419

Abstrakt. Katetrizačný uzáver defektu predsieňového septa sa stal štandardným intervenčným výkonom. V Detskom kardiocentre používame Amplatzov septálny oklúzor, s ktorým máme bohaté skúsenosti a ktorý je ľahko implantovateľný. Najzávažnejšiu potenciálnu komplikáciu po jeho implantácii predstavuje vznik erózie stropu pravej alebo ľavej predsieňe alebo steny aorty. Cieľom práce je odprezentovať náš prvý prípad vzniku erózie a upriamiť pozornosť na túto postkatetrizačnú mechanickú komplikáciu, ako aj ponúknuť súhrn základných preventívnych opatrení, ktoré umožnia minimalizáciu rizika vzniku erózie. Obr. 4, Lit. 15, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk

Kľúčové slová: defekt predsieňového septa – katetrizačný uzáver – Amplatzov septálny oklúzor – komplikácie – erózia

Katetrizačný uzáver defektu predsieňového septa Amplatzovým septálnym oklúzorom je v súčasnosti štandardný intervenčný výkon. Po prvýkrát na svete bol tento výkon zrealizovaný roku 1995 na Oddelení funkčného vyšetřovania Detského kardiocentra (1). Od tých čias sme intervenčne uzatvorili celkovo vyše 1 000 predsieňových defektov. Táto intervenčná technika uzáveru defektu predsieňového septa poskytuje vynikajúce výsledky s minimálnym výskytom komplikácií (2). Medzi najzávažnejšie komplikácie v perikatetrizačnom období patrí embolizácia oklúzora a erózia stropu pravej

predsieňe, ľavej predsieňe alebo aortálnej steny oklúzorom, v neskoršom postkatetrizačnom období ostáva najzávažnejšou možnou komplikáciou vznik erózie (3).

Cieľom prezentovanej kazuistiky je upriamiť pozornosť na túto závažnú a potenciálne život ohrozujúcu komplikáciu. Na našom pracovisku sme sa počas 16 rokov skúseností s uzáverom defektu predsieňového septa Amplatzovým oklúzorom stretli so vznikom erózie u jednej pacientky. V predkladanej práci sa takisto usilujeme o súhrn základných preventívnych postupov, ktorých dodržiavanie minimalizuje riziko vzniku erózie.

Z ¹Oddelenia funkčného vyšetřovania, Detské kardiocentrum, NÚSCH a.s., Bratislava a ²Kardiochirurgického oddelenia, Detské kardiocentrum, NÚSCH a.s., Bratislava, Slovenská republika

Do redakcie prišlo dňa 29. februára 2012; prijaté dňa 9. marca 2012

Adresa pre korešpondenciu: MUDr. Zuzana Venczelová, Oddelenie funkčného vyšetřovania, Detské kardiocentrum, NÚSCH a.s., Limbová 1, 833 51 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: suzanne@venczel.net

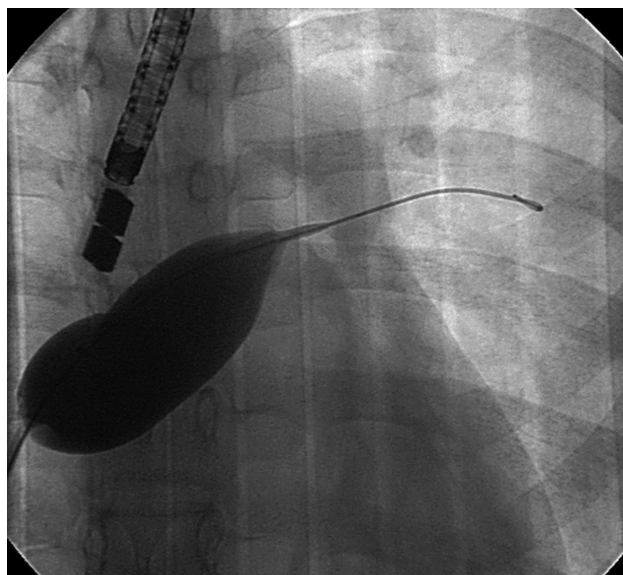
Kazuistika

U 15-ročnej pacientky bol na Oddelení funkčného vyšetrovania Národného ústavu srdcových a cievnych chorôb – Detského kardiocentra uzatvorený hemodynamicky závažný defekt predsieňového septa typu ostium secundum. Transezofágovým echokardiografickým vyšetrením bezprostredne pred katetrizačným výkonom bol znázornený veľký (19 x 23 mm) solitárny vyššie uložený defekt predsieňového septa s deficitným anteriórnym a superiornym okrajom. Katetrizácia bola vykonaná v celkovej anestézii pod fluoroskopickou a transezofágovou echokardiografickou kontrolou. Použitá bola technika merania defektu meracím balónikom AGA 34 mm (AGA Medical Corporation, Plymouth, MN, USA), zárez na balóniku meral 25 mm (**obrázok 1**). Nebola použitá tzv. stop-flow technika merania zárezu, to znamená zastavenie plnenia balónika kontrastnou látkou v momente, keď vymizne skrat na predsieňovej úrovni znázorňovaný farebnou dopplerovskou echokardiografiou.

Zvolili sme 28 mm Amplatzov septálny oklúzor (AGA Medical Corporation, Plymouth, MN, USA), ktorým bol defekt predsieňového septa uzatvorený na tretí pokus (problémom bolo prepadávanie ľavého disku oklúzora cez veľký a vysoko uložený defekt predsieňového septa). Transezofágovým vyšetrením bola znázornená správna poloha Amplatzovho oklúzora bez signifikantného reziduálneho skratu. Transtorakálna echokardiografická kontrola 24 hodín po uzávere potvrdila veľmi dobrý výsledok uzáveru, len s minimálnym reziduálnym skratom na hornom póle oklúzora, bez perikardiálneho výpotku. Pacientka bola prepustená domov 24 hodín po katetrizačnom výkone.

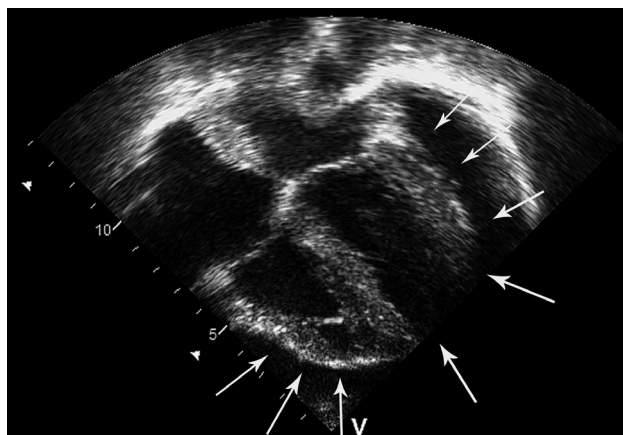
Pri kardiologickej kontrole mesiac po uzatvorení defektu oklúzorom bol diagnostikovaný perikardiálny výpotok na hrote a za ľavou komorou do 15 mm, ale bez hemodynamickej kompromitácie. Poloha oklúzora bola popísaná ako stabilná, bez známkov jeho interferencie s okolitými štruktúrami srdca. Pacientka bola nastavená na liečbu diuretikami a ibuprofénom, pri ktorej došlo dočasne k miernej redukcii výpotku.

Pri ďalších kontrolných vyšetreniach však pretrvával perikardiálny výpotok, ktorý mierne progredoval a bol prítomný cirkumferenciálne do 15 – 20 mm (**obrázok 2**), bez echokardiografických známkov dislokácie oklúzora alebo jeho naliehania na štruktúry srdca pri transtorakálnej echokardiografii. Pacientka bola úplne asymptomatická, napriek tomu bola tri mesiace po katetrizačnom výkone hospitalizovaná z dôvodu vykonania ďalších vyšetrení. Počas hospitalizácie bola vylúčená autoimunitná, infekčná (sérologické vyšetrenia: hepatitída B a C, parvovírus B19, CMV, EBV, herpes simplex, varicella zoster, HIV, Borrelia, chlamýdie, mykoplazmy – všetko negatívne) a onkologická (CT vyšetrenie hrudníka) etiológia výpotku. Imunologické a hemokoagulačné vyšetrenia boli tiež v norme. Opakované vyšetrenia krvného obrazu poukazovali na postupnú anemizáciu (hemoglobín v čase katetrizačného výkonu bol 12,3 g/dl, pri kontrolách 11,9 g/dl a 9,9 g/dl). Pre



Obrázok 1 Fluoroskopický obraz v posteroanteriórnej projekcii. Meranie veľkosti defektu špeciálnym meracím balónikom, v ezofagu je zavedená ezofágová echokardiografická sonda

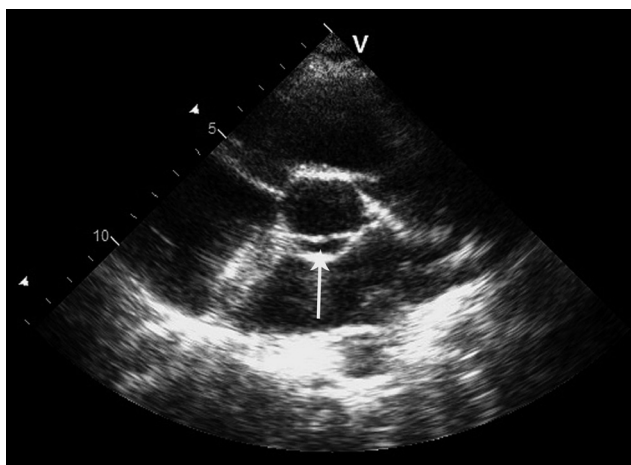
Figure 1 Fluoroscopic image in posteroanterior projection. Measurement of the size of the defect with a special sizing balloon, a transesophageal echocardiographic probe is introduced into the esophagus



Obrázok 2 Transtorakálny echokardiografický obraz perikardiálneho výpotku v švordutinovej projekcii, šípky označujú signifikantný perikardiálny výpotok

Figure 2 Transthoracic echocardiographic view of the pericardial effusion in 4-chamber view, arrows indicate the significant pericardial effusion

podozrenie na vznik erózie steny predsieni alebo aorty oklúzorom sme pristúpili k diagnostickej perikardiálnej punkcii a transezofágovému echokardiografickému vyšetreniu. Pri perikardiálnej punkcii bolo odsatých 330 ml hemoragického obsahu s hematokritom 0,16 – 0,20. V perikardiálnej dutine bol ponechaný pigtail katéter, ktorým sa postupne odsával ďalší he-



Obrázok 3 Transtorakálny echokardiografický obraz rozšíreného transverzálneho sínusu (šípka) v parasternálnej krátkej osi (nález je patognomický pre eróziu)

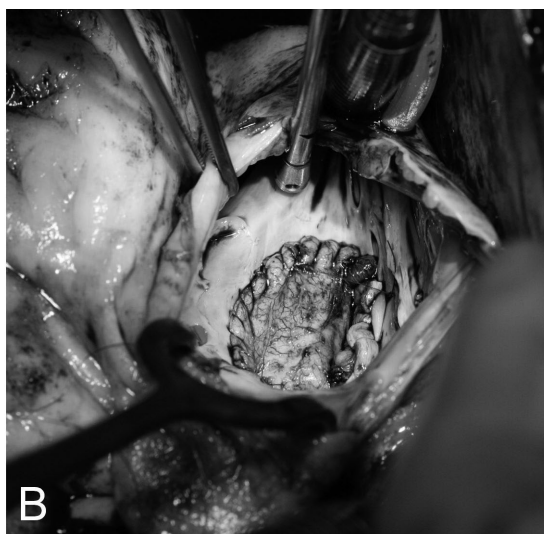
Figure 3 Transthoracic echocardiographic view of the dilated transverse sinus (arrow) in parasternal short axis view (this finding is pathognomonic for erosion)

moragický výpotok. Pri transezofágovom echokardiografickom vyšetrení bolo zobrazené tesné naliehanie diskov oklúzora na stenu aorty. Opakovaným transtorakálnym echokardiografickým vyšetrením bol znázornený rozšírený transverzálny sínus perikardiálneho vaku (perikardiálny recesus posteriórne od ascendentnej aorty a kmeňa pľúcnice a anteriórne od hornej dutej žily) viditeľný z parasternálnej krátkej osi (**obrázok 3**). Tento nález je patognomický pre eróziu (osobná komunikácia s Profesorom Zahidom Aminom). Pacientku sme indikovali na

operačné riešenie – extrakciu Amplatzerovho oklúzora a uzáver defektu predsieňového septa záplatou.

Pri operačnom výkone bol prítomný výpotok v perikarde a bola diagnostikovaná perforácia stropu ľavej predsieňe arodovaným oklúzorom s približne 5 mm defektom (z väčšej časti bol defekt uzavretý materiálom oklúzora). Zároveň bola porušená adventícia a obnažená média aortálnej steny v oblasti nekoronárneho sínusu, ale bez jej perforácie, nebola prítomná predsieňovo-aortálna fistula. Amplatzerov oklúzor bol extrahovaný, tri mesiace po jeho implantácii bol len čiastočne epitelizovaný (**obrázok 4A**). Taktiež boli naložené „zabezpečovacie“ stehy na oblasť aortálnej steny s cieľom jej spevnenia. Veľký defekt predsieňového septa bol uzatvorený perikardiálnou záplatou (**obrázok 4B**). Pooperačný priebeh pacientky bol nekomplikovaný. Pacientka bola prepustená do domácej starostlivosti sedem dní po operácii. Počas ambulantného sledovania sa nevyskytli žiadne ďalšie komplikácie. Obdobie pooperačného sledovania pacientky predstavuje v súčasnosti 14 mesiacov.

Explantovaný Amplatzerov oklúzor bol odoslaný firme AGA spolu s celou obrazovou dokumentáciou na ďalšie prešetrenie, prípad erózie bol firme nahlásený ako závažná komplikácia. Firma po preskúmaní oklúzora vyhodnotila oklúzor ako výrazne deformovaný, s plochými, ale zvlhčenými oboma diskami. Vyslovili predpoklad, že k deformácii diskov došlo po výraznom zmenšení objemu predsieni, ktoré sa pomerne často pozoruje po uzávere hemodynamicky signifikantných defektov predsieňového septa, čo mohlo napomôcť aj erózii, keď sa týmto zmenšením dostali disky oklúzora do tesnejšieho kontaktu so stenou predsieni. Presný mechanizmus vzniku erózie však nepoznáme.



Obrázok 4A Pohľad pri chirurgickej extrakcii Amplatzerovho oklúzora, oklúzor je len čiastočne epitelizovaný. **4B** Perikardiálna záplata po chirurgickom uzávere defektu predsieňového septa.

Figure 4A View during surgical extraction of the Amplatzer septal occluder: the occluder is only partially epithelialized. *4B* Pericardial patch after surgical closure of the atrial septal defect.

Diskusia

Erózia steny predsiení alebo aorty oklúzorom po uzávere defektu predsieňového septa patrí k zriedkavým, avšak veľmi závažným a potenciálne život ohrozujúcim postkatetrizačným komplikáciám. Prvá systematická analýza erózie ako závažnej komplikácie katetrizačného uzáveru defektu predsieňového septa bola publikovaná roku 2004 (3). Napriek intenzívnym výskumom v tejto oblasti sa dodnes nepodarilo spoľahlivo dokázať presnú príčinu vzniku erózie. Analýzou veľkých medzinárodných a multiinštitucionálnych registrov pacientov boli však sformulované predpokladané hlavné rizikové faktory, ako aj možná prevencia vzniku erózie.

Vznik erózie pri rôznych typoch oklúzorov

Erózia bola popísaná nielen pri dlho používaných a starších typoch septálnych oklúzorov, ale takisto aj pri novšie navrhnutých oklúzoroch. Skupina kardiocirurgov z 19 väčšinou európskych kardiologických centier zanalyzovala všetky komplikácie spojené s katetrizačnými uzávermi predsieňových defektov a popisuje za posledných 10 rokov prípady spolu deviatich pacientov, ktorí museli byť operovaní kvôli erózii, pričom sa použili rôzne typy oklúzorov (4).

Najdôkladnejšie bola erózia zanalyzovaná po implantácii najrozšírenejšieho a ľahko implantovateľného Amplatzovho septálneho oklúzora. Frekvencia jej výskytu sa udáva približne 1 : 1000 implantovaných oklúzorov. Skutočnú frekvenciu erózie však nepoznáme, vzhľadom na nemožnosť zistenia presného počtu celosvetovo implantovaných Amplatzových oklúzorov. Od roku 1998 do roku 2004 bolo celosvetovo nahlásených spolu 28 prípadov erózie. Väčšina postihnutých pacientov (89 %) mala predsieňový defekt s deficitným aortálnym okrajom alebo vysoko uložený defekt. U 68 % pacientov sa erózia vyskytla v prvých 72 hodinách po katetrizačnom výkone, u 29 % pacientov bola erózia diagnostikovaná medzi 5 dňami a 8 mesiacmi po uzávere defektu a len u jedného pacienta bol zaznamenaný neskorý výskyt erózie tri roky po uzávere defektu. Veľkosť použitého oklúzora bola v priemere o 2 mm väčšia ako veľkosť defektu nameraná meracím balónikom. Lokalizácia erózie bola veľmi pestrá: strop pravej predsieni, strop ľavej predsieni, stropy oboch predsiení, strop predsieni v kombinácii s aortálnou stenou, fistula medzi aortou a predsieňou a v niektorých prípadoch nebolo možné určiť jej presnú lokalizáciu.

Existuje niekoľko hypotéz vzniku erózie. Najčastejšie spomínanou príčinou vzniku erózie je nadsadenie veľkosti oklúzora, kedy sa najmä pri defektoch s deficitným aortálnym a posteriorným okrajom dostáva oklúzor do zakliesnenej polohy medzi aortou a posteriorným okrajom defektu. Jeho horný okraj sa pri každom srdcovom cykle pohybuje smerom k stropu predsiení a späť a po čase môže spôsobiť eróziu.

Častejšia erózia stropu ľavej predsieni pravdepodobne súvisí s väčším rozmerom ľavého disku oklúzora. Ďalšiu predpokladanú príčinu vzniku erózie predstavujú hemodynamické zmeny, ktoré nastávajú po uzávere veľkých hemodynamicky závažných defektov, pri ktorých je prítomná závažná dilatácia pravej predsieni. Vplyvom odstránenia veľkého ľavo-praveho skratu dochádza k redukcii objemu pravej predsieni a k zmene anatomických pomerov, čím sa dostávajú disky oklúzora do tesnejšieho kontaktu s tkanivom predsiení. Pri vzniku aorto-predsieňovej fistuly sa predpokladá deficitný aortálny okraj defektu v kombinácii s dostatočným superiorným okrajom, ale presný mechanizmus vzniku fistuly nie je objasnený (3).

Pri oklúzoroch, ktoré majú vo svojej konštrukcii kovové nožičky, ktoré slúžia ako opora pre záplatu, je mechanizmus vzniku perforácie iný a súvisí s prepichnutím niektorej štruktúry srdca kovovou nožičkou. Takýto typ perforácie srdcových štruktúr (predsiení alebo aorty) bol popísaný pri staršom type nesamocentrovateľného oklúzora CardioSeal (Nitinol Medical Technologies, Boston, MA, USA) (5), pri novšom type samocentrovateľného oklúzora Starflex (Nitinol Medical Technologies, Boston, MA, USA) (6) a pri oklúzore Atriosept verzia 2007 (Cardia, Eagan, MN, USA) (7), ktoré majú veľmi podobný dizajn. Pri oklúzore Atriosept bol navyše prítomný aj rigidný kovový drôt, ktorý cirkumferenciálne spájal nožičky ľavostranného disku. Boli popísané perforácie aorty jednou z nožičiek, ako aj početné fraktúry obkružujúceho drôtu. Tieto komplikácie viedli napokon k modifikácii dizajnu Atriosept oklúzora.

Vznik erózie nebol doposiaľ popísaný pri oklúzore Helex (W.L. Gore and Associates, Flagstaff, AZ, USA), ktorý je jemnejší, s minimálnym použitím kovových prvkov, ale ktorý je oveľa náchylnejší na vznik fraktúr jemného kovového podporného drôtu, ktoré môžu celý oklúzor destabilizovať (8). Najnovší typ septálneho oklúzora Solysafe (Swissimplant AG, Solothurn, Švajčiarsko) s novým dizajnom a so sľubnými prvotnými výsledkami implantácie bol stiahnutý z trhu pre početné signifikantné fraktúry jeho kovového skeletu (9).

Pri Occlutech Figulla oklúzore (Occlutech, Jena, Nemecko) zatiaľ nebol publikovaný žiadny prípad erózie a nie sú popísané ani žiadne fraktúry jeho kovových častí, avšak dĺžka používania tohto oklúzora je výrazne kratšia ako pri ostatných typoch oklúzorov (10).

Z uvedených údajov jednoznačne vyplýva, že v súčasnosti nemáme k dispozícii ideálny oklúzor bez výskytu mechanických komplikácií. Vývoj jemnejších a mäkkších oklúzorov v snahe eliminácie rizika vzniku erózie je nevyhnutný, môže však priniesť problémy spojené s ich fraktúrami a následne s ohrozením ich celkovej stability.

V Detskom kardiocentre sme doteraz používali na uzáver defektu predsieňového septa Amplatzov septálny oklúzor, s implantáciou ostatných oklúzorov nemáme osobné skúsenosti.

Výber veľkosti Amplatzovho oklúzora

Pri výbere vhodnej veľkosti Amplatzovho oklúzora sa možno riadiť natívnou veľkosťou defektu predsieňového septa na transezofágovej echokardiografii (vtedy sa odporúča použiť oklúzor približne o 30 % väčší, ako je veľkosť defektu) alebo možno využiť meranie veľkosti defektu špeciálnym meracím balónikom odmeraním jeho zárezu-drieku (vtedy sa odporúča použiť oklúzor s rovnakou veľkosťou alebo o 1 mm menší, ako je veľkosť drieku na balóniku) (11).

V minulosti bola výraznejšia tendencia k miernemu nadsadeniu veľkosti oklúzora oproti drieku na balóniku, s cieľom prevencie jeho embolizácie. Ukázalo sa však, že takýto postup zvyšuje riziko vzniku nebezpečnej erózie. Embolizácia predstavuje síce nepríjemnú komplikáciu spojenú v niektorých prípadoch s nevyhnutnosťou chirurgického riešenia, avšak riziko úmrtia z dôvodu embolizácie je oveľa nižšie ako z dôvodu erózie (3).

Príznaky erózie

Aj keď bola naša pacientka úplne asymptomatická, príznaky erózie môžu byť veľmi rôznorodé. Najčastejšie sa vyskytujú bolesti na hrudníku, dyspnoe alebo náhly hemodynamický kolaps z dôvodu veľkého perikardiálneho výpotku (12, 13). Dôležité je pacientovi s podozrením na eróziu zabezpečiť okamžité echokardiografické vyšetrenie erudovaným echokardiografom so skúsenosťami s vizualizáciou oklúzorov. Najčastejšie sa pri erózii diagnostikuje perikardiálny výpotok, patognomickým je nález rozšíreného transversálneho sínusu (perikardiálneho recesu nachádzajúceho sa posteriórne od ascendentnej aorty a kmeňa pľúcnice a anteriórne od hornej dutej žily) viditeľného v parasternálnej krátkej osi (**obrázok 3**).

Čo sme sa v Detskom kardiocentre naučili z prípadu našej prvej pacientky s eróziou

Po diagnostikovaní erózie a po chirurgickej extrakcii oklúzora s následnou korekciou defektu sme sa snažili identifikovať príčinu vzniku tejto komplikácie a analyzovať prípadné možnosti jej prevencie pri intervenčných katetrizáciách našich ďalších pacientov. Základnou otázkou, ktorú sme si kládli, bola otázka nadhodnotenia veľkosti oklúzora. Ak by sme sa riadili len natívnou veľkosťou defektu, ktorá bola v našom prípade 23 mm, tak by sme použili oklúzor s veľkosťou približne 30 mm. Pri meraní defektu meracím balónikom nám 25 mm zárez indikoval využitie oklúzora s veľkosťou 24 alebo 26 mm (pri týchto veľkostiach sú k dispozícii veľkosti oklúzorov á 2 mm), ale vzhľadom na nedostatočný anterosuperiorný okraj sme zvolili 28 mm oklúzor. Možno preto bola veľkosť použitého oklúzora mierne nadsadená. Problémom mohla byť takisto aj veľmi vysoká

poloha defektu v kombinácii s jeho hemodynamickou závažnosťou, táto kombinácia je osobitne riziková pre vznik erózie. Vo Veľkej Británii sa erózia v tejto pozícii vyskytla len za rok 2011 u štyroch pacientov (osobná komunikácia s Dr. J. Thompsonom z Leedsu počas intervenčného kongresu vo Frankfurtu).

Určitý podiel na vzniku erózie mohla mať rovnako aj redukcia objemu pravej predsieňe po uzávere defektu (čo by vysvetľovalo deformáciu oklúzora, ktorú popisovala aj firma), ako aj ženské pohlavie (u žien sa vyskytuje erózia častejšie, pravdepodobne kvôli jemnejšej štruktúre septa) (3).

Po tejto našej skúsenosti sme na našom pracovisku prehodnotili niektoré postupy. Vzhľadom na neúplnú epitelizáciu oklúzora tri mesiace po jeho implantácii sme predĺžili čas podávania kyseliny acetylsalicylovej na šesť mesiacov po výkone. Pri meraní veľkosti defektu meracím balónikom využívame striktnu techniku „stop-flow diametru“, kedy nafukujeme balónik zriedenou kontrastnou látkou len dovtedy, kým nevymizne tok cez defekt počas transezofágového vyšetrenia. Používame oklúzor maximálne takej veľkosti, ako je veľkosť zárezu na balóniku, niekedy aj o 1 mm menší oklúzor.

Na prípade tejto pacientky sme sa takisto poučili o tom, že transtorakálne echokardiografické vyšetrenie nemusí byť spoľahlivé pri posudzovaní erózie po implantácii oklúzora, keďže všetky transtorakálne vyšetrenia realizované štyrmi rôznymi echokardiografistami boli u našej pacientky popísané ako normálne, bez podozrenia na eróziu. Pri výskyte perikardiálneho výpotku je preto potrebná včasná indikácia transezofágového vyšetrenia, v prípade potreby v celkovej anestézii.

Takisto sme sa z vlastnej skúsenosti presvedčili o tom, že akýkoľvek výskyt perikardiálneho výpotku po uzávere defektu oklúzorom je potrebné predovšetkým považovať za eróziu a až po jej vylúčení (vrátane zrealizovania transezofágovej echokardiografie) pátrať po ostatných príčinách perikardiálneho výpotku. V našom prípade sme sa primárne zamerali na vylúčenie systémového autoimunitného ochorenia, infekcie a onkologického ochorenia a až po ich vylúčení sme začali uvažovať o erózii oklúzorom.

Možná prevencia erózie

Prevencia vzniku erózie sa zakladá na starostlivom dodržiavaní zásad merania veľkosti defektu balónikom a výbere veľkosti oklúzora:

- použitie tzv. stop-flow techniky merania defektu,
- jemné plnenie balónika zriedenou kontrastnou látkou tak, aby sme defekt neroztahovali na väčšie rozmery,
- nenadsadzovanie veľkosti oklúzora nad nameranú hodnotu meracím balónikom, skôr voľba o jeden milimeter menšieho oklúzora, ako je nameraná hodnota zárezu na balóniku,
- veľmi starostlivo treba posudzovať najmä veľké vysoko uložené defekty (v prípade pochybností je vhodnejšie indikovať pacienta na kardiochirurgické riešenie defektu).

V postkatetrizačnom sledovaní je nevyhnutné častejšie sledovať najmä tých pacientov, ktorí:

- majú oklúzor signifikantne väčší, ako natívny defekt predsieňového septa (s veľmi elastickým a mobilným septom, ktoré je veľmi ľahko odtlačené pri meraní defektu balónikom),
- majú vysoko uložený defekt predsieňového septa,
- majú oklúzorom deformovaný aortálny koreň,
- majú malý perikardiálny výpotok 24 hodín po uzávere defektu.

Napriek všetkým preventívnym opatreniam však, žiaľ, stále nevieme definovať presnú príčinu vzniku erózie, pretože bola popísaná aj u pacientov s malým defektom, po dodržaní všetkých uvedených zásad.

Záver

Cieľom prezentovania našej kazuistiky je upozorniť odbornú verejnosť na možnosť vzniku erózie po implantácii Amplatzer septálneho oklúzora. Túto možnosť je nevyhnutné mať na pamäti vždy pri vyšetrovaní pacienta po katetrizačnom uzávere defektu predsieňového septa, a to aj s veľkým časovým odstupom od uzávere, zároveň je absolútne nevyhnutné celoživotné sledovanie pacientov po katetrizačnom uzávere predsieňového defektu. Zradnosť erózie spočíva v možnosti jej asymptomatického priebehu, rovnako ako aj dramatického priebehu s rýchlym vznikom srdcovej tamponády s výraznou hemodynamickou kompromitáciou. S eróziou a jej rizikami musia byť oboznámení aj lekári pohotovostných ambulancií a urgentného príjmu.

O možnosti vzniku erózie, jej príznakoch a nevyhnutnosti okamžitého kardiologického vyšetrenia, vrátane echokardiografického vyšetrenia pri podozrení na eróziu majú byť poučení aj pacienti alebo ich rodičia.

Možným riešením výskytu tejto komplikácie by mohlo byť zdokonalenie bioabsorbovateľných typov oklúzorov, ktoré majú pri implantácii len minimálne množstvo kovových prvkov a po ich epitelizácii sú kompletne degradované. Prvým takýmto typom oklúzora je už dostupný oklúzor BioStar (NMT Medical, Boston, MA, USA), ktorého acelulárne prasacie kolagénové disky sa degradujú do šiestich mesiacov a ostávajú len podporné nožičky z nehrdzavejúcej ocele. Tento oklúzor však možno použiť len na defekty menšie ako 16 mm. V súčasnosti prebiehajú preklinické testy kompletne bioabsorbovateľného oklúzora vrátane jeho podporných častí (14, 15).

Literatúra

1. Masura J, Gavora P, Formanek G, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: Initial human experience. *Catheter Cardiovasc Diagn* 1997;42:388-393.
2. Masura J, Gavora P, Podnar T. Long-term outcome of transcatheter secundum-type atrial septal defect closure using Amplatzer septal occluders. *JACC* 2005;45:505-507.
3. Amin Z, Hijazi ZM, Bass JL, Cheatham JP, Hellenbrand WE, Kleinman CS. Erosion of Amplatzer Septal Occluder Device After Closure of Secundum Atrial Septal Defects: Review of Registry of Complications and Recommendations to Minimize Future Risk. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004;63:496-502.
4. Sarris GE, Kirvassilis G, Zavaropoulos P, Belli E, Berggren H, Carrel T, Comas JV, Corno AF, Daenen W, Di Carlo D, Ebels T, Fragata J, Hamilton L, Hraska V, Jacobs J, Lazarov S, Mavroudis C, Metras D, Rubay J, Schreiber C, Stellin G. Surgery for complications of trans-catheter closure of atrial septal defects: a multi-institutional study from the European Congenital Heart Surgeons Association. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:1285-1290.
5. Pedra CAC, Pihkala J, Lee KJ, Boutin C, Nykanen DG, McLaughlin PR, Harrison DA, Freedom RM, Benson L. Transcatheter closure of atrial septal defects using the Cardio-Seal implant. *Heart* 2000;84:320-326.
6. Motreff P, Dauphin C, Souteyrand G. Cardiac perforation and tamponade 3 months after transcatheter PFO closure by Starflex device: a case report. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;71:412-416.
7. Brown S, Gewillig M. Perforation of the aortic sinus after closure of atrial septal defects with the Atrisept occluder. *Catheter Cardiovasc Interv* 2009;74:298-301.
8. Fagan T, Dreher D, Cutright W, Jacobson J, Latson L. Fracture of the Gore Helex septal occluder: associated factors and clinical outcomes. *Catheter Cardiovasc Interv* 2009;73:941-948.
9. Gielen S, Riede FT, Shuler G, Dähnert I. Wire fractures in Solisafe septal occluders: a single center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 201 doi: 10.1002/ccd.23399. [Epub ahead of print]
10. Krizanic F, Sievert H, Pfeiffer D, Konorza T, Ferrari M, Hijazi Z, Jung C, Lauten A, Figulla HR. The Occlutech Figulla PFO and ASD occluder: a new nitinol wire mesh device for closure of atrial septal defects. *J Invasive Cardiol* 2010;22:182-187.
11. Mašura J, Venczelová Z. Katetrizačná liečba vrodených chýb srdca pomocou implantátov. Bratislava: Arete; 2011:160.
12. El-Said HG, Moore JW. Erosion by the Amplatzer septal occluder: experienced operator opinions at odds with manufacturer recommendations? *Catheter Cardiovasc Interv* 2009 Jun 1;73(7):925-930.
13. Preventza O, Sampath-Kumar S, Wasnick J, Gold JP. Late cardiac perforation following transcatheter atrial septal defect closure. *Ann Thorac Surg* 2004;1435-1437.
14. Morgan G, Lee KJ, Chaturvedi R, Benson Lee. A biodegradable device (BioStar) for atrial septal defect closure in children. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;76:241-245.
15. Hoehn R, Hesse C, Ince H, Peuster M. First experience with the Biostar-device for various applications in pediatric patients with congenital heart disease. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;75:72-77.