

ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA JUXTARENÁLNÍCH ANEURYZMAT ABDOMINÁLNÍ AORTY FENESTROVANÝMI STENTRGRAFTY – STŘEDNĚDOBÉ VÝSLEDKY

ENDOVASCULAR THERAPY OF JUXTARENAL ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS BY FENESTRATED STENTGRAFTS – MID-TERM RESULTS

původní práce

Martin Köcher¹
Petr Utíkal²
Marie Černá¹
Petr Bachleda²
Jiří Kozák¹
Petr Dráč²
Stanislav Buřval¹

¹Radiologická klinika LF a FN,
Olomouc

²II. chirurgická klinika LF a FN,
Olomouc

Přijato: 31. 3. 2011.

Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Martin Köcher, Ph.D.
Radiologická klinika LF
a FN Olomouc
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc
e-mail: martin.kocher@seznam.cz

SOUHRN

Köcher M, Utíkal P, Černá M, Bachleda P, Kozák J, Dráč P, Buřval S. Endovaskulární léčba juxtarenálních aneuryzmat abdominální aorty fenestrovanými stentgrasty – střednědobé výsledky

Cíl. Nemocní s krátkým proximálním krčkem aneuryzmatu abdominální aorty do 10 mm nebo konickým krčkem a krčkem s trombem do 15 mm jsou vzhledem k vysokému riziku jak reintervence, tak ruptury aneuryzmatu po implantaci konvenčního stentgrastu indikováni k implantaci fenestrovaného stentgrastu. Cílem sdělení je zhodnotit střednědobé výsledky léčby juxtarenálních aneuryzmat fenestrovanými stentgrasty.

Metoda. K implantaci fenestrovaného stentgrastu bylo indikováno na našem pracovišti v období od června 2002 do prosince 2010 celkem 18 nemocných s juxtarenálním aneuryzmatem abdominální aorty o průměrné velikosti vaku aneuryzmatu 60 mm (od 44 do 98 mm). Jednalo se o patnáct mužů a tři ženy ve věku od 59 do 81 roků, průměrného věku 71,8 roku. K výkonu jsme použili u tří nemocných „home-made“, stentgrast u 15 pacientů „custom-made“ Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft. Fenestrace byly vytvořeny na základě individuální anatomické situace hodnocené z předoperačního CT vyšetření. Celkem jsme v rámci implantace 18 stentgrastů umístili 47 fenestrací (32 fenestrací v užším slova smyslu a 15 vykrojení).

SUMMARY

Köcher M, Utíkal P, Černá M, Bachleda P, Kozák J, Dráč P, Buřval S. Endovascular therapy of juxtarenal abdominal aortic aneurysms by fenestrated stentgrafts, mid-term results

Aim. Patients with proximal neck length ≤ 10 mm or ≤ 15 mm with a compromising morphology (funnel or thrombus) are nowadays indicated for implantation of fenestrated stentgraft due to higher risk of reintervention or rupture after implantation of conventional stentgraft. The aim of the study is to present our mid-term results of the treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysms by fenestrated stentgrafts.

Methods. From June 2002 to December 2010 18 patients (15 men, 3 women) with median age of 71.8 years (range 59–81 years) were indicated to treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysm by fenestrated stentgraft. The median abdominal aortic aneurysm diameter was 60 (range 44–98) mm. We used „home-made“ stentgraft in 3 patients and „custom-made“ Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft in 15 patients. Fenestrations were created on the basis of preoperative CT. We placed together 47 fenestrations (32 fenestrations and 15 scallops).

Results. Primary technical success was achieved in all patients, all fenestrations were successfully placed. Primary endoleak was not recorded. Perioperative mortality rate

Výsledky. Výkon byl technicky úspěšný u všech nemocných, všechny fenestrace byly správně umístěny. Primární endoleak jsme nezaznamenali. Perioperační mortalita byla v našem souboru 0 % a perioperační morbidita dosáhla 5 %. Průměrná doba sledování byla 27 měsíců (3–72 měsíce). Primární průchodnost viscerálních tepen překrývaných fenestrovaným stentgraftem je v našem souboru 95,75 %. Z pozdních komplikací jsme zaznamenali sekundární endoleak u čtyř nemocných (1× endoleak Ib, 2× endoleak II, 1× endoleak III), uzávěr raménka stentgraftu u jednoho nemocného a uzávěr renální tepny překrývané fenestrovaným stentgraftem u dvou pacientů.

Závěr. Implantace fenestrovaného stentgraftu umožňuje efektivní léčbu juxtarenálního aneurysmatu abdominální aorty, a to s nízkým rizikem komplikací. Ve srovnání s konvenčními stentgrafty však tato léčba představuje vyšší riziko poškození renálních funkcí zvláště u nemocných s již preexistujícím onemocněním ledvin. Přesto jsou dnes juxtarenální aneurysmata vzhledem k menší pravděpodobnosti poškození renálních funkcí ve srovnání s chirurgickou léčbou indikována k endovaskulární léčbě, a to fenestrovanými stentgrafty. Nevýhodou této léčby je bezesporu cena.

Klíčová slova: aneurysma abdominální aorty, endovaskulární léčba, fenestrovaný stentgraft, juxtarenální aneurysma.

was 0%, perioperative morbidity 5%. The median duration of follow-up was 27 (range 3–72) months. Primary target vessel patency rate was 95.75%. Secondary endoleak was found at follow-up CT in four patients (1× endoleak Ib, 2× endoleak II, 1× endoleak IIIb). In one patient thrombosis stentgraft leg in one patient and occlusion of renal artery in 2 patients were found during the follow-up.

Conclusion. The treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysms by fenestrated stentgraft is effective with low risk of complications. In comparison to conventional endovascular abdominal aortic aneurysm treatment there is a higher risk of renal function deterioration especially in patients with preexisting renal impairment. The major disadvantage is cost of FSG

Key words: abdominal aortic aneurysm, endovascular therapy, fenestrated stentgraft, juxtarenal aneurysm.

ÚVOD

I přes značný technologický rozvoj, který se odrazil v počtu typů stentgraftů dostupných na trhu, a rozvoj různých technik využívajících například paralelního zavádění stentgraftů (chimney technique) (1) stále platí, že pouze dodržování morfologických kritérií zahrnujících dostatečnou délku proximálního krčku aneurysmatu minimálně 15 mm, maximální průměr proximálního krčku 32 mm, angulaci osy proximálního krčku vůči ose vaku aneurysmatu < 60° a pánevní tepny bez výrazného vinutí nebo stenóz alespoň na jedné straně zaručuje akceptovatelné výsledky endovaskulární léčby aneurysmat abdominální aorty (EVAR). Pokud jsou nemocní léčeni endovaskulárně pro aneurysma abdominální aorty (AAA) a nesplňují, i přes různá, více benevolentnější doporučení různých výrobců stenografů, platná výše uvedená morfologická kritéria, je léčba zatížena jednoznačně vyšším rizikem komplikací, a tím i selháním léčby. Zvláště pak krátký proximální

krček (< 15 mm) je podle multifaktoriální statistické analýzy jasným morfologickým rizikovým faktorem pro pozdní selhání EVAR. Krátký proximální krček, jeho angulace $\geq 45^\circ$ a kalifikace a výrazné vinutí pánevního řečiště jsou nejvýznamnější rizikové faktory, vedoucí k reintervenci v pooperačním období. Implantace stentgraftu nemocnému s krátkým proximálním krčkem aneurysmatu abdominální aorty pak vede ke statisticky signifikantně vyššímu výskytu endoleaku typu I a migrace protézy, a tím vyššímu riziku ruptury AAA (2–5). I klasická chirurgická léčba, a to i u nerizikových nemocných, kteří obvykle nejsou indikováni k EVAR, je zatížena značnými komplikacemi (6–10).

Nemocní s krátkým krčkem do 10 mm nebo konickým krčkem a krčkem s trombem do 15 mm jsou dnes vzhledem k vysokému riziku jak reintervence, tak ruptury aneurysmatu po implantaci klasického stentgraftu indikováni k implan-

taci fenestrovaného stentgraftu (11). Přítomnost fenestrací posouvá zónu kotvení do oblasti odstupů viscerálních tepen, tím ji prodlužuje, a tak zaručuje bezpečnější léčbu ve smyslu stabilnější proximální fixace endoprotézy (12–14). Jediným komerčně dostupným implantátem je Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft (William Cook Australia, Ltd., Brisbane, Australia).

Cílem sdělení je zhodnotit vlastní střednědobé výsledky léčby juxtarenálních aneuryzmat fenestrovanými stentgrafty.

MATERIÁL A METODA

V práci je provedena retrospektivní analýza souboru nemocných léčených na naší klinice pro výduť abdominální aorty fenestrovaným stentgraftem.

Soubor pacientů

K implantaci fenestrovaného stentgraftu bylo indikováno na našem pracovišti v období od června 2002 do prosince 2010 celkem 18 nemocných s juxtarenálním aneuryzmatem abdominální aorty o průměrné velikosti vaku aneuryzmatu 60 mm (od 44 do 98 mm). Jednalo se o patnáct mužů a tři ženy ve věku od 59 do 81 roku, průměrného věku 71,8 roku. K endovaskulárnímu řešení bylo 16 nemocných indikováno pro vysoké operační riziko (ASA IV čtyři nemocní, ASA III 12 nemocných) a dva nemocní s operačním rizikem ASA II. Důvodem k EVAR byla u jednoho nemocného výrazná obezita, u druhého stav po opakovaných laparotomiích. Výskyt přidružených onemocnění je uveden v tabulce 1.

Z hlediska etiologie se v našem souboru nejčastěji vyskytovala výduť degenerativní, a to u 15 nemocných. U jednoho nemocného jsme fenestrovaným stentgraftem léčili paranastomotickou výduť po chirurgické léčbě AAA, jedenkrát výduť inflamatorní a jedenkrát pararenální infekční (mykotické) pseudoaneuryzma. U jednoho nemocného byla výduť klasifikována jako symptomatická intaktní, ostatní nemocní byli asymptomatictí. Všichni nemocní měli nevhodný proximální krček pro standardní endovaskulární léčbu. Šestnáct nemocných s juxtarenálním AAA (JRAAA) nemělo buď žádný krček, nebo měli krček velmi krátký (do 5 mm). Průměrná délka krčku u těchto 16 nemocných byla 2 mm. Dva nemocní měli konický krček délky do 10 mm. Za konický krček považujeme takový, u kterého je průměr aorty měřený 15 mm pod odstupem níže uložené renální artérie nebo při horním okraji aneuryzmatu (pokud je krček aneuryzmatu kratší než 15 mm) o více než 20 % větší než průměr aorty v úrovni níže uložené renální artérie.

V souboru nemocných se nevyskytly anomálie v počtu renálních tepen, pouze u jednoho nemocného bylo přítomné časné větvení renální tepny, jejíž kmen byl dlouhý 2 mm.

Stentgraft

K výkonu jsme použili u prvních třech nemocných „home-made“ fenestrovaný stentgraft, jehož základem byl bifurkační Ella stentgraft (Ella-CS, Hradec Králové, Česká republika) s těsně před výkonem vytvořenými fenestracemi. U 15 nemocných jsme použili „custom-made“ Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft (William Cook Australia, Ltd., Brisbane,

Tab. 1. **Přidružená onemocnění**

Table 1. **Comorbidities**

Přidružená onemocnění	%
ICHS	72
hypertenzní nemoc	56
diabetes mellitus	17
CHONP	17
CMP	17
obezita	17

Australia). Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft se skládá z proximální tubulární komponenty s na zakázku podle individuální anatomické situace vyrobenými fenestracemi a distální části odpovídající bifurkačnímu či aortouniliakálnímu stentgraftu Zenith. Při plánování je možné využít tři typů fenestrací. Jsou to buď polokruhovitá vykrojení, nebo malá či velká kompletní fenestrace. Fenestrace se k vyloučení překrytí odstupů viscerálních tepen během pulzací aorty zajišťují implantací balónexpandibilních stentů (15).

U 18 nemocných bylo pro viscerální tepny vytvořeno v proximální části stentgraftu celkem 47 fenestrací (32 kruhových fenestrací a 15 vykrojení), a to v počtu 1 až 4 fenestrace. Průměrný počet fenestrací na jednoho nemocného byl v našem souboru 2,6. K zajištění kruhových fenestrací bylo použito celkem 29 balónexpandibilních stentů o průměru odpovídajícímu průměru stentované tepny. Celkem bylo použito 6 stentů Herculink (Abbott Vascular, Santa Clara, CA, USA), 2 stenty Palmaz Genesis (Cordis, Roden, The Netherlands), 1 stent Racer (Medtronic, Minneapolis, MI, USA), 8 stentů Visi-Pro (EV3, Plymouth, MI, USA). V současné době zajišťujeme fenestrace hradně stenty Omnilink (Abbott Vascular Instruments, Rangendingen, Germany), kterých jsme doposud použili 12. U nemocného s pararenálním infekčním aneuryzmatem byl použit tubulární typ stentgraftu. U třech nemocných vzhledem k morfologické situaci v oblasti bifurkace (průměr bifurkace do 16 mm) byl použit aortouniliakální systém, u ostatních čtrnácti nemocných byl použit bifurkační systém.

Technika výkonu

Implantaci fenestrovaných stentgraftů na rozdíl od implantace klasických stentgraftů jsme prováděli pro komplexnost a materiálovou a technickou náročnost na angiografickém sále. Nejprve se zavádí proximální tubulární komponenta s fenestracemi. Orientaci stentgraftu usnadňují radiokontrastní značky umístěné jak kolem fenestrací, tak na přední a zadní stěně stentgraftu. Systém dovoluje v první fázi výkonu jen částečné rozvinutí proximální komponenty, což umožňuje katetrizaci fenestrací ještě před jeho definitivním umístěním a uvolněním. Druhá, ať již bifurkační, či aortouniliakální, komponenta stentgraftu je implantována obvyklým způsobem (obr. 1).

U nemocného s paraanastomotickým aneuryzmatem po chirurgické léčbě AAA a časným větvením renální tepny solitární ledviny, jejíž kmen byl dlouhý 2 mm a nebylo možné zajistit fenestraci spolehlivě stentem, byl výkon proveden ve dvou dobách. V první době byl na renální tepnu solitární ledviny našíl ilikorenální bypass. Až ve druhé době jsme na angiografickém sále provedli implantaci fenestrované-



▲ Obr. 1A

▲ Obr. 1B

▲ Obr. 1C

Obr. 1. Čtyřiasedmdesátiletý muž s juxtarenálním aneuryzmatem abdominální aorty indikován k implantaci fenestrovaného stentgraftu. A – digitální subtrakční angiografie oblasti odstopu renálních tepen před implantací proximální fenestrované části stentgraftu, proximální krček AAA délky 2 mm; B, C – digitální subtrakční angiografie po implantaci fenestrovaného stentgraftu, dobře průchodné oba stenty zajištěné fenestrace pro renální tepny a vykrojení pro horní mezenterickou tepnu

Fig. 1. 74-year old man with juxtarenal abdominal aortic aneurysm indicated for implantation of fenestrated stentgraft. A – digital subtraction angiography in the level of renal arteries origin before implantation of proximal fenestrated part of stentgraft, proximal neck of AAA is 2 mm long; B, C – digital subtraction angiography after the implantation of fenestrated stentgraft, both renal arteries and superior mesenteric artery are patent

ho stentgraftu, a to s jednou kruhovou fenestrací pro horní mezenterickou tepnu a vykrojením pro truncus coeliacus (obr. 2).

Spinální anestezie byla použita u deseti nemocných, epidurální u pěti nemocných a celková anestezie u tří nemocných. Přístup z bilaterální arteriotomie byl použit u 17 nemocných. Jednostranná arteriotomie postačila u nemocného, u kterého jsme implantovali tubulární typ stentgraftu. Všichni operovaní byli kryti širokospektrými antibiotiky a během výkonu heparinizováni (7500 j. i.v.). Průměrná délka operace vzhledem k větší technické náročnosti byla ve srovnání s implantací klasického stentgraftu delší, a to 3,1 hodiny (2–4,5 hod.).

Další sledování

Protokol sledování fenestrovaných stentgraftů mimo obvyklých CT kontrol v ročních intervalech zahrnuje ještě ultrazvukové kontroly průchodnosti viscerálních větví během prvního roku po implantaci stentgraftu. Kontroly jsou prováděny 1. a 6. měsíc po implantaci.

U všech nemocných je sledována hladina kreatininu.

VÝSLEDKY

Výkon byl technicky úspěšný u všech nemocných, konverze nebyla nutná u žádného nemocného. Všechny fenestrace byly správně umístěny. Primární technická úspěšnost a perioperační průchodnost viscerálních tepen tak dosáhla v našem souboru 100 %. Primární endoleak jsme nezaznamenali. V období do 30 dní po operaci nezemřel žádný pacient, což odpovídá perioperační mortalitě 0 %. U jednoho z obézních nemocných bylo pooperační období komplikováno vznikem

abscesů a následnou dehiscencí operačních ran v tříslech, které se postupně zhojily per secundam. Jiné perioperační komplikace nebyly zaznamenány. Perioperační morbidita tedy byla 5 %. Průměrná doba hospitalizace dosáhla 12,5 dní.

Průměrná doba sledování nemocných v našem souboru byla 27 měsíců, v rozmezí od 3 do 72 měsíců. Déle než jeden rok bylo sledováno 14 nemocných. Během sledování zemřeli čtyři pacienti, a to 5 a 10 měsíců a 2 a 6 let po endovaskulární léčbě JRAAA fenestrovaným stentgraftem (FEVAR). Žádný z těchto čtyř nemocných nezemřel v souvislosti s AAA. Z evidence vypadli během sledování dva nemocní.

Primární průchodnost viscerálních tepen překrývaných fenestrovaným stentgraftem dosáhla v našem souboru 95,75 %. Během sledování se uzavřely dvě renální tepny. U nemocného se solitární ledvinou se podařilo uzavřenou renální tepnu částečně rekanalizovat. Nemocný je však závislý na dialýze, avšak se zbytkovou diurézou 1300 ml/den. U druhého nemocného, u kterého se rekanalizace nezdařila, došlo ke zvýšení hladiny kreatininu bez nutnosti dialýzy.

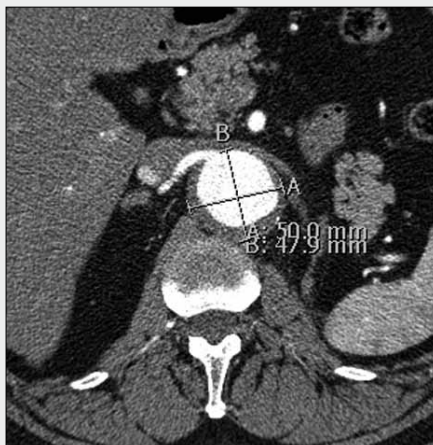
Renální funkce jsou sledovány u všech nemocných. U 16 nemocných nedošlo ke změnám hladin kreatininu ve srovnání s předoperačním obdobím, zvýšení hladin kreatininu bylo zaznamenáno u dvou nemocných. U těchto dvou nemocných došlo k uzavěru renální tepny, jak bylo zmíněno výše. Jeden nemocný (5 %) je závislý na dialýze.

Z pozdních komplikací jsme kromě již zmíněných uzavěrů renálních tepen zaznamenali sekundární endoleak u čtyř nemocných (1× endoleak Ib, 2× endoleak II, 1× endoleak III). Uzavěr raménka stentgraftu jsme zaznamenali u jednoho nemocného. Migraci stentgraftu jsme nezaznamenali, pozdní konverze nebyla nutná ani u jednoho nemocného.

Ze 14 pacientů sledovaných déle než jeden rok došlo ke zmenšení vaku aneuryzmatu u šesti nemocných (43 %).



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C



▲ Obr. 2D

Obr. 2. Devětapadesátiletý muž s paraanastomotickým aneuryzmatem po chirurgické léčbě AAA a časným větvením renální tepny solitérní ledviny indikován k hybridnímu výkonu – ilikorenálnímu bypasu a implantaci fenestrovaného stentgraftu s fenestrací pro horní mezenterickou tepnu a vykrojením pro truncus coeliacus. A, B – CT vyšetření před hybridním výkonem; C, D – digitální subtrakční angiografie po výkonu s dobře průchodným ilikorenálním bypassem i fenestrací pro horní mezenterickou tepnu zajištěnou stentem a vykrojením pro truncus coeliacus

Fig. 2. 59-year old man with paraanastomotic aneurysm after surgical treatment of AAA and early branching of renal artery of solitary kidney indicated for hybrid procedure – ilicorenal by-pass and the implantation of fenestrated stentgraft with fenestration for superior mesenteric artery and scallop for celiac trunk. A, B – CT before hybrid procedure; C, D – digital subtraction angiography after the procedure with patent ilicorenal bypass, superior mesenteric artery and also celiac trunk

Vak zůstal stacionární u pěti nemocných (36 %). Ke zvětšení vaku aneuryzmatu během sledování došlo u tří nemocných (21 %). U nemocné se zvětšením vaku po 4 letech po FEVAR pro endoleak III byla situace řešena implantací stentgraftu do místa endoleaku. Následně došlo ke zmenšení vaku aneuryzmatu. U nemocného se zvětšením vaku aneuryzmatu po dvou letech po výkonu byl příčinou stavu endoleak Ib. Nemocný odmítl endovaskulární léčbu distálním prodlužovacím segmentem a po 3 letech zemřel bez souvislosti s léčným AAA. Třetí nemocný se zvětšením vaku aneuryzmatu po 6 letech pro endoleak II byl embolizován. Po embolizaci je nyní velikost vaku aneuryzmatu stabilní.

V souvislosti s pozdní komplikací podstoupilo reintervenci celkem šest nemocných. Kromě již zmíněných dvou reintervencí pro uzávěr renální artérie během prvního roku sledování a dvou reintervencí pro zvětšování vaku aneuryzmatu byly provedeny ještě další dvě reintervence. Během prvního roku po výkonu jsme provedli trombektomii zmíněného uzávěru raménka bifurkačního stentgraftu.

Trombektomie byla provedena po chirurgické arteriotomii pomocí po vodiči zavedeného Fogarty balonkového katétru při perkutánní protekci druhostranného raménka stentgraftu pomocí insuflovaného dilatačního balonku. Po 2 letech po FEVAR jsme provedli u jedné nemocné PTRa pro stenózu renální tepny ve stentu.

DISKUSE

Výsledky prvních studií léčby JRAAA fenestrovanými stentgrafty ukázaly technickou proveditelnost a bezpečnost metody s perioperační mortalitou do 1,1 % a perioperační průchodností viscerálních tepen 97 % (16).

Pozdější studie větších skupin pacientů potvrdily tyto výsledky. Primární technická úspěšnost se pohybuje v těchto studiích mezi 94,2–100 % bez nutnosti konverze prakticky ve všech studiích. Perioperační průchodnost viscerálních tepen je 90,5–100 % (17–21).

Z hlediska primární bezpečnosti metody je srovnání mortality FEVAR s konvenční chirurgickou léčbou JRAAA vyžadující klamping aorty transrenálně nebo suparenálně zásadní. Perioperační mortalita FEVAR je v nedávno publikovaných studiích udávána v rozmezí 0,4–5,7 % (17–21). Tyto výsledky jsou obdobné či lepší ve srovnání s mortalitou chirurgické léčby JRAAA, které se podle různých studií pohybuje mezi 2,5–5,1 % (4, 6–9).

I střednědobé výsledky potvrdily bezpečnost metody a vysokou primární průchodnost viscerálních tepen.

Primární průchodnost viscerálních tepen se ve všech souborech vyskytuje v rozmezí 93,3–99 % (17–21). Primární průchodnost viscerálních tepen překrývaných fenestrovaným stentgraftem dosáhla v našem souboru 95,75 %. Během sledování došlo k okluzi 2 renálních artérií, jejichž fenestrace jako všech fenestrací v užším slova byly zajištěny stenty. V této souvislosti je nutné zdůraznit důležitost výběru typu stentu. Stent musí být dostatečně robustní, aby odolal pohybům stentgraftu při pulzaci a nedošlo k jeho deformaci nebo vsunutí protězy mezi jednotlivé korunky stentu. V současné době proto používáme výhradně stenty 0,035 inch systému s uzavřenými buňkami. Balonexpandibilní stentgrafty se používají k zajištění fenestrace jen u těch nemocných, u kterých vlastní protěza vzhledem k průměru nenalehne v místě fenestrace na stěnu aorty.

Pozice fenestrací jsou vytvořeny na základě individuální anatomické situace hodnocené z předoperačního CT. Nutnost jejich precizní vzájemné pozice a pozice vůči hornímu okraji kryté části stentgraftu vyžaduje kvalitní CT vyšetření nejlépe submilimetrovými skeny. Konstrukční omezení však nedovolují fenestraci použít pro všechny pozice viscerálních tepen. Vzhledem k minimální možné úhlové vzdálenosti jednotlivých fenestrací mezi sebou mohou být zvláště problematické pozice odstupů akcesorních renálních tepen. Řešením podle významnosti velikosti okrsku renálního parenchymu zásobného z takto nevhodně odstupujících tepen je buď uzavření tepny, nebo extraanatomický bypass (22).

Stejně jako jiní autoři i my jsme sledovali vývoj renálních funkcí po implantaci fenestrovaného stentgraftu, neboť ve srovnání s konvenčními stentgrafty je u tohoto typu implantátu vyšší riziko poškození renálních funkcí, zvláště u nemocných s již preexistujícím onemocněním ledvin (23).

I v tomto případě je srovnání s výsledky chirurgické léčby jako zlatého standardu zásadní. Literární údaje ukazují, že poškození renálních funkcí s nutností trvalé dialýzy přichází v rozmezí 0–2 % (17–21), což potvrzují i naše výsledky. I u tohoto kritéria přinesla endovaskulární léčba zlepšení ve srovnání s léčbou chirurgickou, kde je nutnost trvalé dialýzy udávána do 8 % (6–10).

Endovaskulární léčba však přinesla obecně ve srovnání s chirurgickou léčbou aneurysmat abdominální aorty specifické problémy jako endoleak, endotension, migrace, poškození skeletu stentgraftu a dokonce rupturu aneurysmatu a nutnost dalšího relativně intenzivního sledování.

Nejzávažnější pozdní specifickou komplikací je endoleak I a migrace, které bezprostředně výrazně zvyšují riziko ruptury vaku aneurysmatu. Prodloužení zóny proximální fixace do oblasti odstupů viscerálních tepen, kde je průměr aorty vzhledem k průběhu elastických vláken v její stěně relativně stabilní, výrazně zlepšilo stabilitu stentgraftu u nemocných s juxtarenálními aneurysmaty a konickými krčky. Počet migrací je ve všech souborech nízký, a to mezi 0–3,3 % (17–21). Endoleak Ia se po FEVAR vyskytuje v intervalu od 0 do 2 % (17–21). Nutnost konverze či ruptury aneurysmatu po FEVAR nebyla v žádném souboru zaznamenána. Zmenšení vaku aneurysmatu po dvou letech je udáváno u 65,6 %, respektive 69,6 % nemocných (18, 20). I zde jsou naše výsledky obdobné.

Na základě zkušeností a výsledků jsou na našem pracovišti v současné době v souladu s doporučeními (11) pacienti s juxtarenálním aneurysmatem abdominální aorty indikováni k implantaci fenestrovaného stentgraftu.

ZÁVĚR

Implantace fenestrovaného stentgraftu umožňuje efektivní léčbu JRAAA, a to s nízkým rizikem komplikací. Ve srovnání s konvenčními stentgrafty však tato léčba představuje vyšší riziko poškození renálních funkcí zvláště u nemocných s již preexistujícím onemocněním ledvin. Přesto jsou dnes juxtarenální aneurysmata vzhledem k menší pravděpodobnosti poškození renálních funkcí ve srovnání s chirurgickou léčbou indikována k endovaskulární léčbě, a to fenestrovanými stentgrafty. Nevýhodou této léčby je bezesporu cena.

LITERATURA

- Ohrlander T, Sonesson B, Ivancev K, Resch T, Dias N, Malina M. The chimney graft: a technique for preserving or Rescuing Aortic Branch Vessels in Stent-Graft Sealing Zones. *J Endovasc Ther* 2008; 15: 427–432.
- Schlösser FJV, Gusberg RJ, Dardik A, Lin PH, et al. Aneurysm rupture after EVAR: can the ultimate failure be predicted? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 15–22.
- Black SA, Carrell TWG, Bell RE, Waltham M, Reidy J, Taylor PR. Long-term surveillance with computed tomography after endovascular aneurysm repair may not be justified. *Br J Surg* 2009; 96: 1280–1283.
- Nordon IM, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Modern treatment of juxtarenal abdominal aortic aneurysms with fenestrated endografting and open repair: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 35–41.
- Karthikesalingam A, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Nordon IM, Loftus IM, Thompson MM. Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2010; 97: 657–663.
- Sarac TP, Clair DG, Hertzner NR, Greenberg RK, et al. Contemporary results of juxtarenal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 36: 1104–1111.
- West CA, Noel AA, Bower TC, Cherry KJ, et al. Factors affecting outcomes of open surgical repair of pararenal aortic aneurysms: A 10-year experience. *J Vasc Surg* 2006; 43: 921–928.
- Chiesa R, Marone EM, Brioschi C, Frigris S, Tshomba Y, Melissano G. Open repair of pararenal aortic aneurysms: optative management, early results, and risk factor analysis. *Ann Vasc Surg* 2006; 20: 739–746.
- Marrocco-Trischitta MM, Melissano G, Kahlberg A, Vezzoli G, Calori G, Chiesa R. The impact of aortic clamping site

- on glomerular filtration rate after juxtarenal aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2009; 23: 770–777.
10. **Godet G, Fléron MH, Vicaut E, Zubricki A, et al.** Risk Factors for Acute Postoperative Renal Failure in Thoracic or Thoracoabdominal Aortic Surgery: A Prospective Study. *Anesth Analg* 1997; 85: 1227–1232.
 11. **Greenberg RK, Haulon S, O'Neill S, Lyden S, Ouriel K.** Primary endovascular repair of juxtarenal aneurysms with fenestrated endovascular grafting. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 484–491.
 12. **Stanley BM, Semmens JB, Lawrence-Brown M, Goodman MA, Hartley DE.** Fenestration in endovascular grafts for aortic aneurysm repair: new horizons for preserving blood flow in branch vessels. *J Endovasc Ther* 2001; 8: 16–24.
 13. **Verhoeven ELG, Prins TR, Tielliu IFJ, et al.** Treatment of short-necked infrarenal aortic aneurysms with fenestrated stent-grafts: short-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 477–483.
 14. **Greenberg RK, Haulon S, Lyden SP, et al.** Endovascular management of juxtarenal aneurysms with fenestrated endovascular grafting. *J Vasc Surg* 2004; 39: 279–287.
 15. **Köcher M, Utikal P, Černá M, Bachleda P, Dráč P, Koutná J.** Endovaskulární léčba juxtarenálních aneurysmat abdominální aorty fenestrovanými stentgrafty, krátkodobé výsledky. *Čes Radiol* 2007; 61: 146–152.
 16. **Sun Z, Mwipatayi BP, Semmens JB, Lawrence-Brown MM.** Short to mid-term outcomes of fenestrated endovascular grafts in the treatment of abdominal aortic aneurysms: a systematic review. *J Endovasc Ther* 2006; 13: 747–753.
 17. **Scurr JRH, Brennan JA, Gilling-Smith GL, Harris PL, Vallabhaneni SR, McWilliams RG.** Fenestrated endovascular repair for juxtarenal aortic aneurysms. *Br J Surg* 2008; 95: 326–332.
 18. **Greenberg RK, Sternbergh WC 3rd, Makaroun M, Ohki T, et al.** Intermediate results of a United States multicenter trial of fenestrated endograft repair for juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2009; 50: 730–737.
 19. **Chisci E, Kristmundsson T, de Donato G, Resch T, et al.** The AAA with a challenging neck: outcome of open versus endovascular repair with standard and fenestrated stent-grafts. *J Endovasc Ther* 2009; 16: 137–146.
 20. **Amiot S, Haloun S, Becquemin JP, Magnan PE, et al.** Fenestrated endovascular grafting: The French multicentre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 537–544.
 21. **Verhoeven EL, Vourliotakis G, Bos WT, Tielliu IF, et al.** Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 529–536.
 22. **Utikal P, Köcher M, Koutná J, Bachleda P, Dráč P, Černá M, Herman J, Kalinová L.** Hybridní výkony v léčbě torakoabdominálních výdutí typu IV, V. *Rozhl Chir* 2010; 89: 9–17.
 23. **Haddad F, Greenberg RK, Walker E, et al.** Fenestrated endovascular grafting: the renal side of the story. *J Vasc Surg* 2005; 41: 181–190.