Použití zobrazovacích metod u urolitiázy

MUDr. Filip Čtvrtlík, Ph.D.¹, MUDr. Zbyněk Tüdös, Ph.D.¹, MUDr. Zuzana Sedláčková¹, MUDr. Milan Král, Ph.D.²

¹Radiologická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

²Urologická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

Urolitiáza patří mezi nejčastější urologická onemocnění. Vzhledem k její četnosti, projevům a komplikacím se řadí k závažným medicínským problémům. Největší přínos v diagnostice litiázy mají zobrazovací metody. Zlatým standardem se ve vyšetřování urolitiázy, včetně renální koliky stalo v posledních letech CT vyšetření.

Klíčová slova: urolitiáza, ledvinová kolika, CT vyšetření.

The use of imaging techniques in urolithiasis

Urolithiasis is among the most common urological diseases. Given its frequency, manifestations, and complications, it is a serious medical problem. Imaging techniques are of the most benefit in diagnosing lithiasis. In the recent years, CT examination has become the gold standard in investigating urolithiasis, including renal colic.

Key words: urolithiasis, renal colic, CT examination.

Úvod

Urolitiáza patří mezi nejčastější urologická onemocnění. Vzhledem k její četnosti, projevům a komplikacím se řadí k závažným medicínským problémům (1). Mezi metody využívané k diagnostice urolitiázy patří rtg snímek, ultrasonografie a výpočetní tomografie. Zlatým standardem se ve vyšetřování urolitiázy, včetně renální koliky, stalo CT vyšetření.

Rtg snímek

Mezi výhody prostého snímku patří široká dostupnost, snadná proveditelnost a nízká cena vyšetření.

Nevýhodou prostého snímku v diagnostice litiázy je možná přítomnost rušivé meteoristické náplně GIT, sumace skeletu či sumace měkkých tkání u pacientů s vysokým BMI. Pokud je sumace výrazná, může diagnostiku zcela znemožnit. Klasickou nevýhodou prostého snímku je obtížné odlišení flebolitů v malé pánvi od litiázy. Samozřejmě je nutné také vzít v úvahu fakt, že k pořízení snímku ledvin

se využívá ionizující záření, proto je nutné ho indikovat uvážlivě.

Na rozdíl od prostého snímku břicha, který se snímkuje ve stoje, se prostý snímek ledvin provádí vleže. Litiáza, pokud je kontrastní, se projeví jako zastínění v předpokládané lokalizaci dutého systému ledvin či v předpokládaném průběhu vývodných močových cest (obrázek 1). Obecně lze rozdělit konkrementy na kontrastní a nekontrastní a podle toho, zdali jsou patrné na prostém snímku, či nikoliv. Většina konkrementů je rtg kontrastních. Kontrastní konkrementy jsou kalciové, struvitové a cystinové. Mezi nekontrastní litiázu patří konkrementy urátové, xantinové a proteinové.

Na prostém snímku je možné posoudit nejen možnou urolitiázu, ale i další anatomické struktury. Patří sem další stíny kalcifikační sytosti – kalcifikace v uzlinách, v děložních myomech, prostatolity nebo cholecystolitiáza. Například cholecystolitiáza může imitovat na prostém snímku litiázu v horním kalichu pravé ledviny. Lze vidět i stíny kovové sytosti – při přítomnosti cizích těles

nebo pooperačních svorek. Posuzujeme kontury psoatů, které bývají smazány při expanzivně se chovajících procesech v retroperitoneu. Dále lze nepřímo posoudit kličky tenkého střeva a tračníku, které mohou být dilatovány při ileu. Snadné je také posouzení změn na skeletu, zejména na páteři. Na skeletu páteře můžeme zhodnotit jednak degenerativní změny (zejména osteochondrózu), a tím nepřímo vyslovit podezření na herniaci disku, která by mohla imitovat klinický obraz renální koliky. Smazání kontury pediklů je zase typické pro osteolytické maligní procesy v páteři. Obdobně lze posoudit i traumatické změny, včetně kompresivních fraktur obratlových těl nebo fraktur processus costarum, které bývají na snímku páteře často přehlédnuty.

Rtg snímek je nutno také provést před zvažovanou extrakorporální litotrypsií (LERV), jelikož zaměření je většinou prováděno pod rtg kontrolou.

Častou indikací rtg snímku u pacientů se známou litiázou je monitorace urolitiázy, kdy hodnotíme dynamiku její velikosti a polohy.

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Filip Čtvrtlík, Ph.D., Filip.Ctvrtlik@fnol.cz

Radiologická klinika Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

Cit. zkr: Urol. praxi 2016; 17(4): 155–158

Článek přijat redakcí: 5. 2. 2016

Článek přijat k publikaci: 27. 4. 2016

Obr. 1. Rtg snímek; odlitková nefrolitiáza vlevo

Obr. 2. Ultrazvuk pravé ledviny; vícečetná nefrolitiáza
logická klinika

Obr. 3. Nativní CT vyšetření. Drobná nefrolitiáza vpravo

Obr. 4. Nativní CT vyšetření; ureterolitiáza vlevo

Obr. 5. Nativní CT vyšetření; juxtavesikální ureterolitiáza l. dx

Obr. 6. Nativní CT vyšetření; dilatace pánvičky levé ledviny

dutého systému. Přítomnost litiázy se při vyšetření projeví defektem v kontrastní náplni dutého systému. U akutní koliky by neměla být vylučovací urografie indikována z důvodu špatného vylučování kontrastní látky postiženou ledvinou a pro riziko zhoršení případné preexistující renální insuficience.

Vylučovací urografie (IVU)

Význam vylučovací urografie po zavedení CT vyšetření do vyšetřovacích algoritmů se značně snížil. Využívá se spíše u dětí (u dětí ji preferujeme z důvodu jednoznačně menší dávky záření než na CT) a při nedostupnosti CT vyšetření. Intravenózní vylučovací urografie může pomoci v lokalizaci konkrementu, v detekci nekontrastní litiázy, dále pro posouzení dilatace a konfigurace

Ultrazvukové vyšetření (UZ)

Mezi nesporné výhody ultrazvukového vyšetření patří, že je neinvazivní, dostupné, snadno proveditelné, opakovatelné a nemá nežádoucí účinky. Významnou nevýhodou je závislost na zkušenostech vyšetřujícího, nezobrazení všech struktur a horší přehlednost u obézních pacientů a při výrazném meteorizmu. Absence ionizujícího záření při UZ jej predikuje k využití

u dětí a v graviditě. Vizualizace konkrementu není na rozdíl od rtg snímku závislá na složení konkrementu.

Přímé zobrazení konkrementů je možné většinou jen v ledvinách a v močovém měchýři, kdy lze na UZ identifikovat typické silné echo s akustickým stínem (obrázek 2). V ureteru je možné litiázu většinou identifikovat ultrazvukem jen v krátkém viditelném úseku v proximálním močovodu a naopak v krátkém úseku před vyústěním do močového měchýře. Dobře patrná bývá litiáza přímo v močovém měchýři. Nepřímou známkou ureterolitiázy bývá dilatace dutého systému, u níž je nutno diferenciálně diagnosticky vyloučit parapelvické cysty.

Výpočetní tomografie (CT)

Výpočetní tomografie má obrovský význam v zobrazení patologických stavů močového systému, kde dominuje její využití zejména při zobrazení urolitiázy a stagingu tumorů močového systému. CT vyšetření může být provedeno nativně nebo také postkontrastně. Absolutní kontraindikace CT vyšetření neexistují. Relativní kontraindikací je gravidita.

Jednoznačnou nevýhodou CT vyšetření je přítomnost ionizujícího záření. Radiační zátěž je u CT vyšetření ve srovnání s vylučovací urografií přibližně 2–3× vyšší (2). Dávku na CT lze snížit jednak low-dose protokolem nebo použitím iterativních rekonstrukcí.

CT vyšetření je dnes zlatým standardem při vyšetření renální koliky (3–6). Co se týče techniky vyšetření, CT pro stanovení litiázy se provádí nativně, v rozsahu od bránice po symfýzu. U nativního CT vyšetření ledvin odpadají rizika spojené s podáním kontrastní látky a není nutná žádná speciální příprava (vyjma dostatečné náplně močového měchýře). CT vyšetření břicha při podezření na litiázu se na rozdíl od CT břicha z jiných indikací obvykle provádí na břiše. Je to z důvodu odlišení ureterolitiázy v intramurálním průběhu močovodu od cystolitiázy.

Velkou výhodou CT je zobrazení všech konkrementů bez ohledu na jejich složení (senzitivita 94–100 %, specifita 93–98 %) (7). Jedinou vzácnou výjimkou jsou indavirové krystaly. CT stanoví velikost, počet a lokalizaci konkrementu (obrázky 3, 4, 5).

Dále CT umožňuje posouzení nepřímých známek litiázy. Patří sem dilatace nad místem obstrukce (obrázky 6, 7), zvětšení ledviny, sní-

Obr. 7. Nativní CT vyšetření; dilatace ureteru při ureterolitiáze vlevo

Obr. 8. Nativní CT vyšetření; dilatace pánvičky a perinefritické stranding

Obr. 9. MR hydrografie; normální obraz dutých systémů obou ledvin; v centrální části obrázku likvor v páteřním kanále

žení denzity parenchymu, perinefritické stranding (obrázek 8), tekutina v okolí ledviny a ureteric rim sign (edém stěny ureteru). Při dilataci dutého systému nad místem obstrukce může být někdy z nativního CT obtížné určit, zdali jde o dilataci pánvičky či o parapelvické cysty. Perinefritické stranding je výraz popisující mnohočetné nepravidelné pruhy s celkovým zvýšením denzity při edémových změnách

v okolí ledviny. Ureteric rim sign značí edém stěny močového měchýře v těsném sousedství urolitiázy.

CT také může upozornit na komplikace přítomnosti konkrementů: obstrukci ledviny, přítomnost koagul, urinom z ruptury kalichu, vyslovit podezření na zánětlivou komplikaci (fokální pyelonefritida, absces) nebo na sraštělou ledvinu při dlouhodobé obstrukci.

Nativní CT vyšetření může také vyslovit podezření na překážku v močovodu podmíněnou koagulem či tumorem díky intraluminálně lokálně zvýšené denzitě těchto dvou patologií. CT může posoudit i možný útlak zvenčí. Nejčastěji jde o zvětšené lymfatické uzliny v retroperitoneu nebo tumory v místě průběhu ureteru.

Klíčová role CT spočívá v diferenciální diagnostice renální koliky s alternativními diagnózami, protože velmi mnoho stavů může renální koliku velmi sugestivně imitovat (8).

Obecně lze tyto stavy rozdělit do tří skupin:

- renální příčiny
- náhlá příhoda břicha
- vertebrogenní potíže

Z renálních příčin je to zejména pasáž koagul, nejčastěji podmíněná přítomným tumorem v horních močových cestách či koagulopatií.

Velmi často imituje koliku náhlá příhoda břicha. Na prvním místě je nutné v rámci diferenciální diagnostiky myslet na rupturu aneurysmatu abdominální aorty. Dále je nutné vyloučit cholecystitidu, appendicitu, divertikulitidu, kolitidu, adnexitidu, ileózní stav a mnohé další. CT je také schopno posoudit patologii meziobratlových disků bederní páteře, jejichž klinické projevy dokáží ledvinnou koliku velmi sugestivně napodobit.

Výhodou CT vyšetření provedeného z indikace renální koliky je záchyt ostatních klinicky závažných incidentálních nálezů, které přímo nesouvisí se symptomatologií renální koliky (9).

Při nativním vyšetření orientačně posoudíme přítomnost event. expanzí na ledvinách. Dále můžeme posoudit i závažnější patologie v retroperitoneu a břišní dutině – zvětšené lymfatické uzliny, ascites, nápadnější expanze a další. Nativně lze také posoudit skelet a zachycené baze plic.

Při skenování duální energií (dual energy) můžeme provést chemickou analýzu konkrementů, což má velký význam pro volbu násled-

né terapie. Detekce a kvantifikace chemických prvků je možná na základě jejich různé absorpce při použití dvou různých energií záření.

Urátové konkrementy jsou složeny převážně z lehkých prvků (H, C, N, O), naopak non-urátové konkrementy jsou složeny z těžkých prvků (P, Ca, Mg, S) (10–12).

Konkrementy nad 3 mm lze určit se 100% senzitivitou a 100% specifitou. U konkrementů do 3 mm je uváděna 100% senzitivita a 97% specifita (13).

Magnetická rezonance (MR)

Obecně je MR v detekci litiázy málo využívaným vyšetřením, protože litiáza je na sekvencích asignální a proto nemusí být detekovatelná. Mezi výhody MR patří nepřítomnost ionizujícího záření a větší citlivost v zobrazování měkkých tkání než CT. Mezi nevýhody patří horší prostorové rozlišení, dlouhá délka vyšetření, vysoká cena, menší dostupnost, dlouhé čekací doby a zejména velké množství kontraindikací. MR má ve srovnání s CT vyšetřením řadu kontraindikací, některé jsou absolutní. Patří sem kardiostimulátor nebo defibrilátor (nejsou-li MR kompatibilní), jiné elektronicky řízené implantáty (neurostimulátor, kochleární implantát, inzulinová pumpa) a kovová cizí tělesa v oku. Mezi relativní kontraindikace patří přítomnost kovových (feromagnetických) materiálů v těle (např. dlahy, šrouby, hřebíky, kloubní a chlopní náhrady, stenty) aplikovaných méně než 6 týdnů, klaustrofobie a gravidita v I. trimestru (14). Zvláštní pravidla se vztahují na fixní ortodontická rovnátka (14).

Nevýhodou je také špatná detekce čerstvého krvácení a kalcifikací (litiázy). Je nezbytná spolupráce pacienta. Možnosti zobrazení pomocí MR u akutní koliky jsou velmi limitované. Jednak nemožností provést vyšetření urgentně a dále malou detekovatelností litiázy obecně. Při známé diagnóze litiázy z CT lze provést před LERV zobrazení konfigurace dutého systému tzv. MR hydrografii. Jde o vyšetření, kdy pomocí T2 vážené sekvence lze zobrazit dutý systém ledvin nativně – bez použití kontrastní látky. Vyšetření je relativně krátké (do 10 minut) a poskytuje poměrně detailní informace o dutých systémech obou ledvin a proximálních částí močovodů (obrázek 9). Těsně před provedením vyšetření je vhodný zvýšený příjem tekutin per os, aby zobrazení dutého systému bylo co nej-

kvalitnější. Obrovskou výhodou MR hydrografie je poskytnutí zobrazení dutého systému bez použití kontrastní látky a současně bez použití ionizujícího záření. Někteří autoři publikovali použití MR vyšetření při podezření na renální koliku v graviditě (15).

LITERATURA

- Petřík A. Diagnostika a terapie urolitiázy, Urol. praxi, 2011; 12(3): 173–179.
- Heneghan JP, et al. Helical CT for nephrolithiasis and ureterolithiasis: comparison of conventional and reduced radiation-dose techniques. Radiology 2003; 229(2): 575–580.
- Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Knoll T. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. Eur Urol. 2015 (v tisku).
- Cheng PM, Moin P, Dunn MD, Boswell WD, Duddalwar VA. What the radiologist needs to know about urolithiasis: part 1-CT findings, reporting, and treatment. AJR Am J Roentgenol. 2012 Jun; 198(6): W540–47.
- Cheng PM, Moin P, Dunn MD, Boswell WD, Duddalwar VA. What the radiologist needs to know about urolithiasis: part 2-CT findings, reporting, and treatment. AJR Am J Roentgenol. 2012 Jun; 198(6): W548–554.

Závěr

Postavení zobrazovacích metod v diagnostice urolitiázy je naprosto zásadní. Diagnostický algoritmus urolitiázy, včetně renální koliky často zahajuje prostý snímek a ultrazvukové vyšetření. V dnešní době se díky vysoké senzitivitě

i specifitě stalo zlatým standardem nativní CT vyšetření s jeho současným zásadním přínosem v diferenciální diagnostice renální koliky.

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.

- Kambadakone AR, Eisner BH, Catalano OA, Sahani DV. New and evolving concepts in the imaging and management of urolithiasis: urologists' perspective. Radiographics. 2010 May; 30(3): 603–623.
- Dalla Palma L. Present-day imaging of patients with renal colic. Eur Radiol 2001; 11(1): 4–17.
- Rucker CM. Menias CHO, Bhalla S. Mimics of Renal Colic: Alternative Diagnoses at Unenhanced Helical CT. October 2004 Volume 24, Issue suppl_1.
- Samim M, Goss S, Luty S, Weinreb J, Moore C. Incidental findings on CT for suspected renal colic in emergency department patients: prevalence and types in 5,383 consecutive examinations. J Am Coll Radiol. 2015 Jan; 12(1): 63–69.
- Johnson TR, Krauss B, Sedlmair M, Grasmuck M, Bruder H, Morhard D, Fink C, Weckbach S, Lenhard M, Schmidt B, Flohr T, Reiser MF, Becker CR. Material differentiation by dual energy CT: initial experience. Eur Radiol 2007 Jun; 17(6): 1510–1517.

- Graser A, Johnson TR, Bader M, Staehler M, Haseke N, Nikolaou K, Reiser MF, Stief CG, Becker CR. Dual energy CT characterization of urinary calculi initial in vitro and clinical experience. Invest radiol 2008. Feb; 43(2): 112–119.
- Ascenti G, Siragusa C, Racchiusa S, Ielo I, Privitera G, Midilli F, Mazziotti S. Stone-targeted dual-energy CT: a new diagnostic approach to urinary calculus. AJR Am J Roentgenol. 2010 Oct; 195(4): 953–958.
- Bednářová A. Chemická analýza ledvinových konkrementů pomocí CT s duální energií záření. Ces Radiol 2011; 65(4): 251–255.
- Mechl M, Žižka J, Tintěra J, Vymazal J, Klzo L. Kontraindikace a rizika vyšetření pomocí magnetické rezonance. Ces Radiol 2010; 64(1): 69–75.
- Masselli G, Weston M, Spencer J. The role of imaging in the diagnosis and management of renal stone disease in pregnancy. Clin Radiol. 2015 Dec; 70(12): 1462–1471.

» KOMENTÁŘ KE ČLÁNKU

Komentář ke článku: Čtvrtlík F. a kol., Použití zobrazovacích metod u urolitiázy

MUDr. Pavel Drlík

Urologické oddělení ÚVN, Praha

Autor ve svém článku správně podtrhuje rostoucí význam výpočetní tomografie (CT) při diagnostice urolitiázy horních močových cest. Nativní spirální CT vytlačuje doposud preferovanou vylučovací urografii. Tento trend je patrný i v doporučených postupech EAU. Pomocí nativního CT můžeme dobře měřit rozměry a denzitu vyšetřovaného konkrementu. Denzitu určujeme v HU (Haunsfeldovy jednotky). Změřením denzity HU konkrementu a jejím vyhodnocením jsme schopni orientačně odhadovat předpokládané složení litiázy. Předpokládané složení konkrementu předurčuje další postup v následné terapii. Nefrolitiáza postihuje všechny věkové skupiny, převažuje ve středním věku. Charakteristickým znakem je recidivita. Nefrolitiáza je znakem „bohaté společnosti“, oproti litiáze dolních močových cest. Hyperurikosurie je dnes

považována za nejdůležitější rizikový faktor vzniku konkrementu, který iniciuje agregaci litogenních krystalů v hypersaturované moči. Dnes se předpokládá, že konkrementů tvořených pouze kyselinou močovou (uráty) je více než 20%. Bohužel tyto konkrementy jsou tzv. nektrastní a na běžném rtg snímku „neviditelné“. Jsou, ale dobře viditelné na nativním CT a při hodnocení HU jednotek mají nízkou denzitu. To předurčuje nativní CT i ke kontrole disoluční terapie urátové litiázy. Pomocí nativního CT jsme schopni těž dobře vyhodnotit vzdálenost konkrementu od povrchu těla. Denzita, vzdálenost od povrchu těla i velikost konkrementu jsou důležité faktory při léčbě extrakorporální litotrypsie. Dále autor správně informuje o vyšší radiační zátěži u nativního CT ve srovnání se starší modalitou vylučovací urografie. Zmiňuje se o low-dose protokolu. Radiační riziko můžeme redukovat low-

dose CT. Jeho význam je především u neobézních pacientů. U pacientů s BMI < 30 je senzitivita 86% u ureterálních konkrementů menších než 3 mm a 100% u konkrementů větších než 3 mm. Poletti a spol. (2007) při metaanalýze 32 prospektivních studií potvrdili prakticky shodnou senzitivitu 96,9% a specifitu 94,9% ve srovnání s běžným nativním CT. Dostupnost CT a správné hodnocení výsledků je proto nedílnou součástí komplexní léčby o pacienty s recidivující urolitiázou, která mimo jiné zahrnuje metabolické vyšetření, metafylaxi, rutinní zvládnutí endourologických výkonů a extrakorporální litotrypsii.

MUDr. Pavel Drlík

Urologické oddělení ÚVN, Praha

U Vojenské nemocnice 1 200, 169 02 Praha

drlik@uvn.cz

Urol. praxi 2016; 17(4): 158