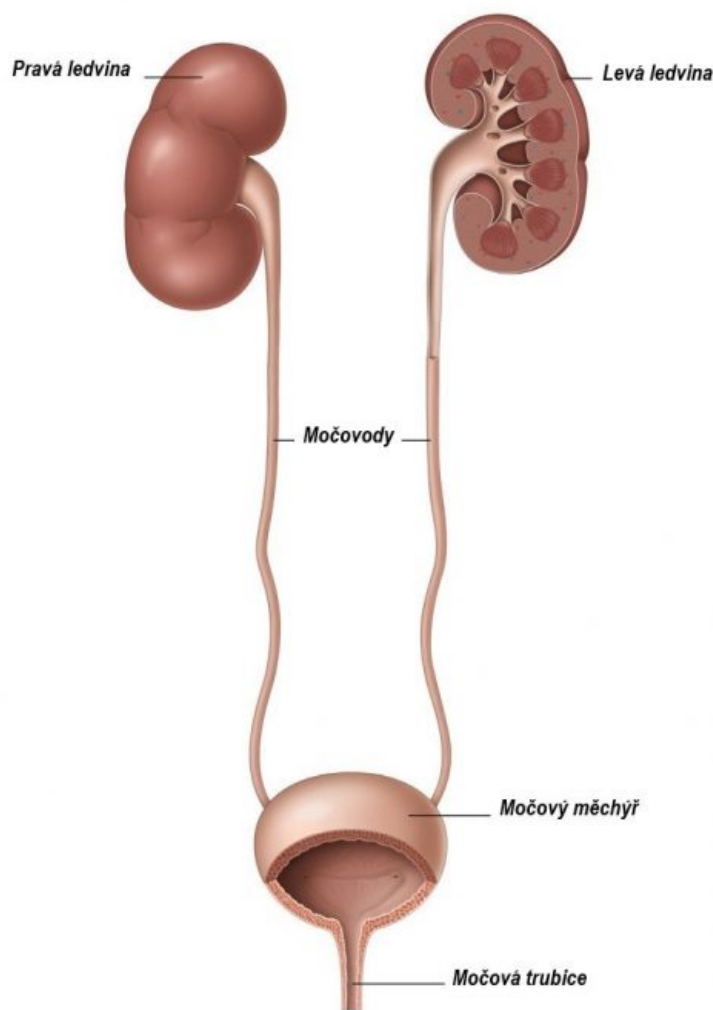


Urolitiáza – onemocnění močovými kameny

Urolitiáza

Jedná se o onemocnění, které lze charakterizovat jako přítomnost minerální látky – kamene neboli konkrementu neboli litiázy v průběhu močových cest. Močové cesty zahrnují dutý systém ledviny (ledvinné kalichy a pánvičku), močovod, močový měchýř a močovou trubici (viz obr. 1). Konkrementy, jejichž příznaky a léčba jsou popisovány dále, vznikají v ledvinných kališích a zde zůstávají či se uvolňují a dále pohybují do ledvinné pánvičky a močovodu.



© 2017 patients.uroweb ALL RIGHTS RESERVED

Obr. 1: Močové cesty

Výskyt

Každý jedinec v naší populaci má v průběhu svého života 5-10% šanci, že se s tímto onemocněním setká. Nejčastější výskyt je v produktivním věku, není ale výjimkou nález močového kamene u malých dětí, ani u pacientů vyššího věku. Častější je výskyt u mužů. Urolitiáza má vysoké riziko recidivy, až u 50 % pacientů se v průběhu života výskyt konkrementu může zopakovat.

Příčiny

Přesná příčina vzniku močových kamenů není zcela jasná, nicméně známe řadu rizikových faktorů, které pravděpodobnost jejich vzniku zvyšují.

- *Nedostatečný příjem tekutin* – koncentrovaná moč vytváří podmínky ke vzniku krystalů.
- *Dietní zvyklosti* – důsledkem je nižší výskyt litiázy v rozvojových zemích, geograficky se liší zastoupení různých typů konkrementů, blíže v kapitole o prevenci. Významným rizikem je pak obezita.
- *Močové infekce a pH moči* – opakované infekce močových cest nebo nízké (kyselé) pH přispívají ke vzniku litiázy
- *Strukturální odchylky vývodných cest močových* – zúžení močovodu či ledvinné pánvičky, ureterokéla, podkovovitá či houbovitá ledvina, polycystické ledviny, vesikoureterální reflux (návrat moči z měchýře zpět do močovodu), nefroklacinóza
- *Metabolické odchylky* – hyperkalciurie, hyperoxalurie, hyperurikosurie, cystinurie – tedy zvýšené vylučování vápníku, kyseliny šťavelové, močové a cystinu ledvinami do moči.
- *Některá celková onemocnění* – hyperparathyreosa, tedy zvýšená produkce parathormonu příštítnými tělísky, sarkoidosa, dále onemocnění střev spojená s poruchou vstřebávání živin (Crohnova choroba, malabsorpční syndromy, stav po resekci střev ...)
- *Dědičnost* – častější výskyt urolitiázy v rodinách

▪ Některé léky

Vznik

Močový kámen-konkrement se vytváří ve chvíli, kdy minerály, soli močových kyselin a další kamenotvorné látky v moči dosáhnou nerovnováhy či vyšší koncentrace a krystalizují. Většina takových kamenů je drobná a ihned opouští spolu s močí tělo, často aniž by způsobila jakékoli příznaky. Nicméně za nepříznivých podmínek se krystaly mohou v močových cestách hromadit, způsobit jejich ucpání – obstrukci, či dosáhnout rozměrů, které již neumožňují volný odchod. Tyto případy vyžadují lékařské ošetření.

Příznaky

Většina lidí si spojuje močové konkrementy s bolestmi. Avšak spektrum projevů se pohybuje od zcela bezpříznakového až po ledvinnou koliku (viz níže). Intenzita a charakter potíží se liší podle velikosti a lokalizace kamene a dalších faktorů, jako je například přítomnost infekce.

Kromě bolesti mohou být dalšími příznaky hematurie (přítomnost krve v moči), časté a/nebo bolestivé nucení na močení, nevolnost, zvracení, teplota, zástava tvorby moči, tedy anurie (častěji u pacientů s jednou ledvinou). Zejména poslední dva příznaky by měly vést pacienta bez prodlevy k ošetření.

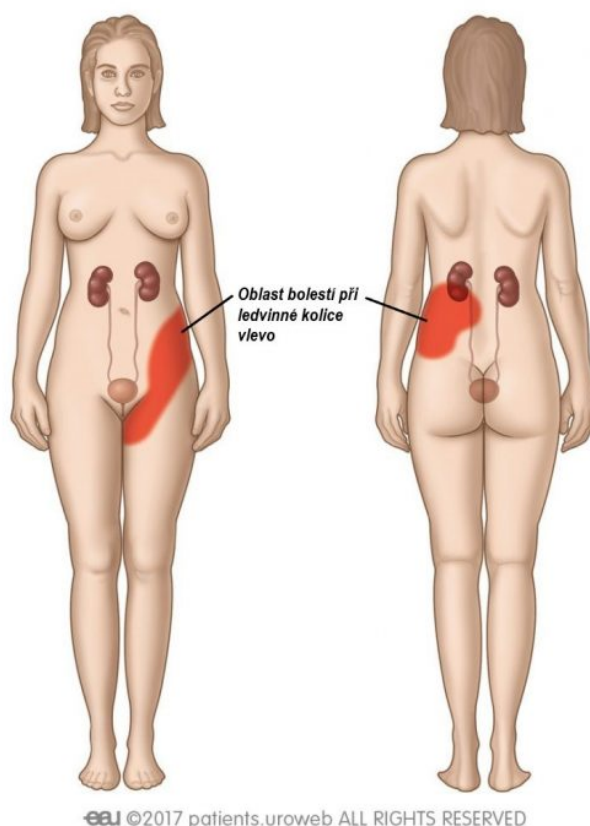
Konkrementy v ledvině nezpůsobující blokádu v odtoku moči se mohou projevat jednostrannými bolestmi v bederní krajině, které se objevují obvykle při pohybu či po fyzické zátěži. Tyto bolesti nejsou nijak typické, a proto se často mohou zaměňovat s jinými příčinami bolestí zad, zejména pak bolestmi od páteře. Je tedy vhodné urologické vyšetření k potvrzení přítomnosti konkrementů v ledvině. Některé kameny nevyvolávají žádné příznaky, takovým říkáme asymptomatické a často jsou vedlejším nálezem při provádění zobrazovacích vyšetřování (UZ, RTG, CT) z jiných příčin. Ovšem i některé asymptomatické konkrementy vyžadují léčbu.

Akutní ledvinná kolika

Jedná se o velmi bolestivý stav vznikající bloádou odtoku moči z ledviny při průchodu konkrementu močovodem. Projevuje se jednostrannými bolestmi v bederní oblasti, které se mohou šířit do břicha, třísel, u mužů někdy do varlat. Pacient těžko hledá úlevovou polohu a nezřídka má také nauzeu (pocit na zvracení) či zvrací.

Bolesti přicházejí většinou ve vlnách, intenzita je kolísavá a mohou též spontánně zcela polevit.

V těchto případech je vhodné neodkladně vyhledat lékařskou péči – aplikují se léky proti bolesti, provedou potřebná vyšetření ke stanovení přítomnosti konkrementu v močových cestách a stanoví se nejvhodnější způsob léčby. Pokud vyšetření konkrementu neodhalí, je třeba hledat jinou příčinu obtíží.



Obr. 2: Oblast možné bolesti při renální kolice vlevo

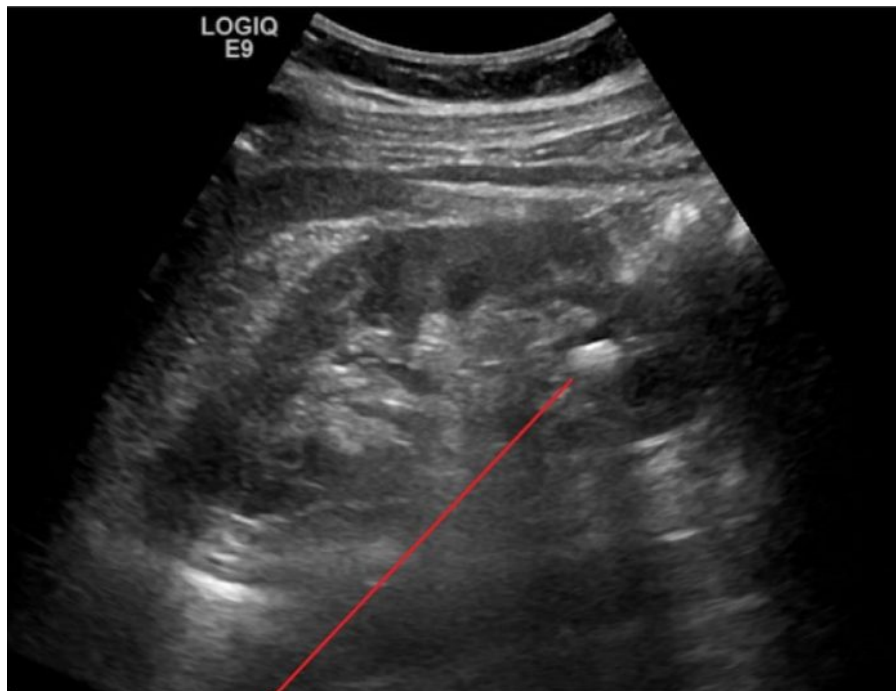
Diagnostika (vyšetření) močových konkrementů

Vyšetření obvykle začíná zhodnocením anamnézy (zdravotní historie a obtíží pacienta) a dále fyzikálním vyšetřením. Důležité je i základní vyšetření moči a krve. Základní vyšetření moči a krve slouží zejména k odhalení močové infekce a orientačnímu posouzení funkce ledvin. Obé může s výskytem močových kamenů souviset a má vliv na rozhodování o léčbě. K průkazu přítomnosti, určení polohy a velikosti močových konkrementů využíváme zejména zobrazovací metody – ultrazvukové, rentgenové a CT vyšetření.

Ultrazvukové vyšetření

Ultrazvuk je základní zobrazovací metodou při vyšetření konkrementů. Lze jím vyšetřit velikost a polohu kamenů v ledvině či močovém měchýři (jen při jeho dostatečné náplni).

Kameny přítomné v močovodu nejsou na při ultrazvukovém vyšetření zobrazitelné pouze v močovodu u ledviny a močového měchýře. Jejich přítomnost se však může na ultrazvuku projevit i nepřímo – rozšířením ledvinných kalichů a pánvičky, kdy konkrement vytváří překážku v odtoku moči.

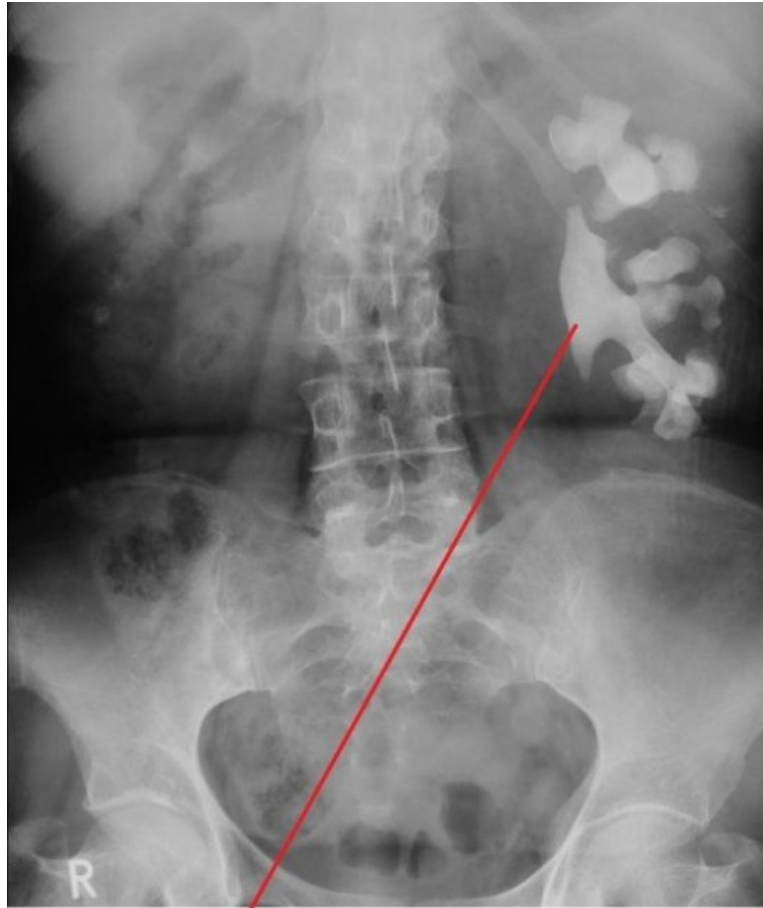


Ultrazvuk - konkrement v kalichu ledviny

Obr. 3: Ultrazvukové vyšetření ledviny

Nefrogram – prostý rentgenový snímek

Toto jednoduché rentgenové vyšetření se provádí vleže na zádech a umožňuje nám orientačně zhodnotit polohu a velikost RTG (rentgen) kontrastních konkrémentů. Pro jeho nižší radiační zátěž ve srovnání s CT vyšetřením ho používáme zejména k opakovaným vyšetřením při sledování pacientů s konkrémenty.

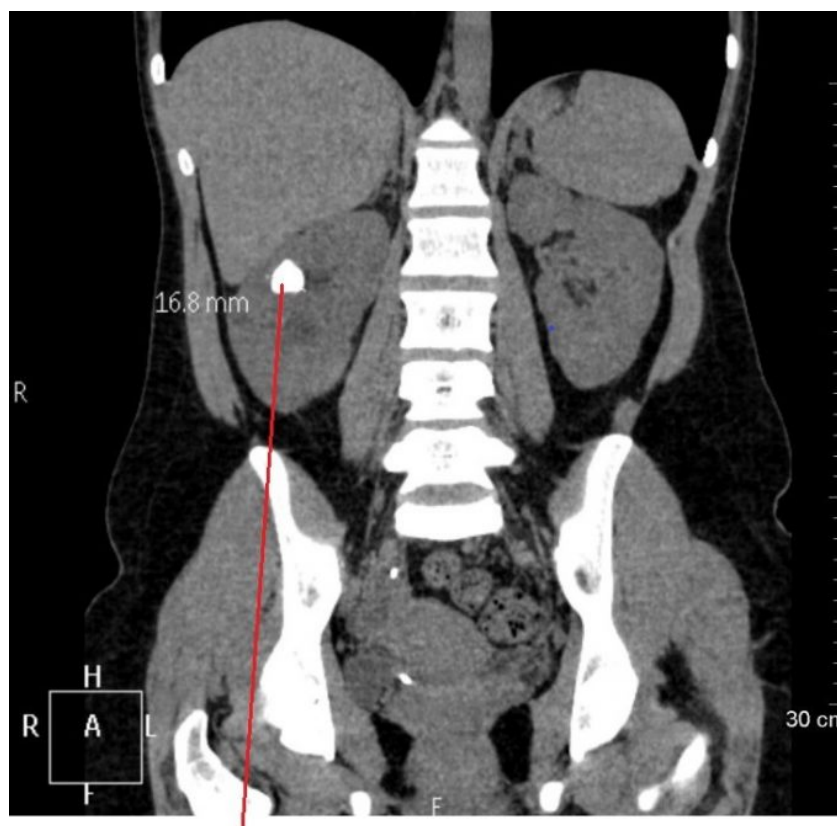


Nefrogram - litiáza levé ledviny

Obr. 4: Nefrogram- odlitková litiáza levé ledviny

CT vyšetření bez použití kontrastní látky

Toto rentgenové vyšetření zobrazí detailněji ledviny a močové cesty a odhalí až 100 % konkrementů včetně RTG nekontrastních. Lze z něj určit velikost, přesnou polohu a densitu (tvrdost) konkrementu i individuální anatomii (tvar) močových orgánů pacienta. Je standardní vyšetřovací metodou před rozhodnutím o typu léčby.



CT snímek - konkrément v kalichu pravé ledviny

Obr. 5: CT snímek – litiáza pravé ledviny

Léčba močových konkrémentů

Léčba močových konkrémentů zahrnuje jak metody konzervativní (neoperační), tak celé spektrum operačních metod. Výběr konkrétního postupu závisí na poloze, velikosti a densitě (tvrdošti) kamene, obtížích a anamnéze pacienta, stejně tak na přítomnosti komplikujících faktorů-močová infekce, solitární ledvina, užívání léčiv ovlivňujících krevní srážlivost a dalších.

Konzervativní léčba

Cílem konzervativní (neoperační) léčby je usnadnění vypuzení(vymočení) kamene z močového systému. Podstatou konzervativní léčby je zvýšený příjem tekutin a dále podávání léků, které zvyšují pohyblivost močovodu a rozšiřují močové cesty. Dále jsou používány léky na bolest, které zmírňují bolesti při ledvinné kolice, nicméně pravděpodobnost vymočení

kamene nemění.

Úspěšnost takovéto konzervativní léčby závisí zejména na velikosti kamene, průchodnosti močovodu a celkovém stavu organismu nemocného. Konkrement do velikosti 5 mm má přibližně 50% šanci na odchod. Kameny větší než 6 mm spontánně odchází vzácněji. Konzervativní léčbu doporučujeme maximálně do 4-6 týdnů, pokud se nevyskytnou žádné komplikace. Hlavními komplikacemi jsou silné bolesti a horečky, často spojené se zimnicemi. Tyto stavy jednoznačně indikují změnu strategie léčby.

K rozpouštění jsou vhodné pouze některé kameny složené z kyseliny močové. Dlouhodobě se užívají léky ve formě tablet alkalizujících moč (zvyšující pH). Jsou nutné urologické kontroly k posouzení zmenšení konkrémentů.

Operační léčba

K aktivní operační léčbě urolitiázy přistupujeme **akutně** nebo **plánovaně**.

Akutní léčba je indikována, pokud jsou bolesti pacienta velmi silné, jsou přítomny komplikace–infekce močových cest, horečky, rozšíření dutého systému ledviny či hrozící *septický stav* (viz níže). Nejvhodnější způsob léčby je ten, který je nejméně zatěžující a zároveň dostatečně rychlý. Jedná se o bezprostřední odstranění blokuujícího kamene v močovodu, není-li to možné, tak zprůchodnění močových cest endoskopickou cestou- kdy se jen zavede ureterální stent (dutá hadička zprůchodňující močové cesty-z močového měchýře do ledviny- obr. 6) či nefrostomie, což je katetr odvádějící moč přímo z ledviny, zavedený do dutého systému ledviny přes kůži na boku- obr.7.

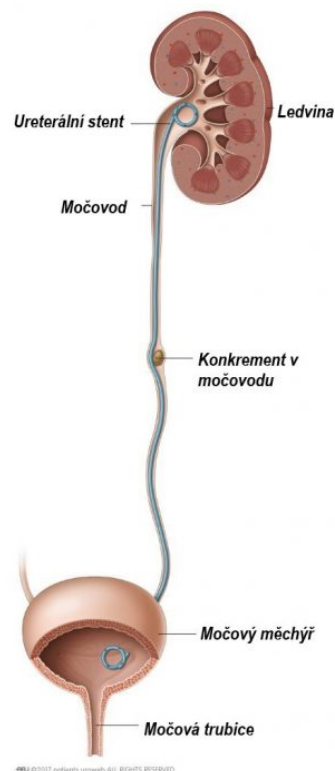
Septický stav

Jedná se o velmi závažný stav, kdy dochází k celkové reakci organismu na infekci. Projevuje se zejména vysokou horečkou, v

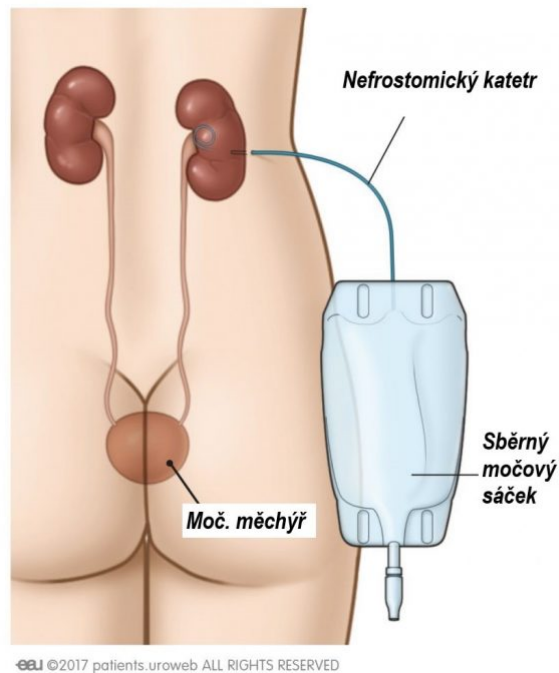
těžších případech může dojít k poruchám krevního oběhu, ztrátě vědomí a pokud není zahájena léčba může být i příčinou smrti.

V souvislosti s močovými kameny se s tímto stavem můžeme setkat, pokud dojde k obstrukci (omezením odtoku) moči z horních močových cest (ledviny, močovodu) konkrementem při infekci moči.

V tomto případě je nutno akutně zajistit odtok moči z ledviny zavedením nefrostomie nebo stentu. Podávají se intravenózní antibiotika, infuze. Po odeznění příznaků sepsy a vyléčení infekce přistupujeme k odstranění samotného konkrementu (viz kapitola léčba).



Obr. 6:
Ureterální
stent,
konkrement v
močovodu



Obr. 7: Nefrostomie pravé ledviny

Při **plánované léčbě** močových kamenů se řídíme řadou hledisek popsaných výše, z nichž nejvýznamnější jsou velikost či riziko zvětšování konkrementů, obtíže a celkový zdravotní stav pacienta.

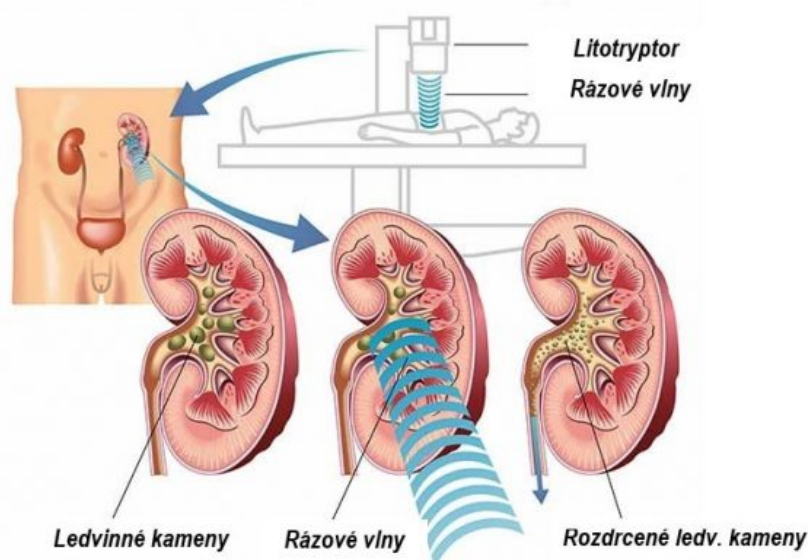
Drcení kamenů rázovou vlnou – litotrypse extrakorporální rázovou vlnou, LERV, ESWL

Tato metoda léčby je obecně určena pro kameny v ledvině do velikosti 1,5 až 2 cm a kameny v močovodu do 10 mm, pokud je možné bezpečně je lokalizovat pomocí rentgenu nebo ultrazvuku. Nevhodná je zejména pro velmi obézní pacienty, pacienty s vážnými deformitami páteře či u pacientů s kameny odolnými vůči drcení rázovou vlnou. Nesmí se použít u těhotných, pacientů s poruchou krevní srážlivosti, s cévní výdutí v blízkosti konkrementu či pokud je u pacienta s litiázou přítomna infekce močových cest.

Drcení močových kamenů probíhá u dospělých v analgosedaci bez nutnosti celkové anestezie. U dětských pacientů obvykle v celkové anestezii. Zákrok se provádí na přístroji s

polohovacím operačním stolem a rentgenovým i ultrazvukovým zaměřováním. Do ohniska, ve kterém je zaměřená litiáza, jsou směřovány rázové vlny, jež drtí kámen na menší části. Okolní tkáně a struktury těla jsou drcení ušetřeny. Zákrok trvá přibližně hodinu. Rázové vlny jsou pociťovány jako mírné úderky do bederní oblasti. Po zákroku se sleduje odchod fragmentů (drti) kamene s močí – nejčastěji močením do nádoby nebo přes sítko. Účinnost drcení litiázy závisí na mnoha faktorech, mimo jiné na velikosti, tvrdosti a uložení kamene. Je možné, že se pro nedostatečné rozdrcení litiázy musí zákrok v odstupu několika dní až týdnů opakovat. Komplikace operace nebývají časté. Velmi vzácně se může objevit krevní hematom v okolí ledviny. Přechodnou přítomnost krve v moči po drcení konkrementu za komplikaci nepovažujeme. Nemocný nemá po operaci na těle žádnou jizvu. Rekonvalescence po zákroku je velmi rychlá, fragmenty mohou odcházet v průběhu několika následujících týdnů.

ESWL / LERV - Litotrypse extrakorporální rázovou vlnou



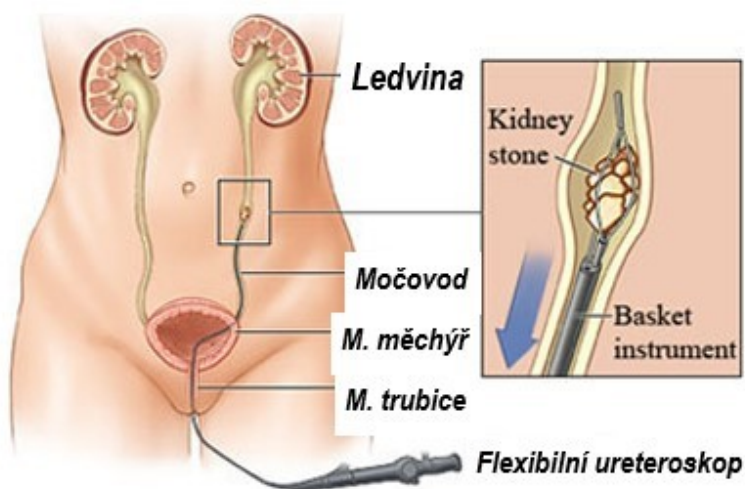
Obr. 8: Princip ESWL

Ureteroskopická extrakce litiázy – ureteroskopie, flexibilní ureteroskopie, URS, flexiURS

Zákrok se provádí v celkové narkóze v poloze na zádech s pokrčenýma nohama. V průběhu operace se nemocnému zavádí

operační nástroj přes močovou trubici do močového měchýře a odtud do močovodu či dále do vývodného systému ledviny-dle polohy konkrémentů. Následuje odstranění kamene. Kámen se extrahuje vcelku nebo po částech po jeho rozdrčení, např. laserem, či se jen rozmělnuje na fragmenty menší než 1 mm. Výhodou tzv. flexibilní ureteroskopie je použití ohebného nástroje s možností odstranění většího počtu kamenů z kalichů ledviny při jednom zákroku.

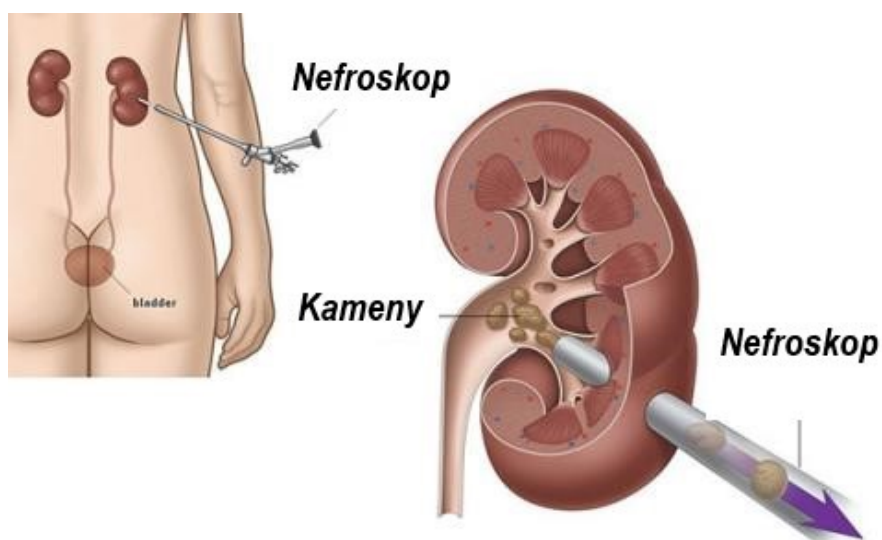
Při ukončení operace se může zavést do močovodu a ledviny stent zprůchodňující močové cesty a snižující riziko možných pooperačních komplikací. Zavedení stentu není pravidlem. Délka operace je různá, trvá od 15 minut do přibližně jedné hodiny. Cívka do močového měchýře přes močovou trubici se zavádí po operaci v některých případech na přechodnou dobu zejména při infekci močových cest. Stent ani močová cívka nezůstávají v těle natrvalo. Stent se ponechává od několika dnů po několik týdnů. Při nekomplikovaném průběhu jde pacient zpravidla během několika dní po operaci domů. Pokud je zaveden stent na delší dobu, může obtěžovat přítomností krve v moči po delší chůzi, bolestí v boku či nucením na močení. Komplikace tohoto typu zákroku nejsou časté ani závažné, obvykle se řeší již během probíhající operace. Při případné infekci po zákroku se podává antibiotická léčba. Pacient nemá po operaci na těle žádnou jizvu. Doba rekonvalescence je při nekomplikovaném průběhu několik dní.



Obr. 9: Flexibilní URS

Perkutánní extrakce litiázy – PEK, PNL, PCNL

Operace se provádí v celkové narkóze obecně u větších kamenů umístěných v ledvině. Princip operace je přístup ke kameni zavedením nástroje s kamerou do ledviny přes kůži na boku. Konkrement se rozdrtí a zároveň se jemná drť odsaje z ledviny. Délka operace je závislá na velikosti a uložení kamene, trvá v průměru přibližně 60 minut. Ke konci zákroku se původním operačním kanálem z boku zavádí do ledviny nefrostomie–viz výše. Nefrostomie se ponechává několik dní. Močová cévka se vyjímá většinou první den po operaci. Přibližná doba hospitalizace je kolem 5 dní. Pacient je propuštěn domů bez močové cévky i nefrostomie. Na boku zůstává po operaci přibližně 1 cm dlouhá jizva. Komplikace nejsou časté: krvácení nebývá závažné, a tudíž zřídka se musí podat krevní transfuze. Při případné infekci po zákroku se podává antibiotická léčba. Doba rekonvalescence je delší než u předchozích typů operací, trvá několik týdnů.



Obr. 10: PCNL

Prevence tvorby močových kamenů

U vysokého procenta pacientů, kteří vytvořili močové kameny, lze předpokládat, že dojde v průběhu následujících let k recidivě onemocnění-tvorbě dalších kamenů. Následující opatření mohou toto riziko snížit. Jsou rozdělena na **doporučení obecná a specifická** – dle laboratorního rozboru konkrementu po jeho odstranění.

Obecná doporučení

1. Pitný režim

Nedostatečný příjem tekutin zvyšuje riziko vzniku močových kamenů přibližně o 40 %.

Dostatečný denní příjem tekutin:

- Denní příjem tekutin 2,5 – 3 litry v průběhu celého dne. Příjem tekutin rozdělte do menších dávek (pijte zhruba ve 2–3hodinových intervalech).
- Příjem tekutin neomezovat ani před spaním a v průběhu noci, jen tak lze zajistit tvorbu málo koncentrované moči. Před spaním-vypít přibližně 0,5 l tekutin a tekutiny doplňovat i po nočním močení.
- Množství moči, které tělo vytvoří by nemělo klesnout pod 2500 ml.
- Při nadměrném pocení, zvýšené tělesné námaze nebo dlouhodobém pobytu na slunci je třeba denní příjem tekutin úměrně navýšit.
- Je nejlepší se orientovat podle barvy moči, která by měla být nanejvýš světle žlutá.

Složení tekutin:

- Skladba tekutin by měla být co nejpestřejší (čistá voda, ovocné šťávy, čaje, minerální vody, mléko). Čistá voda by se měla podílet z 50 % na příjmu tekutin.
- Větší význam v prevenci tvorby močových kamenů má pravidelnost a celkový příjem tekutin, než jejich složení.

- Nevhodné jsou nápoje slazené cukrem, umělými sladidly (aspartam), či s přidanými umělými barvivy.
- Pacienti s tvorbou kamenů z kyseliny močové by se měli vyvarovat pití alkoholických nápojů.

POZOR: Pivo nezabraňuje tvorbě ledvinných kamenů.

2. **Dietní doporučení**

Změny v jídelníčku nemusí nutně vést k úplnému vyřazení určitých potravin ze stravy, spíše by měly odstranit dietní návyky.

Strava by měla být střídavá, rozmanitá (ideálně podle vzoru středomořské kuchyně) a bohatá na vlákninu, která umožňuje dobré vyprazdňování (zelenina, ovoce, celozrnný chléb, jogurt). Užívání projímadel je nevhodné – mohou způsobovat nadměrné ztráty tekutin z organismu.

Omezení příjmu živočišných bílkovin:

Doporučený denní příjem živočišných bílkovin by neměl u pacientů s tvorbou močových kamenů přesáhnout 0,8-1 g/kg tělesné hmotnosti/den.

Omezení solí (příjem sodíku):

- Doporučený denní příjem soli by neměl u pacientů s tvorbou močových kamenů přesáhnout 4-5 g /den.
- Věnujte pozornost složení potravin ve vašem jídelníčku – potravinářské soli jsou přidávány do řady potravin – slouží jako stabilizátory, konzervanty, dochucovadla či barviva.
- Vyvarujte se uzenářským výrobkům, masovým a rybím konzervám, instantním výrobkům, polévkovému koření, taveným sýrům.

Energetický příjem:

- Obézní pacienti častěji tvoří močové kameny.

- Tělesná hmotnost by neměla překročit hodnotu BMI nad 30.
- Optimální tělesná hmotnost by se měla pohybovat v rozmezí hodnot BMI 18-25.
- Při udržování optimální tělesné hmotnosti nezapomínejte také na pravidelným pohyb.

Příjem vápníku:

- Příjem vápníku je nezbytné udržovat trvale a pravidelně na střídmé hranici 800-1200 mg/denně, to odpovídá 0,5-1,0 l mléka, je nutné rozdělit do několika dávek za den.
- 150 g jogurt = 0,3 l mléka; tvrdý sýr 100 g = 0,5 l mléka
- Významným zdrojem vápníku jsou i nemléčné potraviny – např. kapusta, brokolice, luštěniny, mandle.

Specifická opatření u některých typů kamenů

Známe-li chemické složení močového kamene, můžeme u některých typů kamenů obecná opatření týkající se dietních opatření ještě více upřesnit.

Každý vymočený nebo odstraněný kamen je nutné odeslat k laboratornímu rozboru.

Dle konkrétního typu kamene a výsledků metabolického vyšetření mohou být dietní doporučení v rámci prevence další tvorby močových kamenů doplněna o některé léky.

Vždy je třeba se řídit radami vašeho ošetřujícího lékaře.

Kameny ze šťavelanu vápenatého (kalciomoxalátové konkrementy)

- Omezit příjem potravin s vysokým obsahem šťavelanů: špenát, červená řepa, fazole, kakao, sója, rebarbora, mangold, ořechy (zejména pražené arašídy).
- Omezit rafinované cukry.
- V případě, že užíváte výživové doplňky obsahující vitamin C, nepřekračujte doporučenou denní dávku.

- Omezte stravu bohatou na puriny-viz níže.

Kameny z kyseliny močové (urátové konkrementy)

- Omezit příjem potravin s vysokým obsahem purinů: šťavelanů: vnitřnosti, zvěřina, telecí maso, uzeniny a některé druhy ryb – sardinky, sled, ančovičky, makrela.
- Spíše výjimečně zařazujte do svého jídelníčku luštěniny, drůbež, červené a vepřové maso, čokoládu, fíky, špenát, červenou řepu, rebarboru, chřest.
- Vyhněte se alkoholickým nápojům.

Metabolické vyšetření

Co je to metabolické vyšetření?

Jedná se o soubor laboratorních vyšetření krve a moči, zaměřený na odhalení odchylek látkové přeměny v lidském těle.

U koho se provádí metabolické vyšetření?

O potřebě metabolického vyšetření u konkrétního pacienta rozhoduje ošetřující lékař. Obecně lze říci, že se jedná o vyšetření, které provádíme u pacientů s vysokým rizikem další tvorby močových kamenů, kde předpokládáme odchylku v látkové přeměně organismu.

K čemu slouží metabolické vyšetření?

Na základě výsledků metabolického vyšetření může lékař upravit dietu a doporučit užívání léků, které jsou spolu s neméně důležitou úpravou pitného režimu a úpravou stravovacích návyků součástí prevence další tvorby močových kamenů.

Kdy provádíme metabolické vyšetření?

Základní vyšetření moči a krve provádí lékař obvykle již při prvním setkání s pacientem, kterého přivedly do ambulance zdravotní obtíže způsobené močovými kameny.

Provedení speciálních testů se doporučuje v odstupu ideálně

8-12 týdnů, od samovolného odchodu nebo operačního odstranění kamene z močových cest.

Kontrolní metabolické vyšetření se obvykle provádí za 3 měsíce po zavedení konkrétních léčebných opatření. Pokud dojde k normalizaci sledovaných laboratorních hodnot, doporučuje se kontrolní metabolické vyšetření 1 x ročně.

Konkrétní načasování metabolického vyšetření a kontroly určuje ošetřující lékař.

Autoři textu:

MUDr. Jiří Černý (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

MUDr. Jana Horáková (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

MUDr. Barbora Novotná (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

MUDr. Petr Skála (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

MUDr. Pavel Tolinger (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

Supervize: MUDr. Aleš Petřík, Ph.D. (Urologické oddělení, Nemocnice České Budějovice)

Zdroje obrázků:

Obr. 1: Močové cesty. In: Patients.uroweb.org [online]. Updated by the EAU Patient Information Working Group, January 2020. Dostupné z: <https://patients.uroweb.org/other-diseases/kidney-and-ureteral>

-stones/

Obr. 2: Oblast možné bolesti při renální kolice vlevo. In: Patients.uroweb.org [online]. Updated by the EAU Patient Information Working Group, January 2020. Dostupné z: <https://patients.uroweb.org/other-diseases/kidney-and-ureteral-stones/>

Obr. 3: Ultrazvukové vyšetření ledviny. In: Litfl.com [online]. Bladder Stone: Case 1 by Dr James Rippey, last update December 16, 2018. Dostupné z: <https://litfl.com/bladder-stone-case-1/>

Obr. 4: Nefrogram-odlitková litiáza levé ledviny. In: Radiopaedia.org [online]. Urolithiasis by Dr Marcos Gil Alberto da Veiga and Dr Jeremy Jones, et al. Dostupné z: <https://radiopaedia.org/articles/urolithiasis>

Obr. 5: CT snímek-litiáza pravé ledviny. In: Nemlib.cz [online]. Počítačová tomografie, Krajská nemocnice Liberec, a.s. Dostupné z: <https://www.nemlib.cz/ct-pocitacova-tomografie/>

Obr. 6: Ureterální stent, konkrément v močovodu. In: Patients.uroweb.org [online]. Updated by the EAU Patient Information Working Group, January 2020. Dostupné z: <https://patients.uroweb.org/other-diseases/kidney-and-ureteral-stones/>

Obr. 7: Nefrostomie pravé ledviny. In: Patients.uroweb.org [online]. Updated by the EAU Patient Information Working Group, January 2020. Dostupné z: <https://patients.uroweb.org/other-diseases/kidney-and-ureteral-stones/>

Obr. 8: Princip ESWL. In: Rossmoskowitzmd.com [online]. Extracorporeal shock wave lithotripsy. Dostupné z: <https://rossmoskowitzmd.com/treatments/extracorporeal-shock-wave-lithotripsy/>

Obr. 9: Flexibilní URS. In: Sushruthospital.co.in [online]. Ureteroscopy (URS). Sushrut Hospital 2018. Dostupné z: <http://sushruthospital.co.in/URS-treatment-in-jaipur.html>

Obr. 10: PCNL. In: Stgeorgeurology.com.au [online]. Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) Dostupné z: <https://www.stgeorgeurology.com.au/percutaneous-nephrolithotomy-pcnl>