Pavel Kavčič[1]

Intervencijska uroradiologija

Interventional Uroradiology

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: perkutana nefrostoma, ureterna opornica, sklerozacija, embolizacija

Intervencijska uroradiologija se ukvarja z minimalno invazivnim zdravljenjem bolezni sečil. V preglednem prispevku opisujemo najpogostejše posege v intervencijski uroradiologiji, kot so: vstavitev perkutane nefrostome in ureterne opornice, perkutana nefrolitotripsija, sklerozacija ledvične ciste, embolizacija ledvičnega tumorja in embolizacija varikokele. Poleg opisa navajamo tudi indikacije, kontraindikacije ter morebitne zaplete za vsakega od posegov.

ABSTRACT

KEY WORDS: percutaneous nephrostomy, ureteric stent, sclerosation, embolization

Interventional uroradiology covers a wide range of minimally invasive procedures in the treatment of urological disorders. In this review article, we describe the most common procedures such as insertion of percutaneous nephrostomy and ureteric stent, percutaneous nephrolithotripsy, sclerosation of renal cyst, renal tumor embolization, and varicocele embolization. Indications, contraindications and complications are listed for each procedure.

[1] Dr. Pavel Kavčič, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; pavel.kavcic@kclj.si

UVOD

Intervencijska uroradiologija se ukvarja z minimalno invazivnim zdravljenjem bolezni sečil. Tovrstni posegi se zaradi minimalne invazivnosti in učinkovitosti pogosto izvajajo za zdravljenje različnih uroloških bolezni. Na Kliničnem inštitutu za radiologijo v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana smo v letu 2015 perkutano nefrostomo vstavili pri 480 bolnikih. Pogoj za uspešno zdravljenje je dobro sodelovanje urologa in intervencijskega radiologa. V prispevku opisujemo najpogostejše posege v intervencijski uroradiologiji, vključno z indikacijami, kontraindikacijami ter zapleti. Novejših posegov, kot je embolizacija prostatične arterije pri benigni hiperplaziji prostate, v prispevku podrobno ne opisujemo.

VSTAVITEV PERKUTANE NEFROSTOME

Vstavitev perkutane nefrostome (PNS) je poseg, s katerim se omogoči nemoten iztok urina iz ledvice. V votli sistem ledvice se pod UZ in diaskopsko kontrolo vstavi perkutani drenažni kateter. Vstavitev je lahko eno- ali obojestranska.

Indikacije *(1)*:

- obstruktivna uropatija, ki je ni možno premostiti s transuretralno vstavitvijo ureterne opornice (npr. ledvični kamni, retroperitonealna fibroza, karcinom urotrakta, karcinom prostate) in
- preusmeritev v iztoku urina (npr. iatrogena poškodba sečevoda) – pri poškodbi sečevoda obstaja velika verjetnost nastanka urinoma v trebuhu, zato se začasno preusmeri iztok urina navzen.

Kontraindikacije *(1)*:

- slaba hemostaza krvi (št. trombocitov $< 100 \times 10^9$/l, mednarodno umerjeno razmerje protrombinskega časa (angl. *international normalized ratio*, INR) < 1,5),
- alergija na jodovo kontrastno sredstvo in
- nesposobnost ležanja bolnika na hrbtu ali boku.

Poseg

Poseg poteka v lokalni anesteziji, bolnik leži na trebuhu. Z UZ pregledamo ledvico, ocenimo stopnjo dilatacije votlega sistema in določimo mesto za varno perkutano punkcijo. Praviloma se uporablja lateralni ledveni pristop, ki poteka pod rebri, mimo črevesja in renalnega žilja. Pod UZ-kontrolo perkutano punktiramo spodnje ali srednje ledvične čašice (kalikse), po igli apliciramo jodovo kontrastno sredstvo in si diaskopsko prikažemo votli sistem ledvice. Nato v ledvični meh (pielon) pod diaskopsko kontrolo vstavimo žico in po žici nefrostomo premera 6–12 Fr (najpogosteje 8 Fr). Konica nefrostome se oblikuje v zanko, ki mora ležati centralno v ledvičnem mehu (slika 1). Na koncu posega nefrostomo s šivom fiksiramo na kožo ter nastavimo vrečko, v katero izteka urin *(2)*.

Slika 1. Perkutana nefrostoma, vstavljena v razširjen votli sistem leve ledvice. Vzrok obstrukcije predstavlja kamen v distalni tretjini sečevoda (puščica).

Zapleti *(1, 3)*:
- krvavitev, ki je praviloma minimalna in se spontano ustavi,
- sepsa, ki je pri bolnikih s pionefrozo opisana v 4–21 % primerov,
- urinom, do katerega lahko pride pri nepopolni postavitvi nefrostome v votli sistem,
- zamašitev nefrostome – vzrok so lahko kamni, krvni strdki ali gnojna vsebina (zamašeno nefrostomo je potrebno prebrizgati s fiziološko raztopino, v kolikor to ni možno oz. ne zadostuje, je potrebna zamenjava nefrostome) in
- izpad nefrostome iz ledvice (pri delnem izpadu je možna zamenjava nefrostome preko žice, pri popolnem izpadu pa je potrebna vstavitev nove nefrostome).

VSTAVITEV URETERNE OPORNICE

Nefrostoma nekaterim bolnikom poslabša kvaliteto življenja, saj imajo iz telesa napeljano cevko in vrečko z urinom. Omenjeno pomankljivost lahko odpravimo z zamenjavo nefrostome z ureterno opornico (angl. *DJ splint* ali *JJ splint*). Ureterna opornica je cevka v obliki dvojnega J, ki jo vstavimo v sečevod. Indikacije in kontraindikacije so enake kot pri vstavitvi nefrostome *(1)*.

Poseg

Za postavitev ureterne opornice se odločimo, kadar ima bolnik že vstavljeno nefrostomo, po kateri izteka bister urin. V primeru iztekanja krvavega ali gnojnega urina obstaja namreč velika verjetnost, da se ureterna opornica zamaši. Poseg poteka v lokalni anesteziji, bolnik leži na trebuhu. Po obstoječi nefrostomi vstavimo žico, ki jo pod diaskopsko kontrolo poglobimo v mehur. V kolikor gre pri bolniku za zožitev ali zaporo sečevoda, je prehod v mehur lahko težaven. Pri iskanju pravilne poti si pomagamo z različnimi ukrivljenimi žicami in katetri. Zožitev ali zapora sečevoda je pri nekaterih posameznikih trda (npr. retroperitonealna fibroza) in jo je potrebno razširiti z balonom. Tako vzpostavimo zadostno širino lumna v sečevodu, ki omogoča vstavitev ureterne opornice (najpogosteje se uporablja premer 8–10 Fr). Ko smo zagotovili varno pot v mehur, vanj po trdi žici vstavimo ureterno opornico, tako da distalna konica leži v mehurju, proksimalna pa v ledvičnem mehu (slika 2). Obstoječo nefrostomo odstranimo, v ledvici in na koži ostane majhna luknja, ki se spontano zaceli *(4)*.

Zapleti *(1, 5)*:
- perforacija sečevoda je redka in se praviloma spontano zaceli po vstavitvi ureterne opornice ali nefrostome,
- migracija opornice v mehur zaradi peristaltike sečevoda in
- zamašitev opornice. Najpogostejša vzroka sta hematurija in uroinfekt. V primeru zamašitve se opornico odstrani in zamenja z novo. Zamenjavo se najpogosteje opravi transuretralno v sodelovanju z urologom, ki s cistoskopom delno izvleče opornico do kože spolovila. Intervencijski radiolog nato preko žice pod diaskopsko kontrolo zamenja opornico z novo.

Slika 2. Na RTG-posnetku je viden pravilen položaj ureterne opornice v levem sečevodu. Proksimalna konica leži v ledvičnem mehu, distalna konica leži v mehurju.

PERKUTANA NEFROLITOTRIPSIJA

Perkutana nefrolitotripsija je minimalno invaziven kirurški poseg, s katerim se preko perkutanega kanala odstranjuje ledvične kamne. Poseg poteka v sodelovanju intervencijskega radiologa in urologa.

Indikacija za perkutano nefrolitotripsijo so simptomatski ledvični kamni velikosti nad 2 cm, koralni kamni ali manjši kamni, ki se jih ne da odstraniti z zunajtelesnim ali endoskopskim drobljenjem (npr. cistinski kamni). Kontraindikacije so enake kot pri vstavitvi nefrostome in dodatno še aktiven uroinfekt *(6)*.

Poseg

Poseg poteka v splošni anesteziji, bolnik leži na trebuhu. Pod UZ-kontrolo perkutano punktiramo spodnje ali srednje ledvične čašice, nato v ledvični meh vstavimo žico, ki jo po sečevodu poglobimo v mehur. Po žici z 8–10 mm širokim balonom dilatiramo kožo, podkožje, mišice, fascije in ledvično skorjo. V formiran ledvični kanal nato vstavimo približno 1 cm široko plastično uvajalo (premera 28–30 Fr). Konica uvajala mora ležati v ledvičnem mehu, zunanji del pa nad kožo. Poseg nadaljuje urolog, ki preko uvajala vstavi optični inštrument (nefroskop), s katerim drobi in odstrani kamne v ledvici. Drobljenje kamnov je lahko elektromehansko, ultrazvočno ali lasersko *(6)*.

Zapleti *(7)*:
- krvavitev,
- okužba in
- urinska fistula s formiranjem urinoma.

SKLEROZACIJA LEDVIČNIH CIST

Ledvične ciste so pogostna najdba in večina je asimptomatskih. Prevalenca narašča s starostjo in je v populaciji nad 50 let ocenjena nad 50 %. Po klasifikaciji Bosniak delimo ledvične ciste na enostavne (Bosniak I, II) in kompleksne (Bosniak IIF, III, IV). Enostavne ciste imajo bistro vsebino in tanko steno ter so vedno benigne etiologije. Kompleksne ciste so v določenem odstotku lahko maligne in jih je potrebno spremljati (Bosniak IIF) ali zdraviti (Bosniak III, IV) *(8)*.

Sklerozacija se uporablja za zdravljenje enostavnih ledvičnih cist, ki so simptomatske. Simptomatske ciste pogosto merijo nad 8 cm in lahko povzročajo ledveno bolečino, obstrukcijo v iztoku urina, hematurijo ali ponavljajoče se uroinfekte *(9)*.

Kontraindikacije so enake kot pri vstavitvi nefrostome in dodatno še komunikacija ciste z votlim sistemom ledvic (redko, lahko povzročeno iatrogeno) *(9)*.

Poseg

Pod UZ-kontrolo punktiramo ledvično cisto in po potrebi aspiriramo vzorec tekočine za citološko ali mikrobiološko analizo. Po igli apliciramo jodovo kontrastno sredstvo in si diaskopsko prikažemo cisto. Pomembno je, da izključimo komunikacijo ciste z votlim sistemom ledvice. V cisto vstavimo perkutani dren ter jo izpraznimo. Ko je cista povsem prazna, vanjo apliciramo lokalni anestetik in 95-odstotni sterilni alkohol. Najpogosteje uporabimo 20–50 ml alkohola, odvisno od velikosti ciste. Alkohol povzroči denaturacijo endotela ciste, zaradi česar se sprimejo stene ciste. Pogoj za uspešno sklerozacijo je, da alkohol zajame celotno površino ciste, zato bolnika za vsaj 5 minut nagnemo na levi in desni bok. Po približno 15 minutah aspiriramo alkohol in lokalni anestetik iz ciste ter odstranimo dren *(9)*.

Zapleti so redki, možen je recidiv ciste. V primeru recidiva se alkohol ni razporedil po večini endotela ciste in ni prišlo do sprijetja sten. Posledično je ostal prazen prostor, v katerem se je zopet nabrala tekočina *(9)*.

EMBOLIZACIJA LEDVIČNEGA TUMORJA

Ledvični tumorji so v večini primerov zelo dobro prekrvavljeni. Namen embolizacije je zapreti arterijsko prekrvavitev tumorja in

zmanjšati nevarnost intraabdominalne krvavitve. Embolizacija ledvičnega tumorja je možna pri benignih ali malignih tumorjih ledvice.

Indikacije *(10, 11)*:

- predoperativna embolizacija operabilnih malignih tumorjev pred delno ali totalno nefrektomijo (namen je zmanjšati nevarnost obsežne intraoperativne krvavitve),
- paliativna embolizacija pri inoperabilnih malignih tumorjih (namen je zmanjšati nevarnost spontane krvavitve v trebuh) in
- embolizacija benignega angiomiolipoma (AML). AML je hipervaskularen benigni tumor ledvic, sestavljen iz žilja, gladkih mišic, maščobe ter veziva. Nevarna komplikacija večjih AML je spontana krvavitev v trebuh. Indikacija za embolizacijo so AML velikosti nad 4 cm.

Kontraindikaciji *(10)*:

- slaba hemostaza krvi in
- alergija na jodovo kontrastno sredstvo.

Poseg

Uporabljamo endovaskularni pristop skozi skupno femoralno arterijo. Sprva se opravi aortografija v višini renalnih arterij, s katero se opredeli morebitne dodatne oz. akcesorne renalne arterije in ostale kolateralne veje, ki prehranjujejo ledvični tumor. Nato se opravi renalna arteriografija, kjer se natančno opredeli obseg patološkega žilja v tumorju. Predoperativna embolizacija pred delno nefrektomijo ali embolizacija AML morata biti čim bolj selektivni, da ne bi prišlo do embolizacije in poškodbe zdravega parenhima ledvice. Kot embolizacijski material se v ta namen uporabljajo spirale in delci različnih velikosti.

Predoperativna embolizacija pred totalno nefrektomijo pa je manj selektivna, embolizira se arterijski pretok v celotni ledvici. Najpogosteje uporabljeno embolizacijsko sredstvo v tem primeru je 95-odstotni sterilni alkohol. Pred embolizacijo z alkoholom vstavimo v renalno arterijo balonski kateter. Balon razpnemo v deblu arterije in povzročimo stazo krvi v ledvici. Nato preko balonskega katetra počasi apliciramo lokalni

Slika 3. Na aortografiji se desno v trebuhu obarva zelo velik hipervaskularen tumor desne ledvice (bele puščice). Tumor se v celoti prehranjuje iz solitarne leve ledvične arterije (A). Stanje po embolizaciji velikega ledvičnega tumorja. Na selektivni arteriografiji desne ledvične arterije se obarva zaprto deblo renalne arterije (puščica), velik hipervaskularen tumor pa ni več prekrvavljen. Embolizacija je bila opravljena s 95-odstotnim sterilnim alkoholom in dodatno vstavljenimi čepi v deblo ledvične arterije (B).

anestetik in alkohol v periferne ledvične arterije. Po približno 10 minutah staze alkohol denaturira žilno steno, ki se sprime in strombozira. Pri embolizaciji debla ledvične arterije se uporabljajo tudi druga embolizacijska sredstva, kot so velike spirale in čepi (slika 3) *(10, 11)*.

Po embolizaciji ledvičnega tumorja se v večini primerov pojavi ledvena bolečina, ki je posledica ishemije ledvičnega parenhima. Pri selektivni embolizaciji je bolečina praviloma blaga, pri totalni embolizaciji pa lahko zelo močna. Bolniki morajo zato že pred posegom prejeti ustrezno analgetično terapijo *(10)*.

Možen zaplet je postembolizacijski sindrom, ki ga označujejo vročina, slabost in bolečina ter v večini primerov zbledi v treh dneh *(10)*.

EMBOLIZACIJA VARIKOKELE

Varikokela predstavlja dilatiran in pomnožen venski pletež v semenskem povesmu. Razdelimo jo na primarno in sekundarno. Primarna je pogostejša in nastane zaradi slabega delovanja zaklopk v testikularni veni. Večina (85 %) jih nastane na levi strani, ker ima leva testikularna vena daljši potek kot desna (leva se izliva v renalno veno, medtem ko se desna izliva direktno v spodnjo veno kavo). Sekundarna varikokela nastane zaradi zunanjega pritiska (npr. tumor) ali obstrukcije v testikularni veni (npr. tromboza). Diagnozo postavimo s tipično klinično sliko (bolečina, oteklina skrotuma) in UZ skrotuma, ki pokaže dilatiran in pomnožen pampiniformni venski pletež. Diagnostični UZ-kriterij je širina pampiniformnih ven nad 2,5–3 mm *(12, 13)*. Zdravljenje varikokele je lahko kirurško s podvezanjem testikularne vene ali endovaskularno z embolizacijo testikularne vene. Rezultati obeh načinov zdravljenja so podobni *(14)*.

Indikacije *(15)*:
- simptomatska varikokela,
- neplodnost in
- neuspelo kirurško zdravljenje varikokele.

Kontraindikaciji *(15)*:
- slaba hemostaza krvi in
- alergija na jodovo kontrastno sredstvo.

Poseg

Poseg poteka v lokalni anesteziji. Preko venskega femoralnega pristopa kateteriziramo testikularno veno (leva izhaja iz renalne vene). Opravimo venografijo, ki pokaže refluks kontrasta v razširjene in pomnožene vene v skrotumu ter morebitne kolateralne vene. Veno zaradi številnih možnih kolateralnih ven embroliziramo na več nivojih: distalno nad ingvinalnim kanalom in proksimalno blizu vtočišča v levo renalno veno oz. spodnjo veno kavo na desni strani (slika 4). V kolikor odkrijemo večje kolateralne vene, embroliziramo tudi te. Kot embolizacijsko sredstvo se uporabljajo spirale različnih dimenzij ali sklerozacijska pena *(15, 16)*. Po posegu se lahko ingvinalno ali ledveno pojavi blaga bolečina, ki izzveni v nekaj dneh *(15)*.

Slika 4. Na RTG vidne embolizacijske spirale v levi testikularni veni.

Zapleti *(15)*:

- perforacija testikularne vene, ki v večini primerov ni klinično pomembna (krvavitev se spontano zameji in ustavi),
- migracija spirale v renalno veno (v tem primeru je potrebno spiralo endovaskularno odstraniti z zanko) in
- recidiv varikokele, kadar se pri bolniku odprejo nove kolateralne vene.

ZAKLJUČEK

V prispevku opisujemo glavne značilnosti najpogostejših posegov v intervencijski uroradiologiji, ki jih opravljamo na Kliničnem inštitutu za radiologijo v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana. Intervencijska uroradiologija je podobno kot ostala področja radiologije hitro razvijajoče se področje v medicini. Med obetavne nove posege spada embolizacija prostatične arterije pri benigni hiperplaziji prostate. Metoda še ni splošno klinično sprejeta, prvi rezultati kažejo za 20 % zmanjšanje volumna prostate in za 40 % boljši curek urina eno leto po posegu *(17)*. Trenutno potekajo multicentrične klinične raziskave, ki bodo pokazale klinično uporabnost metode.

LITERATURA

1. Covey AM, Aruny JE, Kandarpa K. Percutaneous nephrostomy and antegrade ureteral stenting. In: Kandarpa K, Machan L, eds. Handbook of interventional radiologic procedures. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 590–606.
2. Pollard AJ, Nicholson DA. Percutaneous nephrostomy: how to do it. J Intervent Radiol. 1994; 9: 129–41.
3. Millward SF. Percutaneous nephrostomy: a practical approach. J Vasc Interv Radiol. 2000; 11 (8): 955–64.
4. Haleblian G, Kijvikai K, de la Rosette J, et al. Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review. J Urol. 2008; 179 (2): 424–30.
5. Dyer RB, Chen MY, Zagoria RJ, et al. Complications of ureteral stent placement. Radiographics. 2002; 22 (5): 1005–22.
6. Vicentini FC, Gomes CM, Danilovic A, et al. Percutaneous nephrolithotomy: current concepts. Indian J Urol. 2009; 25 (1): 4–10.
7. Taylor E, Miller J, Chi T, et al. Complications associated with percutaneous nephrolithotomy. Transl Androl Urol. 2012; 1 (4): 223–8.
8. Whelan TF. Guidelines on the management of renal cyst disease. Can Urol Assoc J. 2010; 4 (2): 98–9.
9. Mohsen T, Gomha MA. Treatment of symptomatic simple renal cysts by percutaneous aspiration and ethanol sclerotherapy. BJU Int. 2005; 96 (9): 1369–72.
10. Kos S, Liu DM, Ho SGF. Solid organ embolisation. In: Kandarpa K, Machan L, eds. Handbook of interventional radiologic procedures. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 274–80.
11. Davis C, Boyett T, Caridi J. Renal artery embolization: application and success in patients with renal cell carcinoma and angiomyolipoma. Semin Interven Radiol. 2007; 24 (1): 111–6.
12. Chiou RK, Anderson JC, Wobig RK, et al. Color Doppler ultrasound criteria to diagnose varicoceles: correlation of a new scoring system with physical examination. Urology. 1997; 50 (6): 953–6.
13. Pilatz A, Altinkilic B, Köhler E, et al. Color Doppler ultrasound imaging in varicoceles: is the venous diameter sufficient for predicting clinical and subclinical varicocele? World J Urol. 2011; 29 (5): 645–50.
14. Cassidy D, Jarvi K, Grober E, et al. Varicocele surgery or embolization: which is better? Can Urol Assoc J. 2012; 6 (4): 266–8.
15. Reiner EH, Pollak JS, White RI. Varicocele embolization. In: Kandarpa K, Machan L, eds. Handbook of interventional radiologic procedures. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 416–22.
16. Bittles MA, Hoffer EK. Gonadal vein embolization: treatment of varicocele and pelvic congestion syndrome. Semin Intervent Radiol. 2008; 25 (3): 261–70.
17. Pisco J, Campos Pinheiro L, Bilhim T, et al. Prostatic arterial embolization for benign prostatic hyperplasia: short- and intermediate-term results. Radiology. 2013; 266 (2): 668–77.

Prispelo 4. 1. 2016