

IATROGENNÍ PORANĚNÍ RENÁLNÍCH TEPEN – ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA

IATROGENIC INJURY OF RENAL ARTERIES – ENDOVASCULAR TREATMENT

původní práce

Marie Černá¹
Martin Köcher¹
Vojtěch Prášil¹
Stanislav Buřval¹
David Hradil²
František Hruška²
Vladimír Študent jr.²

¹Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

²Urologická klinika LF UP a FN, Olomouc

Přijato: 4. 4. 2014.

Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Marie Černá, Ph.D.
Radiologická klinika LF UP a FN
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc
e-mail: mcernam@seznam.cz

SOUHRN

Černá M, Köcher M, Prášil V, Buřval S, Hradil D, Hruška F, Študent V. jr. Iatrogení poranění renálních tepen – endovaskulární léčba

Cíl: Cílem práce je zhodnotit endovaskulární léčbu iatrogeních poranění renálních tepen.

Metodika: Od listopadu 2005 do listopadu 2013 jsme na našem pracovišti léčili jedenáct pacientů s iatrogením poraněním renálních tepen. Jednalo se o pět žen a šest mužů ve věku od 45 do 71 let, věkový průměr byl 57,8 roků. K iatrogenímu poranění došlo u šesti pacientů při perkutánní extrakci konkrementu, u dvou nemocných při parciální nefrektomii, u jedné nemocné při perkutánní nefrostomii a u dvou pacientů při biopsii transplantované ledviny. U sedmi pacientů bylo příčinou hematurie pseudoaneuryzma, u tří nemocných pseudoaneuryzma s arteriovenózní píštělí a u jednoho nemocného arteriovenózní píštěl. Vždy byly poraněny periferní větve renální tepny. U všech nemocných byly k embolizaci použity spirály.

Výsledky: Technická úspěšnost v našem souboru byla 100%. U všech nemocných došlo k zástavě krvácení a u nemocných s transplantovanou ledvinou se zlepšila funkce. Nedošlo k žádné závažné komplikaci.

Závěr: Endovaskulární léčba iatrogeních poranění renálních tepen je jednoduchá, bezpečná a velmi účinná.

Klíčové slova: ledvinná tepna, iatrogení poranění, endovaskulární léčba.

SUMMARY

Černá M, Köcher M, Prášil V, Buřval S, Hradil D, Hruška F, Študent V. jr. Iatrogenic injury of renal arteries – endovascular treatment

Aim: To evaluate the outcome of endovascular treatment of iatrogenic injury of renal arteries.

Method: From November 2005 to November 2013 we treated 11 patients with iatrogenic injury of renal arteries. There were 5 women and 6 men, aged from 45 to 71; the average age was 57.8 years. Cause of injury was percutaneous extraction of concrements in 6 patients, partial nephrectomy in 2 patients and biopsy of transplant kidney in 2 patients. All patients had hematuria. Source of hematuria was pseudoaneurysm in 7 patients, pseudoaneurysm and arteriovenous fistula in 3 patients and arteriovenous fistula in one patient. Peripheral branches were injured in all patients. Renal injury was managed by coil embolization in all cases.

Results: Technical success was achieved in 100%. Clinical success (stop hematuria, hemodynamic stability, improved function of transplant kidneys) was 100%. No major complication was found.

Conclusion: Endovascular treatment of iatrogenic injury of renal arteries is simple, safe and very effective.

Key words: renal artery, iatrogenic injury, endovascular treatment.

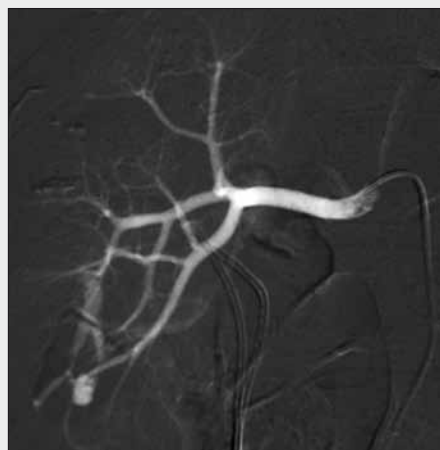
Konflikt zájmů: žádný.



▲ Obr. 1A



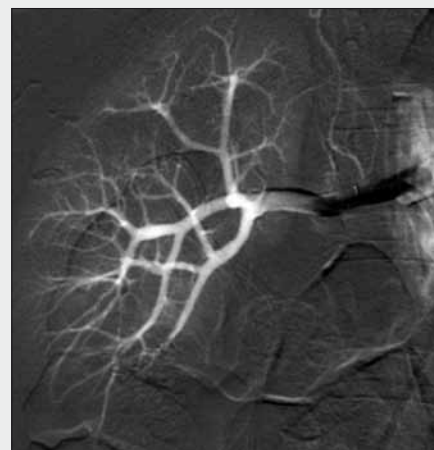
▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C



▲ Obr. 1D



▲ Obr. 1E

Obr. 1. **Padesátiletá pacientka po perkutánní extrakci konkrementu pravé ledviny, 3 týdny trvající makroskopická hematurie.** A – CT angiografie, hyperdenzní pseudoaneuryzma; B – CT angiografie, 3D rekonstrukce. V oblasti dolního pólu pravé ledviny pseudoaneuryzma a arteriovenózní píštěl; C – selektivní DSA pravé renální tepny potvrzuje nález z CT angiografie (pseudoaneuryzma a arteriovenózní píštěl); D – superselektivní katetrizace poraněné tepny; E – kontrolní DSA po embolizaci tepny. Pseudoaneuryzma a arteriovenózní píštěl se neplní.

Fig. 1. **50-years old women after percutaneous extraction of calculus of right kidney, 3 weeks macroscopic hematuria.** A – CT angiography, hyperdense pseudoaneurysm; B – CT angiography, 3D reconstruction. Pseudoaneurysm and arteriovenous fistula of lower pole of right kidney; C – selective DSA of right renal artery, confirms CT findings (pseudoaneurysm and arteriovenous fistula); D – superselective catheterisation of injured artery; E – control DSA after embolisation of artery, without pseudoaneurysm and arteriovenous fistula

ÚVOD

Poranění renálních tepen může být iatrogenní, nebo se jedná o důsledek tupých či penetrujících traumat. Incidence arteriálního poranění, které vyžaduje léčbu, je u urologických zákroků, jako je například perkutánní extrakce konkrementu nebo perkutánní nefrostomie, méně než 1 % (1–3). Výskyt po perkutánních biopsiích je 0,2–2 % (4–6), po parciální resekci ledviny 0,5–2 % (7). Po laparoskopických parciálních nefrektomiích je výskyt vyšší než po otevřených operacích (8). V souvislosti s traumatem nebo polytraumatem je incidence 2,5–4 %.

Při iatrogenním poranění najdeme nejčastěji pseudoaneuryzma nebo arteriovenózní píštěl. Po traumatu či polytraumatu naopak aktivní krvácení. Základní diagnostickou metodou u iatrogenních poranění je CT angiografie, která prokáže poranění a zhodnotí morfolologii tepenného řečiště. Na základě takto získaných informací lze naplánovat léčbu. Pokud prokážeme pseudoaneuryzma, arteriovenózní píštěl či aktivní krvácení, konzervativní léčba nebude velmi pravděpodobně úspěšná a nemocné je nutné léčit. Endovaskulární léčba je dnes první metodou volby.

Cílem naší práce bylo zhodnotit účinnost endovaskulární léčby iatrogenních poranění renálních tepen.

METODIKA

Na našem pracovišti jsme od listopadu 2005 do listopadu 2013 léčili celkově 19 pacientů s arteriálním poraněním ledvin. Z toho bylo osm nemocných s traumatickým či polytraumatickým poraněním. Jedenáct nemocných mělo iatrogenní poranění ledviny, a to pět žen a šest mužů ve věku od 45 do 71 let. Věkový průměr byl 57,8 let. K iatrogennímu poranění renálních tepen došlo u šesti nemocných při perkutánní extrakci konkrementu, u dvou při parciální resekci ledviny pro litiázu a karcinom, u jedné nemocné byla příčinou perkutánní nefrostomie. Dva nemocní měli poranění jako následek perkutánní biopsie transplantované ledviny. Všichni nemocní měli makroskopickou hematurii, a to šest nemocných hned po výkonu, jeden za 6 dnů, jeden nemocný za 9 dní, dva za 10 dnů a jeden za 30 dnů po výkonu. U obou nemocných

s transplantovanou ledvinou byla zároveň porušena funkce ledviny.

U všech nemocných byly poraněny periferní větve renálních tepny, interlobární nebo arkuátní tepny. U pacientů po perkutánní extrakci konkrementu měli čtyři nemocní pseudoaneuryzma a dva pacienti současně pseudoaneuryzma a arteriovenózní píštěl. Pacienti po parciální nefrektomii a perkutánní nefrostomii měli pseudoaneuryzma. Jeden nemocný po perkutánní biopsii transplantované ledviny měl pseudoaneuryzma s arteriovenózní píštělí, druhý arteriovenózní píštěl samotnou. U všech nemocných byly použity pro embolizaci spirály.

Výkon byl prováděn cestou ipsilaterální femorální tepny, přes preformované 6F zaváděcí pouzdro (Destination, Terumo, USA), vlastní poraněnou tepnu jsme katetrizovali 4F katétrelem nebo mikroinstrumentáři (Progreat, Terumo, Japan), podle toho jsme pak embolizovali spirálami 0,035 nebo 0,0018 palce.

VÝSLEDKY

Technická úspěšnost (katetrizace poškozené tepny a embolizace spirálami) byla v našem souboru 100%. Klinická úspěšnost (zástava krvácení, u transplantovaných ledvin pak zástava krvácení a zlepšení funkce transplantované ledviny) byla v našem souboru také 100%. U obou nemocných s transplantovanou ledvinou se funkce ledviny po výkonu zlepšila. U ostatních pacientů nebyla funkce ledvin po embolizaci porušena s výjimkou jedné pacientky, u které došlo k přechodnému zvýšení sérové hladiny kreatininu. Jiné komplikace se v našem souboru nevyskytly.

DISKUSE

Iatrogenní poranění renálních tepen je potenciačně život ohrožující, ale relativně vzácnou komplikací výkonů na ledvině. Arteriální poranění vyžadující léčbu komplikuje perkutánní extrakci konkrementu nebo perkutánní nefrostomii v méně než 1%, perkutánní biopsii v 0,2–2% a parciální resekci ledviny v 0,5–2%. Po laparoskopických parciálních nefrektomiích dochází k poranění renálních tepen častěji než při po otevřených operacích (8).

Při iatrogenním poranění ledvinových tepen vniká nejčastěji pseudoaneuryzma nebo arteriovenózní píštěl.

Klinicky se iatrogenní poranění renálních tepen projeví makroskopickou hematurií, bolestí v zádech a dyskomfortem. Příznaky mohou vznikat hned po výkonu nebo až za několik týdnů, a to nejčastěji za 2–3 týdny (8, 9). I v našem souboru měli téměř všichni nemocní makroskopickou hematurii, která se objevila u poloviny nemocných hned po výkonu.

Ze zobrazovacích metod je CT angiografie základní diagnostickou metodou u poranění renálních tepen. CT angiografie velice dobře ukáže druh poranění a zhodnotí morfolologii tepenného řečiště. Na základě těchto získaných informací lze naplánovat léčbu (10). U transplantované ledviny může nahradit CT angiografii dopplerovská ultrasonografie, snižujeme tak riziko kontrastní nefropatie. Prokáže-li vyšetření pseudoaneuryzma, arteriovenózní píštěl či aktivní krvácení, lze s velkou pravděpodobností předpokládat, že konzervativní

Tab. 1. **Soubor pacientů**
Table 1. **Group of patients**

Iatrogenní poranění 11 pacientů			
5 žen, 6 mužů, věk 45–71, věkový průměr 57,8 let			
PEK 6 pacientů	PSA 4 pacienti PAS + AV 2 pacienti	periferní větve	spirály
parciální NE 2 pacientů	PSA 2 pacienti		
NS 1 pacienta	PSA 1 pacient		
biopsie TX 2 pacientů	PSA + AV 1 pacient AV 1 pacient		

PEK – perkutánní extrakce konkrementu, NE – nefrektomie, NS – nefrostomie, TX – transplantace ledviny, PSA – pseudoaneuryzma, AV – arteriovenózní píštěl
PEK – percutaneous extraction of concretions, NE – nephrectomy, NS – nephrostomy, TX – transplant kidney, PSA – pseudoaneurysm, AV – arteriovenous fistula

léčba nebude úspěšná. Tito nemocní by měli být léčeni invazivně.

V léčbě iatrogenních poranění renálních tepen je dnes metodou první volby léčba endovaskulární. Provádí se uzávěr poraněné tepny. K embolizaci se používají různé embolizační materiály, nejčastěji spirály. Při iatrogenním traumatu jsou nejčastěji poraněny periferní větve renálních tepen, tj. tepny interlobární a arkuátní (18). Vzhledem k tomu, že renální tepny jsou tepny končené a intrarenální kolaterální síť je velice chudě vyvinutá, lze při embolizaci provést pouze proximální uzávěr poraněných periferních větví (18). Vzhledem k tomu, že při embolizaci je cílem zachovat co nejvíce funkčního parenchymu ledviny, je nutné embolizovat poraněnou tepnu co nejselektivněji. Důležitým pravidlem pro embolizaci pseudoaneuryzmat je, že se nesmí vyplňovat embolizačním materiálem. Pseudoaneuryzma nemá stěnu a je ohraničeno pouze okolím, hrozí tak migrace embolizačního materiálu do kalichopávičkového systému a ureteru s rizikem blokády dutého systému a obnovy krvácení (19). Pokud je vzácně iatrogenně poraněna větší větev renální tepny, jako je kmen nebo segmentální větev, provádí se rekonstrukce tepny stentgraftem (20). Nicméně implantace stentgraftů je limitovaná průměrem léčené tepny a také rigiditou stentgraftů. U tepen průměru menším než 6 mm vzniká významné riziko trombózy (21).

Endovaskulární léčba má vysokou úspěšnost a nízké riziko komplikací (8, 9, 15–17). Soubory nemocných s iatrogenním poraněním ledvin léčených endovaskulárně publikovaných v literatuře nejsou velké. Technická úspěšnost se v těchto souborech pohybuje v rozmezí 82–100%. Klinická úspěšnost endovaskulární léčby je také vysoká (18–20). Zastavit krvácení v jednom sezení se daří v 65–100%, nicméně ve většině souborů se blíží ke 100%. Zlepšení funkce transplantované ledviny lze dosáhnout v 68–100% (2, 4, 21). Cílem léčby je také zachovat co nejvíce funkčního parenchymu ledviny. Rozsah postembolizačního parenchymové ischemie bezprostředně po endovaskulární léčbě je průměrně 11,7% parenchymu, v rozmezí 0–30%, přičemž za 6 měsíců je to 0–20% (21) a za 12 měsíců 0–15% (20).

ZÁVĚR

Endovaskulární léčba iatrogenních poranění renálních tepen je jednoduchá, bezpečná a velmi účinná.

LITERATURA

1. **Lalude AO, Conroy RM.** Vascular complication of percutaneously placed pigtail ureteral stent. *J Urol* 1983; 3: 553–554.
2. **Pacík D, Čermák J, Boudný J, Benda K.** Méně invazivní řešení po perkutánních výkonech na ledvině. *Čes Urol* 1999; 1: 35–38.
3. **Lewis S, Patel U.** Major complications after percutaneous nephrostomy-lessons from departmental audit. *Clin Radiol* 2004; 59: 171–179.
4. **Lorenzen J, Schneider A, Korner K, Regier M, Adam G, Nolte-Ernsting C.** Post-biopsy arteriovenous fistula in transplant kidney: Treatment with superselective transcatheter embolisation. *Eur J Radiol* 2012; 81: 721–726.
5. **Phadke RV, Sawlani V, Rastogi H, et al.** Iatrogenic renal vascular injuries and their radiological management. *Clin Radiol* 1997; 52: 119–123.
6. **Diaz-Buxo JA, Kopen DF, Donaldo JV.** Renal allograft arteriovenous fistula following percutaneous biopsy. *J Urol* 1974; 112: 577–580.
7. **Wright JL, Porter JR.** Renal artery pseudoaneurysm after laparoscopic partial nephrectomy. *Urology* 2005; 66: 1109.
8. **Netsch C, Bruning R, Bach T, Gross AJ.** Management of renal artery pseudoaneurysm after partial nephrectomy. *World J Urol* 2010; 28: 519–524.
9. **Ghoneim TP, Thornton RH, Solomon SB, et al.** Selective arterial embolisation for pseudoaneurysm and arteriovenous fistula of renal artery branches following partial nephrectomy. *J Urol* 2011; 158: 2061–2065.
10. **Sadick M, Röhrli B, Schnulle P, et al.** CT-angiography in percutaneous postinterventional hematuria and kidney bleeding: influence of diagnostic outcome on therapeutic patient management. Preliminary results. *Arch Med Res* 2007; 38: 126–132.
11. **Inci K, Cil B, Yazici S, et al.** Renal artery pseudoaneurysm: complication of minimally invasive kidney surgery. *J Endourol* 2010; 24: 149–154.
12. **Rajesparan K, Partridge W, Taha N, et al.** Early migration and ureteric obstruction of an embolisation coil used to treat massive hemorrhage following percutaneous nephrolithotomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34: 868–872.
13. **Philippou P, Moraitis K, El-Husseiny T, et al.** Endovascular covered stenting for the management of post-percutaneous nephrolithotomy renal pseudoaneurysms: a case report. *J Med Case Rep* 2010; 4: 316.
14. **Nosher JL, Chung J, Brevetti LS, et al.** Visceral and renal artery aneurysms: a pictorial essay on endovascular therapy. *Radiographics* 2006; 26: 1687–1704.
15. **Parildar M, Oran I, Memis A.** Embolisation of visceral pseudoaneurysm with platinum coils and N-butyl cyanoacrylate. *Abdom Imaging* 2003; 28: 36–40.
16. **Beaujeux R, Saussine C, Al-Fakir A, et al.** Superselective endovascular treatment of renal vascular lesions. *J Urol* 1995; 153: 14–17.
17. **Perini S, Gordon RL, LaBerge JM, et al.** Transcatheter embolisation of biopsy related vascular injury in the transplant kidney: immediate and long-term outcome. *J Vasc Interv Radiol* 1998; 9: 1011–1019.
18. **Breyer BN, McAninch JW, Elliott SP, Master VA.** Minimally invasive endovascular techniques to treat acute renal hemorrhage. *J Urol* 2008; 179: 1199–1201.
19. **Peene P, Wilms G, Baert AL.** Embolisation of iatrogenic renal hemorrhage following percutaneous nephrostomy. *Urol Radiol* 1990; 12: 84–87.
20. **Chatziioannou A, Brountzos E, Primetis E, et al.** Effects of superselective embolisation for renal vascular injuries on renal parenchyma and function. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 201–206.
21. **Poulakis V, Ferakis N, Becht E, et al.** Treatment of renal-vascular injury by transcatheter embolisation: immediate and long-term effects on renal function. *J Endourol* 2006; 20: 405–409.