

# Aktuální pohled na transuretrální enukleační výkony na prostatě při prostatické hyperplazii

**MUDr. Vladimír Valter, MUDr. Miroslav Krhovský**

Urologické oddělení Nemocnice Kyjov

Benigní hyperplazie prostaty (BHP) je jednou z nejčastějších urologických diagnóz u stárnoucích mužů. Postihuje téměř 80 % mužů starších 70 let. Je nutno konstatovat, že i přes dramatický technologický pokrok při chirurgickém řešení je stále považována za diagnózu obávanou a velká část populace stárnoucích mužů raději volí konzervativní, farmakologickou léčbu. Ta často není schopna trvale vyřešit symptomy dolních močových cest (LUTS) a v nezanedbatelném počtu případů končí trvalou permanentní katetrizací nešťastných mužů, když promeškají vhodné období k absolvování operace a jejich celkový zdravotní stav znemožňuje bezpečné provedení chirurgického výkonu.

Posledních přibližně 70 let byla považována za zlatý standard v léčbě LUTS při BHP transuretrální resekce prostaty (TURP). Přesto, že původní monopolární technologie je dnes již prakticky nahrazena daleko bezpečnější technologií bipolární, nelze TURP úspěšně používat u hyperplazií nadměrného objemu. Pro tyto případy je stále aktuální metodou řešení otevřená prostatektomie. V současné době moderní literatura poukazuje na to, že **Holmium laserová enukleace prostaty (HoLEP)** nahradila TURP a otevřenou prostatektomii a je považována za zlatý standard v léčbě BHP. V posledních letech se objevily další technologie, umožňující transuretrální enukleaci prostaty (TUEP), které však nevyužívají laserovou technologii a prezentují podobné výsledky, jako je tomu u HoLEP.

V tomto článku představujeme stávající transuretrální enukleační metody k řešení BHP, které jsou dle našich vědomostí prováděné v České republice. Diskutujeme operační principy a specifika jednotlivých technologií stejně jako bezpečnost výkonů, vedlejší efekty a dlouhodobé výsledky.

**Klíčová slova:** hyperplazie prostaty, TUEP, HoLEP, ThuLEP, TUBEP, BHP, LUTS.

## Current perspective on transurethral enucleation procedures on prostate in benign prostatic hyperplasia

As one of the most common urological diagnosis of aging men, benign prostatic hyperplasia (BPH) affects almost 80% of males over 70. Despite dramatic progress in technological and surgical treatment options, it is still considered as feared diagnosis among patients. Majority of aging men choose conservative, pharmacological treatment which in many cases is unable to permanently solve the lower urinary tract symptoms (LUTS) and in many cases ends up with permanent catheterization of those unfortunate ones who missed a surgery while having a suitable performance status.

For the past 70 years transurethral resection of the prostate (TURP) has been considered a gold standard in LUTS/BPH treatment. Although original monopolar technology is now replaced which much safer bipolar technology, TURP cannot be successfully used for prostate hyperplasias of excessive volumes. For these cases, open prostatectomy still remains a standardized option. Currently, modern literature points out that Holmium laser enucleation (HoLEP) has replaced TURP and open prostatectomy and is considered the new gold standard in BPH treatment. However, other technologies and techniques evolved, allowing transurethral bipolar enucleation of the prostate (TUBEP) without using laser technology and delivering similar results as HoLEP. We present an overview of existing transurethral enucleation methods for the treatment of BPH which are based on our knowledge performed in the Czech Republic, this article discusses the surgical principles and specifics of individual technologies as well as performance safety, side effects and long-term results.

**Key words:** prostate hyperplasia, TUEP, TUBEP, HoLEP, ThuLEP, BPH, LUTS.

## Úvod

Benigní hyperplazie prostaty (BHP) je širouce rozšířeným chorobným stavem u mužů starších 50 let, v 70 letech postihuje 80% mužské populace (1). Je způsobena neregulovaným růstem uvnitř prostatické žlázy, může způsobovat obstrukci prostatické uretry, jejímž projevem je subvezikální obstrukce. Historicky byla transuretrální resekce prostaty (TURP) považována za zlatý standard v chirurgické léčbě BHP, se kterou byly všechny ostatní metody srovnávány (2). Tato metoda, ačkoliv je nadále považována za velmi úspěšnou operační technologii, byla rezervována pro menší prostatické hyperplazie. Indikace k TURP závisela především na erudici operátora. I velmi erudovaní urologové raději indikovali velké prostaty s objemem větším než 80 ccm k otevřené prostatektomii (OP). TURP, prováděná u velkých hyperplazií, bývala spojována s horší hemostázou, delší pooperační katetrizací a nutností krevních transfuzí, větší morbiditou spojenou s prodlouženým výkonem a obávanou iontovou dysbalancí v případě rozvoje TUR syndromu. Jeho nebezpečí bylo eliminováno až zavedením bipolární transuretrální technologie. Neúplně odstraněné prostatické hyperplazie zase vedly k nedostatečné dezobstrukci a reoperacím. Tyto nedostatky urychlily vývoj nových, transuretrálních enukleačních modalit, které využívají výhody preparace v přesně definované anatomické vrstvě chirurgického pouzdra k odstranění celé tranzitorní zóny a kompletní enukleaci prostatické hyperplazie. To vede k menšímu počtu reoperací a lze dosáhnout obdobného finálního výsledku jako u OP s dalšími významnými bonusy. Mezi ty patří zlepšená hemostáza a z ní pramenící minimalizace krevních ztrát, kratší doba katetrizace, rychlejší zlepšení parametrů močení a výrazně zkrácená doba hospitalizace. Jako první byla mezi enukleační metody zavedena enukleace Holmiovým laserem. Holmium: Yttrium Aluminium Garnet (holmium) laser byl prvním laserem adaptovaným k výkonům na dolních močových cestách, speciálně na BHP. HoLEP byla podrobena rozsáhlému klinickému výzkumu, který v konečné fázi označil tuto technologii za zlatý standard v operační léčbě BHP (3). Vývoj však pokračoval dál a posléze bylo toto privilegium propůjčeno i Thulium

laserové enukleaci prostaty, kterou moderní studie označují jako technologii minimálně srovnatelnou s HoLEP. V poslední době se o své místo na slunci přihlášily bipolární technologie, prezentující obdobné výsledky. V tomto článku prezentujeme operační principy a techniku jednotlivých transuretrálních enukleačních metod a rozbořem prezentovaných výsledků se pokusíme o zobecnění přínosu těchto operačních technologií v léčbě BHP. Současně se pokoušíme navrhnout racionální názvosloví včetně užívaných zkratk pro tyto výkony. Dle našeho názoru je transuretrální enukleace prostaty (TUEP) nejobecnějším názvem, který nijak nespecifikuje použitou technologii. Pro laserové výkony již existují ustálené zkratky HoLEP (Holmium laserová enukleace prostaty) a ThuLEP (Thulium laserová enukleace prostaty). Pro bipolární technologie existuje v literatuře nesjednocená řada názvů a zkratk. Nám připadá nejvýstižnější transuretrální bipolární enukleace prostaty (TUBEP). Tyto zkratky používáme v předkládaném textu a o jejich případném zdomácnění rozhodnou čtenáři a další případní autoři článků o této problematice.

## Operační principy a technika

Základní principy transuretrálních enukleačních výkonů na prostatě jsou velmi podobné. Nejprve je nutno vytvořit v prostatické části uretry hraniční linii ostrou incizně-vaporizační, případně resekční technikou. Tímto způsobem obnažíme v prostatické části uretry chirurgické pouzdro prostaty a následnou enukleaci prostatické hyperplazie ve vrstvě chirurgického pouzdra dosáhneme vynikajícího dezobstrukčního efektu, podobně jako u OP s nezanedbatelnými výhodami. Těmi jsou transuretrální přístup a téměř bezkrevný enukleační terén díky cílenému stavění krvácení z jemných cév chirurgického pouzdra. Enukleovaná prostatická tkáň je po úplném uvolnění vytlačena do močového měchýře a odtud odstraněna morcelací a odsátím pomocí morcelátoru. Dokonalé stavění krvácení a radikální dezobstrukce zkracuje nutnost ponechání permanentního katétru na minimum.

V jednotlivostech se však tyto technologie určitým způsobem liší, což může mít zásadní význam pro celkovou dobu výkonu i výsledný efekt. Proto považujeme za nutné upozornit

na určitá specifika jednotlivých, nám známých transuretrálních enukleačních technik a domníváme se, že je správné jednotlivé techniky označovat i specifickými názvy.

Navíc je nutno počítat s tím, že námi předkládaný výčet transuretrálních enukleačních technik nemusí být konečný.

**Transuretrální Enukleace Prostaty (TUEP)** lze rozdělit do dvou základních skupin:

1. transuretrální laserové enukleace prostaty,
2. transuretrální bipolární enukleace prostaty (TUBEP).

V obou případech je vlastním operačním médiem plazma, pomocí které lze provádět velmi přesnou preparaci. Rozdílný je mechanismus vzniku plazmy. V případě laserových výkonů vzniká plazma dopadem laserového paprsku na operovanou tkáň, u bipolárních enukleací vzniká plazmatický oblouk na pracovním konci enukleační, případně endoresekční kličky. Základní podmínkou ke vzniku plazmového oblouku je elektricky vodivé prostředí, kterého dosahujeme používáním fyziologického roztoku.

## LASEROVÉ ENUKLEACE PROSTATY (Holmium laserová enukleace prostaty – HOLEP, Thulium laserová enukleace prostaty – ThuLEP)

Pokud jde o fyzikální vlastnosti obou typů laserů, oba typy jsou ideální pro endourologické aplikace pro jejich relativně krátké vlnové délky. U holmiového laseru je vlnová délka asi 2010 nm, u thulia je asi 1940 nm. To umožňuje kompletní absorpci vodou, což vede ke vzniku plazmy v místě dopadu laserového paprsku na tkáň a rychlou vaporizaci při minimální penetraci do tkáně. V případě holmia je to 0,4 mm a u thulia 0,25 mm. Koagulační proces umožňuje koagulaci cév až do průměru kolem 3 mm. Základní rozdíl je v tom, že holmium využívá pulzní světelnou energii, zatímco thulium emituje kontinuální světelnou energii. Režim kontinuální vlny u thuliového laseru je vhodnější pro hemostázu a koagulaci tkáně, zatímco pulzní režim holmiového laseru je vhodnější pro litotrypsi. V obou případech při dopadu světelné energie na prostatickou tkáň vzniká plazma, pomocí které lze provádět ostrou preparaci s výborným koagulačním efektem na jemné cévy. Vzhledem k velmi

podobným vlastnostem obou laserů lze považovat operační postupy při jejich používání za téměř identické a lze očekávat i obdobné pooperační výsledky.

K laserovým enukleacím se používá 26 F proplachovací endoskop s laserovým můstkem. Laserové vlákno se zavádí přes laserový katétr k lepší stabilizaci vlákna. Současně je konec katétru v konci fixován zámkovým mechanismem k zajištění stálé délky během celého výkonu. Laserové enukleační výkony jsou prováděny ve fyziologickém roztoku, takže nehrozí nebezpečná komplikace iontové dysbalance při TUR syndromu. Vaky s fyziologickým roztokem objemu 3–5 l bývají napojeny na rotační pumpu, která čerpáním fyziologického roztoku do vstupního portu endoskopu zajišťuje vysoký přívod tekutiny a současně zajišťuje definovaný tlak v systému. Výtokovým kanálem odtéká fyziologický roztok gravitací. Protože v České republice je HoLEP nejčastější enukleační metodou při BHP, uvádíme pro úplnost obvyklé nastavení holmiových laserových generátorů. HoLEP je prováděn pomocí vysoce výkonného Holmiového laseru (100 nebo 120 W) a energie je aplikována prostřednictvím 550 mikronového laserového vlákna s vyzařováním energie na konci (end-firing). Incizně-vaporizační proces bývá nastaven na 2 J a frekvenci 40–50 Hz (4). Hemostáza používá nastavení 1,5 J a frekvenci 30 Hz s širokou pulzní vlnou.

Klasická laserová enukleace spočívá v postupném uvolnění 3 laloků – jednoho středního a dvou bočních do močového měchýře. Prvním krokem enukleace je incize uretrální mukózy v hrdle močového měchýře, na kterou navazují 2 podélné incize v úžlabích prostatické uretry, která ohraničují jednotlivé prostatické laloky, tzn. na číslech 5 a 7 podle pozice na ciferníku. Incize jsou vedeny distálně pod coliculus seminalis až téměř k apexu prostaty a obě incize jsou pak nad kolikulem příčně propojeny. Touto ostrou preparací postupně identifikujeme chirurgické pouzdro. Konce tubusu endoskopu pak odtlačujeme tkáň adenomu od kapsuly a laser je používán k tomu, abychom udržovali kontinuální vrstvu chirurgického pouzdra. Tak provádíme retrográdní enukleaci do stran tupou technikou na obnažené vrstvě chirurgického pouzdra s průběžnou koagulací krvácejících cév.

Pevnější srůsty mezi prostatickou hyperplazií a chirurgickým pouzdem přerušujeme ostrou, incizně vaporizační technikou. Nejprve je enukleován střední lalok retrográdně směrem k hrdlu močového měchýře. Po jeho separaci od kapsuly a po uvolnění od hrdla je vtlačen a odplaven do močového měchýře. Podobně je postupováno u bočních laloků, které jsou enukleovány samostatně. K enukleaci laterálních laloků je nutno provést pomocnou incizi na č. 12 (dle rozložení čísel na ciferníku) opět až na úroveň chirurgického pouzdra. V oblasti apexu prostaty nad uretrálním sfinkterem pak přerušíme reziduální slizniční můstky mezi čísly 5 a 12 vlevo a mezi čísly 7 a 12 vpravo. Tento krok je důležitý v separaci uretrálního sfinkteru od prostatického adenomu. Pomocí konce tubusu endoskopu pak odtlačujeme adenom od chirurgického pouzdra. Tím dojde k propojení incizních linií a postupně enukleujeme boční prostatické adenomy od spodiny. Po provedené enukleaci odplavou boční laloky do močového měchýře.

Kromě této klasické třílalokové techniky byly vyvinuty další 2 operační modifikace. Jednou z možností je enukleovat v první fázi boční lalok a v druhé fázi druhý boční lalok spojený se středním lalokem (5). Při technice „en-bloc“ enukleujeme všechny 3 laloky společně (6, 7). Před morcelací je nutno provést dokonalou hemostázu, abychom optimalizovali viditelnost během finální části operace.

### TransUretrální Bipolární Enukleace Prostaty (TUBEP)

Rozvoj enukleačních technik byl umožněn zavedením bipolární technologie do ablačních transuretrálních technik. Moderní bipolární endoresektory opatřené výkonnými elektrochirurgickými jednotkami jsou mimořádně efektivní přístroje. Plazma vznikající na konci endoresekční kličky, popřípadě vaporizační elektrody, umožňuje velmi přesnou resekci, jemnou incizní a vaporizační preparaci. Výkony jsou prováděny ve vodivém prostřední fyziologického roztoku, proto nehrozí vznik TUR syndromu. První pokusy byly prováděny klasickou endoresekční kličkou a koncem tubusu endoresektoru. Pomocí kličky endoresektoru lze resekovat sliznici prostatické uretry ventrálně v místech, které rozdělují prostatu do jednoho středního a dvou boč-

**Obr. 1.** Klička s enukleačním „zobákem“ firmy Olympus



**Obr. 2.** Vaporizačně-enukleační klička firmy Richard Wolf



ních laloků, tzn. na číslech 5 a 7 dle rozložení čísel na ciferníku, a navíc dorzálně na č. 12, které tvoří úžlabí mezi pravým a levým bočním lalokem. Po obnažení chirurgického pouzdra lze enukleovat prostatickou hyperplazii tubusem endoresektoru obdobným způsobem, jak bylo popsáno výše při popisu laserových technik.

Firma Olympus vyvinula pro tyto účely speciální kličku s enukleačním „zobákem“, která vlastní tupou enukleaci výrazně zjednodušuje a urychluje. Vzniklé krvácení je stavěno upravenou endoresekční kličkou, uloženou za enukleačním zobákem. V případě potřeby je enukleační klička nahrazena klasickou endoresekční kličkou.

Firma WOLF má patentovanou specificky tvarovanou vaporizační elektrodu, pomocí které lze provádět jednak vaporizační incizi, a díky specifickému tvaru i tupou enukleaci. Specifickým znakem této technologie je využívání extrémně účinné vaporizace k preparaci a ošetření spodiny chirurgického pouzdra.

Vlastní enukleaci lze provádět obdobně, jak bylo popsáno u laserových technik buď klasickou třílalokovou technikou, technikou „en-bloc“, při které enukleujeme všechny 3 laloky společně, popřípadě technikou enukleace jednoho bočního laloku a spojeného střed-

ního laloku s druhým bočním lalokem. Tyto techniky mohou usnadnit některé obtížné kroky operace. Obdobně jako u laserových výkonů je nutno před morcelací provést dokonalou hemostázu.

## Morcelace

Morcelaci (dezintegraci tkáně za endoskopické kontroly) a odsátí enukleované prostatické tkáně z dutiny močového měchýře provádíme pomocí morcelátoru. Morcelátor se zavádí přes morceloskop s lomenou (off set) optikou a přímým pracovním kanálem pro morcelátor. Enukleovaná tkáň se přisaje k tubusu morcelátoru a za kontinuálního odsávání je rozřezána rigidními dutinovými noži morcelátoru na drobné řízký, které jsou po odsátí zachytávány ve sběrném košíku k histologickému vyšetření.

Technika vlastní morcelace závisí na typu morcelátoru. Prvním morcelátorem používaným pro HoLEP byl VersaCut od Lumenis. Novější a účinnější alternativou je morcelátor Piranha od firmy Wolf. Je pravděpodobně nejrozšířenějším typem morcelátoru v Čechách a na základě řady provedených nezávislých studií má být nejrychlejším morcelátorem na světě (8, 9). Součástí přístroje je sekvenční pumpa, která saje pouze při morcelaci tkáně nebo stisku pedálu. Během morcelace je nutné mít dobře naplněný močový měchýř a je nutná dobrá viditelnost, aby nedošlo k přisátí a k poškození sliznice močového měchýře.

## Efektivita a bezpečnost transuretrálních enukleacních metod

TURP, zavedená do praxe v roce 1926, byla dlouho dobu považována za zlatý standard v léčbě BHP. V současné době lze tento názor věrohodně zpochybnit a nahradit jej jiným, který může oprávněně tvrdit, že transuretrální enukleacní metody jsou oním zlatým standardem. Zatím je tato výsada všeobecně přiznávána pouze metodě HoLEP, které bylo ve světové literatuře věnováno největší množství kvalitních studií, zaměřených na různé parametry, které dokazují její kvalitativní dominanci nad TURP. Při objektivním posouzení vlastní podstaty tohoto operačního výkonu je nutno provést daleko širší zobecnění i na ostatní transuretrální enukleacní techniky, protože

v současné době neexistuje žádný důkaz o nadřazenosti jedné modalit nad jinými a tyto výkony mohou být efektivně a bezpečně prováděny i bez laserových technologií (10). To dokazují nejnovější studie, které hodnotí a srovnávají další námi zmíněné transuretrální enukleacní metody jednak s TURP, OP, a jednak mezi sebou. Po objektivním zhodnocení výsledků přiložených studií **jsme oprávněni obhajovat následující výroky.**

### 1. TURP je sice stále nutno považovat za velmi efektivní technologii s dlouhodobým efektem, avšak transuretrální enukleacní techniky mají prokazatelně lepší dlouhodobé výsledky

Data, ze kterých vychází Doporučené postupy Evropské urologické společnosti (EAU), uvádějí nutnost reoperace po TURP v prvním roce po výkonu u 1 % až 2 % pacientů (11). Naopak po HoLEP nebyla provedena reoperace ani v jediném případě v 7letém sledovacím období (12). Několik studií srovnávalo dlouhodobý efekt HoLEP s TURP. Gu a kol. hodnotili data 3 roky po operacích (13). Tyto výsledky neprokázaly žádný rozdíl v dlouhodobých výsledcích, ale zdůraznily, že HoLEP zlepšil výsledky z hlediska průměrného  $Q_{max}$  (17,71 versus 15,92 ml/s), průměrného mezinárodního indexu erektilní funkce-5 (IIEF-5) skóre (14–48 versus 13,40), průměrného objemu prostaty TRUS (35,44 versus 37,80 ml) a průměrného pooperačního PSA (1,53 versus 1,96 ng/ml) ve srovnání s pacienty po TURP. Nejdelší studie, kterou jsme v literatuře našli, je 10leté sledování zaměřené na trvanlivost a komplikace, bez srovnání s TURP (14). Byla provedena u 949 pacientů s průměrnou dobou sledování 62 měsíců. Tato studie ukázala, že výsledky přetrvávaly po celou dobu sledování a že výskyt komplikací byl velmi nízký, s přetrvávající inkontinencí u 1,5 % pacientů, strikturou u 1,6 %, kontrakturou u 0,5 % a reoperací u 0,7 % pacientů.

### 2. TUEP mají vynikající dezobstrukční efekt

Studie, které porovnávaly HoLEP s OP, ukazují, že OP a HoLEP mají stejné dobré funkční výsledky 5 let po operacích, s podobným

zlepšením průměrných urodynamických studií ( $Q_{max}$ : 24,4 ml/s pro HoLEP a OP; PVR: 11 ml. v HoLEP, 5 ml v OP) s podobně nízkou mírou reoperací – 5 % u HoLEP, 6,7 % u OP (15). Podobné závěry prezentují i studie srovnávající OP s ThuLEP (16) a TUBEP (17). Tan a kolektiv (18) provedl randomizovanou, srovnávající studii HoLEP s bipolárním TURP, podloženou urodynamickými nálezy. Prokázal, že po HoLEP dochází k signifikantnímu zlepšení  $Q_{max}$  a k výraznému snížení detruzorového tlaku při  $Q_{max}$  ve srovnání s výsledky TURP. Toto je významné hlavně u pacientů, kteří již mají kompromitovaný močový měchýř. Z hlediska dlouhodobých výsledků je u HoLEP prokázáno menší množství reoperací než po TURP (19). Studie uváděla průměr  $\pm$  standardní odchylku po HoLEP versus po TURP pro následující hodnoty:  $Q_{max}$  22,09  $\pm$  15,47 versus 17,83  $\pm$  8,61 (TURP) ml/s, AUA symptom score (AUASS) 8,1  $\pm$  5,2, versus 10,3  $\pm$  7,42, Quality Of Live (QoL) score 1,47  $\pm$  1,31 versus 1,31  $\pm$  0,85. IIEF-EF (erektilní funkce) 11,6  $\pm$  7,46 versus 9,21  $\pm$  7,17; ICS mužské skóre vyprázdnění 4,2  $\pm$  3,76 versus 3,0  $\pm$  2,41; ICS male inkontinence skóre 3,07  $\pm$  3,3 versus 1,17  $\pm$  1,4. Práce rovněž pokázala na to, že HoLEP má významně lepší výsledky při srovnání hmotnosti resekované tkáně prostaty (40,4  $\pm$  5,7 g versus 24,7  $\pm$  3,4 g), v nutnosti zavedení katétru po operaci (17,7  $\pm$  0,7 hodin versus 44,9  $\pm$  10,1 hodin) a celkového času stráveného pacientem v nemocnici (27,6  $\pm$  2,7 hodin versus 49,9  $\pm$  5,6 hodin).

### 3. TUEP dramaticky zlepšují subjektivní i objektivní parametry hodnocení LUTS při minimálním množství komplikací

Studie Krambecka a kolektivu (20) patří mezi velkoobjemové studie. Analyzovala 1 065 pacientů, kteří podstoupili HoLEP a byly analyzovány jak subjektivní, tak objektivní nálezy. Studie zjistila, že HoLEP účinně snížil AUA symptom skóre průměrně o 15 bodů,  $Q_{max}$  v průměru o 14,3 ml/s při hodnocení za 12 měsíců po operaci. Interoperační a pooperační komplikace byly vzácné, nahlášené u 2,3 %. Komplikace charakteru pooperační močové retence byly zaznamenány u 3 případů (0,28 %), přechodná stresová inkontinence po 6 týdnech od operace byla u 12,5 % pacientů, trvalá inkontinence u 15 (1,4 %) pacien-

tů a striktury močové trubice u 24 pacientů (2,25 %). Výskyt incidentálního karcinomu prostaty byl zjištěn ve 106 případech (10,1 %).

#### 4. Příznivé výsledky operace jsou nezávislé na věku

Mmeje a kol. (21) retrospektivně porovnávali výsledky HoLEP napříč věkovými skupinami u 311 pacientů. Pacienti byli stratifikováni do 4 věkových skupin (50–59, 60–69, 70–79 a 80+).

Celková míra komplikací byla ve skupinách 1–4: 20 %, 24,4 %, 21,6 % a 22,1 %, závažné komplikace definované jako Clavien-Dindo stupeň 3 nebo vyšší byly u 0 %, 5,6 %, 3,9 % a 4,4 %. Průměrná délka pobytu v nemocnici byla 1,18, 1,28, 1,26 a 1,68 dne, změny hladin hemoglobinu v séru (1,22; 1,42, 1,57, 1,78 g/dl) byly ve všech čtyřech skupinách podobné. Po 1. roce sledování nebyly hlášeny žádné rozdíly v kontinenci (100 %, 95 %, 93 %, 88 %), průměrném skóre symptomů AUA (6,4; 4,6, 5,2, 7,5),  $Q_{\max}$  (24,0, 24,4, 22,4, 16,2 ml/s) nebo průměrném PVR (16,3, 47,1; 65,5, 46,4 ml) napříč skupinami. Tato studie ukazuje, že jak kvalita života, tak funkční zlepšení pozorované po proceduře HoLEP nejsou závislé na věku a nezdá se, že by věk zvyšoval riziko HoLEP nebo byl prediktorem špatného výsledku. Vzhledem k těmto údajům nemá tento postup žádnou věkovou hranici a je vhodný pro všechny pacienty s BHP.

Naproti tomu po TURP byla zaznamenána vyšší potřeba krevních transfuzí po výkonu. Navíc by evidován podstatně vyšší výskyt dalších významných komplikací u pacientů starších 80 let. Komplikace se vyskytly u 13,2 % pacientů studované kohorty, což je mnohem víc než po HoLEP (22).

#### 5. TUEP je úspěšně využitelná i u velkoobjemových hyperplazií

Humphreys a kol. (23) provedli retrospektivní studii, která porovnávala výsledky po HoLEP ve třech skupinách, jedna s velikostí prostaty pod 75 gramů, druhá mezi 75 až 125 gramy a poslední větší než 125 gramů. Výsledky ukázaly, že pooperační hospitalizace, katetrizace, symptom skóre AUA,  $Q_{\max}$  a PSA nevykazovaly žádný statisticky významný rozdíl mezi těmito třemi skupinami. Další komplikace, jako přechodná stresová inkontinence, přechodná dysurie, potřeba krevní transfuze a četnost vzniku striktury, byly mezi skupinami

podobné, což dokazuje univerzálnost techniky a nezávislost na velikosti prostaty.

Krambeck (24) a kol. provedli retrospektivní studii zaměřenou na pacienty s objemem prostaty větším než 175 gramů. Vyšetřili 57 pacientů s průměrnou velikostí prostaty 217,8 ccm (rozmezí 175–391 ccm). Jejich zjištění ukázala podobné výsledky napříč objektivními a subjektivními výsledky, stejně jako nehlášená žádná pacienty s přetrvávající inkontinencí nebo následnou potřebu katetrizace. Tyto dvě studie prokazují, že HoLEP může být účinně využita pro žlázy všech velikostí, bez nebezpečí nárůstu komplikací. Obdobné výsledky jsou dohledatelné i v publikacích věnovaných bipolárním enukleacím (25).

#### 6. Díky excelentní hemostáze se jedná o operační technologie velmi bezpečné, které mohou být bezpečně použity i u pacientů s antikoagulační a protidestičkovou léčbou (26, 27, 28)

Byly provedeny četné studie jak u pacientů s antikoagulační a protidestičkovou léčbou, kteří absolvovali HoLEP, ThuLEP i bipolární TUEP. Všechny studie došly k obdobným závěrům a doporučením. U pacientů s antikoagulační léčbou je indikována perioperační léčba nízkomolekulárními hepariny. Studie prokázaly neproblémovou proveditelnost výkonů s mírným prodloužením hospitalizace a pooperační katetrizace.

#### 7. V dlouhodobém horizontu hodnotí pacienti nejlépe transuretrální enukleační výkony

Abdul-Mushin (29) a jeho kolegové využili nezávislou třetí osobu, aby provedla průzkum u všech pacientů, kteří podstoupili jakoukoliv chirurgickou léčbu BPH v dlouhodobém horizontu více než 6 let.

Třetí strana obdržela 479 odpovědí (55,6 % míra odpovědi). Do studie byli zařazeni pacienti léčení HoLEP (n = 214), TURP (n = 210), holmiovou laserovou ablací prostaty (n = 21), fotoselektivní vaporizací (n = 18), transuretrální incizí prostaty (n = 9) a OP (n = 7). HoLEP vyšel z hodnocení podrobných validizovaných dotazníků jako metoda s nejpříznivějšími výsledky. Po prostudování všech výše uvedených studií i z vlastní praktické zkušenosti nenalézáme

žádný důvod, který by bránil zobecnění tohoto závěru i na další technologie TUEP.

#### Sexuální funkce po transuretrálních enukleačních operacích

Jednou z hlavních obav pacientů při plánování transuretrálních operací je ztráta sexuálních funkcí po operaci. Vzhledem k tomu, že při transuretrálních operacích by nemělo dojít k narušení anatomického pouzdra prostaty, je pravděpodobnost poškození periprostatických nervových pletení, a tedy i erektivních funkcí, naprosto minimální. Retrogradní ejakulace je však běžnou komplikací spojenou se všemi transuretrálními výkony na prostatě, enukleační výkony nevyjímaje. Ve více studiích je uváděna více než 65–90 % incidence. Placer a kol. (30) ukázali, že 70,3 % mužů podstoupivších HoLEP hlásilo ztrátu antegrádní ejakulace, zatímco 21 % hlásilo snížení kvality spermatu. Je naprosto nutné, aby byli pacienti vhodně poučeni o této téměř jisté komplikaci a o jejích následném potenciálu plodnosti. Několik studií zkoumalo vliv HoLEP na erektivní funkci. Klett a kol. (31) retrospektivně analyzovali sexuální funkce u 393 pacientů, kteří podstoupili HoLEP. Porovnávali jejich předoperační a pooperační IIEF-5 skóre. Ačkoli po zákroku došlo k malému poklesu průměrného skóre IIEF-5, nebyl zjištěn žádný statistický rozdíl mezi předoperačním a pooperačním skóre v hodnotících intervalech 3, 6, 12 a 36 měsíců. Zajímavé je, že 8,9 % dotazovaných pacientů hlásilo zlepšení erektivní funkce po podstoupení HoLEP. Obdobné výsledky jsou publikovány i po ostatních transuretrálních enukleačních metodách (32, 33).

#### Technická náročnost a ekonomika transuretrálních enukleačních metod

Transuretrální enukleační metody jsou považovány za náročné endoskopické výkony jak z hlediska technického provedení, tak i z hlediska ekonomického. Tyto velmi významné faktory jsou pravděpodobně příčinou jejich poměrně malého rozšíření. Ve světové literatuře je dobře zdokumentována tzv. strmá křivkou učení (steep learning curve), která byla odhadnuta na 20–50 případů (34, 35, 36). Nutno současně konstatovat, že kvalitní erudice v TURP výrazně zjedno-

duší přechod k transuretrálním enukleacním metodám. Přitom každá z uvedených metod má určité specifické prvky. Za nejdůležitější faktor k bezpečnému provádění TUEP je nalezení správné vrstvy k enukleaci. Dále pak schopnost orientovat se v operačním terénu pod lalokem prostaty, který je enukleován za kontinuální, bezpečné hemostázy, zajišťující dobrý operační přehled. V Čechách je zatím přiřazen specifický číselný kód pro vykazování pojišťovně pouze technologii HoLEP. K jejímu zavedení do praxe je nutná několika milionová investice k pořízení vysoce výkonového Holmiového laseru (100 nebo 120 W). V literatuře lze nalézt studie, které prováděly HoLEP nízkoeenergetickými systémy (39,6 W), které jsou ekonomicky dostupnější. Studie prokázala proveditelnost výkonu, avšak za

výrazně vyššího množství krvácivých komplikací – u 24,1 % případů (37). Z tohoto důvodu jsou k provádění HoLEP doporučeny vysokoenergetické lasery, zatímco k zavedení nízkoeenergetických laserů do praxe by bylo nutno provést další výzkum. Bipolární enukleacní metody zatím na přidělení specifického kódu čekají a při jejich provádění lze zatím vykazovat kód pro TURP. Ekonomické náklady na TUBEP jsou však výrazně větší než u TURP, již je s přihlédnutím k nutnosti pořízení morcelátoru, větší spotřebě fyziologického roztoku a větší spotřebě enukleacních kliček.

## Závěr

Transuretrální enukleacní metody jsou velmi účinnou a trvanlivou léčbou. Dle prezentovaných studií jimi lze dlouhodobě vyře-

šit rozhodující symptomy u pacientů trpících příznaky subvezikální obstrukce z důvodu BHP. V Čechách má nejdelší tradici a je nejrozšířenější metoda HoLEP. Dle našich praktických zkušeností s TUBEP, podpořených řadou srovnávacích, mezinárodních studií, v současné době neexistuje žádný důkaz o nadřazenosti laserových technologií nad bipolárními modalitami. Ty mají určité potenciál k tomu, aby se staly zcela běžnou praxí na menších urologických pracovištích. Jedním z důležitých kroků, který je třeba udělat k širšímu rozšíření TUBEP, je prosadit u zdravotních pojišťoven adekvátně ohodnocený kód výkonu.

*Autoři prohlašují, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.*

## LITERATURA

1. Wei JT, Calhoun E, Jacobsen SJ. Urologic diseases in America project: benign prostatic hyperplasia. *J. Urol.* 2005; 173(4):1256-1261.
2. McVary KT, Roehrbom CG, Avins AL, et al. Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J. Urol.* 2011;185(5):1793-1803.
3. Michalak J, Tzou D, Funk J. HoLEP: the gold standard for the surgical management of BPH in the 21 (st) Century *Am J Clin Exp Urol.* 2015;3(1):36-42.
4. Kelly DC, Das AK. Holmium laser enucleation of the prostate technique for benign prostatic hyperplasia. *Can J Urol.* 2012;19(1):6131-6134.
5. Dellabella M, Castellani. Anatomical Control of Adenoma Technique: An Accurate Surgical Approach to Thulium Laser Enucleation of the Prostate. *Urology.* 2018;113:252.
6. Minagawa S, Okada S, Sakamoto H, et al. En-bloc technique with anteroposterior dissection holmium laser enucleation of the prostate allows a short operative time and acceptable outcomes. *Urology.* 2015;86(3):628-633.
7. Rapoport LM, Sorokin NI, Sukhanov RB, et al. En bloc holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP en bloc): our experience. *Urologia.* 2018(3):83-87.
8. El Tayeb MM, Borofsky MS, Paonessa JE, Lingeman JE. Wolf Piranha versus LumenisVersaCut prostate morcellation devices: a prospective randomized trial. *J. Urol.* 2016;195(2):413-417.
9. Rivera ME, Lingeman JE, Heinsimer K, et al. A survey of morcellator preference and cost comparison of the Lumenis VersaCut and Wblf Piranha morcellators. *Urology.* 2018;111:54-58.
10. Herrmann TRW, Gravas S, de la Rosette JJ, et al. Lasers in Transurethral Enucleation of the Prostate – Do We Really Need Them. *J Clin Med.* 2020;9(5):1412. doi: 10.3390/jcm9051412. PMID: 32397634.
11. Gratzke C, Bachmann A, Descaseaud A, et al. EAU guidelines on the assessment of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol.* 2015;67(6):1099-1109.
12. Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE. Experience with more than 1.000 holmium laser prostate enucleations for benign prostatic hyperplasia. *J. Urol.* 2013;189(1 Suppl):S141-S145.
13. Gu M, Chen YB, Liu C, et al. Comparison of holmium laser enucleation and plasmakinetic resection of prostate: a randomized trial with 72-month follow up *J Endourol.* 2018;32(2):139-143.
14. Elmansy HM, Koib A, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: long-term durability of clinical outcomes and complication rates during 1 years of followup. *J Urol.* 2011;186(5):1972-1976.
15. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year followup results of a randomized clinical trial. *Eur Urol.* 2008;53(1):160-166.
16. Kaya E, Yilmaz S, Açıkgöz O, et al. Laser enucleation for prostates larger than 100 mL: Comparison of HoLEP and ThuLEP. *Andrologia.* 2021;00:e14125.
17. Chen S, Zhu L, Cai J, et al. Plasmakinetic enucleation of the prostate compared with open prostatectomy for prostates larger than 100 grams: a randomized noninferiority controlled trial with long-term results at 6 years. *Eur Urol.* 2014;66(2):284-291. doi: 10.1016/j.eururo.2014.01.010.
18. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, et al. A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol.* 2003;170(4 Pt 1):1270-1274.
19. Gilling PJ, Wilson LC, King CJ, et al. Long-term results of a randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate and transurethral resection of the prostate: results at 7 years. *BJU Int.* 2012;109(3):408-411.
20. Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE. Experience with more than 1.000 holmium laser prostate enucleations for benign prostatic hyperplasia. *J. Urol.* 2013;189(1 Suppl):S141-S145.
21. Mmeje CO, Nunez-Nateras R, Varner JN, Humphreys MR. Age-stratified outcomes of holmium laser enucleation of the prostate. *BJU Int.* 2013;112(7):982-998.
22. Uchida T, Ohori M, Soh S, et al. Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urology.* 1999;53(1):98-105.
23. Humphreys MR, Miller NL, Handa SE, et al. Holmium laser enucleation of the prostate – outcomes independent of prostate size? *J. Urol.* 2008;180(6):2431-2435: discussion 2435.
24. Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE. Holmium laser enucleation of the prostate for prostates larger than 175 grams. *J Endourol.* 2010;24(3):433-437.
25. Geavlete B, Stancescu F, Iacoboaie C, Geavlete P. Bipolar plasma enucleation of the prostate vs open prostatectomy in large benign prostatic hyperplasia cases – a medium term, prospective, randomized comparison. *BJU Int.* 2013;111(5):793-803.
26. Elzayat E, Habib E, Elhilali M. Holmium laser enucleation of the prostate in patients on anticoagulant therapy or with bleeding disorders. *J Urol.* 2006;175(4):1428-1432.
27. Sun J, Shi A, Tong Z, Xue W. Safety and feasibility study of holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) on patients receiving dual antiplatelet therapy (DAPT). *World J Urol.* 2018;36(2):271-276.
28. Boeri L, Capogrosso P, Ventimiglia E, et al. Clinical Comparison of Holmium Laser Enucleation of the Prostate and Bipolar Transurethral Enucleation of the Prostate in Patients Under Either Anticoagulation or Antiplatelet Therapy. *Eur Urol Focus.* 2020;15(6):720-728.
29. Abdul-Muhsin HM, Tyson MD, Andrews PE, et al. Analysis of benign prostatic hyperplasia patients' perspective through a third party-administered survey. *Urology.* 2016;88:155-160.
30. Placer J, Salvador C, Planas J, et al. Effects of holmium laser enucleation of the prostate on sexual function. *J Endourol.* 2015;29(3):332-339.
31. Klett DE, Tyson MD, Mmeje CO, et al. Humphreys MR Patient-reported sexual outcomes after holmium laser enucleation of the prostate: a 3-year follow up study. *Urology.* 2014;84(2):421-426.
32. Carmignani L, Bozzini G, Macchi A, et al. Sexual outcome of patients undergoing thulium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Asian J Androl.* 2015;17(5):802-806.
33. Bebi C, Turetti M, Lievore E, et al. Sexual and ejaculatory function after holmium laser enucleation of the prostate and bipolar transurethral enucleation of the prostate: a single-center experience. *Int J Impot Res.* 2020. doi: 10.1038/s41443-020-00366-8.
34. Robert G, Cornu X, Fourmarier M, et al. Multicentre prospective evaluation of the learning curve of holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) *BJU Int.* 2016;117(3): 495-499.
35. Kampantals S, Dimopoulos P, Tasleem A, et al. Young a Assessing the learning curve of holmium laser enucleation of prostate (HoLEP). A systematic review. *Urology.* 2018;120:9-22.
36. Hirasawa Y, Kato Y, Fujita K. Transurethral Enucleation with Bipolar for Benign Prostatic Hyperplasia: 2-Year Outcomes and the Learning Curve of a Single Surgeon's Experience of 603 Consecutive Patients. *J Endourol.* 2017;31(7):679-685.
37. Becker B, Gross AJ, Netsch C. Safety and efficacy using a low-powered holmium laser for enucleation of the prostate (HoLEP): 12-month results from a prospective low-power HoLEP series. *World J Urol.* 2018;36(3):441-447.