

## • 临床研究 •

## 铥激光联合气激光镜同期微创治疗前列腺增生合并膀胱憩室的手术经验及安全性

王宝收<sup>1</sup>, 史少华<sup>2</sup>, 滕召军<sup>1</sup>, 高立健<sup>1△</sup>

(山东大学齐鲁医院德州医院; 1. 泌尿外科; 2. 彩超室, 山东 德州 253056)

**[摘要]** **目的** 探讨铥激光联合气激光镜同期微创治疗前列腺增生合并膀胱憩室的可行性和优越性。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2024 年 6 月该院收治的 60 例采用经尿道铥激光前列腺汽化剝除术联合气激光镜辅助膀胱憩室切除术同期治疗前列腺增生合并膀胱憩室患者的临床资料(同期组), 同时收集同期收治的 60 例先行一期铥激光镜前列腺汽化剝除术、再行二期腹腔镜膀胱憩室切除术患者的临床资料(分期组), 分析 2 组患者的术后恢复情况。**结果** 2 组术前及术后 3 个月国际前列腺症状评分(IPSS)、生活质量评分(QoL)、残余尿量(PVR)及最大尿流率( $Q_{max}$ )比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。2 组患者总有效率及术中出血量比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。分期组的手术时间 $[(119.08 \pm 11.48) \text{ min}]$ 明显长于同期组 $[(91.58 \pm 13.92) \text{ min}]$ , 差异有统计学意义( $P<0.001$ )。**结论** 铥激光联合气激光镜同期微创治疗前列腺增生合并膀胱憩室是高效、安全、可行的。

**[关键词]** 前列腺增生; 膀胱憩室; 铥激光; 气激光镜

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.10.015

中图法分类号:R694+.13

文章编号:1009-5519(2025)10-2332-05

文献标识码:A

## Surgical experience and safety of thulium laser combined with gas laser endoscopy for simultaneous minimally invasive treatment of benign prostatic hyperplasia complicated with bladder diverticulum

WANG Baoshou<sup>1</sup>, SHI Shaohua<sup>2</sup>, TENG Zhaojun<sup>1</sup>, GAO Lijian<sup>1△</sup>

(1. Department of Urology; 2. Color Doppler Ultrasound Room, Qilu Hospital of Shandong University, Dezhou Hospital, Dezhou, Shandong 253056, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the feasibility and superiority of gas laser endoscopy with thulium laser for simultaneous minimally invasive treatment of benign prostatic hyperplasia with bladder diverticulum. **Methods** The clinical data of 60 patients with benign prostatic hyperplasia and bladder diverticulum treated by thulium laser vaporization enucleation of the prostate combined with gas laser endoscopy assisted bladder diverticulum resection in the same period from January 2020 to June 2024 were collected (same period group). At the same time, the clinical data of 60 patients who underwent first-stage thulium laser vaporization enucleation of the prostate and then underwent second-stage laparoscopic bladder diverticulum resection (staging group) were collected, and the postoperative recovery of the two groups was analyzed. **Results** There were no statistically significant differences in International Prostate Symptom Score (IPSS), quality of life (QoL) score, residual urine volume (PVR) and maximum urinary flow rate ( $Q_{max}$ ) between the two groups before and 3 months after operation ( $P>0.05$ ). There were no statistically significant differences in the total effective rate and intraoperative blood loss between the two groups of patients ( $P>0.05$ ). The operation time of the staging group  $[(119.08 \pm 11.48) \text{ min}]$  was significantly longer than that of the same period group  $[(91.58 \pm 13.92) \text{ min}]$ , and the difference was statistically significant ( $P<0.001$ ). **Conclusion** The gas laser endoscopy with thulium laser for simultaneous minimally invasive treatment of benign prostatic hyperplasia and bladder diverticulum is efficient, safe, and feasible.

**[Key words]** Benign prostatic hyperplasia; Bladder diverticulum; Thulium laser; Gas laser endoscopy

随着我国人口老龄化日益严重, 前列腺增生患者 发病率出现了明显的上升。长期存在下尿路梗阻症

状的前列腺增生患者,较易并发膀胱憩室,继而可能出现膀胱憩室结石、肿瘤及泌尿道感染,原则上应同时切除膀胱憩室以解除梗阻<sup>[1]</sup>。因此,本研究旨在分析治疗前列腺增生的同时进行膀胱憩室切除是否安全、有效,以期减少患者心理及经济负担。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 研究对象** 收集 2020 年 1 月至 2024 年 6 月在本院接受手术治疗且术后 3 个月及时复查的前列腺增生合并膀胱憩室患者,根据纳排标准共收集 120 例患者,其中,60 例患者行钬激光联合气激光镜同期微创治疗(同期组);另外 60 例患者行钬激光镜前列腺汽化剝除术后仍有排尿中断、反复尿路感染症状并行二期腹腔镜膀胱憩室切除术(分期组)。术前影像学发现憩室均位于膀胱两侧壁,均是多发憩室,术前尿动力学检查均提示膀胱出口梗阻。本研究中所有手术均由本院泌尿外科医生团队负责实施。本研究经本院伦理审查委员会批准(2024126)。

**1.1.2 纳入与排除标准** 纳入标准:(1)经 CT 检查确诊为前列腺增生合并膀胱憩室;(2)行钬激光联合气激光镜同期微创治疗;(3)行钬激光镜前列腺汽化剝除术后仍有排尿中断、反复尿路感染症状并行二期腹腔镜膀胱憩室切除术患者;(4)术后病理均符合前列腺组织增生、膀胱憩室;(5)临床资料齐全。排除标准:(1)前列腺癌;(2)尿道外口狭窄;(3)神经源性膀胱;(4)膀胱憩室位于前壁;(5)单纯行钬激光前列腺汽化剝除术;(6)临床资料缺失。

### 1.2 方法

**1.2.1 术前准备** (1)完善血常规、尿常规、肝肾功能、凝血全套、筛查四项、心电图、胸部 X 线等常规检查;(2)完善尿流动力学检查、泌尿系 B 超、CT 尿路影像学检查、前列腺特异抗原检查等专科检查;(3)明确手术指征:患者有反复尿潴留症状或残余尿量(PVR) > 50 mL,且有影像学诊断支撑;(4)对于存在心肺功能不全的患者,术前给予药物治疗,改善心肺功能,确保患者能够耐受手术;(5)对于存在高血压、糖尿病患者,术前控制血压、血糖;(6)患者及家属在了解病情及手术风险后,签署手术知情同意书、输血治疗同意书、麻醉知情同意书等。

#### 1.2.2 手术方法

**1.2.2.1 同期组** 行钬激光联合气激光镜同期微创治疗。全身麻醉后取截石位,消毒铺巾,常规 F26 号尿道探子扩张尿道,激光镜直视下进镜,常规观察尿道、前列腺、膀胱憩室等情况。术中若发现憩室颈口邻近输尿管口,为避免术中损伤输尿管,可提前留置输尿管 D-J 管。能量平台则采用瑞柯恩优路激光,功

率为 2 J、80 W。自膀胱颈口 5、7 点位置切开至精阜两侧,12 点方向切至尿道外括约肌近端水平,形成 3 个标注沟,标志沟深度达到外科包膜。以前列腺包膜为标志,以切削结合的方法反向切除前列腺增生腺,按中、左、右两叶顺序依次进行,最后汽化切除近端精阜前列腺尖部组织,小心修整创面,彻底止血,术中注意保护尿道括约肌,组织粉碎器粉碎、冲洗组织。患者继续保持截石位,头低脚高,消毒铺巾,激光镜监视下气腹针刺入膀胱,放空液体,接入气腹管,压力维持在 12~14 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),建立气激光镜,再次观察膀胱内部情况,明确膀胱憩室位置及大小。建立气腹,脐下缘做 10 mm 左右弧形切口作为观察孔,并放置 10 mm Trocar,耻骨联合上两横指的腹正中线上做 5 mm 左右切口作为操作孔,并置入 5 mm Trocar,左、右髂前上棘内上方 2 cm 处分别做 5 mm 左右切口作为辅助操作孔,并置入 5 mm Trocar。激光镜光源导航辅助下在腹腔镜视野中找到憩室并沿憩室颈口超声刀环形切开,牵拉憩室壁,在一定的张力下边游离边完整切除憩室,创面小心止血,切除时注意保护输尿管。3-0 倒刺线连续缝合关闭憩室切口。经穿刺器将病理组织取出。再次用激光镜观察止血情况,术后留置 F22 号三腔尿管,并给予膀胱冲洗,术后 1 d 停止膀胱冲洗,术后 3 d 保留尿管出院,术后 10 d 拔出导尿管观察排尿。

**1.2.2.2 分期组** 一期行经尿道钬激光前列腺汽化剝除术,处理前列腺增生方法与同期组相同。二期行腹腔镜下膀胱憩室切除术,在手术方法上,不依赖气激光镜辅助,借助术前 CT 尿路造影及解剖标志在膀胱充盈下定位膀胱憩室,其他处理方法与同期组相同。

**1.2.3 疗效评价标准** (1)痊愈:患者经临床治疗后,相关体征和临床症状完全消失,且无不良反应症状,膀胱剩余尿流量明显降低,最大尿流率( $Q_{\max}$ )明显提高;(2)显效:患者临床治疗后,相关体征和临床症状显著改善,且无不良反应症状,膀胱剩余尿流量有所降低, $Q_{\max}$  有所提高;(3)有效:患者临床治疗后,相关体征和临床症状轻微改善,不良反应症状发生率较低;(4)无效:患者临床治疗后,未达到上述诊断标准。总有效率=(痊愈例数+显效例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

**1.3 观察指标** 通过住院期间病历记录、门诊复查病历记录及电话随访等方法,了解患者年龄、术前及术后 3 个月国际前列腺症状评分(IPSS)、生活质量评分(QoL)、PVR、 $Q_{\max}$ ,以及手术时间、术中出血量、术后并发症等情况。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS27.0 统计软件进行数

据分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,2 组比较采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料以率或构成比表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1** 2 组患者一般资料比较 2 组患者年龄及术前 IPSS、QoL、PVR、 $Q_{\max}$  比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

**2.2** 2 组患者临床疗效比较 2 组患者临床治疗总有效率比较,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.034, P =$

$0.309$ )。见表 2。

**2.3** 2 组患者在手术时间、术中出血量、术后 3 个月相关指标及并发症发生情况比较 分期组平均手术时间  $[(119.08 \pm 11.48) \text{ min}]$  明显长于同期组  $[(91.58 \pm 13.92) \text{ min}]$ ,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。2 组术后 3 个月 IPSS、QoL、PVR 及  $Q_{\max}$  比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。2 组术中出血量比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。2 组围手术期均未出现发热、膀胱血块填塞、附睾睾丸炎、尿瘘等相关并发症。

表 1 2 组患者一般资料比较

项目	同期组( $n=60$ )	分期组( $n=60$ )	$Z/t$	$P$
年龄 $[M(Q_1, Q_3), \text{岁}]$	73.00(68.00, 79.00)	72.50(65.00, 79.75)	-0.779	0.436
IPSS( $\bar{x} \pm s$ , 分)	27.72 $\pm$ 3.54	26.68 $\pm$ 4.36	1.426	0.157
QoL( $\bar{x} \pm s$ , 分)	4.77 $\pm$ 0.81	4.70 $\pm$ 0.85	0.440	0.661
PVR( $\bar{x} \pm s$ , mL)	390.98 $\pm$ 120.59	415.28 $\pm$ 132.43	-1.051	0.295
$Q_{\max}$ ( $\bar{x} \pm s$ , mL/s)	6.42 $\pm$ 1.85	6.05 $\pm$ 2.02	1.036	0.302

注:IPSS 表示国际前列腺症状评分;QoL 表示生活质量评分;PVR 表示残余尿量; $Q_{\max}$  表示最大尿流率。

表 2 2 组患者临床疗效比较 $[n(\%)]$

组别	$n$	痊愈	显效	有效	无效	总有效
同期组	60	41(68.33)	13(21.67)	5(8.33)	1(1.67)	59(98.33) <sup>a</sup>
分期组	60	35(58.33)	18(30.00)	4(6.67)	3(5.00)	57(95.00)

注:与分期组比较, $\chi^2=1.034,^aP=0.309$ 。

表 3 2 组患者手术时间、术中出血量及术后 3 个月相关指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	术后 IPSS (分)	术后 QoL (分)	术后 PVR (mL)	术后 $Q_{\max}$ (mL/s)
同期组	60	91.58 $\pm$ 13.92	69.50 $\pm$ 8.32	6.63 $\pm$ 3.05	1.60 $\pm$ 0.91	26.95 $\pm$ 40.18	19.82 $\pm$ 4.02
分期组	60	119.08 $\pm$ 11.48	72.33 $\pm$ 9.27	6.97 $\pm$ 3.19	1.68 $\pm$ 1.00	41.08 $\pm$ 65.14	19.62 $\pm$ 6.51
$t$	—	-11.808	-1.762	-0.584	-0.478	-1.430	0.236
$P$	—	<0.001	0.081	0.560	0.633	0.155	0.814

注:—表示无此项。

## 3 讨 论

前列腺增生合并膀胱憩室是老年男性患者常见的疾病之一,前列腺增生给患者带来诸多不便,且患者多为高龄,较易合并心、脑、肺等重要器官病变及凝血功能障碍等基础疾病,手术及麻醉风险均较高,因此安全、微创、高效对于此类患者来说是至关重要的,这在一定程度上说明前列腺增生合并膀胱憩室同期治疗更具优势。较小的憩室及无憩室相关症状的患者可暂时先处理前列腺增生,然后定期复查憩室情况,若憩室增大较快或患者出现相关症状则应再次进行膀胱憩室切除治疗。若憩室较大,两段排尿症状明

显,继发尿路感染或输尿管口邻近憩室存在输尿管反流可能,以及憩室内合并结石、肿瘤患者,需手术治疗前列腺增生同期或二期切除膀胱憩室来减轻患者症状。

伴随微创技术的发展,前列腺增生合并膀胱憩室的治疗方法有很多,争议也很多,聚焦于以下几点:(1)选择同期还是二期手术处理膀胱憩室;(2)在进行尿道前列腺增生手术时,如何选择合适的能量设备,如电切术与激光术等;(3)采用哪种微创方法切除憩室。针对以上 3 个问题,结合本研究结果及其他学者的相关探究展开以下讨论。



**3.1 同期手术较分期手术治疗的优点** 本研究结果显示,同期组与分期组年龄及术前 IPSS、QoL、PVR 及  $Q_{\max}$  比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。说明 2 组具有可比性,为本研究和分析提供了可靠的基础,保证了对 2 种术式之间是否存在效果差异进行准确的评估。2 组患者临床治疗总有效率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明 2 组患者在疗效方面相似,进而说明同期手术治疗前列腺增生合并膀胱憩室能达到分期手术疗效水平。

本研究结果还显示,分期组手术时间长于同期组,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。这是由于同期手术避免了二次麻醉、缩短了术前准备时间,并且,在气激光镜的辅助引导下,膀胱憩室的寻找和切除过程也更加顺利,缩短了膀胱憩室切除的手术时间。2 组术中出血量及术后 3 个月 IPSS、QoL、PVR、 $Q_{\max}$  比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。其次,2 组患者围手术期均未出现发热、膀胱血块堵塞、附睾睾丸炎、尿瘘等相关并发症。上述结果表明,同期手术处理前列腺增生合并膀胱憩室与分期二次手术在安全性、疗效性上基本相同,都达到了满意效果,而在手术时间上,同期手术较分期手术短,患者更易接受。此外,同期手术患者一次住院,较分期二次手术缩短了住院时间、节省了治疗费用、减轻了心理负担。因此,同期手术较二期手术具有一定的优势。

章俊等<sup>[2]</sup>关于 6 例 1 470 nm 半导体激光联合腹腔镜治疗前列腺增生合并膀胱憩室的研究结果显示,6 例手术均顺利完成,无中转开放手术情况,术后 3 个月随访发现患者排尿情况明显改善,且未发生相关并发症。该临床研究表明,经尿道半导体激光前列腺汽化切除术联合腹腔镜下膀胱憩室切除术同期治疗前列腺增生合并膀胱憩室是一种安全、可行的手术方法,其具有手术创伤小、出血少、患者恢复快等优势。虽然该团队选用的激光与本研究不同,但总体术式相同,能够与本研究结果相互佐证。与该研究相比,本研究收集了更多的临床数据,并设置了对照组,观察指标也更为丰富,为本研究结论提供了有力的证据支持。

**3.2 钪激光的优点** 经尿道前列腺电切术(TURP)曾是手术治疗前列腺增生的常用选择,但其也存在一些不足之处<sup>[3]</sup>。例如,术中出血风险较高,对于较大体积的前列腺增生,手术时间可能较长,且术后复发率相对较高。随着时间的推移,不管是国内还是国外,TURP 手术数量都有所减少,相反激光剝除前列腺手术量却明显增加<sup>[3-4]</sup>。以经尿道钪激光前列腺剝除术(HoLEP)为例,与 TURP 相比,HoLEP 在术后恢复方面具有明显优势,因此被相关指南强烈推

荐<sup>[5]</sup>。国外有学者研究发现,经尿道钪激光前列腺剝除术(ThULEP)与 TURP 相比,在术后多个指标上都有显著改善<sup>[6]</sup>。与当前热门的前列腺增生治疗方法 HoLEP 相比,ThULEP 能达到相似的治疗效果,且术中出血情况及术后并发症无明显差异,二者在疗效及安全性方面相同<sup>[7-8]</sup>。此外,ThULEP 还具备一些独特优势,在未来有望成为手术治疗前列腺增生的标准方案<sup>[9]</sup>。在国内,周英豪等<sup>[10]</sup> meta 分析发现,ThULEP 相较于 HoLEP 治疗前列腺增生可能具有类似的疗效及安全性,并在留置导尿时间、住院时间、术后 12 个月 IPSS 及 QoL、术后输血率和尿失禁方面上更具有优势。

在本研究中,120 例前列腺增生合并膀胱憩室患者接受经尿道钪激光前列腺汽化剝除术。钪激光剝切结合汽化的方式,不仅使前列腺增生组织切除彻底,手术效率较高,而且止血效果也较好。术后 3 个月复查提示,患者的重要指标(IPSS、QoL、PVR、 $Q_{\max}$ )改善明显,这表明患者预后良好,症状得到有效缓解。此外,全部患者均未出现血尿、尿失禁等并发症。因此,这种改进的钪激光前列腺手术,在前列腺增生合并膀胱憩室的治疗中是安全、可行的,并且具备一定优势。

**3.3 膀胱憩室切除术的选择** 国外学者研究报道,开放手术切除膀胱憩室存在创伤大、并发症多、恢复慢的缺点,故已逐渐被微创手术或机器人手术所取代<sup>[1,11-12]</sup>。微创手术相较于开放手术,对患者身体损伤较小,术中出血少,有利于患者术后恢复,因此腹腔镜手术成为目前的主流手术方式。第 1 例机器人辅助下膀胱憩室切除术于 2007 年由 MYER 等<sup>[13]</sup>报道,尽管机器人造价昂贵且不易掌握使用方法,目前较难大范围开展,但是机器人的精细化操作也为未来的膀胱憩室治疗增添了新的选择。中老年男性患者膀胱憩室病因以后天性病变为主,多由前列腺增生引起的膀胱出口梗阻继发所致。因此,在治疗前列腺增生时,应密切观察膀胱憩室的大小,若符合手术指征,则应同时切除,以避免二次手术。临床中发现,膀胱憩室大多位于两侧壁,这为本研究的手术开展提供了便利条件。若术中发现膀胱憩室位于前壁,则本研究的手术方式并不适用,需更改其他手术方案进行治疗。在进行同期前列腺增生合并膀胱憩室手术时,必须考虑术中膀胱周围组织间隙水肿渗出的问题。本研究中,120 例患者均采用腹腔镜下膀胱憩室微创切除术,手术效率及安全性较高,有利于该手术方式的实施。

目前,腹腔镜下膀胱憩室切除术入路主要分为经腹和经腹膜后 2 种,寻找膀胱憩室的方法有经膀胱内寻找和膀胱外膀胱充盈(联合或不联合膀胱镜)寻找,

这 2 种入路和寻找方法各有优缺点,术者需依据自身经验做出最佳选择。例如,林有成等<sup>[14]</sup>报道了膀胱镜和腹腔镜联合的治疗策略,术中膀胱镜可通过光源清晰确定膀胱憩室位置,实现精准切除,减少对正常组织的损伤,降低创面出血风险,进而减少患者术后并发症。与之相比,本研究的同期组手术方法在依靠激光镜辅助膀胱憩室切除的基础上建立了更为完整的气膀胱镜,膀胱内部视野展现更充分,更易找到膀胱憩室的位置。同样,同期手术顺利成功,围手术期均未出现发热、膀胱血块填塞、附睾睾丸炎、尿瘘等相关并发症,手术安全,术后疗效满意。这表明,在行膀胱憩室切除时,气激光镜辅助下腹腔镜膀胱憩室切除术是安全的、可行的。

综上所述,对于前列腺增生合并膀胱憩室的患者,需综合考虑年龄、基础疾病、憩室位置与大小、前列腺增生程度、手术设备及术者经验等多方面因素,制定出最适合患者身体状况和经济承受能力的治疗方案。对于部分满足手术指征的前列腺增生合并膀胱憩室的患者,铥激光联合气激光镜同期微创治疗前列腺增生合并膀胱憩室是高效、安全、可行的,值得临床推广普及。

**3.4 不足与展望** (1)本研究非前瞻性研究,术者会根据术前评估及患者要求选择手术方式,随机性欠佳,会造成数据偏倚,未来需要多中心大样本的随机对照研究验证。(2)疗效评价标准中,前列腺及膀胱憩室的术后影像学支撑仅有泌尿系 B 超,若能结合 CT,更能准确地反映患者术后恢复情况。(3)本研究未对铥激光与其他频率激光镜设置对照实验,未来将进一步探讨铥激光的优势性,从而得出全面的结论。(4)本研究缺乏同期手术时单独切除膀胱憩室所致出血量及手术时间资料,故对气激光镜辅助下的膀胱憩室切除术与单纯腹腔镜下膀胱憩室切除术的优劣性无法做出有效对比,未来将会针对符合相关条件的患者资料进一步研究,完善本次研究结论。

参考文献

[1] EYRAUD R, LAYDNER H, AUTORINO R, et al. Robot-assisted laparoscopic bladder diverticulectomy [J]. *Current Urol Rep*, 2013, 14(1): 46-51.

[2] 章俊, 王曦龙, 史朝亮, 等. 1 470 nm 半导体激光联合腹腔镜治疗前列腺增生合并膀胱憩室(附 6 例报告)[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2019, 24(1): 28-30.

[3] RASSWEILER J, TEBER D, KUNTZ R, et al. Complica-

tions of transurethral resection of the prostate (TURP): incidence, management, and prevention [J]. *Eur Urol*, 2006, 50(5): 969-979.

[4] JO J K, SHINN S H, KIM K S, et al. Changes in prevalence and treatment pattern of benign prostatic hyperplasia in Korea[J]. *Int Neurourol J*, 2021, 25(4): 347-354.

[5] UHLIG A, BAUNACKE M, GROEBEN C, et al. Contemporary surgical management of benign prostatic obstruction in Germany: a population-wide study based on German hospital quality report data from 2006 to 2019 [J]. *Urologe A*, 2022, 61(5): 508-517.

[6] SHVERO A, CALIO B, HUMPHREYS M R, et al. HoLEP: the new Gold standard for surgical treatment of benign prostatic hyperplasia[J]. *Can J Urol*, 2021, 28(S2): 6-10.

[7] WANI M M, SRIPRASAD S, BHAT T, et al. Is thulium laser enucleation of prostate an alternative to Holmium and TURP surgeries: a systematic review? [J]. *Turk J Urol*, 2020, 46(6): 419-426.

[8] ENIKEEV D, TARATKIN M, BABAEVSKAYA D, et al. Randomized prospective trial of the severity of irritative symptoms after HoLEP vs. ThuFLEP[J]. *World J Urol*, 2022, 40(8): 2047-2053.

[9] BOZZINI G, BERTI L, AYDOGAN T B, et al. A prospective multicenter randomized comparison between holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) and thulium laser enucleation of the prostate (ThuLEP) [J]. *World J Urol*, 2021, 39(7): 2375-2382.

[10] 周英豪, 余皖东, 马杭彬, 等. ThULEP 与 HoLEP 治疗良性前列腺增生疗效比较的 meta 分析[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2023, 28(9): 764-769.

[11] DEVELTERE D, MAZZONE E, BERQUIN C, et al. Transvesical approach in robot-assisted bladder diverticulectomy: surgical technique and outcome[J]. *J Endourol*, 2022, 36(3): 313-316.

[12] GIANNARINI G, ROSSANESE M, MACCHIONE L, et al. Robot-assisted bladder diverticulectomy using a transperitoneal extravesical approach[J]. *Eur Urol Open Sci*, 2022, 44: 162-168.

[13] MYER E G, WAGNER J R. Robotic assisted laparoscopic bladder diverticulectomy[J]. *J Urol*, 2007, 178(6): 2406-2410.

[14] 林友成, 刘志华, 杨泽松, 等. 膀胱镜和腹腔镜双镜联合手术治疗膀胱憩室分析[J]. *中国医疗器械信息*, 2020, 26(20): 1-3.