

· 论 著 ·

980 nm 二极管激光与等离子经尿道前列腺剜除术治疗
良性前列腺增生的应用比较褚 健¹, 邓晓俊², 郎根强¹, 章益峰¹, 庄剑秋¹, 曹建伟¹, 陈元贵¹, 黄 钢¹, 张 炯¹, 储传敏¹

[摘要] 目的 比较 980 nm 二极管激光与等离子经尿道前列腺剜除术治疗良性前列腺增生中的安全性、有效性及术后随访结果。方法 将 64 例良性前列腺增生的患者随机分为两组,分别采用 980 nm 二极管激光(激光组)或等离子(等离子组)经尿道前列腺剜除术,比较两组患者年龄、前列腺大小、手术时间、术中出血量以及术前术后、电解质变化情况、前列腺症状评分、最大尿流率、残余尿量等。结果 两组患者年龄、前列腺大小、术前前列腺症状评分、最大尿流率、残余尿量等指标差异无统计学意义($P>0.05$)。激光组手术时间(68 ± 15.4) min,术后血红蛋白下降(4.8 ± 1.0) g/L,患者术后平均留置导尿时间 3.1 d。等离子组手术时间(81.2 ± 16.9) min,术后血红蛋白下降(8.6 ± 1.8) g/L,患者术后平均留置导尿时间 5.6 d。两组相比,差异有统计学意义($P<0.05$),表明激光组均优于等离子组。两组患者术前术后电解质 Na^+ 下降无统计学意义($P>0.05$)。与术前相比,两组术后第 1、6 个月前列腺症状评分、最大尿流率、残余尿量等指标差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组患者均顺利完成手术,无输血事件及电切综合征发生。结论 980 nm 二极管激光与等离子经尿道前列腺剜除术治疗良性前列腺增生,均安全有效,但 980 nm 二极管激光血红蛋白下降更少,手术时间和留置导尿管时间更短。

[关键词] 前列腺增生;经尿道前列腺电切术;激光;等离子

[中图分类号] R697.32 **[文献标志码]** A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2016.03.009

Comparison of the diode laser and the transurethral plasmakinetic enucleation of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia

CHU Jian¹, DENG Xiao-jun², LANG Gen-qiang¹, ZHANG Yi-feng¹, ZHUANG Jian-qiu¹, CAO Jian-wei¹, CHEN Yuan-gui¹, HUANG Gang¹, ZHANG Jiong¹, CHU Chuan-min¹. 1. Department of Urology, 411 Hospital of PLA, Shanghai, 200081, China; 2. Department of Urology, Pudong New Area Zhoupu Hospital, Shanghai, 201318, China

[Abstract] **Objective** To compare the validity and safety of diode laser and transurethral plasmakinetic enucleation of the prostate in benign prostatic hyperplasia (BPH) patients. **Methods** 64 BPH patients treated with transurethral enucleation of the prostate were divided randomly into 2 groups by diode laser (diode laser group) or plasma kinetic (plasma group) respectively. Patients' age, prostate size, operation time, intraoperative blood loss, preoperative and postoperative changes of electrolyte, prostate symptom score, maximum urinary flow rate and residual urine volume of the two groups were recorded and compared. **Results** There was no statistically significant difference in patients' age, size of the prostate, preoperative prostate symptom score, maximum urinary flow rate and residual urine volume of two groups ($P>0.05$). Laser group average operation time was (68 ± 15.4) min, postoperative hemoglobin decreased to (4.8 ± 1.0) g/L, and average postoperatively in patients with indwelling catheter time was 3.1 d. Plasma group average operation time was (81.2 ± 16.9) min, postoperative hemoglobin dropped to (8.6 ± 1.8) g/L, average postoperatively in patients with indwelling catheter time was 5.6 d. There was statistically significant difference ($P<0.05$), indicating that the laser group were better than plasma group. Two groups of patients with preoperative postoperative electrolyte Na^+ was not significantly different ($P>0.05$). Compared with the preoperative, two groups of 1, 6 months after prostate symptom score, maximum urinary flow rate, residual urine volume indicators such differences were significant different ($P<0.05$). Two groups of patients were successfully completed surgery without blood transfusion and cutting syndrome. **Conclusion** 980 nm diode laser and transurethral plasmakinetic enucleation of the prostate in the treatment of benign prostatic hyperplasia are safe and effective, but hemoglobin decreased less, indwelling catheter time is shorter with 980 nm diode laser.

[Key words] benign prostatic hyperplasia; transurethral resection of prostate; laser; plasma

作者单位: 1. 200081 上海, 解放军 411 医院泌尿外科;
2. 201318 上海, 上海浦东新区周浦医院泌尿外科

通讯作者: 郎根强, E-mail: lgqdoctor@126.com

引用格式: 褚 健, 邓晓俊, 郎根强, 等. 980 nm 二极管激光与等离子经尿道前列腺剜除术治疗良性前列腺增生的应用比较[J]. 东南国防医药, 2016, 18 (3): 253-255, 302.

良性前列腺增生(BPH)是一种良性进展性疾病,可导致膀胱出口梗阻,影响患者排尿功能及生活质量,部分症状严重患者最终需选择外科手术治疗,而临床上手术方式有多种^[1]。伴随着对前列腺的解剖结构、发病机制的进一步了解,微创技术的

完善及患者对手术期望值高,临床上选择何种手术方式因人而异。本研究通过对 2014 年 1 月-2015 年 3 月对经尿道 980 nm 二极管激光与等离子经尿道前列腺剜除术治疗良性前列腺增生后的疗效及优缺点进行了比较,为选择手术方式提供了临床依据。现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 本组患者,均伴有下尿路症状(low urinary tract symptom, LUTS)并接受过口服药物治疗,症状改善不明显而要求手术治疗。980 nm 二极管激光(激光组)32 例,年龄 59~86(71.2±9.8)岁,其中 9 例患者出现一次尿潴留,2 例合并膀胱结石,前列腺体积(55.5±13.6)g,术前最大尿流率(Q_{max})(6.8±3.4)mL/s,残余尿(PVR)(116±38.9)mL。等离子(等离子组)32 例,年龄 61~87(72.6±10.3)岁,其中 11 例患者出现一次尿潴留,5 例合并膀胱结石,前列腺体积(58.1±14.2)g,术前最大尿流(6.5±3.1)mL/s,残余尿(122±36.4)mL。所有患者术前均行尿流动力学检查及心肺功能测定等,并排除前列腺癌。术前 1 d 对激光组或等离子组采用随机分组,术前签订知情同意书及通过本院医学伦理委员会审核批准和备案。

1.2 手术方法 所有患者均采用硬膜外麻醉,手术由同一医师完成,对于合并膀胱结石的患者,先采用钬激光碎石,再进行切除前列腺。器械使用德国 WOLF 公司 F24.5 30°连续冲洗高清电切镜,冲洗液为 0.9%氯化钠注射液。

激光组采用西班牙 INTERmedic 公司提供的 MULTIDIODE™ SURGICAL Urology SST 200 医用激光手术治疗系统,激光波长 980 nm,切割功率 120 W,通过 550 μm 剜除光纤传输能量,采用连续模式。将 WOLF F24.5 电切镜直视下置入尿道前列腺部,置入激光光纤,于膀胱颈口 5 点、7 点处开始纵行汽化切割,远端达精阜,深度达前列腺外科被膜,将两切口于精阜平面连接,沿前列腺外科被膜平面逆行切除前列腺组织,达膀胱颈水平,使前列腺腺体与膀胱颈部存有少许连接。同法将两侧叶前列腺组织分别剜除游离至膀胱颈水平,并均留有一“蒂”与膀胱颈相连。取等离子电切镜 G4 档输出功率将几

近游离的前列腺移行区组织逐步切成细碎组织块,以 Ellic 将切碎的前列腺组织彻底吸出,止血,留置 22 F Foley's 尿管并行生理盐水膀胱持续冲洗。术中全程采用生理盐水作为灌注液。术后尿色转淡红时拔除导尿管。

等离子组:采用德国 KLS MARTIN 公司提供的高频能量发生器(HFG),调试模式(混切 G4 档、电凝 180 W)。步骤:①增生腺体逆行剥离:以精阜为标志,于 5~7 点处以点切结合电切袪逆推方式找到增生腺体与外科包膜的间隙,用电切袪联合电切镜鞘将中叶及一侧叶腺体组织沿包膜向膀胱颈方向逆行剥离。用电切袪电凝剥离面血管,并切断纤维粘连带。将腺体剥离至近膀胱颈环形纤维处停止剥离,以免腺体完全脱入膀胱内。②腺体组织的切除:已被逆行剥离的腺体,仅在 5 点和 7 点处有少许组织和膀胱颈部相连,血供已断,周围标志清晰,可快速将腺体切碎。对于较大的腺体,可切除一侧叶后再剥离另一侧叶。③电凝止血:在关闭冲洗液的情况下,彻底电凝出血点,使用 Ellic 吸出组织碎块,留置 22 F 导尿管,生理盐水持续膀胱冲洗。术后尿色转淡红时拔除导尿管。

1.3 计量指标 手术时间、术前术后血红蛋白值、电解质变化,记录膀胱冲洗时间及拔除导尿管时间。对出院患者进行第 1、6 个月门诊随访,随访内容包括最大尿流率、残余尿量及国际前列腺症状评分(IPSS)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 16.0 统计软件包,对手术前、后同组内的计量指标(IPSS、Q_{max}、PVR、电解质及血红蛋白降低值等)采用 Friedman's test 法统计,并发症发生情况采用 2-tailed Chi-Square test 法进行统计。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前一般资料比较 两组患者年龄、前列腺体积、Q_{max}、PVR 及 IPSS 差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 两组患者围术期各指标比较 激光组手术时间(68±15.4)min,术后血红蛋白下降(4.8±1.0)g/L,术后留置导尿时间(3.1±0.4)d,膀胱冲洗时间(1.08±0.4)d。等离子组手术时间(81.2±16.9)min,

表 1 两组患者术前一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	年龄(岁)	前列腺体积(g)	Q _{ma} (mL/s)	PVR(mL)	IPSS
激光组	32	71.2±9.8	55.5±13.6	6.8±3.4	116±38.9	22.1±3.8
等离子组	32	72.6±10.3	58.1±14.2	6.5±3.1	122±36.4	23.7±4.1

表 2 两组患者围术期各指标比较

组别	n	手术时间 (min)	血红蛋白下降 (g/L)	Na ⁺ 下降 (mmol/L)	膀胱冲洗时间 (d)	留置导尿时间 (d)
激光组	32	68.0±15.4 *	4.8±1.0 *	6.5±2.4	1.08±0.4 *	3.1±0.4 *
等离子组	32	81.2±16.9	8.6±1.8	6.9±2.1	1.26±0.5	4.6±0.3

注:与等离子组比较, * $P<0.05$

表 3 两组患者术后随访各指标比较

组别	n	Qmax (mL/s)			PVR (mL)			IPSS		
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术前	术后 1 个月	术后 6 个月
激光组	32	6.8±3.4	15.2±4.6	18.3±5.4 *	116±38.9	31.2±15.6	16.3±6.5 *	22.1±3.8	17.2 ±4.4	13.1±2.1 *
等离子组	32	6.5±3.1	12.2±3.8	15.4±4.7 *	122±36.4	37.7±17.5	21.6±7.1 *	23.7±4.1	18.9 ±4.9	14.8±3.3 *

注:与术前比较, * $P<0.05$

术后血红蛋白下降 (8.6 ± 1.8) g/L, 术后留置导尿时间 (4.6 ± 0.3) d, 膀胱冲洗时间 (1.26 ± 0.5) d 两组相比, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 两组患者术前术后电解质 Na⁺ 下降无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

2.3 两组患者术后随访各指标比较 两组患者术后第 1 个月 LUTS 指标较术前改善明显, 术后第 6 个月两组 Qmax、PVR、IPSS 分别为 (18.3 ± 5.4)、(16.3 ± 6.5)、(13.1 ± 2.1) 和 (15.4 ± 4.7)、(21.6 ± 7.1)、(14.8 ± 3.3), 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3。

两组术后随访 6 个月, 均无尿潴留、尿道狭窄及继发出血等不良事件发生。

3 讨论

3.1 前列腺增生微创治疗方法 随着年龄的增长, 前列腺逐渐增大, 部分患者最终因 BPH 所致的下尿路症状使生活质量明显下降, 逐渐转为外科手术治疗。目前主要的外科手术治疗方式有开放性前列腺摘除术、经尿道前列腺切开术、经尿道前列腺电切术^[2]、经尿道等离子电切术及经尿道激光前列腺剜除术等。由于开放手术创伤大及恢复慢等缺点, 现已被经尿道前列腺电切术取代, 并一直视为治疗 BPH 的“金标准”。但由于电切过程中, 伴随着手术时间延长, 吸收液体过多可能发生稀释性低钠血症——电切综合征, 对于体积较大的前列腺不适合, 同时术后可能发生尿失禁、尿道狭窄及膀胱颈挛缩等并发症。伴随着设备更新及技术的改进, 逐渐开展了等离子双极电切系统^[3], 该系统采用生理盐水为冲洗液, 操作方式与传统电切类似, 但术中出血及电切综合征明显减少。为进一步提高疗效, 激光已逐步在外科临床应用和发展^[4], 目前钬激光、绿激光、铥激光及 980 nm 二极管激光等已用于

经尿道前列腺切除术中, 并得到良好的临床效果^[5-7]。

3.2 经尿道等离子手术机制 经尿道等离子前列腺电切术 (TUPKP)^[8] 是 1998 年 Cytus 公司在英国生产, 2000 年正式应用于临床。该等离子由工作电极和回路电极组成, 通电流时两个电极形成一个电流回路, 并将电极四周导电介质电离成等离子束, 切割前列腺时该等离子束能破坏前列腺组织结构, 达到切除前列腺的目的。该术式为低温切割, 穿透损伤小, 术后创口愈合快; 并由于术中无需电极板, 能减轻闭孔神经反射, 防止损伤膀胱及神经; 低温环境能减少周围组织热损伤, 降低尿道狭窄和尿道括约肌损伤的风险; 另外, 所用冲洗介质为生理盐水, 能在一定程度上延长手术时间, 减少电切综合征发生, 拓宽了手术适应证^[9]。本组研究表明, 采用 TUPKP, 手术时间 (81.2 ± 16.9) min, 术后血红蛋白下降 (8.6 ± 1.8) g/L, 患者术后平均留置导尿时间 5.6 d, 术后随访 6 个月, 均无尿潴留、尿道狭窄及继发出血等不良事件发生。术后 1 个月及 6 个月与术前相比, IPSS 评分、PVR 及 Qmax 等各方面均得到较好的改善。

3.3 经尿道二极管激光前列腺剜除术特点 经尿道 980 nm 二极管激光前列腺剜除术^[10-11], 目前在前列腺切除术中尚处于起步阶段。980 nm 二极管激光又称半导体激光, 通过半导体产生波长为 980 nm 的激光, 此波长为血红素和水的结合点, 所以有最佳的止血效果和完美的切割功能, 理论上 980 nm 的波长既吸收水又吸收血红素, 换言之就是强烈吸收冲洗液和血红素的混合液, 所以止血效果最优, 是治疗 BPH 最佳的波长。组织穿透能力为 4.18 mm^[12], 在 150 W 连续模式下凝固层小于 1 mm, 在 150 W 脉冲模式下凝固层只有 0.2~0.4 mm。
(下转第 302 页)

- (5): 304-314.
- [19] 王小亭,赵 华,刘大为,等.重症超声快速管理方案在 ICU 重症患者急性呼吸困难或血流动力学不稳定病因诊断中的作用[J].中华内科学杂志,2014,53(10):793-798.
- [20] Jiang L, Ma Y, Zhao C, et al.Role of transthoracic lung ultrasonography in the diagnosis of pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One,2015,10(6):1-15.
- [21] Via G, Lichtenstein D, Mojoli F, et al.Whole lung lavage: a unique model for ultrasound assessment of lung aeration changes[J]. Intensive Care Med,2010, 36(6):999-1007.
- [22] Krishnan S, Kuhl T, Ahmed W, et al.Efficacy of an online education program for ultrasound diagnosis of pneumothorax[J]. Anesthesiology,2013,118(3):715-721.
- [23] Volpicelli G, Boero E, Sverzellati N, et al.Semi-quantification of pneumothorax volume by lung ultrasound[J].Intensive Care Med, 2014,40(10):1460-1467.
- [24] Raimondi F, Migliaro F, Sodano A, et al.Can neonatal lung ultrasound monitor fluid clearance and predict the need of respiratory support? [J].Crit Care,2012,16(6):1-5.
- (收稿日期:2016-03-05;修回日期:2016-04-11)
(本文编辑:黄攸生)

(上接第 255 页)

本组采用 980 nm 二极管激光功率最大 120 W,可升级至 150 W。气化、切割可达到 2~3 g/min,是其他激光的 5~10 倍。能连续及脉冲两种出光方式随意切换,拓宽手术适应证范围。凝血最高功率 100 W,剝除手术中止血点到即止。本组 32 例患者采用经尿道 980 nm 二极管激光前列腺剝除术的研究表明,手术时间(68 ± 15.4) min,术后血红蛋白下降(4.8 ± 1.0) g/L,与 TUPKP 同样未发生电切综合征及出血等不良事件,其术后留置导尿时间(3.1 ± 0.4) d。

3.4 经尿道二极管激光较等离子前列腺剝除术优势 本研究中,我们比较了等离子与及 980 nm 二极管激光在经尿道前列腺剝除术中安全性及有效性,并进行为期 6 个月的术后随访观察。两组手术时间比较差异性有统计学意义,但相差不大,且由于术中切割速度难免统一化,因此缺乏足够的临床意义。两组在术后血红蛋白下降的比较中,980 nm 二极管激光组较等离子组少($P < 0.05$),980 nm 二极管激光在止血方面稍优于等离子组,都属于止血效果较好的手术方式。从安全性分析,两组入选患者均未出现电切综合征,两组患者术前术后电解质 Na^+ 下降无统计学意义($P > 0.05$)。这要求术者对前列腺局部解剖层面判断准确,主动规避损伤前列腺外科包膜引起灌注液外渗。从有效性上讲,两组术后 1 个月和 6 个月复查相关指标,两组 Q_{\max} 、PVR、IPSS 分别为(18.3 ± 5.4)、(16.3 ± 6.5)、(13.1 ± 2.1)和(15.4 ± 4.7)、(21.6 ± 7.1)、(14.8 ± 3.3),LUTS 指标较术前改善明显,两组比较有统计学意义($P < 0.05$),表明 980 nm 二极管激光组较等离子组术后症状改善更优。

【参考文献】

- [1] Ustinov DV, Kholtobin DP, Kul'chavenia EV, et al. The use of

- laser vaporization for the treatment of benign prostatic hyperplasia [J]. Urologiia, 2013,(4): 74-76, 78-79.
- [2] Tasci AI, Ilbey YO, Tugcu V, et al. Transurethral resection of the prostate with monopolar resectoscope: single-surgeon experience and long-term results of after 3589 procedures[J]. Urology, 2011, 78(5): 1151-1155.
- [3] Reich O, Corvin S, Oberneder R, et al. In vitro comparison of transurethral vaporization of the prostate (TUVF), resection of the prostate (TURP), and vaporization resection of the prostate (TUVRP) [J]. Urol Res, 2002, 30(1): 15-20.
- [4] Bach T, Muschter R, Sroka R, et al. Laser treatment of benign prostatic obstruction: basics and physical differences [J]. Eur Urol, 2012, 61(2): 317-325.
- [5] Benjem-Gual JM, Sanz-Granda A, Budfa A, et al. Multicenter study on costs associated with two surgical procedures: GreenLight XPS 180 W versus the Gold standard transurethral resection of the prostate [J]. Actas Urol Esp, 2014, 38(6): 373-377.
- [6] Gu X, Vricella GJ, Spaliviero M, et al. Does size really matter? The impact of prostate volume on the efficacy and safety of GreenLight HPSTTM laser photoselective vaporization of the prostate [J]. J Endourol, 2012, 26(5): 525-530.
- [7] Sun N, Fu Y, Tian T, et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a randomized clinical trial [J]. Int Urol Nephrol, 2014, 46(7): 1277-1282.
- [8] Yang Z, Wang X, Liu T. Thulium laser enucleation versus plasmakinetic resection of the prostate: a randomized prospective trial with 18-month follow-up [J]. Urology, 2013, 81(2): 396-400.
- [9] 仇让学,孟庆超,彭荣军,等.经尿道等离子前列腺双极电切术联合腔内剝除法治疗前列腺增生 [J]. 东南国防医药, 2009, 11(2): 153-154.
- [10] Yang SS, Hsieh CH, Lee YS, et al. Diode laser (980 nm) enucleation of the prostate: a promising alternative to transurethral resection of the prostate [J]. Lasers Med Sci, 2013, 28(2): 353-360.
- [11] Liu J, Kang SS, Zhang XJ, et al. 980 nm diode laser vaporization for benign prostatic hyperplasia [J]. Zhonghua Nan Ke Xue, 2013, 19(5): 422-424.
- [12] Kim Y, Seong YK, Kim IG, et al. Twelve-Month follow-up results of photoselective vaporization of the prostate with a 980 nm diode laser for treatment of benign hyperplasia [J]. Korean J Urol, 2013, 54(10): 677-681.

(收稿日期:2016-01-06;修回日期:2016-03-08)

(本文编辑:黄攸生; 英文编辑:王建东)