

· 临床研究 ·

应用 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水的经尿道膀胱黏膜剥脱术疗效初探(“大家泌尿网”观看手术视频)

屠凡倬, 胡 燕, 陈宪艳, 满 超, 赵永伟

(泰安市中心医院迎胜院区泌尿肾病激光治疗中心, 山东泰安 271000)

Efficacy of 450 nm blue laser semiconductor treatment machine with submucosal injection of glycerol and fructose saline in bladder tumor endoscopic submucosal dissection

TU Fanzhuo, HU Yan, CHEN Xianyan, MAN Chao, ZHAO Yongwei

(Urinary Nephropathy Laser Treatment Center, Yingsheng Branch of Taian Central Hospital, Taian 271000, China)

ABSTRACT: Objective To explore the safety and efficacy of submucosal injection of glycerol and fructose saline in bladder tumor endoscopic submucosal dissection (BT-ESD) with a 450 nm blue laser semiconductor treatment machine in the treatment of non-muscular invasive bladder cancer (NMIBC). Methods Clinical data of 20 patients with bladder tumor treated with submucosal injection of glycerol and fructose saline BT-ESD via a 450 nm blue laser semiconductor treatment machine at our hospital during Nov.2023 and Apr.2024 were retrospectively analyzed. The patients included 13 males and 7 females, aged (64.95 ± 6.89) years, tumor diameter (1.02 ± 0.24) cm, and preoperative hemoglobin (Hb) (130.55 ± 4.36) g/L. The operation time, Hb the next day after operation, positive rate of tumor basal biopsy, postoperative bladder irrigation time, catheter indwelling time, postoperative hospital stay, complications and recurrence rate were recorded. Results All operations were successful, and 28 lesions were removed. The postoperative pathological results confirmed that all cases were NMIBC, and the basal mucosa biopsies were negative. The operation time was (9.40 ± 3.14) min, postoperative Hb (130.15 ± 4.59) g/L, bladder irrigation time (17.70 ± 1.34) h, catheter indwelling time 1 day, and postoperative hospital stay 1 day. There were no complications such as obturator nerve reflex, bladder perforation. There were no need for blood transfusion, no conversion to open surgery, and no secondary bleeding after operation. No tumor recurrence was found during 6-month postoperative follow up. Conclusion Submucosal injection of glycerol and fructose saline BT-ESD with a 450 nm blue laser semiconductor treatment machine is a safe and effective method for the treatment of NMIBC. It has advantages of whole enucleation of bladder tumor, clear basal layer, small amount of bleeding, short operation time and few complications. It can be used as a day surgery and is worthy of clinical promotion.

KEY WORDS: 450 nm blue laser semiconductor treatment machine; lateral optical fiber; glycerol and fructose saline; bladder mucosal exfoliation; non-muscular invasive bladder cancer

摘要: 目的 探讨应用 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水在经尿道膀胱黏膜剥脱术(BT-ESD)治疗非肌层浸润性膀胱癌的安全性和有效性。方法 回顾性分析 2023 年 11 月—2024 年 4 月泰安市中心医院迎胜院区泌尿肾病激光治疗中心行经 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤黏膜下注射甘油果糖盐水的 BT-ESD 治疗的 20 例膀胱癌患者的临床资料。其中男性 13 例,女性 7 例,年龄 (64.95 ± 6.89) 岁,肿瘤直径 (1.02 ± 0.24) cm,术前血红蛋白(Hb) (130.55 ± 4.36) g/L。记录手术时间、术后次日 Hb、肿瘤基底活检阳性率、术后膀胱冲洗时间、尿管留置时间、术后住院时间、并发症发生情况、术后复发率等。结果 所有患者均顺利完成手术,共切除病灶 28 个。术后病理结果证实均为非肌层浸润性膀胱癌,基底黏膜活检均为阴性。手术时间 (9.40 ± 3.14) min、术后次日 Hb (130.15 ± 4.59) g/L 同术前相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后膀胱冲洗时间 (17.70 ± 1.34) h,尿管留置时间 1 d,术后住院时间 1 d。术中未发生闭孔神经反射、膀胱穿孔、输血等并发症及中转开放、术后二次出血情况,所有患者术后 6 个月复查均未见肿瘤复发。结论 应用 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水行 BT-ESD 治疗非肌层浸润性膀胱癌安全、有效,该术式具备整块剝除膀胱肿瘤、术后基底层面清晰、出血量少、手

收稿日期:2024-05-15

修回日期:2024-08-22

通信作者:赵永伟,主任医师。E-mail:466871818@qq.com

作者简介:屠凡倬,硕士研究生,主治医师。研究方向:微创泌尿外科。E-mail:tufanzhuo@163.com;胡燕,副主任护师。研究方向:泌尿外科护理。E-mail:huyan2666@163.com。系共同第一作者

术时间短、并发症少等优势,推荐其作为日间手术并临床推广。

关键词:450 nm 蓝激光半导体治疗机;侧出光纤;甘油果糖盐水;膀胱黏膜剥脱术;非肌层浸润性膀胱癌

中图分类号:R737.14

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1009-8291.2025.01.009

膀胱癌是泌尿系统常见的恶性肿瘤之一,其发病率和死亡率逐年上升^[1]。膀胱癌的致病因素很多,包括吸烟、染发剂、环境污染、长期炎症刺激等^[2]。根据膀胱癌的不同分期可分为非肌层浸润性膀胱癌(non muscle invasive bladder cancer, NMIBC)和肌层浸润性膀胱癌(muscle invasive bladder cancer, MIBC)。NMIBC 约占膀胱癌的 70%^[3],经尿道微创手术是其主要治疗方法。基层医院最常见的手术方式是传统的经尿道膀胱肿瘤电切术(transurethral resection of bladder tumors, TURBT)^[4],该手术具有创伤大、并发症多、术后易复发的劣势。近年随着微创技术的飞速发展,逐渐出现了新型的治疗膀胱癌的手术方式,包括经尿道膀胱肿瘤激光汽化术、经尿道膀胱黏膜剥脱术(bladder tumor endoscopic submucosal dissection, BT-ESD)等。当前治疗膀胱癌的关注点在于剝除层面是否确切和肿瘤能否整块切除^[5]。

450 nm 蓝激光半导体治疗机是新型的激光仪器,该仪器用于膀胱肿瘤治疗的相关研究较少,基于此,本研究创新性分析了 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水的 BT-ESD 治疗 NMIBC 的临床疗效,以期推广该术式的临床应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2023 年 11 月—2024 年 4 月在泰安市中心医院迎胜院区泌尿肾病激光治疗中心行 450 nm 蓝激光半导体侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水的 BT-ESD 治疗的 20 例膀胱癌患者临床资料。所有患者术后病理证实为 NMIBC,其中男性 13 例,女性 7 例,年龄(64.95 ± 6.89)岁,肿瘤直径(1.02 ± 0.24)cm,术前血红蛋白(hemoglobin, Hb)(130.55 ± 4.36)g/L。患者中高血压 5 例、糖尿病 3 例,冠心病 4 例。4 例患者术前口服阿司匹林、氯吡格雷等抗凝药物。

纳入标准:年龄 50~80 岁;膀胱镜检查明确肿瘤可经尿道手术者;术前盆腔计算机断层扫描(computed tomography, CT)或磁共振报告结果为 T1 期肿瘤;接受 450 nm 蓝激光半导体侧出光纤联合黏膜下注射甘油果糖盐水的 BT-ESD 治疗;临床资料完整者。**排除标准:**合并泌尿系统上尿路肿瘤;术前膀胱镜检查肿瘤数目 > 3 处或单个直径 >

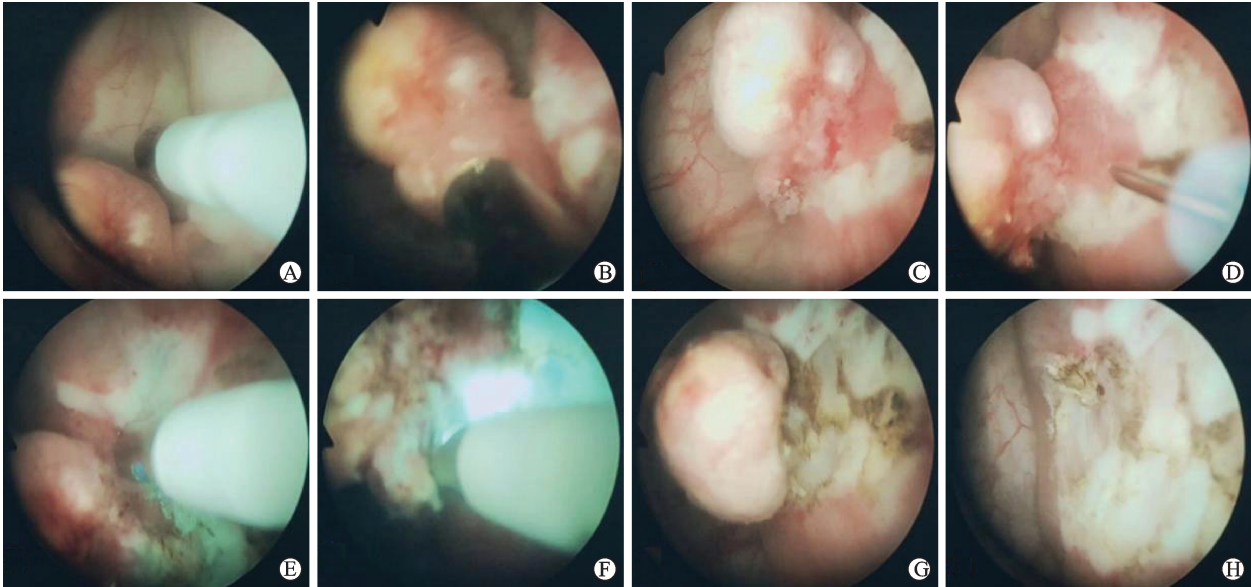
1.5 cm;合并尿路结石、前列腺增生症及尿道狭窄等明显影响手术的其他疾病;肿瘤生长位置累及输尿管开口;不能耐受硬膜外或蛛网膜下麻醉,需行全身麻醉的患者。本研究已通过本院伦理委员会审批(编号:2024-01-11)。

1.2 手术方法 术前使用抗凝药物的患者无需停用,控制患者泌尿系感染,调整血压、血糖至合格状态。手术设备为 450 nm 蓝激光半导体治疗机(西安蓝极医疗电子科技有限公司),汽化功率设定为 50 W,止血功率设定为 30 W,奥林巴斯激光镜,水循环蓝激光专用侧出光纤。患者采用腰硬联合麻醉,截石位,激光镜直视下进入膀胱,观察膀胱内肿瘤位置、大小、数目。置入侧出光纤,调整侧出光纤射光角度垂直于膀胱壁黏膜,于肿瘤侧远方 0.5 cm 处点射激发止血模式(红激光)进行标记。保持距离肿瘤周边 0.5 cm,以肿瘤为圆心分别顺时针、逆时针两个弧形至肿瘤近侧 0.5 cm 处汇合。标志圈汽化完成后,更换黏膜下注射针,沿之前标记的环状标志线多点注射甘油果糖盐水,深度至黏膜固有层,注射顺序先远侧、后近侧,形成水垫使黏膜层及黏膜下层隆起。再次更换蓝激光侧出光纤,将光纤紧贴膀胱壁,调整光纤射光角度与标志圈黏膜水平点射汽化模式(蓝激光)进行黏膜剥脱。平扫出光由肿瘤近侧扫至远侧,最后将肿瘤整块切除取出(图 1)。切除基底面多处抓取组织送活检并止血。

1.3 术后处理 术后即刻灌注吡柔比星 40 mg,保留 40 min,此后 1 次/周膀胱灌注吡柔比星 40 mg,共 8 次,之后 1 次/月膀胱灌注吡柔比星 40 mg,至术后 1 年。术后每 3 个月复查膀胱镜。

1.4 分析指标 观察并记录患者围手术期各项指标。主要分析指标包括膀胱肿瘤整块切除率和基底活检阳性率。次要分析指标包括患者手术时间、术后次日 Hb、术后膀胱冲洗时间、术后住院时间及尿管留置时间。安全性指标包括术中并发症(输血、闭孔神经反射、膀胱穿孔)、中转开放、术后二次出血、术后复发情况等。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 25.0 进行数据处理,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,使用配对 *t* 检验比较手术前后的分析指标。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。



A:于肿瘤侧远方 0.5 cm 处开始标记;B:于肿瘤近侧 0.5 cm 处为弧形标记圈终点;C:标记圈完成;D:黏膜下注射甘油果糖盐水形成隆起;E:肿瘤一侧进行黏膜剥脱;F:肿瘤另一侧进行剥脱黏膜的汇合;G:术中黏膜剥脱层面;H:完成黏膜剥脱后的基底面。

图 1 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤黏膜下注射甘油果糖盐水的经尿道膀胱黏膜剥脱术中图

2 结 果

所有患者均顺利完成手术,术中无输血、闭孔神经反射、膀胱穿孔并发症发生,无中转开放手术,术后无二次出血。20 例患者共切除病灶 28 个,所有肿瘤均肉眼可见 100%整块完整切除,基底活检均为阴

性。手术时间(9.40±3.14)min。术后次日 Hb 同术前比较差异无统计学意义[(130.15±4.59)g/L vs. (130.55±4.36), $P>0.05$],术后膀胱冲洗时间(17.70±1.34)h。所有患者均于术后 1 d 拔除尿管并出院,术后 6 个月复查均未复发。患者临床资料见表 1。

表 1 20 例膀胱癌患者临床资料 [例(%)]

指标	数值	指标	数值
性别($n=20$)		肿瘤位置($n=28$)	
男	13(65.0)	前壁	3(10.7)
女	7(35.0)	后壁	4(14.3)
平均年龄/岁*	64.95±6.89	左侧壁	6(21.4)
肿瘤直径/cm*	1.02±0.24	右侧壁	5(17.9)
血红蛋白/(g/L)*		顶壁	2(7.1)
术前	130.55±4.36	三角区	8(28.6)
术后	130.15±4.59	肿瘤分期($n=28$)	
t 值	0.951	Ta	17(60.7)
P 值	0.353	T1	11(39.3)
		组织学分级($n=28$)	
		低级别	19(67.9)
		高级别	9(32.1)

* 数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。

3 讨 论

目前手术治疗 NMIBC 的金标准是 TURBT,但术中容易出现闭孔神经反射、膀胱穿孔、中转开放等,手术过程中往往无法整块剝除肿瘤,碎块化的肿瘤播

散易导致膀胱癌复发,同时也破坏了肿瘤完整性,影响患者的分期诊断。另外电切基底层面不清导致肿瘤残留率高,也是引起复发的一个重要因素^[6-7]。激光手术是近年新型的手术方式,可有效进行肿瘤组织的整块剝除,无闭孔神经反射。传统激光功率较低,

虽然能有效降低术中出血量以及并发症的发生率,但手术时间、留置尿管时间、住院时间等指标改善并不明显^[8-9]。肿瘤患者多为老年群体,往往体质差、合并基础病多、不能耐受长时间手术,因此寻找一种汽化效率更高、安全性更高、疗效更确切的手术方式尤为重要。

450 nm 蓝激光半导体治疗机由我国自主研发,并于 2022 年上市,可应用于临床膀胱肿瘤的治疗。该仪器的特点是具有非常高的 Hb 吸收率而完全不吸收水,相较于传统激光具有更高的汽化效率和更确切的止血效果,极大地提高了手术效率,该仪器在猪膀胱壁组织应用的体外实验获得了良好效果^[10]。但是由于 450 nm 蓝激光能量高、汽化快的特点,在操作时对膀胱壁的高效灼烧汽化反而容易导致组织层次不清,难以有效区分辨识。对于有蓝激光应用经验的医生可采取低功率点射结合膀胱镜头铲、撬、推等动作进行层次分离,顺利完成手术^[11]。而年轻医生往往由于经验不足而出现汽化深度过深或镜头使用不当导致膀胱穿孔,或者汽化深度不够而无法整块切除膀胱肿瘤的情况。因此如何快速掌握并安全有效地完成蓝激光治疗膀胱肿瘤是临床关注的重点,尚需更多探索研究。

内镜黏膜下剥脱术(endoscopy submucosal dissection,ESD)是指内镜下将病变黏膜从黏膜下层完整剥离的微创技术,术中包括肿瘤标记、黏膜下注射、黏膜切开、黏膜下剥离等步骤,该技术具备较高的肿瘤完整切除率并且肿瘤残留及复发率较低,利于术后病理科医生进行病理分期,目前已经常规应用于消化内科内镜手术^[12]。BT-ESD 采用黏膜下形成水垫这一理念,术中可将肿瘤基底部分及周围黏膜组织完整剥离^[13]。本次研究设计的初衷即联合 450 nm 蓝激光半导体治疗机汽化效率高、止血彻底、无闭孔神经反射等以及 BT-ESD 切除层次界面清晰的优点,以期安全、高效地治疗 NMIBC。

本研究入组的 20 例患者均完整切除膀胱肿瘤,基底活检均为阴性,膀胱冲洗时间不到 24 h,尿管留置时间 1 d,无术后二次出血,所有患者术后 1 d 均顺利出院,术后 6 个月复查均无膀胱肿瘤复发。表明 450 nm 蓝激光半导体治疗机侧出光纤黏膜下注射甘油果糖盐水的 BT-ESD 治疗 NMIBC 疗效确切、康复快,与国内学者的报道相符^[14-15]。膀胱肿瘤治疗坚持无瘤原则,本研究所有患者肿瘤均顺利完成整块切除,有利于对肿瘤病理分期的评估,避免了分块切除有可能带来的膀胱内播散种植肿瘤的风险。由于注射甘油果糖盐水后肿瘤基底同膀胱肌层分离,所以激

光切除过程中较少形成结痂,肿瘤基底清晰可见。本研究 20 例患者术中均完整切除肿瘤,肿瘤切除后基底面多点抓取的活检组织均为正常肌层黏膜。术中基底面多处活检结果证实膀胱肿瘤的切除深度,明确是否完全切除肿瘤,这对于减少术后复发率至关重要。20 例患者手术时间 (9.40 ± 3.14) min,术前与术后次日 Hb 差异无统计学意义($P < 0.05$),术中出血量极少,得益于 450 nm 蓝激光半导体设备止血模式采用 980 nm 半导体红激光,其止血凝固层薄,尤其对于动脉性出血的止血效果更加确切、彻底^[16]。BT-ESD 切除层次清晰,结合蓝激光汽化效率高、止血效果彻底的优势,显著缩短了手术时间。闭孔神经反射是膀胱侧壁肿瘤切除术中的常见并发症,电切术中电切环做功会导致电流传导至膀胱外闭孔神经,引起所支配的肌肉收缩,下肢内收的同时膀胱肌层收缩,严重者可出现膀胱穿孔,需中转开放手术。而激光在手术过程中不产生电流,激光热能传导不会导致闭孔神经反射,提高了手术的安全性。

既往报道激光手术采用的激光光纤多为直出光纤,因其操作时手握方便,术中不需调整光纤直射角度,且出光平面仅存在于镜头所观察平面,仅需摆动镜头来完成相应操作。然而术中进行标记圈标记时直出光纤则显现弊端,由于肿瘤瘤体高于膀胱黏膜所形成的遮挡而无法标记肿瘤远侧膀胱黏膜,仅可完成肿瘤两侧和近侧标记圈。其次在标记圈进行剝除时,激光射光无法垂直于黏膜纵向汽化,导致无法直达黏膜下层深度,需要通过镜头不断地铲、撬、推等动作进行层次辨认,如经验不足则可能出现层面过深或过浅,无法成功剝除肿瘤。由于是由近侧向远侧剝除,加之远侧无标记圈,远侧深度难以把控,往往导致肿瘤即使成功剝除也形成“近浅远深”的黏膜凹陷,甚至肿瘤远侧部位由于剝除过深有膀胱穿孔风险。蓝激光侧出光纤优点在于垂直角度侧方射光,可顺利完成肿瘤远侧标记圈的标记,采用低功率点射可及时明确汽化深度,保证标志圈深度一致,便于下一步切除层面的辨认,标志圈完成后黏膜下注射甘油果糖盐水。相关研究发现膀胱黏膜下注射甘油果糖盐水形成水垫持续时间明显高于注射生理盐水,7 min 内仍可保持局部隆起^[17],提供了充足的时间进行下一步的激光手术。膀胱黏膜隆起后,层次界限清楚,完全不需要镜头进行相应的铲、撬、推等动作,从而规避了出血、穿孔等风险,并且显著缩短了手术时间。在进行剝除手术时,侧出光纤旋转角度调至水平射光,沿隆起后的分离层次平扫即可顺利完成肿瘤整块切除,而且术后创面平坦,不会出现直输光纤“近浅远深”的情

况,提升了整个手术的安全性和高效性。

本术式的操作经验总结如下:①术中采用30°膀胱镜镜头进行操作,便于观察侧出光纤的射光深度;②汽化功率调整为50 W的低功率,同时采用脚踏点射法进行激光激发,及时观察汽化深度和射光角度,便于明确层次;③对于肿瘤附近有血管聚集,或有明显供血血管时,可提前进行血管封闭以减少术中出血量;④肿瘤远侧标记时操作镜体动作轻柔,减少对肿瘤的触碰,避免肿瘤破损或出血,肿瘤过大时可于肿瘤侧远方调整侧射光纤角度进行标志沟的汽化;⑤建议初学者标记圈起始于肿瘤侧远处,汇合于肿瘤近侧。分别以顺时针、逆时针完成两个弧形操作,回拉动作较推送动作易于上手;⑥注射甘油果糖盐水时保持匀速缓慢推注,避免过快导致外渗从而层面分离失败;⑦进行肿瘤整块切除时,侧射光纤与膀胱黏膜保持沿水垫层面水平出光,避免射光角度过大形成深坑,保持由近及远平扫,最终形成平坦创面。

本研究旨在探索并介绍一种新型微创治疗NMIBC的手术方式。不足之处:样本量较少、患者来自单中心、随访时间较短、无对照组,后期仍需大样本量、多中心、长期随访研究进一步证实该术式的效果。

综上所述,经尿道蓝激光侧出光纤黏膜下注射甘油果糖盐水的BT-ESD治疗NMIBC具有显著的安全性和高效性,能有效地对膀胱肿瘤进行整块切除并基底活检阴性,同时减少了闭孔神经反射、膀胱穿孔等并发症的发生风险,且易于学习掌握,推荐其作为日间手术模式并进一步推广。

参考文献:

- [1] 贺海蓉,李莉,冯敬梓,等.1990~2017年全球膀胱癌发病率和死亡率的研究[J].中国循证医学杂志,2020,20(11):1257-1265.
- [2] AL-ZALABANI AH, STEWART KFJ, WESSELIUS A, et al. Modifiable risk factors for the prevention of bladder cancer: a systematic review of meta-analyses[J]. Eur J of Epidemiol, 2016, 31(9):811-851.
- [3] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3):209-249.
- [4] 黄健.膀胱及尿道癌诊断治疗指南[M]//中国泌尿外科和男科疾病治疗指南(2022版).北京:科学出版社,2022:39-129.
- [5] 吴开杰,张兴,贺大林.非肌层浸润性膀胱癌整块切除术的技术规范与临床挑战(“大家泌尿网”观看手术视频)[J].现代泌尿外科杂志,2021,26(11):897-901.
- [6] CHANG CW, TANG TY, GENG JH, et al. The safety and efficacy of vcla laser en-bloc endoscopic resection versus conventional transurethral resection of bladder tumor—a single center experience[J]. J Clin Med, 2022, 5, 11(17):5233.
- [7] GALLIOLI A, DIANA P, FONTANA M, et al. En bloc versus conventional transurethral resection of bladder tumors: a single-center prospective randomized noninferiority trial[J]. Eur Urol Oncol, 2022, 5(4):440-448.
- [8] 王磊,朱家红,李凯青,等.双波长龙激光整块切除与经尿道等离子电切治疗非肌层浸润性膀胱癌的疗效比较[J].现代肿瘤学, 2023, 31(10):1914-1917.
- [9] 徐磊,陶凌松,程龙.经尿道钪激光膀胱肿瘤整块切除术临床疗效分析[J].中国肿瘤外科杂志,2022,14(4):357-360.
- [10] 刘国雄,徐晓峰,姜大力,等.450 nm 蓝激光静态作用于猪膀胱壁组织的生物效应[J].现代泌尿外科杂志,2022,27(12):1049-1052,1058.
- [11] 中国医疗保健国际交流促进会泌尿健康促进分会,中国研究型医院学会泌尿外科学专业委员会.经尿道蓝激光膀胱肿瘤切除术的安全共识[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(2):97-101.
- [12] AMIT B, SEIICHIRO A, ARTHI K, et al. Indications and techniques for endoscopic submucosal dissection [J]. Am J Gastroenterol, 2015, 110(6):784-791.
- [13] 史海坪,马鑫,程永毅,等.膀胱肿瘤内镜黏膜下剥离术专家共识[J].微创泌尿外科杂志,2022,11(1):1-4.
- [14] 郑鹏毅,郭嘉,每晓鹏,等.半导体蓝激光应用于膀胱肿瘤日间手术22例的初步体会[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(2):119-121.
- [15] 郑鹏毅,姜大力,张静,等.蓝激光整块切除术治疗非肌层浸润性膀胱肿瘤的有效性和安全性分析:单中心50例报道[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(2):115-118.
- [16] 杜泉,徐晓峰.蓝激光在良性前列腺增生手术中的应用[J].中国临床医生杂志,2023,51(9):1021-1022.
- [17] URAOKA T, SAITO Y, YAMAMOTO K, et al. Submucosal injection solution for gastrointestinal tract endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection [J]. Drug Des Devel Ther, 2009, 6(2):131-138.

(编辑 钟娇娇)

附:“大家泌尿网”本文手术视频链接

<http://www.cug.top/video/3207/>

手机及其他移动端读者扫码直达

