

前列腺增生合并逼尿肌活动低下患者手术疗效分析

栾家妍¹ 宋楚翘¹ 朱依萍¹ 王小海¹ 韩邦旻¹

[摘要] 目的:研究经尿动力学检查(UDS)评估的良性前列腺增生(BPH)合并逼尿肌活动低下(DU)患者的手术疗效。方法:纳入 2016 年 2 月—2022 年 2 月诊断为 BPH 伴或不伴 DU,并接受经尿道钬激光前列腺切除术或药物治疗的 114 例患者,分为 DU(+)手术组、DU(+)药物组、DU(-)手术组、DU(-)药物组。术前均进行 UDS,膀胱收缩指数(BCI) <100 诊断为 DU。比较治疗前后国际前列腺症状评分(IPSS),相较基线减少 $\geq 50\%$ 为症状改善。结果:患者随访时长中位数为 50(22)个月。所有术后患者症状改善较药物治疗组更显著,且长期维持。DU 患者手术治疗的 OR 值为 3.297($P=0.029$),非 DU 患者 OR 则为 9.641($P=0.036$)。结论:经 UDS 证实为 DU 且合并 BPH 的患者可从手术中获益。

[关键词] 逼尿肌活动低下;良性前列腺增生;尿动力学检查;经尿道钬激光前列腺切除术

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.05.004

[中图分类号] R697 **[文献标志码]** A

Analysis of surgical efficacy in patients with benign prostate hyperplasia and detrusor underactivity

LUAN Jiayan SONG Chuqiao ZHU Yiping WANG Xiaohai HAN Bangmin

(Urology Clinical Medical Center, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai, 200080, China)

Corresponding author: HAN Bangmin, E-mail: hanbm@163.com

Abstract Objective: To analyze the surgical outcomes and efficacy in patients with benign prostate hyperplasia (BPH) and detrusor underactivity (DU) assessed by urodynamic studies (UDS). **Methods:** From February 2016 to February 2022, 114 male patients diagnosed as BPH with or without DU and treated with transurethral thulium laser prostatectomy (ThuLEP) or medication were identified and categorized into DU (+) surgery group, DU (+) medication group, DU (-) surgery group and DU (-) medication group. All patients underwent UDS. A bladder contractility index <100 was diagnosed as DU. The improvement of symptoms was defined as a $\geq 50\%$ reduction in total international prostate symptom score (IPSS) at the follow-up visit compared with baseline. **Results:** The median length of follow-up was 50 months, with an interquartile spacing of 22 months. The improvement was significantly better in all postoperative patients than those with medical treatment and could be maintained over time. The value of OR for surgical treatment in DU and non-DU patients was 3.297 ($P=0.029$) and 9.641 ($P=0.036$) respectively. **Conclusion:** Patients with BPH and DU can be benefit from surgery.

Key words detrusor underactivity; benign prostate hyperplasia; urodynamic studies; transurethral thulium laser prostatectomy

良性前列腺增生(benign prostate hyperplasia, BPH)是一种中老年男性常见疾病,以下尿路症状(lower urinary tract symptoms, LUTS)为主要表现。然而,引起非神经源性 LUTS 的泌尿系统原因,除 BPH 以外,还有膀胱功能异常、炎症刺激等。9%~48%的男性 LUTS 患者经尿动力学检查(urodynamic studies, UDS)被确诊为逼尿肌活动低下(detrusor underactivity, DU)^[1]。BPH 患者合并 DU 的发生率为 10%~20%,然而目前对此

类患者的研究较少,手术获益尚不明确。本研究回顾性分析 BPH 伴或不伴 DU,并接受经尿道钬激光前列腺切除术的患者资料,探讨手术疗效。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究纳入我院 2016 年 2 月—2022 年 2 月 114 例具有 LUTS,诊断为 BPH,接受 UDS 及 B 超检查,并进行手术或药物治疗的患者。排除标准:①确诊神经源性膀胱;②患有泌尿系统肿瘤;③患有膀胱结石、膀胱憩室、尿路感染、前列腺炎、膀胱炎等影响排尿的疾病;④糖尿病控制不佳;⑤患有神经系统疾病等。

¹上海交通大学医学院附属第一人民医院泌尿外科临床医学中心(上海,200080)

通信作者:韩邦旻, E-mail: hanbm@163.com

1.2 资料收集

纳入统计的数据包括:①患者基础情况:年龄、治疗前前列腺特异性抗原(PSA);②术前及术后国际前列腺症状评分(IPSS)和生活质量评分(QoL);③疾病情况:由超声测得残余尿(post void residual, PVR)、前列腺体积(prostate volume, PV)、膀胱壁毛糙与否;由 UDS 测得最大尿流率($Q_{\max}$)、最大尿流率时的逼尿肌压力($P_{\det Q_{\max}}$)、膀胱充盈初感觉、最大膀胱容量。

使用膀胱出口梗阻指数(bladder outlet obstruction index, BOOI)和膀胱收缩指数(bladder contractility index, BCI)来表示 $P_{\det Q_{\max}}$ 和 $Q_{\max}$ 之间的关系: $BOOI = P_{\det Q_{\max}} - 2Q_{\max}$, $BCI = P_{\det Q_{\max}} + 5Q_{\max}$ ^[2]。基于治疗前 UDS 结果, $BCI < 100$ 被诊断为 DU^[3]。治疗变化率是治疗前后 IPSS 差值与治疗前 IPSS 的比值, 比值 $\geq 50\%$ 被认为治疗有效^[4]。治疗有效率则被定义为治疗有效的患者占总患者的比例。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 24.0 和 RStudio 对数据进行分析。本次研究采用逆概率加权(inverse probability-weighted estimators, IPW)以解决混杂因素对治疗结果带来的偏差。IPW 构建 logistic 回归模型以预测每例样本实际纳入分析的概率, 计算该概率值的倒数, 此即新的权重, 再为每例样本赋予该权重, 从而获得新的样本数据, 可有效减少选择性偏倚^[5]。IPW 使用标准化均值差异(standardized mean difference, SMD)来评估数据平衡性, $SMD < 0.5$ 可纳入分析^[6]。数据分析方法包括 Fisher 精确检验、Wilcoxon 秩和检验和 logistic 回归等。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线情况

共纳入 114 例患者, PASS 软件计算检验效能

> 0.9 , 样本量符合要求。根据 BCI 及治疗方式, 将患者分为 DU(+)手术组(25 例)、DU(+)药物组(48 例)、DU(-)手术组(33 例)、DU(-)药物组(8 例)。对基线各参数采用 IPW 调整, 两组患者基线特征以及 IPW 前后基线的协变量分布情况见表 1~3。调整前, DU(+)患者组间 PV 存在显著差异, 手术组中位数为 28.17 mL, 药物组为 42.09 mL, $P < 0.001$, SMD 为 0.916, 经 IPW 调整后 SMD 降至 0.124, 说明两组间 PV 差异明显减小, 可以纳入分析。IPW 调整后的基线数据 SMD 均 < 0.5 , 表示各组患者接近随机分布, 且均衡性较好。

2.2 治疗结果比较

DU(+)手术组患者治疗后症状获得明显改善(图 1), 而药物治疗患者改善幅度并不明显, 80% 的 DU 患者手术治疗有效, 而在药物组只有 25%。考虑到基线 IPSS 有差异, 比较 4 组患者 IPSS 变化率, DU(+)手术患者 IPSS 变化率 $[(57.23 \pm 45.41)\%]$ 也显著高于 DU(+)药物组 $[(33.6 \pm 31.82)\%]$ 。DU(+)手术组患者 QoL 变化值为 (3.2 ± 2.0) 分, DU(+)药物组则为 (1.4 ± 1.3) 分, 生活质量明显改善。对比 IPSS 变化率和 QoL 变化值, DU(+)手术组和 DU(-)手术组 P 值分别为 0.73 和 0.15, 说明 DU 患者手术疗效较非 DU 患者无明显下降, 提示 DU 并非绝对手术禁忌证。

使用 logistic 回归分析处理方式(手术或药物)对治疗效果的影响, 以更为准确地证实上述结论。在原始数据中, DU(+)患者手术治疗显著有效, OR 为 7.145, 考虑到 PV 受选择偏倚影响, 经 IPW 调整后(表 4), 在 DU(+)组和 DU(-)组中, 治疗前 IPSS 的 OR 分别为 1.02($P = 0.641$)和 0.881($P = 0.118$), 提示治疗前 IPSS 的高低不影响治疗结果, 而 DU 患者手术治疗的 OR 值为 3.297($P = 0.029$), 非 DU 患者则为 9.641($P = 0.036$), 较调整前有所下降, 仍说明手术疗效显著优于药物。

表 1 患者基线资料

项目	DU(+)		DU(-)	
	手术组(25 例)	药物组(48 例)	手术组(33 例)	药物组(8 例)
年龄/岁	71(9)	70(14, 25)	65(12)	63.5(10)
膀胱充盈初感觉/mL	103.4(97.4)	137.65(127.25)	131.1(115.45)	145.2(167.6)
最大膀胱容量/mL	229.2(215.2)	238.3(200.8)	264.9(223.85)	256.25(342.2)
$Q_{\max}/(mL/s)$	4.4(4.2)	3.65(3)	5.8(4.9)	5.95(70.2)
$P_{\det Q_{\max}}/cmH_2O$	46.1(27.65)	42.25(24.83)	128.3(61.7)	115.05(70.2)
BOOI	37.1(24.1)	30.7(22.98)	109.7(65.35)	103.65(68.05)
BCI	70.8(40.5)	65.95(32.38)	149.6(57.35)	138.55(77.33)
PV/mL	33.89(25.72)	26.10(8.10)	43.49(23.08)	67.50(51.14)
PVR/mL	44.09(195.81)	16.57(83.41)	69.87(134.06)	33.13(224.52)
治疗前 IPSS 评分	18(7)	9(4)	20(9)	9.5(1.75)
治疗前 QoL 评分	6(1)	6(3)	4(3.5)	5.5(4.25)

表 2 IPW 调整前后 DU(+)组患者基线情况

M(IQR)

项目	未调整				IPW 调整后			
	药物组	手术组	P	SMD	药物组	手术组	P	SMD
样本量/例	48	25			74.79	65.51		
年龄/岁	67.96(9.50)	71.56(6.59)	0.095	0.441	70.06(9.75)	70.85(7.05)	0.746	0.093
膀胱初感觉/mL	151.75(83.18)	109.56(75.53)	0.037	0.531	138.75(74.56)	121.23(72.74)	0.341	0.238
最大膀胱容量/mL	284.70(160.87)	232.19(123.42)	0.158	0.366	261.02(145.96)	241.80(121.89)	0.556	0.143
Q _{max} /(mL/s)	4.26(2.12)	4.57(2.71)	0.593	0.127	4.29(2.00)	3.95(2.61)	0.594	0.143
PdetQ _{max} /cmH ₂ O	40.93(16.82)	45.60(20.64)	0.301	0.248	41.82(16.66)	43.36(20.66)	0.771	0.082
BOOI	32.41(17.27)	36.47(21.27)	0.382	0.209	33.25(16.88)	35.45(21.20)	0.680	0.115
BCI	62.22(20.05)	68.44(24.84)	0.251	0.276	63.26(19.96)	63.13(24.66)	0.983	0.006
PV/mL	28.17(10.20)	42.09(18.91)	<0.001	0.916	33.37(14.51)	35.21(15.07)	0.675	0.124
PVR/mL	73.19(152.76)	123.30(185.59)	0.221	0.295	88.12(158.89)	102.03(141.95)	0.715	0.092

表 3 IPW 调整前后 DU(-)组患者基线情况

M(IQR)

项目	未调整				IPW 调整后			
	药物组	手术组	P	SMD	药物组	手术组	P	SMD
样本量/例	8	33			45.17	40.73		
年龄/岁	65.25(7.89)	65.36(8.86)	0.974	0.014	64.86(5.62)	65.25(8.87)	0.856	0.053
膀胱初感觉/mL	193.18(142.87)	149.15(98.05)	0.305	0.359	168.11(105.21)	156.54(101.56)	0.741	0.112
最大膀胱容量/mL	322.31(200.71)	281.88(142.13)	0.510	0.232	313.75(169.89)	285.47(142.18)	0.694	0.181
Q _{max} /(mL/s)	5.58(3.48)	7.38(6.65)	0.464	0.341	6.67(3.39)	7.05(6.20)	0.830	0.075
PdetQ _{max} /cmH ₂ O	117.19(44.98)	118.44(48.95)	0.948	0.027	129.82(37.16)	119.11(48.76)	0.519	0.247
BOOI	106.04(48.93)	103.67(56.72)	0.914	0.045	116.48(37.60)	105.02(55.78)	0.478	0.241
BCI	145.06(39.02)	155.36(43.50)	0.544	0.249	163.17(41.25)	154.33(43.51)	0.666	0.209
PV/mL	67.46(36.71)	47.91(26.87)	0.094	0.608	46.65(31.66)	51.65(31.25)	0.700	0.159
PVR/mL	119.61(182.74)	113.00(136.95)	0.909	0.041	66.24(128.88)	110.88(133.49)	0.289	0.34

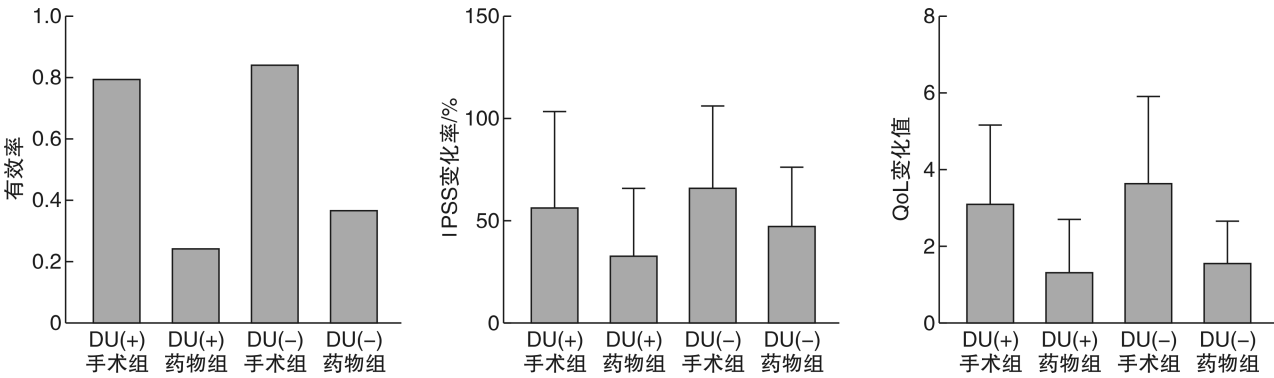


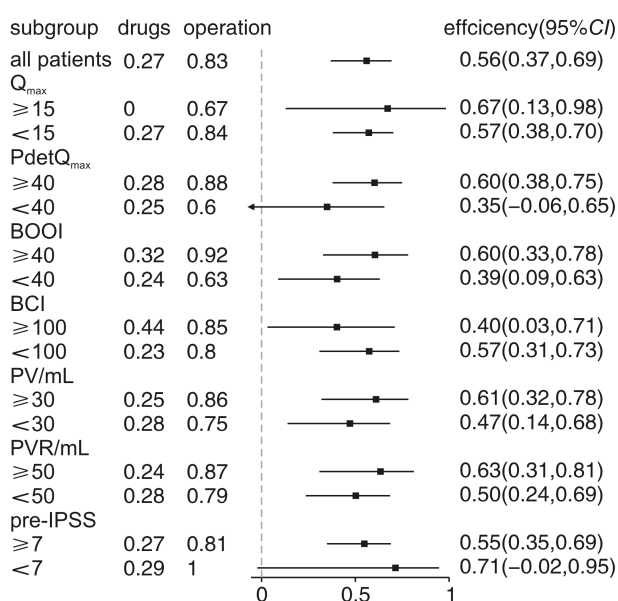
图 1 各组治疗结果

表 4 治疗前 IPSS 及手术治疗对结果的影响

项目	DU(+)		DU(-)	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
原始数据				
治疗前 IPSS	0.977(0.859~1.111)	0.719	0.889(0.748~1.058)	0.185
手术治疗	7.145(1.412~36.143)	0.017	29.719(2.156~409.633)	0.011
IPW 调整后				
治疗前 IPSS	1.02(0.937~1.111)	0.641	0.881(0.753~1.032)	0.118
手术治疗	3.297(1.128~9.642)	0.029	9.642(1.165~79.804)	0.036

2.3 稳健性分析

为进一步检验手术能够有效治疗 BPH 伴 DU 患者这一结论的稳健性,根据如下指标区分 DU 患者^[7]: $Q_{\max} < 15$ mL/s 为尿流率偏低, $PdetQ_{\max} < 40$ cmH₂O 为逼尿肌收缩力减弱, $BOOI < 40$ 为可疑梗阻, $BCI < 100$ 为逼尿肌活动低下, $PV > 30$ mL 为 BPH 手术指征, $PVR < 50$ mL 为正常,治疗前 $IPSS < 7$ 为轻度症状。分别计算药物和手术治疗的有效率、二者有效率差及其 95%CI,并绘制森林图。如图 2 所示,每个亚组内的患者均在手术治疗后获益更多,可以证实手术对 DU 患者治疗效果优于药物。



efficiency:手术与药物治疗有效率之差;pre-IPSS:治疗前 IPSS。

图2 各组患者手术治疗与药物治疗有效率之差的亚组分析

3 讨论

男性 LUTS 发病率随着年龄增长而增加,主要包括储尿症状(尿频、尿急、夜尿等)、排尿症状(排尿困难、尿线变细等)和排尿后症状(尿不尽等)。BPH 是中老年男性常见疾病,60 岁之后发病率为 50%,通过导致膀胱出口梗阻(bladder outlet obstruction,BOO)引起 LUTS。对于中重度 LUTS 的 BPH 患者,可采用手术治疗解除梗阻以缓解症状。然而,LUTS 无疾病特异性,常见原因包括 BOO、膀胱功能障碍、夜间多尿症和前列腺炎等^[8-9]。有研究发现 10%~20% 的 BPH 患者合并 DU^[10-11]。国际尿控协会将 DU 定义为逼尿肌收缩强度和(或)持续时间减少,导致膀胱排空时间延长和(或)无法在正常时间内排空^[11]。按照 AUA 和 EAU 指南推荐,诊断不确定时,需要通过 UDS 诊断 BOO 程度及判断是否合并 DU,对于缺乏绝对

手术指征的患者,建议药物治疗^[8,12-13]。Thomas 等^[7]发现,在 BOO 伴 DU 的男性患者中,手术无法缓解临床症状, $Q_{\max}$ 治疗前为 7.8 mL/s,随访后为 8.2 mL/s, $PdetQ_{\max}$ 由 31 cmH₂O 降至 25 cmH₂O,BCI 由 70 降至 66,尿动力学指标未见改善,药物治疗反而可以延缓症状恶化,随访时 $Q_{\max}$ 为 9.5 mL/s,BCI 为 81, $PdetQ_{\max}$ 为 33 cmH₂O,并且避免了手术带来的并发症。但 BPH 伴 DU 患者手术疗效仍然存在争议。多名学者的研究中,TURP 可以缓解 BPH 伴 DU 患者的症状^[14-17]。Tanaka 等^[17]发现,患者在术后 3 个月即可见明显效果,术后 $Q_{\max}$ 和 IPSS 均有提高,在术后长期随访中也可见改善。Han 等^[14]在随访 19 个月后发现 PVR 也有显著改善 $[(154.4 \pm 141.4) \text{ mL vs } (65.1 \pm 95.2) \text{ mL}]$ 。Lee 等^[15]平均随访 31 个月后发现, $PdetQ_{\max}$ 显著提升 $[(7.26 \pm 8.45) \text{ cmH}_2\text{O vs } (28.6 \pm 29.1) \text{ cmH}_2\text{O}]$ 。另一些研究评估了其他术式,包括绿激光前列腺汽化术、经尿道钬激光前列腺切除术,发现 BPH 合并 DU 患者术后 IPSS 和 $Q_{\max}$ 均明显改善^[4,18-19]。Masumori 等^[20]进行长期随访后发现,BPH 伴 DU 患者 IPSS 评分(术前 18 分 vs 术后 3 个月 3.7 分)和 QoL 评分(术前 4.8 分 vs 术后 3 个月 1.3 分)术后明显改善,虽然 12 年后症状加重(IPSS:术后 3 个月 3.7 分 vs 术后 12 年 9.4 分;QoL:术后 3 个月 1.3 分 vs 术后 12 年 2.2 分),但与基线相比,差异仍有统计学意义。本研究作为回顾性队列研究,纵向对比了患者治疗前后及长期随访结果,同时横向比较了手术及药物治疗的效果。

本研究首先明确了手术治疗对 DU 伴 BPH 患者比药物治疗更有效,DU(+)手术组患者 IPSS 变化率较 DU(+)药物组明显改善,QoL 变化值更为显著,生活质量均得到明显提高,且效果长期保持,中位数为 50 个月,最长的患者保持 79 个月;其次,梗阻更明显的患者更倾向于选择手术治疗,本研究原始数据中 PV 存在差异,由于既往研究结果均提示 PV 是独立危险因素^[19,21-22],为提高结果的稳健性和准确性,本研究通过 IPW 处理消除 PV 的偏差,发现手术治疗仍然有效。最后,在不同亚组的患者中,手术有效率均高于药物有效率,并不受 UDS 检查等参数的影响,说明患者是否为 DU 并不影响其手术治疗效果。

虽然 UDS 是诊断 DU 的主要方式,但仍具有争议,原因在于:①UDS 常用指标主要基于 $Q_{\max}$ 和 $PdetQ_{\max}$ 衡量逼尿肌收缩强度,由于无法测量膀胱收缩时的等长收缩张力,UDS 可能低估患者收缩力^[1];②诊断 DU 的各项参数缺乏统一的参考范围,不同研究采取的标准各异,如 $PdetQ_{\max} \leq 30$ cmH₂O 且 $Q_{\max} \leq 12$ mL/s, $PdetQ_{\max} < 30$ cmH₂O 且 $Q_{\max} < 15$ mL/s, $PdetQ_{\max} < 45$ cmH₂O 且 $Q_{\max}$

$<12 \text{ mL/s}$ ^[23-25]等;③BOO 可能间接导致膀胱功能失代偿,进而表现为 DU,而单从 $\text{PdetQ}_{\max}$ 、 $\text{Q}_{\max}$ 难以明确 DU 是原发还是继发于 BOO^[1]。因此,在 UDS 的基础上,衍生出众多测量指标以校正诊断的正确性,通过联合 $\text{Q}_{\max}$ 和 $\text{PdetQ}_{\max}$ 进行计算,可得出 BCI、逼尿肌收缩系数(DECO)等定量测量逼尿肌收缩力,BCI >100 或 DECO >1 被认为收缩力正常,然而这些指标无法评估收缩的持续性,也无法避免 BOO 的影响;瓦特因子(Watts factor,WF)也被用以评估膀胱表面单位面积由逼尿肌产生的功率,可随收缩强度变化,且受膀胱容量及 BOO 影响小,然而计算过于复杂,缺少标准阈值^[1,26-27]。Donkelaar 等^[28]比较了 BCI、Schaefer 列线图及 WF,发现前二者对于结果的诊断一致性极高,而 WF 略低,因此更推荐采用前二者评估。考虑到 BCI <100 仍是目前定义 DU 最常用的标准之一,本研究也沿用该标准对患者进行分组^[11]。然而,Zhu 等^[29]比较了 350 例患者后认为 BCI 的截断值为 82。龚刚等^[30]通过对 BPH 患者并发 DU 的危险因素进行分析,发现 PSA、IPSS 评分、PV 等无创参数构建的列线图预测效能较好(AUC=0.79),采用 BCI 诊断患者是否 DU 并不必须。在本研究中,BCI 也并非手术疗效的独立影响因素,因此,以 BCI <100 定义 DU 可能使部分患者失去手术治疗的机会,DU 并非绝对的 BPH 手术禁忌证。然而,对重度逼尿肌活动低下的患者仍需慎重考虑治疗方式。

本研究有一定局限性。首先,由于本研究是回顾性分析,纳入研究的患者可能存在潜在偏倚,具有较大的前列腺、或较高的术前 IPSS 评分更倾向于进行手术治疗,因此本研究采用 IPW 以平衡各组的基线协变量。其次,本研究作为回顾性队列研究,需要更多样本完善对结果的深度探索及验证。再者,本研究没有追溯患者的术后 UDS 结果,而是采用术前与术后的 IPSS 和 QoL 评分变化作为手术结果的衡量标准,与 Masumori 等^[20]相同,这是考虑到 UDS 操作有创且复杂,可导致患者出现血尿、感染等并发症,其结果可能存在臆像,稳定性也受到质疑。最后,由于衰老导致逼尿肌功能逐渐减弱,DU 患者在长期随访中可能恶化^[31],本研究最长随访时间为术后 6 年,尚不能体现患者更为长期的情况。

综上所述,无论 BPH 患者是否合并 DU,相较于药物治疗,其排尿症状在术后均有一定改善,说明对于经 UDS 证实有 DU 的患者仍可从手术中获益,且疗效长期保持。对于定义 DU 的标准,目前尚不明确,BCI <100 尚不能精准判断患者是否有 DU,以此标准判断患者是否手术,可能使部分患者失去改善症状的机会,因此,对于 DU 患者,需要全

面综合评估患者情况,手术仍是一种值得考虑的治疗方式。本研究结论仍需要进一步进行长期随访的前瞻性随机比较研究或更完善的队列研究来验证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Osman NI, Chapple CR, Abrams P, et al. Detrusor underactivity and the underactive bladder: a new clinical entity? A review of current terminology, definitions, epidemiology, aetiology, and diagnosis[J]. Eur Urol, 2014, 65(2): 389-398.
- [2] Schäfer W. Analysis of bladder-outlet function with the linearized passive urethral resistance relation, lin-PURR, and a disease-specific approach for grading obstruction: from complex to simple[J]. World J Urol, 1995, 13(1): 47-58.
- [3] Schäfer W. Principles and clinical application of advanced urodynamic analysis of voiding function[J]. Urol Clin North Am, 1990, 17(3): 553-566.
- [4] Cho MC, Yoo S, Park J, et al. Effect of preoperative detrusor underactivity on long-term surgical outcomes of photovaporization and holmium laser enucleation in men with benign prostatic hyperplasia: a lesson from 5-year serial follow-up data[J]. BJU Int, 2019, 123(5A): E34-E42.
- [5] Curtis LH, Hammill BG, Eisenstein EL, et al. Using inverse probability-weighted estimators in comparative effectiveness analyses with observational databases[J]. Med Care, 2007, 45(10 Supl 2): S103-107.
- [6] Andrade C. Mean Difference, Standardized Mean Difference(SMD), and Their Use in Meta-Analysis: As Simple as It Gets[J]. J Clin Psychiatry, 2020, 81(5): 20f13681.
- [7] Thomas AW, Cannon A, Bartlett E, et al. The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: the influence of detrusor underactivity on the outcome after transurethral resection of the prostate with a minimum 10-year urodynamic follow-up[J]. BJU Int, 2004, 93(6): 745-750.
- [8] EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan 2023. ISBN 978-94-92671-19-6.
- [9] He Q, Wang Z, Liu G, et al. Metabolic syndrome, inflammation and lower urinary tract symptoms: possible translational links[J]. Prostate Cancer Prostatic Dis, 2016, 19(1): 7-13.
- [10] Nitti VW, Auerbach S, Martin N, et al. Results of a randomized phase III trial of mirabegron in patients with overactive bladder[J]. J Urol, 2013, 189(4): 1388-1395.
- [11] Abrams P, Cardozo L, Fall M, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society[J]. Am J Obstet Gynecol, 2002, 187(1): 116-126.

- [12] Osman NI, Esperto F, Chapple CR. Detrusor Underactivity and the Underactive Bladder: A Systematic Review of Preclinical and Clinical Studies [J]. *Eur Urol*, 2018, 74(5): 633-643.
- [13] Lerner LB, McVary KT, Barry MJ, et al. Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA GUIDELINE PART I-Initial Work-up and Medical Management [J]. *J Urol*, 2021, 206(4): 806-817.
- [14] Han DH, Jeong YS, Choo MS, et al. The efficacy of transurethral resection of the prostate in the patients with weak bladder contractility index [J]. *Urology*, 2008, 71(4): 657-661.
- [15] Lee KH, Kuo HC. Recovery of Voiding Efficiency and Bladder Function in Male Patients With Non-neurogenic Detrusor Underactivity After Transurethral Bladder Outlet Surgery [J]. *Urology*, 2019, 123: 235-241.
- [16] Dobberfuhr AD, Chen A, Alkaram AF, et al. Spontaneous voiding is surprisingly recoverable via outlet procedure in men with underactive bladder and documented detrusor underactivity on urodynamics [J]. *Neurourol Urodyn*, 2019, 38(8): 2224-2232.
- [17] Tanaka Y, Masumori N, Itoh N, et al. Is the short-term outcome of transurethral resection of the prostate affected by preoperative degree of bladder outlet obstruction, status of detrusor contractility or detrusor overactivity? [J]. *Int J Urol*, 2006, 13(11): 1398-1404.
- [18] Mitchell CR, Mynderse LA, Lightner DJ, et al. Efficacy of holmium laser enucleation of the prostate in patients with non-neurogenic impaired bladder contractility: results of a prospective trial [J]. *Urology*, 2014, 83(2): 428-432.
- [19] Lomas DJ, Krambeck AE. Long-term Efficacy of Holmium Laser Enucleation of the Prostate in Patients With Detrusor Underactivity or Acontractility [J]. *Urology*, 2016, 97: 208-211.
- [20] Masumori N, Furuya R, Tanaka Y, et al. The 12-year symptomatic outcome of transurethral resection of the prostate for patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic obstruction compared to the urodynamic findings before surgery [J]. *BJU Int*, 2010, 105(10): 1429-1433.
- [21] Gotoh M, Yoshikawa Y, Kondo AS, et al. Prognostic value of pressure-flow study in surgical treatment of benign prostatic obstruction [J]. *World J Urol*, 1999, 17(5): 274-278.
- [22] Seki N, Kai N, Seguchi H, et al. Predictives regarding outcome after transurethral resection for prostatic adenoma associated with detrusor underactivity [J]. *Urology*, 2006, 67(2): 306-310.
- [23] Thomas D, Zorn K C, Zaidi N, et al. Does urodynamics predict voiding after benign prostatic hyperplasia surgery in patients with detrusor underactivity? [J]. *Asian J Urol*, 2019, 6(3): 264-269.
- [24] Wang CC, Yang SS, Chen YT, et al. Videourodynamics identifies the causes of young men with lower urinary tract symptoms and low uroflow [J]. *Eur Urol*, 2003, 43(4): 386-390.
- [25] Kaplan SA, Roehrborn CG, Chancellor M, et al. Extended-release tolterodine with or without tamsulosin in men with lower urinary tract symptoms and overactive bladder: effects on urinary symptoms assessed by the International Prostate Symptom Score [J]. *BJU Int*, 2008, 102(9): 1133-1139.
- [26] Li X, Liao L. Updates of underactive bladder: a review of the recent literature [J]. *Int Urol Nephrol*, 2016, 48(6): 919-930.
- [27] Oelke M, Rademakers KLJ, Van Koeveeringe GA, et al. Unravelling detrusor underactivity: Development of a bladder outlet resistance-Bladder contractility nomogram for adult male patients with lower urinary tract symptoms [J]. *Neurourol Urodyn*, 2016, 35(8): 980-986.
- [28] Donkelaar SCT, Rosier P, de Kort L. Comparison of three methods to analyze detrusor contraction during micturition in men over 50 years of age [J]. *Neurourol Urodyn*, 2017, 36(8): 2153-2159.
- [29] Zhu Y, Zhao YR, Zhong P, et al. Detrusor underactivity influences the efficacy of TURP in patients with BPO [J]. *Int Urol Nephrol*, 2021, 53(5): 835-841.
- [30] 龚刚, 徐彦钢, 钟钦, 等. 良性前列腺增生并发逼尿肌活动低下的危险因素分析及风险列线图预测模型的建立 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(8): 615-619.
- [31] Jensen KM, Jørgensen TB, Mogensen P. Long-term predictive role of urodynamics: an 8-year follow-up of prostatic surgery for lower urinary tract symptoms [J]. *Br J Urol*, 1996, 78(2): 213-218.

(收稿日期: 2023-02-24)