doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.10.015

❖临床医学研究❖

逼尿肌功能异常对超声引导下经尿道激光前列腺切除术治疗良性前列腺增生疗效的影响

曹建舟[1],王文志[2],孙艳丽[1]
(1.浙江省荣军医院·嘉兴大学附属第三医院泌尿外科,浙江 嘉兴 314001;2.浙江中医药大学附属第二医院泌尿外科,浙江 杭州 310009)

【摘要】目的: 探讨逼尿肌功能异常对经尿道超声引导激光诱导前列腺切除术(TULIP)治疗良性前列腺增生(BPH)疗效的影响。**方法:** 选取 124 例接受 TULIP 治疗的 BPH 患者为研究对象,按术前最大尿流率时逼尿肌压力(PdetQmax)不同分为 A 组(PdetQmax≤20 cmH_2O,$n=36$)、B 组(20<PdetQmax≤40 cmH_2O,$n=52$)、C 组(PdetQmax>40 cmH_2O,$n=36$)。比较三组患者一般资料、围术期指标、术后 6 个月临床疗效、术前及术后 3 个月和 6 个月功能评分、术后 3 个月排尿功能指标及术后并发症发生情况。**结果:** 三组患者 PdetQmax 及 BCI 比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。与 A 组相比,B、C 组患者术后导尿管留置时间、总住院时间及首次自主排尿时间均较短($P<0.05$)。术后 6 个月,三组患者国际前列腺症状评分(IPSS)改善值及改善率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),且 B、C 组患者 QoL 改善幅度较 A 组更大($P<0.05$)。术后 3 个月,三组患者 PV 均下降($P<0.05$),Qmax 均升高($P<0.05$),但 A 组患者术后 PVR 仍相对较高($P<0.05$)。A 组患者术后急性尿潴留发生率高于 B 组和 C 组($P<0.05$)。**结论:** TULIP 可改善 BPH 患者症状和排尿功能,但低 PdetQmax 患者术后客观排尿恢复相对不足,急性尿潴留发生风险较高,术前 PdetQmax 可作为疗效预期和围术期管理的参考指标。

【关键词】良性前列腺增生;逼尿肌压力;经尿道超声引导激光诱导前列腺切除术;尿动力学;疗效
【中图分类号】R697.3 **【文献标志码】**A

Effect of preoperative detrusor pressure at maximum flow rate on postoperative outcomes after ransurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectomy for benign prostatic hyperplasia

CAO Jian-zhou[1], WANG Wen-zhi[2], SUN Yan-li[1]
(*Department of Urinary Surgery*, 1. *Zhejiang Rongjun Hospital*, *the Third Affiliated Hospital of Jiaxing University*, *Jiaxing* 314001; 2. *The Second Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University*, *Hangzhou* 310009, *Zhejiang*, *China*)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of preoperative detrusor pressure at maximum urinary flow rate (PdetQmax) on postoperative outcomes after transurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectomy (TULIP) for benign prostatic hyperplasia (BPH). **Methods:** A total of 124 patients with BPH who underwent TULIP were retrospectively included. According to preoperative PdetQmax, patients were divided into group A (PdetQmax ≤20 cmH_2O, $n=36$, group B (20< PdetQmax≤40 cmH_2O, $n=52$), and group C (PdetQmax>40 cmH_2O, $n=36$). The general information, perioperative indicators, postoperative clinical efficacy at 6 months, preoperative and postoperative functional scores at 3 and 6 months, postoperative urinary function indicators at 3 months, and incidence of postoperative complications were compared among three groups. **Results:** There was a statistically significant difference in PdetQmax and BCI among three groups ($P<0.05$). Compared with group A, groups B and C had shorter postoperative catheterization duration, hospital stay, and time to spontaneous voiding ($P<0.05$). 6 months after surgery, there was a statistically significant difference in the improvement values and rates of international prostate symptom score (IPSS) among the three groups of patients ($P<0.05$), and the improvement in QoL was greater in groups B and C than in group A ($P<0.05$). 3 months after surgery, PV decreased and Qmax increased in all three groups ($P<0.05$), but PVR remained relatively high in group A patients after surgery ($P<0.05$). The incidence of postoperative acute urinary retention in group A was higher than that in group B and C ($P<0.05$). **Conclusion:** TULIP can

基金项目: 浙江省中医药科技计划项目(2025ZL054)
作者简介: 曹建舟(1993—),男,硕士,住院医师。E-mail:18367356357@163.com
通讯作者: 孙艳丽。E-mail:26889512@qq.com

improve symptoms and voiding function in patients with BPH. However, patients with low PdetQmax show relatively insufficient recovery of objective urinary function and a higher risk of acute urinary retention. Preoperative PdetQmax may serve as a useful reference for outcome expectation and perioperative management.

【Key words】 Benign prostatic hyperplasia; Detrusor pressure; Transurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectom; Urodynamics; Treatment outcome

良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是老年男性下尿路症状的重要诱因,前列腺增生导致的膀胱出口梗阻可造成多种排尿异常,严重时还会继发尿潴留、尿路感染及上尿路损害。临床诊疗除解除机械性梗阻、缩小前列腺体积外,还需评估长期梗阻所致的逼尿肌代偿或失代偿状态[1]。尿动力学压力-流率检查(pressure-flow study, PFS)可同步反映逼尿肌压力和尿流情况,是区分梗阻与逼尿肌收缩功能不足的重要方法[2]。经尿道超声引导激光诱导前列腺切除术(transurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectomy, TULIP)在超声实时引导下对增生前列腺组织进行激光消融或凝固,具有定位准确、创伤小、出血少等特点。现有研究证实该术式可有效改善BPH患者的排尿相关指标与临床症状[3-5]。但术前逼尿肌收缩力低下的患者,即便术后梗阻得以解除,仍易出现残余尿量偏高、排尿恢复缓慢、尿流率改善不佳等问题。已有针对经尿道前列腺电切术、光选择性汽化术、钬激光前列腺剜除术等传统术式的研究[6]表明,逼尿肌功能异常虽非手术禁忌,却会影响术后恢复效果。TULIP的作用机制与术后恢复规律和传统术式存在明显差异。目前虽有研究采用最大尿流率时逼尿肌压力(detrusor pressure at maximum urinary flow rate, PdetQmax)分层评估前列腺手术预后,但多为传统术式,针对TULIP的分层研究报道较少,相关临床证据仍较有限。本研究旨在探讨逼尿肌功能异常对TULIP治疗BPH疗效的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年1月至2024年12月浙江省荣军医院124例接受TULIP治疗的BPH患者为研究对象,按术前PdetQmax不同分为A组(PdetQmax≤20 cmH_2O, $n=36$)、B组(20<PdetQmax≤40 cmH_2O, $n=52$)和C组(PdetQmax>40 cmH_2O, $n=36$)。本研究经医院伦理委员会审批,患者及其家属知情同意。纳入标准:(1)符合BPH诊断标准并具有TULIP手术指征[7-8];(2)接受TULIP治疗;(3)术前完成尿动力学检查,即前列腺体积(prostate volume, PV)、最大尿流率(maximum urinary flow rate, Qmax)、残余尿量(postvoid residual urine, PVR)、国际前列腺症状评分(international prostate symptom score, IPSS)和生活质量评分(quality of life, QoL)评估;(4)随访资料完整,且围术期恢复和并发症资料可追溯。排除标准:(1)合并前列腺癌或高度疑似前列腺恶性肿瘤者;(2)合并神经源性膀胱、脊髓损伤、脑卒中后排尿障碍、帕金森病等可能明显影响排尿功能判断的疾病者;(3)既往接受前列腺、尿道或盆腔相关手术者;(4)合并尿道狭窄、膀胱肿瘤、未控制泌尿系感染等影响疗效评价的疾病者;(5)原始病历信息无法核实或主要结局无法判定者。

1.2 方法

1.2.1 逼尿肌低活动的诊断及严重程度分层标准 术前采用尿动力学检查系统行压力-流率检查,参考相关尿动力学分层标准[9],PdetQmax≤20 cmH_2O、20 cmH_2O<PdetQmax≤40 cmH_2O、PdetQmax>40 cmH_2O分别代表逼尿肌压力严重减弱、中度减弱和相对代偿状态。膀胱收缩指数(bladder contractility index, BCI)用于辅助描述逼尿肌收缩力[10],BCI=PdetQmax+5×Qmax。

1.2.2 治疗方法 术前均完善实验室、影像学及尿动力学检查,综合评估病情。术前合并尿路感染者先予抗感染治疗,待感染控制后再行手术;合并尿潴留者加强膀胱引流,必要时留置或更换导尿管;凝血功能异常或心肺基础疾病控制不佳者,经纠正及专科评估确认可耐受麻醉和手术后实施TULIP。手术均由同一泌尿外科手术团队或具有同等TULIP操作经验的医师完成,术中消融策略、激光参数设置及操作步骤均遵循本科室标准化操作流程。根据患者情况选用椎管内麻醉或全身麻醉,取截石位,常规消毒铺巾后经尿道置入操作器械,在超声引导下观察前列腺形态、增生部位、膀胱颈及前列腺尖部,明确目标消融区域及操作路径。术者根据前列腺体积、增生组织分布及尿道受压情况选择消融点位,避开尿道外括约肌、精阜及邻近重要结构,按标准化激光参数进行消融。术中根据超声显示及组织反应动态调整消融范围。术毕确认无活动性出血、尿路通畅。术后常规留置导尿管,必要时膀胱冲洗,并给予抗感染、止血、镇痛等处理,根据尿色、排尿恢复及残余尿量决定拔管时间。患者可正常自主排尿、无尿潴留风险后方可出院,本研究住院时间均在标准化

围术期管理下统计。

1.3　观察指标

(1)术前一般资料:年龄、术前 PV、Qmax、PVR、PdetQmax 及 BCI。(2)围术期指标:术后导尿管留置时间、总住院时间及首次自主排尿时间。(3)前列腺症状及生活质量:术前、术后 3 个月及 6 个月分别采用 IPSS 和 QoL 评分评估[11]。其中 IPSS 包括 7 个条目,总分 0～35 分,评分越高表示下尿路症状越重;QoL 总分 0～6 分,评分越高表示患者对当前排尿状况越不满意。以术后 6 个月 IPSS 改善情况评价临床疗效,计算 IPSS 改善值、改善率及 QoL 改善值。IPSS 改善率=(术前 IPSS－术后 6 个月 IPSS)/术前 IPSS×100%。(4)排尿功能及尿动力学指标:术前及术后 3 个月通过超声及尿流率仪检测 PV、Qmax 及 PVR。(5)并发症发生情况:包括术后泌尿道感染、急性尿潴留、尿道狭窄等。

1.4　统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较行单因素方差分析,进一步两两比较,行 SNK 检验,组内比较行配对样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料以[$M(P_{25},P_{75})$]表示,多组间比较行 Kruskal-Wallis H 秩和检验,组内比较行 Wilcoxon 秩和检验;计数资料以[n(%)]表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　三组患者术前一般资料比较

三组患者年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$);PdetQmax、BCI、PV、Qmax 及 PVR 比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且 PdetQmax、BCI、Qmax 比较:A 组<B 组<C 组,A 组和 B 组 PV>C 组,PVR 比较:A 组>B 组>C 组。见表 1。

2.2　三组患者围术期指标比较

三组患者术后导尿管留置时间、总住院时间及首次自主排尿时间比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且 A 组>B 组>C 组。见表 2。

表 1　三组患者一般资料比较[$\bar{x}\pm s$,$M(P_{25},P_{75})$]

资料	A 组(n=36)	B 组(n=52)	C 组(n=36)	F/H 值	P 值
年龄(岁)	72.53±4.12	70.15±4.62	71.25±4.47	3.054	0.051
PdetQmax(cmH_2O)	16.50±1.90①②	32.58±5.04①	43.72±2.15	516.838	<0.001
BCI	41.21±7.48①②	73.23±14.71①	99.50±11.59	209.973	<0.001
PV(mL)	48.11±4.14①	46.85±6.12①	44.89±4.64	3.531	0.032
Qmax(mL/s)	4.94±1.32①②	8.13±2.28①	11.16±2.08	88.022	<0.001
PVR(mL)	290.00(100.75,320.00)①②	64.50(41.50,100.00)①	20.00(10.00,20.00)	67.320	<0.001

①$P<0.05$,与 C 组比较;②$P<0.05$,与 B 组比较。

表 2　三组患者围术期指标比较[$\bar{x}\pm s$,$M(P_{25},P_{75})$]

指标	A 组(n=36)	B 组(n=52)	C 组(n=36)	F/H 值	P 值
术后留置导尿管时间(d)	7.00(7.00,7.00)①②	5.00(5.00,5.00)①	4.00(3.00,5.00)	93.848	<0.001
总住院时间(d)	9.00(9.00,10.00)①②	7.00(7.00,8.00)①	6.00(5.00,7.00)	79.432	<0.001
首次自主排尿时间(h)	3.55±0.19①②	2.14±0.49①	1.05±0.23	454.033	<0.001

①$P<0.05$,与 C 组比较;②$P<0.05$,与 B 组比较。

2.3　三组患者前列腺症状及生活质量比较

与术前比较,术后 3 个月、6 个月,三组患者 IPSS、QoL 评分均降低($P<0.05$)。组间比较显示,三组患者各时间点 IPSS、QoL 评分比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。三组患者 IPSS 改善值及改善率比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),但改善幅度未随 PdetQmax 水平升高呈简单递增趋势。B、C 组患者 QoL 评分改善幅度高于 A 组($P<0.05$)。见表 3。

2.4　三组患者排尿功能及尿动力学指标比较

术后 3 个月,三组患者 PV 均较术前下降($P<0.05$),但组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),而 PV 变化值比较,差异有统计学意义($P<0.05$);Qmax 均较术前升高($P<0.05$),且术后 3 个月 Qmax 及其变化值均随 PdetQmax 升高而增加($P<0.05$)。A 组患者术前 PVR 偏高,术后 3 个月虽较术前下降($P<0.05$),但仍高于 B、C 组,且 C 组术后 PVR 最低。见表 4。

表3 三组患者前列腺症状及生活质量比较($\bar{x}\pm s$)

指标	A组($n=36$)	B组($n=52$)	C组($n=36$)	F值	P值
IPSS评分(分)					
术前	18.47±4.63	17.67±2.85	21.06±4.03①②	8.805	<0.001
术后3个月	13.81±2.05③	14.04±1.61③	15.42±1.73①②③	8.914	<0.001
术后6个月	12.14±2.45③	12.50±2.06③	14.14±2.11①②③	8.741	<0.001
6个月改善值(分)	6.33±3.14	5.17±1.53	6.92±2.47②	6.225	0.003
6个月改善率(%)	32.92±10.07	29.20±5.56	32.10±6.40	3.165	0.046
QoL(分)					
术前	5.14±0.42	4.31±0.61①	3.33±0.53①②	100.602	<0.001
术后3个月	4.08±0.87	1.63±1.17①	0.39±0.55①②	144.599	<0.001
术后6个月	3.47±1.28	0.98±1.16①	0.25±0.50①②	94.448	<0.001
6个月改善值(分)	1.67±1.37	3.33±0.96①	3.08±0.69①	29.501	<0.001

①$P<0.05$,与A组比较;②$P<0.05$,与B组比较;③$P<0.05$,与同组术前比较。

表4 三组患者排尿功能及尿动力学指标比较[$\bar{x}\pm s$,$M(P_{25},P_{75})$]

指标	A组($n=36$)	B组($n=52$)	C组($n=36$)	F/H值	P值
PV(mL)					
术前	48.11±4.14	46.85±6.12	44.89±4.64①	3.531	0.032
术后3个月	24.36±3.79③	25.10±4.67③	25.78±3.94③	1.014	0.366
变化值	23.75±5.60	21.75±5.60	19.11±4.96①	6.639	0.002
Qmax(mL/s)					
术前	4.94±1.32	8.13±2.28①	11.16±2.08①②	88.022	<0.001
术后3个月	9.22±2.55③	15.83±3.64①③	22.36±3.39①②③	143.952	<0.001
变化值	4.28±2.39	7.70±2.84①	11.21±3.16①②	54.485	<0.001
PVR(mL)					
术前	290.00(100.75,320.00)	64.50(41.50,100.00)①	20.00(10.00,20.00)①②	67.320	<0.001
术后3个月	169.50(61.25,247.00)③	15.00(0.00,35.75)①③	0.01(0.01,0.01)①②③	77.237	<0.001
变化值	62.00(22.25,126.75)	40.50(30.00,61.00)①	20.00(10.00,20.00)①②	27.053	<0.001

①$P<0.05$,与A组比较;②$P<0.05$,与B组比较;③$P<0.05$,与同组术前比较。

2.5 三组患者术后并发症发生情况比较

三组患者泌尿道感染发生率及泌尿道感染、急性尿潴留、尿道狭窄的总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);急性尿潴留、尿道狭窄发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

表5 三组患者术后并发症发生情况比较[n(%)]

并发症	A组($n=36$)	B组($n=52$)	C组($n=36$)	χ^2值	P值
泌尿道感染	1(2.78)	3(5.77)	5(13.89)	3.596	0.166
急性尿潴留	7(19.44)	1(1.92)	0(0.00)	14.319	<0.001
尿道狭窄	0(0.00)	5(9.62)	0(0.00)	7.214	0.027
总并发症	8(22.22)	8(15.38)	5(13.89)	1.042	0.594

3 讨论

BPH下尿路症状由前列腺机械压迫、膀胱出口阻力增高及逼尿肌功能异常共同所致[12-14]。TULIP可通过激光热消融增生组织、降低尿道阻力,但术后排尿功能恢复仍取决于逼尿肌功能。PdetQmax与BCI可客观评价膀胱收缩功能,本研究以PdetQmax分组,三组PdetQmax及BCI呈梯度差异,分层依据可靠。低PdetQmax组术前Qmax较低、PVR较高,提示此类患者术前排尿动力及膀胱排空功能已明显受损。因此,术前PdetQmax可用于预判TULIP术后排尿功能恢复情况[15]。

本研究结果显示,低PdetQmax患者术后导尿管留置时间、住院时间及首次自主排尿时间均更长($P<0.05$)。长期膀胱出口梗阻早期可引起逼尿肌代偿性肥厚,但随着病程进展,部分患者可出现逼尿肌疲劳、平滑肌收缩效率下降、胶原沉积及膀胱壁顺应性异常,最终表现为低压低流和残余尿增多[16]。TULIP仅解除机械梗阻,术后排尿恢复有赖于逼尿肌收缩能力。高PdetQmax患者排尿期压力输出相对充分,出口阻力降低后更易恢复自主排尿;低PdetQmax患者即使梗阻解除,也易出现排尿启动困难、残余尿偏高或短期尿潴留。本研究中,C组患者首次自主排尿时间最短,A组恢复最慢,证实术前逼尿肌压力与围术期排尿恢复速度密切相关。三组患者术后3、6个月IPSS、QoL评分均较术前降低($P<0.05$),6个月IPSS改善值及改善率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),说明不同PdetQmax水平患者行TULIP后均可获得一定症状及生活质

量获益。但值得注意的是,IPSS 改善幅度并未随 PdetQmax 升高而递增,提示主观症状改善与客观排尿功能恢复并不完全同步。IPSS 受梗阻程度、逼尿肌功能、膀胱敏感性及患者主观感受等多重因素影响[17]。本研究中,低 PdetQmax 的 A 组患者客观排尿恢复欠佳,但症状仍有一定改善($P<0.05$);C 组患者术前 IPSS 较高,术后改善值相对较大,可能与其基线症状负担较重、梗阻解除后症状改善空间较大有关。因此,TULIP 疗效评价需结合主观评分与 Qmax、PVR 等客观指标综合判断。PdetQmax 可有效预判术后客观排尿恢复及短期排尿风险,不宜单独用于评判主观症状改善程度[18]。三组患者术后 3 个月 PV 均较术前下降,Qmax 均升高($P<0.05$),说明 TULIP 可缩小前列腺体积、扩张尿道,有效改善排尿通路。但患者客观排尿恢复存在组间差异,C 组术后 Qmax 及其变化值更高($P<0.05$),A 组术后 3 个月 PVR 虽较术前下降,但仍处于较高水平,提示低 PdetQmax 患者术后膀胱排空功能恢复不足[19-20]。此外,A 组术后急性尿潴留发生率较高($P<0.05$),进一步说明低 PdetQmax 患者术后短期排尿不良风险较高。尿道狭窄仅见于 B 组,虽组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$),但事件数较少且无明显 PdetQmax 梯度变化,可能与尿道自身条件、导尿损伤及瘢痕修复等个体因素有关,暂无法证实 PdetQmax 与尿道狭窄发生存在关联[21]。

综上,TULIP 可有效改善良性前列腺增生患者的临床症状与排尿功能。但对于术前 PdetQmax 偏低的患者,术后客观排尿功能恢复效果欠佳,且急性尿潴留发生风险更高。

参考文献

[1] 于文晓. 良性前列腺增生症中西医结合多学科诊疗指南(2022版)[J]. 中国男科学杂志,2022,36(2):96-102.

[2] Cheng Y,Li T,Wu X,*et al*. The diagnostic value of non-invasive methods for diagnosing bladder outlet obstruction in men with lower urinary tract symptoms:a meta-analysis[J]. Frontiers in Surgery,2022,9:986679.

[3] 覃斌,覃鹤林,吴清国,等. 经尿道前列腺钬激光剜除术与经尿道前列腺电切术治疗良性前列腺增生的疗效比较[J]. 中国微创外科杂志,2022,22(1):48-54.

[4] 安子彦,符伟军,宋勇,等. 经尿道前列腺铥光纤激光分叶剜除术的临床疗效分析[J]. 中华泌尿外科杂志,2021,42(11):834-838.

[5] 左超,杨昆霖,李志存,等."双沟双环法"经尿道铥激光前列腺剜除术单一术者学习曲线分析[J]. 中华医学杂志,2023,103(20):1563-1567.

[6] Zou P,Liu C,Zhang Y,*et al*. Transurethral surgical treatment for benign prostatic hyperplasia with detrusor underactivity:a systematic review and meta-analysis[J]. Systematic Reviews,2024,13(1):93.

[7] Baboudjian M,Hashim H,Bhatt N,*et al*. Summary paper on underactive bladder from the European association of urology guidelines on non-neurogenic male lower urinary tract symptoms[J]. European Urology,2024,86(3):213-220.

[8] 黄健,张旭. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南(2022版)[M]. 北京:科学出版社,2022.

[9] Yang D,Sun Q,Li W,*et al*. Efficiency of HoLEP in patients with detrusor underactivity and renal dysfunction secondary to BPO[J]. World Journal of Urology,2024,42(1):509.

[10] Sandhu JS,Bixler BR,Dahm P,*et al*. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia (BPH):AUA guideline amendment 2023[J]. The Journal of Urology,2024,211(1):11-19.

[11] 刘宁,满立波,何峰,等. 良性前列腺增生患者排尿中断症状与尿动力学指标的相关性[J]. 北京大学学报(医学版),2025,57(2):328-333.

[12] Murad L,Bouhadana D,Nguyen DD,*et al*. Treating LUTS in men with benign prostatic obstruction:a review article[J]. Drugs & Aging,2023,40(9):815-836.

[13] 疏翀,鲍彤,吴奔,等. 经尿道绿激光前列腺剜除术治疗老年良性前列腺增生的前瞻性对照[J]. 中国老年学杂志,2026,46(4):633-637.

[14] 吕泽轩,吕超,袁清,等. 良性前列腺增生患者前列腺体积年龄梯度变化及其与代谢-肾功能指标的相关性分析[J]. 解放军医学杂志,2026,51(1):32-37.

[15] Herrmann TRW. Long-term outcome after endoscopic enucleation of the prostate:from monopolar enucleation to HoLEP and from HoLEP to EEP[J]. Der Urologe Ausg A,2017,56(12):1542-1550.

[16] Lee HY,Wang CS,Juan YS. Detrusor underactivity in men with bladder outlet obstruction[J]. Biomedicines,2022,10(11):2954.

[17] 吴洋洋,吕凯凯,常骁,等. 逼尿肌活动不足对良性前列腺增生患者钬激光前列腺剜除术短期预后的影响[J]. 微创泌尿外科杂志,2022,11(3):199-204.

[18] 许克新,柯涵炜. 前列腺增生手术要关注膀胱功能评估[J]. 现代泌尿外科杂志,2023,28(3):183-185,200.

[19] Wroclawski ML,Takemura LS,Santos HOD,*et al*. Functional and safety outcomes after benign prostatic enlargement surgeries in men with detrusor underactivity compared with normal detrusor contractility:Systematic review and meta-analysis[J]. Neurourology and Urodynamics,2024,43(1):126-143.

[20] Lee H,Jeong HJ,Choo MS,*et al*. Effect of holmium laser prostatectomy on surgical outcomes of primary bladder neck obstruction[J]. BMC Urology,2023,23(1):1-8.

[21] 王宽,吴硕,樊凯,等. 逼尿肌功能状态对经尿道前列腺气化电切术治疗前列腺良性增生患者术后疗效的影响[J]. 临床和实验医学杂志,2025,24(20):2179-2184.

(**收稿日期**:2026-05-03　　**修回日期**:2026-06-03)