Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

TURP VA HOLEP USULLARINING YAXSHI SIFATLI PROSTATIK GIPERPLAZIYANI JARROHLIK DAVOLASHDAGI SAMARADORLIGI VA XAVFSIZLIGINI QIYOSIY BAHOLASH

Azizov Bobirjon Baxtiyorjon og'li
Urologiya yo‘nalishi 1-kurs ordinatori
Central Asian Medical University
https://doi.org/10.5281/zenodo.22993361

Annotatsiya. Yaxshi sifatli prostata giperplaziyasi (YSPG) erkaklarda pastki siydik yo‘llari simptomlarining keng tarqalgan sabablaridan biri bo‘lib, kasallikning og‘ir shakllarida jarrohlik davolash talab etiladi. Transuretral prostata rezektsiyasi (TURP) uzoq yillar davomida YSPGni jarrohlik davolashda asosiy endoskopik usullardan biri bo‘lib kelgan. Hozirgi vaqtda holmiy lazer yordamida prostata enukleatsiyasi (HoLEP) samarali va kam invaziv muqobil usul sifatida keng qo‘llanilmoqda. Mazkur maqolada TURP va HoLEP usullarining klinik samaradorligi va xavfsizligi qiyosiy baholangan. Tadqiqotda International Prostate Symptom Score (IPSS), maksimal siydik oqim tezligi (Qmax), qoldiq siydik hajmi (PVR), operatsiya davomiyligi, gemoglobin kamayishi, uretral kateterizatsiya va gospitalizatsiya muddati hamda operatsiyadan keyingi asoratlar baholandi. Olingan natijalar har ikkala usul ham siydik chiqarish simptomlarini sezilarli yaxshilashini ko‘rsatdi. HoLEP guruhida kateterizatsiya va gospitalizatsiya muddatining qisqarishi, qon yo‘qotilishining kamayishi kuzatildi. TURP guruhida esa operatsiya davomiyligi nisbatan qisqaroq bo‘ldi. Natijalar HoLEPning perioperativ xavfsizlik va bemorning tezroq tiklanishi nuqtai nazaridan muhim afzalliklarga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: yaxshi sifatli prostata giperplaziyasi, TURP, HoLEP, holmiy lazer, prostata enukleatsiyasi, IPSS, Qmax, qoldiq siydik, transuretral rezektsiya.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДОВ TURP И HOLEP В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Аннотация. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одной из наиболее распространённых причин симптомов нижних мочевых путей у мужчин и при выраженной инфравезикальной обструкции может требовать хирургического лечения. Трансуретральная резекция предстательной железы (TURP) на протяжении многих лет является одним из основных эндоскопических методов хирургического лечения ДГПЖ. В настоящее время энуклеация предстательной железы гольмиевым лазером (HoLEP) рассматривается как эффективный малоинвазивный альтернативный метод. В статье проведена сравнительная оценка клинической эффективности и безопасности TURP и HoLEP. Оценивались показатели International Prostate Symptom Score (IPSS), максимальной скорости мочеиспускания (Qmax), объёма остаточной мочи (PVR), продолжительности операции, снижения уровня гемоглобина, длительности катетеризации, госпитализации и частоты послеоперационных осложнений. Результаты показывают, что оба метода обеспечивают значительное улучшение симптомов нижних мочевых путей и показателей мочеиспускания. В группе HoLEP отмечались более короткие сроки катетеризации и госпитализации, а также меньшее снижение гемоглобина. В

группе TURP продолжительность операции была несколько короче. Полученные данные свидетельствуют о высокой клинической эффективности обоих методов, при этом HoLEP имеет определённые преимущества в отношении периоперационной безопасности и скорости послеоперационного восстановления.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы, TURP, HoLEP, гольмиевый лазер, энуклеация простаты, IPSS, Qmax, остаточная моча, трансуретральная резекция.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFICACY AND SAFETY OF TURP AND HOLEP IN THE SURGICAL TREATMENT OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

Abstract. Benign prostatic hyperplasia (BPH) is one of the most common causes of lower urinary tract symptoms in men and may require surgical treatment in patients with significant bladder outlet obstruction. Transurethral resection of the prostate (TURP) has been considered one of the standard endoscopic surgical techniques for BPH for many years. Currently, holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) is widely used as an effective minimally invasive alternative. This study provides a comparative assessment of the clinical efficacy and safety of TURP and HoLEP. The evaluated parameters included the International Prostate Symptom Score (IPSS), maximum urinary flow rate (Qmax), post-void residual urine volume (PVR), operative time, reduction in hemoglobin level, duration of urethral catheterization, length of hospital stay, and postoperative complications. The results demonstrated that both techniques provided significant improvement in lower urinary tract symptoms and urinary flow parameters. The HoLEP group showed shorter catheterization and hospitalization periods and a lower reduction in hemoglobin levels. The TURP group had a relatively shorter operative time. These findings indicate that both techniques are clinically effective, while HoLEP may provide advantages in terms of perioperative safety and faster postoperative recovery.

Keywords: benign prostatic hyperplasia, TURP, HoLEP, holmium laser, prostate enucleation, IPSS, Qmax, post-void residual urine, transurethral resection.

Kirish. Yaxshi sifatli prostata giperplaziyasi (YSPG) erkaklarda pastki siydik yo‘llari simptomlarining eng ko‘p uchraydigan sabablaridan biridir. Kasallik prostata bezining stromal va epitelial komponentlari giperplaziyasi bilan kechib, prostata hajmining kattalashishi va prostata uretrasining mexanik hamda dinamik obstruksiyasiga olib kelishi mumkin. Natijada siydik chiqarishning qiyinlashishi, siydik oqimining susayishi, tez-tez va shoshilinch siyish, nokturiya hamda qovuqning to‘liq bo‘shamaslik hissi kabi simptomlar rivojlanadi. Pastki siydik yo‘llari simptomlari bemorlarning hayot sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

YSPGni davolash konservativ, medikamentoz va jarrohlik usullarni o‘z ichiga oladi. Medikamentoz davolashga qaramay simptomlar saqlanib qolishi, siydik chiqarish yo‘llarining sezilarli obstruksiyasi, takroriy o‘tkir siydik tutilishi, qaytalanuvchi siydik yo‘llari infeksiyalari, qovuq toshlari yoki boshqa asoratlar mavjud bo‘lgan holatlarda jarrohlik davolash masalasi ko‘rib chiqiladi. Transuretral prostata rezektsiyasi — TURP uzoq vaqt davomida prostata obstruksiyasini jarrohlik yo‘li bilan bartaraf etishning asosiy endoskopik usullaridan biri bo‘lib kelgan. Ushbu usulda prostata to‘qimasi rezektsion halqa yordamida bosqichma-bosqich olib tashlanadi. TURPning samaradorligi ko‘p yillik klinik tajriba va tadqiqotlar bilan tasdiqlangan bo‘lsa-da, qon ketishi, gemoglobin kamayishi, qon

quyish zarurati, kateterizatsiya va gospitalizatsiya kabi perioperativ masalalar uning muhim jihatlaridan hisoblanadi. So‘nggi yillarda prostata to‘qimasini anatomik qatlam bo‘ylab ajratib olib tashlashga asoslangan lazer enukleatsiyasi usullari rivojlandi. Ular orasida holmiy lazer yordamida prostata enukleatsiyasi — HoLEP keng klinik qo‘llanilayotgan usullardan biridir. HoLEPda prostata adenomasining enukleatsiyasi lazer yordamida amalga oshiriladi, ajratilgan to‘qima esa morcellatsiya qilinib chiqariladi. EAUning amaldagi ko‘rsatmalarida HoLEP o‘rta va og‘ir darajadagi pastki siydik yo‘llari simptomlari hamda prostata obstruksiyasida TURPga muqobil enukleatsion usul sifatida ko‘rsatilgan. Mavjud tadqiqotlarda HoLEP va TURP o‘rtasida uzoq muddatli IPSS va Qmax bo‘yicha sezilarli farqlar har doim ham aniqlanmaydi, biroq HoLEPning ayrim perioperativ ko‘rsatkichlari, xususan kateterizatsiya va shifoxonada qolish muddati bo‘yicha afzalliklari qayd etilgan.

2023-yilda e’lon qilingan tizimli sharh va meta-tahlilda HoLEP TURP bilan taqqoslanganda uzoqroq operatsiya davomiyligi bilan birga qisqaroq kateterizatsiya, gospitalizatsiya va qovuq irrigatsiyasi muddatlari bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Ayrim funksional ko‘rsatkichlarda, jumladan IPSS, Qmax va PVR bo‘yicha HoLEP foydasiga natijalar ham qayd etilgan. 2025-yilda chop etilgan 13 ta randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotni qamrab olgan meta-tahlilda esa jami 1309 nafar bemor — 656 nafari HoLEP va 653 nafari TURP guruhida — baholangan. Unda ikkala usulning simptomatik samaradorligi umuman olganda o‘xshash bo‘lgan, HoLEP guruhida esa gospitalizatsiya va kateterizatsiya muddati hamda gemoglobin kamayishi pastroq bo‘lgan; TURPda operatsiya davomiyligi qisqaroq bo‘lgan. Shu sababli TURP va HoLEPni faqat simptomlarning kamayishi bo‘yicha emas, balki funksional natijalar, perioperativ xavfsizlik, tiklanish tezligi va asoratlar bo‘yicha kompleks taqqoslash klinik amaliyot uchun muhimdir.

Material va usullar. Tadqiqot yaxshi sifatli prostata giperplaziyasi (YSPG) sababli pastki siydik yo‘llari simptomlari va infravezikal obstruksiya rivojlangan bemorlarda jarrohlik davolash samaradorligini qiyosiy baholash maqsadida o‘tkazildi. Tadqiqotga jami 100 nafar bemor kiritilib, ular qo‘llanilgan jarrohlik usuliga ko‘ra ikki guruhga ajratildi:

- I guruh — TURP: 50 nafar bemor;
- II guruh — HoLEP: 50 nafar bemor.

Bemorlarning yoshi 50–78 yosh oralig‘ida bo‘lib, o‘rtacha yosh 66,4±7,2 yoshni tashkil etdi. Guruhlar yosh va boshlang‘ich klinik ko‘rsatkichlar bo‘yicha bir-biriga yaqin bo‘ldi.

Bemorlarni tanlash mezonlari. Tadqiqotga YSPG klinik va instrumental jihatdan tasdiqlangan, konservativ yoki medikamentoz davolashga qaramay pastki siydik yo‘llari simptomlari saqlanib qolgan hamda jarrohlik davolashga ko‘rsatma mavjud bo‘lgan bemorlar kiritildi.

Tadqiqotga kiritish mezonlari:

- YSPG tashxisining mavjudligi;
- o‘rtacha va og‘ir darajadagi pastki siydik yo‘llari simptomlari;
- IPSS ko‘rsatkichining yuqori bo‘lishi;
- prostata bezining kattalashishi;
- infravezikal obstruksiya belgilarining mavjudligi;
- jarrohlik davolashga klinik ko‘rsatmaning mavjudligi;
- tadqiqotda ishtirok etishga rozilik.

Chiqarib tashlash mezonlari:

- prostata saratoni;
- neyrogen siydik pufagi;
- faol siydik yo‘llari infeksiyasi;
- uretra strikturasi;
- siydik pufagining og‘ir neyrogen disfunksiyasi;
- ilgari prostata bezida katta hajmli jarrohlik amaliyoti o‘tkazilganligi;
- tadqiqot uchun zarur ma’lumotlarning to‘liq bo‘lmasligi.

Klinik va instrumental tekshiruv

Barcha bemorlarda operatsiyadan oldin umumiy klinik tekshiruv, anamnez yig‘ish, prostata bezining ultratovush tekshiruvi, prostata hajmini aniqlash, qoldiq siydik hajmini baholash va urofloumetriya o‘tkazildi. Pastki siydik yo‘llari simptomlarining og‘irligi International Prostate Symptom Score (IPSS) yordamida baholandi. Siydik chiqarish funksiyasining asosiy urodinamik ko‘rsatkichi sifatida maksimal siydik oqim tezligi (Qmax) qayd etildi. Siydik pufagi bo‘shagandan keyingi qoldiq siydik hajmi (PVR) ultratovush yordamida aniqlandi.

TURP guruhi

I guruhdagi bemorlarda prostata bezining transuretral rezektsiyasi — TURP bajarildi. Prostata to‘qimasi rezektsion halqa yordamida bosqichma-bosqich olib tashlandi va obstruksiya bartaraf etildi. Operatsiya yakunida siydik pufagiga uretral kateter o‘rnatildi.

HoLEP guruhi

II guruhdagi bemorlarda holmiy lazer yordamida prostata enukleatsiyasi — HoLEP bajarildi. Prostata adenomasining giperplastik to‘qimalari anatomik qatlam bo‘ylab lazer yordamida enukleatsiya qilindi. Ajratilgan to‘qimalar morcellatsiya qilinib, siydik pufagidan chiqarildi. Operatsiya yakunida uretral kateter o‘rnatildi.

Samaradorlikni baholash mezonlari

TURP va HoLEP samaradorligini taqqoslash uchun quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar baholandi:

1. **IPSS** — operatsiyadan oldin va keyin;
2. **Qmax** — maksimal siydik oqim tezligi;
3. **PVR** — qoldiq siydik hajmi;
4. prostata hajmi;
5. operatsiya davomiyligi;
6. gemoglobin miqdorining operatsiyadan oldingi va keyingi o‘zgarishi;
7. siydik pufagini irrigatsiya qilish davomiyligi;
8. uretral kateterizatsiya muddati;
9. shifoxonada qolish muddati;
10. operatsiyadan keyingi asoratlar chastotasi.

Xavfsizlik ko‘rsatkichlari. Operatsiyadan keyingi davrda gematuriya, qon ketishi, qon quyish zarurati, siydik yo‘llari infeksiyasi, o‘tkir siydik tutilishi, vaqtinchalik siydik tutolmaslik, uretral striktura va boshqa perioperativ asoratlar qayd etildi.

Statistik tahlil. Olingan ma’lumotlar statistik dastur yordamida qayta ishlandi. Miqdoriy ko‘rsatkichlar M±SD ko‘rinishida, sifat ko‘rsatkichlari esa n (%) shaklida ifodalandi. TURP va HoLEP guruhlari o‘rtasidagi miqdoriy ko‘rsatkichlarni taqqoslashda Student t-mezoni yoki Mann–Whitney U mezonidan, sifat ko‘rsatkichlarini taqqoslashda χ^2 mezonidan foydalanildi. Operatsiyadan oldingi va

keyingi ko‘rsatkichlar dinamikasini baholashda juftlangan statistik testlardan foydalanildi. Statistik jihatdan ahamiyatli farq p<0,05 darajasida qabul qilindi.

Natijalar. Tadqiqotga jami 100 nafar bemor kiritildi. TURP guruhida 50 nafar, HoLEP guruhida 50 nafar bemor kuzatildi. Bemorlarning o‘rtacha yoshi TURP guruhida 66,7±7,1 yosh, HoLEP guruhida 66,1±7,3 yoshni tashkil etdi.

Guruhlar boshlang‘ich klinik ko‘rsatkichlar bo‘yicha sezilarli farq qilmagan.

1-jadval. Bemorlarning boshlang‘ich klinik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	TURP (n=50)	HoLEP (n=50)	p
Yosh, yil	66,7±7,1	66,1±7,3	0,68
Prostata hajmi, ml	67,8±15,6	69,4±17,2	0,62
IPSS, ball	23,4±3,1	23,7±3,3	0,64
Qmax, ml/s	7,8±2,1	7,6±2,0	0,63
PVR, ml	112,6±31,4	115,2±34,1	0,69
Gemoglobin, g/l	139,8±11,2	140,6±10,8	0,71

Ko‘rinib turibdiki, operatsiyadan oldin ikki guruh o‘rtasida asosiy klinik ko‘rsatkichlar bo‘yicha statistik jihatdan ahamiyatli farq aniqlanmadi (p>0,05). Bu holat keyingi natijalarni qiyosiy baholash uchun guruhlarning boshlang‘ich jihatdan mosligini ko‘rsatadi.

IPSS dinamikasi. Operatsiyadan oldin IPSS ko‘rsatkichi TURP guruhida 23,4±3,1 ball, HoLEP guruhida 23,7±3,3 ball bo‘ldi. Operatsiyadan 3 oy o‘tgach, IPSS TURP guruhida 7,1±2,0 ballgacha, HoLEP guruhida esa 6,3±1,8 ballgacha kamaydi. Har ikkala guruhda operatsiyadan keyin simptomlar sezilarli darajada kamaygan (p<0,001).

2-jadval. Operatsiyadan keyingi funksional natijalar

Ko‘rsatkich	TURP	HoLEP	p
IPSS, operatsiyadan oldin	23,4±3,1	23,7±3,3	0,64
IPSS, 3 oyda	7,1±2,0	6,3±1,8	0,041
Qmax, operatsiyadan oldin	7,8±2,1	7,6±2,0	0,63
Qmax, 3 oyda	18,7±4,1	20,1±4,3	0,098
PVR, operatsiyadan oldin	112,6±31,4	115,2±34,1	0,69
PVR, 3 oyda	38,6±15,2	31,4±13,7	0,015

Qmax ikkala guruhda ham sezilarli oshdi. HoLEP guruhida Qmaxning o‘rtacha qiymati biroz yuqoriroq bo‘lgan bo‘lsa-da, guruhlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan ahamiyatli darajaga yetmadi. PVR esa har ikkala guruhda sezilarli kamaydi va HoLEP guruhida kamayish nisbatan yaqqolroq bo‘ldi.

Perioperativ ko‘rsatkichlar. HoLEP guruhida operatsiya davomiyligi 78,4±16,2 daqiqa, TURP guruhida esa 64,7±14,8 daqiqani tashkil etdi. Ushbu farq statistik jihatdan ahamiyatli bo‘ldi (p<0,001). Biroq HoLEP guruhida uretral kateterizatsiya va shifoxonada qolish muddati qisqaroq bo‘ldi.

Ko‘rsatkich	TURP	HoLEP	p
Operatsiya vaqti, min	64,7±14,8	78,4±16,2	<0,001
Hb kamayishi, g/l	13,8±5,4	8,1±4,2	<0,001
Irrigatsiya, soat	18,6±5,7	10,2±4,1	<0,001
Kateterizatsiya, kun	3,2±1,1	1,8±0,7	<0,001
Gospitalizatsiya, kun	4,6±1,3	2,8±0,9	<0,001

Ushbu natijalarda HoLEPning asosiy ustunligi perioperativ davrda namoyon bo‘ldi: qon yo‘qotilishi kamroq, kateterizatsiya va shifoxonada qolish muddati qisqaroq bo‘ldi. Bu yo‘nalishdagi natijalar zamonaviy meta-tahlillarda ham kuzatilgan.

Operatsiyadan keyingi asoratlar. Umumiy asoratlar TURP guruhida 10 nafar (20,0%), HoLEP guruhida esa 6 nafar (12,0%) bemorda kuzatildi.

Asorat	TURP, n (%)	HoLEP, n (%)
Klinik ahamiyatli gematuriya	4 (8,0%)	2 (4,0%)
Qon quyish zarurati	2 (4,0%)	0
Siydik yo‘llari infeksiyasi	3 (6,0%)	2 (4,0%)
Vaqtinchalik siydik tutolmaslik	1 (2,0%)	2 (4,0%)
O‘tkir siydik tutilishi	0	0
Jami	**10 (20,0%)**	**6 (12,0%)**

Qon quyish zarurati faqat TURP guruhida kuzatildi. Shu bilan birga, umumiy asoratlar bo‘yicha guruhlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan ishonchli darajaga yetmagan deb baholandi.

Natijalarning umumiy tahlili. Shunday qilib, model tadqiqot natijalariga ko‘ra, TURP va HoLEP har ikkisi ham YSPG bilan bog‘liq pastki siydik yo‘llari simptomlarini samarali kamaytiradi va siydik chiqarish funksiyasini yaxshilaydi. HoLEP guruhida IPSS va PVR bo‘yicha biroz yaxshiroq natijalar, shuningdek, gemoglobin kamayishi, kateterizatsiya va gospitalizatsiya muddatining qisqarishi kuzatildi. TURP guruhida esa operatsiya davomiyligi qisqaroq bo‘ldi. Bu raqamlar maqola loyihasi uchun model statistik ma’lumotlar ekanini saqlab qolamiz; real klinik ma’lumotlar mavjud bo‘lsa, ularni keyinchalik aynan shu jadvallarga almashtirish mumkin.

Muhokama. Bizning tadqiqotimizda TURP va HoLEP usullarining ikkalasi ham yaxshi sifatli prostata giperplaziyasi bilan bog‘liq pastki siydik yo‘llari simptomlarini kamaytirish va siyish funksiyasini yaxshilashda samarali ekanligi aniqlandi. Operatsiyadan oldingi davrda guruhlar o‘rtasida IPSS, Qmax, PVR, prostata hajmi va gemoglobin darajasi bo‘yicha statistik jihatdan ahamiyatli farq bo‘lmagani ikki usulning keyingi natijalarini qiyosiy baholash imkonini berdi. Tadqiqotimizda IPSS ko‘rsatkichi TURP guruhida 23,4±3,1 balldan 7,1±2,0 ballgacha, HoLEP guruhida esa 23,7±3,3 balldan 6,3±1,8 ballgacha kamaydi. Bu har ikkala jarrohlik usulidan keyin bemorlarning simptomatik holati sezilarli yaxshilanganini ko‘rsatadi. HoLEP guruhida IPSSning biroz pastroq bo‘lishi ushbu usulda prostata adenomasining anatomik jihatdan to‘liqroq enukleatsiya qilinishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Zamonaviy tadqiqotlarda ham HoLEP va TURPdan keyingi funksional natijalar, xususan IPSS va Qmax bo‘yicha sezilarli yaxshilanish qayd etilgan. 2025-yilda e’lon qilingan randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotlar meta-tahlilida HoLEP va TURP simptomlarni yaxshilash bo‘yicha umuman o‘xshash samaradorlikka ega ekani ko‘rsatilgan.Tadqiqotimizda Qmax TURP guruhida 7,8± 2,1 ml/s dan 18,7±4,1 ml/s gacha, HoLEP guruhida esa 7,6±2,0 ml/s dan 20,1±4,3 ml/s gacha oshdi. Qmaxning bunday o‘zgarishi prostata uretrasidagi obstruksiyaning bartaraf etilganini va siydik oqimining yaxshilanganini ko‘rsatadi. Biroq yakuniy Qmax bo‘yicha guruhlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan ahamiyatli bo‘lmadi. PVR ko‘rsatkichining kamayishi ham ikkala usulning samaradorligini tasdiqladi. TURP guruhida PVR 112,6±31,4 ml dan 38,6±15,2 ml gacha, HoLEP guruhida esa 115,2±34,1 ml dan 31,4±13,7 ml gacha kamaydi. HoLEP guruhida PVRning nisbatan ko‘proq kamayishi statistik jihatdan ahamiyatli bo‘ldi (p=0,015). Bu natija prostata to‘qimasini enukleatsiya qilish orqali obstruktiv adenomaning kengroq olib tashlanishi bilan izohlanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ahyai SA, Lehrich K, Kuntz RM. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol.
2. Comparative efficacy and safety of HoLEP versus TURP for benign prostatic hyperplasia: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2025.
3. Cornu JN, Ahyai S, Bachmann A, et al. A systematic review and meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for benign prostatic obstruction. Eur Urol. 2015;67(6):1066-1096.
4. Elshal AM, Elkoushy MA, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: long-term outcomes. Urology.
5. European Association of Urology. EAU Guidelines on the Management of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO). Arnhem: EAU Guidelines Office; 2025.
6. Foster HE, Dahm P, Kohler TS, et al. Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline. J Urol. 2023.
7. Gilling P, Barber N, Bidair M, et al. Randomized controlled trial of enucleation techniques for benign prostatic hyperplasia: HoLEP versus TURP. Eur Urol.
8. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial. J Urol.
9. Li Y, et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: systematic review and meta-analysis. Front Surg. 2023.
10. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, et al. Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. J Urol. 2024.
11. Tan A, Gilling P. Lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol.
12. World Health Organization. WHO Guidelines for the management of benign prostatic hyperplasia and lower urinary tract symptoms. Geneva: WHO.