

# ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA AORTOILIAKÁLNÍCH ANEURYSMAT SE SOUČASNOU REVASKULARIZACÍ POVODÍ VNITŘNÍ ILIAKÁLNÍ TEPNY POUŽITÍM VĚTVENÉHO ILIAKÁLNÍHO STENTGRAFTU

ENDOVASCULAR TREATMENT OF AORTOILIACAL ANEURYSMS WITH CONTEMPORARY REVASCULARISATION OF INTERNAL ILIAC ARTERY BY ILIAC BRANCHED STENTGRAFT

původní práce

Martin Köcher<sup>1</sup>  
Petr Utíkal<sup>2</sup>  
Marie Černá<sup>1</sup>  
Petr Bachleda<sup>2</sup>  
Petr Dráč<sup>2</sup>  
Vojtěch Prášil<sup>1</sup>  
Jana Zapletalová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Radiologická klinika, LF a FN, Olomouc

<sup>2</sup>II. chirurgická klinika, LF a FN, Olomouc

<sup>3</sup>Ústav lékařské biofyziky LF UP, Olomouc

Přijato: 25. 4. 2018.

## Korespondenční adresa:

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

Konflikt zájmů: žádný.

Podpořeno MZ ČR – RVO  
(LF UP 61989592) a MZ ČR – RVO  
(FN OL 00098892).

## Hlavní stanovisko práce

Cílem sdělení je zhodnotit výsledky léčby aortoiliakálních aneurysmat se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny a srovnat se skupinou nemocných, u kterých revaskularizace provedena nebyla.

## SOUHRN

Köcher M, Utíkal P, Černá M, Bachleda P, Dráč P, Prášil V, Zapletalová J. Endovaskulární léčba aortoiliakálních aneurysmat se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny použitím větveného iliakálního stentgraftu

**Cíl:** Endovaskulární léčba aortoiliakálních aneurysmat vyžaduje kotvení stentgraftu do zevní iliakální tepny a tím překrytí odstupu vnitřní iliakální tepny. Nutnost překrytí obě vnitřní iliakální tepny je spojena s vyšším rizikem ischemie tračníku a hýžďových klaudikací. Cílem sdělení je zhodnotit výsledky léčby aortoiliakálních aneurysmat nebo izolovaných aneurysmat pánevních tepen se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny a srovnat se skupinou nemocných, u kterých revaskularizace provedena nebyla.

**Metodika:** K implantaci iliakálního větveného stentgraftu z důvodu revaskularizace povodí vnitřní iliakální tepny, ať již izolovaně, nebo společně s bifurkačním stentgraftem, bylo indikováno na našem pracovišti v období od března 2010 do ledna 2018 celkem 27 nemocných. Jednalo se o 24 muže

## Major statement

The aim of article is to evaluate our results of endovascular treatment of aortoiliac aneurysms with revascularization of internal iliac artery territory and to compare results with the group of patients without its revascularization.

## SUMMARY

Köcher M, Utíkal P, Černá M, Bachleda P, Dráč P, Prášil V, Zapletalová J. Endovascular treatment of aortoiliac aneurysms with contemporary revascularisation of internal iliac artery by iliac branched stentgraft

**Aim:** Endovascular treatment of aortoiliac aneurysms requires anchoring of stent graft into the external iliac artery with covering of internal iliac artery origin. The covering of internal iliac artery of both sides is associated with higher risk of large bowel ischemia and buttock claudication. The aim of article is to evaluate our results of endovascular treatment of aortoiliac aneurysms or isolated iliac aneurysms with revascularization of internal iliac artery territory and to compare results with the group of patients without its revascularization.

**Methods:** From March 2010 to January 2018 27 patients (24 men, 3 women) with median age of 72 years (range 54–84 years) were indicated for the treatment of aortoiliac aneurysms or isolated iliac aneurysms with revascularization of internal iliac artery territory. Twenty eight iliac branched devices

a tři ženy ve věku od 54 do 84 let. U 27 nemocných bylo implantováno 28 větvených iliakálních stentgraftů. U 26 nemocných tedy byla revaskularizována pouze jedna vnitřní iliakální tepna, u jednoho nemocného byly revaskularizovány obě vnitřní iliakální tepny.

**Výsledky:** Výkon byl technicky úspěšný u všech nemocných. Perioperační letalita byla v našem souboru 0 % a perioperační morbidita dosáhla 3,7 %. Medián doby sledování nemocných v našem souboru byl 31 měsíců, v rozmezí od 2 do 97 měsíců. Primární průchodnost větví pro vnitřní iliakální tepnu dosáhla v našem souboru 96,42 %. Sekundární endoleak jsme zaznamenali u šesti nemocných (1× endoleak typu Ia, 1× endoleak Ib, 4× endoleak II). U jednoho nemocného jsme zaznamenali zánětlivou komplikaci.

Při srovnání ischemických komplikací skupiny nemocných s revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny se skupinou nemocných, u kterých revaskularizace provedena nebyla, se za měsíc po výkonu obě skupiny signifikantně lišily v počtu hýžďových klaudikací ( $p = 0,024$ ) a v celkovém počtu ischemických komplikací ( $p = 0,006$ ). Rok po výkonu se skupiny ve výskytu ischemických komplikací signifikantně nelišily.

**Závěr:** Implantace větvené iliakální komponenty umožňuje efektivní léčbu aortoiliakálních či iliakálních aneurysmat se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny. Ve srovnání s léčbou aortoiliakálních aneurysmat bez revaskularizace pánevního řečiště takto provedená léčba snižuje výskyt časných ischemických komplikací.

**Klíčová slova:** aneurysma abdominální aorty, endovaskulární léčba, větvený stent-graft, vnitřní iliakální tepna.

were implanted in 27 patients. Internal iliac artery of one side was revascularized in 26 patients, both internal iliac arteries were revascularized in one patient only.

**Results:** Primary technical success was achieved in all patients. Perioperative mortality rate was 0%, perioperative morbidity 3.7%. The median of duration of follow-up was 31 months (range 2–97 months). Primary internal iliac branch patency rate was 96.42%. Secondary endoleak was found at follow-up CT in 6 patients (1 endoleak type Ia, 1 endoleak type Ib, 4 endoleaks type II). In one patient inflammatory complication was seen. Significantly lower rate of buttock claudications ( $p = 0.024$ ) and the total number of ischemic complications ( $p = 0.006$ ) were found one month after procedure in the group of patients with revascularisation of internal iliac artery territory in comparison with the group of patients without revascularization and bilateral internal iliac artery occlusion. No difference of ischemic complications was found between these two groups one year after the procedure.

**Conclusion:** The implantation of a branched iliac component allows effective treatment of aortoiliac or iliac aneurysms with simultaneous revascularization of the internal iliac artery. Compared with treatment of aortoiliac or iliac aneurysms without revascularization of internal iliac artery territory of both sides the simultaneous revascularization of the internal iliac artery territory by branched iliac component reduces the incidence of early ischemic complications.

**Key words:** abdominal aortic aneurysm, endovascular therapy, branched stent graft, internal iliac artery.

## ÚVOD

Aneurysma abdominální aorty (AAA) u 20–40 % pacientů přechází i na společnou iliakální tepnu na jedné či obou stranách (1–3). Endovaskulární léčba aneurysmat břišní aorty, která současně přecházejí na společnou iliakální tepnu (AIC) v celém rozsahu na jedné nebo obou stranách, vyžaduje vyloučení aneurysmatu z oběhu kotvením stentgraftu do zevní iliakální tepny (AIE) a tím překrytí odstupe vnitřní iliakální tepny (AII). Překrytí vnitřní iliakální tepny na jedné straně vede jen zřídka k závažným ischemickým komplikacím (4). Nutnost překrytí obě vnitřní iliakální tepny je však spojena s vyšším rizikem ischemie tračnicku a hýžďových klaudikací, i když k tomu vzhle-

dem k bohatým kolaterálám nemusí nutně dojít. Na rozvoj eventuálních ischemických komplikací má mimo jiné značný vliv pozice uzávěru vnitřní iliakální tepny, kdy proximální uzávěr v místě jejího odstupe způsobuje menší procento ischemických komplikací než uzávěr distální, který brání efektivnějšímu kolaterálnímu toku (5, 6). K revaskularizaci pánevních orgánů a gluteálních svalů a tím prevenci ischemických komplikací u nemocných, u kterých je nutné uzavřít obě vnitřní pánevní tepny, je možné vytvořit na jednu z nich bypass (7) nebo je možné zachovat anatomické poměry implantací speciálního, k tomu určeného iliakálního stentgraftu s postranním raménkem, které se po katetrizaci spojí s vnitřní iliakální tepnou z kontralaterální strany zavedeným periferním stentgraftem.

Důvodem pro překrytí vnitřní iliakální tepny může být i izolované aneurysma společné iliakální tepny sahající až k odstupu AII až již s proximálním krčkem, tedy zdravým úsekem AIC nad výdutí, tak bez proximálního krčku. Pokud má aneurysma společné iliakální tepny adekvátní proximální a distální krček, pak je exkluze vaku anerysmatu možná implantací tubárního typu protézy. V případě kotvení stentgraftu do zevní iliakální tepny je tedy nutné uzavřít vnitřní iliakální tepnu pro prevenci retrográdního typu endoleaku (typ II) nebo využít větvený stentgraft. Pokud je délka proximálního krčku nedostatečná (krátká kotvicí zóna mezi AIC a aortální bifurkací), je nutné implantovat bifurkační typ stentgraftu (8, 9).

Cílem sdělení je zhodnotit vlastní výsledky léčby pacientů, u kterých byla provedena endovaskulární léčba aortoiliakálního aneurysmatu nebo izolovaného aneurysmatu pánevních tepen se současnou revaskularizací vnitřní iliakální tepny k prevenci ischemie v jejím povodí a srovnat se skupinou nemocných, u kterých revaskularizace pánevního řečiště provedena nebyla.

## METODIKA

V práci je provedena retrospektivní analýza souboru nemocných léčených endovaskulárně na naší klinice pro výduť abdominální aorty přecházející na obě společné iliakální tepny nebo izolované výdutí společné nebo vnitřní iliakální tepny s využitím větveného stentgraftu. Skupina nemocných, u kterých byla provedena jednostranná revaskularizace vnitřní iliakální tepny s druhostrannou buď primárně uzavřenou, nebo uzavřenou pro prevenci endoleaku byla statisticky srovnána se skupinou nemocných, u kterých byl proveden oboustranný uzávěr AII bez revaskularizace.

## Soubor nemocných

K implantaci bifurkačního stentgraftu doplněného o větvenou komponentu pro revaskularizaci vnitřní pánevní tepny pro AAA přecházející na obě AIC v celém rozsahu nebo pro ošetření izolované výdutí společné nebo vnitřní iliakální tepny pouze větveným stentgraftem bylo indikováno na našem pracovišti v období od března 2010 do ledna 2018 celkem 27 nemocných. Jednalo se o 24 muže a tři ženy ve věku od 54 do 84 let, průměrného věku 72 roky (medián věku 72, medián u mužů pak 71, u žen 77 roků).

Morfologie aortoiliakálního řečiště nebyla u těchto 27 nemocných zcela jednotná (tab. 1). U 20 pacientů se jednalo

o subrenální aneurysma břišní aorty přecházející na obě společné iliakální tepny až k odstupu vnitřních iliakálních tepen (typ výdutí IIc/2). U jednoho nemocného šlo o juxtarenální AAA, které rovněž distálně přecházelo na obě iliakální tepny v celém rozsahu. U dvou mladých nemocných se jednalo o subrenální AAA přecházející v celém rozsahu pouze na jednu společnou iliakální tepnu (typ IIc/1). Jeden nemocný měl izolovaná aneurysmata AIC v celém rozsahu oboustranně bez současného postižení abdominální aorty. Izolovaná aneurysmata AIC oboustranně v celém rozsahu měl i nemocný po před lety provedené chirurgické náhradě abdominální aorty. Dva nemocní byli indikováni k výkonu pro izolovaná aneurysmata jedné z AII.

Rozdílná morfologie aortoiliakálního řečiště byla řešena následujícím způsobem. Z 20 nemocných s aneurysmatem typu IIc/2 byla provedena implantace bifurkačního stentgraftu s kotvením iliakálních komponent do zevních iliakálních tepen a revaskularizací jedné z vnitřních pánevních tepen a uzávěrem kontralaterální AII u 19 nemocných, u jednoho nemocného jsme revaskularizovali obě vnitřní iliakální tepny. U nemocného s juxtarenálním aneurysmatem přecházejícím distálně na obě společné iliakální tepny v celém rozsahu jsme situaci řešili implantací fenestrovaného stentgraftu s revaskularizací jedné AII. U dvou mladých nemocných s AAA typu IIc/1 jsme implantovali bifurkační stentgraft a revaskularizovali vnitřní iliakální tepnu na straně postižené AIC. Na kontralaterální straně byla iliakální komponenta bifurkačního stentgraftu kotvena do AIC. U nemocného po aorto-aortální náhradě a přítomných výdutích AIC oboustranně v celém rozsahu jsme situaci řešili implantací bifurkačního stentgraftu s revaskularizací řečiště AII na jedné straně pomocí větvené komponenty a uzávěrem kontralaterální AII. Stejnou taktiku jsme použili u nemocného s aneurysmaty postižujícími oboustranně pouze AIC bez postižení subrenální aorty. U jednoho nemocného po předchozí ruptuře aneurysmatu AII, jeho urgentním chirurgickým řešením resekci a přítomností aneurysmatu i na kontralaterální AII bylo možné vzhledem k exkluzi aneurysmatu morfologii subrenální aorty a pánevního řečiště řešit pouze implantací bifurkačního stentgraftu doplněného o větvenou komponentu, ze které jsme překlenuli vlastní aneurysma vnitřní iliakální tepny samoexpandibilním tubárním stentgraftem. U dalšího nemocného s izolovaným aneurysmatem AII a příznivou morfologií pánevního řečiště jsme indikovali implantaci větveného iliakálního stentgraftu pro řešení aneurysmatu AII bez nutnosti implantovat současně bifurkační stentgraft. Celkem tedy bylo u 27 nemocných revaskularizováno 28 vnitřních iliakálních tepen, a to 15 tepen vpravo a 13 tepen vlevo. U tří nemocných jsme vzhledem k věku či morfologickému stavu pánevního řečiště revaskularizovali AII i přes průchodnou druhostrannou vnitřní iliakální tepnu, u ostatních 23 nemocných byl buď proveden uzávěr druhostranné AII (20 pacientů), nebo byla druhostranná AII již uzavřená (AS procesem u dvou nemocných, po chirurgické resekci prasklého aneurysmatu AII u jednoho nemocného). Pro uzávěr AII byly u deseti nemocných použity spirály Nester (Cook Incorporated, Bloomington, USA) u deseti nemocných nitinolová zátky Amplatzer Vascular Plug (AGA Medical Corporation, Plymouth, USA). Pouze u jednoho nemocného vzhledem k věku a předchozí břišní operaci, která mohla ovlivnit rozvoj kolaterálního řečiště, jsme revaskularizovali obě vnitřní iliakální tepny.

Tab. 1. Morfologie aortoiliakálního řečiště nemocných indikovaných k endovaskulární léčbě se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny použitím větveného iliakálního stentgraftu

Table 1. Vascular morphology in aortoiliacal territory of patients indicated for endovascular treatment with contemporary revascularisation of internal iliac artery by iliac branched stentgraft

| Morfologie aortoiliakálního řečiště | n           |
|-------------------------------------|-------------|
| AAA IIc/2                           | 20 (74,1 %) |
| AAA III/IIc/2                       | 1 (3,7 %)   |
| AAA IIc/1                           | 2 (7,4 %)   |
| AAIC oboustranně                    | 2 (7,4 %)   |
| izolované AAII                      | 2 (7,4 %)   |

Z hlediska etiologie šlo v našem souboru vždy o výduť degenerativní, asymptomatickou.

Výskyt eventuálních ischemických komplikací v povodí AII jsme statisticky srovnali s ischemickými komplikacemi ve skupině 50 nemocných s výduťí IIc/2 (čtyři ženy, 46 mužů) průměrného věku od 49 do 91 roků, průměrného věku 72,6 roků (medián 72,5 roků), u kterých jsme v letech 1996–2012 implantovali bifurkační stentgraft s kotvením iliakálních komponent do AIE oboustranně po oboustranném uzávěru AII bez revaskularizace pánevního řečiště. Uzávěr AII byl vždy prováděn společně s implantací stentgraftu v jednom sezení.

## Stentgraft

U všech nemocných s výduťí typu IIc/2 nebo IIc/1 kromě jednoho jsme použili pro exkluzi vlastní výduťi bifurkační stentgraft Zenith Flex (Cook Incorporated, Bloomington, USA) a větvenou komponentu Iliac branch device (William Cook Australia, Ltd., Brisbane, Australia). Pouze jednou jsme u juxtarenální výduťe přecházející na obě iliakální tepny v celém rozsahu použili Zenith Fenestrated AAA Endovascular Graft (William Cook Australia, Ltd., Brisbane, Australia), revaskularizace pánevního řečiště byla provedena i u tohoto pacienta větvenou komponentou Iliac branch device. I u izolovaných výduťí AIC, kde z morfologického hlediska bylo nutné implantovat současně s větveným iliakálním stentgraftem i bifurkační stentgraft, jsme použili bifurkační endovaskulární protězu Zenith Flex. K napojení větveného stentgraftu na vlastní AII jsme vždy použili samoexpandibilní stentgraft Fluency (Angiomed GmbH & Co, Medizintechnik KG, Karlsruhe, Germany).

## Technika výkonu

Všechny výkony byly prováděny na hybridním sále. Pokud byla průchodná a indikovaná k uzávěru, pak byla vždy nejprve provedena embolizace jedné vnitřní iliakální tepny, ať již spirálami nebo nitinolovou zátkou z důvodu prevence endoleaku typu II po ukotvení stejnostranné iliakální komponenty do zevní kyčelní tepny. Poté byla vždy zavedena větvená iliakální komponenta stentgraftu, a to vzhledem k nutné manipulaci a implantaci raménka pro vnitřní iliakální tepnu z kontralaterální strany přes bifurkaci. Při plánování výkonu byla vždy dodržena morfologická kritéria doporučená výrobcem. Následovala implantace bifurkačního těla stentgraftu a propojení větvené komponenty s bifurkačním tělem spojovacím segmentem. Výkon byl ukončen implantací iliakální komponenty na opačné straně, než byla umístěna větvená komponenta (obr. 1). Pouze u nemocného s juxtarenální výduťí byla po embolizaci jedné z vnitřních iliakálních tepen nejprve implantována fenestrována komponenta stentgraftu, poté větvená komponenta s raménkem do AII. Výkon dále pokračoval již výše popsáním způsobem, tedy implantací bifurkační komponenty stentgraftu, spojovací a posléze iliakální komponenty. Technický úspěch byl definován jako implantace stentgraftu bez endoleaku I a III.

Spinální anestezie byla použita u 17 nemocných, epidurální u tří nemocných, v celkové anestezii jsme výkon prováděli u sedmi nemocných. Přístup z bilaterální arteriotomie byl použit u 26 nemocných. Jednostranná arteriotomie postačila u nemocného, u kterého jsme implantovali větvený iliakální

stentgraft pro výduť vnitřní iliakální tepny bez nutnosti implantovat současně bifurkační stentgraft. Větev do vnitřní iliakální tepny byla z kontralaterální strany implantována perkutánně. Všichni operovaní byli kryti širokospektrými antibiotiky a během výkonu heparinizováni (7500 j. i.v.).

## Další sledování

Protokol sledování takto ošetřených pacientů se nelišil od protokolu, který je na naší klinice používán pro pacienty po standardní endovaskulární léčbě AAA. Při přiměřeném nálezů na závěrečné angiografii bezprostředně po implantaci stentgraftu bez známek endoleaku typu I a III provádíme první CT kontrolu za 1 rok a dále každý rok (10). Průchodnost větve pro AII při CT kontrolách byla definována jako nepřerušené naplnění větve a vlastní AII kontrastní látkou. Zmenšení nebo zvětšení vaku aneurysmatu bylo definováno jako změny velikosti o více než 5 mm.

Plánované klinické kontroly se prováděly u nemocných za měsíc, 6 a 12 měsíců po výkonu a dále jednou ročně.

## Statistické zpracování

K analýze dat byl použit statistický software IBM SPSS Statistics verze 22. Skupiny byly porovnány ve věku pomocí Studentova dvouvýběrového t-testu. K porovnání výskytu komplikací byl použit Fisherův exaktní test. Normalita věku byla ověřena pomocí Shapiro-Wilkova testu. Všechny testy byly dělány na hladině signifikance 0,05.

## VÝSLEDKY

Výkon byl technicky úspěšný u všech nemocných, konverze nebyla nutná u žádného pacienta. Iliakální větev byla vždy umístěna podle předem stanoveného plánu. Primární technická úspěšnost a perioperační průchodnost revaskularizované iliakální tepny tak dosáhla v našem souboru 100 %. U dvou nemocných však bylo nutné podpořit iliakální větev vytvořenou samoexpandibilním stentgraftem v místě napojení na větvenou komponentu balonexpandibilním stentem pro nedostatečné rozvinutí. Primární endoleak typu I a III jsme nezaznamenali.

Průměrná délka operace vzhledem k větší technické náročnosti byla ve srovnání s implantací klasického stentgraftu delší, a to 144 min (60–225 min). U prvních deseti nemocných, u kterých jsme pro embolizaci kontralaterální AII použili spirály, byla průměrná délka operace 179 min (134–225 min), při použití zátek k uzávěru kontralaterální AII se průměrná doba operace zkrátila na 119 min (60–215 min).

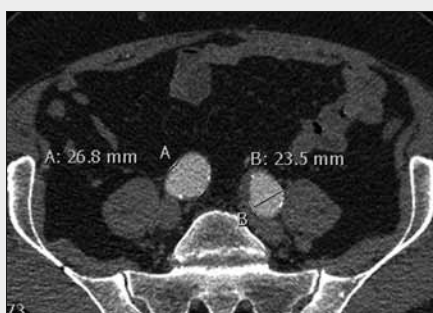
V období do 30 dní po operaci nezemřel žádný pacient, což odpovídá perioperační letalitě 0 %. U jednoho z nemocných bylo pooperační období komplikováno opakovaným krvácením v místě arteriotomie, pacient musel být opakovaně revidován. Jiné perioperační komplikace jsme nezaznamenali. Perioperační morbidita tedy byla 3,7 %. Délka hospitalizace našich nemocných byla 4–30 dní, průměrná doba hospitalizace dosáhla 8,4 dny, medián délky hospitalizace 7 dní.

Medián doby sledování nemocných v našem souboru byl 31 měsíců, v rozmezí od 2 do 97 měsíců. Déle než 1 rok bylo sledováno 18 nemocných. Během sledování zemřeli dva





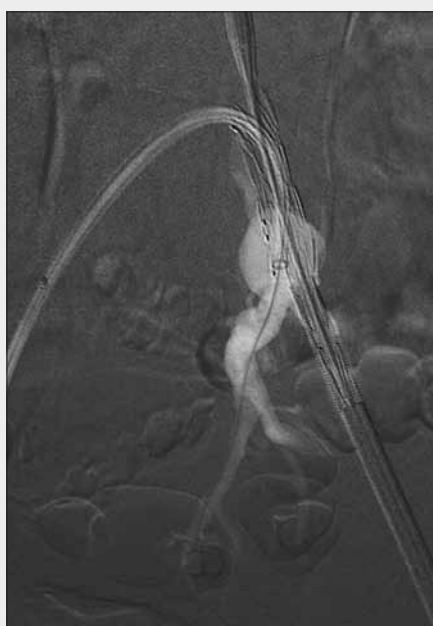
▲ Obr. 1A



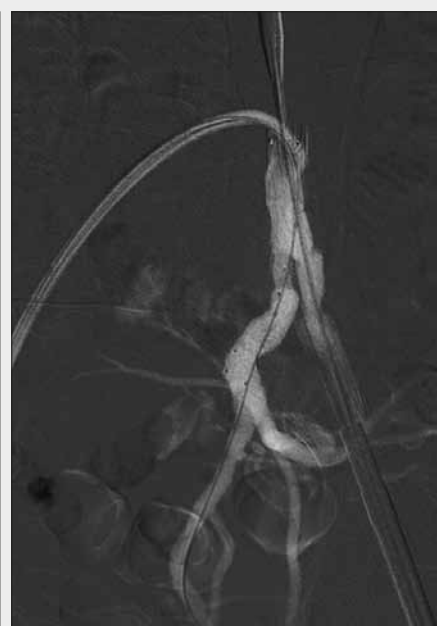
▲ Obr. 1B



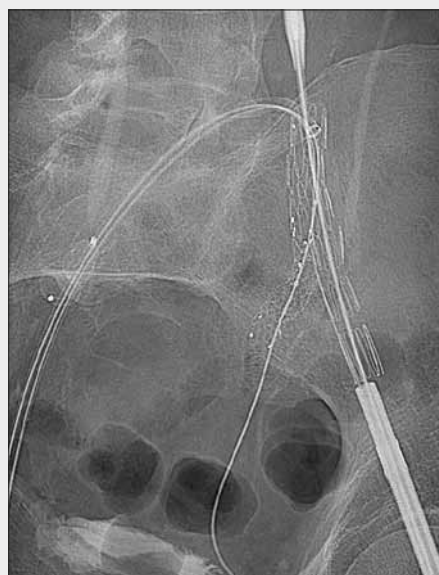
▲ Obr. 1C



▲ Obr. 1D



▲ Obr. 1E



▲ Obr. 1F



▲ Obr. 1G



▲ Obr. 1H

**Obr. 1. Jedenašedásiletý muž indikovaný k endovaskulární léčbě AAA Ilc/2 s revaskularizací povodí All vlevo pomocí iliakální větvené komponenty.** A, B, C – CTA – AAA Ilc/2; D – DSA před napojením větvené komponenty stentgraftu na povodí All vlevo; E, F – DSA a prostý snímek po napojení větvené komponenty stentgraftu na povodí All vlevo samoexpandibilním stentgraftem; G, H – DSA po výkonu, dobře průchodná iliakální větev stentgraftu  
**Fig. 1. 61-year old man indicated for endovascular treatment of AAA Ilc/2 (D) with revascularisation of internal iliac artery territory on left side by iliac branch device.** A, B, C – CTA – AAA Ilc/2; D – DSA before connecting of iliac branch device to the left internal iliac artery territory; E, F – DSA and plane X-ray after connecting of iliac branch device to the left internal iliac artery territory by selfexpandable stentgraft; G, H – DSA after procedure, patent iliac branch of stentgraft

pacienti, a to 2 a 6 měsíců po endovaskulární léčbě. Žádný z těchto dvou nemocných nezemřel v souvislosti s endovaskulární léčbou. Z evidence nevypadl během sledování ani jeden nemocný.

Primární průchodnost větví pro vnitřní iliakální tepnu dosáhla v našem souboru 96,42 %. Během sledování se uzavřela jediná větev, shodou okolností u vůbec prvního pacienta, a to po 1 roce. To mělo za následek objevení se hýžďových klaudikací, které přetrvávají dodnes, tedy 7 let po uzavěru větve stentgraftu do AII. Z dalších pozdních komplikací jsme kromě již zmíněného uzavěru iliakální větve zaznamenali sekundární endoleak u šesti nemocných (1× endoleak typu Ia, 1× endoleak Ib, 4× endoleak II). Endoleak v místě kotvení vnitřní iliakální větve jsme nezaznamenali. U jednoho nemocného jsme zaznamenali zánětlivou komplikaci. Pro náhle vzniklé teploty a vysoké zánětlivé markery po vyloučení jiné etiologie potvrdilo PET/CT vyšetření zánětlivý infiltrát v oblasti proximálního krčku aneurysmatu. Stav byl řešen konzervativně antibiotiky. Nález po 2 měsících vymizel společně s klinickými příznaky. Pacient je sledován od této události dalších 26 měsíců, je bez léčby, klinicky v pořádku a s již přiměřeným nálezem na kontrolních CT vyšetřeních. Migraci stentgraftu jsme nezaznamenali, pozdní konverze nebyla nutná ani u jednoho nemocného.

Z 18 pacientů sledovaných déle než 1 rok došlo ke zmenšení vaku aneurysmatu u 12 nemocných (67 %). Vak zůstal stacionární u čtyř nemocných (22 %). Ke zvětšení vaku aneurysmatu během sledování došlo u dvou nemocných (11 %). U nemocného se zvětšením vaku aneurysmatu, které bylo sledovatelné při první kontrole po EVAR, a to pro endoleak Ib, byla situace řešena implantací distálního prodlužovacího segmentu. Následně došlo ke zmenšení vaku aneurysmatu. U nemocné se zvětšením vaku aneurysmatu po 2 letech po výkonu byl příčinou stavu endoleak Ia, pacientka byla indikována k implantaci proximálního prodlužovacího segmentu. Vak se nadále nezvětšuje, má stacionární velikost. Všichni čtyři nemocní s endoleakem typu II mají stacionární velikost vaku aneurysmatu, řešení endoleaku proto nebylo indikováno. V souvislosti s pozdní komplikací byli tedy léčeni celkem tři nemocní (11,1 %), jeden nemocný byl léčen konzervativně antibiotiky (3,7 %), dva nemocní podstoupili endovaskulární reintervenci (7,4 %).

Dále jsme sledovali výskyt ischemických komplikací, a to především u pacientů s uzavěrem jedné AII a revaskularizací druhostranné AII, to je u 23 z celkem 27 nemocných našeho souboru. Kromě hýžďových klaudikací se jiné ischemické komplikace nevyskytly. Hýžďové klaudikace se vyskytly u dvou pacientů (8,6 %) bezprostředně po výkonu a i přes stále průchodnou větev do povodí AII na jedné straně trvají doposud, nedošlo tedy v průběhu času k očekávanému vytvoření kolaterál a zlepšení stavu. U jednoho již výše zmíněného pacienta se objevily hýžďové klaudikace po uzavěru větve stentgraftu do povodí AII a trvají doposud.

U zbylých nemocných, u kterých byla zachována průchodnost obou AII, se ischemické komplikace, jak se dalo předpokládat, nevyskytly.

Ve skupině 50 nemocných s výdutí IIC/2 a oboustranném uzavěru AII bez revaskularizace pánevního řečiště jsme za měsíc po výkonu zaznamenali ischemické komplikace u celkem 21 nemocných (42 %). Jeden nemocný měl současně chronickou ischemii střeva s následnou stenózou tračnicku,

**Tab. 2. Statistické porovnání ischemických komplikací za měsíc po výkonu u skupiny pacientů léčených endovaskulárně pro AAA IIC/2 s revaskularizací povodí AII na jedné straně (skupina 1) a skupiny pacientů léčených endovaskulárně pro AAA IIC/2 s uzavěrem AII oboustranně bez revaskularizace (skupina 2)**

*Table 2. Statistical comparison of postoperative ischemic complications one month after operation in a group of patients treated endovascularly for AAA IIC/2 with revascularization of internal iliac artery territory on one side (group 1) and a group of patients treated endovascularly for AAA IIC/2 without revascularization of internal iliac artery territory on both sides (Group 2)*

| Za měsíc po výkonu        | Skupina 1 |     | Skupina 2 |      | Fisherův test p |
|---------------------------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
|                           | počet     | %   | počet     | %    |                 |
| komplikace celkem         | 2         | 8,7 | 21        | 42,0 | <b>0,006</b>    |
| hýžďové klaudikace        | 2         | 8,7 | 17        | 34,0 | <b>0,024</b>    |
| míšní klaudikace          | 0         | 0   | 3         | 6,0  | 0,547           |
| chronická ischemie střeva | 0         | 0   | 3         | 6,0  | 0,547           |

**Tab. 3. Statistické porovnání ischemických komplikací za rok po výkonu u skupiny pacientů léčených endovaskulárně pro AAA IIC/2 s revaskularizací povodí AII na jedné straně (skupina 1) a skupiny pacientů léčených endovaskulárně pro AAA IIC/2 s uzavěrem AII oboustranně bez revaskularizace (skupina 2)**

*Table 3. Statistical comparison of postoperative ischemic complications one year after operation in a group of patients treated endovascularly for AAA IIC/2 with revascularization of internal iliac artery territory on one side (group 1) and a group of patients treated endovascularly for AAA IIC/2 without revascularization of internal iliac artery territory on both sides (Group 2)*

| Za rok po výkonu          | Skupina 1 |      | Skupina 2 |      | Fisherův test p |
|---------------------------|-----------|------|-----------|------|-----------------|
|                           | počet     | %    | počet     | %    |                 |
| komplikace celkem         | 3         | 13,0 | 10        | 20,0 | 0,743           |
| hýžďové klaudikace        | 3         | 13,0 | 5         | 10,0 | 0,701           |
| míšní klaudikace          | 0         | 0,0  | 3         | 6,0  | 0,547           |
| chronická ischemie střeva | 0         | 0,0  | 3         | 6,0  | 0,547           |

míšní klaudikace (slabost dolních končetin v souvislosti se záteží) i klaudikace hýžďové. Závažnost stenózy si u tohoto nemocného vyžádala resekci části tračnicku. U dvou nemocných jsme pozorovali chronickou střevní ischemii, která se později rovněž projevila stenózou tračnicku. Celkem tedy měli chronickou střevní ischemii tři nemocní (6 %). U dvou nemocných jsme pozorovali míšní klaudikace bez dalších ischemických komplikací. Celkem tedy míšními klaudikacemi trpěli tři nemocní (6 %). U 16 nemocných jsme pozorovali v časném pooperačním období pouze hýžďové klaudikace. Celkem tedy hýžďovými klaudikacemi v časném pooperačním období trpělo 17 nemocných (34 %). U jedenácti nemocných postupně do 1 roku tyto obtíže odezněly, trvalé hýžďové klaudikace mělo pět nemocných (10 %). Celkem deset nemocných (20 %) mělo tedy trvalé ischemické komplikace. Erektální dysfunkci jsme nesledovali ani v jedné skupině nemocných.

Při hodnocení ischemických komplikací jsme porovnávali zvláště výskyt hýžďových klaudikací, výskyt chronické ischemie střeva a míšních klaudikací, ale i výskyt ischemických komplikací celkově, a to za měsíc a za rok po výkonu. Za měsíc po výkonu se obě skupiny signifikantně lišily v počtu hýžďových klaudikací ( $p = 0,024$ ) a v celkovém počtu ischemických komplikací ( $p = 0,006$ ). V porovnání míšních klaudikací a chronické střevní ischemie se obě skupiny nelišily (tab. 2). Rok po výkonu se skupiny ve výskytu ischemických komplikací celkově ani v jednotlivých typech sledovaných ischemických komplikací signifikantně nelišily (tab. 3). Porovnávané skupiny se signifikantně nelišily ve věku ( $p = 0,723$ ) (tab. 4).

Tab. 4. **Statistické porovnání věku obou skupin pacientů**  
 Table 4. **Statistical comparison of the age of both groups of patients**

|     |         | Skupina |      | t-test<br>p |
|-----|---------|---------|------|-------------|
|     |         | 1       | 2    |             |
| Věk | průměr  | 72,0    | 72,6 | 0,723       |
|     | SD      | 7,0     | 7,8  |             |
|     | minimum | 54,0    | 49,0 |             |
|     | naximum | 84,0    | 91,0 |             |

## DISKUSE

Kotvení iliakálních komponent do AIE oboustranně u AAA IIC/2 s bilaterální okluzí AII býval běžný postup endovaskulárního řešení pacientů s touto morfologií aortoiliakálního aneurysmatu. Při tomto způsobu léčby jsou pacienti ohroženi možnými ischemickými komplikacemi v pánevní oblasti, které se mohou projevit nejčastěji hýžďovými klaudikacemi, poruchami erekce, ischemií střeva či paraplegií. Hýžďové klaudikace se po oboustranné embolizaci AII vyskytují v časném období po operaci u 28–60 % nemocných (11–15) s postupným ústupem frekvence těchto potíží vzhledem k vytvoření kolaterálního oběhu. Co se týče ostatních ischemických komplikací, celková incidence erektilní dysfunkce se udává 24 %, ischemie tračníku 3,4 % a spinální ischemie < 0,1 % (14). Zda je oboustranný uzávěr AII prováděn sekvenčně či v jednom sezení, nemá na výskyt komplikací vliv. Počet ischemických komplikací u nemocných, kterým je prováděn oboustranný uzávěr AII sekvenčně či v jednom sezení, se statisticky neliší (13, 15).

Iliakální komponenty bifurkačních stentgraftů s velkým průměrem (bell-bottom stentgrafts) umožňují kotvit distálně bifurkační protézu do aneurysmaticky změněné AIC do 25 mm průměru, nicméně již průměr AIC více než 20 mm znamená výrazné riziko pozdní komplikace – endoleaku Ib – z důvodu progresu onemocnění a pokračující dilatace AIC (16, 17).

Především výše uvedeným ischemickým komplikacím nebo se vyhnout kotvení stentgraftu do postižené AIC je možné implantací větvené iliakální komponenty umožňující zachovat přímé krevní zásobení pánve cestou alespoň jedné AII, a to díky bohatému kolaterálnímu řečišti v oblasti pánevní cirkulace (14, 18). Z těchto důvodů nyní provádíme jednostrannou revaskularizaci u nemocných s aneurysmaty typu IIC/2. Výsledky našeho souboru (8,6 % výskyt časných hýžďových klaudikací, dva nemocní) potvrzují výše uvedený předpoklad dostatečné prevence časných ischemických komplikací při revaskularizaci alespoň jedné AII ve srovnání se souborem

nemocných, u nichž jsme uzavřeli obě AII. Srovnání s literárními údaji je prakticky nemožné, neboť se v literatuře jedná o soubory, ve kterých byla většinou endovaskulárně revaskularizována jedna AII při průchodné druhostranné AII i přes v literatuře uváděný fakt, že jednostranný uzávěr je možný bez zásadního počtu ischemických komplikací.

Hýžďové klaudikace se vyskytly v našem souboru u dvou nemocných. U obou nemocných byla kontralaterální AII embolizována spirálami umístěnými, i přes snahu vyhnout se této skutečnosti, do distálního úseku kmene AII. Distální umístění embolizačního materiálu vede k blokaci kolaterál a častějšímu výskytu klaudikací (13, 15, 19) ve srovnání s uzávěrem AII v jejím proximálním úseku. Uzávěr proximálního úseku kmene AII je možný prakticky vždy při použití nitinolových zátek, počet klaudikací je při použití zátek menší než při použití spirál (20–22). Použití nitinolových zátek ve srovnání s embolizací spirálami rovněž zkracuje vlastní výkon a je levnější (20–22). Všechny tyto skutečnosti potvrzují i naše výsledky.

Technická úspěšnost implantace větvené iliakální komponenty je dle literárních údajů vysoká a pohybuje se mezi 84 až 100 %, perioperační letalita (0–1,4 %) a morbidita (2–13,3 %) jsou minimální (23–31). To je i ve shodě s našimi výsledky. Primární průchodnost větve pro AII je v našem souboru vysoká stejně jako v jiných publikovaných souborech. Počet re-intervencí v našem souboru byl nízký a rovněž srovnatelný s literárními údaji (27, 29, 30, 32).

Izolované aneurysma AII či jeho současný výskyt s aneurysmatem aortoiliakálním je relativní kontraindikací implantace větvené iliakální komponenty tam, kde aneurysma AII pokračuje až k odstupu arteria glutea superior. V tomto případě je však možné ke kotvení větve využít právě této arterie s dobrou průchodností a minimem komplikací (32, 33). V našem souboru jsme tak učinili u obou nemocných s tím, že jsme ještě předem embolizovali větve odstupující z takto exkludovaného aneurysmatu pro prevenci endoleaku typu II, jak je doporučováno i Simonteim (30).

## ZÁVĚR

Implantace větvené iliakální komponenty umožňuje efektivní léčbu aortoiliakálních či iliakálních aneurysmat se současnou revaskularizací povodí vnitřní iliakální tepny. Ve srovnání s léčbou aortoiliakálních aneurysmat bez revaskularizace pánevního řečiště takto provedená léčba snižuje výskyt časných ischemických komplikací.

## LITERATURA

1. Armon MP, Wenham PW, Whitaker SC, Gregson RH, Hopkinson BR. Common iliac artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 15: 255–257.
2. Hobo R, Sybrandy JE, Harris PL, Butth J. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with concomitant common iliac artery aneurysm: outcome analysis of the EUROSTAR experience. *J Endovasc Ther* 2008; 15: 12–22.
3. Ghosh J, Murray D, Paravastu S, et al. Contemporary management of aorto-iliac aneurysms in the endovascular era. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 182–188.
4. Karch LA, Hodgson KJ, Mattos MA, Bohannon WT, Ramsey DE, McLafferty RB. Adverse consequences of internal iliac artery occlusion during endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2000; 32: 676–683.
5. Wyers MC, Schermerhorn ML, Fillinger MF, et al. Internal iliac occlusion without coil embolization during abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 36: 1138–1145.
6. Utikal P, Köcher M, Bachleda P, Dráč P, Buriánková E, Kojecký Z, Ůrge J. Léčba



- AAA na přelomu tisíciletí – stentgrafting – role cévního chirurga. *Prakt Flebol* 2001; 10: 111–113.
7. **Köcher M, Utikal P, Buriánková E, et al.** Čtyřleté zkušenosti se stentgraftem Ella v endovaskulární léčbě AAA. *Ces Radiol* 2001; 55: 159–166.
  8. **Ziegler P, Avgerinos ED, Umscheid T, Perdikides T, Erz K, Stelter WJ.** Branched iliac bifurcation: 6 years experience with endovascular preservation of internal iliac artery flow. *J Vasc Surg* 2007; 46: 204–210.
  9. **Yano OJ, Morrissey N, Eisen L, et al.** Intentional internal iliac artery occlusion to facilitate endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *J Vasc Surg* 2001; 34: 204–211.
  10. **Černá M, Köcher M, Utikal P, Benýšek V, Bučil J, Heřman M, Bachleda P, Koutná J.** Úprava protokolu sledování nemocných po endovaskulární léčbě aneuryzmatu abdominální aorty na základě retrospektivní analýzy vývoje velikosti vaku aneuryzmatu a výskytu endoleaků. *Ces Radiol* 2005; 59(3): 153–160.
  11. **Zander T, Baldi S, Rabellino M, et al.** Bilateral hypogastric artery occlusion in endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and its clinical significance. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18: 1481–1486.
  12. **Rayt HS, Bown MJ, Lambert KV, et al.** Buttock claudication and erectile dysfunction after internal iliac artery embolization in patients prior to endovascular aortic aneurysm repair. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 728–734.
  13. **Bartby MJ, Munneke GM, Belli AM, et al.** How safe is bilateral internal iliac artery embolization prior to EVAR? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 246–253.
  14. **Lin PH, Chen AY, Vij A.** Hypogastric artery preservation during endovascular aortic aneurysm repair: Is it important? *Semin Vasc Surg* 2009; 22: 193–200.
  15. **Chun JY, Mailli L, Abbasi MA, et al.** Embolization of the internal iliac artery before EVAR: Is it effective? Is it safe? Which technique should be used? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014; 37: 329–336.
  16. **Albertini JN, Favre JP, Bouziane Z, Haase C, Nourissat G, Barral X.** Aneurysmal extension to the iliac bifurcation increases the risk of complications and secondary procedures after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2010; 24: 663–669.
  17. **Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, et al.** Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation* 2011; 123: 2848–2855.
  18. **Duvnjak S.** Endovascular treatment of aortoiliac aneurysms: From intentional occlusion of the internal iliac artery to branch iliac stent graft. *World J Radiol* 2016; 8: 275–280.
  19. **Kritpracha B, Pigott JP, Price CI, Russell TE, Corbey MJ, Beebe HG.** Distal internal iliac artery embolization: a procedure to avoid. *J Vasc Surg* 2003; 37: 943–948.
  20. **Vandy F, Criado E, Upchurch GR Jr, Williams DM, Rectenwald J, Eliason J.** Transluminal hypogastric artery occlusion with an Amplatzer vascular plug during endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2008; 48: 1121–1124.
  21. **Ryer EJ, Garvin RP, Webb TP, Franklin DP, Elmore JR.** Comparison of outcome with coils versus vascular plug embolization of the internal iliac artery for endovascular aortoiliac aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2012; 56: 1239–1245.
  22. **Libicher M, Pavlidis D, Bangard C, Gawenda M.** Occlusion of the internal iliac artery prior EVAR: comparison of coils and plugs. *Vasc Endovasc Surg* 2012; 46: 34–39.
  23. **Dias NV, Resch TA, Sonesson B, Ivancev K, Malina M.** EVAR of aortoiliac aneurysms with branched stent-grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008; 35: 677–684.
  24. **Tielliu IF, Bos WT, Zeebregts CJ, Prins TR, Van den Dungen JJ, Verhoeven EL.** The role of branched endografts in preserving internal iliac arteries. *J Cardiovasc Surg* 2009; 50: 213–218.
  25. **Karthikesalingam A, Parmar J, Cousins C, Hayers PD, Varty K, Boyle JR.** Midterm results from internal iliac artery branched endovascular stent grafts. *Vasc Endovascular Surg* 2010; 44: 179–183.
  26. **Pau U, Tan K, Rubin BB, et al.** Iliac branch graft in the treatment of complex aortoiliac aneurysms: early results from a North American institution. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22: 542–549.
  27. **Loth AG, Rouhani G, Gafoor SA, Sievert H, Stelter WJ.** Treatment of iliac artery bifurcation aneurysms with the second-generation straight iliac bifurcated device. *J Vasc Surg* 2015; 62: 1168–1175.
  28. **Lebas B, Galley J, Legall M, Gerges C, Chaufour X.** Preservation of the internal iliac arteries with branched iliac stent grafts (Zenith bifurcated iliac side): 5 years of experience. *Ann Vasc Surg* 2016; 33: 18–22.
  29. **Jongsma H, Bekken JA, Bekkers WJJ, et al.** Endovascular treatment of common iliac artery aneurysms with an iliac branch device: multicenter experience of 140 patients. *J Endovasc Ther* 2017; 24: 239–245.
  30. **Simonte G, Parlani G, Farchioni L, et al.** Lesson learned with the use of iliac branch devices: single centre 10 year experience in 157 consecutive procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017; 54: 95–103.
  31. **Delay C, Deglise S, Lejay A, et al.** Zenith bifurcated iliac side branch device: mid-term results and assessment of risk factors for intraoperative thrombosis. *Ann Vasc Surg* 2017; 41: 141–150.
  32. **Noel-Lamy M, Jaskolka J, Lindsay TF, Oreopoulos GD, Tan KT.** Internal iliac aneurysm repair outcomes using a modification of the iliac branch graft. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 50: 474–479.
  33. **Anton S, Wiedner M, Stahlberg E, Jacob F, Barkhausen J, Goltz JP.** Initial experience with the E-liac iliac branch device for the endovascular aortic repair of aorto-iliac aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018; 41: 683–691.