

Urolitiáza v graviditě

Urolithiasis in pregnancy

Jan Vlnieška, Aleš Petřík

Urologické oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s., České Budějovice

Došlo: 1. 1. 2022

Přijato: 13. 4. 2022

Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Vlnieška

Urologické oddělení Nemocnice České Budějovice

B. Němcové 54

370 04 České Budějovice

e-mail: vlnieska.jan@nemcb.cz

Střet zájmů: Žádný.

SOUHRN

Vlnieška J, Petřík A. Urolitiáza v graviditě.

Renální kolika je nečastější neporodnická příčina hospitalizace gravidních pacientek. Diagnostický a terapeutický postup bývá často výzvou pro urology a gynekology kvůli zajištění dobrého stavu matky i plodu. Anatomické a funkční změny genitouretrálního traktu, které se v těhotenství mohou podílet na vzniku litiázy, jsou dobře známy. Dále se také v průběhu gravidity na vzniku litiázy spolupodílí metabolické faktory. Nejčastějším klinickým příznakem litiázy je kolikovitá bolest s přítomností mikro- nebo makrohématurie. Důležitý je správný výběr zobrazovací modality s ohledem na maximální diagnostický přínos a minimalizaci rizik pro matku a působení ionizujícího záření na plod. Ultrazvuk je diagnostickou metodou první volby zejména pro jeho cenovou dostupnost a neinvazivnost vyšetření. Dilataci horních cest močových lze spolehlivě detekovat pomocí ultrazvuku. Při dalším vyšetřování lze v případě potřeby použít

magnetickou rezonanci k detekci ureterálních konkrementů, které nejsou ultrazvukem detekovatelné. Pokud není k dispozici magnetická rezonance, lze použít low dose CT jako poslední možnost zobrazení, pokud je toto vyšetření vyžadováno před endoskopickou intervencí urologem. Konzervativní postup s observací a čekáním na spontánní průchod konkrementu je upřednostňovanou terapií první volby v těhotenství. U přetrvávajících kolikovitých bolestí nebo pokud se vyvine febrilní infekce močových cest při obstrukci konkrementem, je nutná urologická intervence (s nebo bez terapie konkrementu) a zavedení stentu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Urolitiáza, těhotenství, diagnostika, léčba.

SUMMARY

Vlnieška J, Petřík A. Urolithiasis in pregnancy.

Renal colic is the most common non obstetric cause of hospital admission in pregnancy. Ideal management of urinary stones which ensure the good condition of the mother and fetus is a challenge to urologists and gynecologists. There are several anatomical and functional changes in the urogenital tract of pregnant women, which lead to calculi formation. The most common symptom of ureteral stone is flank pain with microscopic or macroscopic hematuria. Ionizing imaging modalities should be avoided if is possible in pregnant women. Ultrasound is the first line imaging of choice. It is non invasive, low cost and generally available. Upper urinary tract dilatation can be reli-

ably detected with ultrasound. MRI can be used to detect ureteral stones not seen on ultrasound. When MRI is not available, low dose CT seems to be safe option, but only as last resort when imaging before endoscopic intervention is required by the treating urologist. Conservative management, with observation and waiting for spontaneous passage is the preferred first line option for ureteral stones in pregnancy. In refractory renal colic, or if febrile UTI develops with stone obstruction, urological intervention (with or without stone treatment) and stent insertion is required.

KEY WORDS

Urolithiasis, pregnancy, diagnostic imaging, treatment.

.....

ÚVOD

Renální kolika během těhotenství je poměrně vzácná (1 z 200–1 500 těhotenství), nicméně se jedná o nejběžnější neporodnický důvod hospitalizace v graviditě (1, 2, 3, 4). Správný postup řešení renální koliky je často výzvou pro urology i gynekology kvůli složitosti zabezpečení dobrého stavu matky i plodu. Problémem v managementu může být mimo jiné indikační omezení řady léčiv pro podání v graviditě. Těhotenství rozhodně omezuje možnosti diagnostiky renální koliky zobrazovacími metodami pro možné nežádoucí účinky ionizujícího záření na plod. Tyto účinky jsou v negativním slova smyslu významné zejména během období embryogeneze (prvních 12 týdnů těhotenství), nicméně není vyloučeno, že by tyto škodlivé vlivy mohly kdykoli během těhotenství vést k poškození plodu. 80 až 90 % konkrementů během těhotenství se objevuje ve 2. a 3. trimestru (4). Hlavním cílem gynekologů je zachování zdraví matky a plodu a zajištění fyziologického průběhu těhotenství. Toto může znesnadnit hlavní cíl urologů, což je minimalizace poškození renální jednotky sekundární obstrukcí močových cest.

PATOFYZIOLOGIE

Patofyziologické procesy vedoucí ke tvorbě těchto konkrementů jsou ovlivňovány a komplikovány nesčetným množstvím změn souvisejících s těhotenstvím ženy. Incidence fyziologické hydronefrózy během gravidity je na pravé straně až 90 % a na levé straně v 67 %. Tato dilatace obvykle odezní do 4–6 týdnů po porodu (5). Vzhledem k vysoké incidenci fyziologické hydronefrózy je pro lékaře obtížné jasně určit rozdíl mezi fyziologicky a patologicky podmíněnou hydronefrózou. Primární příčinou ureterální obstrukce je komprese gravidní dělohy na okraj pánve. Anatomické vztahy močovodů v pánvi vysvětlují náchylnost k rozvoji pravostranné hydronefrózy. Pravý ureter přechází přes arteria iliaca na okraji pánve, zatímco levý ureter přechází arteria iliaca více kraniálně a laterálně, což má za následek nižší pravděpodobnost komprese vlevo. Dalším přispívajícím mechanickým faktorem je dextrotorze dělohy. Zvýšené hladiny progesteronu během těhotenství snižují peristaltiku močovodu, působí relaxačně na hladkou svalovinu močovodu a způsobují dilataci močovodu nad rovinou pánevního vchodu. Výsledkem tohoto může být fyziologická hydronefróza se stagnací moče a potenciálně vyšší náchylnost ke tvorbě konkrementu a vzniku následných komplikací (4).

V důsledku gravidity dále dochází ke zvýšené metabolické aktivitě organismu, současně k fyziologickému nárůstu glomerulární filtrace až o 50 % se zvýšeným vylučováním litogenních faktorů: sodíku, vápníku a kyseliny močové (6). Hyperkalcie v těhotenství vzniká na podkladě několika faktorů, a to zvýšené rychlosti glomerulární filtrace, dále v důsledku placentární tvorby 1,25-dihydroxycholecalciferolu a v neposlední řadě na podkladě snížené produkce parathormonu. Tyto faktory potenciálně podporují tvorbu konkrementů oxalátu vápenatého. V opozici výše zmíněnému dochází během gravidity také k nárůstu vylučování inhibitorů krystalizace, mezi které patří například citrát, hořčík či glykosaminoglykany (2). Dále na podkladě respirační alkalózy u gravidních žen dochází ke změně pH moči ve smyslu její relativní zásaditosti. Zvýšené pH moči snižuje tvorbu urátové litiázy. Vyváženost

všech výše popsaných faktorů způsobuje fakt, že výskyt urolitiázy a renální koliky během těhotenství není vyšší než u netěhotných žen v reprodukčním věku (4).

DIAGNOSTIKA

Správná a rychlá diagnostika renální koliky v těhotenství je důležitá. Jak bylo diskutováno dříve, přesné stanovení diagnózy může být komplikováno fyziologickými změnami v těhotenství. Nejčastějším symptomem urolitiázy je renální kolika, projevující se jako bolest v boku doprovázená mikroskopickou nebo makroskopickou hematurií s případnou infekcí močových cest (7, 17). Přesnou diagnózu akutní bolesti břicha je během druhého nebo třetího trimestru těhotenství obtížné stanovit, protože děloha v těhotenství mění polohu tlustého střeva, vaječníků, apendixu a močového měchýře. Změněná poloha orgánů může změnit lokalizaci a případnou propagaci bolesti. Neporodnické příčiny bolesti mohou diferenciatně diagnosticky nejčastěji být apendicitida, cholecystitida či pyelonefritida. Z porodnických příčin akutních bolestí břicha jsou časté děložní činnost, abrupce placenty, preeklampsie s poškozením jater (8). Důležitá je důkladně odebraná osobní anamnéza ve smyslu předchozí litiázy, přítomnosti abnormalit močových cest anebo metabolických onemocnění.

ULTRAZVUK

Ultrazvukové vyšetření je metodou první volby ze zobrazovacích metod u gravidních pacientek. Jedná se o metodu rychlou, snadno dosažitelnou, neinvazivní a cenově dostupnou. Důležité je, že neexistují žádné zdokumentované nežádoucí účinky na plod (9). Ultrazvukové vyšetření je zvláště užitečné pro vizualizaci konkrementů v ledvinné pánevi a pelviureterickém spojení močovodu. Dále může také detekovat konkrementy v distálním močovodu při vizualizaci močového měchýře. Ultrazvuk má 34% senzitivitu a 86% specifitu pro urolitiázu, ale uváděná senzitivita se může lišit v závislosti na

rozsahu fyziologických změn v těhotenství (10). Vizualizace ureterálního jetu, měření RI (Resistive Index) a použití trojrozměrného rozšířeného zobrazování vede ke zvýšení přesnosti metody.

Při použití dopplerovského zobrazení lze detekovat průchod moči na ureterovezikálním spojení, tzv. ureterální jet. Ten vzniká průchodem moči z močovodu do močového měchýře, pokud není úplná obstrukce močovodu. Toto vyšetření by mělo být prováděno a vyhodnocováno po dobu nejméně 5 minut. Chybějící, asymetrický, a/nebo snížený ureterální jet na symptomatické straně ukazuje na obstrukci ureteru u netěhotných pacientek se senzitivitou 95 % a specifitou 87 % (11). Tyto diagnostické hodnoty nejsou tak vysoké u těhotných pacientek, protože ureterální jet může chybět až u 15 % asymptomatických těhotných žen (12). Hydratace pacientky pomáhá zlepšit přesnost diagnostiky rozšířením močového měchýře a optimalizuje stanovení ureterálního jetu.

Renální arteriální rezistivní index (RI) (odporový index) je sonografický index sloužící k posouzení renálního arteriálního onemocnění. RI se vypočítá jako rozdíl maximální systolické rychlosti a rychlosti toku na konci diastoly dělený maximální systolickou rychlostí. Odporový index intrarenálních oblastí by neměl být zvýšen samotným fyziologicky probíhajícím těhotenstvím. Elevace RI obvykle nastává do 6 hodin od vzniku akutní obstrukce. Některé klinické studie udávají, že zvýšení RI > 0,7 nebo rozdíl v RI > 0,08 mezi ledvinami svědčí pro obstrukci ureteru (13).

MAGNETICKÁ REZONANCE (MRI)

Druhou volbou v zobrazovacích modalitách u gravidních pacientek je magnetická rezonance s pozitivní prediktivní hodnotou 80 % (14). MRI umožňuje odlišit fyziologickou dilataci od patologické způsobené obstrukcí konkrementem, který způsobuje edém a zvětšení ledviny. MRI nabízí vysoce přesné anatomické detaily celého močového traktu, ale nevystavuje pacientku ani plod ionizujícímu záření. MRI kombinovaná s urografií však nabízí horší prostorové rozlišení, prodlužuje čas vyšetření,

je spojena se zvýšenými náklady a také má nižší senzitivitu pro detekci kalcifikací a konkrémentů ve srovnání se standardní a low dose CT. Nicméně MRI je obecně považována za bezpečnou zobrazovací modalitu během těhotenství (4, 15),

POČÍTAČOVÁ TOMOGRAFIE (CT)

S více než 98% senzitivitou a specificitou je nativní CT považováno za zlatý standard pro diagnostiku litiázy běžné populace. CT používá vysokou dávku ionizujícího záření překračující hodnoty považované za bezpečné dávky, proto se jeho použití v graviditě nedoporučuje. CT je spojeno se zvýšeným výskytem vzniku malformací plodu a s vyšším rizikem vzniku nádorových onemocnění u dětí (3). CT v graviditě by mělo být používáno pouze v případech, kdy přínosy převažují nad riziky a neexistuje jiná alternativní diagnostická metoda. Potenciální účinky radiace na plod zahrnují zpomalení růstu, vznik malformací či mikrocefalie. Teratogenní rizika spojená s expozicí jsou nejvyšší během prvního trimestru. Navzdory tomu existuje mnoho studií, které podporují relativní bezpečnost CT během těhotenství. ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists) uznává obezřetné používání CT během těhotenství na pomoc při

diagnostice a léčbě litiázy (18). Zejména dávka < 50 mGy je považována za bezpečnou a není s ní spojena teratogenita ani zvýšená potravnost. Použití low-dose a ultra low-dose protokolu minimalizuje radiační zátěž plodu a lze jej považovat za relativně bezpečné. Princip ALARA (As Low As Reasonably Achievable – tak nízký, jak je možno dosáhnout) by měl být dodržen (19, 20). Pacientka by měla být informována o potenciálních rizicích expozice ionizujícího záření a potenciálních přínosech nízkodávkových CT. V rámci zásady ALARA se upřednostňuje použití MRI před CT, pokud je k dispozici.

LÉČBA

Dle doporučení EAU je léčbou první linie pro všechny nekomplikované případy urolitiázy kromě těch, které mají klinické indikace k intervenci, konzervativní postup (22). Dle literatury během těhotenství odejde spontánně 70–90 % konkrémentů, a to především v důsledku přítomnosti megaureteru, který je způsoben účinkem progesteronu na hladkou svalovinu ureteru (23). Konzervativní postup zahrnuje přiměřenou hydrataci (perorální nebo intravenózní), analgezii, podání antibiotik (pokud je přítomna infekce), podání antiemetik, klidový režim a rutinní cezení moče. Konzervativní léčba není indikována při febrilii, nekontrolovatelných bolestech, oboustranných obstrukcích či solitární ledvině, konkrémentech velikosti > 1 cm, přetrvávající nevolnosti a zvracení nebo v případě ohrožení plodu. Když konzervativní postup selže, je indikována intervenční léčba ve smyslu dekomprese močového systému. Derivaci horních močových cest provádíme buď pomocí ureterálního stentu, nebo založení nefrostomie. Oba zmíněné terapeutické postupy jsou prováděny u těhotných pacientek úspěšně, jen s minimálními předpokládanými riziky a komplikacemi (24, 25).

Dle recentní publikace Ordon a spol. bylo do studie v rozmezí deseti let (2004–2014) zařazeno 1,39 milionu těhotných žen. Z toho bylo 2 863 těhotenství se symptomatickou litiázou srovná-

Tab. 1. Dávky záření na plod během jednotlivých vyšetření (21)

Tab. 1. Radiation doses to the fetus during each examination

Vyšetření	Dávka na plod (mGy)
CT vyšetření (nativní)	8,0–49
CT vyšetření (LD, ULD)	0,244–1,372
IVU	1,7–10
KUB	1,4–4,2
Jaderný renogram (MAG3 nebo DTPA)	0,2–4,0
MRI	Žádné záření
Ultrasonografie	Žádné záření

CT – počítačová tomografie; LD – low-dose, ULD – ultralow-dose; IVU – intravenózní urografie; KUB – prostý snímek ledvina–močův–močový měchýř; MAG3 – merkaptocetyltriglycin; DTPA – diethyltriamin penta – octová kyselina; MRI – magnetická rezonance

Tab. 2. Poměr šancí, interval spolehlivosti a hodnoty *p* pro riziko sekundárních výsledků v těhotenství s litiázou ve srovnání s odpovídajícím těhotenstvím bez litiázy (26)

Tab. 2. Odds Ratio, confidence interval, and *p*-Values for the risk of the secondary outcomes in pregnancies with a kidney stone as compared with the matched pregnancies without a kidney stone

Výsledek	Poměr pravděpodobnosti (95% CI)	Zvýšení absolutního rizika (95% CI)	p
Předčasný porod ¹	1,70 (1,50–1,94)	4,32 % (3,10–5,54)	< 0,0001
Extrémní prematurita ²	1,20 (0,68–2,13)	0,08 % (-0,19 až 0,35)	0,534
Nízká porodní váha ³	1,52 (1,31–1,77)	2,61 % (1,56–3,66)	< 0,0001
Kojenecká úmrtí ⁴	1,20 (0,59–2,46)	0,05 % (-0,17 až 0,27)	0,618
PROM nebo předčasný PROM	1,18 (0,92–1,53)	0,38 % (-0,24 až 0,99)	0,202
Preeklampsie	1,42 (1,02–1,99)	0,44 % (0,03–0,91)	0,039
Císařský řez	1,39 (1,27–1,51)	6,85 % (4,99–8,70)	< 0,0001

¹Předčasný porod; < 37 týdnů těhotenství

²Extrémní prematurita; < 28 týdnů těhotenství

³Nízká porodní váha; hmotnost je < 2 500 g

⁴Kojenecká = úmrtí; úmrtí do 1 roku od data narození

CI = interval spolehlivosti; PROM = předčasný odtok plodové vody

Tab. 3. Typ a frekvence intervence u 2 863 těhotenství s litiázou (26)

Tab. 3. Type and frequency of kidney stone interventions in the 2863 pregnancies with a kidney stone

Typ intervence ¹	počet	%
Zavedení stentu	473	16,52 %
Založení perkutální nefrostomie	152	5,31 %
Ureteroskopie a lasertrypse	379	13,24 %

¹Pacienti mohli mít více než jednu intervenci.

váno s 17 171 těhotenstvími bez konkrementu. Výskyt symptomatických ledvinových kamenů v těhotenství byl zaznamenán u 0,2059 % (interval spolehlivosti [95% CI] 0,2055–0,2062). Primárním výsledkem bylo zjištění, že renální kolika s konkrementem během těhotenství má výrazně zvýšené riziko nežádoucích komplikací porodu ve srovnání s odpovídajícím těhotenstvím bez proběhlé ledvinové koliky (13,5 % vs. 8,8 %, poměr pravděpodobnosti 1,62, 95% CI 1,43–1,82, *p* < 0,0001). Sekundárním výsledkem bylo, že těhotenství s renální kolikou má výrazně zvýšené riziko nízké porodní hmotnosti, předčasného porodu, preeklampsie a ukončení těhotenství císařským řezem (tab. 2).

URETERÁLNÍ KATETRIZACE

Ureterální katetrizace je technika běžně ovládaná téměř všemi urology. Lze ji provádět pouze v lokální anestezii nebo sedaci, čímž se vyhneme rizikům spojeným s celkovou anestézií (4, 27). Zavedení JJ stentu má však několik nedostatků, včetně iritace močového měchýře, enkrustace stentu a možného vzniku infekce. Během těhotenství je často přítomna hyperurikosurie a hyperkalciurie, a proto je častější výskyt již zmíněné enkrustace stentu. Enkrustace je v těhotenství obzvláště znepokojující, protože na jejím podkladě může být během gravidity nutná opakovaná výměna stentu, kdy každý výkon představuje určitou míru rizika. S těhotenstvím může souviset i asymptomatická bakteriurie, která může být faktorem přispívajícím k enkrustaci. Vzhledem k tomuto je doporučováno měnit stenty každých 4–6 týdnů, aby se zabránilo enkrustaci (4, 5, 10). Je třeba poznamenat, že stenty mohou být dislokovány do močového měchýře kvůli dilataci močovodu během těhotenství. Mezi možné komplikace ureterální katetrizace patří vznik lumbagií a LUTS v důsledku vezikoureterálního refluxu a iritace stentem.

PERKUTÁNNÍ NEFROSTOMIE (PCN)

Zavedení PCN je spojeno s mnoha stejnými komplikacemi jako ureterální stenty, včetně inkrustace a bakteriální kolonizace. Může dojít k náhodnému uvolnění stomie, což způsobuje bolestivost a následnou potřebu reintervence. PCN je oproti ureterálním stentům zatížena menším rizikem vzestupné infekce močových cest. Na druhou stranu je PCN spojena se zvýšeným rizikem septických komplikací a zároveň představuje pro pacientku limitaci ve smyslu permanentního sběrného sáčku na moč. Stenty jsou proto obecně preferovány (28, 29).

Definitivní řešení litíazy lze provést po porodu nebo může být zvažována odložená ureteroskopie během těhotenství.

URETEROSKOPIE

Ureteroskopie (URS) je bezpečná a vysoce účinná metoda léčby v těhotenství s vysokým stone free-rate. Tento postup si v posledních letech získal popularitu, a to díky vylepšení flexibilních a rigidních ureteroskopů s menšími kalibry a díky pokroku v technologii laser litotrypsy, která umožňuje léčbu větších konkrementů. Tuto techniku by měli provádět zkušení endourologové (4, 30).

Systematický přehled od Seminové identifikoval 14 prací zahrnujících 108 těhotných pacientek, které podstoupily URS. Uvádí celkovou míru urologických komplikací v 8,3 %, bez výrazného rozdílu než ve srovnání s výsledky u netěhotných žen (28). Nevýhodou této techniky je potřeba celkové anestezie, rentgenového záření a v některých případech prodloužení operační doby v závislosti na velikosti konkrementů. Užití holmium laser dezintegrace má vynikající bezpečnostní profil u těhotných žen. Oproti tomu další zdroje energie (např. balistická či ultrazvuková litotrypsy) mohou asociovat ztrátu sluchu u plodu a vyvolání děložní činnosti (4). Použitím nízkodávkované a pulzní fluoroskopie v kombinaci se stíněním pánve pacientky můžeme snížit celkovou expozici záření na minimum. Dle kritérií ACOG pro chirurgický zákrok u těhotných žen by měla být neurgentní ureteroskopie provedena nejlépe během dru-

hého trimestru zkušeným endourologem, v zařízení s dostupnou neonatologickou péčí a s dostupným porodníkem, který má možnost v případě ohrožení plodu či rodičky provést akutní císařský řez (31).

Dle systematické retrospektivní studie z roku 2012 od Lainga je ureteroskopie považována za bezpečnou formu léčby těhotné pacientky. 86 % gravidních pacientek (100/116), které podstoupily ureteroskopii s odstraněním konkrementu, mělo vážnou komplikaci pouze v 1,6 % případů (jedenkrát ureterální perforace, jedenkrát případ předčasných děložních kontrakcí, které odezněly, aniž by došlo k předčasnému porodu) (34). Žádné nepříznivé následky na plod nebyly pozorovány. Intraoperační komplikace byly vzácné a pooperační komplikace se vyskytly přibližně u 8 % pacientek. Pooperační komplikace byly všechny Clavien stupně II nebo nižší (37, 38) (UTI: 4,3 % [n = 5], bolest související se stentem: 1,7 % [n = 2]). V sérii případů 378 pacientek, které zahrnovaly předčasné děložní kontrakce, předčasný porod a předčasné narození, bylo zaznamenáno pět porodnických komplikací (34). Několik rozsáhlých observačních studií ukázalo, že přítomnost symptomatického konkrementu zvyšuje riziko předčasného porodu, zatímco provedení ureteroskopie nevede ke zvýšení tohoto rizika (35, 36). Největší z nich byla retrospektivní kohortová studie identifikující 2 239 žen přijatých pro nefrolitiázu. V tomto přehledu autoři zjistili, že pravděpodobnost předčasného porodu byla 1,72 u pacientek s konkrementem, které nepodstoupily intervenci, naopak pravděpodobnost předčasného porodu byla 1,69 u pacientek s konkrementem, které podstoupily nějaký typ zákroku (23). Nebyly popsány žádné případy mateřského ani fetálního úmrtí. Na rozdíl od těchto zjištění nedávná populační studie prokázala v rámci sekundární analýzy malé zvýšené riziko předčasných porodů u těhotných podstupujících ureteroskopii ledvinových konkrementů (poměr pravděpodobnosti [OR] 1,82, 95% interval spolehlivosti [CI] 1,34–2,47) ve srovnání s odpovídající kontrolní skupinou těhotných pacientek s konkrementem a bez intervence ([OR] 1,20, 95% CI 1,04–1,39). Konkrétně ureteroskopie byla spojena s mírně zvýšeným rizikem předčasného porodu a císařského řezu (26).

V literatuře jsou popsány případy provedené extrakorporální litotrypsy u těhotných pacientek, u kte-

rych nebyla gravidita známa. V těchto případech nebyly hlášeny žádné chromozomální abnormality ani vrozené vady plodu (32). Tato metoda je však během těhotenství kontraindikována. Taktéž byla provedena úspěšná perkutánní litotrypse během těhotenství, nicméně není rutinně doporučeno ji provádět kvůli potřebě celkové anestezie, nutnosti užít rentgenového záření a pronační polohy pacientky (33).

DISKUZE

Urolitiáza představuje nejčastější urologickou komplikaci gravidity. Po stránce diagnostiky je situace jednoznačná a pouze užití low dose nativního CT, ač doporučeno guidelines, je kontroverzní. Co se týče terapie, tak možností první volby při nekomplikovaném průběhu onemocnění by měl být konzervativní postup s pokusem o spontánní pasáž. Ureteroskopie zůstává i dle doporučení EAU guidelines rozumnou alternativou, jak se vyhnout dlouhodobému stentování/drenáži horních cest močových. Právě ureteroskopie je preferovanou možností léčby u těch pacientek, u kterých selhávají konzervativní opatření. Další možnosti léčby by měly být vždy zváženy s pečlivým posouzením rizik a přínosů. V diagnostice i terapii je nezbytný multidisciplinární přístup zahrnující spolupráci urologa, porodníka, radiologa a anesteziologa. Tato spolupráce by měla vést k zajištění ideálních výsledků pro matku a dítě.

Stran ureteroskopie se autoři neshodují na případném zvýšení rizika předčasného porodu, jakožto komplikace provedené ureteroskopie. Nicméně dle Ordony je riziko předčasného porodu po provedené ureteroskopii mírně zvýšeno. Je potřeba vzít v potaz,

že Ordonova studie vychází pouze z retrospektivních dat z jednoho pracoviště a dále fakt, že některá data jsou starší než 15 let. Výsledkem této studie je, že symptomatická litiáza zvyšuje riziko předčasného porodu, nízké porodní váhy, preeklampsie a císařského řezu, ať už s nebo bez urologické intervence. K objasnění této problematiky by bylo vhodné provedení dalších studií, v ideálním případě studií prospektivních.

ZÁVĚR

Dle Sohlbergové se urolitiáza v graviditě vyskytuje u 8 z 1 000 těhotných žen (39). Nejedná se tedy o příliš časté onemocnění. Dle retrospektivní studie z roku 2009 mělo ve sledovaném souboru pacientek renální koliku z důvodu litiázy pouze 55 %, resp. 65 % v případě levostranné koliky (40). Vzhledem k tomu, že pouze 55 % gravidních s kolikou má litiázu a nechceme všem dělat MRI nebo CT, potřebujeme neinvazivní bezpečnou metodou identifikovat rizikovou skupinu. V tomto přehledovém článku shrnujeme současné možnosti v diagnostice a léčbě ureterolitiázy v graviditě podle současného stavu poznání. Ve většině případů dostačuje ke stanovení diagnózy anamnéza, fyzikální vyšetření a ultrazvukové vyšetření. Přesnost ultrazvukových vyšetření v predikci přítomnosti konkrementu je zvýšena, když jsou do hodnocení zahrnuty rysy obstrukce, jako je absence ureterálního jetu a zvýšený index odporu (RI). Pokud má pacientka výsledek některého z těchto měření nefyziologický nebo má levostrannou koliku, je indikováno další zobrazovací vyšetření, a to MRI nebo CT. Přesto k MRI či CT přistupujeme zřídka, a to při diagnostické nejistotě.

LITERATURA

1. Masselli G, Weston M, Spencer J. The role of imaging in the diagnosis and management of renal stone disease in pregnancy. *Clin Radiol*. 2015; 70(12): 1462–1.
2. Semins MJ, Matlaga BR. Management of stone disease in pregnancy. *Curr Opin Urol*. 2010; 20(2): 174–7.
3. Biyani CS, Joyce AD. Urolithiasis in pregnancy. I: pathophysiology, fetal considerations and diagnosis. *BJU Int*. 2002; 89(8): 811–8; quiz i–ii.
4. Blanco LT, Socarras MR, Montero RF, et al. Renal colic during pregnancy: Diagnostic and therapeutic aspects. Literature review. *Cent European J Urol*. 2017; 70(1): 93–100.
5. Valovska MI, Pais VM, Jr. Contemporary best practice urolithiasis in pregnancy. *Ther Adv Urol*. 2018; 10(4): 127–38.

6. Resim S, Ekerbicer HC, Kiran G, et al. Are changes in urinary parameters during pregnancy clinically significant? *Urol Res.* 2006; 34: 244–248.
7. Cormier CM, Canzoneri BJ, Lewis DF, et al. Urolithiasis in pregnancy: current diagnosis, treatment, and pregnancy complications. *Obstet Gynecol Survey.* 2006; 61(11): 733–741.
8. Evans HJ, Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curr Opin Urol.* 2001; 11: 379–384.
9. Masselli G, Brunelli R, Monti R, et al. Imaging for acute pelvic pain in pregnancy. *Insights Imaging.* 2014; 5: 165e81.
10. Semins MJ, Matlaga BR. Management of urolithiasis in pregnancy. *Int J Womens Health.* 2013; 5: 599e604.
11. Jandaghi AB, Falahatkar S, Alizadeh A, et al. Assessment of ureterovesical jet dynamics in obstructed ureter by urinary stone with color Doppler and duplex Doppler examinations. *Urolithiasis.* 2013; 41(2): 159e63.
12. Wachsberg RH. Unilateral absence of ureteral jets in the third trimester of pregnancy: pitfall in color Doppler US diagnosis of urinary obstruction. *Radiology.* 1998; 209: 279e81.
13. Shokeir AA, Mahran MR, Abdulmaaboud M. Renal colic in pregnant women: role of renal resistive index. *Urology.* 2000; 55: 344e7.
14. White WM, Johnson EB, Zite NB, et al. Predictive value of current imaging modalities for the detection of urolithiasis during pregnancy: a multicenter, longitudinal study. *J Urol.* 2013; 189: 931–934.
15. Masselli G, Derme M, Bernieri MG, et al. Stone disease in pregnancy: imaging-guided therapy. *Insights Imaging.* 2014; 5: 691–696.
16. Semins MJ, Matlaga BR. Management of urolithiasis in pregnancy. *Int J Womens Health.* 2013; 5: 599–604.
17. Vidlář A. Diagnostika a léčba urolitiázy. *Med. praxi.* 2007; 4(12): 528–530.
18. American College of Obstetricians and Gynecologists' – Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 723: guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol.* 2017; 130(4): e210–e6.
19. Masselli G, Derchi L, McHugo J, et al. Acute abdominal and pelvic pain in pregnancy: ESUR recommendations. *Eur Radiol.* 2013; 23(12): 3485–500.
20. Austin LM, Frush DP. Compendium of national guidelines for imaging the pregnant patient. *AJR Am J Roentgenol.* 2011; 97: 737e46.
21. **Smith's Textbook of Endourology, Fourth Edition.** Edited by Arthur D. Smith, Glenn M. Preminger, Louis R. Kavoussi, and Gopal H. Badlani. © 2019 John Wiley & Sons Ltd. Published 2019 by John Wiley & Sons Ltd, pp. 788.
22. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society guideline, PART II. *J Urol.* 2016; 196: 1161–1169.
23. Turk CKT, Petrik A, Sarica K, et al (2021) **EAU Guidelines on Urolithiasis.** Uroweb 2021. http://www.uroweb.org/gls/pdf/22_Urolithiasis_LR.pdf.
24. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society guideline, PART I. *J Urol.* 2016; 196: 1153–1160.
25. Choi CI, Yu YD and Park DS. Ureteral stent insertion in the management of renal colic during pregnancy. *Chonnam Med J.* 2016; 52: 123–127.
26. Ordon M, Dirk J, Slater J, et al. Incidence, Treatment, and Implications of Kidney Stones During Pregnancy: A Matched Population-Based Cohort Study. *J Endourol.* 2020; 34(2): 215–21.
27. Jarrard DJ, Gerber GS. Management of acute ureteral obstruction in pregnancy utilizing ultrasound-guided placement of ureteral stents. *Urology.* 1993; 42: 263–267.
28. Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Urol.* 2009; 181: 139–143.
29. Khoo L, Anson K, Patel U. Success and short-term complication rates of percutaneous nephrostomy during pregnancy. *J Vasc Interv Radiol.* 2004; 15: 1469–1473.

30. Song Y, Xiang F, Yongsheng S. Diagnosis and operative intervention for problematic ureteral calculi during pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet*. 2013; 121: 115–118.
31. Practice ACoO. ACOG Committee Opinion No. 474: nonobstetric surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2011; 117(2 Pt 1): 420–421.
32. Deliveliotis CH, Argyropoulos B, Chrisofos M, Dimopoulos CA. Shockwave lithotripsy in unrecognized pregnancy: interruption or continuation? *J Endourol*. 2001; 15(8): 787–8.
33. Toth C, Toth G, Varga A, Flasko T, Salah MA. Percutaneous nephrolithotomy in early pregnancy. *Int Urol Nephrol*. 2005; 37(1): 1–3.
34. Laing KA, Lam TBL, Mcclinton S, et al. Outcomes of ureteroscopy for stone disease in pregnancy: Results from a systematic review of the literature. *Urol Int*. 2012; 89: 380–6. doi: 10.1159/000343732.
35. Zhang S, Liu G, Duo Y, et al. Application of ureteroscope in emergency treatment with persistent renal colic patients during pregnancy. *PloS One*. 2016; 11: e0146597. doi: 10.1371/journal.pone.0146597.
36. Buttice S, Lagana AS, Vitale SG, et al. Ureteroscopy in pregnant women with complicated colic pain: Is there any risk of premature labor? *Arch Ital Urol Androl*. 2017; 89: 287–92. doi: 10.4081/aiua.2017.4.287.
37. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004; 240: 205–13.
38. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery*. 1992; 111: 518–26.
39. Sohlberg EM, Brubaker WD, Zhang CA, et al. Urinary Stone Disease in Pregnancy: A Claims Based Analysis of 1.4 Million Patients. *J Urol*. 2020; 203(5): 957–61.
40. Andreoiu M, MacMahon R. Renal colic in pregnancy: lithiasis or physiological hydronephrosis? *Urology*. 2009; 74(4): 757–61. doi: 10.1016/j.urology.2009.03.054. Epub 2009 Aug 5. PMID: 19660792.