

Endovaskulární léčba akutních stavů hrudní aorty: dlouhodobé zkušenosti

Jan Raupach¹, Jan Vojáček², Miroslav Lojík¹, Antonín Krajina¹, Josef Bis⁴, Vendelín Chovanec¹, Jan Harrer², Martin Tuna², Radovan Malý⁴

¹Radiologická klinika, FN a LF UK, Hradec Králové

²Kardiologická klinika, FN a LF UK, Hradec Králové

³Chirurgická klinika, FN a LF UK, Hradec Králové

⁴I. interní klinika, FN a LF UK, Hradec Králové

Cíl: Retrospektivní analýza efektivity a bezpečnosti endovaskulární léčby onemocnění sestupné hrudní aorty a distálního aortálního oblouku pomocí hrudních stentgraftů.

Materiál a metodika: V období od května 1999 do března 2011 jsme na našem pracovišti léčili celkem 62 pacientů (46 mužů, 16 žen, průměrný věk 59,5 let). Jednalo se o symptomatickou degenerativní výduť (n = 7), aortální vřed (n = 7), infekční výduť (n = 4), disekci aorty typu B (n = 20), traumatické poranění aorty (n = 24). Pro krátkou proximální kotvící zónu jsme u 3 pacientů provedli hybridní výkon s chirurgickým přešitím odstupů supraaortálních tepen a následným zavedením stentgraftu. Celkem jsme u 62 nemocných zavedli 78 hrudních stentgraftů (průměrně 1,3 stentgraftu/pacienta). Předoperační diagnostika a pooperační sledování byly prováděny pomocí CT angiografie. Interval sledování byl 1–138 měsíců, průměrně 46,2 měsíce.

Výsledek: Technická úspěšnost v našem souboru byla 98,5 %, 30denní mortalita 9,7 % a roční mortalita 14,5 %. Celková mortalita našeho souboru ve sledovaném období 24,2 %. Mortalita v příčinné souvislosti s léčbou či s aortálním onemocněním byla 8,1 %. V jednom případě vznikla po léčbě trvalá paraplegie a u jednoho nemocného cévní mozková příhoda. U šesti pacientů byla v druhé době provedena endovaskulární reintervence se zavedením dalšího stentgraftu (proximální extenze 2×, distální extenze 4×). Ze skupiny 22 nemocných s překrytím odstupů levé podklíčkové tepny (LSA) se ve dvou případech rozvinuly klaudikační obtíže levé horní končetiny, které byly 1× řešeny chirurgickou revaskularizací, 1× konzervativně.

Závěr: Endovaskulární léčba onemocnění sestupné hrudní aorty se stala v našem centru léčbou první volby. Plánované překrytí odstupů LSA ke zlepšení proximální stabilizace při obtížných anatomických podmínkách přináší akceptovatelné riziko ischemie levé horní končetiny. Hybridní výkony umožňují další rozšíření endovaskulární léčby na postižení aortálního oblouku.

Klíčová slova: hrudní aorta, aneurysma, disekce, aortální trauma, aortální vřed, endovaskulární léčba, stentgraft, komplikace.

Endovascular treatment of the thoracic aorta emergencies: long term follow-up

Purpose: Retrospective analysis of efficacy and safety of endovascular treatment of diseases of the descending thoracic aorta and distal aortic arch with thoracic stent-graft.

Material and Methods: From May 1999 to March 2011 we treated 62 patients (46 men, 16 women, mean age 59.5 years). These were symptomatic degenerative aneurysms (n = 7), penetrating aortic ulcers (n = 7), mycotic aneurysms (n = 4), type B aortic dissections (n = 20), traumatic aortic injuries (n = 24). For a short proximal anchoring zone in 3 patients we used a hybrid approach with surgical rerouting technique and then stent-grafting. A total of 62 patients, we introduced 78 stentgrafts (on average 1.3 of the stent graft/patient). Preoperative diagnosis and postoperative monitoring was performed using CT angiography. Follow-up interval was 1–138 months, mean 46.2 months.

Results: Technical success was 98.4 % in our group, 30 day mortality was 9.7 %, 1-year mortality was 14.5 % and overall mortality was 24.2 %. Mortality in causal relationship to treatment of aortic disease was 8.1 %. Permanent stroke occurred after the treatment in one patient and in one patient developed lower leg paraparesis. Six patients were treated in second period by reintervention with additional stent-graft implantation (2 proximal, 4 distal extensions). In a group of 22 patients with coverage of the left subclavian artery (LSA) in two cases developed claudication of the left upper extremity, once resolved spontaneously and one was solved by the surgery revascularization.

Conclusion: Endovascular treatment of descending thoracic aortic diseases has become first choice in our center. Intentional coverage of the LSA in short and angulated landing zone to improve proximal stabilization of stent-graft and provides an acceptable risk of ischemia of the left upper extremity. Hybrid procedures allow further expansion of endovascular treatment of the aortic arch involvement.

Key words: thoracic aorta, aneurysm, dissection, aortic trauma, aortic ulcer, endovascular aortic repair, stent-graft, complications.

Interv Akut Kardiolog 2011; 10(4): 154–162

Úvod

Akutní stavy postihující sestupnou hrudní aortu patří mezi prognosticky nejzávažnější a nejkomplikovanější onemocnění oběhové soustavy.

Klinické projevy těchto život ohrožujících stavů jsou velmi podobné, a proto se tato onemocnění sdružují pod jednotné označení **akutní aortální syndrom**. Patří sem symptomatická

výduť aorty, disekce aorty, penetrující aortální vřed a intramurální hematom.

Se zvyšujícím se věkem naší populace, ale i díky stresovým civilizačním faktorům se

Tabulka 1. Léčené typy onemocnění sestupné hrudní aorty

		o věk (roky) rozmezí
symptomatická degenerativní výduť	7	64,2 (43–73 let)
penetrující aortální vřed	7	70,3 (53–83 let)
infekční výduť	4	57,8 (20–70 let)
komplikovaná disekce aorty typu B	20	58,3 (46–81 let)
traumatické poranění aorty – akutní	19	34,3 (17–52 let)
traumatické poranění aorty – chronické	5	68,2 (59–77 let)
celkový počet	62	59,5

incidence těchto onemocnění stále zvyšuje. Odhadovaná roční incidence výdutě hrudní aorty je 6 případů/100 000 a akutní disekce postihuje 2 jedince na 100 000 obyvatel (1, 2). Vedle akutního aortálního syndromu může být sestupná hrudní aorta postižena při traumatickém poranění. Tento úraz postihuje typicky aortální istmus a vzniká při náhlé deceleraci při automobilových nehodách či pádech z výšky. V místě poranění se pak vyvíjí pseudoaneuryzma, které nese rizika krvácení či ruptury s fatálními následky (3). Tradiční chirurgická léčba aorty patří mezi nejnáročnější operační výkony a je i přes rozvoj nových technik stále zatížena signifikantní morbiditou a mortalitou. Zejména chirurgie sestupné hrudní aorty přináší u akutních stavů vysoké riziko paraplegie (8–17%) a dosahuje mortality až 60% (4).

Endovaskulární léčba onemocnění sestupné hrudní aorty pomocí stentgraftů (TEVAR – Thoracic Endovascular Aortic Repair) se v posledních deseti letech stala akceptovanou al-

ternativou klasického, chirurgického přístupu, a to zejména u vysoce rizikových pacientů. Miniinvasivita této metody spočívá v absenci torakotomie/sternotomie a manipulace s hrudní aortou. Rovněž není nutné použití mimotělního oběhu a krevní ztráty jsou výrazně nižší. Z perkutánního přístupu, či z vypreparované femorální tepny, je do místa postižení aorty zaveden stentgraft. Patologicky změněná část hrudní aorty je tak vyřazena z krevního oběhu a může dojít k jejímu hojení. Endovaskulární léčba hrudní aorty tak umožňuje časnější rehabilitaci a je spojená s kratší dobou hospitalizace. Morfologicky vhodná jsou pro tuto léčbu zejména fokální onemocnění v rovném úseku sestupné hrudní aorty, kde jsou dobré podmínky pro fixaci a těsnost stentgraftů (5). Postupným technickým vývojem došlo ke zlepšení flexibility hrudních stentgraftů, které je tak dnes možno použít i v oblasti aortálního oblouku. Hlavním problémem se tak stává dostatečná délka proximální kotvící zóny. Využívá se techniky překrytí odstupu levé pod-

Tabulka 2. Typy použitých stentgraftů

Ella (Ella CS)	4
Endofit (Le Maitre Vascular)	21
Talent (Medtronic, AVE)	22
Valiant (Medtronic, AVE)	17
Captivia (Medtronic, AVE)	14
Celkový počet	78

klíčkové tepny (LSA) (6) nebo se endovaskulární přístup kombinuje s operačním přešitím odstupů supraaortálních tepen (hybridní výkon).

Cílem naší práce je retrospektivní hodnocení dlouhodobých, 10letých výsledků, endovaskulární léčby různých typů onemocnění sestupné hrudní aorty u vysoce rizikových pacientů. Nejčastějším léčeným onemocněním aorty bylo v našem souboru traumatické poranění aorty a disekce aorty typu B.

Materiál a metodika

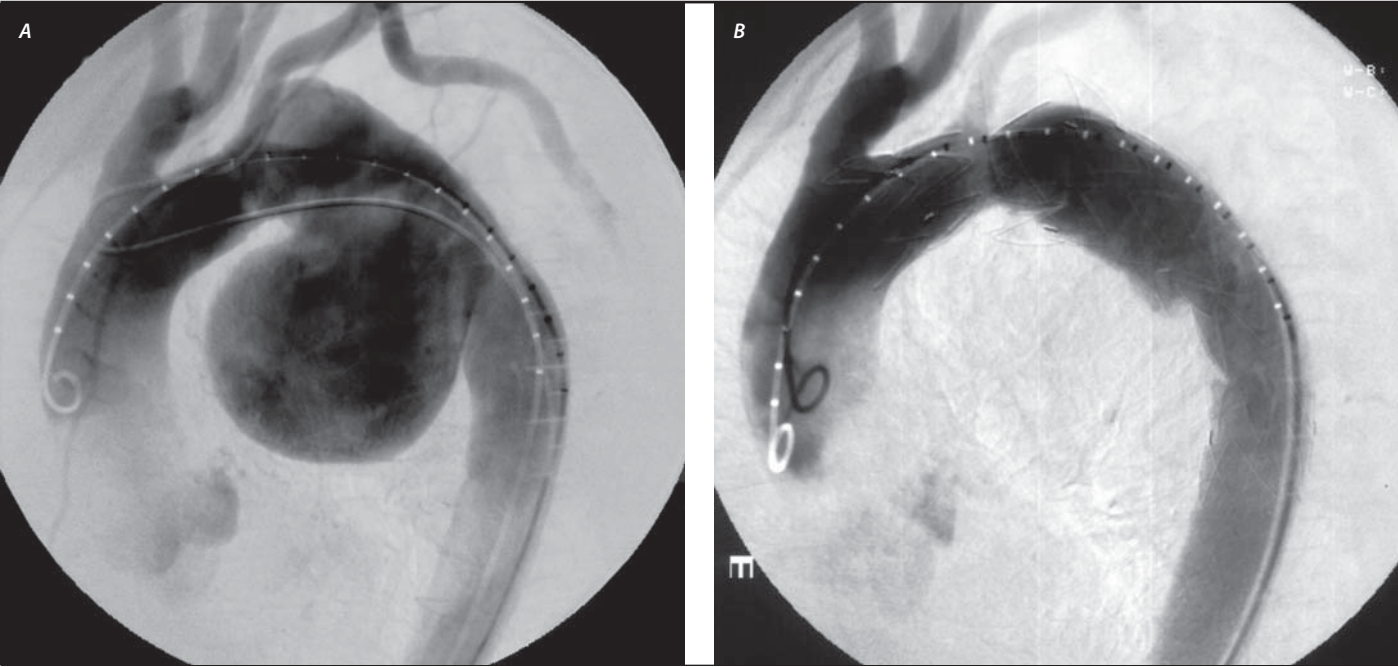
Soubor pacientů

Ve Fakultní nemocnici Hradec Králové jsme v období od května 1999 do března 2011 endovaskulárně léčili celkem 62 pacientů pro onemocnění hrudní aorty. Jednalo se o 46 mužů a 16 žen v rozmezí 17–83 let, průměrného věku 59,5 let. Tabulka 1 ukazuje zastoupení jednotlivých typů onemocnění hrudní aorty a průměrný věk v jednotlivých léčených skupinách.

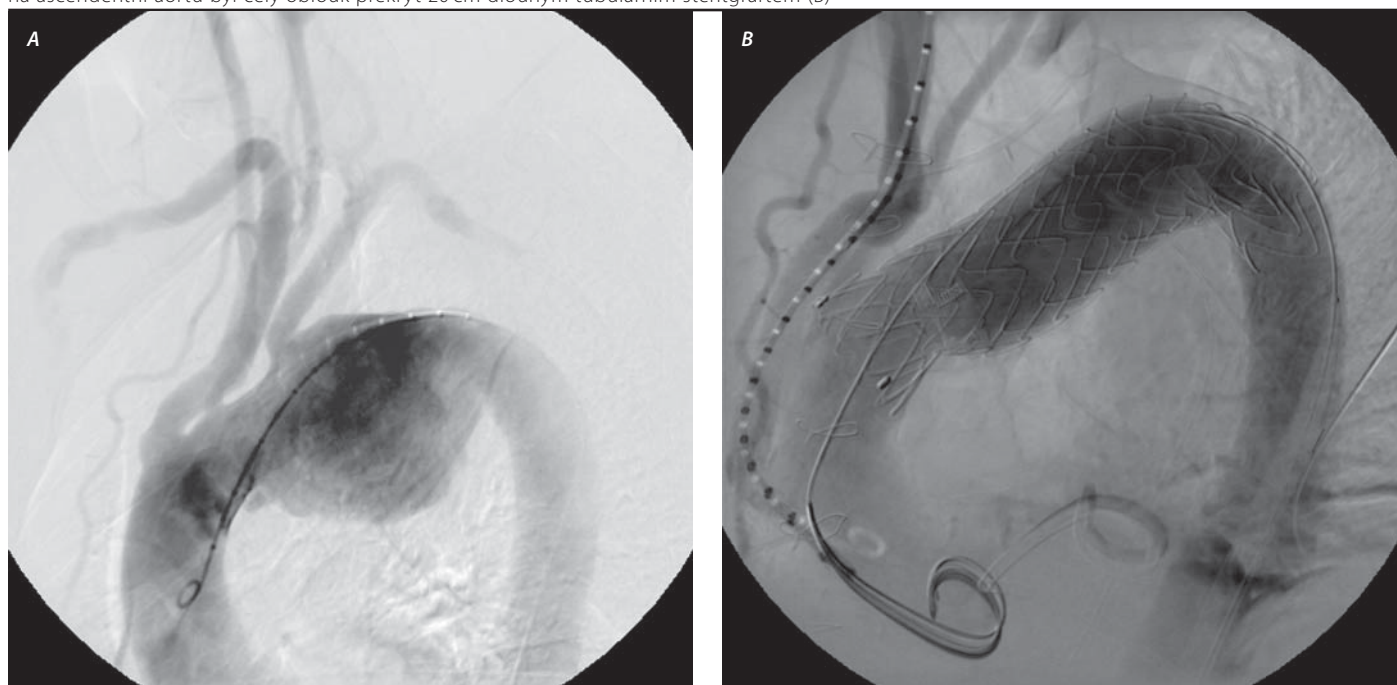
Endovaskulární výkon a sledování

Předoperační diagnostika byla prováděna pomocí CT angiografie na přístrojích (Somatom

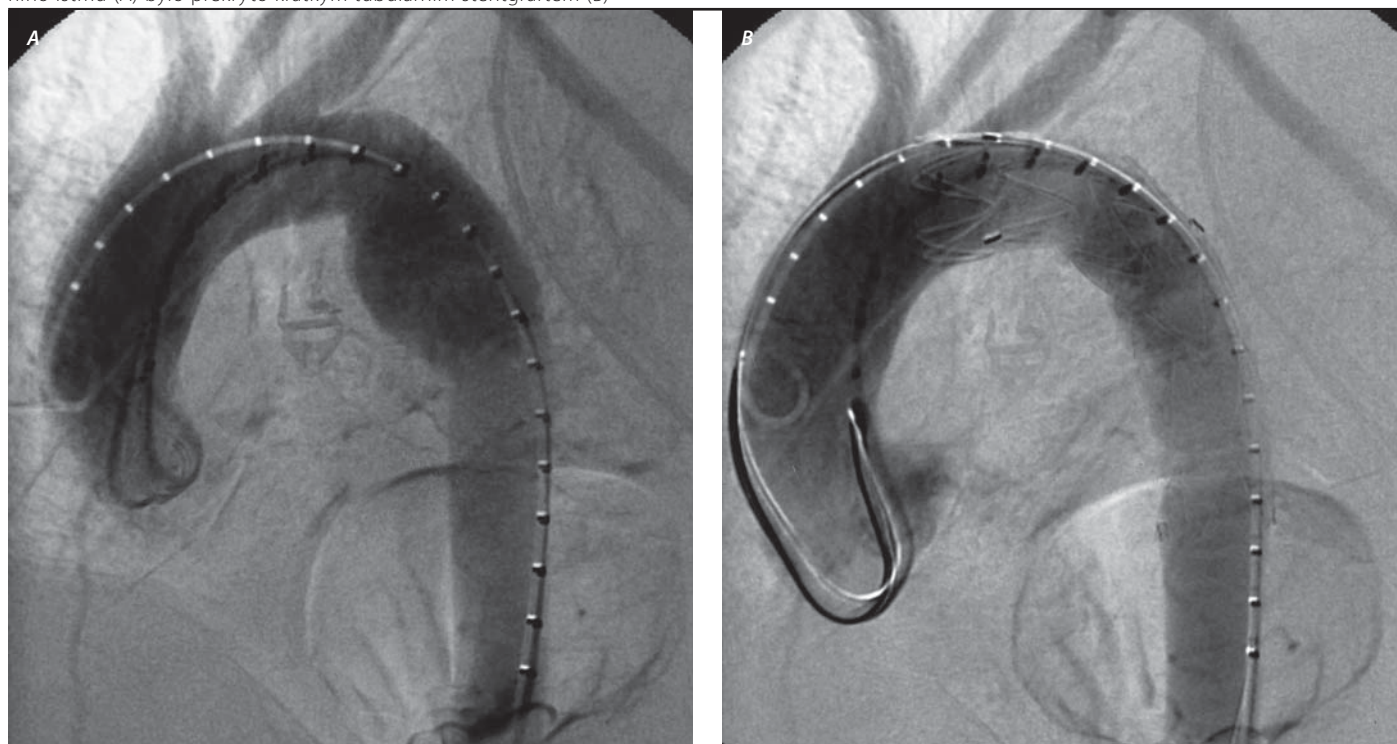
Obrázek 1. Předoperační angiografie aortálního oblouku zobrazuje 12cm posttraumatické pseudoaneuryzma v oblasti aortálního istmu. Pacient prodělal před 23 lety havárii na motocyklu (A). Po zavedení hrudního stentgraftu došlo k plnému vyřazení léčeného pseudoaneuryzmatu, zpomalené plnění překryté LSA (B)



Obrázek 2. Degenerativní aneuryzma celého aortálního oblouku (A). Po chirurgickém přemístění brachiocefalického trunku a levé ACC cévní protézou na ascendentní aortu byl celý oblouk překryt 20 cm dlouhým tubulárním stentgraftem (B)



Obrázek 3. Endovaskulární léčba 20letého muže s akutním aortálním poraněním, které vzniklo při automobilové havárii. Místo poranění v oblasti aortálního istmu (A) bylo překryto krátkým tubulárním stentgraftem (B)



Plus 4, Emotion 6, Definiton AS+; Siemens, Forchheim, Německo). Hodnotili jsme axiální CT vrstvy šíře ≤ 3 mm. Léčení byli pouze pacienti s vhodnou morfologií, kde jsme předpokládali nebo vytvořili dostatečnou délku (15 mm) proximální a distální kotvící zóny. Dalším nutným předpokladem byla dobrá průchodnost pánevních tepen ($\varnothing \geq 7$ mm).

Endovaskulární léčba probíhala za sterilních podmínek na standardním angiografickém sále

pod skioskopickou kontrolou. Z vypreparované femorální tepny jsme z arteriotomie zavedli stentgraft v zavaděči do poškozené hrudní aorty, kde byl za řízené hypotenze (střední tlak 80 mm Hg) odpoután (obrázky 1A, B). U dvou pacientů jsme využili perkutánní zavedení stentgraftu s následným uzavřením místa vpichu pomocí systému Prostar XL (Abbott Laboratories, Redwood City, USA). U jednoho pacienta byl stentgraft zaveden z chirurgicky vypreparované

společné ilické tepny z důvodu gracilního pánevního řečiště. Výkon byl prováděn v celkové intubační anestezii po podání 5 000 j. heparinu. Dávka heparinu byla redukována či vyloučena u traumatického poranění aorty a v případě krvácení. Endovaskulární léčbu jsme prováděli pod clonou antibiotik a následně v nich pokračovali po dobu 7 dnů s výjimkou infekčních výdutí, kde je antibiotický protokol zcela odlišný. U 22 nemocných jsme vzhledem ke krátkému

Obrázek 4. Léčba 80letého muže s rupturou aorty a krvácením do mediastina na podkladě akutní disekce typu B. Angiografie aortálního oblouku zobrazuje plnění disekce a místo ruptury za odstupem LSA (A). Po zavedení stentgraftu došlo k vyřazení nepravého kanálu disekce a k překrytí místa ruptury



proximálnímu krčku plánovaně překryli krytou částí odstup levé podklíčkové tepny (LSA), u 4 nemocných jsme současně uzavřeli kmen LSA k prevenci kolaterálního endoleaku. Jednou jsme použili embolizaci pomocí spirál, 3x vaskulární okludor AVP II (AGA Medical Golden Valley, Minnesota). Před plánovaným uzavřením LSA byla vždy vyšetřena mozková cirkulace se zaměřením na vertebrobasilární řečiště. Kontraindikací k překrytí LSA byla hypoplastická pravá vertebrální tepna nekomunikující s bazilární tepnou.

Tabulka 3. Výsledky léčby nestabilní disekce typu B

počet	20
věk	Ø 58,3 let (46–81 let)
indikace k léčbě	ruptura aorty 2x, progresse šíře aorty 7x, ischemické komplikace 7x, bolesti v zádech, hypertenze, nereagující na léčbu 4x
endoleak Ia-proximální extenze	1
endoleak Ib-distální extenze	4
vývoj břišního aneuryzmatu	3 (2 řešené operací)
30denní mortalita	5 % (1/20)
roční mortalita	10 % (2/20)

Tabulka 4. Výsledky léčby aortálního poranění

	akutní	chronické
doba od úrazu	Ø 20,2 hodin (4–168 hodin)	Ø 16,4 let (3–30 let)
věk	Ø 34,3 let (17–52 let)	Ø 68,2 let (59–77 let)
počet	19	5
kolaps stentu	1	0
paraplegie	1	0
endoleak	0	0
30denní mortalita	10,5 % (2/19)	0 %
roční mortalita	10,5 % (2/19)	0 %

U 3 pacientů byla krátká proximální kotvící zóna prodloužena pomocí předchozího operačního zákroku:

1. transpozice brachiocefalického trunku a levé ACC cévní protézou na vzestupnou aortu (obrázky 2A, B),
2. karoticko-karotický crossover bypass,
3. náhrada ascendentní aorty a aortálního oblouku + protézokarotický bypass na levou ACC.

Celkem jsme u 62 nemocných zavedli 78 hrudních stentgraftů, průměrně 1,3 u jednoho pacienta.

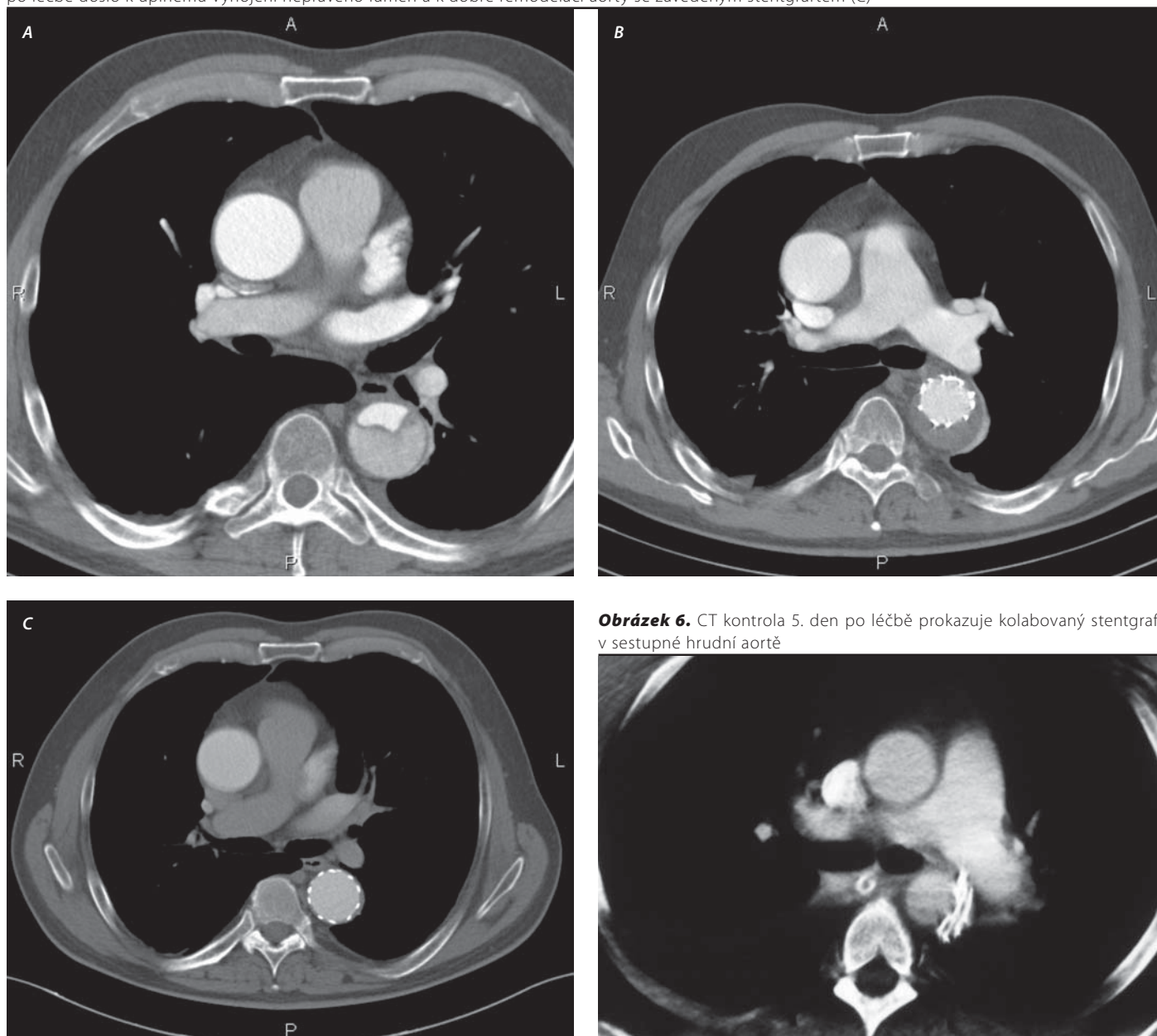
Byly použity různé typy stentgraftů s postupnou modifikací dle jejich vývoje a komerční dostupnosti. Tabulka 2 ukazuje typy použitých stentgraftů. Implantovali jsme stentgrafty průměru 22–38 mm a délky 80–200 mm. Ve 48 případech jsme zavedli 1, u třinácti nemocných 2 a u jednoho 3 stentgrafty. Průměr stentgraftu byl naddimenzován o 4 mm nad průměr kotvících zón, u disekcí jsme naddimenzovali o 2 mm. Design stentgraftu byl volen dle délky a tvaru proximální kotvící zóny. Při plánovaném překrytí odstupu LSA (22x) nebo při kotvení v distální, zakřivené části aortálního oblouku jsme ve 42 případech použili stentgraft s proximální nekrytou částí s cílem zlepšit fixaci v proximální zóně. Ve 20 případech byl pak použit stentgraft pokrytý v celé své délce.

Kontrolu pacientů jsme prováděli 7. den po operaci pomocí CT angiografie a následně stejnou metodou v 6. a 12. měsíci a poté každoročně. Současně byl klinický stav pacientů hodnocen v kardiologické poradně Kardiovaskulárního centra. Kritériem úspěšné léčby bylo plně vyřazení hrudní aneuryzma z krevního toku a současně zmenšování či stabilizace vaku výdutě. U disekce považujeme léčbu za úspěšnou při trombóze a následné regresi nepravého kanálu v délce zavedeného stentgraftu. U poranění aorty, krvácení a penetrujícího aortálního vředu vedla úspěšná léčba ke stabilizaci stavu a zástavě krvácení.

Výsledky

Technická úspěšnost v našem souboru je 98,4 % (61/62). Vzhledem ke krátkému a angulo-

Obrázek 5. Vývoj disekce aorty na CT po úspěšné endovaskulární léčbě. Předoperační CT zobrazuje plnění pravého a nepravého lumen disekce na sestupné hrudní aortě (A). Kontrolní CT 5 dnů po léčbě zachycuje čerstvý trombus v nepravém lumen a hrudní stentgraft rozvinutý v pravém lumen (B). Čtyři roky po léčbě došlo k úplnému vyhojení nepravého lumen a k dobré remodelaci aorty se zavedeným stentgraftem (C)



Obrázek 6. CT kontrola 5. den po léčbě prokazuje kolabovaný stentgraft v sestupné hrudní aortě

vanému krčku se u jednoho pacienta s rupturou sklerotické výdutě nepodařilo docílit těsnosti stentgraftu v proximální kotvící zóně. Vzhledem k nemožnosti provedení hybridního výkonu na angiografickém pracovišti byl pacient transportován na operační sál k otevřené operaci, při které zemřel.

U ostatních 61 nemocných byl stentgraft zaveden a odpoután v plánovaném místě.

Doba sledování v našem souboru se pohybuje od 1 do 138 měsíců, průměrně 46,2 měsíce.

Třicetidenní mortalita našeho souboru je 9,7 % (6/62), roční mortalita 14,5 % (9/62) a celková mortalita 24,2 % (15/62). Mortalita v příčinné souvislosti s léčbou a k základnímu onemocnění aorty je 8,1 % (5/62) a její příčiny jsou:

- 1x technické selhání léčby, netěsnost stentgraftu u prasklé výdutě,
- 1x kolaps stentgraftu s distální hypoperfuzí,
- 1x infekce stentgraftu 4. měsíc po léčbě a vývoj aorto-bronchiální píštěle,
- 2x ruptura aorty po úspěšné léčbě disekce aorty typu B (10. den a 3. měsíc).

V jednom případě (1,6 %) vznikla po léčbě akutního traumatického poranění aorty trvalá paraplegie a u jednoho nemocného (1,6 %) po léčbě krvácející disekce aorty typu B cévní mozková příhoda Rantkin skóre 3. Z dalších komplikací spojených s léčbou jsme 1x zaznamenali retrográdní disekci a 1x intramurální hematoma ascendentní aorty. V obou případech jsme úspěšně postupovali pouze konzervativní léčbou. U jednoho

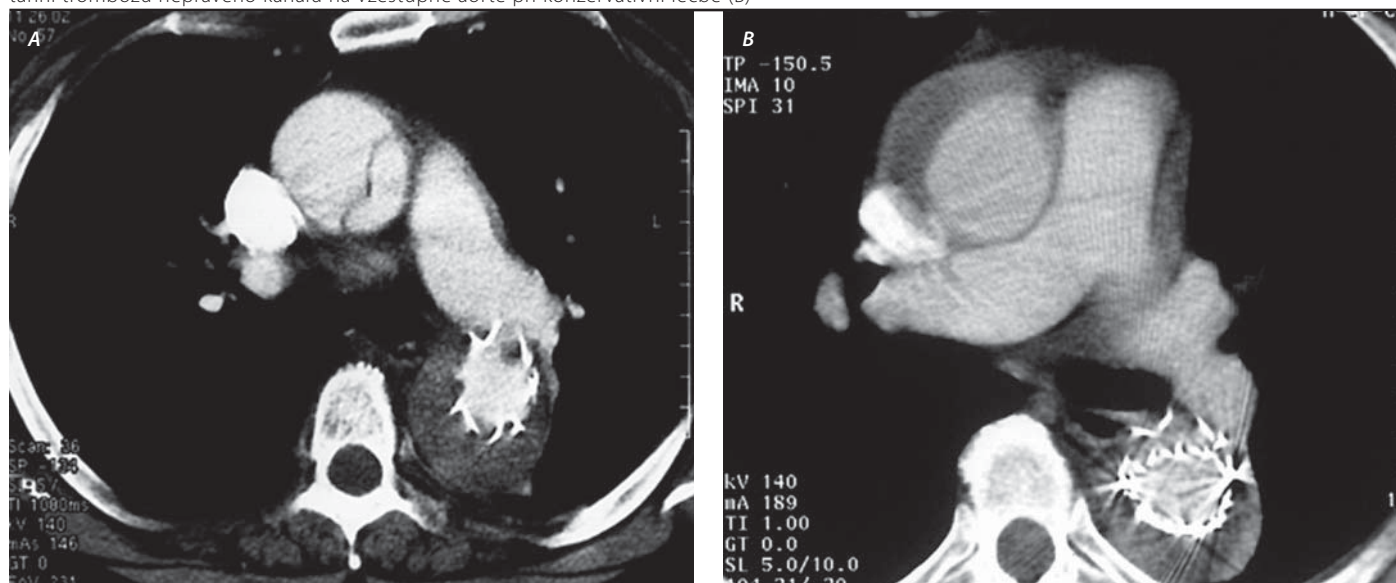
nemocného léčeného pro infekční výduť se za 2 měsíce od léčby vyvinula krytá perforace jícnu, která si vyžádala operační řešení.

U 15 (24,1 %) pacientů léčených pro neinfekční postižení aorty se přechodně objevily po léčbě subfebrilie, leukocytóza a zvýšení C-reaktivního proteinu. Hemokultury u těchto nemocných byly negativní a spontánně došlo k normalizaci laboratorních hodnot a vymizení subfebrilií v rozmezí 3–5 dnů po léčbě. Tyto příznaky jsme zařadily mezi projevy **postimplantačního syndromu**, tedy celkovou reaktivní odpověď na zavedení cizího materiálu do krevního řečiště.

Reintervence

Vzhledem k netěsnosti stentgraftu v proximální či distální kotvící zóně jsme zavedli v druh

Obrázek 7. Retrográdní disekce vzestupné aorty vznikla poraněním proximálním koncem stentgraftu (A). Kontrolní CT za 5 měsíců prokázalo spontánní trombózu nepravého kanálu na vzestupné aortě při konzervativní léčbě (B)



době celkem **6 extenzí**. Z etiologického hlediska se jednalo v jednom případě o degenerativní aneurysma a v 5 případech o netěsnost u disekce aorty. U tří pacientů došlo po léčbě disekované hrudní aorty k postupnému vývoji **břišního aneurysmatu**, které si 2× vyžádalo otevřené operační řešení. Jeden nemocný se 45 mm aneurysmatem abdominální aorty (AAA) je pravidelně sledován.

Ze souboru 22 nemocných, u kterých byla plánovaná překrytí LSA, se ve dvou případech vyvinuly **limitující kladivace** levé horní končetiny (LHK). U jednoho nemocného došlo ke spontánnímu zlepšení, u druhého nemocného byl 6. měsíc po léčbě proveden revaskularizační zákrok (karotido-subklaviální bypass). Tabulky 3 a 4 uvádí podrobné výsledky ve skupině léčených disekcí typu B a ve skupině s traumatickým poraněním aorty.

Diskuze

Technický vývoj hrudních stentgraftů znamenal v posledních 15 letech velké změny. Postupné zvyšování flexibility stentgraftů vedlo k rozšíření jejich užití i na léze v zakřivené části v blízkosti aortálního oblouku. Postupně docházelo k rozšiřování indikačních kritérií pro endovaskulární léčbu od degenerativních výdutí, přes traumatická pseudoaneurysmata až po disekce (7–11). Námi uváděné zkušenosti a výsledky potvrzují vývoj a současný trend využití TEVAR zejména u akutních stavů sestupné hrudní aorty. Nedávno publikované metaanalýzy srovnávající výsledky TEVAR a operační léčby u **traumatického poranění aorty** potvrdily snížení mortality u endovaskulárního přístupu. Mortalita u pacientů léčených pomocí stentgraftů byla 7,6%

a u operovaných pak 15,2% (12). Výhody jsou spatřovány zejména u nemocných se závažnými přidruženými poraněními ostatních orgánů (CNS, hrudník, břišní orgány), kdy šetrnější endovaskulární přístup nezatěžuje pacienta torakotomií a mimotělním oběhem. K překrytí poraněného místa aorty se obvykle využívá krátkého stentgraftu s minimálním rizikem spinální ischemie (obrázky 3A, B). Metaanalýzy prokázaly incidenci paraplegie u TEVAR pod 1% na rozdíl od 7% u operační léčby (13, 14). V našem souboru 19 nemocných léčených pro akutní poranění hrudní aorty zemřeli do 30 dnů 2 pacienti (10,5%). V jednom případě se jednalo o komplikaci endovaskulární léčby – kolaps stentgraftu. Druhý nemocný zemřel 2. den na přidružená poranění břišních orgánů a CNS.

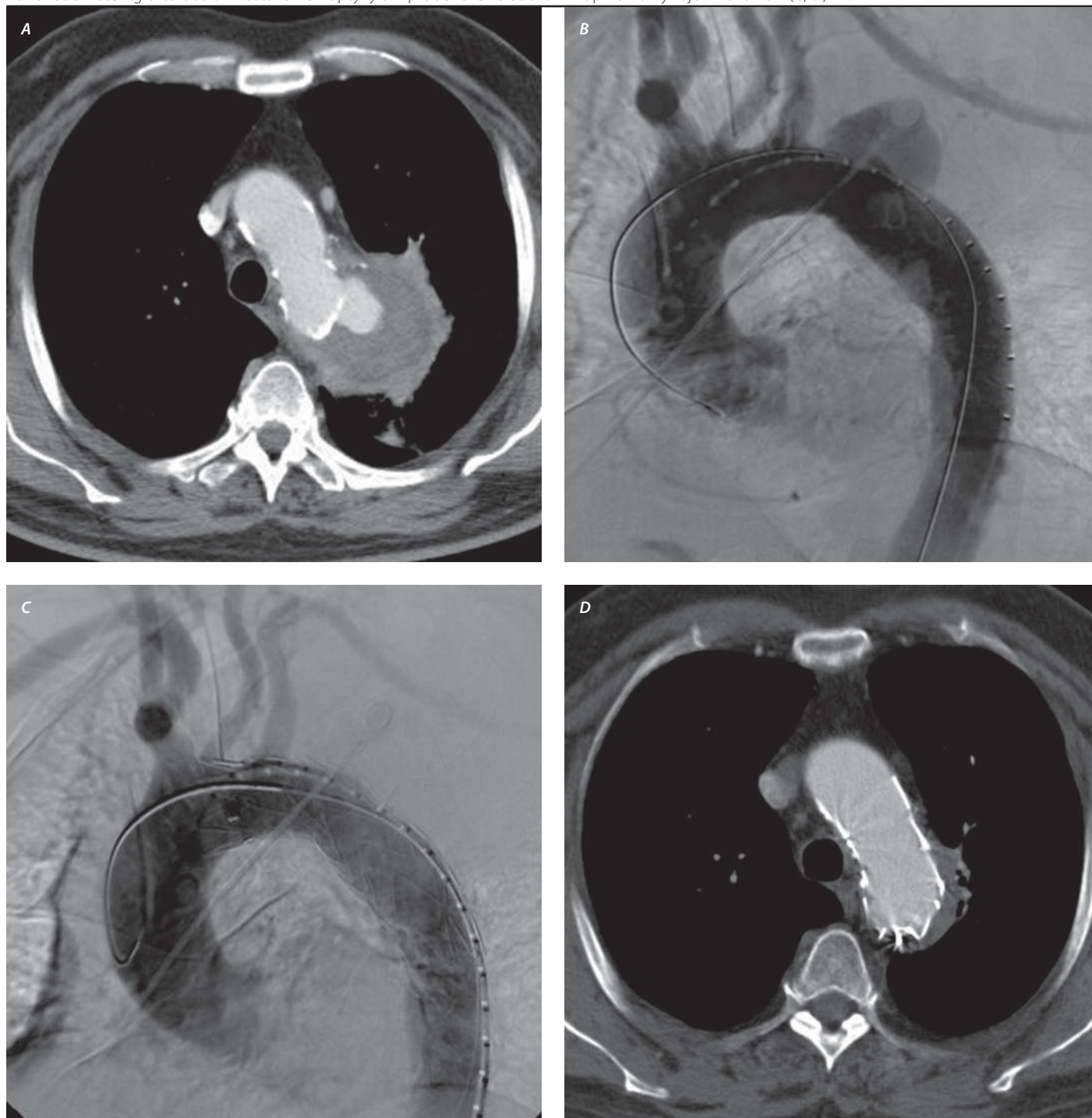
Podobně optimistické výsledky dosahuje TEVAR také u **léčby komplikované disekce aorty typu B**. Ta je definována jako nestabilní disekce aorty s přítomností jednoho či více následujících příznaků:

- prosakování a/nebo ruptura aorty,
- viscerální a/nebo končetinová ischemie,
- rychlé zvětšování nepravého lumen, hrozící perforace,
- obtížná farmakologická kontrola hypertenze s opakujícími se bolestmi (15, 16).

Principem TEVAR u disekce aorty typu B je překrytí místa primárního entry stentgraftem a tím navození trombózy nepravého kanálu a dosažení remodelace aorty (obrázky 4A, B). Současně dochází k rozšíření pravého lumen se zlepšenou perfuzí viscerálních orgánů a dolních končetin (obrázky 5A, B, C). Technika endovaskulární fenestrace (17), tedy rozšíření

komunikace mezi pravým a nepravým lumen u malperfuze odstupujících tepen, není tak účinná jako „fyziologický“ uzávěr primárního entry stentgraftem. Velmi diskutovanou otázkou je délka použitého stentgraftu a riziko spinální ischemie. Na našem pracovišti obvykle zavádíme nejprve 150 mm dlouhý stentgraft a v případě potřeby provádíme v druhé době distální či proximální extenzi. Publikované výsledky léčby komplikované disekce aorty typu B dokládají profit TEVAR s 10,6% mortalitou oproti 19,5% mortalitě při chirurgické léčbě (18). Stejného výsledku jsme dosáhli i v našem souboru 20 nemocných léčených pro disekci typu B, kdy roční mortalita je 10%. U TEVAR komplikovaných disekcí je také dokumentováno snížení incidence spinální ischemie na 2% oproti 8% při operačním řešení (15, 19). V našem souboru disekcí se spinální ischemie nevyskytla. Vzhledem k nestabilitě neléčené disekované části aorty ve viscerální a subrenální oblasti a riziku její aneurysmatické dilataci a možné ruptury je nezbytné celoživotní sledování endovaskulárně ošetřených pacientů pomocí CT nebo MR. V našem souboru 20 nemocných léčených pro nestabilní disekci došlo ve 3 případech k postupnému vývoji břišního aneurysmatu. Dvakrát bylo břišní aneurysma řešeno chirurgickou resekci, jeden nemocný se 45 mm AAA je pravidelně sledován pomocí UZ a CT. U stabilní (nekomplikované) disekce aorty typu B nebyl doposud efekt TEVAR bezpečně prokázán. Výsledky INSTEAD studie, která se zabývala porovnáváním endovaskulární a konzervativní léčby u stabilních disekcí, neprokázaly jednoznačný benefit intervenční léčby (20). A tak nadále zůstává u stabilní disekce aorty typu B metodou volby antihypertenzní konzervativní léčba. Nedílnou

Obrázek 8. Léčba 67letého muže s hemoptýzou na podkladě infekčního, salmonelového pseudoaneuryzmatu distálního konce aortálního oblouku (A, B). Po zavedení stentgraftu došlo k zástavě hemoptýzy a v průběhu CT sledování k úplnému vyhojení vaku PSA (C, D)



součástí tohoto přístupu je také pravidelné radiologické sledování těchto pacientů namířené ke včasnému rozpoznání vývoje komplikací s následným využitím invazivní léčby.

Endovaskulární přístup pomocí stentgraftů se u akutních stavů na sestupné hrudní aortě stal uznávaným způsobem léčby. Je však zatížen specifickými komplikacemi, které ovlivňují výsledný efekt této léčby. Časná diagnostika těchto komplikací a znalost možností jejich řešení jsou tak základním předpokladem úspěšné léčby.

Paraplegie

Zásobení hrudní míchy probíhá radikulomedulární tepnou odstupující variabilně z dolních interkostálních tepen, nejčastěji Th9–Th12 vlevo. Při překrytí tohoto segmentu aorty stentgraftem, může dojít k přechodné nebo trvalé spinální ischemii. Četnost paraplegie také roste s délkou stentgraftovaného úseku.

Trvalou poruchu hybnosti dolních končetin jsme zaznamenali u jedné nemocné (1,6%). Jednalo se o 50letou ženu léčenou pro traumatické poranění aorty, které vzniklo při autohavárii.

Nemocná byla na místě nehody kardiopulmonálně resuscitována a intubována a nebyl znám její neurologický stav. Proto nemůžeme určit, zda k ischemickému poškození míchy došlo vlivem traumatu (mediastinálního hematomu) již před léčbou nebo zda je v příčinné souvislosti se zavedením hrudního stentgraftu. Publikované výsledky uvádí četnost paraplegie po TEVAR 1–6% (4, 14, 15). K prevenci vzniku této komplikace je při pokrytí dlouhého segmentu sestupné aorty doporučováno zavedení cerebrospinální drenáže.

Cévní mozková příhoda (CMP)

Vzniká na podkladě embolizace aterosklerotického materiálu, který se uvolní z aortálního oblouku při manipulaci se stentgraftem. Další příčinou rozvoje CMP ve vertebrobasilárním řečišti může být překrytí odstupů LSA, ze kterých odstupuje dominantní vertebrální tepna při insuficientní pravé vertebrální tepně. V našem souboru došlo u jednoho nemocného k rozvoji CMP v přední cirkulaci. Jednalo se o 82letého muže s rupturou aorty a hemotoraxem na podkladě akutní disekce typu B, u kterého byl při výkonu překrytí odstup LSA. Nemocný postupně zrehabilitoval do Rankin skóre 3 a zemřel 4. měsíc po léčbě na infarkt myokardu (IM). Publikovaná četnost této komplikace na velkých souborech pacientů se pohybuje mezi 0–10% (14, 15, 17, 18).

Kolaps stentgraftu

Při výrazném naddimenzování průměru stentgraftu může dojít k oslabení jeho radiální síly a ke špatné akomodaci v zakřivené části aortálního oblouku. Stentgraft pak plně nedoléhá ke stěně aorty a krevní proud zatékající mimo jeho lumen způsobí jeho kolaps. Kolabovaný stentgraft tak způsobuje stenózu či úplnou okluzi aorty. Tato komplikace se v našem souboru objevila v počátečním období (srpen 1999) u jednoho nemocného (1,6%), kdy byl dostupný pouze rigidní typ stentgraftu. Jednalo se o polytraumatizovaného 48letého muže s aortálním poraněním vzniklým při automobilové nehodě. Třetí den po léčbě došlo ke kolapsu stentgraftu s vývojem hypoperfuzního syndromu distálně (obrázek 6). I přes urgentně provedený axilofemorální bypass nemocný zemřel 15. den po implantaci. Současná literatura analyzuje výskyt této komplikace u 60 doposud publikovaných případů (22). Rizikovým faktorem je uváděno výrazné naddimenzování průměru stentgraftu > 25% a velké zakřivení aortálního oblouku. Doporučované řešení této komplikace je endovaskulární zavedení proximální extenze či balonexpandibilního stentu do kolabované, proximální části stentgraftu.

Retrográdní disekce ascendentní aorty

Rigidní konec stentgraftu může při zavádění způsobit poranění ascendentní aorty, které následně vede ke vzniku retrográdně se šířící disekce typu A či k vývoji intramurálního hematomu. V našem souboru se tato komplikace vyskytla u 2 pacientů (3,2%). V obou případech jsme komplikaci řešili konzervativním postupem (obrázky 7A, B). Publikovaná data hovoří

o 1,3% riziku této komplikace s 26% letalitou (23). Způsob řešení této komplikace se různí dle klinického stavu pacienta od operační náhrady ascendentní aorty až po konzervativní postup.

Infekce stentgraftu

Výdutě vzniklé na podkladě bakteriální infekce (infekční či mykotické) patří mezi nejrizikovější získaná aortální onemocnění a jejich léčba je svízelná. Při použití stentgraftu v terénu infekce může dojít i přes intenzivní ATB terapii k rozšíření zánětu do oblasti kotvících zón s fatálními následky.

Ve skupině 4 pacientů léčených v našem souboru pro infekční aneurysma došlo v jednom případě k progresi infekce a ruptuře aorty 4. měsíc po implantaci stentgraftu. U jednoho pacienta došlo 2 měsíce po implantaci ke kryté perforaci jícnu, která byla úspěšně řešena náhradou jícnu tubulizovaným žaludkem. Ostatní pacienti byli v této skupině bez komplikací (obrázky 8A, B, C, D). Současné zkušenosti s infekčními aneurysmaty udávají 30denní letalitu EL 5,6% a 20% riziko rozvoje pozdních komplikací. Následná opatření vedou ke zlepšení výsledků léčby (24):

- ihned po stanovení diagnózy začít s intravenózním podáváním antibiotik,
- pokračování v intravenózním podáváním antibiotik po dobu šesti týdnů po léčbě a následně přejít na perorální formu; v našem centru podáváme antibiotika po dobu 12 měsíců a následně se rozhodujeme dle klinického a CT nálezu,
- některá pracoviště používají stentgrafty, které jsou napuštěné antibiotiky.

Závěr

Endovaskulární léčba onemocnění sestupné hrudní aorty se stala v našem centru v průběhu posledních 10 let léčbou první volby. Jednoduchost a rychlost této metody přináší benefit nejvíce u akutních stavů. Základním předpokladem úspěšné léčby je morfologická vhodnost aortálního postižení s dostatečnou délkou kotvících zón. Plánované překrytí odstupů LSA ke zlepšení proximální stabilizace přináší akceptovatelné riziko ischemie levé horní končetiny a cévní mozkové příhody. Výsledky rovněž potvrdily nutnost dispenzarizace léčených osob, a to zejména u případů komplikované disekce aorty v kardiovaskulárních centrech včetně pravidelných CT vyšetření. Časný záchyt specifických komplikací umožňuje při spolupráci všech složek komplexního kardiovaskulárního centra, jejich úspěšné řešení.

Prognóza pacientů s infekční výdutí hrudní aorty je velmi závažná. Léčba pomocí stentgraftu nabízí jak možnost stabilizace u stavů s hroící rupturou, tak v některých případech i radikální léčbu. Vzhledem k nepředvídatelnému průběhu je však nutná pravidelná dispenzarizace těchto pacientů a v některých případech pak odložená chirurgická léčba.

Velkou výhodou a budoucnost při řešení aortálních lézí s krátkými kotvícími zónami spatřujeme v jednorázovém chirurgicko-intervenčním přístupu. Tato kombinovaná léčba znamená v jedné době chirurgické přešíť supraaortálních tepen a následné zavedení stentgraftu. Tento přístup je možný na hybridních sálech, které jsou vybaveny standardní angiografickou linkou a zároveň umožňují plný rozsah kardiologických výkonů.

Literatura

1. Pressler V, McNamara JJ. Aneurysm of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 89: 50–54.
2. Pate JW, Richardson RJ, Eastridge CE. Acute aortic dissection. *Ann Surg* 1976; 42: 395–404.
3. Parmley L, Mattingly T, Manion W, et al. Nonpenetrating aortic injury of the aorta. *Circulation* 1958; 17: 1086–1101.
4. Moreno-Cabral C, Miller D, Mitchell R, et al. Degenerative and atherosclerotic aneurysms of the thoracic aorta: determinant of early and late surgical outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 1020–1032.
5. Dake MD, Miller DC, Mitchell RS, et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J* 1994; 331: 1729–1734.
6. Tiesenhausen K, Hausegger K, Oberwalder P, et al. Left subclavian artery management in endovascular repair of thoracic aortic aneurysms and aortic dissections. *J Card Surg* 2003; 18: 429–435.
7. Eggebrecht H, Plicht B, Kahlert P, et al. Intramural hematoma and penetrating ulcers: indications to endovascular treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 659–665.
8. Kato M, Dake MD, Miller DC, Semba CP, et al. Traumatic thoracic aortic aneurysms: Treatment with endovascular stent-grafts. *Radiology* 1997; 205: 657–662.
9. Semba C, Sakai T, Slonim S, et al. Mycotic aneurysms of the thoracic aorta: repair with use of endovascular stent-grafts. *J Vasc Interv Radiol* 1998; 9: 33–40.
10. Dake MD, Kato N, Mitchell RS, et al. Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N Engl J Med* 1999; 340: 1546–1552.
11. Nienaber C, Fattori R, Lund G, et al. Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement. *N Engl J Med* 1999; 340: 1539–1545.
12. Tang GL, Tehrani HY, Usman A, et al. Reduced mortality, paraplegia, and stroke with stent-graft repair of blunt aortic transections: a modern meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008; 47: 671–675.
13. Xenos ES, Anxi NN, Davenport DL, et al. Meta-analysis of endovascular vs open repair for traumatic descending thoracic aortic rupture. *J Vasc Surg* 2008; 48: 1343–1351.
14. Jonker FHW, Giacomelli JK, Muhs BE, et al. Trends and outcomes of endovascular and open treatment for traumatic thoracic injury. *J Vasc Surg* 2010; 51: 565–571.
15. Eggebrecht H, Nienaber CA, Neuhäuser M, et al. Endovascular stent-graft placement in aortic dissection: a meta-analysis. *Eur Heart J* 2006; 27: 489–498.

16. Fattori R, Lovato L, Buttazzzi K, et al. Evolving experience of percutaneous management of type B aortic dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: 115–122.
17. Williams MD, Lee DY, Hamilton BH, et al. The dissected aorta: percutaneous treatment of ischemic complications – principles and results. *J Vasc Interv Radiol* 1997; 8: 605–625.
18. Sachs T, Pomposelli F, Hagberg R, et al. Open and endovascular repair of type B aortic dissection in the Nationwide Inpatient Sample. *J Vasc Surg* 2010; 52(4): 860–866.
19. Tsai TT, Trimarchi S, Nienaber CA. Acute aortic dissection: perspectives from the International Registry of Aortic Dissection (IRAD). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 149–159.
20. Nienaber CA, Rousseau H, Eggebrecht H, et al. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: The Investigation of stent grafts in aortic dissection (INSTEAD) trial. *Circulation* 2009; 120: 2519–2528.
21. White GH, Yu W, May J, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J Endovasc Surg*. 1997; 4: 152–168.
22. Jonker FHW, Schlosser FJ, Geirsson A, et al. Endograft collapse after thoracic endovascular aortic repair. *J Endovasc Ther* 2010; 17(6): 725–734.
23. Eggebrecht H, Erbel R, Thompson M, Rousseau H, et al. Retrograde Ascending Aortic Dissection During or After Thoracic Aortic Stent Graft Placement: Insight from the European Registry on Endovascular Aortic Repair Complications. *Circulation*. 2009; 120: S276–S281.
24. Razavi MK, Razavi MD. Stent-graft treatment of mycotic aneurysms: a review of the current literature. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19: 51–56.

Článek přijat redakcí: 5. 4. 2011

Článek přijat k publikaci: 1. 5. 2011

MUDr. Jan Raupach, Ph.D.

Radiologická klinika, Fakultní nemocnice
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
janraupach@seznam.cz
