

původní práce

Pozdní komplikace po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty u pacientů sledovaných 10 a více let

Late complications after stent-graft implantation for abdominal aortic aneurysm in patients followed for ten or more years

Marie Černá¹, Martin Köcher¹, Petr Utíkal², Petr Dráč², Vojtěch Prášil¹

¹Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

²II. chirurgická klinika LF UP a FN, Olomouc

Hlavní stanovisko práce

Cílem práce bylo zhodnotit výskyt pozdních komplikací po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty.

SOUHRN

Černá M, Köcher M, Utíkal P, Dráč P, Prášil V. Pozdní komplikace po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty u pacientů sledovaných 10 a více let

Cíl: Zhodnocení významu dlouhodobého sledování pacientů po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty z hlediska výskytu pozdních komplikací.

Metodika: Od roku 1996 do roku 2021 bylo na našem pracovišti endovaskulárně léčeno 649 pacientů s aneurysmatem břišní aorty a iliačních tepen. Deset a více let po implantaci stentgraftu bylo sledováno 69 pacientů, a to 61 mužů a 8 žen ve věku od 50 do 81 roku, průměrný věk byl 67 let. Pacienti byli sledováni pomocí CT angiografie a prostého snímku skeletu stentgraftu v jednorozměrných intervalech. Délka sledování byla 10–22 let, průměrná doba sledování byla 14 let, medián byl 13 let.

Výsledky: Během sledování bylo v souboru 69 pacientů zjištěno 29 komplikací (42 %) u 22 pacientů (31 %), které byly indikovány k léčbě. U osmi (11,5 %) nemocných byl diagnostikován endoleak II. typu bez zvětšení vaku aneurysmatu, tj. bez indikace k terapii. Dvacet devět pozdních komplikací se objevilo za 1 rok až 18 let po implantaci stentgraftu, šest za méně než 5 let, 12 komplikací za 5–10 let. Jedenáct komplikací za více než 10 let (18 %), z toho devět komplikací u sedmi nemocných, kteří neměli v prvních 5 letech žádnou komplikaci a měli zmenšený nebo stacionární vak aneurysmatu. Jednalo se u jednoho pacienta o migraci stentgraftu, u čtyř nemocných o migraci stentgraftu a endoleak Ia, u tří o endoleak

Major statement

The aim of the study was to evaluate the incidence of late complications after stent graft implantation for abdominal aortic aneurysm.

SUMMARY

Černá M, Köcher M, Utíkal P, Dráč P, Prášil V. Late complications after stent-graft implantation for abdominal aortic aneurysm in patients followed for ten or more years

Aim: To evaluate the importance of long-term follow-up of patients after stent graft implantation for abdominal aortic aneurysm in terms of the incidence of late complications.

Methods: From 1996 to 2021, 649 patients with aneurysms of the abdominal aorta and iliac arteries were treated endovascularly at our institution. Sixty-nine patients were followed ten or more years after stent graft implantation, 61 men and 8 women aged 50 to 81 years, the average age was 67 years. Patients were followed up with CT angiography and an X-ray of the stent graft skeleton at one-year intervals. Follow-up duration was 10–22 years, mean follow-up was 14 years, median was 13 years.

Results: During follow-up in a group of 69 patients, 29 complications (42%) were detected in 22 patients (31%), which were indicated for treatment. In 8 (11.5%) patients type II endoleak without enlargement of the aneurysm sac were diagnosed, i.e. without indication for therapy. Twenty-nine late complications occurred in 1 to 18 years after stent graft implantation, 6 in less than 5 years, 12 complications in 5–10 years. Eleven complications in more than 10 years (18%), of which 9 complications in 7 patients who had no complications in the first 5 years and reduced or stationary sac aneurysm. One patient had stent graft migration, 4 patients had migration and Ia endoleak, 3 had Ib endoleak, 8 patients

Přijato: 29. 3. 2023

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Marie Černá, Ph.D.
Radiologická klinika LF UP a FN
I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc
e-mail: Marie.Cerna@fnol.cz

Práce byla podpořena grantem
IGA-LF-2023-001 91104091/31.

Konflikt zájmů: žádný.

Ib, u osmi pacientů o endoleak III. typu, u tří o endoleak II. typu s růstem vaku aneurysmatu, u pěti o endotension, u dvou nemocných o trombózu raménka, u jednoho o trombózu stentgraftu a u dvou pacientů o absces v retroperitoneu. Většina komplikací byla indikována k endovaskulární léčbě.

Závěr: Pozdní komplikace po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty, které jsou rizikové z ruptury aorty, se mohou objevit kdykoliv během sledování, a to i u pacientů, kteří neměli v prvních 5 letech po implantaci žádnou komplikaci a měli dokonce i zmenšený vak aneurysmatu. Dlouhodobé sledování nemocných po endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní aorty je tedy zásadní a pacienty nelze vyřadit ze sledování.

Klíčová slova: aneurysma břišní aorty, endovaskulární léčba, pozdní komplikace, sledování.

had type III endoleak, 3 had type II endoleak with aneurysm sac growth, 5 had endotension, and two patients had iliac limb thrombosis, stent graft thrombosis in one, and abscess in the retroperitoneum in 2 patients. Most complications were indicated for endovascular treatment.

Conclusion: Late complications after stent graft implantation for abdominal aortic aneurysm at risk of aortic rupture can occur at any time during follow-up, even in patients who had no complication in the first five years after implantation and even had a reduced aneurysm sac. Long-term follow-up of patients after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm is therefore essential, and patients cannot be excluded from follow-up.

Key words: abdominal aortic aneurysm, endovascular repair, late complications, surveillance.

ÚVOD

Endovaskulární léčba aneurysmatu abdominální aorty je alternativou chirurgické léčby především u pacientů s vysokým operačním rizikem (1). Endovaskulární léčba je na rozdíl od léčby chirurgické spojena s vyšším rizikem pozdních komplikací a reintervencí. Pacienti jsou tedy po implantaci stentgraftu sledováni v pravidelných intervalech s cílem tyto komplikace zachytit a včas je léčit. Jedná se o komplikace pozdní, sekundární, které se objeví za více než 30 dní po výkonu a jsou to komplikace specifické, vázané na stentgraft. Mezi tyto komplikace patří migrace stentgraftu, zalomení stentgraftu, endoleaky a endotension, ischemické a infekční komplikace (2). K reintervenci jsou pak indikováni všichni symptomatictí pacienti. Většinou jsou to nemocní s ischemickými nebo infekčními komplikacemi. Z komplikací u asymptomatických pacientů jsou indikovány k léčbě komplikace spojené s vyšším rizikem ruptury, migrace, endoleaky I. a III. typu, endoleak II. typu s růstem vaku aneurysmatu a endotension (3–7).

Dlouhodobé celoživotní sledování nemocných po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní i hrudní aorty je dnes jasně doporučeno. Nicméně protokoly sledování se na jednotlivých pracovištích liší. V současné době je pak trend k méně intenzivnímu sledování, a to na podkladě zjištění, že 96 % pacientů s nízkým rizikem pozdních komplikací přežívá 5 let po intervenci bez komplikací (8–11).

Cílem naší práce je zhodnotit výskyt komplikací u pacientů sledovaných 10 a více let po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty a iliakálních tepen.

METODIKA

V období od roku 1996 do roku 2021 bylo na našem pracovišti endovaskulárně léčeno 649 pacientů s aneurysmatem břišní aorty a iliakálních tepen. Deset a více let po implantaci stentgraftu bylo sledováno 69 pacientů, a to 61 mužů a osm žen ve věku od 50 do 81 roku. Průměrný věk byl 67 let.

Bezprostředně po výkonu, který se provádí na hybridním operačním sále, byla provedena DSA. Pokud byl stentgraft správně umístěn a nebyl prokázán endoleak I. nebo III. typu, kontrolní CT angiografie byla provedena za 1 rok po výkonu. Následně byli pacienti sledováni pomocí CT angiografie a prostého snímku skeletu stentgraftu v jednorozměrných intervalech (12). Délka sledování po implantaci stentgraftu byla 10–22 roků. Průměrná doba sledování byla 14 let, medián byl 13 let.

Všichni pacienti indikováni k léčbě měli anatomii vhodnou k implantaci stentgraftu.

VÝSLEDKY

Během sledování bylo zjištěno 29 komplikací (42 %) u 22 pacientů (31 %),



1 Pacient, 59 let, 8 let po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty typu IIa s migrací stentgraftu kaudálně a endoleakem Ia indikovaný k implantaci proximálního prodlužujícího tubárního stentgraftu: (a) CT angiografie, endoleak Ia (šipka); (b) CT angiografie, zvětšení vaku aneurysmatu o 10 mm; (c) DSA během implantace stentgraftu, stentgraft v zavaděči; (d) dodilatace stentgraftu Coda balónem; (e) kontrolní digitální subtrahční angiografie po implantaci stentgraftu, bez endoleaku, renální tepny průchodné

A 59-old patient 8 years after stent-graft implantation for abdominal aortic aneurysm type IIa with stent-graft migration and endoleak Ia indicated for implantation of a proximal extending tubular stent-graft: (a) CT angiography, endoleak Ia (arrow); (b) CT angiography, enlargement of the aneurysm sac by 10 mm; (c) DSA during implantation of the stent-graft, stent-graft inside the introducer; (d) post-dilatation of stent-graft with Coda balloon; (e) control digital subtraction angiography after stent graft implantation, no endoleak, renal arteries patent

kteřé byly indikované k léčbě (tab. 1).
U osmi nemocných byl diagnostikován
endoleak II. typu bez zvětšení vaku

aneurysmatu, tj. bez indikace k terapii.
Dvacet devět pozdních komplikací, které
byly indikované k léčbě, se objevilo

za 1 rok až 18 let po implantaci stent-graftu. Šest komplikací bylo diagnostikováno za méně než 5 let po výkonu, 12 komplikací za 5–10 let. Jedenáct komplikací se objevilo za více než 10 let (18 %), z toho devět komplikací u sedmi nemocných, kteří neměli v prvních 5 letech žádnou komplikaci a měli zmenšený (čtyři pacienti) nebo stacionární (tři nemocní) vak aneurysmatu. Spektrum komplikací bylo široké. Jednalo se jednou o migraci stentgraftu, čtyřikrát o migraci stentgraftu kaudálně současně s endoleakem Ia. K migraci stentgraftu došlo při postupující dilataci proximálního krčku. Třikrát byl diagnostikován endoleak Ib, 8krát endoleak III. typu, 2krát typ IIIa (rozpojení komponent stentgraftu) a 6krát typ IIIb (trhlina v krytí stentgraftu).

Tab. 1. Pozdní komplikace po endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní aorty

Table 1. Late complications after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm

Komplikace indikované k léčbě	29 komplikací (29/69–42 %) 22 pacientů (22/69–31 %)		
Doba vzniku komplikací	za 1–18 let po implantaci SG		
	< 5 let 6	5–10 let 12	> 10 let 11
Typ komplikace/počet pacientů/ za jak dlouho (roky)	migrace	1	8
	migrace + EL Ia	4	8, 10, 12, 15
	EL Ib	3	2, 9, 13
	EL III	8	2, 9, 9, 10, 11, 12, 12, 14
	EL II + růst vaku AAA	3	1, 10, 18
	END	5	2, 5, 6, 8, 11
	trombóza SG	3	1, 8, 13
	absces retroperitonea	2	1, 7

EL – endoleak, END – endotension

Třikrát se jednalo o endoleak II. typu s růstem vaku aneurysmatu, 5krát byla diagnostikována endotension. U dvou nemocných došlo k trombóze raménka stentgraftu, u jednoho k trombóze celého stentgraftu, u dvou pacientů byl diagnostikovaný absces v retroperitoneu. Většina komplikací byla indikována k endovaskulární léčbě (obr. 1), u pacientů s trombózou ramének stentgraftu byla indikována léčba chirurgická. U migrace stentgraftu a endoleaku Ia byla implantována u tří pacientů proximální extenze, u dvou pacientů s migrací stentgraftu a endoleakem Ia proximální fenestrovaná extenze. U endoleaku Ib byli pacienti indikováni k implantaci extenze. Většina nemocných s endoleakem III. typu byla indikována k implantaci tubárního stentgraftu. U jednoho pacienta s endoleakem typu IIIa byl implantován nový bifurkační stentgraft. Jeden pacient s malým endoleakem typu IIIb nebyl léčený, a to vzhledem k současně diagnostikovanému generalizovanému karcinomu plic. U endoleaku II. typu s růstem vaku byla provedena embolizace zdrojových tepen (a. lumbalis, a. mesenterica inf., a. glutea sup.). Endotension byla řešena punkcí vaku aneurysmatu s aspirací jeho obsahu. Absces retroperitonea byl u jednoho pacienta řešený perkutánní drenáží a antibiotiky, u druhého nemocného byla dostatečná pouze antibiotická léčba. Trombóza nožiček stentgraftu byla řešena u nemocných chirurgickou trombektomií. Uzávěr stentgraftu byl překvapivě asymptomatický, nemocný byl léčený konzervativně.

DISKUSE

Endovaskulární léčba aneurysmatu břišní aorty je spojena s vyšším rizikem pozdních komplikací a reintervencí ve srovnání s léčbou chirurgickou. Většina studií hodnotí výskyt komplikací a reintervencí v prvních 5 letech po implantaci stentgraftu. Pětileté přežití pacientů po endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní aorty bez reintervence je 91,5 % (13). Nicméně pozdní komplikace, včetně ruptury, se vyskytují i později (14). Výskyt pozdní ruptury 8 let po endovaskulární léčbě je > 5 % (15). V současné době je tedy sledování nemocných po endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní i hrudní aorty jasné doporučeno, a to celoživotně.

Skutečná prospěšnost dlouhodobého sledování ale jistá není. Je tedy snaha redukovat sledování pacientů po implantaci stentgraftu. Na našem pracovišti pacienty stále sledujeme v pravidelných ročních intervalech právě proto, že se mohou vyskytovat pozdní komplikace spojené s rizikem ruptury v jakémkoliv časovém intervalu po implantaci stentgraftu.

V doporučení Evropské společnosti cévní chirurgie (16) jsou pacienti stratifikováni podle rizika pozdních komplikací s cílem redukovat sledování. Hodnotí se přítomnost nebo nepřítomnost endoleaku, proximální a distální kotvící zóny (délka ≥ 10 mm) a anatomie podle instrukcí pro použití stentgraftu. Pacienti s nízkým rizikem jsou ti, kteří na časném pooperačním vyšetření, CT angiografii za měsíc po implantaci, nemají endoleak, kotvící zóny jsou ≥ 10 mm. U těchto pacientů je možné zvážit kontrolní zobrazení, CT angiografii, za 5 let po výkonu. Pokud u pacienta na CT angiografii není endoleak I. nebo III. typu, kotvící zóny jsou adekvátní a je zde pouze endoleak druhého typu, jedná se o středně rizikového nemocného. Tady je doporučeno ultrazvukové vyšetření za rok, a pokud je vak aneurysmatu zmenšený o 1 cm a více, pacient může být zařazen do skupiny s nízkým rizikem. Pacienti s vysokým rizikem mají na CT angiografii endoleak I. nebo III. typu nebo kotvící zóna je menší než 1 cm. Endoleaky I. a III. typu jsou jasně indikovány k léčbě. U pacientů s nedostatečnou kotvící zónou je doporučeno opakované vyšetření, a to ideálně CT angiografie. V našem souboru nemocných se během prvních 5 let i u pacientů s nízkým rizikem objevili čtyři asymptomatické komplikace (endoleak Ib, IIIa, II se zvětšeným vakem a endotension). Dvě komplikace byly symptomatické, trombóza stentgraftu a absces retroperitonea. Není tedy možné zcela jednoznačně vynechat roční sledování v prvních 5 letech.

Společnost pro cévní chirurgii (14) ve svých doporučeních konstatuje, že sledování pacientů po endovaskulární léčbě zdůvodněno je, protože je prokázán významný výskyt endoleaku až 5 let po výkonu. Nicméně není dostatečná evidence pro doporučení frekvence sledování.

Doporučeno je tedy základní zobrazení 1. měsíc po endovaskulární léčbě pomocí CT angiografie

a dopplerometrické ultrasonografie (DUS). Pokud není endoleak anebo se nezvětšuje vak aneurysmatu, CT angiografie nebo DUS může být zopakován za 12 měsíců. V případě endoleaku druhého typu je doporučeno CTA nebo DUS za 6 měsíců, pokud je vak aneurysmatu stacionární nebo zmenšený, provádí se DUS každých 6 měsíců po 24 měsících a dále každoročně. U nemocných bez endoleaku nebo zvětšeného vaku aneurysmatu se doporučuje roční sledování pomocí CTA nebo DUS. Doporučeno je také nativní CT celé aorty každých 5 let u pacientů po endovaskulární nebo chirurgické léčbě k vyloučení aneurysmat v jiných lokalizacích.

V doporučeních z Velké Británie (Národní institut pro zdraví a zdravotní péči) je sledování také doporučeno, chybí však důkazy jak často sledovat. Sledováním by mělo být zaměřeno na pacienty s vyšším rizikem komplikací.

V České republice není v současné době vytvořen jednotný národní protokol sledování pacientů po endovaskulární léčbě aneurysmat aorty, jednotlivá centra používají modifikované algoritmy podle evropských doporučení.

Z našeho souboru pacientů je patrné, že počet pozdních komplikací po endovaskulární léčbě se s délkou sledování zvyšuje, největší výskyt je mezi 5. a 10. rokem po endovaskulární léčbě. Endovaskulární léčba je tedy jasně spojena s možnými pozdními komplikacemi s rizikem ruptury. Výskyt komplikací pak pravděpodobně souvisí s progresí onemocnění a dilatací kotvících zón. A dále také s únavou materiálu. Pacienti tedy nemohou být vyřazení ze sledování. Dlouhodobé sledování nemocných po implantaci stentgraftu je zásadní k předcházení fatálních stavů a ruptur výtutí.

ZÁVĚR

Pozdní komplikace po implantaci stentgraftu pro aneurysma břišní aorty, které jsou rizikové z ruptury aorty, se mohou objevit kdykoliv během sledování, a to i u pacientů, kteří neměli v prvních 5 letech po implantaci žádnou komplikaci a měli dokonce i zmenšený vak aneurysmatu. Dlouhodobé sledování nemocných po endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní aorty je tedy zásadní a pacienty nelze vyřadit ze sledování. ●

LITERATURA

1. **Köcher M, Utikal P.** Endovaskulární léčba aneurysmat břišní aorty. In.: *Intervenční radiologie*. Hradec Králové: Olga Čermáková 2005; 281–294.
2. **Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL, et al.** Ad Hoc Committee for Standardized Reporting Practices in Vascular Surgery of The Society for Vascular Surgery/American Association for Vascular Surgery. Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35(5): 1048–1060.
3. **Abularrage CH J, Crawford RS, Conrad MF, et al.** Preoperative variables predict persistent type endoleak after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2010; 52(1): 19–24.
4. **Buth J, Harris PL, van Marrewijk C, Fransen G.** The significance and management of different types of endoleaks. *Semin Vasc Surg* 2003; 16(2): 95–102.
5. **Harris PL, Buth J, Miahle C, Norgren L.** The need for clinical trials of endovascular abdominal aortic aneurysm stent-graft repair: The EUROSTAR project. *J Endovasc Surg* 1997; 4(1): 72–77.
6. **Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, et al.** Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes. *J Vasc Surg* 2007; 46(1): 1–8.
7. **van Marrewijk C, Buth J, Harris PL, et al.** Significance of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: The EUROSTAR experience. *J Vasc Surg* 2002; 35(3): 461–473.
8. **Daye D, Walker TG.** Complications of endovascular aneurysm repair of the thoracic and abdominal aorta: evaluation and management. *Cardiovasc Diagn Ther* 2018; 8(Suppl 1): S138–156.
9. **Hiratzka LF, Bakris G, Beckman A, et al.** ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation* 2010; 121(13): e266–369.
10. **Baderkhan H, Haller O, Wanhainen A, Björck M, Mani K.** Follow-up after endovascular aortic aneurysm repair can be stratified based on first postoperative imaging. *Br J Surg* 2018; 105(6): 709–718.
11. **Bastos Goncalves F, Oliveira NF, Verhagen HJM.** Type II endoleak after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg* 2013; 100(1): 1262–1270.
12. **Černá M, Köcher M, Utikal P, et al.** Úprava protokolu sledování nemocných po endovaskulární léčbě aneurysmatu abdominální aorty na základě retrospektivní analýzy vývoje velikosti vaku aneurysmatu a výskytu endoleaků. *Ces Radiol* 2005; 59(3): 153–160.
13. **Černá M, Köcher M, Utikal P, et al.** Pozdní komplikace a reintervence po implantaci stentgraftu pro subrenální aneurysma břišní aorty. *Ces Radiol* 2012; 66(2): 159–165.
14. **Chaikof EL, Dalman LR, Eskandari ML, et al.** The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2018; 67(1): 2–77.e2. doi: 10.1016/j.jvs.2017.10.044.
15. **Schermerhorn ML, Buck DB, O'Malley AJK, et al.** Long-term outcomes of abdominal aortic aneurysm in the Medicare population. *N Engl J Med* 2015; 373(4): 328–338.
16. **Wanhainen A, Verzina F, Van Herzele I, et al.** European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery Eur J Vasc Endovasc Surg* 2019; 57(1): 8–93.