

Moderné přístupy k manažmentu benígnej hyperplázie prostaty u starších mužov

doc. MUDr. Jozef Marenčák, PhD.

Bratislava

Benígna prostatická hyperplázia (BPH) je bežný urologický stav, ktorý má významný vplyv na kvalitu života pacientov a ekonomickú záťaž pre všetky zdravotné systémy vo svete a je pravdepodobné, že bude čoraz častejší u starnúcej populácie. Zatiaľ čo transuretrálna resekcia prostaty a medikamentózne manažment stále zohrávajú dôležitú úlohu pri liečbe BPH, v súčasnosti je k dispozícii množstvo alternatív vrátane laserovej enukleácie a minimálne invazívnych techník. Výber najvhodnejšej terapeutickej modality bude závisieť od individuálnych preferencií pacienta, jeho aktuálneho zdravotného stavu, dostupnosti zdrojov, nákladov, anatomických faktorov a cieľov liečby.

Kľúčové slová: benígna prostatická hyperplázia, starší muž, aktuálne možnosti liečby.

Modern approaches to the management of benign prostatic hyperplasia in elderly men

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a common urological condition that has a significant impact on patients' quality of life and an economic burden on healthcare systems worldwide, and is likely to become increasingly common in the aging population. While transurethral resection of the prostate and medical management still play an important role in the treatment of BPH, a number of alternatives are now available, including laser enucleation and minimally invasive techniques. The choice of the most appropriate therapeutic modality will depend on the patient's individual preferences, current health status, resource availability, cost, anatomical factors, and treatment goals.

Key words: benign prostatic hyperplasia, older man, current treatment options.

Úvod

Benígna hyperplázia prostaty (BPH – benign prostatic hyperplasia) je bežné a pravdepodobne nevyhnutné ochorenie u starších mužov s prevalenciou a závažnosťou, ktoré sa zvyšujú s vekom a postihuje približne 60 % mužov ≥ 65 rokov. BOO (bladder outlet obstruction) zvyčajne klinicky koreluje s príznakmi dolných močových ciest (LUTS – lower urinary tract symptoms). Liečba prvej línie zahŕňa úpravy životného štýlu a/alebo medikamentózne terapiu, ale včasná chirurgická intervencia je tiež akceptovanou možnosťou riešenia. Hoci efektivita postupu zostáva dôležitá, bezpečnosť ponúknutého manažmentu musí byť prednostne zvážená u starších pa-

cientov kvôli viacerým faktorom (objektívne zmeny v procese starnutia, súbežné ochorenia, polyfarmácia a pod.). Všeobecné pravidlá terapie platné pre všetkých mužov v geriatrickom veku a so symptomatickou BPH nie je možné jednoducho formulovať. To logicky podporuje dôležitosť uplatnenia individuálnych prístupov. Napriek určitej stagnácii farmakoterapie je v súčasnosti možné vidieť značný rozmach a pokrok minimálne invazívnych techník v liečbe BOO/BPH (1).

Starnutie a geriatrická urológia

Starnutie je univerzálny proces, ktorý ovplyvňuje všetky živé organizmy. V klinickej medicíne sa termín geriatRIA najčastejšie

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethics approval and consent to participate:

The authors attest that their study is in compliance with human studies committees and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the Food and Drug Administration guidelines, including patient consent where appropriate. The authors also declare that their paper is in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Consent for publication:

None.

Author's contributions:

None.

Cit. zkr: Urol. praxi. 2025;26(3):128-136

<https://doi.org/10.36290/uro.2025.069>

Článek přijat redakcí: 24. 2. 2025

Článek přijat k tisku: 2. 4. 2025

doc. MUDr. Jozef Marenčák, PhD.

jozef.marencak@gmail.com

používa na označenie starostlivosti o pacientov vo veku ≥ 60 (65) – 70 rokov, u ktorých sa predpokladá prítomnosť zmien v podstate vo všetkých orgánových systémoch. Chronologický vek však môže byť oveľa menej dôležitým faktorom v porovnaní s fyziologickým alebo funkčným vekom (2).

Približne 25 % všetkých dospelých (> 70 rokov) má určitý stupeň chronického poškodenia obličiek v dôsledku aterosklerózy ich cievneho systému, čo môže mať podstatný vplyv napr. na dávkovanie liekov vylučovaných renálnym metabolizmom. V mnohých prípadoch budú na dosiahnutie klinickej efektivity postačovať nižšie dávky a dávky typicky používané u mladších pacientov môžu naopak viesť k toxicite alebo k nežiaducim vedľajším účinkom. Sérové hladiny kreatinínu nemusia odrážať skutočnú funkciu obličiek, najmä u slabých starších osôb aj v dôsledku zníženej svalovej hmoty. Renálna schopnosť koncentrácie a endogénna sekrécia arginín vazopresínu s vekom klesajú a relatívna nočná polyúria (NP) môže byť hlavným faktorom, ktorý prispieva ku klinicky obťažujúcim močovým symptómom. Pokles funkcie pečene v dôsledku straty hepatocytov vedie k zníženej metabolickej účinnosti liekov hepatálne eliminovaných. Imunita sprostredkovaná T-bunkami má tiež tendenciu s vekom pomaly klesať – čo rezultuje k všeobecnému zvýšeniu rizika infekcií močových ciest (IMC), pneumónie a pod. Spomalenie motility čriev so zmenenou reabsorpciou vody predisponuje k zápcham a býva potencované aj niektorými skupinami liekov (napr. anticholinergiká a pod.). So starnutím prichádza k relatívnemu nárastu tukového tkaniva a úbytku čistej telesnej hmoty a svalov. To ovplyvňuje distribúciu tekutín a mení metabolizmus liečiv a aj z týchto dôvodov sa u starších dospelých musí dávka mnohých lipofilných liekov titrovať. Okrem postupného rastu objemu prostaty a zvýšenia jej obštrukčného potenciálu, dochádza aj k štrukturálnym zmenám v močovom mechúre (pribúdanie kolagénu na úkor hladkej svaloviny, zníženie elasticity a podajnosti a pod.), čo napomáha k iniciácii a zhoršeniu symptomatickej dysfunkcie dolných močových ciest (Tab. 1) (2, 3). Na anatomických a funkčných zmenách dolných močových ciest sa podieľa aj cievny systém (panvová ischémia a pod.).

Krehkosť („frailty“) by sa mala zväziť aj u tejto populácie pacientov. Syndróm krehkosti (znížená fyzická sila, znížená schopnosť zvládvať stresové situácie, oslabenie funkcií viacerých orgánových systémov) je síce spojený so starnutím, ale nie je jeho synonymom. Existuje však dobre preukázaná súvislosť medzi krehkosťou a rizikom komplikácií, morbiditou a mortalitou (2, 4). Úmrtnosť v perioperačnom období u geriatrických pacientov je najčastejšie spôsobená kardiovaskulárnymi príčinami (infarkt myokardu, cievna mozgová príhoda a pod.) a dôvodom väčšiny predĺžených hospitalizácií bývajú pľúcne problémy (pulmonálna embólia, pneumónia, zlyhanie dýchania/ťažkosti s odvykáním od podpory ventilátora a pod.). Jedným zo základných princípov geriatrickej medicíny by teda malo byť zabezpečenie multidisciplinárnej starostlivosti zameranej na konkrétneho, dostatočne vyšetreného a poučeného staršieho pacienta, ktorému je ponúknutý adekvátny terapeutický manažment (2).

Niektoré aspekty diagnostiky a diferenciálnej diagnostiky u starších/starých mužov s BPH

Presná diagnostika LUTS/BPH je nevyhnutná vzhľadom na prítomnosť súbežných ochorení a fyziologických zmien súvisiacich so starnutím. Odporúčané diagnostické kroky (anamnéza, hodnotenie príznakov/dotazníky/mikčový denník, fyzikálne/digitálne rektálne vyšetrenie, ultrasonografia močových ciest/prostaty so stanovením postmikčného rezídua, uroflowmetria, základné laboratórne parametre a pod.) sú podobné pre všetky vekové skupiny mužov. U starších osôb však môžu existovať aj viaceré špecifiká v dôsledku kognitívnych a fyzických obmedzení, zníženej digitálnej gramotnosti a pod. Je potrebný po-

sun od tradičných metód k integrovanejším, ako je napr. využívanie prenosných ultrazvukových zariadení (priamo pri lôžku), komplexné geriatrické hodnotenie, stanovenie „krehkosti“ pacienta (TUG (Timed Up and Go) na posúdenie mobility, rovnováhy a rizika pádu; CSF (Clinical Frailty Scale) a pod.) a jeho kognitívnych funkcií (MMSE – Mini-mental State Examination; Mini-Cog test a pod.), zapojenie opatrovníka a pod. (3, 5). Nedostatočne rozpoznanou dysfunkciou, ktorá postihuje najmä starších dospelých, je kombinovaná hyperaktivita detruzora s poruchou jeho kontraktilej funkcie, pri ktorej pacienti pociťujú urgenciu a majú frekventné močenie, ale močový mechúr sa nedokáže úplne vyprázdniť. To je aj zrejme dôvod, prečo u mužov vo vyššom veku býva častejšie prítomná chronická retencia moču, ktorá má horšiu prognózu vyliečenia/zlepšenia a to napriek benígnej povahe vyvolávajúcej príčiny. Diferenciálne diagnosticky je potrebné vylúčiť iné chorobné stavy: neurogénne dysfunkcie dolných močových ciest, karcinóm prostaty, striktúry uretry a pod. Rozsah a invazivita vyšetrení musia korelovať s predpokladanou efektivitou a bezpečnosťou terapeutického manažmentu, celkovým zdravotným stavom a očakávaniami pacienta samotného (6).

Konzervatívny manažment BPH u starších/starých mužov s BPH

Zlepšenie miernych LUTS/BPH možno dosiahnuť aj jednoduchými zásahmi do životy správy a stravovania (zníženie príjmu tekutín v určitom čase (napr. pred spaním) s cieľom znížiť frekvenciu močenia, odporúčajú denný príjem tekutín 1 500 ml by sa nemal redukovať, obmedzenie príjmu alkoholu a kofeínu, tréning močového mechúra, optimalizácia doby aplikácie súbežnej medikácie –

Tab. 1. Niektoré špecifické zmeny v dolných močových cestách v dôsledku starnutia u muža (2, 3)

Kategória	Parameter	Zmena
Urodynamické parametre	Kapacita močového mechúra	↓
	Pocit močového mechúra (pri plnení)	↓
	Kontraktálna funkcia močového mechúra	↓
	Hyperaktivita detruzora	↑
	Postmikčné reziduum	↑
Anatomické faktory	Benígna prostatická obštrukcia	↑
Neurologické faktory	Integrita bielej hmoty CNS	↓
	Koncentrácia neurotransmiterov	↓
Iné	Nočná produkcia moču	↑

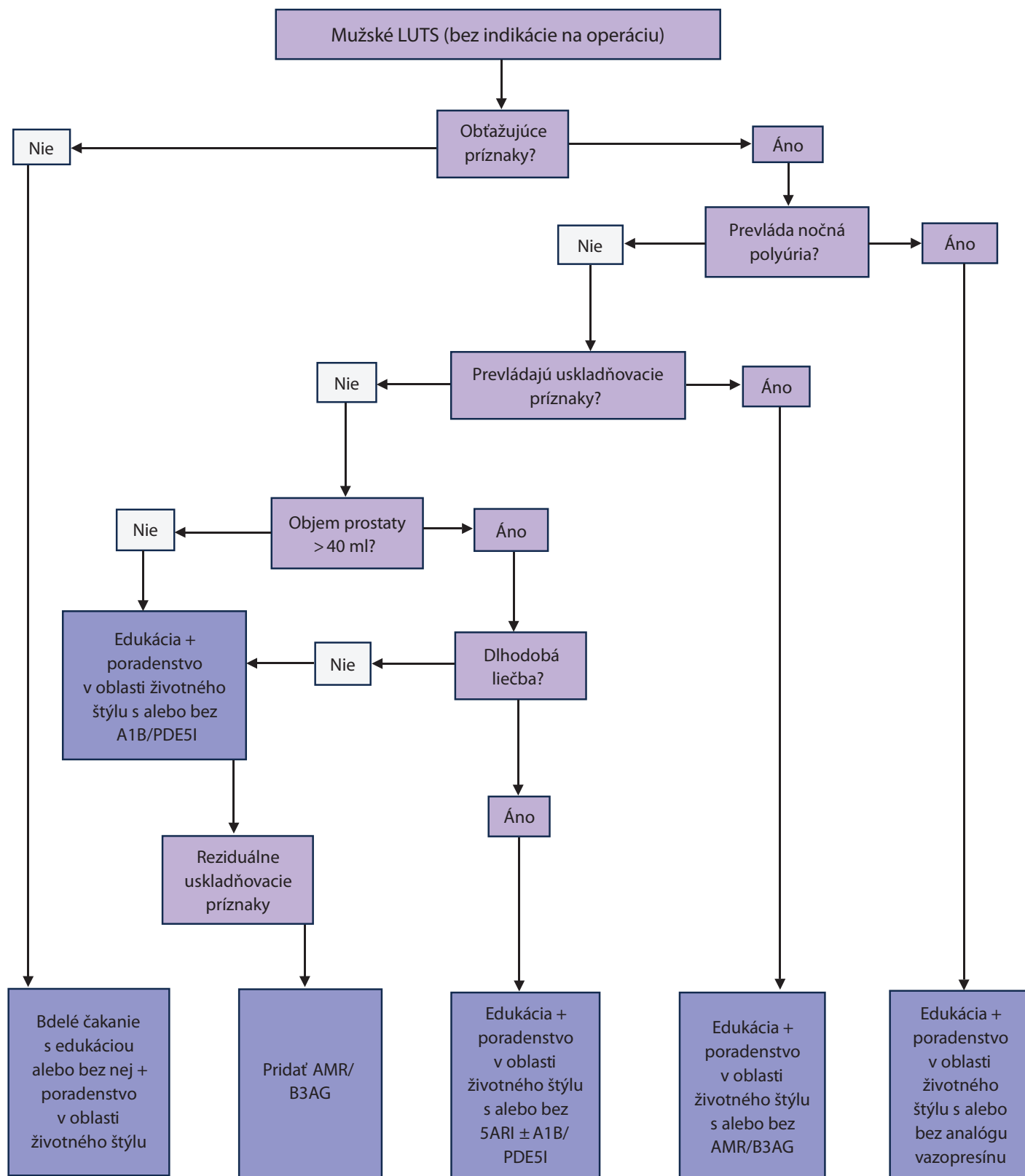
CNS – centrálny nervový systém, ↓ – zníženie, ↑ – zvýšenie

napr. diuretik, liečba obštipácie a pod.). Tieto opatrenia je možné poradiť aj starším mužom s LUTS pred alebo spolu s inou liečbou BPH (napr. farmakoterapiou) (7).

Európska urologická spoločnosť (EAU – European Association of Urology) vypracovala algoritmus liečby mužských LUTS s využitím medikamentózných a/alebo konzervatív-

ných liečebných možností (Schéma 1) (6). Všeobecne sa dá povedať, že súčasne dostupná farmakoterapia LUTS/BPH je rovnako efektívna vo všetkých vekových skupinách, aj

Schéma 1. Algoritmus liečby mužských LUTS s využitím medikamentózných a/alebo konzervatívnych liečebných možností (6)



LUTS – lower urinary tract symptoms (príznaky dolných močových ciest), A1B – alpha1 blockers (alfa1 blokátory), PDE5I – phosphodiesterase 5 inhibitor (inhibitor fosfodiesterázy 5. typu), AMR – antimuscarinics (antimuskariniká), B3AG – beta 3 agonist (beta 3 agonista), 5ARI – 5alpha reductase inhibitors (inhibitory 5 alfa reduktázy)

Tab. 2. Klíčové úvahy pri používaní niektorých skupín liekov u starších mužov s príznakmi dolných močových ciest v dôsledku benígnej hyperplázie prostaty (3)

Trieda liekov	Efekt pri LUTS/BPH	Vedľajšie účinky	Úvahy/možné riešenia
Alfa1-blokátory	zlepšenie prietoku moču; zníženie príznakov BPO	riziko: ortostatickej hypotenzie, závratov, pádov; IFIS	potreba úpravy dávky liečiva (prevencia hypotenzie/pádov)
Inhibítory 5alfa-reduktázy	zníženie objemu prostaty a zníženie BPO v priebehu času	gynekomastia, ED, znížené libido; dlhodobé riziko depresie u staršej populácie	považujú sa za „prospešné“ – bez žiadnych geriatrických/nepriaznivých účinkov
Inhibítory fosfodiesterázy 5. typu (Tadalafil)	zlepšenie LUTS/BPH a ED	cefalea, návaly horúčavy, dyspepsia; hypotenzia pri súbežnom užívaní nitrátov	nižší účinok u mužov > 75 rokov s viacerými súbežnými chorobami a polyfarmáciou
Anticholinergiká (antimuskariniká)	zlepšenie príznakov OAB	potenciálne riziko kognitívneho poklesu pri vysokých dávkach, obštipácia, xerostómia	úprava dávky/intervalu aplikácie liečiva; použitie beta-3 agonistu
Beta-3 agonisty	zlepšenie príznakov OAB	riziko KVO (hypertenzia) pri dlhodobom užívaní u staršej populácie (?), IMC	otázna dlhodobá bezpečnosť u staršej populácie s už existujúcimi KVO
Desmopresín	zníženie nočnej produkcie moču	riziko hyponatrémie (najmä u starších pacientov)	zníženie dávky alebo alternatívna liečba (?)
Diuretiká	zvládnutie srdcového zlyhania, hypertenzie a nočnej polyúrie	zvýšené riziko dehydratácie; nerovnováha elektrolytov	načasovanie liečby; nejasný súvis medzi zvládnutím KVO a znížením LUTS
Melatonín	zvládnutie porúch spánku	zatiaľ obmedzené dôkazy o účinnosti a bezpečnosti u starších pacientov	možná účinná liečba noktúrie, ale potreba ďalších štúdií

LUTS – lower urinary tract symptoms (príznaky dolných močových ciest), BPH – benign prostatic hyperplasia (benígna hyperplázia prostaty), BPO – benign prostatic obstruction (benígna prostatická obštrukcia), OAB – overactive bladder (hyperaktívny močový mechúr), KVO – kardiovaskulárne ochorenia, ED – erektilná dysfunkcia, IFIS – intraoperative floppy iris syndrome, IMC – infekcia močových ciest

keď u mužov > 75–80 rokov je objektivných údajov menej. Zmeny súvisiace so starnutím organizmu a zvýšený výskyt súbežných ochorení (diabetes mellitus, kardiovaskulárne, neurologické choroby a pod.) však môže znižovať účinnosť aplikovaných liečiv. Okrem toho bývajú u geriatrických pacientov zaznamenávané častejšie a niekedy aj závažnejšie vedľajšie účinky medikamentov (Tab. 2) (3). Klasifikácia FORTA (Fit for The Age) je systém vytvorený na pomoc lekárom v procese skríningu škodlivých alebo nevhodných liekov u starších pacientov, aj keď posledné hodnotenie farmakoterapie LUTS/BPH bolo publikované ešte v roku 2014 (Tab. 3) (8).

Alfa1 blokátory (A1B – alpha1 blockers) relaxujú hladké svalstvo prostaty/hrdla močového mechúra, čím zlepšujú prietok moču a bývajú prvou, rýchlou a efektívnou líniou terapie LUTS/BPH aj u mužov vo vyššom veku. Závraty a ortostatická hypotenzia vyvolávajú obavy u tejto staršej populácie, pretože môžu viesť k výraznej chorobnosti, ako sú pády a následné zranenia. IFIS (intraoperative floppy iris syndrome – náhly prolaps dúhovky a zúženie zrenice v priebehu operácie katarakty) je tiež veľkým problémom pre pacientov užívajúcich najmä tamsulozín a silodozín. Neselektívne A1B (alfuzosín, doxazosín, terazosín) bývajú častejšie spojené s rizikom ortostatickej hypotenzie, synkopy, vazodilatačných účinkov a srdcových arytmií. Selektívne A1B (tamsulozín, silodozín) skôr zapríčiňujú dysfunkciu ejakulácie, čo sa u geriatrických mužov nemusí javiť ako

veľký problém. Dlhodobá aplikácia A1B nie je spojená s rizikom demencie (6, 9, 10).

Inhibítory 5 alfa reduktázy (SARI – 5alpha reductase inhibitors: finasterid, dutasterid) znižujú produkciu dihydrotestosterónu (DHT), reduktujú objem predstojnej žľazy a tým znižujú riziko dlhodobej klinickej progresie BPH (retencia moču, zhoršenie funkcie obličiek, potreba prostatektómie a pod.). Táto skupina liekov je vhodná pre pacientov s väčšou prostatou (> 40 ml), ale ich účinok sa prejavuje až po niekoľkých mesiacoch liečby. Pri správnej indikácii sú SARI efektívne a podľa FORTA klasifikácie sa považujú za

„prospešné“ aj u geriatrických pacientov s LUTS/BPH (Tab. 3) (8). Vedľajšie účinky: gynekomastia (neexistuje však žiadna súvislosť s karcinómom prsníka), erektilná dysfunkcia (ED), pokles libida a znížený objem ejakulátu vadia skôr mladším mužom. V poslednej dobe sa však čoraz viac upozorňuje na možný súvis SARI s psychiatrickými problémami (depresie, zvýšené signály suicidality), metabolickým syndrómom (vrátane diabetes mellitus). SARI vyvolávajú jasné biologické zmeny v tkanive prostaty a znížené objemy prostaty (s 50% poklesom sérových hodnôt PSA) zvyšujú senzitivitu a špecifickosť

Tab. 3. Farmaká využívané na dlhodobú liečbu príznakov dolných močových ciest u starších ľudí a hodnotenie ich efektivity a bezpečnosti podľa FORTA* kritérií (8)

Trieda liekov (lieky v abecednom poradí)	Liek	FORTA* hodnotenie
Inhibítory 5a-reduktázy	Dutasterid Finasterid	B B
α1-blokátory	Alfuzosín Doxazosín Silodozín Tamsulozín Terazosín	D D C C D
Anticholinergiká (antimuskariniká)	Darifenacín Fesoterodín Oxybutynín (štandardná dávka / okamžité uvoľnenie) Oxybutynín (nízka dávka / predĺžené uvoľňovanie) Propiverín Solifenacín Tolterodín Tropium	C B D C D C C B – C
β3-agonista	Mirabegron	C
Inhibitor fosfodiesterázy 5. typu	Tadalafil	C

*FORTA (Fit for The Aged – vhodné pre starších ľudí) – klasifikačný systém hodnotiaci vhodnosť liekov pre starších pacientov na základe ich účinnosti a bezpečnosti

Tento systém rozdeľuje lieky do štyroch kategórií: A (absolútne vhodné – lieky s preukázanou účinnosťou a bezpečnosťou u starších pacientov); B (vhodné/prospešné – lieky s preukázanou účinnosťou, ale s určitými obmedzeniami alebo rizikami); C (potrebná opatrnosť – lieky, kde prínosy môžu prevážiť nad rizikami, ale ich aplikácia vyžaduje opatrnosť); D (nevhodné – lieky, ktorým by sa malo vyhnúť u starších pacientov kvôli nepriaznivému pomeru prínosov a rizík)

následných biopsií predstojnej žľazy pri podorení na karcinóm prostaty (6, 9, 10, 11).

Inhibitory fosfodiesterázy 5. typu (PDE5I – phosphodiesterase 5 inhibitors) zvyšujú intracelulárnu koncentráciu cGMP (cyclic guanosine monophosphate), tým okrem iného znižujú tonus hladkého svalstva prostaty a je možné ich použiť u mužov s LUTS/BPH a ED alebo bez nej. V Európe je v súčasnosti na tento účel povolený iba tadalafil 5 mg denne (6). V metaanalýze 12 randomizovaných štúdií bola zaznamenaná nižšia účinnosť a vyšší výskyt nežiaducich účinkov (hnačky, závraty, pyréza, cefalea a pod.) u pacientov > 75 rokov v porovnaní s mladšími mužmi (12). PDE5I sú kontraindikované pri súbežnom užívaní nitrátov a u osôb so závažným kardiovaskulárnym ochorením (6, 9, 10).

Antimuskariniká (AMR) blokujú parasimpatikové muskarínové receptory v močovom mechúre, čím znižujú jeho nadmernú aktivitu, ktorá môže byť „vyprovokovaná“ BPH. Ich nesporná efektivita na uskladňovacie LUTS je však sledovaná možnými vedľajšími účinkami (xerostómia, suché oči, rozmazané videnie, retencia moču, dyspepsia, zápcha a pod.) (Tab. 2 a 3) (3, 8). Smernice EAU neodporúčajú aplikáciu AMR u mužov s postmikčným reziduom > 150 ml (6). Kumulatívne užívanie AMR u geriatrických pacientov býva spojené so zvýšeným rizikom demencie a kardiovaskulárnych problémov (6, 7, 9, 10, 13).

Beta3 agonisty (B3AG: mirabegron, vibegron) stimulujú sympatikové β3 adreno-receptory v hladkých svaloch detruzora, čo vedie k jeho relaxácii. Ukazuje sa, že B3AG sú efektívne pri zmierňovaní uskladňovacích LUTS/BPH a sú dobre znášané aj u osôb > 75 rokov. Najčastejšie vedľajšie účinky: hypertenzia, IMC; kontraindikáciou je nekontrolovaná hypertenzia. Pre lepší bezpečnostný profil sú v geriatrickej populácii preferovanejšou terapiou ako AMR. Preparát mirabegron je bežne dostupný už viac ako dekádu a vibegron získal povolenie na uvedenie na trh v celej Európskej únii 27. júna 2024, ale zatiaľ nie je dostupný vo všetkých krajinách (6, 7, 9, 10).

Pri kombinácii viacerých druhov liekov je možné dosiahnuť lepšiu efektivitu, ale častokrát za cenu kumulácie neželaných efektov a vyššej ekonomickej záťaže. Z praktického hľadiska sa odporúča u staršej populácie začínať s nižšími

úvodnými dávkami medikamentov, ktoré sa potom podľa potreby upravujú. Súčasná aplikácia A1B + 5ARI umožňuje rýchly nástup účinku s dlhodobým zlepšením LUTS a zmenšením objemu prostaty. Pri kombinácii A1B + AMR (alebo B3AG) sa odporúča použiť najskôr A1B v krátkodobej monoterapii a druhé farmakum pridať o čosi neskôr. Touto stratégiou sa minimalizuje možnosť iniciácie a zhoršenia prípadných nežiaducich účinkov práve u geriatrických pacientov (14). Kombinácie PDE5I + A1B, ako aj AMR + B3AG sú v staršej populácii považované za rizikové a ich indikácia musí byť starostlivo uvážená (6, 7, 10).

Fytoterapia (najmä preparáty Serenoa repens) má menej nežiaducich účinkov, ale vzhľadom na jej obmedzenú účinnosť je jej úloha pri liečbe LUTS/BPH minimálna (6, 15). Desmopresín u staršej populácie je u osôb > 60/65 rokov spojený s veľkým rizikom hyponatrémie (6). Praktické údaje o farmakoterapii LUTS/BPH sú znázornené v Tab. 2 (3).

Minimálne invazívne a invazívne terapie u starších/ starých mužov s BPH

Chirurgický manažment BPH je všeobecne vhodnou liečbou pre mužov so stredne závažnými/závažnými LUTS, ktorí: 1. sa nelepšia po medikamentóznej liečbe; 2. ktorí odmietajú farmakoterapiu a žiadajú aktívnu intervenciu; 3. ktorí majú absolútne indikácie pre chirurgické riešenie (recidivujúca retencia moču, renálna insuficiencia, cystolitíáza, recidivujúca IMC, opakovaná hematuria) (EAU). Zlatým štandardom terapie zostáva transuretrálna resekcia prostaty (TURP) a historicky otvorená prostatektómia (OPE – open prostatectomy), ktoré sú však sledované početnou a častokrát závažnou morbiditou (5 – 30 %) a v malom percente aj mortalitou (v 0,2 %) (16). Zlepšenie techniky TURP, vrátane využitia bipolárnej (namiesto monopolárnej) energie, znížilo riziko post-TURP syndrómu (masívna absorpcia irigačnej tekutiny s následnou dilučnou hyponatrémiou, akútnym zlyhaním obličiek v dôsledku hemolýzy, edém mozgu až smrť) a krvácania aj u mužov > 85 rokov (1, 6, 17).

U geriatrických osôb býva limitujúcim faktorom zdravotný stav súvisiaci s vyšším/ vysokým vekom a so zníženou fyziologickou rezervou, čo znamená, že ich srdcový a respi-

račný systém môže ťažšie zvládať stres, ktorý vyvoláva anestézia a samotný chirurgický zá-krok. Preto sa u tejto skupiny mužov dostávajú čoraz viac do popredia menej invazívne možnosti, ktoré nevyžadujú celkovú anestéziu, majú menej komplikácií a umožňujú rýchlejšiu rekonvalescenciu (Tab. 4) (7), Schéma 2 (6).

Niektoré alternatívy k TURP s potrebou celkovej/spinálnej anestézie

V súčasnosti existuje niekoľko chirurgických zákrokov s laserovými prístrojmi na liečbu BPH, ktoré umožňujú použitie fyziologického roztoku ako irigačného média s rovnakými výhodami ako bipolárna TURP. **Laserová enukleácia** využíva techniku podobnú ako pri OPE a **laserová ablácia/vaporizácia** kauterizuje/odparuje žľazové tkanivo. Súčasné smernice EAU a AUA (American Association of Urology) odporúčajú laserovú enukleáciu a fotoselektívnu vaporizáciu prostaty (PVP – photoselective vaporization of the prostate) u medicínsky komplikovaných pacientov s vysokým rizikom krvácania v dôsledku súbežných ochorení a užívaných liekov (6, 14). Určitou nevýhodou ablačných a vaporizačných postupov je nemožnosť získania materiálu na biopsiu a dlhšie trvanie pooperačnej dyzúrie v porovnaní s TURP. Na vykonanie endoskopickej laserovej enukleácie sa použilo viacero modalít, ale medzi najštudovanejšie patria vlnové dĺžky holmia a túlia (16, 18).

HoLEP (Holmium Laser Enucleation of Prostate) a **ThuLEP** (Thulium Laser Enucleation of the Prostate) ponúkajú výsledky porovnateľné s TURP s menšou morbiditou, nižšou pooperačnou bolesťou, kratšou katetrizáciou a hospitalizáciou a to aj u multimorbídnych starších mužov vo veku ≥ 70 – 75 rokov (vrátane osemdesiatročných) s objemom prostaty > 80 ml. Všetky skupiny pacientov zaznamenali zlepšenie LUTS, kvality života, sily prúdu moču a postmikčného reziduá už po štyroch týždňoch od zákroku. HoLEP prešiel pravdepodobne najprísnejšou validáciou a sekundárnou analýzou použiteľnosti u geriatrických osôb a mal by sa považovať za možnosť prvej línie liečby LUTS/BPH vzhľadom na znižovanie niektorých rizík, ako je krvácanie u komorbídnych pacientov a pod. (6, 14, 16, 18). Technológia modulácie pulzu s platformou Moses druhej generácie bola

Tab. 4. Niektoré možnosti chirurgického manažmentu benígnej prostatickej obštrukcie v dôsledku benígnej hyperplázie prostaty (7)

Modalita	Výhody	Nevýhody	Odporúčania AUA	Odporúčania EAU
TURP	rýchle zlepšenie močových príznakov; preukázaný vcelku dobrý bezpečnostný profil; všeobecná dostupnosť	anejakulácia a ED; syndróm TUR sa môže vyskytnúť pri dlhších procedúrach (možná redukcia rizika bipolárnou technikou)	mala by byť ponúkaná ako možnosť liečby; využiť skôr bipolárne ako monopolárne techniky	objem prostaty 30–80 ml; efektívnosť monopolárnej TURP = bipolárnej (ale tá má lepší perioperačný bezpečnostný profil)
PVP/„Greenlight laser“	lepšia intraoperačná hemostáza (vs. TURP); bezpečná u mužov na antikoagulačnej liečbe; kratšia doba hospitalizácie	dlhšie trvanie operácie (vs. TURP); vyššie náklady	na liečbu LUTS/BPH by sa mali ponúkať prístroje s výkonom 120 W alebo 180 W	80 W KTP, 120/180 W LBO technika na liečbu stredne závažných/závažných LUTS u mužov s objemom prostaty 30–80 ml ako alternatíva k TURP
HoLEP	podobná strednodobá/dlhodobá efektívnosť ako pri TURP; vhodná pre väčšie prostaty (>80 ml); lepšia bezpečnosť počas operácie vs TURP	dlhšia krivka učenia a dlhšie trvanie operácie vs. TURP; vyššie náklady spojené s obstaraním zariadenia	mala by sa zväžiť ako možnosť liečby LUTS/BPH nezávisle od veľkosti prostaty	možnosť pre mužov so stredne závažnými/závažnými LUTS ako alternatíva k TURP alebo OSP
Túliový laser	účinný pri zmierňovaní LUTS pri stredne veľkých/veľkých prostatách; bezpečný u mužov na antikoagulačnej liečbe	menej kvalitných štúdií vs. TURP alebo HoLEP; vyššie náklady pri obstaraní zariadenia	mal by sa zväžiť ako možnosť liečby LUTS/BPH nezávisle od veľkosti prostaty	možnosť u mužov so stredne závažnými/závažnými LUTS ako alternatíva k HoLEP/ TURP/ B-TUEP
OSP	efektívny a trvanlivý postup na liečbu BPO; vhodná pre veľké prostaty (>80 ml)	najinvasívnejšia metóda; miera transfúzie ~10 %; úmrtnosť 0,2 % do 30 dní; vyššia doba hospitalizácie	mali by to zväžiť lekári s príslušnými odbornými znalosťami u pacientov s veľkou/veľmi veľkou prostatou	možnosť pre stredne závažné/závažné LUTS, ak objem prostaty >80 ml a HoLEP/ B-TUEP nie sú k dispozícii
LSP/RSP	menej komplikácií, kratšia doba hospitalizácie a porovnateľné funkčné výsledky vs. OSP	zatiaľ nedostatok údajov o vysokej kvalite na podporu používania; dlhšia krivka učenia	mali by to zväžiť lekári s príslušnými odbornými znalosťami u pacientov s veľkou (80 – 150 ml) alebo veľmi veľkou prostatou (> 150 ml)	žiadne odporúčanie nie je aktuálne k dispozícii pre nedostatok RCTs
Aquablácia	zlepšenie LUTS pri BPO porovnateľná s TURP; efektívnosť aj u mužov s väčšou prostatou (80–150 ml); krátka krivka učenia; nižšie riziko sexuálnej dysfunkcie vs. TURP	obavy z perioperačného krvácania; vyžaduje sa celková anestézia a hospitalizácia	môže sa ponúkať ako možnosť liečby pre pacientov s LUTS/BPH a objemom prostaty 30–80 ml	ako alternatíva k TURP pre mužov so stredne závažnými/závažnými LUTS a s objemom prostaty 30–80 ml; informovať pacientov o riziku krvácania a obmedzených údajoch z dlhodobého sledovania
PAE	minimálne invazívny zákrok, ktorý možno vykonať v lokálnej anestézii	nižšia účinnosť pri zmierňovaní LUTS vs. TURP; veľká dávka žiarenia podaná pacientovi	v súčasnosti sa neodporúča mimo klinických štúdií, pretože pomer prínosu a rizík zostáva nejasný	slabé odporúčanie pre mužov so stredne závažnými až závažnými LUTS, ktorí akceptujú menej priaznivý (vs TURP) výsledky menej invazívneho zákroku
WAT (Rezúm)	priaznivý bezpečnostný profil; pravdepodobnosť zachovania sexuálnej funkcie; krátka krivka učenia	obmedzené porovnania s referenčnou technikou (napr. TURP)	možnosť liečby LUTS pri objeme prostaty 30–80 ml u mužov, ktorí chcú zachovať erektilnú a ejakulačnú funkciu	nebolo urobené žiadne odporúčanie; potrebná randomizácia oproti referenčnej technike
PUL (Urolift)	relatívne krátka doba učenia; vykonávanie v lokálnej alebo celkovej anestézii; zachovanie erektilnej a ejakulačnej funkcie	neodporúčané pre mužov, ktorí majú prekážku v strednom laloku a overenie tejto skutočnosti môže zvýšiť náklady	zväžiť u pacientov s LUTS a objemom prostaty 30–80 ml a s absenciou obštrukcie spôsobenej stredným lalokom; môže byť ponúkaný tým, ktorí chcú zachovať erektilnú a ejakulačnú funkciu	ponuka pre mužov s LUTS s prostatou <70 ml a bez stredného laloku, ktorí chcú zachovať ejakulačnú funkciu

TURP – transurethral resection of prostate (transuretrálna resekcia prostaty), AUA – American Urological Association (Americká urologická spoločnosť), EAU – European Association of Urology (Európska urologická spoločnosť), ED – erectile dysfunction (erektilná dysfunkcia), TUR – transurethral resection (transuretrálna resekcia), TURP – transurethral resection of the prostate (transuretrálna resekcia prostaty), LUTS – lower urinary tract symptoms (príznaky dolných močových ciest), PVP – photoselective vaporisation of prostate/„Greenlight laser“ (fotoselektívna vaporizácia prostaty/„laser zeleného svetla“), vs. – versus (v porovnaní), BPH – benign prostatic hyperplasia (benígna hyperplázia prostaty), KTP – Potassium-Titanyl-Phosphate (draslík titanyl fosfát), LBO – Lithium triborate (triboritan lítny), HoLEP – Holmium Laser Enucleation of Prostate (enuklácia prostaty holmiomovým laserom), OSP – open simple prostatectomy (otvorená jednoduchá prostatektómia), B-TUEP – bipolar transurethral enucleation of prostate (bipolárna transuretrálna enukleácia prostaty), BPO – benign prostatic obstruction (benígna prostatická obštrukcia), LSP – laparoscopic simple prostatectomy (laparoskopická jednoduchá prostatektómia), RSP – robotic simple prostatectomy (robotická jednoduchá prostatektómia), RCTs – randomized controlled trials (randomizované kontrolované štúdie), PAE – prostate artery embolisation (embolizácia prostatickej artérie), WAT – water ablative therapy (vodoablačná terapia), PUL – prostatic urethral lift (zdvih prostatickej uretry)

navrhnutá na zlepšenie enukleácie tkaniva a hemostázy ciev (19).

Fotoselektívna vaporizácia prostaty (PVP) využíva „zelené“ svetlo („greenlight“ laser). Viaceré štúdie potvrdili účinnosť a bezpečnosť tejto technológie aj u mužov s vysokým zdravotným rizikom (viaceré súbežné ochorenia, antikoagulačná liečba a pod.) a vo veku ≥ 75 rokov. Zaznamenaný bol nižší výskyt krátkodobých aj dlhodobých komplikácií,

avšak miera reoperácií bola vyššia v porovnaní napr. s TURP (1, 6, 20, 21).

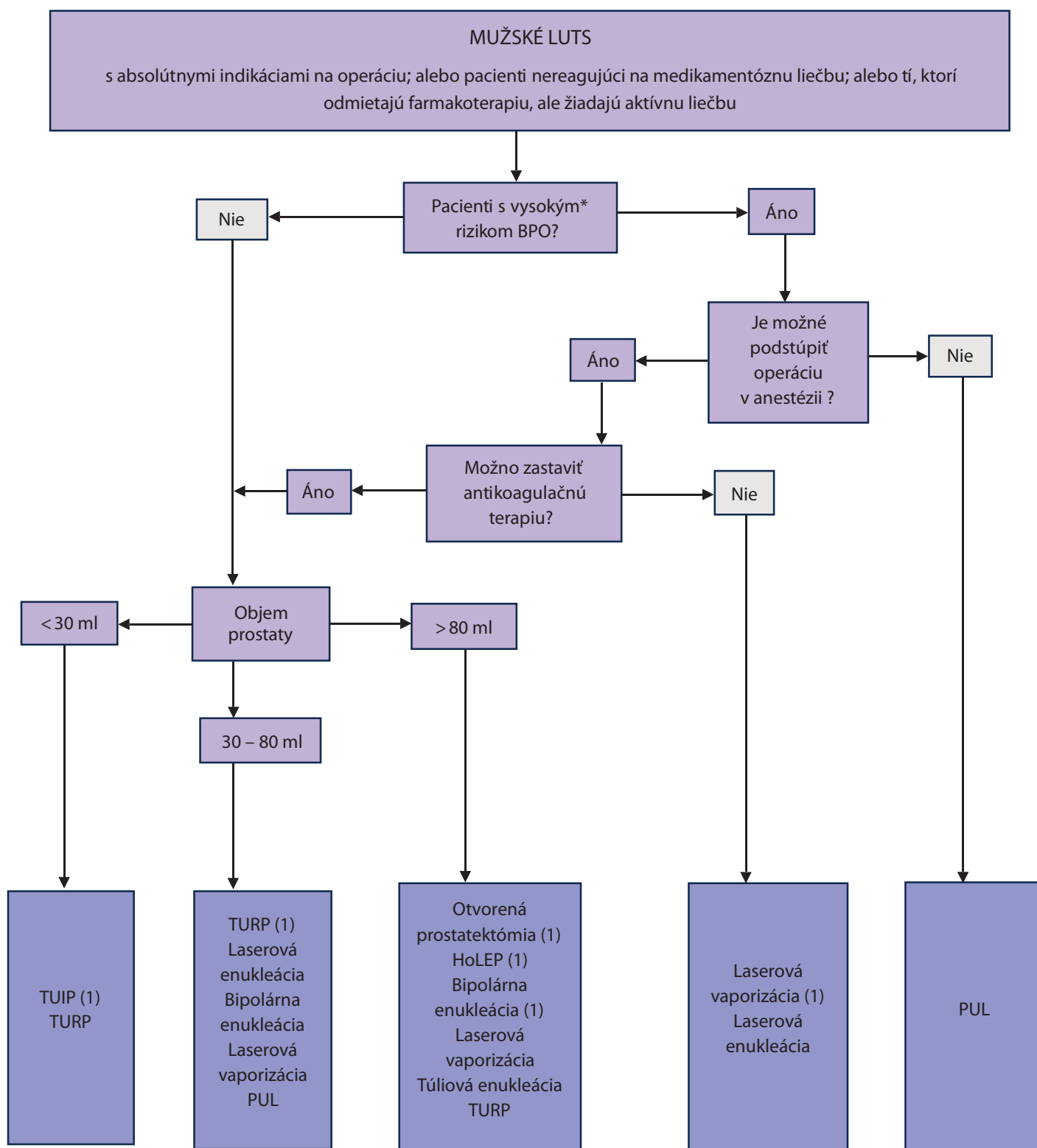
Aquablácia prostaty je alternatívna ablačná technika využívajúca robotický systém Aquabeam s ultrazvukovým navádzaním, ktorý umožňuje cielené odstránenie prostatického parenchýmu hydrodisekciou vysokorýchlostným prúdom fyziologického roztoku bez generovania tepelnej energie. Zdá sa, že aquablácia je subjektívne aj objektívne rovnako účinná ako

TURP a to bez ohľadu na vek pacienta. Určitým problémom môže byť vyšší výskyt pooperačného krvácania a aj to, že sa stále jedná o experimentálnu metodiku (6, 16, 22, 23).

Niektoré alternatívy k TURP s použitím lokálnej anestézie alebo sedácie

PUL (prostatic urethral lift – Urolift) je minimálne invazívna, neablatívna technika pri

Schéma 2. Algoritmus liečby u mužov s obťažujúcimi LUTS refraktérnymi na konzervatívnu/medikamentóznou terapiu, alebo u pacientov s absolútnymi indikáciami na operáciu (6)



*objem prostaty > 40 ml, prostatický špecifický antigén (PSA) > 1,4 ng/ml, vyšší vek pacienta (> 70–75 rokov), vyššie postmikčné reziduum (≥ 100–150 ml), nízke hodnoty prietoku moču stanovené uroflowmetriou (Qmax. < 10 ml/s)

(1) – označuje výkon, ktorý je liečbou prvej voľby, BPO – benign prostatic obstruction (benígna prostatická obštrukcia), TUIP – transurethral incision of the prostate (transuretrálna incízia prostaty), TURP – transurethral resection of the prostate (transuretrálna resekcia prostaty), PUL – prostatic urethral lift (zdvih prostatickej uretry), HoLEP – Holmium laser enucleation of the prostate (enukleácia prostaty holmiovým laserom)

ktorej sú laterálne laloky predstojnej žlázy stlačené malými trvalými implantátmi zavedenými pod endoskopickou kontrolou. Výsledkom

je mechanické „otvorenie“ prostatickej uretry. Subjektívne aj objektívne zlepšenie po 24 mesiacoch bolo o niečo nižšie v porovnaní s TURP.

Pozitívom postupu je zachovanie sexuálnych funkcií vrátane ejakulácie. PUL je dobre tolerovaná, najčastejšie hlásené vedľajšie účinky

(dyzúria, bolesť v oblasti panvy, hematúria, urgentná inkontinencia moču) väčšinou ustúpili do štyroch týždňov od výkonu (7, 24). Nedávne skúsenosti ukázali uspokojivé výsledky aj u mužov s objemnejšími prostatami (> 80 ml) a tiež aj v prítomnosti stredného laloka pri aplikácii väčšieho počtu implantátov (25). PUL je prijateľnou liečbou pre starších pacientov s vysokým chirurgickým rizikom, závažnými LUTS/BPH a viacerými súbežnými chorobami (1, 6, 14, 26). Nie zanedbateľné sú aj ekonomické výhody tejto ambulantnej metódy (27). V roku 2022 bola na trh uvedená nová generácia PUL (predávaná ako Urolift2), ktorá využíva rovnaký implantát s vylepšenými funkciami v zavádzacom systéme (16).

WAT (water ablation therapy – systém Rezüm) je alternatívna, ablatívna technológia využívajúca rádiovú frekvenciu na vytvorenie tepelnej energie prostredníctvom prúdu sterilnej vodnej pary, ktorá sa aplikuje transuretrálne špeciálnou ihlou a spúšťa nekrozu prostatického tkaniva. Zvyčajne sú potrebné jedna až tri injekcie pre každý laterálny lalok a jedna až dve injekcie môžu byť podané do stredného laloku (v závislosti od veľkosti prostaty). V štúdiách bolo zaznamenané subjektívne i objektívne zlepšenie po troch a 12 mesiacoch so zachovaním sexuálnych funkcií a s miernymi nežiaducimi účinkami (IMC, penoskrotálny edém, retencia moču). Miera opakovania terapie po piatich rokoch sa pohybovala v rozmedzí 4,4 – 7,5 %. Potrebné sú ďalšie skúsenosti, ale už teraz sa ukazuje, že termálna terapia vodnou parou je bezpečná a účinná aj u starších mužov s objemovo väčšou prostatou (6, 16, 28, 29).

PAE (prostate artery embolisation) je tiež alternatívna, ablatívna technológia umožňujúca selektívnu embolizáciu arteriálneho cievneho zásobenia predstojnej žľazy. Zárok väčšinou vykonáva intervenčný rádiológ cez katetrizáciu femorálnej artérie s aplikáciou špeciálnych mikročastíc, ktoré znižujú prívod

krvi do prostaty a tým zmenšujú jej veľkosť. PAE zatiaľ vykazuje menšiu efektivitu pri zlepšovaní LUTS/BPH a aj objektívnych urodynamických parametrov v porovnaní s TURP. Súčasne sa však vyhýba komplikáciám ako sú striktúra uretry, syndróm TURP a pod. PAE môže byť účinnou liečbou pre mužov s objemovo veľkými prostatami, ale potrebné sú ďalšie štúdie a skúsenosti (6, 16, 30, 31).

iTIND (intermittent temporary implantable nitinol device) je dočasné implantovateľné nitinolové zariadenie, ktoré má tri vzpery a je nasadené pod priamou optickou kontrolou v prostatickej uretre. iTEND vyvíja nepretržitý tlak, vytvára ischemickú nekrozu, ktorá vedie k remodelácii prostatickej močovej rúry/hrdla močového mechúra a po piatich dňoch sa cystoskopicky odstráni. Predbežne bola zaznamenaná uspokojivá subjektívna aj objektívna efektivita s dobrou toleranciou a s minimálnymi/prechodnými vedľajšími účinkami (IMC, inkontinencia moču). V súčasnosti prebiehajú randomizované kontrolované štúdie porovnávajúce iTIND s referenčnou technikou (6, 7, 16, 32).

Minimálna invazívna jednoduchá prostatektómia (MISP – minimal invasive simple prostatectomy) zahŕňa **laparoskopickú jednoduchú prostatektómiu (LSP – laparoscopic simple prostatectomy)** a **roboticky asistovanú jednoduchú prostatektómiu (RASP – robot-assisted simple prostatectomy)**, ktoré sa vykonávajú pomocou rôznych personalizovaných techník založených na transkapsulárnom (Millin) alebo transvezikálnom (Freyer) prístupe. Zatiaľ chýbajú dostatočné skúsenosti najmä v staršej vekovej kategórii pacientov (6, 7, 16).

Optilume je liečivom (paklitaxel) potiahnutá pomôcka/katétrový systém, ktorá balónikovou dilatáciou s následnou prednou komisurotómiou otvára lúmen prostatickej uretry a paklitaxel by mal brániť opätovnému rastu predstojnej žľazy. Predbežné vý-

sledky po 12 – 24 mesiacoch sú povzbudzivé s minimom závažných vedľajších účinkov (hematúria, IMC) (33). Optilume bol 11. júla 2023 schválený Americkým úradom pre potraviny a liečivá (FDA – Food and Drug Administration) ako minimálne invazívny postup na liečbu LUTS/BPH v ambulantnom prostredí (34).

Záver

LUTS/BPH sú bežnou sťažnosťou u starších mužov s veľkým vplyvom na kvalitu ich života. Počiatočná medikamentózna liečba ponúka výhodu vyhnutia sa skorému chirurgickému zákroku a tým aj anesteziologickým a chirurgickým rizikám komplikácií a vedľajších účinkov. Naopak, včasná operácia môže zabrániť progresii/komplikáciám BPH a dysfunkcii močového mechúra súvisiacej s chronickou obštrukciou močových ciest. Chirurgická liečba síce nebola nikdy priamo porovnávaná s medikamentóznou terapiou v randomizovanej kontrolovanej štúdii, ale viaceré dôkazy poukazujú na jej vyššiu účinnosť pri zlepšovaní močových symptómov. Určenie najlepšieho času na operáciu BPH si vyžaduje lepšie posúdenie najmä veku a biologicky staršieho muža lekármi viacerých odborností. Aj keď pre niektorých pacientov zostane konvenčná chirurgia (TURP, OPE) správnu voľbou, budúcnosť personalizovaného manažmentu BPH sa sústreďuje na minimálne invazívnu a neablatívnu liečbu s obmedzenými vedľajšími účinkami a s možnosťou opakovania zákroku. Zdá sa, že skutočnou otázkou nie je vedieť kedy operovať, ale skôr aká liečba je najvhodnejšia (35). Pri rozhodovaní sa musia brať do úvahy samozrejme aj ďalšie faktory, ako sú preferencie pacienta, túžba po trvalom riešení, akceptácia rizík rôznych spôsobov manažmentu LUTS/BPH a pod. Minimálne invazívne terapie LUTS/BPH môžu byť jediným možným postupom u veľmi starých/„krehkých“ mužov práve pre ich jednoduchú a rýchlu aplikovateľnosť v ambulantnom prostredí.

LITERATÚRA

1. Codellia-Anjum A, Berjaoui M, Khondker A, et al. Procedural intervention for benign prostatic hyperplasia in men ≥ age 70 years – a review of published literature. Clin Interv Aging. 2023;18:1705-1717.
2. Griebing T. Aging and geriatric urology. In: Partin A, Dmochowski R, Kavoussi L, et al. Campbell – Walsh Urology, 12th edition, Saunders Elsevier 2021; ISBN 978-0-323-54642-3: 2905-2907.
3. Van Huel A, Samarinas M, Bower W, et al. Optimizing care for LUTS in older patients: diagnostics, challenges of frailty

- and patient priorities – NOPIA meeting (ICI-RS 2024). Continence. 2025;13:101737.
4. Rockwood K, Howlett S. Fifteen years of progress in understanding frailty and health in aging. BMC Med. 2018;16(1): https://doi.org/10.1186/s12916-018-1223-3.
5. Zilliox J, Ladwa A, Holum P, et al. Minimally invasive therapies for older patients with urgency urinary incontinence: current evidence and recommendations. Continence. 2025;13:101733.
6. Cornu J, Gacci M, Hashim H, et al. EAU guidelines on non-

- neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS). https://uroweb.org/guidelines, prístup od 3. 2. 2025.
7. Hughes T, Harper P, Somani B. Treatment algorithm for management of benign prostatic obstruction: an overview of current techniques. Life. 2023;13(10):2077. https://doi.org/10.3390/life13102077.
8. Oelke M, Becher K, Castro-Diaz D, et al. Appropriateness of oral drugs for long-term treatment of lower urinary tract symptoms in older person: results of a systematic literatu-

re review and international consensus validation process (LUTS-FORTA 2014). *Age Ageing*. 2015;44(5):745-755.

9. Bortnick E, Brown C, Simma-Chiang V, et al. Modern best practice in the management of benign prostatic hyperplasia in the elderly. *Ther Adv Urol*. 2020;12:1-11.

10. Halawani A, Paterson R, Zhong T, et al. Risks and side effects in the medical management of benign prostatic hyperplasia. *Prostate Int*. 2024;12(2):57-64.

11. Marenčák J. Čo je nové vo farmakoterapii benígnej hyperplázie prostaty. *Klin Farmakol Farm*. 2023;37(1):10-18.

12. Oelke M, Wagg A, Takita Y, et al. Efficacy and safety of tadalafil 5 mg once daily in the treatment of lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia in men > 75 years: integrated analysis of pooled data from multinational, randomized, placebo-controlled clinical studies. *BJU Int*. 2017;119(5):793-803.

13. Sinha S, Cameron A, Tse V, et al. Storage-dominant lower urinary tract symptoms in the older male: practical approach, guidelines recommendations and limitations of evidence. *Continence*. 2024;11:101320.

14. Lerner L, McVary K, Barry M, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline Part I-Initial work-up and medical management. *J Urol*. 2021;206(4):806-817.

15. Franco J, Trivisonno L, Sgarbossa N, et al. Serenoa repens for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic enlargement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;6(6):CD001423.

16. Franco J, Tesolin P, Jung J. Update on the management of benign prostatic hyperplasia and the role of minimally invasive procedures. *Prostate Int*. 2023;11(1):1-7.

17. Lotterstäter M, Seklehner S, Wimpissinger F, et al. Transurethral resection of the prostate in 85+ patients: a retrospective, multicenter study. *World J urol*. 2022;40(12):3015-3020.

18. Hartung F, Kowalewski K, von Hardenberg J, et al. Holmium versus thulium laser enucleation of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Urol Focus*. 2022;8(2):545-554.

19. Nottingham C, Large T, Agarwal D, et al. Comparison of newly optimized Moses technology versus standard holmium:YAG for endoscopic laser enucleation of the prostate. *J Endourol*. 2021;35(9):1393-1399.

20. Bouhadana D, Bguyen D, Zhang X, et al. Safety and efficacy of TURP vs laser prostatectomy for the treatment of benign prostatic hyperplasia in multi-morbid and elderly individuals aged ≥ 75. *World J Urol*. 2021;39(12):4405-4412.

21. Yim A, Alberto M, Yan X, et al. Comparing Greenlight PVP and HoLEP beyond 5 years: a systematic review of long-term functional outcomes and reoperative rates. *BJU Compass*. 2025;6(2):e483.

22. Chen D, Qu I, Webb L, et al. Aquablation in men with benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *Curr Urol*. 2023;17(1):68-76.

23. Gangwish D, Jabeer M, Kennedy A, et al. Aquablation compared with simple prostatectomy for prostate volumes > 80 grams. *J Endourol*. 2025 Feb 21; doi: 10.1089/end.2024.0583. Online ahead of print.

24. Roehrborn C, Barkin J, Gange S, et al. Five year results of the prospective randomized controlled prostatic urethral LIFT study. *Can J Urol*. 2017;24(3):8802-8814.

25. Shah B, Tayon K, Madiraju S, et al. Prostatic urethral lift: does size matter? *J Endourol*. 2018;32(7):635-638.

26. Lehner K, Popat S, Utech K, et al. Outcomes of prostatic urethral lift in a medically complex population at a veterans affairs hospital. *BJU Compass*. 2022;3(3):214-219.

27. Knight L, Dale M, Cleves A, et al. Urolift for treating lower urinary tract symptoms of benign prostatic hyperplasia: a NICE medical technology guidance update. *Appl Health*

Econ Health Policy. 2022;20(5):669-680.

28. Babar M, Loloi J, Tang K, et al. Emerging outcomes of water vapor thermal therapy (Rezūm) in a broad range of patients with lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia: a systematic review. *Low Urin Tract Symptoms*. 2022;14(3):140-154.

29. Bassily D, Wong V, Phillips J, et al. Rezūm for retention – retrospective review of water vaporization therapy in the management of urinary retention in men with benign prostatic hyperplasia. *Prostate*. 2021;81(14):1049-1054.

30. Bhatia S, Sinha V, Kava B, et al. Efficacy of prostatic artery embolization for catheter-dependent patients with large prostate sizes and high comorbidity scores. *J Vasc Interv Radiol*. 2018;29(1):78-84.

31. Bagla S, Singh I, Sajan A, et al. Combination prostatic artery embolization prior to water-jet ablation (Aquablation) for benign prostatic hypertrophy: a propensity score analysis. *J Clin Med*. 2024;13(22):6930. doi: 10.3390/jcm13226930.

32. Chughtai B, Elterman D, Shore N, et al. The ITind temporarily implanted nitinol device for the treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia: a multicenter, randomized, controlled trial. *Urology*. 2021;153:270-276.

33. Kaplan S, Moss J, Freedman S. Two-year long-term follow-up of treatment with the Optilume BPH catheter system in a randomized controlled trial for benign prostatic hyperplasia (The PINNACLE study). *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2024;27(3):531-536.

34. Pichardo M, Rijo E, Espino G, et al. Durable benefit after treatment of obstructive benign prostatic hyperplasia with a novel drug-device combination product: 2-year outcomes from the EVEREST-I study. *World J Urol*. 2023;41(8):2209-2215.

35. Fourmarier M, Baboudjian M, Robert G, et al. Is there a best timing for benign prostatic hyperplasia surgery? *Fr J Urol*. 2024;34(2):102574.