

Endovaskulární léčba poranění břišních cév během operace meziobratlových plotének

Endovascular repair of intra-abdominal vascular injury due to spinal disc surgery

Jan Terč¹, Filip Cihlář¹, Petr Vachata², Jan Svoboda¹, Ivan Humhej², Vojtěch Smolka¹, Jozef Jakabčín³

¹Radiologická klinika Fakulty zdravotnických studií UJEP a Krajské zdravotní a.s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.

²Neurochirurgická klinika Fakulty zdravotnických studií UJEP a Krajské zdravotní a.s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.

³Kardiologická klinika Fakulty zdravotnických studií UJEP a Krajské zdravotní a.s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.

Hlavní stanovisko práce

Prezentovat endovaskulární léčbu poranění velkých břišních cév během operace lumbální páteře.

SOUHRN

Terč J, Cihlář F, Vachata P, Svoboda J, Humhej I, Smolka V, Jakabčín J. Endovaskulární léčba poranění břišních cév během operace meziobratlových plotének

Iatrogenní poranění velkých břišních cév během operace meziobratlových plotének je vzácnou, přesto obávanou komplikací těchto výkonů. Krvácení během operačního výkonu je důvodem pro cílené vyšetření zobrazovacími metodami i v případě, že je pacient po operaci asymptomatický. Při progresi arteriovenózního zkratu může následně dospět až do stadia srdečního selhání. V období mezi lety 2009–2019 byli na našem pracovišti endovaskulárně léčeni tři pacienti. Všichni tři byli v době intervence oběhově stabilní. Endovaskulární výkon s implantací stentgraftu a v jednom případě i spirál byl u všech pacientů technicky i klinicky úspěšný s pooperačním průběhem bez komplikací. Naše zkušenosti s endovaskulární léčbou těchto poranění potvrzují, že je vhodnou metodou ošetření u hemodynamicky stabilizovaných nemocných.

Klíčová slova: operace meziobratlové ploténky, iatrogenní poranění, ilické tepny, AV přístěl, endovaskulární terapie.

Major statement

To present endovascular treatment of large abdominal vessels injuries during lumbar spine surgery.

SUMMARY

Terč J, Cihlář F, Vachata P, Svoboda J, Humhej I, Smolka V, Jakabčín J. Endovascular repair of intra-abdominal vascular injury due to spinal disc surgery

An iatrogenic injury of the major abdominal blood vessels is a rare yet feared complication of intervertebral disc surgery. Presence of bleeding during the surgery is a reason for targeted examination with imaging methods, even if the patient is asymptomatic after surgery. If arteriovenous fistula is present, the patient can later develop heart failure due to fistula progression. Between years 2012–2019, three patients were endovascularly treated in our department. All three were hemodynamically stable. An endovascular procedure with implantation of stentgrafts, and in one case with addition of coils, was technically and clinically successful, with no complications postoperatively. Our experiences with endovascular treatment of such injuries confirm, that it is an appropriate method of treatment in hemodynamically stable patients.

Key words: lumbar disk surgery, iatrogenic injury, iliac artery, arterio-venous fistula, endovascular treatment.

Přijato: 24. 3. 2019.

Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Terč
Radiologická klinika Fakulty zdravotnických studií UJEP a Krajské zdravotní a.s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.
Sociální péče 3316/12A, 400 13 Ústí nad Labem
e-mail: jan.terc@kzcr.eu

Konflikt zájmů: žádný.

ÚVOD

Iatrogenní poranění velkých břišních cév je velmi vzácnou a obávanou komplikací spinální chirurgie. Její

incidence je uváděna v širokém rozmezí mezi 0,04–0,14 % (1). Variabilní klinický obraz se může projevit jako akutní krvácení přecházející do hemoragického šoku s až 80% mortalitou.

Může se také manifestovat jako pozdní komplikace a zejména v případech arteriovenózní píštěle zůstat po měsíce i roky nediodagnostikovaná (2). K poranění cév dochází obvykle při proniknutí chirurgického instrumentária přes ligamentum longitudinale anterius při odstranění meziobratlového disku nebo perforaci přední stěny obratle šroubem. Nejvyšší riziko je popisováno v segmentu L4/5, který je nejčastěji operován. V tomto místě se obvykle nachází aortální bifurkace a soutok pánevních žil, které jsou od meziobratlového disku odděleny pouze předním podélným vazem (1). Nejčastěji diagnostikovanými poraněnými cévami jsou společné ilické tepny (AIC), společné ilické žíly, aorta a v. cava inferior (VCI) (3, 4). Nejčastějším typem cévního poranění při operacích meziobratlových plotének je lacerace stěny cév, dále arteriovenózní píštěl (AVF), pseudoaneurysma nebo jejich kombinace (4). Relativně vysoká incidence AVF je vysvětlována anatomicky těsným vztahem mezi tepnou a žilou (2).

Lacerace stěny cévy se manifestuje již při operaci či v časném pooperačním období. Typický klinický obraz zahrnuje hypotenzi (77–84 %), tachykardii, krvácení z operačního pole (43–53 %) (2, 4). Naproti tomu AVF se nejčastěji projevuje břišním šelestem (89 %), námahovou dušností, otoky dolních končetin (39 %), bolestmi břicha (21 %) (1). Tyto příznaky bývají často přisuzovány jinému internímu onemocnění a diagnóza AVF může zůstat měsíce i roky přehlížena. Pseudoaneurysma se nejčastěji manifestuje bolestmi břicha, vzácněji jako expanze v dutině břišní (4).

Léčba poranění cév závisí na hemodynamickém stavu pacienta, kdy volíme mezi operační revizí a endovaskulárním výkonem (5).

KAZUISTIKA I

Muž, 36 let, byl do Masarykovy nemocnice Ústí nad Labem (MNUL) přijat plánovaně na standardní kardiologické oddělení pro otoky dolních končetin a námahovou dušnost odpovídající obrazu pravostranného srdečního selhání. V anamnéze se léčil dlouhodobě pro bolesti zad s prokázaným sekvestrem ploténky v úrovni L4/5, pro který byl před 9 měsíci operován v jiném zdravotnickém zařízení. Ambulantně pacient podstoupil echokardiografii srdce s nálezem

1a



1

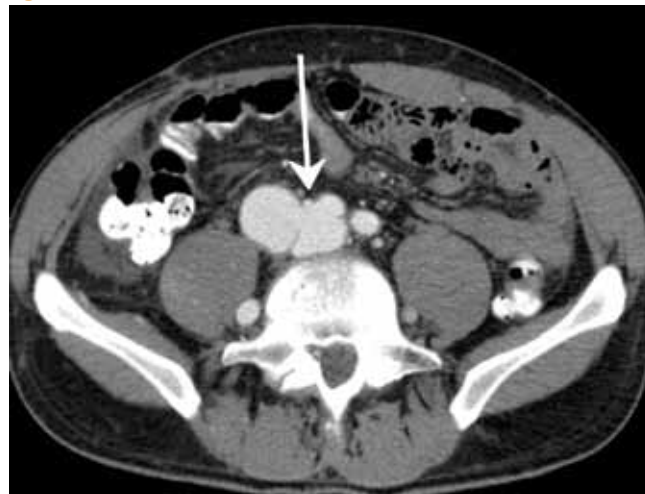
(a) 3D rekonstrukce CT angiografie ilio-kavální fistuly vpravo (šipka)

(a) 3D rekonstrukce CT angiography of the ilio-caval fistula on the right side (arrow)

(b) CT angiografie, axiální řez ilio-kavální fistuly vpravo (šipka)

(b) CT angiography, axial scan of the ilio-caval fistula on the right side (arrow)

1b



dilatace pravostranných oddílů, plicní hypertenzí s dilatací VCI a známkami objemového přetížení pravostranných srdečních oddílů, bez průkazu zkratové vady. Provedená počítačová tomografie (CT) hrudníku vyloučila plicní zkratovou vadu, byla však patrná dilatace pravé síně a VCI. Homogenní výrazná náplň VCI kontrastní látkou (KL) nekorespondovala s absencí KL v renálních žilách. Z tohoto důvodu jsme poprvé v rámci diferenciální diagnózy uvedli teoretickou možnost přítomnosti AV zkratu v dolní polovině břicha, který nezobrazilo CT

hrudníku. Vedlejším nálezem byla tumorózní expanze horního segmentu pravé ledviny. Během hospitalizace pacient podstoupil transezofageální echokardiografii, echokardiografii s kontrastní látkou a magnetickou rezonanci srdce, kdy nebyla prokázána strukturální ani zkratová vada srdeční. Vznik srdečního selhání u pacienta byl přisuzován paraneoplastickým projevům. Během úspěšné nefrektomie operatér popsal výrazně dilatované pulsující žíly v celé dutině břišní. Pooperačně známky pravostranného srdečního selhání

2a



2b



2 Katetrizační angiografie před (a) a po implantaci (b) stentgraftu

Cathetrization angiography before (a) and after (b) stentgraft implantation

3 (a) CT angiografie, ilioiliická přístěl vlevo, denzní náplň VCI, renální žíly bez KL

(a) **CT angiography**, ilioiliac fistula on the left side, CT with hyperdense VCI, renal veins with absent contrast medium

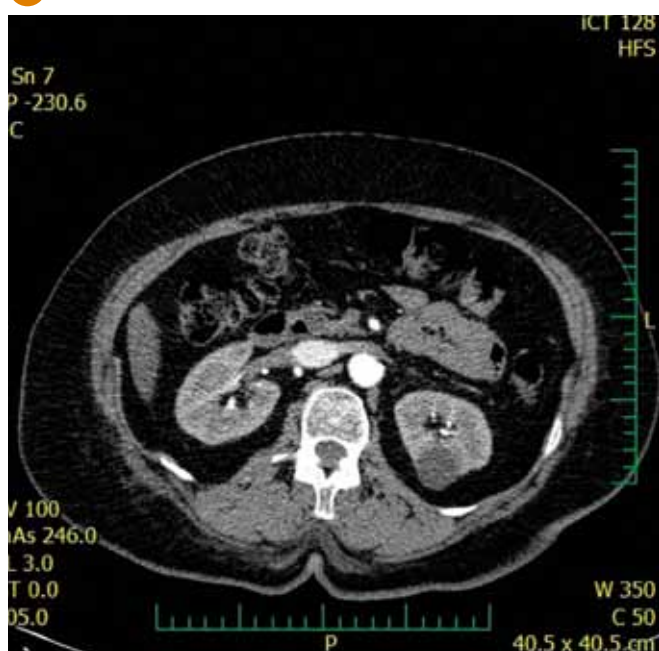
(b) **Katetrizační angiografie** ilioiliické přístěle vlevo (šipka)

(b) **Cathetrization angiography** of the ilioiliac fistula on the left side (arrow)

přetrvávaly. Pacient měl elevaci jaterních enzymů a renálních parametrů. Kontrolní CT břicha prokázalo AV zkrat mezi AIC a VCI (obr. 1a), který byl 5 mm za odstupem AIC (obr. 1b). Jako metodu první volby jsme zvolili zavedení stentgraftu do AIC. Výkon byl proveden cestou femorální tepny. Ze stejnostranného přístupu jsme implantovali samoexpandibilní stentgraft Fluency 14/40 mm (Bard Peripheral Vascular, Tempe, Arizona, USA), čímž se podařilo AV zkrat při příznivé anatomii vyřadit

(obr. 2). Po výkonu byla nasazena na 4 týdny duální antiagregační terapie kyselinou acetylsalicylovou (ASA) 100 mg/den a clopidogrelem 75 mg/den. Po výkonu měl pacient přechodně ortostatické hypotenze. Od operace do doby diagnózy a následné terapie uplynul 1,5 roku. Pacient byl nadále sledován kardiologem a urologem. Déle než 6 let po výkonu byl zcela bez známek pravostranného srdečního selhání a metastáz karcinomu ledviny.

3a



3b





KAZUISTIKA II

Žena, 66 let, se léčila s nestabilní spondylolistézou v etáži L5/S1 a významnou stenózou foramin. Pacientka byla indikována k plánovanému operačnímu výkonu se zadní stabilizací a fúzí L5/S1. Během exkochleace laterální porce ploténky došlo k mohutnému arteriálnímu krvácení, které se v krátké době zastavilo tamponádou a hemostázou hemostatikem obsahujícím gelatinu a fibrin (SURGIFLO, Ethicon Inc., Cincinnati, Ohio, USA). Pacientku se podařilo hemodynamicky stabilizovat a operace byla dokončena bez dalších komplikací. Pooperačně byla ihned provedena CT angiografie, kde zobrazila depo kontrastní látky o velikosti 20 × 15 × 15 mm za levou AIC. Vzhledem k malému hematomu v okolí, více denzní náplni přilehlých ilických žil a VCI jsme interpretovali nález jako pravděpodobnou AV píštěl. Pacientka byla dále zcela asymptomatická a hemodynamicky stabilní, bez anemizace. Následující den na kontrolní CT angiografii (CTA) bylo již jasně patrné předčasné plnění v. ilica communis (VIC) a VCI kontrastní látkou prokazující AV píštěl (obr. 3a). Výše uložené větvení AIC vlevo odpovídalo etáži operačního výkonu.

Následovala pánevní angiografie, kde byla verifikována píštěl mezi bifurkací AIC vlevo a VIC vlevo (obr. 3b). Při tomto nálezu bylo nutné nejprve provést okluzi vnitřní ilické tepny

(AII) spirálkami, čímž jsme vyloučili retrogradní plnění píštěle přes pánevní kolaterály. Cíleně jsme šetřili větvení AII, ke snížení rizika vzniku hýždových klaudikací. Levou AII jsme katetrizovali z pravého třísla a uzavřeli embolizačními spirálami Interlock 0,035" (Boston Scientific, Massachusetts, USA). V oblasti bifurkace AIC byl ponechán mikrokátetr Renegade (Boston Scientific, Marlborough, Massachusetts, USA) pro případ, že by implantace stentgraftu nestačila k uzavření píštěle. Následně z levého třísla byl do distální AIC a proximální a. ilica externa implantován balonexpandibilní stentgraft Lifestream 12/56 mm (Bard Peripheral Vascular, Tempe, Arizona, USA). Po dilataci nedošlo k okluzi píštěle (obr. 4a). Nejprve jsme se pokusili stentgraft „předilatoval“, plnění fistuly ale nadále přetrvávalo. Ponechaným mikrokátetrem v AII jsme doplnili bifurkaci AIC čtyřmi embolizačními spirálkami Interlock 0,018" (Boston Scientific, Marlborough, Massachusetts, USA). Kontrolní DSA již zobrazilo kompletní okluzi AV zkratu (obr. 4b). Během výkonu byla podána ASA 250 mg i.v. a antiagregační terapii ASA 100 mg/den p.o. byla předepsána ještě 6 měsíců po výkonu. Pacientka je 4 měsíce po intervenci zcela bez obtíží souvisejících s endovaskulárním výkonem, nedošlo k rozvoji hýždových klaudikací.

4 (a) Po implantaci stentgraftu je píštěl stále patentní (šipka)

(a) AV fistula is still patent after implantation of the stentgraft (arrow)

(b) Po doplnění spirál do místa píštěle (šipka) došlo k uzavření AVF

(b) AV fistula was closed after implantation of further spirals into the fistula point (arrow)

KAZUISTIKA III

Žena, 43 let, byla přijata pro akutní zhoršení bolestí zad nereagující na analgetickou terapii s progredující paraparérou dolních končetin. Vzhledem ke klinickému stavu a výsledku MR vyšetření podstoupila operační řešení – mikrodiskektomii L4/5. Při závěrečné fázi diskektomie došlo ke krvácení z disku s oběhovou odezvou. Aplikací hemostatika (SURGIFLO, Ethicon Inc., Cincinnati, Ohio, USA) se podařilo krvácení rychle zastavit. Bezprostředně pooperačně provedená CTA prokázala prokrvácení musculus psoas a retroperitonea vlevo (obr. 5a). Na levé AIC se zobrazilo pseudoaneurysma o velikosti 10 × 7 × 3 mm (obr. 5b). Následovalo akutní endovaskulární ošetření, které proběhlo přístupem přes levou femorální tepnu. Postižený úsek tepny byl překryt dvěma balonexpandibilními stentgrafty LifeStream 9 × 38 mm (Bard Peripheral Vascular, Tempe, Arizona, USA) s kompletní okluzí léze.

Pacientce byla po výkonu nasazena duální antiagregace na dobu 1 měsíce



(a) **CT with retroperitoneal** hematoma on the left side (arrows)

(b) **Katetrizační angiografie**, pseudoaneurysma a. ilica communis vlevo (šipka)

(b) **Cathetrization angiography**, left common iliac artery pseudoaneurysm (arrow)

DISKUSE

Incidence poranění cév při operacích meziobratlových disků je uváděna ve velmi širokém rozptylu a pohybuje se mezi 0,04–0,14 % operací disku s mortalitou mezi 15–100 % (1, 3–5). První komplikace byla popsána Lintonem v roce 1945 (4). Při vysoké variabilitě symptomů a často pozdní klinické manifestaci je velmi pravděpodobné, že udávaná incidence cévních poranění při spinálních operacích je mírně podhodnocená. Tyto komplikace jsou často diagnostikovány až s odstupem a do komplikací jednotlivých pracovišť nejsou započítány (5). Cévní poranění je nejčastěji diagnostikováno na AIC (vpravo 43 %, vlevo 29 %), v podstatně menší míře pak na ilických žlách a jejich větvích, dolní duté žíle, aortě (3). Naše zkušenosti jsou obdobné, pozorovali jsme tři poranění v různých etážích AIC. Nejvyšší četnost poranění

právě v oblasti společných ilických tepen je dána faktem, že disekce jsou nejčastěji prováděny v etážích L4/5, L5/S1 a L3/4. Riziko poranění se dále odvíjí od již výše zmiňované úzké anatomické korelace, kdy v místě aortální bifurkace a soutoku VIC (tedy na úrovni obratlového těla L4) jsou cévy od páteře odděleny pouze předním podélným vazem. Vzácněji mohou poranění cév způsobit i transpedikulární šrouby přesahující ventrální okraj obratlového těla. Tlakem a chronickým drážděním stěny tepny způsobují vznik pseudoaneurysmatu, méně obvykle se mohou projevit rupturou tepny a akutní hemoragií (6). Papadoulas et al. v retrospektivní studii zahrnující 99 pacientů udávají, že peroperační krvácení z meziobratlového prostoru bylo zmíněno v operačním protokolu pouze u 30% pacientů (1). Této chyby si operátor nemusí být vědom a k peroperačnímu podezření na iatrogenní cévní poranění jej často nevede ani klinický stav pacienta (3).

Dle metaanalýzy 99 pacientů z let 1965–2001 je nejčastějším typem cévního poranění při operacích meziobratlových plotének AV přístěl (67 %), dále lacerace cévní stěny (30 %) a pseudoaneurysma (3 %) (1). V pozdější metaanalýze 58 pacientů z let 2002–2011 bylo příčinou poranění lacerace (53 %), AVF (17 %), pseudoaneurysma (14 %) a kombinace u 16 % (4). V našem souboru se vyskytly dvě AVF a jedno pseudoaneurysma. Diagnóza cévního poranění je založena na klinických symptomech.

Lacerace se nejčastěji projeví hypoten-
zí (77–84 %), tachykardií, krvácením
z operačního pole (43–53 %), bolestí
břicha a anemizací. Téměř všechny
lacerace se klinicky projeví do 24 hodin,
z toho 65 % přímo během operace a řeše-
ny jsou urgentně. Pseudoaneurysmata se
obvykle projeví bolestí břicha a měla by
být řešena akutně pro riziko progresu kr-
vácení. Většina AVF se diagnostikuje více
než 24 hodin po operačním výkonu a jsou
léčeny v elektivním režimu (2, 4). Kliniky
se projeví otoky dolních končetin a ab-
dominálním šelestem (80 %). Později se
přidává bolest v lumbální oblasti a reku-
rentní neurologické symptomy dolních
končetin (1, 3). AVF napodobuje známky
srdečního selhání asi v 15 % případů (5).
V případě, že lacerace zasahuje současně
arterii i vėnu, může být arteriovenózní
přístěl formována v podstatě okamžitě.
Její symptomatologie se však s časem
vyvíjí (1). Jarstfer publikoval, že se
AV přístěl projeví do 24 hodin v 9 %, do
1 roku v 70 %, a po 1 roce 21 % (7). Jiné
zdroje uvádějí, že po uplynutí 1 roku
nebývá rozpoznáno až 25 % AVF, což se
přisuzuje:

- a) mírnému průběhu či absenci příznaků
- b) příznaky jsou přičítány jinému onemocnění – např. srdečnímu selhání či chronické žilní insuficienci
- c) nedostatečnému vyšetření pacienta a nízkému povědomí o těchto komplikacích
- d) přítomností morbidní obezity či jiného fenoménu, který znemožňuje auskultaci šelestu (1)

V našem případě u mladého pacienta bylo srdeční selhání přisuzováno dlouho jiným interním příčinám. AVF zmíněná v popisu CT hrudníku byla považována za natolik nepravděpodobnou, že další vyšetřování bylo zahájeno až po nefrektomii. Vzhledem k raritnímu výskytu této komplikace bývá záměna za jinou diagnózu typická, což vede k oddálení správného rozpoznání příčiny potíží (5). Z našich zkušeností vyplývá, že pokud je podezření na poranění cévy během operace bederní ploténky, je třeba cíleně po tomto poranění pátrat a v případě jeho průkazu ho adekvátně a bezodkladně ošetřit.

Pokud dojde k poranění cév během operace, je třeba nejprve provést zastavení krvácení v operačním poli, ke kterému se s úspěchem používají lokální hemostatika, a následně pacienta hemodynamicky stabilizovat. Při hemodynamické nestabilitě je indikována operační revize. U pacientů hemodynamicky stabilních se v naprosté většině k diagnostice používá CTA, která poskytne identifikaci příčiny, zobrazí lokalizaci a rozsah krvácení. Často také odliší arteriální krvácení od venózního a pomůže určit, zda je stále přítomné aktivní krvácení (5). DSA může být využita peroperačně nebo v rámci následujícího terapeutického endovaskulárního ošetření. Použití peroperační DSA závisí na dostupnosti této metody. Umožňuje nejen určit diagnózu již na operačním sále, ale nabízí také možnost endovaskulárního zásahu např. proximálně umístěný okluzní balon pomáhající snížit krevní ztráty během resuscitace či definitivní ošetření cévního poranění (5). Dnes se setkáváme s trendem, kdy dříve preferované chirurgické řešení je zejména u elektivních

výkonů nahrazováno endovaskulárními metodami (4). V metaanalýze pacientů do roku 2002 dominují operační výkony (95 %), po roce 2002 narůstá podíl endovaskulárních ošetření až na 43 % (1, 4). Chirurgická terapie bývá zatížena vyšším rizikem morbidit a mortality. Úmrtnost spojená s chirurgickým řešením poranění velkých cév se variabilně uvádí v rozmezí 15–100 %, nejvyšší je pochopitelně u oběhově nestabilních pacientů (3). Nicméně v metaanalýze z roku 2013 byla chirurgická mortalita 0 %. Tyto rozpory patrně způsobuje tendence publikovat úspěšně ošetřené pacienty (4). Chirurgické řešení je spojené s delší dobou operace a velkými krevními ztrátami (8, 9). Avšak i operace chronických AVF jsou komplikované a zrádné, a to především pro zvýšený venózní tlak, zánětlivou reakci v okolí přístěle a většinou hluboko uloženou a hůře přístupnou lokalitu (3).

První endovaskulární řešení AVF popsali již roku 1995 Zajko et al., kdy implantací stentgraftu uzavřel AVF mezi pravou AIC a VCI (10). Endovaskulární terapie přináší pro pacienta menší invazivitu, rychlejší rekonvalescenci a morbiditu i mortalitu snižovanou na minimum. Některá pracoviště již publikovala s velmi dobrými výsledky endovaskulární implantaci stentgraftu i u oběhově nestabilních pacientů (4). Endovaskulární výkon obvykle spočívá v implantaci stentgraftu (3, 5, 6), někdy je třeba doplnit okluzi o aplikaci embolizačních spirál (5, 11). U našich případů jsme použili samoexpandibilní i balonexpandibilní stentgrafty. Volba závisela na cévní anatomii a aktuálně dostupných variantách velikostí a typů stentgraftů, protože šlo ve dvou případech o výkon akutní. Peroperační a pooperační medikace závisela

na typu předchozí operace, rozsahu krvácení a době od operačního výkonu. Zejména pacienty po implantaci stentgraftu v případě AVF je třeba sledovat. Výrazný tlakový gradient mezi tepenným a žilním řečištěm může ztěžovat uzavření přístěle prostou implantací stentgraftu či v případě chirurgického řešení podvazem tepen a našitím aortobifemorálního bypassu. Peregrin et al. publikovali případ endovaskulárního řešení neúspěšně chirurgicky ošetřené AVF v roce 2001. Uzavření AVF se nedařilo ani po opakovaných cévních operacích s podvazem ilických tepen a aorty a našitím aortobililického bypassu. Přístěl se plnila kolaterálním oběhem přes lumbální, vnitřní ilické a hluboké stehenní tepny. Po implantaci spirálek do lumbálních tepen, vlastní fistuly a uložení stentgraftu do VCI došlo k subtotální okluzi AVF. Při kontrole bylo prokázáno pouze minimální plnění VCI (11). Naše zkušenosti jsou obdobné, kdy ošetření přístěle v místě větvení AIC bylo komplikovanější a k definitivnímu uzavření přístěle bylo nutné použít spirál.

ZÁVĚR

Poranění velkých cév během operace meziobratlové ploténky je potenciálně život ohrožující situace. Naše zkušenosti s endovaskulární léčbou těchto poranění potvrzují, že je vhodnou metodou ošetření u hemodynamicky stabilizovaných nemocných. Krvácení během operačního výkonu je důvodem pro cílené vyšetření zobrazovacími metodami. Pacient může být po operaci asymptomatický a při rozvoji arteriovenózního zkratu následně dospět až do stadia srdečního selhání. ●

LITERATURA

1. Papadoulas S, Konstantinou D, Kourea HP, et al. Vascular injury complicating lumbar disc surgery. A systematic reviews. Eur J Vasc Endovasc Surg 2002; 24: 189–195.
2. Gallerani M, Maida G, Boari B. High output heart failure due to an iatrogenic arterio-venous fistula after lumbar disc surgery. Acta Neurochir (Wien) 2007; 149: 1243–1247.
3. Canaud L, Hireche K, Joyeux F, et al. endovascular repair of aorto-iliac artery injuries. Eur J Vasc Endovasc Surg 2011; 42: 167–171.
4. van Zitteren M, Fan B, Lohle PN, et al. A shift toward endovascular repair for vascular complications in lumbar disc surgery during the last decade. Ann Vasc Surg 2013; 27(6): 810–819.
5. Jung HS, Kim DJ, Kim HS, et al. Vascular complications related to posterior lumbar disc surgery. Vasc Specialist Int 2017; 33: 160–165.
6. Loh SA, Maldonado TS, Rockman CB, et al. Endovascular solutions to arterial injury due to posterior spine surgery. J Vasc Surg 2012; 55(5): 1477–1481.
7. Jarstfer BS, Rich NM. The challenge of arteriovenous fistula formation following disk surgery: A collective review. J Trauma 1976; 16: 726–733.
8. Michálský R, Baltoš J, Šimeček O. Iatrogení poranění břišní aorty při operacích meziobratlové ploténky bederních obratlů. Rozhledy v chirurgii 1991; 10(6–7): 323–327.
9. Bozok S, Ilhan G, Destan B, Gokalp O, Gunes T. Approach to the vascular complications of lumbar disc surgery. Vascular 2013; 21(2): 79–82.
10. Zajko AB, Little AF, Steed DL, Curtiss EI. Endovascular stentgraft repair of common iliac artery-to-inferior vena cava fistula. J Vasc Interv Radiol 1995; 6: 803–806.
11. Peregrin JH, Šochman J. Endovaskulární terapie aortokavální přístěle. Ces Radiol 2001; 55(4): 194–197.