

k zavedení vlákna a jeho uzamknutím v mechanice na stabilní délku (2).

Holmium: Yttrium Aluminium Garnet laser (Ho:Y-AG) o vlnové délce 2 140 nm je jedna z prvních laserových technologií adaptovaných z původní indikace k litotrypsii k operování na měkkých tkáních urotraktu (1). Původní použití laseru v 90. letech jako ablační metody (HoLAP) se side-firing vláknem pokračovalo jako resekční metoda HoLRP a postupně i pro enukleaci (3). Jedná se o kontaktní laser vysoce absorbovaný ve vodě. Vysokofrekvenční termomechanické pulzy vedou k vaporizaci vody ve tkáni a produkci malých bublinek vodní páry, vysoká teplota vaporizuje tkáň s penetrací 0,4 mm (4). V závislosti na vzdálenosti vlákna od tkáně umožňuje řezat s kontaktní hloubkou incize 2 mm či při vzdálenosti od tkáně méně než 3 mm koaguluje (2). V původním nastavení se užívá zdroj laseru o vyšší energii (100 až 120 W) a 550 um end-fire vlákno se širokým pulzem o energii 2 J a frekvencí 40–50 Hz. Pro lepší koagulační vlastnosti lze nastavit na druhý pedál (pokud to vybavení umožňuje) odlišné parametry pulzu (1,5–2 J, 30 Hz). Ho:YAG laser lze využít při enukleaci i nekontaktně tvorbou plazmatických bublinek na konci vlákna a efektem rázové vlny pulzů a kavitace bez přímého kontaktu tkáně s laserem (4). Zatím poslední modifikací laserové technologie je MOSES a MOSES 2.0 (2017, Lumenis, Yokne'am, Israel) vyvinutá původně k litotrypsii. Odlišné nastavení charakteru pulzu vykazuje při použití na měkké tkáni kratší enukleační čas až o 43 % a hemostázu až o 50 % (5).

Řešení problému s co nejrychlejším a bezpečným odstraněním prostatické tkáně bylo inspirováno v artroskopických shaverech. Nejprve varianta suprapubického zavedení morcelátoru s optickou kontrolou per urethram (3). Poté zavedení přes nefroskop s lomenou optikou a přímým pracovním kanálem s výhodou ponechání zevního pláště endoskopu a zmenšení traumatizace uretry. Přínosem je možnost zvýšení úrovně irigačních vaků při morcelaci například použitím výtahu na cirká 100 cm (4). Výrobci přišli s několika technologiemi: Piranha (Richard Wolf, Knüttlingen, Germany) s oscilujícím zubatým nožem, DrillCut (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) s rotujícím zubatým nožem, VersaCut (Lumenis, Santa

Clara, CA, USA) s gilotinovým hladkým nožem, Hawk (Hangzhou, China) s ozubeným nožem. Obvykle je morcelátor vybaven nožním spínačem s možností dvou chodů, pouze sát či sát a morcelovat. Někdy může být morcelace výzvou, zejména při vzniku tzv. beach-ball (tuhý kulatý adenom), který se nedaří čelistmi uchopit. Řešením může být jeho přesunutí do lůžka prostaty, kde je menší prostor, a rozřezat bipolární elektrickou resekční kličkou, krajní alternativou je i cystotomická extrakce.

## PROVEDENÍ

HoLEP byl poprvé představen v roce 1998 (3, 6) a do dnešní podoby od svého zrodu prodělal mnoho úprav nejen na poli technologickém (lasery, morcelátory), ale modifikoval se i samotný operační postup tak, aby se dala zohlednit nejednotná anatomie prostaty (2). To postupně vytváří HoLEP více efektivní, účinnější, bezpečnější a jednodušší k provedení i edukaci. HoLEP se rozumí endoskopická enukleace celé tranzitorní zóny prostaty v přirozené vrstvě chirurgického pouzdra a následným odstraněním adenomu z močového měchýře endoskopickým mechanickým morcelátorem. Jde tedy spíše o retrogradní endoskopickou alternativu OP, než analogii TURP.

Původní třílaloková metoda zahajuje dvěma incizemi v plné šíři od sliznice až na pouzdro prostaty na č. 5 a 7 od hrdla ke kolikulus seminalis, kde se příčně spojují. Po identifikaci vrstvy mezi adenomem a pouzdrem se retrogradně enukleuje samostatně střední lalok směrem do hrdla močového měchýře. Tkáň adenomu se zdvihá a napíná tubusem endoskopu a přerušuje laserem. Po everzi laloku do močového měchýře se odděluje na hrdle. Následuje incize na č. 12 od hrdla až na úroveň kolikulu a pokračuje spojením incizí semicirkulárně na úrovni kolikulu a opět retrogradní enukleací jednotlivých laterálních laloků ve vrstvě směrem proximálním a po everzi modelací hrdla. Poté je nutno zastavit krvácení z lůžka pro zajištění dostatečného přehledu. Po výměně optiky s přímým pracovním kanálem je zaveden morcelátor. Ten nasává tkáň adenomů v močovém měchýři a pomocí nožů ji rozděluje na menší fragmenty, které