

# Kombinovaná léčba endoleaku u pacienta po selhání endovaskulární léčby břišní aorty

## Combined Treatment of Endoleak After Endovascular Aortic Repair Failure

Michael Syka<sup>1</sup>, Jan Mašek<sup>2</sup>, Michal Leško<sup>3</sup>, Ondřej Renc<sup>2</sup>, Radovan Malý<sup>4</sup>, Jan Raupach<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Radiodiagnostické oddělení ONT, Trutnov

<sup>2</sup>Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

<sup>3</sup>Chirurgická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

<sup>4</sup>I. interní kardiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

### Hlavní stanovisko práce

Cílem práce je prezentovat možnosti řešení endoleaku po selhání endovaskulární léčby aneurysmatu břišní aorty ve formě kazuistického sdělení.

### SOUHRN

Syka M, Mašek J, Leško M, Renc O, Malý R, Raupach J. Kombinovaná léčba endoleaku u pacienta po selhání endovaskulární léčby břišní aorty

V článku je prezentována úspěšná, urgentní endovaskulární léčba symptomatického endoleaku (EL) po 7 letech od primární implantace bifurkačního stentgraftu (SG) do aneurysmatu abdominální aorty u staršího, polymorbidního muže se solitární ledvinou. Kombinované paralelní zavedení renálního SG z brachiálního přístupu a proximální extenze distálně migrovaného SG z femorálního přístupu vedlo k zániku EL typu IA při zachování perfuze solitární renální tepny. Následně patrný EL typu II byl v krátkém odstupu od výkonu úspěšně řešen přímou transabdominální aplikací trombinu do vaku aneurysmatu. Při kontrole po 8 týdnech od aplikace trombinu byl pacient bez EL a s ním souvisejících klinických obtíží.

**Klíčová slova:** aorta, aneurysma, endoleak, endovaskulární léčba, stentgraft.

### Major statement

The purpose of our paper is to present options of endoleak treatment after failure of endovascular aortic aneurysm repair in a case report form.

### SUMMARY

Syka M, Mašek J, Leško M, Renc O, Malý R, Raupach J. Combined Treatment of Endoleak After Endovascular Aortic Repair Failure

We present a successful urgent endovascular treatment of symptomatic endoleak (EL) 7 years after primary implantation of a bifurcation stent graft (SG) into abdominal aortic aneurysm in an elderly, polymorbid man with solitary kidney. Combined parallel insertion of a renal SG from the brachial approach and proximal extension of distally migrated SG from the femoral approach resulted in the resolution of type IA EL while preserving perfusion of the solitary renal artery. Subsequently, the apparent type II EL was successfully treated by direct, transabdominal injection of thrombin into the aneurysm sac. At follow-up 8 weeks after thrombin application, the patient was free of EL and associated clinical symptoms.

**Key words:** aorta, aneurysm, endoleak, endovascular treatment, stent graft.

Přijato: 1. 4. 2022

### Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Jan Raupach, Ph.D.  
Radiologická klinika LF UK a FN  
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové  
e-mail: Jan.raupach@fnhk.cz

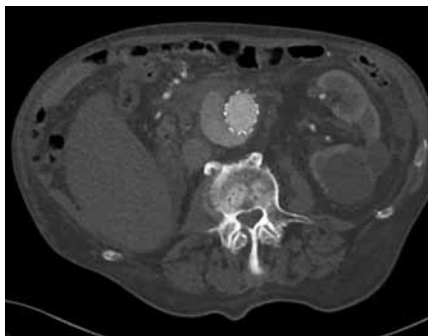
Konflikt zájmů: žádný.

### ÚVOD

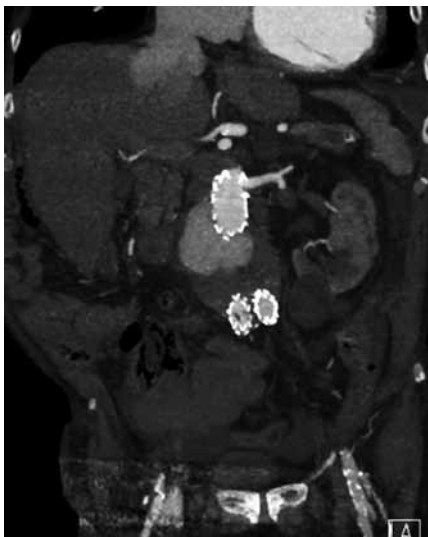
S cílem snížit invazivitu a letalitu léčby neprasklých břišních výdutí byla v devadesátých letech 20. století do klinické praxe zavedena endovaskulární léčba pomocí stentgraftů (EVAR – Endovascular Aortic Repair) (1). Principem této

miniinvasivní techniky je vyřazení výdutě pomocí endoluminálně zavedené protézy – stentgraftu (SG), která je zaváděna transarteriálně z femorální tepny. Při této léčbě není nutná laparotomie ani přerušení toku aorty (klamp). Nedochází tak k velkým hemodynamickým změnám, které jsou hlavní příčinou morbidit

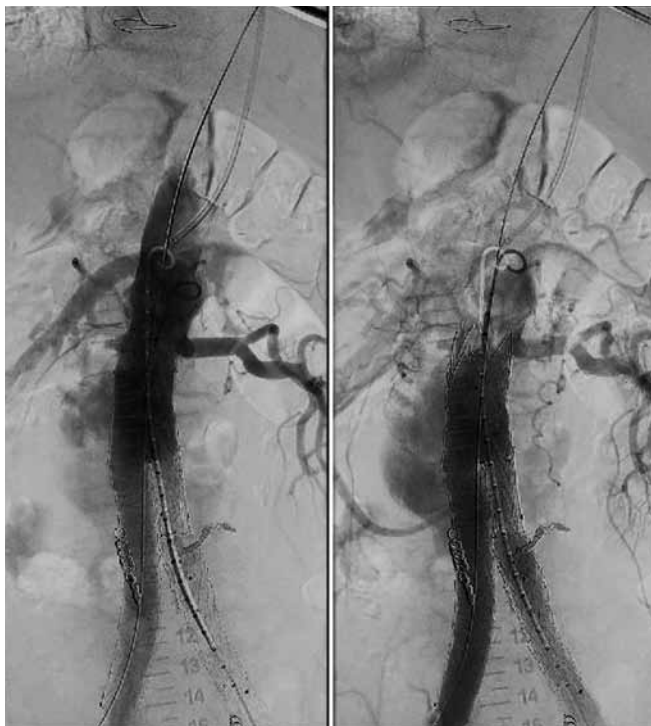
1a



1b



1c



**1 Endoleak typu IA v odstupu 7 let od výkonu:** (a) CTA, axiální rovina; (b) CTA, frontální rovina; (c) DSA

**Type IA endoleak 7 years after treatment:** (a) CTA, axial plane; (b) CTA, frontal plane; (c) DSA

u otevřeného přístupu léčby. Efektivita a bezpečnost EVAR u elektivní (plánované) léčby AAA byla prokázána historickými randomizovanými studiemi EVAR I, DREAM, OVER, ACE z let 1999–2008 (2–4). Tricetidenní letalita poklesla u EVAR neprasklých výdutí na 1,7 % oproti 4,7 % u operační léčby (2).

Ačkoliv je EVAR méně riziková, je na rozdíl od chirurgické léčby zatížena vyšší incidencí pozdních komplikací s nutností následných reintervencí (5). Mezi nejčastější komplikace specifické pro EVAR, které jsou příčinou selhání léčby, patří migrace stentgraftu (SG) a sekundární zatékání krve do vaku AAA – endoleak (EL). Mnohaleté zkušenosti s EVAR vedly k vývoji nových generací SG a k významnému snížení incidence komplikací této metody (6). Nejčastější komplikací EVAR dnes tak zůstává EL, který v celé řadě případů vyžaduje další endovaskulární intervenci a v případě jejího selhání i chirurgický zákrok (7, 8).

Endoleaky rozdělujeme do pěti základních skupin podle jejich lokalizace a etiologie a jejich správná klasifikace

a odpovídající druh léčby je předpokladem úspěšné dlouhodobé stability EVAR. Podle vztahu k ruptuře AAA rozdělujeme EL na vysoce rizikové (typ IA, IB, III), které vyžadují urgentní léčbu. Mezi benigní EL pak řadíme kolaterální typ II, který pokud nevede k progresi celkové šíře AAA, je možné pouze sledovat (9, 10).

Kazuistika prezentuje urgentní endovaskulární léčbu rizikového, proximálního EL IA, který je způsoben přítokem krve do vaku AAA netěsností v místě proximálního kotvení SG. EL byl příčinou hrozící ruptury břišní výdutě u polymorbidního pacienta 7 let od primární EVAR. Princip léčby byl založen na paralelní implantaci proximální extenze SG s renálním SG do pravé ledvinové tepny (chimney technika). Následně vzniklý kolaterální EL typu II byl řešen přímou transabdominální punkcí AAA a embolizací pomocí trombinu.

## KAZUISTIKA

Polymorbidnímu, 68letému muži se solitární levou ledvinou a s ejekční frakcí

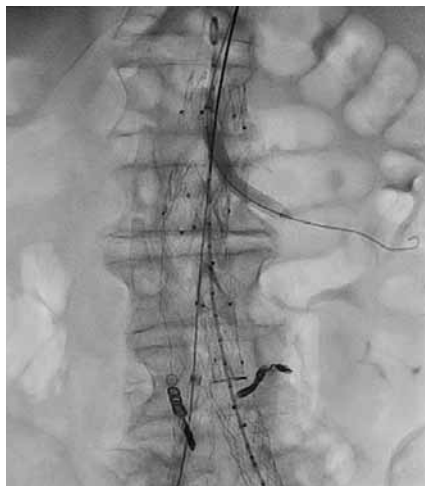
25 % byl v květnu 2013 perkutánně zaveden bifurkační SG do subrenálního AAA (s vakem max. šíře 58 mm). S ohledem na krátký subrenální krček (délky 12 mm, průměru 24 mm) byl využit typ SG se suprarenální fixací o průměru 28 mm (Endurant, Medtronic Inc., USA). Spirálami byl embolizován odstup dolní mezenterické tepny (AMI) a kmen lumbální tepny L4 s cílem zamezit vývoji kolaterálního EL typu II. Výkon proběhl bez komplikací, levá solitární renální tepna (AR) zůstala průchodná a na kontrolních CTA (1 a 3 roky po léčbě) nebyl patrný EL ani progresie velikosti vaku AAA. Následně byl pacient sledován pomocí UZ v angiologické ambulanci.

Při kontrole po 7 letech od primární léčby si pacient stěžoval na náhle vzniklé, prudké bolesti břicha a dušnost. UZ vyšetření prokázalo zvětšení vaku AAA a zatékání krve do vaku při proximálním konci SG. Akutně provedená CTA v září 2020 prokázala EL typu IA při kaudální dislokaci proximálního konce SG a s tím související výraznou progresi velikosti vaku AAA až na 91 mm (obr. 1). Pro vysoké riziko ruptury

2a



2b



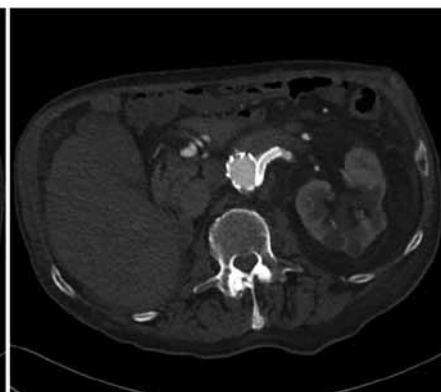
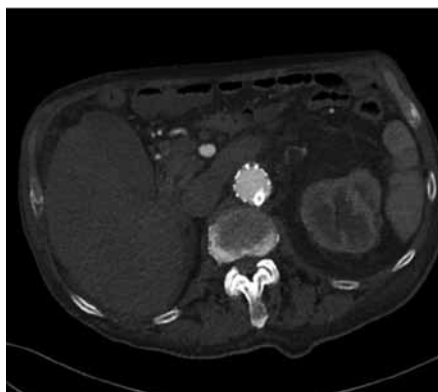
2

**Současné zavedení tubulární extenze aortálního stentgraftu k odstupu horní mezenterické tepny a zavaděče do levé solitární renální tepny (DSA) (a). Dilatace renálního stentgraftu po odpoutání proximální aortální extenze (DSA) (b).**  
**Insertion of a tubular aortic stent graft extension directly below the superior mesenteric artery origin simultaneously with a sheath inserted into the left solitary renal artery (DSA) (a). Renal stent graft dilatation after releasing the proximal aortic extension (DSA) (b).**

3a



3b



3

**Vyřazení endoleaku IA, správná pozice tubulární extenze a stentgraftu zavedeného do levé solitární renální tepny: (a) DSA; (b) CTA, axiální rovina**

**Exclusion of type IA endoleak, correct position of tubular extension and stent graft inserted into the left solitary renal artery: (a) DSA; (b) CTA, axial plane**

vaku bylo přistoupeno k urgentnímu endovaskulárnímu řešení v analgozaci. Perkutánním přístupem z pravé femorální tepny jsme přes 22F zavaděč pouzdro zavedli tubulární extenzi SG 36 × 70 mm (Endurant, Medtronic Inc., USA) k odstupu horní mezenterické tepny (AMS), vzdálenost mezi AMS a AR činila 30 mm. Současně bylo zavedeno perkutánně přes levou brachiální tepnu 7F zavaděč pouzdro (Cook, Holandsko) do odstupu levé solitární AR (obr. 2). K zajištění stabilní pozice v RA byl použit vodič Rosen (Cook, Holandsko). V boční projekci byla nejprve uvolněna proximální aortální extenze, která začínala svou pokrytou částí těsně pod odstupem AMS a překrývala odstup levé AR. Následně byl v předozadní projekci odpoután paralelně do AR balónexpandibilní SG 7 × 58 mm (Advanta V12, Atrium Medical

Corp., USA) s proximálním zakončením při horním okraji pokryté části aortální extenze. Po simultánní dilataci aortální extenze a renálního SG byla provedena kontrolní AG, která prokázala volnou průchodnost AR a vyřazení proximálního EL břišního SG (obr. 3).

Na CTA vyšetření 4 dny po výkonu byl v dorzokaudálním úseku vaku AAA zjištěn EL (o velikosti 30 × 30 mm). Lokalizace tohoto promývaného rezidua v místě ústí lumbálních tepen svědčila pro EL typu II (obr. 4). Vzhledem k velikosti prokázaného EL a akutnosti případu jsme se rozhodli pro jeho okamžité řešení. V lokální anestezii pod UZ kontrolou byla transabdominálním přístupem provedena punkce EL a postupně bylo aplikováno 1000 jednotek trombinu (Tisseel Lyo, Baxter, Německo) (obr. 5). Výkon proběhl bez

komplikací a následné CTA vyšetření 2 měsíce po výkonu prokázalo kompletně trombózaný vak AAA s mírnou regresí velikosti a s dobře průchodným renálním SG. Pacient byl bez klinických obtíží stran břišní výdutě i její léčby a zemřel 13 měsíců od léčby z důvodu kardiálního selhání.

## DISKUSE

V registru ENGAGE byl u 1262 pacientů s implantovaným SG do AAA identifikován sekundární EL u 12 % (11). Tvorba sekundárních EL, které jsou definovány jejich *de novo* detekcí po 30 dnech od zákroku, vyvolává potřebu dlouhodobé dispenzarizace těchto pacientů (12). Časně invazivní řešení je indikováno v případech zjištění rizikového EL



**4 Endoleak typu II prokázán v dorzokaudální části vaku aneurysmatu (CTA, axiální rovina)**  
**Type II endoleak revealed in dorsal-caudal portion of the aneurysmal sac (CTA, axial plane)**



**5 Aplikace trombinu transabdominálně do vaku aneurysmatu pod kontrolou UZ: UZ vaku AAA před aplikací (a) a po aplikaci trombinu (b)**  
**Ultrasound-guided transabdominal application of thrombin into the aneurysmal sac: ultrasound of the AAA sac before (a) and after thrombin application (b)**

typu I a III. Dle současných doporučení Evropské společnosti cévní chirurgie je jako první volba upřednostňována endovaskulární léčba (9). V případě jejího selhání připadá v úvahu chirurgická resekce AAA, která má však zejména u polymorbidních pacientů vyšší morbiditu i mortalitu (7).

K léčbě EL typu IA u aortálních aneurysmat lze v současnosti využít různé endovaskulární techniky, které zahrnují proximální aortální extenzi SG, angioplastiku těsnící zóny, použití aortálního stentu, využití fenestrovaného nebo větveného SG, implantaci paralelních SG a embolizaci pomocí tkáňového lepidla nebo spirál (12, 13–15).

K urgentnímu řešení EL typu IA při distální dislokaci proximálního konce SG se stále častěji využívá endovaskulární zavedení tubulární extenze

hlavního těla SG (13). V případě juxta-renálních AAA při nedostatečné kotvící zóně pod odstupy AR lze použít fenestrované proximální komponenty (16–19). Fenestrované SG jsou vyráběny „na míru“ podle rozměrů z CT angiografie (CTA) a termín dodání se pohybuje v rozmezí 6–8 týdnů.

V případě symptomatického EL typu IA s progresí vaku AAA a hrozcí rupturou, je možná urgentní léčba metodou paralelně zavedených SG do viscerálních tepen se současnou proximální extenzí hlavního těla SG – chimney technika (20, 21). Z tohoto důvodu byla u našeho symptomatického pacienta zvolena tato technika, pro kterou je materiál na oddělení běžně dostupný a neohrožuje u ní nebezpečí z prodlžení.

Nevýhodou chimney techniky v porovnání s fenestrovanými a větvenými

SG je častější vznik netěsností mezi paralelně zavedenými SG způsobující EL typu IA, proto není doporučeno současně zavádět více než dva paralelní SG a vzdálenost mezi AMS a AR by neměla být menší než 2 cm (9). Tyto komplikace lze vyřešit následnou embolizací endovaskulární cestou anebo přímo perkutánní punkcí vaku AAA (22).

Za účelem zabezpečení těsnosti SG k léčbě EL IA anebo k prevenci jeho vzniku lze nově využít i aortální endostapler (Heli-FX, Medtronic Inc., USA), jehož účelem je dosažení vnitřně-zevní fixace proximálního úseku SG ke stěně aorty pomocí šroubů. Metoda má dle dostupných údajů nízkou frekvenci komplikací (23), zatím však není na většině specializovaných pracovištích v České republice dostupná a často má anatomické limitace.

Endoleak typu II je vnímán jako rizikový a je indikován k léčbě pouze tehdy, pokud způsobí zvětšení vaku AAA o více než 10 mm za rok (9). Tento typ EL lze vyřešit transarteriální embolizací přes komunikující cévy pomocí lepidla a spirál. Pokud je zdrojem AMI, lze ji nasondovat retrogradně přes kolaterály z AMS, tento přístup je ovšem technicky a časově náročný. V případě časného EL lze katétr zavést do vaku AAA přímo průnikem podél stěny zavedeného SG.

Další možností je miniinvasivní léčba přímou transabdominální nebo translumbální punkcí vaku AAA s aplikací embolizačního materiálu (22, 24). Toto řešení je vhodnější terapeutickou

metodou zejména u polymorbidních pacientů. U našeho pacienta byla k řešení EL typu II zvolena přímá transabdominální punkce vaku s aplikací trombinu. Tento postup byl umožněn příznivými anatomickými podmínkami (vak AAA se nacházel v blízkosti břišní stěny, punkce nebyla omezena vmezeřenými střevními kličkami) a na základě dlouholetých zkušeností s perkutánní aplikací trombinu (25).

Pokud endovaskulární a miniinvasivní metody selžou, lze EL typu II vyřešit chirurgickými metodami, mezi které patří podvázání nebo laparoskopické naložení klipu na zdrojovou cévu nebo resekce vaku AAA (7).

## ZÁVĚR

Úspěšné terapie symptomatického proximálního EL typu I se zachováním perfuze solitární AR bylo u polymorbidního pacienta dosaženo implantací extenze do původního, dislokovaného SG v kombinaci s paralelním zavedením SG do AR. Následně vzniklý EL typu II byl pod UZ kontrolou úspěšně vyřešen technikou přímé perkutánní aplikace trombinu do vaku AAA.

Dlouhodobou stabilitu břišních SG po EVAR je nutné ověřovat pravidelným sledováním pomocí UZ a CTA, které spolehlivě odhalí typy EL rizikové stran ruptury a další možné komplikace této léčby. ●

## LITERATURA

- Ohki T, Veith FJ, Sanchez LA, et al. Endovascular graft repair of ruptured aortoiliac aneurysms. *J Am Coll Surg* 1999; 189(1): 102–113.
- Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364(9437): 843–848.
- Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351(16): 1607–1618.
- Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Long-term comparison of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med* 2012; 367(21): 1988–1997.
- Propper BW, Abularrage CJ. Long-term safety and efficacy of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Vasc Health Risk Manag* 2013; 9: 135–141.
- Verzini F, Isernia G, De Rango P, Simonte G, Parlani G, Loschi D, et al. Abdominal aortic endografting beyond the trials: a 15-year single-center experience comparing newer to older generation stent-grafts. *J Endovasc Ther* 2014; 21(3): 439–447.
- Kouvelos G, Koutsoumpelis A, Lazaris A, Matsagkas M. Late open conversion after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2015; 61(5): 1350–1356.
- Dobes D, Hajek M, Raupach J, et al. Surgical treatment of the progressive endoleak type II after EVAR. *Eur Surg* 2016; 48(2): 141–143.
- Wanhainen A, Verzini F, van Herzele I, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019; 57: 8–93.
- Cerna M, Köcher M, Utikal P, Bachleda P. Endotension after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm: percutaneous treatment. *J Vasc Surg* 2009; 50(3): 648–651.
- Stokmans RA, Teijink JA, Forbes TL, Böckler D, Peeters PJ, Riambau V, et al. Early results from the ENGAGE registry: real-world performance of the Endurant Stent Graft for endovascular AAA repair in 1262 patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012; 44(4): 369–375.
- Ameli-Renani S, Pavlidis V, Morgan RA. Secondary Endoleak Management Following TEVAR and EVAR. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020; 43: 1839–1854.
- Mangialardi N, Orrico M, Ronchey S, Praquin B, Alberti V, Setacci C. Towards an entirely endovascular aortic world: an update of techniques and outcomes for endovascular and open treatment of type I, II, and III endoleaks. *J Cardiovasc Surg* 2016; 57(5): 698–711.
- Na Hee Kim, Woo Chul Kim, Yong Sun Jeon, et al. Repair of type I endoleak by chimney technique after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Surg Treat Res* 2014; 86(5): 274–277.
- Köcher M, Utikal P, Černá M, et al. Endovaskulární léčba juxtarenálních aneurysmat abdominální aorty fenestrovanými stentgrafty – střednědobé výsledky. *Ces Radiol* 2011; 65(2): 85–91.
- Pecoraro F, Corte G, Dinoto E, Badalamenti G, Bruno S, Bajardi G. Clinical outcomes of Endurant II stent-graft for infrarenal aortic aneurysm repair: comparison of on-label versus off-label use. *Diagn Interv Radiol* 2016; 22(5): 450–454.
- Kalmykov EL, Ahmad W, Majd P, Brunkwall JS. Chimney-graft technique to treat a type IA endoleak after a previous EVAR. *Avicenna Bulletin* 2019; 21(2): 347–350.
- Montelione N, Pecoraro F, Puippe G, Chaykovska L, Rancic Z, Pfammatter T, et al. A 12-year experience with chimney and periscope grafts for treatment of type I endoleaks. *J Endovasc Ther* 2015; 22(4): 568–574.
- Donas KP, Telve D, Torsello G, Pitoulis G, Schwindt A, Austermann M. Use of parallel grafts to save failed prior endovascular aortic aneurysm repair and type IA endoleaks. *J Vasc Surg* 2015; 62(3): 578–584.
- Trellopoulos G, Georgakarakos E, Pelekas D, Papachristodoulou A, Argyriou Ch, Georgiadis GS. Chimney and Periscope Technique for Emergent Treatment of Spontaneous Aortic Rupture. *Ann Vasc Surg* 2014; 28(5): 1324–1328.
- Köcher M, Utikal P, Dráč P, et al. Endovaskulární léčba ruptury aneurysmatu abdominální aorty a aneurysmatu společné kyčelní tepny. *Ces Radiol* 2015; 69(2): 116–121.
- Ellis PK, Kennedy PT, Collins AJ, Blair PH. The use of direct thrombin injection to treat a type II endoleak following endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003; 26: 482–484.
- Jordan W Jr, Mehta M, Ouriel K, et al. One-year results of the ANCHOR trial of EndoAnchors for the prevention and treatment of aortic neck complications after endovascular aneurysm repair. *Vascular* 2016; 24(2): 177–186.
- Zener R, Oreopoulos G, Beecroft R, et al. Transabdominal direct sac puncture embolization of type II endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Interv Radiol* 2018; 29: 1167–1173.
- Tuna M, Brtko M, Raupach J, et al. Diagnostika a léčba postkatetrizačních pseudoaneurysmat. *Solen* 2004; 3(3): 128–130.