

# 经尿道选择性绿激光汽化术治疗前列腺增生伴膀胱结石(附26例病例报告)

胡波 金讯波\* 夏庆华 刘辉 赵勇 王慕文  
(山东大学附属省立医院 泌尿微创医学中心, 山东 济南 250021)

**摘要:** **目的** 探讨经尿道选择性绿激光汽化术(PVP)治疗前列腺增生伴膀胱结石的安全性和疗效。**方法** 采用经尿道绿激光治疗26例前列腺增生伴膀胱结石患者。年龄为66~84岁,平均78岁,通过前列腺体积、结石大小、前列腺特异性抗原(PSA)、国际前列腺症状评分(IPSS)、生活质量评分(QOL)、最大尿流率以及手术时间、出血量、术后持续膀胱冲洗时间、留置导尿管时间、手术并发症等多种因素进行综合评估。**结果** 26例手术均获成功,平均手术时间( $115.6 \pm 9.3$ )min(范围100~180min),无明显出血,其中20例尿色清术后未行膀胱冲洗,6例持续膀胱冲洗24h,尿管留置时间平均( $48.6 \pm 22.8$ )小时(范围,24~72h)。平均最大尿流率从( $6.4 \pm 2.2$ )ml/s增加到( $19.5 \pm 2.3$ )ml/s,平均IPSS和QOL也降至 $5.6 \pm 1.7$ 和 $1.6 \pm 0.5$ ,较术前有明显改善,且有统计学意义( $P < 0.05$ )。1个月后行尿道按摩,术后随访3~5个月,所有患者术后均未出现明显并发症。**结论** PVP治疗前列腺增生伴膀胱结石,具有方便,安全,出血少,康复快,创伤小,手术并发症小,且疗效确切。

**关键词:** 经尿道选择性绿激光汽化术;良性前列腺增生;膀胱结石

## Photoselective Vaporization Using a Green Light System for Benign Prostatic Hyperplasia Associated with Bladder Stones(A Report of 26 Cases)

HU Bo, JIN Xun-bo\*, XIA Qing-hua, LIU Hui, Zhao Yong, Wang Mu-wen  
(Minimally Invasive Urology Center, Shandong Provincial Hospital affiliated to Shandong University, Jinan, Shandong, 250021, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the safety and efficacy of a green light system for the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) associated with bladder stones. **Methods** A total of 26 patients with BPH associated with bladder stones underwent photoselective vaporization. The mean age of patients was 78 (66 - 84 years). The therapeutic results were assessed using following variables: prostate volume, bladder stones size, PSA, IPSS, QOL, mean Qmax, blood loss, operation time, catheterization time and complications. **Results** All procedures were successfully performed. The mean operative time was  $115.6 \pm 9.3$ min (range 100 ~ 180 min). All patients had minimal blood loss and no patient required blood transfusion. The mean postoperative catheterization time was  $48.6 \pm 22.8$  h (range 24 ~ 72 h). All patients were made urethral dilatation after 1 month. All cases were followed up for 3 to 5 months after treatment. There was no obvious complication. The mean Qmax increased from ( $6.4 \pm 2.2$ )ml/s to ( $19.5 \pm 2.3$ )ml/s, mean IPSS and QOL decreased to  $5.6 \pm 1.7$  and  $1.6 \pm 0.5$ .

\* 通信作者:金讯波,Email:jinxunbo@163.com

5 respectively, which showed significant improvement, comparing to those before operation ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions** The PVP is an excellent treatment modality for BPH associated with bladder stones, our data strongly supported its safety and efficacy for patients with obstructive BPH associated with bladder stones.

**Key words:** Green light system; BPH; Bladder stone

前列腺增生症(BPH)是中老年男性泌尿系统最常见的疾病之一,约2~10%<sup>[1]</sup>并发膀胱结石,而前列腺增生引起膀胱出口梗阻是继发性膀胱结石的主要病因。我院于2005年9月至2010年3月采用KTP激光治疗26例前列腺增生伴膀胱结石患者,术后观察3~5个月,效果良好。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 本组26例。年龄66~84岁,平均78岁,患者病史平均为16年,有明显的下尿路梗阻症状,肉眼血尿4例,术前平均最大尿流率( $6.4 \pm 2.2$ ) ml/s,国际前列腺症状评分(IPSS)平均( $26.8 \pm 3.2$ )分,生活质量评分(QOL) ( $5.5 \pm 0.3$ )分,经MRI测定前列腺体积重约76~126g,平均( $95.7 \pm 9.3$ ) g, B超测量结石大小(以最大直径计算)平均 $2.5 \pm 0.2$ cm,结石数目3粒者8例,2粒者12例,血PSA值高于正常、直肠指检前列腺有结节者或MRI示前列腺外周带低密度灶均行经直肠B超引导下前列腺多点穿刺活检,以排除前列腺癌。26例病理均证实为前列腺增生,其中合并高血压5例,高血压三级3例,糖尿病5例,TURP术后8例,术前留置导尿管9例,术前即有患者均行多程尿动力学检查,了解膀胱功能情况。

1.2 手术方法 根据患者年龄、一般情况和前列腺大小选择连续硬膜外麻醉和腰麻。取截石位,采用美国Laserscope公司生产的磷酸钛氧钾晶体(KTP)激光,功率80W,配用侧出光光纤。将光纤通过23F连续冲洗膀胱镜导入。生理盐水作为冲洗液,手术操作在电视监视下进行。插入膀胱镜后观察膀胱各壁,结石,颈部和前列腺增生情况,确定结石,精阜的位置及到颈部的距离。调整合适功率后,将光纤伸出膀胱镜末端约1~2cm,看到位于光纤头上的标记物和瞄准光后既可进行操作,从膀胱颈部6点处开始,缓慢地左右摆动光纤如毛刷样运动,环行汽化前列腺1周,深至前列腺外科膜。将膀胱镜外移后重复上述过程,修整精阜两侧腺体,检查无活动性出血,将膀胱镜退至精阜外侧,充水状态观察后尿道呈圆形开放状,气

化彻底,然后将光纤对准结石行绿激光碎石,行蚕食状气化,最后结石碎为1mm×2mm左右碎末,用艾力克冲洗器反复冲洗,将结石全冲出。灌入冲洗液约200ml后,拔出镜鞘,按压膀胱试排尿,尿流正常则结束手术,置入F22三腔尿管,球囊充水35ml,并行持续膀胱冲洗。其中2例见结石位于并堵塞膀胱颈口,将绿激光光束对准结石,行蚕食状气化,结石蒂部可见息肉,镶嵌于颈口黏膜下,以绿激光将结石蒂部彻底打碎剝除后冲出。

### 2 结果

本组手术时间100~180min,平均( $115.6 \pm 9.3$ )min,无明显出血,术后未输血。术中未出现液体吸收的临床迹象。术后20例色清未行膀胱冲洗,6例因尿色轻微发红给予膀胱冲洗24h。尿管留置时间平均( $48.6 \pm 22.8$ )小时(范围24~72h)。术后5例出现轻微血尿,2d后症状消失。平均最大尿流率从( $6.4 \pm 2.2$ )ml/s增加到( $19.5 \pm 2.3$ )ml/s,平均IPSS和QOL也降至 $5.6 \pm 1.7$ 和 $1.6 \pm 0.5$ ,较术前有明显改善,且有统计学意义( $P < 0.05$ )。1个月后进行尿道按摩,术后随访3~5个月,所有患者术后均未出现明显并发症。

### 3 讨论

膀胱结石是泌尿外科常见病,而前列腺增生引起膀胱出口梗阻是继发性膀胱结石形成的主要病因。在治疗方面,过去采取开放手术处理前列腺增生及膀胱结石。但是开放手术创伤大、住院时间长、且有并发感染及漏尿的危险。随着经尿道前列腺切除术(TURP)的开展及普及,其创伤小、住院时间短、恢复快、疗效好的优势逐渐体现出来。在治疗膀胱结石方面,涌现了一大批腔内碎石术,如:大力碎石钳机械碎石、液电碎石术、气压弹道碎石术、钬激光碎石术、超声气压弹道碎石术(EMS)等,除巨大膀胱结石采取开放手术外,大部分膀胱结石均采用微创治疗。但是TURP出血较多,易发生包膜穿孔,发生电切综合征,诱发水中毒等。对手术时间也有一定的限制,一般来说,电切时间应控制在60min以内,超过90min水中

毒的机率极大。并且各种碎石术各有其优势及适用范围。<sup>[2]</sup>所以在同时处理前列腺增生及膀胱结石方面,对微创技术提出了更高的要求。电切对处理膀胱结石则无能为力。本院在治疗前列腺增生并膀胱结石方面采用绿激光汽化的方法,更安全、出血更少、疗效好、无电切综合征等并发症。本组 26 例中,均获得成功,术后随访 3~5 个月,尿线粗,无血尿,尿道狭窄,尿失禁发生。

KTP 激光又称倍频激光,其波长为 532mm,组织穿透浅(仅 0.8mm)。因其易被氧合血红蛋白吸收,而不被水吸收,因此又称为选择性光<sup>[3]</sup>;又因其发出激光为绿色而称为绿激光。KTP 激光的最大输出功率可达 240W,美国学者于 1998 年首先将 PVP 用于 BPH 的治疗<sup>[4]</sup>,在前列腺气化时,通常采用 80W,能被富含血红蛋白的组织大量吸收,因而能量被全部传递作用到前列腺组织上。其碎石机制并不十分清楚,激光碎石一般认为是利用激光的光热反应,因其瞬间高能量被结石吸收,同时能量使局部递质(水)产生气泡冲击结石,再加结石表面温度变化和高温引起结石化学变化,使结石碎裂。理论上绿激光为连续光,不具备遇水产生气泡有冲击作用,所以对绿激光碎石原理还有待继续研究。对于大多数结石,绿激光确有碎石作用,操作时,将光纤通过连续冲洗的膀胱镜被导入前列腺部位。激光通过光纤传导,在光纤顶端通过石英晶体反射形成侧射光束,以近接触模式作用于组织或结石,进行从止血、切割组织到碎石的任何操作,具有良好的切割气化性能,能对炎性粘膜有粘连的结石起到气化作用。绿激光光学穿透的深度约 800 $\mu\text{m}$ ,极高的激光能量集中在非常表浅的组织层面上,使得在组织内单位体积的功率密度高,从而产生非常有效的组织汽化效果。除汽化作用外,激光束在组织上形成很薄的凝固带,凝固带的扩展被限制在 1~2mm 内,有很好的止血作用。水对 KTP 激光吸收很少;光纤以非接触方式对软组织进行汽化时,高能量不会消耗在水中,视野不会被气泡遮挡,操作视野清晰。

目前,对于前列腺增生伴多发或不易经尿道机械碎石术的膀胱结石,临床上多采用耻骨上前列腺切除术,同时取出膀胱结石,但对于老年患者,创伤较大。也有报道用 TURP 结合机械或气压弹道碎石治疗前列腺增生合并膀胱结石的,但均有出血多, TURP 术后综合征,碎石效果不理想,手

术时间长,膀胱易损伤等缺点。刘哲等<sup>[2]</sup>报道绿激光选择性汽化前列腺(PVP)结合膀胱大力碎石钳机械碎石术、钬激光碎石术、超声气压弹道碎石术(EMS)治疗 BPH 合并膀胱结石。上述治疗方法都必须具备两种医疗设备,有些必须二期手术。我院利用绿激光对前列腺增生合并膀胱结石患者进行微创治疗,前列腺进行气化后,视野清晰,不妨碍碎石的进行,结石均一次排净,无并发症的发生。在手术中,我们的体会会有以下几点:①在术中是先处理结石还是增生的前列腺组织问题,刘哲等<sup>[2]</sup>主张先行处理结石,再处理前列腺,认为这样可以避免前列腺窝的再损伤,也可避免先行处理前列腺后,碎石时因气化组织干扰而造成对管口辨认不清而误伤,我们的观点是应首先处理前列腺增生组织,由于因前列腺增生造成出口梗阻而后形成结石的患者,多数前列腺中叶增生比较严重,厚唇抬高明显,先行处理结石时视野比较局限,并且容易伤及输尿管口,而处理前列腺后再处理结石则避免了这种缺点,同时由于绿激光穿透的深度只有约 800 $\mu\text{m}$ 的特性,较少在碎石时对前列腺窝产生二次损伤,同时在视野清晰的情况下碎石,更减少了伤及输尿管口的机率;②由于不同成分结石所需要的能量不同,而绿激光设置有功率等不同的参数,可根据结石的不同成分选择有效的参数,其参数设置应该从小开始逐渐增加,直到达到满意的临床效果;③小结石可直接粉碎;大结石采用“虫噬”法碎石,光纤头端从结石的边缘侧面开始反复进退;④结石根部有息肉,可先用绿激光沿息肉基底部汽化切除息肉,暴露出结石后再行碎石;⑤碎石过程中出现组织出血,应先止血,再行碎石,始终保持手术视野的清晰;⑥用艾力克冲洗器冲洗后,要注意观察输尿管口喷尿情况,避免结石进入管口堵塞输尿管;⑦对于较大的结石,单纯应用绿激光碎石较费时;⑧对硬度很硬的结石绿激光碎石则很困难;⑨治疗 BPH 的绿激光光束较分散,碎石时易对周围组织损伤,故不易应用输尿管碎石治疗。

总之,在利用绿激光治疗前列腺增生合并膀胱结石方面,具有方便,安全,出血少,康复快,创伤小,手术并发症少,且疗效确切,可以作为前列腺增生伴膀胱结石患者的又一种可选择的尝试性治疗方法。

(下转第 25 页)

杀灭肿瘤,既有 PDT 产生 ROS 对细胞的直接杀伤作用,也有引起血管损伤导致肿瘤缺血缺氧间接杀灭肿瘤的作用。

#### 致谢

本研究受到上海浦东新区社会发展局卫生科技专项基金资助,特此表示感谢。本研究进行过程中受到复旦大学华山医院张元芳教授的大力支持,再次表示感谢。

#### 参考文献

- [1] 郑景存,赵鸿,陈波,等. 应用激光共聚焦显微镜研究光敏剂 CDHS 801 的亚细胞定位[J]. 中华实验外科杂志, 2005,22(3):355-356.
- [2] Henderson BW, Dougherty TJ. How does photodynamic therapy work [J]. Photochem Photobiol, 1997, 55: 145-157.
- [3] Selman SH, Kreimer BM, Klaunig JE, et al. Blood flow in transplantable bladder tumors treated with hematoporphyrin derivative and light [J]. Cancer Res, 1984, 44: 1924-1927.
- [4] Geel IP, Oppelaar H, Oussoren YG, et al. Changes in perfusion of mouse tumours after photodynamic therapy [J]. Int J Cancer, 1994, 56: 224-228.
- [5] Roberts D, Cairnduff F, Driver I, et al. Tumor vascular shutdown following photodynamic therapy based on polyhaematoporphyrin or 5-aminolevulinic acid [J]. Int J Oncol, 1994, 5: 763-768.
- [6] Zhou CN. Mechanism of tumor necrosis induced by photodynamic therapy [J]. J Photochem Photobiol B, 1989, 3(3):299-318.
- [7] Castellani A, Torlone F. Pathological aspects of photodynamic lesions of the skin [J]. J Pathol Bact, 1956, 72: 505.
- [8] Mark A, Herman DF, David K. Tumor blood-flow changes following protoporphyrin IX-based photodynamic therapy in mice and humans [J]. Photochem Photobiol B, 1999, 52: 99-104.
- [9] Fingar VH, Wieman TJ, Wiehle SA, et al. The role of microvascular damage in photodynamic therapy: the effect of treatment on vessel constriction, permeability, and leukocyte adhesion [J]. Cancer Res, 1992, 52: 4914-4921.
- [10] Dougherty TJ, Marcus SL. Photodynamic therapy [J]. Eur J Cancer, 1992, 28: 1734-1742.
- [11] Fingar VH, Wieman TJ, Doak KW. Role of thromboxane and prostacyclin release on photodynamic therapy induced tumor destruction [J]. Cancer Res, 1990, 50: 2599-2603.
- [12] Riva C, Chauvin C, Pison C, et al. Cellular physiology and molecular events in hypoxia-induced apoptosis [J]. Anticancer Res, 1998, 18: 4729-4736.
- [13] Araya R, Uehara T, Nomura Y. Hypoxia induced apoptosis in human neuroblastoma SK-N-MC cells by Caspase activation accompanying cytochrome C release from mitochondria [J]. FEBS Lett, 1998, 439: 168-172.
- [14] Carmeliet P, Dor Y, Herbert JM, et al. Role of HIF-1 hypoxia-mediated apoptosis, cell proliferation and tumor angiogenesis [J]. Nature, 1998, 394: 485-490.
- [15] Enebrecht BW, Menon C, Kachur AV, et al. Photofrin-mediated photodynamic therapy induced vascular occlusion and apoptosis in a human sarcoma xenograft model [J]. Cancer Res, 1999, 59: 4334-4342.
- [16] Agarwal ML, Clay ME, Harvey EJ, et al. Photodynamic therapy induces rapid cell death by apoptosis in L5178Y mouse lymphoma cells [J]. Cancer Res, 1991, 51: 5993-5999.
- [17] Decaudin D, Marzo IC, Brenner G, et al. Mitochondria in chemotherapy-induced apoptosis: a prospective novel target of cancer therapy [J]. Int J Oncol, 1998, 12: 141-152.
- [18] 郑景存,赵鸿,陈波,等. 国产新型光敏剂 CDHS 801 光动力学杀伤膀胱癌机理的实验研究[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(25):1762-1765.

(上接第 40 页)

#### 参考文献

- [1] 吴阶平,泌尿外科学[M]. 济南:山东科学技术出版社, 1993. 1260
- [2] 刘哲,袁武雄,周强,等. 绿激光前列腺汽化联合腔内碎石治疗 BPH 合并膀胱结石[J]. 医学临床研究, 2007, 1:130-132.
- [3] 李振华. 大功率绿激光与前列腺选择性水汽化术解析 [J]. 医疗装备, 2004, 5: 5-7.
- [4] Kuntzman RS, M alek RS, Barrett DM. High2power potassium titanyl phosphate laser vaporization pro statectomy. Mayo Clin Proc, 1998, 73 (8) : 798-801.