

NAŠE SKÚSENOSTI S KATETRIZAČNÝM UZÁVEROM DEFEKTU PREDSEIŇOVÉHO SEPTA A PERZISTUJÚCEHO FORAMEN OVALE POD KONTROLOU INTRAKARDIÁLNEJ ECHOKARDIOGRAFIE

Martin Studenčan, Stanislav Juhás, Robert Novotný, Juraj Podracký, Ján Ignác, Erik Prexta

Kardiologické oddelenie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb a. s., Košice

Úvod a cieľ: Katetrizačný uzáver ASD sa štandardne vykonáva pod kontrolou transezofageálnej echokardiografie (TEE). Zavedenie pažerákovej sondy pacientom spôsobuje značný dyskomfort a možnosť kontinuálneho TEE monitoringu procedúry, obzvlášť pri prolongovanejších výkonoch je limitovaná. Existujú práce dokumentujúce efektívnosť využitia intrakardiálnej echokardiografie (ICE) pri kontrole katetrizačného uzáveru predsieňových skratov, celkové skúsenosti s využitím ICE sú však pomerne malé. Cieľom práce je opísať vlastné skúsenosti s touto metódou, zhodnotiť jej efektívnosť, bezpečnosť a úskalia.

Metodika a výsledky: Pod kontrolou ICE sme vykonali 26 katetrizačných uzáverov predsieňového skratu (22 ASD, 4 FOP). Primeraná vizualizácia septa bola dosiahnutá v 22 prípadoch (84,6 %), vo dvoch prípadoch vizualizácia bola slabá avšak zákrok bol dokončený, úplne neadekvátna vizualizácia bola vo dvoch prípadoch (7,6 %) a vyšetrenie bolo potrebné dokončiť pod kontrolou TEE. Uzáver skratu bol úspešný u 23 pacientov (88,4 %). Tolerancia ICE zo strany pacientov bola vynikajúca.

Záver: ICE je efektívna a bezpečná zobrazovacia metódika na zabezpečenie kontroly katetrizačného uzáveru ASD/PFO. Jej hlavnou výhodou oproti TEE je lepšia tolerancia zo strany pacienta, možnosť kontinuálneho monitoringu a znížená potreba fluoroskopie a sedácie pacienta. Na druhej strane TEE však umožňuje detailnejší popis anatómie, rimov, dodatočných defektov apod. Použitie TEE v diagnosticko-terapeutickom období považujeme za nenahraditeľné.

Kľúčové slová: intrakardiálna echokardiografia (ICE), defekt predsieňového septa, katetrizačný uzáver ASD.

OUR EXPERIENCE WITH CATHETER CLOSURE OF ATRIAL SEPTAL DEFECT AND PERSISTENT FORAMEN OVALE GUIDED BY INTRACARDIAC ECHOCARDIOGRAPHY

Aim: Catheter ASD closure is routinely guided by transoesophageal echocardiography (TEE). Oesophageal probe courses considerable discomfort to patients and using TEE during longer procedures could be limiting factor. There are data confirming effectiveness of intracardiac echocardiography (ICE) as imaging tool guiding the procedure, however, general experience with the technique is limited. The aim of this report is to describe our own experience with ICE and analyze its effectiveness, safety and pitfalls.

Methods and results: We have performed 26 catheter closure of atrial shunts (22 ASD, 4 FOP) guided by ICE. There was appropriate visualization of atrial septum reached in 22 cases (84.6 %), in two cases it was less appropriate and in next two cases (7.6 %) it was inappropriate and switch to TEE was necessary. In 23 cases (88.4 %) the closure of the shunt was successful. The tolerance of ICE by patients was excellent.

Conclusion: ICE is effective and safe imaging technique to guide procedure of catheter closure of ASD/PFO. The main advantage of ICE as compared to TEE is better tolerance by patient, possibility of continuous and prolong echo monitoring and decrease need for fluoroscopy and patient sedation. On the other hand TEE allows more detailed description of septal anatomy, rims, additional defects etc. Use of TEE in diagnostic period is not replaceable.

Key words: intracardiac echocardiography (ICE), atrial septal defect, catheter closure of ASD.

Interv Akut Kardiolog 2008; 7(3): 94–98

Úvod

Prvý pokus o katetrizačný uzáver predsieňového L-P skratu popísali v roku 1976 King a Mills. Odvtedy sa katetrizačný uzáver defektu predsieňového septa (ASD) alebo perzistujúceho foramen ovale (PFO) stali efektívnou a bezpečnou alternatívou k chirurgickému postupu^(1–2). Transezofageálna echokardiografia (TEE) je pri diagnostike ASD/PFO principiálna. Umožňuje dôkaz skratu, upresnenie jeho anatomickej lokalizácie, kvantifikáciu skratu a posúdenie jeho vhodnosti na katetrizačný uzáver. Počas katetrizačného uzatvárania ASD/PFO je TEE, popri skioskopii, najpoužívanejšou zobrazovacou metódou pri peripro-

cedurálnej kontrole výkonu. Zavedenie pažerákovej sondy pacientom spôsobuje značný dyskomfort a možnosť kontinuálneho TEE monitoringu procedúry, obzvlášť pri prolongovanejších výkonoch je limitovaná. Na mnohých pracoviskách je z tohoto dôvodu procedúra vykonávaná v celkovej anestéze, vrátane endotracheálnej intubácie. Pred viacerými rokmi bola na trh uvedená miniaturizovaná ultrazvuková sonda sektorového typu, s možnosťou pulzného, kontinuálneho aj farebného doplerovského zobrazenia, ktorú je možné katetrizačnou technikou zavádzať do cievneho systému. Existujú viaceré práce dokumentujúce efektívnosť využitia intrakardiálnej echokardiografie (ICE) pri kontrole transseptálnej

MUDr. Martin Studenčan, PhD., FESC

Kardiologické oddelenie, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb a. s., Košice
e-mail: mstudencan@vus.ch.sk

Článok prijatý redakciou: 30. 4. 2008
Článok prijatý po prepracovaní: 18. 5. 2008
Článok prijatý k publikácii: 6. 6. 2008

punkcie a riadenia procedúr intervenčnej arytmológie či kontrole katetrizačného uzáveru predsieňových skratov, a to bez potreby celkovej anestézy, či dokonca akejkoľvek sedácie^(3–5). Celkové skúsenosti s využitím ICE na periprocedurálnu kontrolu katetrizačných uzáverov ASD/PFO sú pomerne malé. Cieľom tejto práce je opísať naše vlastné skúsenosti s touto metódou, zhodnotiť jej efektívnosť, bezpečnosť a úskalá.

Súbor a metódika

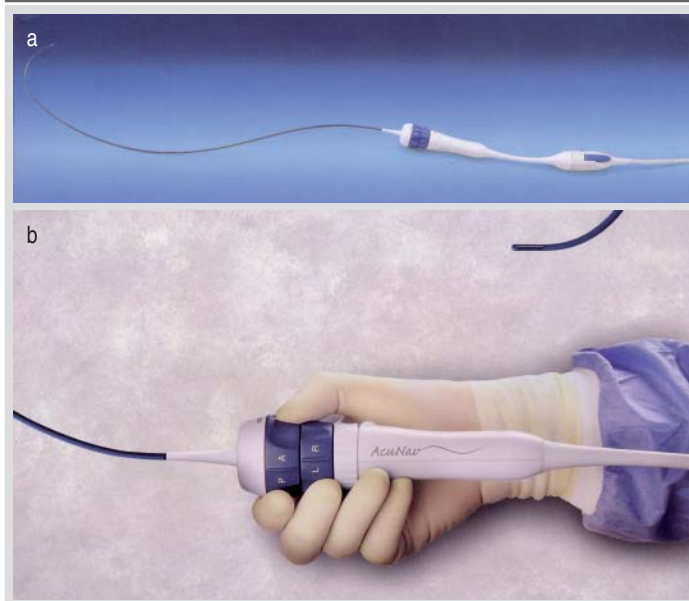
V práci retrospektívne analyzujeme súbor 26 pacientov, u ktorých bol vykonaný pokus o katetrizačný uzáver predsieňového L-P skratu (ASD/PFO) pod kontrolou ICE.

Intrakardiálna echokardiografia

Multifrekvenčná (5,5–10,0 MHz) ultrazvuková sonda AcuNav má 64 elementov „phased array“ transducer, pripojený na 3,3 mm (F10) katétri a umožňuje 2D, PW, CW aj CFM zobrazenie. Transducer na špičke katétra je ohýbateľný v štyroch smeroch pomocou rotujúcich prstencov na rúčke katétra. Sonda umožňuje zobrazenie sektora 90° s penetráciou tkaniva 2–12 cm a je kompatibilná so všetkými prístrojmi Acuson. Pri našich výkonoch sme používali prístroj Acuson Sequoia (Acuson Corp.). ICE sonda (obrázok 1) bola zavádzaná katetrizačnou technikou prístupom cez ľavú femorálnu vnu (sheath F11) po lokálnej anestéze. Pod skiaskopickou kontrolou sondu zavádzal a projekcie nastavoval sterilný intervečný kardiológ. Obsluhu prístroja, optimalizáciu kvality obrazu a záznam zabezpečoval nesterilný neinvazívny kardiológ skúsený v echografickej diagnostike.

Projekcia: Sonda sa zavádza pomaly, opatrne, s vyrovnanou špičkou katétra. V ilickej oblasti aj v oblasti hepatálnych vén pomerne často vkĺzne do bočných vetiev a pri agresívnejšom postupe pacient môže pocítiť bolesť. Vtedy treba sondu potiahnuť späť a po miernom ohnutí špičky katétra, jeho rotáciou hľadať optimálnu cestu nahor dolnou dutou žilou. Sonda sa umiestni pod skiaskopickou kontrolou (LAO, cranial) v strednej časti pravej predsene, s orientáciou transducera doprava – z pohľadu vyšetrujúceho. Tu je možné získať východiskovú, tzv. neutrálnu projekciu, nazývanú tiež „home view“, ktorá zobrazuje trikuspidálnu chlopňu, pravú predsieň a pravú komoru. Následne, celkom diskrétnou rotáciou katétra v smere hodinových ručičiek sa znázorní aj aorta a pulmonálna arteria (obrázok 2). Ďalšou jemnou rotáciou v smere hodinových ručičiek sa znázorní dolná časť predsieňového septa, koronárny sinus a mitrálna chlopňa. Ďalšou minimálnou rotáciou katétra, niekedy s nutným jeho posunom kraniálnym smerom

Obrázok 1. Sonda pre intrakardiálnu echokardiografiu AcuNav (a – celkový pohľad, b – prstencové ovládače na manévrovanie špičky katétra)

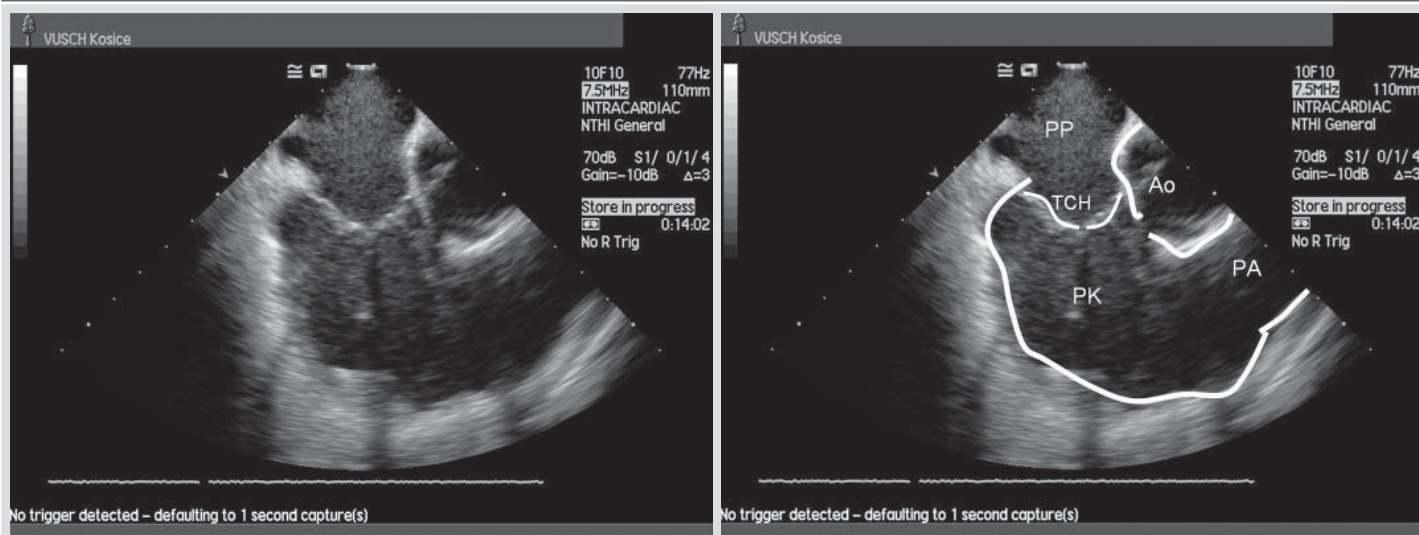


rom je možné získať projekciu na atriálne septum v dlhej osi (obrázok 3). Kvôli optimalizácii obrazu je často potrebné špičku katétra ohnúť doľava a projekciu hľadať ďalším ohýbaním špičky katétra posteriorne a anteriorne.

Katetrizačný uzáver ASD/PFO

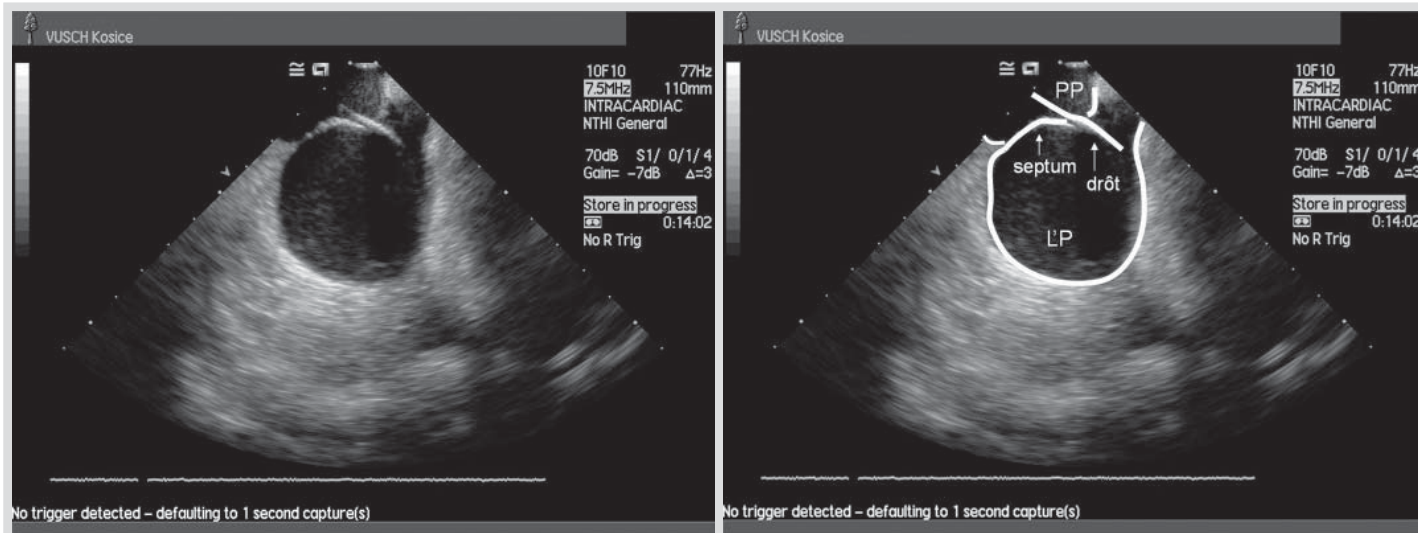
Pacienti dostávali periprocedurálne heparín 50–100 U/kg. Výkon bol prevádzaný bez ATB krytia. Po punkcii pravej femorálnej vny vykonávame katetrizačný uzáver predsieňového defektu technikou podľa Amplatzeru, podrobnejší popis metodiky však nie je predmetom tejto práce. Pomocou ICE bol kontrolovaný prestup vodiča cez defekt (obrázok 3), umiestnenie balóna pri meraní veľkosti defektu, prestup dlhého sheathu s dilatátorom cez defekt, rozbalenie ľavého disku v ľavej predsieni (obrázok 4), pozícia oklúdera a jeho fixácia pred uvoľnením drôtu (obrázok 5) a nakoniec pozícia oklúdera po uvoľnení drôtu. Veľkosť Amplatzerovho oklúdera sme volili v súlade s veľkosťou defektu nameranou invazívne pomocou balóna, u pacientov s malým okrajom defektu smerom k aorte sme nadsadzovali veľkosť oklúdera o 2–5 mm. 6 mesiacov po výkone pacienti užívajú Anopyrin v dávke 100 mg.

Obrázok 2. ICE: Projekcia so znázornením pravých oddielov a výtokového traktu

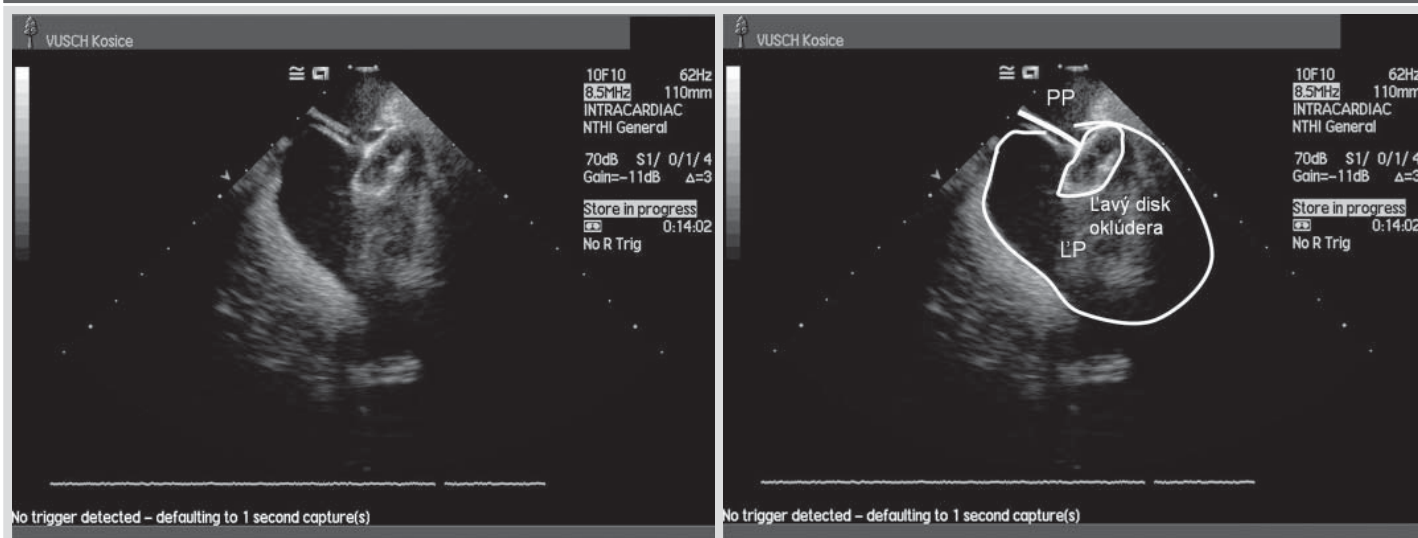


Vysvetlivky: PP – pravá predsieň, TCH – trikuspidálna chlopňa, PK – pravá komora, PA – pulmonálna arteria, Ao – aorta

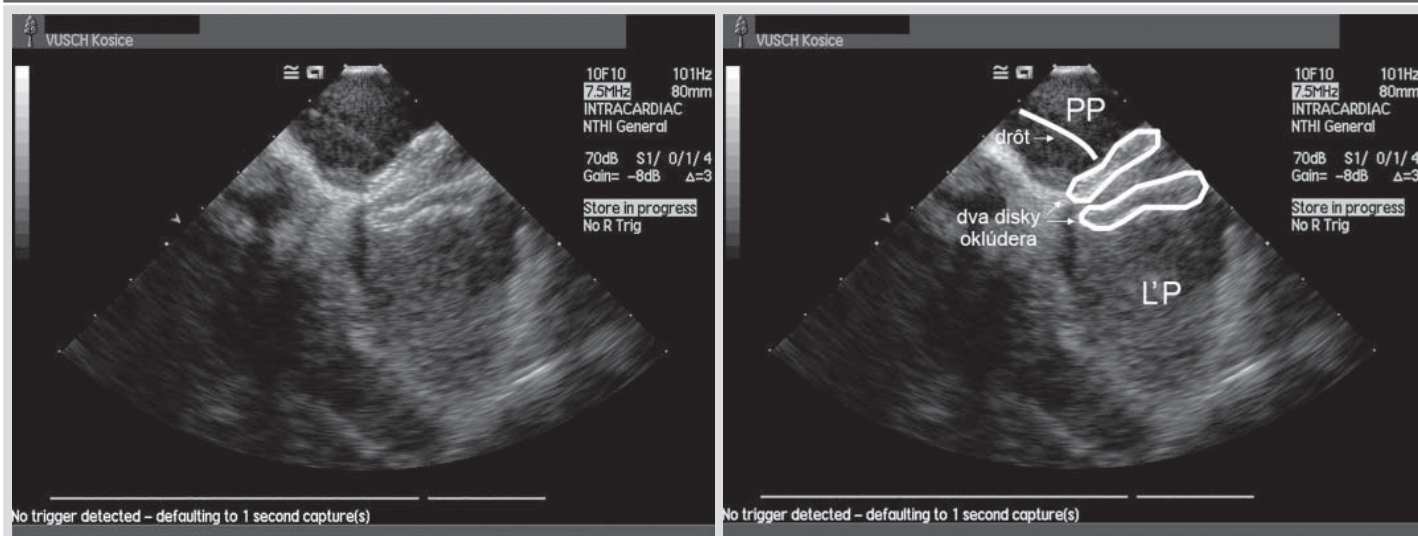
Obrázok 3. ICE: Kontrola prestupu vodiča cez defekt predsienového septa



Obrázok 4. ICE: Ľavý disk oklúdera rozbalený v ľavej predsieni



Obrázok 5. ICE: Oba disky oklúdera fixované na predsienovom septe. V pravej predsieni viditeľný drôt oklúdera



Výsledky

Súbor pozostáva z 26 pacientov (ženy – 22, muži – 4) s priemerným vekom 42,8 (± 13,7). V 22 prípadoch išlo o uzáver ASD, v 4 prípadoch uzáver PFO. Všetci pacienti mali diagnózu ASD/PFO stanovenú pomocou TEE. Indikáciou na

uzáver ASD boli echokg známky pľúcnej hypertenzie a pravostranného preťaženia, eventuálne závažný Ľ-P skrat (pomer pulmonálneho a systémového obehu nad 1,5) dokumentovaný pri katetrizačnom vyšetrení. Indikáciou na uzáver PFO bola anamnéza TIA a dôkaz P-L skratu pri kontrastnej echokardiografii počas

valsalvovho manévru alebo pri kašli. 5-ti pacienti boli vo funkčnej klasifikácii NYHA III, 12 pacientov NYHA II a 9 pacientov NYHA I. Sledované parametre sú uvedené v tabuľke 1.

Priemerná veľkosť defektu podľa TEE bola 15,8 mm ($\pm 4,5$), podľa balóna („stretched diameter“) 19,2 mm (± 5). Priemerný rozdiel týchto dvoch meraní bol 3,57 mm ($\pm 4,74$).

Primeraná vizualizácia septa bola dosiahnutá v 22 prípadoch (84,6%), vo dvoch prípadoch vizualizácia bola slabá avšak zákrok bol dokončený, úplne neadekvátna vizualizácia bola vo dvoch prípadoch (7,6%) a vyšetrenie bolo potrebné dokončiť pod kontrolou TEE. Tolerancia ICE zo strany pacientov bola vynikajúca.

Uzáver predsieňového skratu bol úspešný u 23 pacientov (tj. 88,4%). Neúspešné pokusy boli tri. Jeden neúspešný uzáver súvisel s minimálnym anterosuperiornym rimom a oklúder opakovane „prepádaval“. Oklúder nebol uvoľnený a výkon sme ukončili. V druhom prípade došlo k uvoľneniu oklúdera zo svojej pozície v septe bezprostredne po odpojení drôtu. Oklúder migroval do výtokového traktu ľavej komory. Uzáver predsieňovej prepážky bol dokončený kardiouchirurgicky v emergentnom režime, počas výkonu sa však oklúder už v srdci nenašiel. Lokalizovali sme ho skiaskopicky v aorte, tesne pod úrovňou bránice, odkiaľ bol odstránený cievnym chirurgom laparoskopickou cestou. Sieťka vyňatého oklúdera (cca 2 hodiny po jeho dislokácii z predsieňovej prepážky) bola značne trombotizovaná a bolo zrejme, že oklúder potenciálne mohol spôsobiť akútnu ischemickú komplikáciu v splachnickej oblasti či na dolných končatinách. Oba chirurgické zákroky prebehli bez komplikácií. Tretí prípad neúspešného uzáveru skratu súvisel s nadpočetným defektom. Po úspešnej implantácii oklúdera bolo pomocou ICE zistené, že uzavretý 13 mm defekt bol nadpočetný, prehliadnutý pri predchádzajúcom TEE vyšetrení. Väčší 18 mm defekt, popísaný pri pôvod-

nom diagnostickom TEE vyšetrení ostal teda neuzavretý. Vzhľadom na veľkosť a polohu defektu sme o implantácii ďalšieho oklúdera neuvažovali. Pacient bol neskôr elektívne riešený kardiouchirurgicky, kedy mu bol implantovaný oklúder odstránený a oba defekty boli uzavreté suturem.

Bezprostredne po implantácii oklúdera bol perzistujúci triviálny L-P skrat evidovaný u 16 pacientov, čo je 61,5% prípadov.

Žiadny z pacientov nemal komplikáciu v triesle, ani po zavedení inštrumentária pre uzáver defektu, ani po zavedení ICE (F11) cez kontralaterálnu femorálnu venu.

Niekoľko pacienti v nasledujúcich hodinách až dňoch po implantácii oklúdera udávali jemnú pichavú, takmer kontinuálnu opresiu na hrudi, ktorá postupne vymizla. Nie je jednoznačné do akej miery ide o reálne vnímanie cudzieho telesa v srdci, alebo psychogénne podmienený pocit, keďže pacienti vedia, že do srdca sa umiestňuje cudzie teleso.

Diskusia

Niektoré práce dokumentovali výhodnosť ICE oproti TEE pri periprocedurálnej kontrole implantácie oklúdera do ASD či PFO^(5,6). Naša skúsenosť potvrdzuje viaceré výhody ICE a to predovšetkým možnosť kontinuálneho monitorovania procedúry s vynikajúcou toleranciou ICE zo strany pacienta a možnosť vylúčenia potreby silnej sedácie, či dokonca anestézy pacienta. Použitie ICE taktiež znižuje potrebu fluoroskopie a skracuje fluoroskopický čas. Na základe úvodných skúseností sa nám ICE javí ako dostatočne bezpečná a spoľahlivá zobrazovacia metodika, vhodná na rutinné použitie pre kontrolu katetrizačného uzáveru ASD/PFO.

Na detailnejšie zhodnotenie anatomických pomerov septa, popis rimov, viacpočetných defektov, či meranie diametra defektu sa nám zdá na základe

Tabuľka 1. Zoznam pacientov a sledované parametre

Por. č.	Pac.	pohlavie	vek	NYHA	ASD/FOP	diameter ASD (mm) podľa TEE	diameter ASD (mm) invazívne	rozdiel meraní	veľkosť oklúdera	úspešnosť
1	g. l.	žena	18	I	ASD	15	19,5	4,5	20	úspešný uzáver
2	b. m.	muž	55	III	ASD	10	24	14	24	úspešný uzáver
3	k. t.	žena	51	I	ASD	15	24	9	24	úspešný uzáver
4	p. s.	žena	21	I	FOP					úspešný uzáver
5	l. k.	žena	58	III	ASD	16	20	4	22	úspešný uzáver
6	p. m.	žena	46	II	ASD	20	20	0	20	neúspešný
7	s. o.	žena	46	II	ASD	15	20	5	24	úspešný uzáver
8	d. j.	žena	45	II	ASD	10	10	0	13	úspešný uzáver
9	r. m.	žena	39	II	ASD	20	19	-1	22	úspešný uzáver
10	h. d	žena	25	I	ASD	25	24	2	24	úspešný uzáver
11	m. a.	žena	36	II	ASD	20	22	2	22	úspešný uzáver
12	h. l.	žena	21	II	ASD	NA	13	NA	14	neúspešný
13	l. e.	žena	43	II	ASD	12	25	13	30	úspešný uzáver (TEE)
14	k. j.	muž	59	II	ASD	18	26	8	26	úspešný uzáver
15	m. e.	žena	47	II	ASD	20	22	2	22	úspešný uzáver
16	g. ž.	žena	29	III	ASD	15	18	3	20	úspešný uzáver
17	s. j.	muž	52	III	ASD	20	18	-2	18	úspešný uzáver
18	v. m.	žena	47	I	FOP					úspešný uzáver
19	s. o.	žena	63	III	ASD	20	17	-3	20	úspešný uzáver
20	k. z.	žena	26	II	ASD	11	14,5	3,5	14	neúspešný
21	b. d.	žena	29	I	ASD	9	14	5	14	úspešný uzáver (TEE)
22	r. a.	žena	58	I	ASD	8	9	1	12	úspešný uzáver
23	s. a.	žena	45	I	FOP					úspešný uzáver
24	k. a.	žena	57	II	FOP					úspešný uzáver
25	b. t.	žena	35	I	ASD	18	26	8	28	úspešný uzáver
26	g. m.	muž	62	II	ASD	15	12	-3	15	úspešný uzáver

Vysvetlivky: ASD – „atrial septal defect“, FOP – „foramen ovale patens“, TEE – transezofageálna echokardiografia; NA – „not available“ (išlo o dva defekty. Uzavretý defekt bol iný ako defekt zmeraný pri TEE)

doterajších skúseností výhodnejšie TEE, prečo jeho použitie v diagnostickej fáze považujeme za nenahraditeľné.

Použitie ICE prináša nutnosť punkcie dvoch vén, čo môže potenciálne zvýšiť riziko trombotickej alebo trombembolickej komplikácie. Sonda ICE nemá lumen, teda sa zavádza bez vodiča, čo taktiež môže znamenať potenciálne nebezpečenstvo poškodenia vaskulatúry. Komplikácie tohoto typu sme však v našom súbore nemali, a ani v literatúre nie sú zdôrazňované. Na druhej strane, použité TEE a potreba zavádzania sondy do pažeráka (niekedy opakované) však taktiež obnáša malé riziko.

Literatúra

1. Masura J, Gavora P, Formanek A, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: initial human experience. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997; 42: 388–393.
2. Sievert H, Babic UU, Hausdorf G et al. Transcatheter closure of atrial septal defect and patent foramen ovale with ASDOS device (a multi-institutional European trial). *Am J Cardiol* 1998; 82: 1405–1413.
3. Ren JF, Schwartzman D, Callans D et al. Imaging technique and clinical utility for electrophysiologic procedures of lower frequency (9 MHz) intracardiac echocardiography. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1557–1560.

Záver

ICE je efektívna a bezpečná zobrazovacia metodika na zabezpečenie kontroly katetrizačného uzáveru ASD/PFO. Dostatočnú kontrolu procedúry pomocou ICE sme dosiahli u 84,6 % pacientov. Hlavnou výhodou ICE oproti TEE je lepšia tolerancia zo strany pacienta, možnosť kontinuálneho monitoringu a znížená potreba fluroskopie a sedácie pacienta. TEE však umožňuje detailnejší popis anatómie, rímov, dodatočných defektov apod. Použitie TEE v diagnostickej fáze považujeme za nenahraditeľné.

4. Kautzner J, Čihák R, Želízko M, Marek T, Fridl P. Klinické použitie ICE. *Cor Vasa* 2004; 9: 423–427.
5. Boccalandro F, Baptista E, Muench A, Carter C, Smalling RW. Comparison of Intracardiac Echocardiography Versus Transesophageal Echocardiography Guidance for Percutaneous Transcatheter Closure of Atrial Septal Defect. *Am J Cardiol* 2004; 93: 437–440.
6. Bartel T, Konorza T, Arjumand J et al. Intracardiac echocardiography is Superior to Conventional Monitoring for Guiding Device Closure of Interatrial communications. *Circulation* 2003; 107(6): 795–797.