DOI:10.16016/j.1000-5404.201911198

绿激光直出式剜除和选择性汽化治疗良性前列腺增生症患者的随机对照研究

刘正超,蒋 涛,陈志朋,周远秀,王永权,周晓洲,严滴石,周占松,沈文浩 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院泌尿外科

[摘要] **目的** 对比经尿道直出光纤绿激光前列腺锐性剜除术(green light top-firing, sharp enucleation of the prostate, GTSEP)和绿激光选择性光汽化术(photoselective vaporisation of the prostate, PVP)治疗良性前列腺增生症(benign prostatic hyperplasia,BPH)患者的有效性和安全性。**方法** 选取2018年6月至2019年4月在本院诊治的154例BPH患者,按随机数字表法分为两组,每组77例,分别行GTSEP和PVP。评估两组患者术前一般情况,记录并比较术后第1个月和第6个月国际前列腺症状评分(IPSS)、生活质量评分(QoLs)、残余尿(PVR)、最大尿流率(Qmax)、前列腺体积(PV)、前列腺特异抗原(PSA)及并发症等。**结果** 两组各有74例患者完成了随访。两组患者术前基本资料差异无统计学意义。术后1、6个月,两组患者下尿路症状均较术前明显改善,但IPSS、QoLs、PVR、Qmax、PSA差异无统计学意义。GTSEP组手术时间明显短于PVP组(41.0±16.4 *vs* 50.1±18.1 min,$P=0.001$),术后6个月GTSEP组前列腺体积小于PVP组(22.4±2.4 *vs* 23.3±1.9 mL,$P=0.011$)。两组术中和术后近期并发症差异无统计学意义。**结论** GTSEP与PVP治疗BPH均能获得较好的效果,GTSEP能更大程度去除增生的腺体组织,手术效率优于PVP。

[关键词] 前列腺增生;激光;剜除;汽化

[中图法分类号] R181.32; R697.32; R699.8 [文献标志码] A

Green light top-firing sharp enucleation of prostate versus photoselective vaporisation of prostate for benign prostatic hyperplasia: a randomized controlled trial

LIU Zhengchao, JIANG Tao, CHEN Zhipeng, ZHOU Yuanxiu, WANG Yongquan, ZHOU Xiaozhou, YAN Dishi, ZHOU Zhansong, SHEN Wenhao Department of Urology, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038, China

[**Abstract**] **Objective** To compare the efficacy and safety of a novel procedure, green light top-firing, sharp enucleation of the prostate (GTSEP) and the traditional procedure, photoselective vaporisation of the prostate (PVP) in the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH). **Methods** A total of 154 patients diagnosed with BPH admitted in our hospital from June 2018 to April 2019 were recruited in this study, and then randomly divided into GTSEP group ($n=77$) and PVP group ($n=77$). All patients were assessed preoperatively and followed at 1 and 6 month postoperatively. International prostate symptom score (IPSS), quality of life score (QoLs), post-void residual urine (PVR), maximum urine flow rate (Qmax), prostate volume (PV), prostate-specific antigen (PSA) and complications were recorded and compared

[基金项目] 陆军军医大学第一附属医院重大领域技术创新计划项目(SWH2016ZDCX2008);重庆市技术创新与应用示范(社会民生类)一般项目(CSTC2018jscx-msyb0682)

[通信作者] 沈文浩,E-mail:chongqingswh@aliyun.com

between the 2 groups. **Results** There were 74 patients in each group completing the follow-up. No significant differences were found in baseline data between the 2 groups. At 1 and 6 months after surgery, both groups had their lower urinary tract symptoms significantly improved, but there were no significant differences in IPSS, QoLs, PVR, Qmax and PSA between the 2 groups. However, the GTSEP group had significantly shorter operation time (41.0±16.4 *vs* 50.1±18.1 min, $P=0.001$), and smaller prostate volume at 6 months after surgery (22.4±2.4 *vs* 23.3±1.9 mL, $P=0.011$) when compared with the PVP group. No notable differences were seen in the incidence of intraoperative and postoperative complications between the 2 groups. **Conclusion** Both GTSEP and PVP achieve good efficacy and safety in BPH treatment. GTSEP can remove larger hyperplastic tissue than PVP, and is superior to PVP in operation efficacy.

[**Key words**] benign prostatic hyperplasia; laser; enucleation; vaporization

Supported by the Project of Technology Innovation Plan in Major Fields of the First Affiliated Hospital of Army Medical University (SWH2016ZDCX2008) and the General Program of Technology Innovation and Application Demonstration of Chongqing (Social and People's Livelihood, CSTC2018jscx-msyb0682).
Corresponding author: SHEN Wenhao, E-mail: chongqingswh@aliyun.com

良性前列腺增生症(benign prostatic hyperplasia, BPH)是老年男性的常见病[1],主要表现为尿频、尿不尽、排尿费力、尿潴留、尿失禁,可继发膀胱结石、尿路感染、肾功能损害等,严重影响患者的生活质量[2],甚至危及患者生命,其发病率随年龄的增加而逐渐上升。当 BPH 患者合并严重并发症或者药物治疗效果不佳时,需要手术治疗。经尿道前列腺电切术(transurethral resection of the prostate, TURP)作为传统的金标准术式虽然具有疗效确切[3]、设备便宜、易于开展等优点,但也存在着术中及术后并发症较多的缺点[4],如大出血、有发生电切综合征(transurethral resection syndrome, TURS)可能、不适合大体积前列腺治疗等。激光较电能量平台具有更好的止血效果[5],剜除术较传统的切除术去除组织效果更好。因此,激光剜除术是目前 BPH 微创治疗的发展趋势[6]。

绿激光是一种波长为 532 nm 的激光,其能量主要被血红蛋白吸收,是目前应用于 BPH 治疗的激光能量平台中血管封闭能力最强的激光,对于口服抗血小板或者抗凝药物的 BPH 患者,围手术期无需停药[7]。传统术式——绿激光选择性光汽化术(photoselective vaporisation of the prostate, PVP)虽然已被证实治疗 BPH 安全有效[8],但存在着组织去除不够彻底、术后无组织标本、治疗大体积前列腺效率较低的缺点[9]。为充分发挥绿激光能量平台的优势,并提高其手术疗效,本中心原创了绿激光治疗 BPH 的新术式——经尿道直出光纤绿激光前列腺锐性剜除术(green light top-firing sharp enucleation of the prostate, GTSEP)。为进一步验证其有效性和安全性,本研究采用随机前瞻性对照设计,比较新术式与传统术式的安全性和近期疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

根据完全随机对照试验样本量估算公式,结合预实验 Qmax 结果,计算出至少需要 154 例受试者才能得出两组有差别的结论。收集 2018 年 6 月至 2019 年 4 月在本院诊治的 BPH 患者,依据纳入和排除标准,共纳入 154 例患者。采用随机数字表分成 2 组,每组 77 例,GTSEP 组患者行 GTSEP 手术,PVP 组患者行 PVP 手术。纳入标准:①年龄>50 岁,明确诊断为 BPH 的患者;②患者术前 IPSS>12, Qmax<15 mL/s, PV>30 mL;③患者适合 PVP 和 GTSEP 两种手术方法,并且同意随机安排;④患者一般情况良好,能够完成本试验所需的检查及问卷。排除标准:①合并有恶性肿瘤;②合并有尿道狭窄;③逼尿肌收缩乏力;④合并有未控制的泌尿系感染导致膀胱尿道功能障碍;⑤合并有中枢或末梢神经病变导致膀胱尿道功能障碍;⑥患者有严重的心肺疾病不能耐受手术和麻醉;⑦凝血功能障碍患者。

本研究经本院伦理委员会审批(KY201819),并在临床试验注册中心注册(注册号 ChiCTR1800015867)。所有受试者签署了知情同意书。

1.2 方法

所有手术由两名经验丰富的泌尿外科医师完成。

1.2.1 手术器械 日本 Olympus 单极普通连续灌

流电切镜(OES100,12°光镜),德国 Storz 电视监视系统、光源和高频电刀。国产绿激光系统(瑞尔通),组织粉碎器(HAWK,杭州)。

1.2.2 手术方法 患者硬膜外麻醉或全麻成功后,取截石位,常规消毒铺巾。PVP 的手术方法按文献[10]报道的传统方法进行。GTSEP 手术步骤如下。①定位:进镜,检查膀胱三角区、双侧输尿管开口,退镜至精阜水平,观察尿道外括约肌情况。②暴露包膜表面:在精阜前缘逐层汽化前列腺组织,仔细辨认和寻找到前列腺包膜后,沿包膜与腺体之间的潜在间隙轻微撬动,自精阜到膀胱颈汽化分离腺体。③建立精阜-膀胱颈隧道:继续沿包膜层面汽化切割,并向左右两侧均匀摆动光纤,在精阜和膀胱颈之间建立一条隧道。④分离右侧叶:退镜至精阜水平,寻找前列腺右侧叶与尿道外括约肌之间的潜在沟隙,沿包膜层面从 7 点至 11 点方向顺时针汽化切割至膀胱颈水平。⑤分离左侧叶:同法寻找前列腺左侧叶与尿道外括约肌之间的潜在沟隙,沿包膜层面从 5 点至 1 点方向逆时针汽化切割至膀胱颈水平。⑥分离尖部:再次退镜至前列腺尖部,在精阜水平离断 11 点至 1 点前列腺黏膜,并沿包膜层面依次汽化切割至膀胱颈水平。⑦修整创面:将剜除的腺体自前列腺窝推出至膀胱内,仔细检查创面,稍加止血和修整。⑧粉碎腺体:更换 HAWK 组织粉碎器专用膀胱镜,将剜除的前列腺组织粉碎吸出。⑨术毕,留置 F22 三腔气囊尿管。根据尿液颜色,持续膀胱冲洗 2~12 h。

1.2.3 资料收集 收集并记录患者术前基本资料、手术时间、尿管留置时间、住院时间等,术后 1、6 个月患者返院随访,复查并记录国际前列腺症状评分(International Prostate Symptom Score,IPSS)、生活质量评分(quality of life score,QoLs)、残余尿(post-void residual urine,PVR)、最大尿流率(maximumurine flow rate,Qmax)、前列腺体积(prostate volume,PV)、前列腺特异抗原(prostatespecificantigen,PSA)及并发症发生情况。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$(最小值,最大值)表示。正态分布数据:组内采用两样本配对 t 检验,组间采用两样本独立 t 检验;非正态分布数据:组内采用 Wilcoxon 符号秩检验,组间采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料用例(%)表示,采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

两组各 77 例,均顺利完成手术。GTSEP 组 1 例患者因术后病理诊断为前列腺癌,退出本研究,另有 2 例患者于术后 1 个月失访;PVP 组 1 例患者于术后 1 个月失访,2 例于术后 6 个月失访。最终两组各纳入 74 例。

2.1 两组患者一般临床资料

两组患者术前基本资料差异无统计学意义($P>0.05$,表 1)。

2.2 两组患者围术期情况

两组患者均无膀胱损伤。GTSEP 组手术时间及光纤使用能量明显低于 PVP 组($P<0.01$,表 2),两组术中包膜穿孔、术后尿管留置时间及术后住院时间差异无统计学意义。

表 1 两组患者术前基本资料

组别	n	年龄/岁[a]	高血压	糖尿病	口服抗血小板药物	口服 α 受体阻滞剂	口服 5α 还原酶抑剂
GTSEP 组	74	69.8±7.6(54,87)	17(23.0)	6(8.1)	6(8.1)	32(43.2)	17(23.0)
PVP 组	74	70.2±7.9(53,91)	14(18.9)	9(12.2)	4(5.4)	35(47.3)	19(25.7)

a:用 $\bar{x}\pm s$(最小值,最大值)表示,其余数据用例(%)表示

表 2 两组患者围手术期资料

组别	n	手术时间/min	光纤能量/kJ	包膜穿孔[a]	术后尿管留置时间/d	术后住院时间/d
GTSEP 组	74	41.0±16.4(21.0,85.0)	133.6±54.6(65.0,279.0)	2(2.7)	4.2±1.7(2.7,11.9)	5.1±1.4(3.5,10.7)
PVP 组	74	50.1±18.1(25.0,105.0)	267.2±77.7(144.0,408.0)	2(2.7)	4.3±1.9(2.5, 11.7)	5.0±1.1(3.5,9.5)
P 值		0.001	<0.001	1.000	0.824	0.907

a:用例(%)表示,其余数据用 $\bar{x}\pm s$(最小值,最大值)表示

2.3 两组患者术后随访情况

两组在术后1、6个月Qmax、PVR、IPSS评分、QOL评分较术前均明显改善($P<0.01$),两组间比较未见明显差异(表3);术后6个月,GTSEP组前列腺体积小于PVP组。

表3 两组患者术后随访资料[$\bar{x}\pm s$(最小值,最大值)]

指标	GTSEP组(n=74)	PVP组(n=74)	P值
PSA/ng·mL^{-1}			
术前	3.5±2.6(0.4, 15.4)	3.5±2.4(0.3, 11.4)	0.869
术后1个月	1.1±0.6(0.1, 2.6)[a]	1.1±0.7(0.1, 3.1)[a]	0.805
术后6个月	1.1±0.7(0.1, 3.2)[a]	1.1±0.7(0.1, 3.2)[a]	0.532
Qmax/mL·s^{-1}			
术前	7.3±2.4(3.0, 13.0)	7.4±3.1(1.0, 14.0)	0.844
术后1个月	19.3±5.6(3.0, 31.0)[a]	18.9±5.2(6.0, 31.0)[a]	0.683
术后6个月	20.9±4.7(5.0, 29.0)[ab]	20.6±4.6(4.0, 33.0)[ab]	0.438
IPSS评分			
术前	24.3±4.4(16.0, 35.0)	23.1±4.0(15.0, 35.0)	0.089
术后1个月	8.7±4.0(3.0, 26.0)[a]	8.7±2.6(3.0, 18.0)[a]	0.513
术后6个月	6.0±2.4(3.0, 19.0)[ab]	6.2±2.2(3.0, 17.0)[ab]	0.583
QoLs评分			
术前	4.9±1.0(3.0, 6.0)	5.0±1.0(3.0, 6.0)	0.648
术后1个月	2.0±1.1(0.0, 5.0)[a]	1.9±1.0(0.0, 5.0)[a]	0.818
术后6个月	1.4±0.8(0.0, 5.0)[ab]	1.5±0.7(0.0, 5.0)[ab]	0.502
PVR/mL			
术前	43.7±45.1(0.0, 292.0)	45.2±46.0(0.0, 230.0)	0.785
术后1个月	21.1±19.5(0.0, 85.0)[a]	22.3±18.3(0.0, 70.0)[a]	0.488
术后6个月	17.1±14.1(0.0, 68.0)[a]	21.1±14.1(0.0, 56.0)[a]	0.109
PV/mL			
术前	59.0±24.4(30.9, 125.8)	57.9±21.1(30.2, 119.7)	0.889
术后6个月	22.4±2.4(16.8, 26.8)[a]	23.3±1.9(18.5, 27.3)[a]	0.011

a:$P<0.01$,与术前比较;b:$P<0.01$,与术后1个月比较

2.4 两组患者并发症及Clavien-Dindo分级情况

GTSEP组与PVP组术后压力性尿失禁分别为1例和2例,行盆底肌肉功能锻炼后均于1个月内恢复;两组术后尿道狭窄及膀胱颈挛缩发生率无明显差异;两组各有1例膀胱颈挛缩患者行经尿道膀胱颈电切术,其余行规律尿道扩张后均恢复;两组术后出血分别为6例及8例,其中各有2例行经尿道电切止血术,其余行保守治疗后均好转(表4)。

表4 两组患者并发症及Clavien-Dindo分级情况

并发症分级	<1个月			1~6个月		
	GTSEP	PVP	P值	GTSEP	PVP	P值
Clavien-Dindo Grade Ⅰ						
出血	4	6	0.512	0	0	-
膀胱痉挛	10	9	0.806	0	0	-
尿道狭窄	4	3	1.000	2	2	1.000
膀胱颈挛缩	0	0	-	0	2	0.477
压力性尿失禁	1	2	1.000	0	0	-
尿潴留	7	6	0.772	0	0	-
Clavien-Dindo Grade Ⅱ						
尿路感染	7	9	0.597	1	2	1.000
Clavien-Dindo Grade Ⅲa						
膀胱颈挛缩	0	0	-	1	1	1.000
出血	2	2	1.000	0	0	-
合计[例(%)][a]	25 (33.8)	27 (36.5)	0.731	4 (5.4)	7 (9.5)	0.347

a:因部分患者发生多个并发症,总人数与各类并发症之和不相等

3 讨论

BPH患者多为合并有高血压、糖尿病、心脏病的高龄患者,部分患者长期口服抗血小板或者抗凝药物。TURP虽然是目前治疗BPH的金标准,但因其并发症较多[11],治疗高危高龄的患者风险极高。绿激光以其强大的汽化能力和血管封闭能力成为此类患者的最佳选择。传统术式PVP在治疗小体积前列腺时虽能获得较好的效果,但在治疗大体积前列腺时存在着效率低下、组织去除不彻底、需使用多根光纤等缺点,此外,组织标本的缺乏使得PVP有漏诊前列腺癌的风险。其改良术式——绿激光汽化剜除术(photoselective vapo-enucleation of the prostate, PVEP)虽能保留组织标本,但依然使用侧出光纤,效率仍不高,治疗大体积前列腺时仍需使用多根光纤[12],实际操作中需要借助镜鞘来钝性剥离增生腺体与外科包膜之间的层面,加重了其内穿支血管的出血,包膜穿孔率较高[13-14],镜鞘对尿道外括约肌的反复撬动增加了患者尿失禁的发生率[12]。

我们认为,与PVP相比,GTSEP具有以下优势:①效率高,直出光纤避免了因光束折射而导致的能量损失,同时散热性较好,减少了因过热导致的光纤耗

损[15],此外,PVP 在一层一层汽化腺体时,反复形成的凝固层会降低汽化的效率。本研究显示,PVP 组手术时间及光纤使用能量均明显高于 GTSEP 组,在治疗大体积前列腺时,直出光纤能持续保持较高的效率,而侧出光纤在长时间工作后效率明显减低。②去除组织彻底,PVP 因凝固层较厚的原因,汽化深度往往难以达到包膜,复发率较高[8];GTSEP 则沿着包膜一次性剜除腺体,能彻底去除增生组织。这是本研究中 GTSEP 组前列腺体积在术后 6 个月小于 PVP 组的重要原因。③视野清晰,绿激光在汽化腺体时会形成大量的气泡和烟雾,视野较为模糊,而 GTSEP 以剜除腺体为主,较少汽化组织,全程视野十分清晰。④保留了组织标本,降低了前列腺癌漏诊的风险。

GTSEP 组与 PVP 组在术后 6 个月排尿功能改善未见明显差异,并发症差异亦无统计学意义。本研究纳入的口服抗血小板药物的 10 例患者,围手术期未停用抗血小板药物,术后均未出现输血或者再次手术止血,与文献[7]报道结果类似。两组术后压力性尿失禁分别为 1 例和 2 例,既往报道该并发症与手术经验相关[12, 16-17]。我们认为,压力性尿失禁的发生多与对前列腺尖部的处理不当有关,此处操作不当可损伤与其紧密相连的尿道外括约肌。我们观察到 GTSEP 在处理尖部时优势明显,操作更加方便精准,减少了 PVP 反复汽化所造成的热损伤,相对于既往 PVEP 术式,GTSEP 完全依靠能量平台剜除腺体,避免了镜鞘反复撬动对尿道括约肌的损伤。本研究中 4 例膀胱颈挛缩患者前列腺体积均较小(32~46 mL),与 TAO 等[18]报道类似。

综上所述,本研究初步证明了 GTSEP 在 BPH 治疗中的安全性和有效性,与传统 PVP 相比,不仅发挥了绿激光的自身优势,还保留了组织标本,缩短了手术时间,彻底去除了组织。但本试验随访时间相对较短,其远期疗效还有待长期随访的结果来证实。此外,本研究样本量偏小,未来还需要多中心大样本量的研究来进一步验证。

参考文献:

[1] LUKACS B, CORNU J N, AOUT M, *et al*. Management of lower urinary tract symptoms related to benign prostatic hyperplasia in real-life practice in france: a comprehensive population study[J]. Eur Urol, 2013, 64(3): 493-501. DOI:10.1016/j.eururo.2013.02.026.

[2] KIM T H, HAN D H, RYU D S, *et al*. The impact of lower urinary tract symptoms on quality of life, work productivity, depressive symptoms, and sexuality in Korean men aged 40 years and older: A population-based survey[J]. Int Neurourol J, 2015, 19(2): 120-129. DOI:10.5213/inj.2015.19.2.120.

[3] THOMAS J A, TUBARO A, BARBER N, *et al*. A multicenter randomized noninferiority trial comparing GreenLight-XPS laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic obstruction: two-yr outcomes of the GOLIATH study[J]. Eur Urol, 2016, 69(1): 94-102. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.054.

[4] AL-RAWASHDAH S F, PASTORE A L, SALHI Y A, *et al*. Prospective randomized study comparing monopolar with bipolar transurethral resection of prostate in benign prostatic obstruction: 36-month outcomes[J]. World J Urol, 2017, 35(10): 1595-1601. DOI:10.1007/s00345-017-2023-7.

[5] CORNU J N, AHYAI S, BACHMANN A, *et al*. A systematic review and meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic obstruction: an update[J]. Eur Urol, 2015, 67(6): 1066-1096. DOI:10.1016/j.eururo.2014.06.017.

[6] NASPRO R, GOMEZ SANCHA F, MANICA M, *et al*. From "gold standard" resection to reproducible "future standard" endoscopic enucleation of the prostate: what we know about anatomical enucleation[J]. Italian J Urol Nephrol, 2017, 69(5): 446-458. DOI:10.23736/S0393-2249.17.02834-X.

[7] EKEN A, SOYUPAK B. Safety and efficacy of photoselective vaporization of the prostate using the 180-W GreenLight XPS laser system in patients taking oral anticoagulants[J]. J Int Med Res, 2018, 46(3): 1230-1237. DOI: 10.1177/0300060517747489.

[8] LAI S C, PENG P X, DIAO T X, *et al*. Comparison of photoselective green light laser vaporisation versus traditional transurethral resection for benign prostate hyperplasia: an updated systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and prospective studies[J]. BMJ Open, 2019, 9(8): e028855. DOI:10.1136/bmjopen-2018-028855.

[9] VALDIVIESO R, HUEBER P A, MESKAWI M, *et al*. Multicentre international experience of 532-nm laser photoselective vaporization with GreenLight XPS in men with very large

prostates[J]. BJU Int, 2018, 122(5): 873-878. DOI:10.1111/bju.14208.

[10] THOMAS J A, TUBARO A, BARBER N, *et al*. A multicenter randomized noninferiority trial comparing GreenLight-XPS laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic obstruction: two-yr outcomes of the GOLIATH study[J]. Eur Urol, 2016, 69(1): 94-102. DOI:10.1016/j.eururo.2015.07.054.

[11] ZHONG J, FENG Z H, PENG Y P, *et al*. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety following holmium laser enucleation of prostate and transurethral resection of prostate for benign prostatic hyperplasia[J]. Urology, 2019, 131: 14-20. DOI:10.1016/j.urology.2019.03.034.

[12] MISRAI V, KEREVER S, PHE V, *et al*. Direct comparison of GreenLight laser XPS photoselective prostate vaporization and GreenLight laser en bloc enucleation of the prostate in enlarged glands Greater than 80 ml: a study of 120 patients[J]. J Urol, 2016, 195(4 Pt 1): 1027-1032. DOI:10.1016/j.juro.2015.10.080.

[13] ELSHAL A M, ELKOUSHY M A, EL-NAHAS A R, *et al*. GreenLight™ laser (XPS) photoselective vapo-enucleation versus holmium laser enucleation of the prostate for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia: a randomized controlled study[J]. J Urol, 2015, 193(3): 927-934. DOI:10.1016/j.juro.2014.09.097.

[14] PANTHIER F, PASQUIER J, BRUEL S, *et al*. En bloc greenlight laser enucleation of prostate (GreenLEP): about the first hundred cases[J]. World J Urol, 2019. [Epub ahead of print]. DOI:10.1007/s00345-019-02941-1.

[15] HERMANNS T, GROSSMANN N C, WETTSTEIN M S, *et al*. Is loss of power output due to laser fiber degradation still an issue during prostate vaporization using the 180 W GreenLight XPS laser?[J]. World J Urol, 2019, 37(1): 181-187. DOI:10.1007/s00345-018-2377-5.

[16] MISRAÏ V, PASQUIE M, BORDIER B, *et al*. Comparison between open simple prostatectomy and green laser enucleation of the prostate for treating large benign prostatic hyperplasia: a single-centre experience[J]. World J Urol, 2018, 36(5): 793-799. DOI:10.1007/s00345-018-2192-z.

[17] ENDO F, SHIGA Y, MINAGAWA S, *et al*. Anteroposterior dissection HoLEP: a modification to prevent transient stress urinary incontinence[J]. Urology, 2010, 76(6): 1451-1455. DOI:10.1016/j.urology.2010.03.071.

[18] TAO H, JIANG Y Y, JUN Q, *et al*. Analysis of risk factors leading to postoperative urethral stricture and bladder neck contracture following transurethral resection of prostate[J]. Int Braz J Urol, 2016, 42(2): 302-311. DOI:10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0500.

(**收稿**:2019-11-24;**修回**:2019-12-27)

(编辑 汪勤俭)