

NAŠE ZKUŠENOSTI S LASEROVOU INTRAKORPORÁLNÍ LITOTRYPSÍ URETEROLITIÁZY

MUDr. Roman Staněk, MUDr. Pavel Vágner

Urologické oddělení SN Opava

Ureterorenoskopie a endolitotrypse je vysoce efektivní metoda k extrakci konkrementů, k dosažení vysokého stupně free stone intervalu. V krátkém sdělení podáváme přehled možných technologií se zaměřením na laserovou litotrypsi a naše první zkušenosti s ní.

Urolitiáza je onemocnění, které provází člověka od nepaměti. Konkrementy v močových cestách byly nalezeny již u egyptských mumií, z období 4000 let př. n. l. První operace konkrementu v ledvině byla provedena v roce 1880 (3). Současná endourologie je vedle onkourologie druhým základním stavebním kamenem urologického umění.

Prevalence urolitiázy je kolem 2–3% obyvatel s roční incidencí mezi 0,1–0,45%. Poměr mužů vůči ženám je 2,5:1, i když v poslední době se vyrovnává. Riziko recidivy konkrementu je poměrně vysoké: pokud by nebyla zahájena profylaxe, pak riziko v prvním roce je 10%, v 5 letech 35% a v 10 letech 50% (5). Z toho je zřejmé, že urolitiáza je častým onemocněním, se kterým se každý urolog velmi často setkává v ordinaci.

Rádi bychom se podělili o naše zkušenosti s řešením ureterolitiázy na Urologickém oddělení SN v Opavě. Na našem pracovišti používáme ultrazvukový, elektrokinetický a laserový endolitotryptor. Každý z nich využívá k desintegraci konkrementů jiných fyzikálních principů.

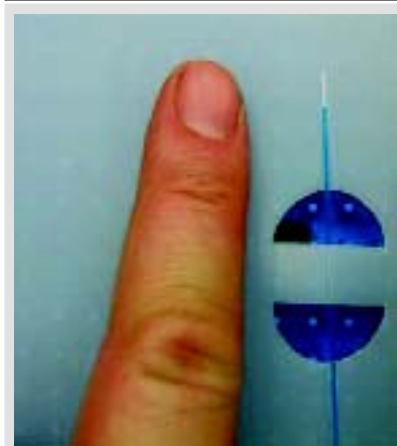
Nejdéle používáme litotryptor pneumatický, elektrokinetický. Využívá energie stlačeného vzduchu, který svou expanzí uvádí do pohybu kovový projektil a ten předává svou kinetickou energii pohyblivé sondě. Ta svým pohybem rozrušuje konkrement. Sonda s ním musí být v přímém kontaktu. Nevýhodou těchto sond jsou poměrně velké rozměry (5 Ch), častá dislokace konkrementu při jeho užití bez zafixování konkrementu kličkou a desintegrace na dosti objemné úlomky. Výhodou je vysoká účinnost a bezpečnost vůči měkkým tkáním.

Před zakoupením laserového litotryptoru a ureterorenoskopu 7,8–9,8 Ch byl naším oblíbeným nástrojem ultrasonografický litotryptor. Vzhledem k objemu sondy 5 Ch je nutno tyto sondy používat spíše v ureterorenoskopech 11,5 Ch. Tímto je omezeno užití této metody na distální močovod, pod zkřížením s ilickými cévami. Efektivita ultrasonografické litotrypse je kolem 95–100%. Jeho použití je velmi spolehlivé, výhodou je možnost současného odsávání uvolněných částec konkrementu, nižší

Obrázek 1.



Obrázek 2.



výskyt dislokace konkrementu oproti elektrokinetické litotrypsi. Konkrement je víceméně oddrolen a odsát vlivem longitudální a transversální rezonance sondy, vyvolané piezoelektrickými elementy. Při přímém kontaktu s konkrementem rezonuje i ten, naproti tomu měkké tkáně nejsou sonografickou litotrypsi poškozovány.

Laserový litotryptor používá monochromatické přímé koherentní vlnění. Tedy jednobarevné, synchronizované záření světla, definované vlnové délky. První popis tohoto jevu podal ještě v teoretické rovině Albert Einstein. Jeho hypotéza a teorie se však dočkala realizace až v roce 1960, kdy Maiman zhotovil první laser. Roku 1966 Parson provedl experimentální litotrypsi v močovém měchýři psa (1). Holmiový laser byl zaveden do praxe až v roce 1995 Denstedtem. Principem (2) laserové litotrypse je fototermální ablace s chemickou dekompozicí konkrementu. Fotochemická reakce je vyvolána vypařením H_2O a kavitací uvnitř matrix, již dochází k fragmentaci konkrementu na drobné úlomky. Práce s holmiovým laserem je poněkud podobná práci s elektrokinetickým litotryptorem. Vlivem pulzní energie má konkrement tendenci odsakovat od sondy a dislokovat se proximálně, ale v menší míře

jako u elektrokinetického litotryptoru. Výhodou holmiového litotryptoru je možnost nastavení různých výkonů. Při nastavování parametrů výkonu je důležitá energie pulzu a frekvence. Obvyklá energie pulzu je 0,1–4 J ve frekvenci 5–45 Hz, což dělá 3–80 W výkonu. K desintegraci konkrementů se používá výkonu cca 8–20 W. Změnou výkonu lze dosáhnout desintegrace i těch nejtvrděších kamenů. Další výhodou je šířka vlákna, od 200–500 μm . To umožňuje užití velmi tenkých případně i flexibilních ureterorenoskopů. Průměr vlákna a výkon na plochu občas způsobí, že při trypsi dojde k tomu, že vlákno „projde“ konkrementem bez jeho desintegrace. Může tak dojít i k poškození tkáně za konkrementem. Vlnová délka holmiového laseru je 2100 nm. Při této vlnové délce nedochází k působení energie laseru hlouběji jak 0,5 mm ve tkáni, což umožňuje poměrně bezpečnou práci s holmiovým laserem.

Pokusili jsme se zhodnotit efektivitu a komplikace při léčbě ureterolitiázy za použití holmiového laserového litotryptoru, elektrokinetického a ultrazvukového litotryptoru.

V období od ledna 2002 do března 2004 bylo na našem pracovišti provedeno 245 ureterorenoskopií, z toho 203 ureterorenoskopií s průkazem ureterolitiázy. Většina konkrementů byla řešena extrakcí kleštěmi (135 ureterorenoskopií). Zbytek konkrementů velikosti od

0,7–2 cm byl řešen za pomoci litotrypse. My jsme hodnotili tři srovnatelné skupiny dle metody desintegrace: první skupina zahrnovala 36 laserových litotrypů, druhá skupina 27 sonografických litotrypů a třetí skupina 23 elektrokinetických litotrypů. K ureterorenoskopiím jsme použili endoskop Olympus 7,8–12 Ch s pracovními kanály 3,5–5,5 Ch. Ureterorenoskop s malým průměrem jsme používali pro laserovou litotrypsi, naopak ureterorenoskop s vyšším průměrem jsme používali pro ultrazvukovou litotrypsi. Jako elektrokinetický litotryptor jsme používali Olympus Lithotrol EL27 EKL. Tímto litotryptorem jsme provedli 23 endolitotrypů (skupina 1). U 27 pacientů jsme použili ultrazvukový litotryptor Olympus LUS 2 (skupina 2). A konečně Lumenis VersaPulse PowerSuite 20W a vlákno SlimeLine 365 μ m, 0,5–0,8 J, 3–16 Hz, 1,5–12 W jsme použili pro laserovou litotrypsi u 36 pacientů (skupina 3).

Při srovnání výsledků 1, 2 a 3 skupiny jsme zjistili nejvyšší efektivitu trypse v první skupině 95 % (22/23) vs. 89 % (24/27) vs. 97 % (35/36). Nutnost kombinace s dalšími metodami (LERV, PEK, reURS) vyžadovalo 17,5 % (7/23) vs. 26 % (7/27) vs. 22,2 % (8/36). Významnou komplikací při litotrypsi je perforace (6) močového. Ta se udála ve 2 (5,5 %) případech u laserové litotrypse, kdy došlo působením laserového paprsku k vaporizaci a nekrotizaci stěny za konkrementem. V jednom případě došlo i k dislokaci konkrementu mimo lumen močového. (Tyto komplikace se udály na počátku používání laserového přístroje.)

Při srovnání efektivit těchto tří metod litotrypse hodnotíme použití laserové litotrypse jako nejúspěšnější. Bohužel s nejčastějším výskytem komplikací, byť i ty jsme řešili opět endoskopicky zavedením stentu.

Přestože jsme zaznamenali vyšší výskyt komplikací, hodnotíme laserovou endolitotrypsi jako vysoce efektivní metodu. Především proto, že průměr vlákna umožňuje použití tenkých ureterorenoskopů (7,8 Ch s pracovním kanálem 3,5 Ch). S těmito ureterorenoskopy se výrazně snižuje riziko perforace močového přístrojem (v našem případě šlo o komplikaci způsobenou činností laseru), tenký ureterskop umožňuje snadnou desintegraci a extrakci (nejlépe nitinolovými extrakčními košíky) konkrementů i z oblasti středního a proximálního močového. Tím se zvyšuje „free stone rate“. Nevýhodou vybavení je cena tohoto přístroje a cena vlákna.

Práce s laserovým litotryptorem je velmi elegantní metoda desintegrace ureterolitiázy v kterékoliv etáži močového. Laserové vlákno je velmi tenké a umožňuje použití i ve flexibilním ureterorenoskopu. Bohužel jeho použití může vést k poškození optiky flexibilního ureterorenoskopu, zvláště pak při opomenutí kontroly vzdálenosti konce laserového vlákna od ní, případně při užití vlákna ve fletovaném ureterorenoskopu. V současnosti i v USA doporučují užití flexibilního ureterorenoskopu k dislokaci konkrementu do příhodné polohy a následnou litotrypsi za použití ultratenkých semirigidních ureterorenoskopů (4).

Doufáme, že se laserová litotrypsi časem stane rozšířenou metodou při terapii ureterolitiázy na většině pracovišť, která jsou zaměřena na endoskopickou léčbu konkrementů v horních močových cestách.

Literatura

1. Grasso M, Causo RP. Lasers in Urology Last Updated: January 4, 2002, <http://www.emedicine.com/med/topic3037.htm>.
2. Chan KF, Vassar GJ, Pfeifer TJ, Teichman JM, Glickman RD, Weintraub ST, Welch AJ. Holmium: YAG laser lithotripsy: A dominant photothermal ablative mechanism with chemical decomposition of urinary calculi. *Lasers Surg Med.* 1999; 25(1): 22–37.
3. Křížek V, Sadílek L. Urolitiáza etiopatogeneze, konzervativní terapie a prevence; Avicenum 1989: 11s.
4. Segura JW, Lingeman JE: Urolithiasis, postgraduate course, AUA meeting 2004 San Francisco.
5. Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ. The first kidney stone. *Ann Intern Med* 1989; 111: 1006–1009.
6. Zachoval R, Urban M a kol. Causae Mortis v urologii: Komplikace ureterorenoskopie kap. 4,1, 2004: 105–116.