

• 论著—研究报告 •

# 经尿道等离子前列腺电切术与经尿道等离子前列腺 剜除术联合电切术在高原地区治疗良性前列腺 增生的临床疗效和安全性比较\*

徐柳<sup>1</sup> 胡俊杰<sup>1</sup> 多吉扎西<sup>1</sup> 林正湖<sup>1</sup> 郭宏骞<sup>2</sup> 王伟<sup>3</sup>

**[摘要]** **目的:**比较经尿道等离子前列腺电切术与经尿道等离子前列腺剜除术联合电切术在高原地区对藏族同胞良性前列腺增生(BPH)的临床疗效及安全性。**方法:**收集 2021 年 1 月—2022 年 12 月于拉萨市人民医院就诊的 BPH 患者,入组符合条件的 60 例患者。随机分入单纯前列腺电切术组(电切组)和前列腺剜除术联合电切术组(联合组),每组 30 例。收集围手术期资料包括年龄、前列腺体积、前列腺特异性抗原(PSA)水平、国际前列腺症状(IPSS)评分、最大尿流率( $Q_{max}$ )、ECOG 评分、手术时间、住院时间、留置尿管时间、中叶突出程度、血红蛋白下降程度、术后并发症情况等。在术后 1、3、6 个月时进行随访,包括并发症、尿控恢复情况、术后 IPSS 评分及术后 PSA 评分。**结果:**电切组和联合组在患者年龄、前列腺体积、术前 IPSS 评分、 $Q_{max}$ 、ECOG 评分、中叶突出程度、血红蛋白下降程度、术前 PSA 水平、手术时间、术后并发症、术后尿控方面比较差异无统计学意义;在住院时间及尿管留置时间上,电切组较联合组略有优势;随访方面,2 组术后 IPSS 评分及改善程度差异无统计学意义,而联合组 PSA 在术后 1 个月时有一定优势,但在后续随访中 2 组差异无统计学意义。**结论:**经尿道等离子前列腺剜除术联合电切术在临床疗效及安全性方面不劣于被视为金标准的经尿道等离子前列腺电切术。且该术式不需另购器械,更易学习掌握,适宜在西藏高原地区和边远基层地区大力推广。

**[关键词]** 高原地区;经尿道等离子前列腺剜除术联合电切术;良性前列腺增生

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2023.12.014

**[中图分类号]** R697 **[文献标志码]** A

## Comparison of clinical efficiency and safety between transurethral bipolar plasma kinetic resection of the prostate and transurethral bipolar plasma kinetic enucleation and resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia in the plateau area

XU Liu<sup>1</sup> HU Junjie<sup>1</sup> DORJE Tashi<sup>1</sup> LIN Zhenghu<sup>1</sup> GUO Hongqian<sup>2</sup> WANG Wei<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, Lhasa People's Hospital, Lhasa, 850011, China; <sup>2</sup>Department of Urology, Affiliated Drum Tower Hospital, Medical School of Nanjing University; <sup>3</sup>Department of Urology, Beijing Chaoyang Hospital of Capital Medical University)

Corresponding author: WANG Wei, E-mail: urodoctorwang@163.com

**Abstract Objective:** To compare the clinical efficiency and safety between transurethral bipolar plasma kinetic resection of the prostate (TURP) and transurethral bipolar plasma kinetic enucleation and resection of the prostate (TUERP) for Tibetan with benign prostatic hyperplasia (BPH) in the plateau area. **Methods:** From January 2021 to December 2022, 60 eligible BPH patients were prospectively studied. They were divided into resection group and combination group randomly. Perioperative information, including age, prostate volume, prostate specific antigen(PSA), International Prostate Symptom Score(IPSS), maximum flow rate( $Q_{max}$ ), the Eastern Cooperative Oncology Group(ECOG) scores, operation time, hospitalization time, postoperative catheter retention time, intravesical prostatic protrusion(IPP), decline of hemoglobin, and complication, were collected. Complication, continence,

\*基金项目:西藏自治区自然科学基金组团式医学援藏项目[No:XZ2020ZR-ZY32(Z)]

<sup>1</sup>拉萨市人民医院泌尿外科(拉萨,850011)

<sup>2</sup>南京大学医学院附属鼓楼医院泌尿外科

<sup>3</sup>首都医科大学北京朝阳医院泌尿外科

通信作者:王伟, E-mail: urodoctorwang@163.com

引用本文:徐柳,胡俊杰,多吉扎西,等.经尿道等离子前列腺电切术与经尿道等离子前列腺剜除术联合电切术在高原地区治疗良性前列腺增生的临床疗效和安全性比较[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(12):961-965. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1420.2023.12.014.

postoperative IPSS and PSA were followed up at postoperative 1, 3, and 6 months. **Results:** There was no significant difference between two groups in age, prostate volume, preoperative IPSS, ECOG scores, IPP,  $Q_{max}$ , decline of hemoglobin, preoperative PSA, operation time, complication, or continence. Resection group had some advantages in hospitalization time and postoperative catheter retention time. There was no significant difference in postoperative IPSS or its improvement. Combination group had some advantages in postoperative PSA one month after operation, while there was no difference in other follow-ups. **Conclusion:** TUERP could compare with TURP on the clinical efficiency and safety. TUERP should be promoted in the plateau and remote area for its easy learning and free of extra equipment.

**Key words** plateau area; transurethral bipolar plasma kinetic enucleation and resection of the prostate; benign prostatic hyperplasia

良性前列腺增生(benign prostatic hyperplasia, BPH)是导致男性排尿障碍的常见泌尿外科疾病<sup>[1]</sup>。其发病率随男性年龄的增长而不断增加,80岁以上男性罹患 BPH 的概率可达 80%<sup>[2]</sup>。考虑到西藏高原地区的特殊情况,本研究拟探讨经尿道等离子前列腺剜除术联合电切术对比单纯经尿道等离子前列腺电切术的安全性和可行性。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2021 年 1 月—2022 年 12 月于我院就诊的 BPH 患者资料,对具备手术治疗指征,尿流动力学检查排除神经源性膀胱,且术前完善前列腺特异性抗原(PSA)及前列腺 MRI 影像检查的患者予以入组。随机分入单纯前列腺电切术组(电切组)和前列腺剜除联合电切组(联合组)。收集所有入组患者的围手术期信息,包括 PSA 水平、前列腺大小、DRE、MRI、尿动力以及 B 超结果等。最终,2 组各入组患者 30 例,共 60 例。纳入本研究的所有患者,均为世居西藏高原的老年藏族男性,居住的平均海拔在 3 000 米以上。

本次研究的手术适应证参考 2019 版《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》<sup>[3]</sup>,包括:①反复尿潴留(至少在 1 次拔管后不能排尿或 2 次尿潴留);②反复血尿;③反复泌尿系感染;④膀胱结石;⑤继发性上尿路积水(伴或不伴肾功能损害);⑥合并腹股沟疝、严重的痔或脱肛,临床判断不解除下尿路梗阻难以达到治疗效果者。

### 1.2 手术方法

根据手术方式随机分为 2 组,电切组采用经典的双极等离子前列腺电切术,联合组采取双极等离子前列腺剜除术和电切术相结合的方式。2 组均使用 Olympus 双极等离子电切系统,模式设置为电切功率 200 W,电凝功率 120 W。电切组的手术步骤如下:①患者均采取硬膜外麻醉,取截石位,经尿道置入等离子双极电切镜;②行尿道镜检,辨识手术视野,并在精阜近端用电切镜电切做标记;③自膀胱颈部 5~7 点方向,向精阜逐层电切,将前列腺中叶切除,并充分止血;④自膀胱颈部 7~12 点方向,向精阜侧逐层电切,将前列腺左侧叶切除,并充分止血;同法处理右侧叶;⑤回撤电切镜,使尿道前列腺部呈洞状开放,充分修整创面及止血;⑥El-

lic 吸引出前列腺组织碎块后,再次止血,留置 F22 三腔导尿管,持续膀胱冲洗。联合组的手术步骤如下:①患者均采取硬膜外麻醉,取截石位,经尿道置入等离子双极电切镜;②行尿道镜检,辨识手术野,并在精阜近端用电切镜电切做标记;③自精阜近端 5~7 点处以电切与钝性推离相结合的方式,寻找增生腺体与外科包膜的间隙,沿此间隙将中叶及一侧叶弧形向膀胱颈方向剥离。剥离面可见血管走行,予以电凝止血;④剥离至膀胱颈处 12 点方向时,停止剥离,将腺体悬吊。快速电切悬吊之前列腺组织,并同法处理另一叶前列腺;⑤回撤电切镜,使尿道前列腺部呈洞状开放,充分修整创面及止血;⑥Ellic 吸引出前列腺组织碎块后,再次止血,留置 F22 三腔导尿管,持续膀胱冲洗。

术后第 1、3、6 个月进行随访,随访内容包括 PSA 水平、IPSS 评分等。

为保证测量的准确性并排除人为因素干扰,在前列腺中叶突出的测量方式上我们参考了国内指南的定义和既往文献<sup>[4]</sup>,在 MRI 检查 T2 图像序列的矢状面上进行。膀胱颈平面与中叶突出最高点的水平距离,即为前列腺中叶突出程度(图 1)。



注:膀胱颈平面 b 与中叶突出最高点 a 之间的水平距离 h,即为前列腺中叶突出程度。

图 1 MRI 检查

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。对定量资料以  $\bar{X} \pm S$  表示,比较采用独立样本的  $t$  检验;对定性资料以例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

电切组和联合组在年龄、前列腺体积、术前 IPSS 评分、ECOG 评分、中叶突出程度、血红蛋白下降情况、术前 PSA 水平及最大尿流率( $Q_{max}$ )等方面比较,差异无统计学意义(表 1)。入组患者中,中叶突出患者有 31 例,其中,0~5 mm 14 例,电切组 6 例,联合组 8 例;5 mm 以上 17 例,电切组 9 例,联合组 8 例。2 组手术时间、血红蛋白下降情况差异无统计学意义,2 组均无输血病例。电切组和联合组的住院时间和拔出导尿管时间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。在拔除尿管后,电切组有 4 例尿失禁,而联合组则有 2 例尿失禁,差异无统计学意义( $P = 0.671$ ),且该 6 例患者术后 1 个月时尿控基本恢复,无须使用尿垫。

在随访中,电切组和联合组在术后 1、3、6 个月时的 IPSS 评分、PSA 及 IPSS 评分改善情况见表 3。

表 1 2 组患者基线资料比较  $\bar{X} \pm S$

| 项目                | 电切组(30 例)   | 联合组(30 例)   | $P$ 值 |
|-------------------|-------------|-------------|-------|
| 年龄/岁              | 65.47±7.83  | 69.13±8.34  | 0.084 |
| 前列腺体积/mL          | 77.30±24.30 | 67.62±22.39 | 0.114 |
| 术前 IPSS 评分        | 17.47±3.89  | 16.83±3.63  | 0.517 |
| ECOG 评分           | 0.17±0.38   | 0.07±0.25   | 0.235 |
| 中叶突出/mm           | 3.73±4.91   | 3.37±4.27   | 0.759 |
| 血红蛋白下降值/(g/L)     | 7.80±11.67  | 8.53±9.24   | 0.788 |
| 术前 PSA/(ng/mL)    | 6.55±6.26   | 7.44±15.26  | 0.769 |
| $Q_{max}$ /(mL/s) | 16.43±2.73  | 15.12±2.62  | 0.062 |

表 2 2 组患者围术期资料比较  $\bar{X} \pm S$

| 指标       | 电切组(30 例)    | 联合组(30 例)    | $P$ 值 |
|----------|--------------|--------------|-------|
| 手术用时/min | 119.43±49.65 | 112.87±42.89 | 0.586 |
| 住院时间/d   | 6.77±2.10    | 8.07±2.53    | 0.034 |
| 拔管时间/d   | 5.93±2.27    | 8.57±5.81    | 0.020 |
| 尿失禁/例(%) | 4(13.33)     | 2(6.67)      | 0.671 |

## 3 讨论

对于 BPH 的手术治疗,经尿道前列腺电切术是其标准术式。近些年,得益于对前列腺功能解剖的深入,经尿道前列腺剜除术顺利发展成熟,而其重要性也在临床实践中不断提升。其中,美国泌尿外科协会指出,经尿道钬激光前列腺剜除术得到了 12 年的长期临床研究,其疗效确切,可与经典的经

尿道前列腺电切术相媲美<sup>[3,5]</sup>。国内一项纳入 12 项研究 1 378 例患者的 meta 分析则表明,与传统的经尿道前列腺电切术相比,钬激光前列腺剜除术具有更短的住院时间和留置导尿管时间,其输血率和尿道狭窄发生率更低,中短期随访疗效更佳<sup>[6]</sup>。国外一项纳入 41 例患者的对比研究也进一步验证了钬激光前列腺剜除术的临床疗效<sup>[7]</sup>。

表 3 2 组患者 IPSS 评分及 PSA 比较  $\bar{X} \pm S$

| 指标          | 电切组        | 联合组        | $P$ 值 |
|-------------|------------|------------|-------|
| 术后 1 个月     |            |            |       |
| IPSS 评分/分   | 6.77±2.47  | 6.07±1.86  | 0.22  |
| PSA/(ng/mL) | 0.94±0.84  | 0.54±0.69  | 0.049 |
| IPSS 评分改善/% | 10.70±4.49 | 10.77±3.95 | 0.951 |
| 术后 3 个月     |            |            |       |
| IPSS 评分/分   | 4.83±1.15  | 4.73±0.91  | 0.709 |
| PSA/(ng/mL) | 0.50±0.55  | 0.34±0.33  | 0.164 |
| IPSS 评分改善/% | 12.63±3.94 | 12.10±3.75 | 0.593 |
| 术后 6 个月     |            |            |       |
| IPSS 评分/分   | 4.87±1.14  | 4.60±1.04  | 0.346 |
| PSA/(ng/mL) | 0.38±0.43  | 0.27±0.34  | 0.293 |
| IPSS 评分改善/% | 12.60±4.01 | 12.23±3.74 | 0.716 |

对于基层医院,设备的更新比较滞后,在原有设备上使用新技术是更好的选择。刘春晓教授团队在分享独创的经尿道等离子前列腺剜除术时,所采用的设备便是广大医院所能企及的双极等离子电切机组。其团队的研究表明,经尿道等离子前列腺剜除术具有手术时间短、出血少、留置导尿管、住院时间短及并发症少的特点<sup>[8]</sup>。这使得剜除术逐渐得到学界的认可和推广。而在 2018 年,国内学者探讨了经尿道前列腺部分剜除联合等离子电切术的可行性。在对 80 例患者的回顾性研究中,经尿道前列腺部分剜除联合等离子电切术的安全性得到了充分的证明<sup>[9]</sup>。在此基础上,我们尝试将经尿道前列腺剜除术联合等离子电切术与单纯的经尿道等离子前列腺电切术进行对比,探索在不借助粉碎器的情况下等离子设备的更多应用。

既往文献表明,传统的前列腺电切的止血机制是在切割组织同时使组织汽化,在切除的组织表面形成 3~5 mm 的凝固层,使小血管迅速闭合,达到止血目的<sup>[10]</sup>,而对较大血管的止血则依赖点对点的电凝。联合组在剜除阶段,需要将增生的腺体从外科包膜上分离,在此过程便可在间隙中发现血管并电凝,故而,在剜除阶段所剜除的前列腺组织几无血供,可快速切除<sup>[8]</sup>。此外,剜除顺应了前列腺的解剖结构,增生腺体与外科包膜之间的血管多与分离的间隙平行,这又进一步降低了出血的可能。既往关于经尿道前列腺剜除术与经尿道前列腺电



切术的研究中,除少数研究有不同结论外<sup>[11]</sup>,大多数研究都验证了剝除术优异的止血效果<sup>[5-6,11-12]</sup>。本研究中,电切组和联合组在血红蛋白下降程度上差异无统计学意义,这可能与本研究未对入组患者的前列腺体积进行分层有关。既往研究中,剝除的止血优势主要体现在对大体积前列腺的处理上<sup>[13-16]</sup>。此外,前列腺的炎症也是影响术中出血的重要因素<sup>[17]</sup>。

本研究中,电切组较之联合组在住院时间及导尿管留置时间方面有一定优势。而既往的研究则表明,剝除具有更短的导尿管留置时间和住院时间<sup>[5,11]</sup>。我们认为,此结果一方面与本次研究纳入的样本过少有关,另一方面,也可能与剝除时在处理膀胱颈部增生腺体的过程中对膀胱颈部造成了一定的功能损伤有关。此外,世居高原所致的高血红蛋白引起的血液高凝状态是否与此相关仍值得探讨。值得注意的是,本次参与研究的患者中,中叶突出患者有 31 例(51.7%),0~5 mm 14 例(23.3%),5 mm 以上 17 例(28.3%)。既往文献表明,前列腺中叶突出会影响患者术后功能恢复<sup>[18]</sup>。

在术后随访方面,电切组和联合组在术后 1、3、6 个月时的 IPSS 评分均得到一定程度的改善,2 组之间改善程度差异无统计学意义,这是对经尿道前列腺剝除联合等离子电切术的一种肯定。我们在术后 1、3、6 个月时对患者的 PSA 进行了复查,术后 3 及 6 个月时 2 组间差异无统计学意义,而术后 1 个月时 2 组间差异有统计学意义。既往关于经尿道等离子前列腺剝除术与经尿道等离子电切术术后 PSA 水平的对比研究表明,剝除术后 PSA 水平较电切组显著降低<sup>[12,19]</sup>,这与我们在术后 1 个月复查时得到的结果相符合。考虑到 PSA 的来源及其组织特异性,我们认为,经尿道等离子前列腺剝除术联合电切术对前列腺组织的损伤,要比单纯电切小。此外,关于西藏高原地区老年 BPH 患者的 PSA 水平,虽然暂时没有高等级循证医学证据支撑,但本地医师的线下交流及部分小型研究数据仍表明,高原地区 BPH 患者的 PSA 水平较其他地区更高,这可能和海拔及民族差异等因素相关。

在并发症方面,住院期间 2 组患者均无输血、直肠损伤等情况出现。在拔除尿管后,电切组有 4 例尿控恢复欠佳,有尿失禁的情况,而联合组则有 2 例出现类似的情况,但 2 组间差异无统计学意义,且这 6 例患者出院后均逐步恢复尿控,术后 1 个月时尿控基本恢复,无须使用尿垫,这与既往文献报道相符合<sup>[20]</sup>。部分学者认为,在施行剝除术时应该注意黏膜的早期离断,避免损伤括约肌而导致术后尿控恢复不佳。本研究表明经尿道等离子前列腺剝除联合电切术在尿控恢复上,并不比经尿道前列腺电切术差<sup>[12,19]</sup>。

在学习难度上,有研究表明经尿道钬激光前列腺剝除术,需要一位熟练掌握经尿道前列腺电切术的泌尿外科医师在进行 33 例患者的操作后才能进入比较稳定的平台期<sup>[21]</sup>,初学者贸然施行剝除术,极易造成包膜穿孔损伤直肠等情况。而在施行经尿道等离子前列腺剝除术联合电切术时,剝除时若遇到较难处理的地方,可切换为自身熟悉的电切模式,能够让泌尿外科医师平稳掌握经尿道等离子前列腺剝除术联合电切术,甚至可以向完全的前列腺剝除术方面过渡。

在西藏高原地区,关于 BPH 的手术治疗,既往一直是采用经尿道等离子前列腺电切术的方式。不少基层医院也陆续购置了等离子电切设备。近年来关于剝除术的研究论证了其前列腺组织电切彻底、术后并发症少等优点,对大体积前列腺的处理更具优势。从本研究中 2 组的血红蛋白下降情况、尿失禁发生率、术后 IPSS 评分及术后 PSA 水平等方面可以看出,经尿道等离子前列腺剝除术联合电切术,在损伤控制和术后尿控恢复方面不劣于被视作金标准的经尿道前列腺等离子电切术。在实际操作方面,不需要另购专门的粉碎器,也不需要较多的病例数来进行学习。总之,经尿道等离子前列腺剝除术联合电切术是一种适宜在西藏高原地区和边远基层地区大力推广的手术方式。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 阳新华,杜新建,陈波,等. 简易剝除术与 TUPRP 对前列腺增生患者尿动力学及血清 PSA、EGF、PGE-2 水平的影响[J]. 国际泌尿系统杂志,2022(4):603-607.
- [2] 杨增,李忠稳,廖志成,等. 经尿道前列腺钬激光剝除术与双极等离子剝除术治疗良性前列腺增生的 Meta 分析[J]. 国际泌尿系统杂志,2022,42(2):222-227.
- [3] 黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南:2019 版[M]. 北京:科学出版社,2020.
- [4] 徐柳,张梦洁,庄君龙,等. 保留 Retzius 间隙的机器人前列腺癌根治术在前列腺中叶突出患者中的应用[J]. 中国肿瘤外科杂志,2019,11(2):83-86,92.
- [5] 罗杰鑫,卢远生,方少伟,等. 三种经尿道前列腺手术对前列腺增生患者近期疗效的比较分析[J]. 微创泌尿外科杂志,2020,9(6):415-420.
- [6] 陈佳炜,海波,董伟,等. 钬激光前列腺剝除术和经尿道前列腺电切术治疗良性前列腺增生疗效和安全性的 Meta 分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2021,36(6):431-438.
- [7] Barboza LE, Malafaia O, Slongo LE, et al. Holmium laser enucleation of the prostate(HoLEP) versus transurethral resection of the prostate (TURP) [J]. Rev Col Bras Cir,2015,42(3):165-170.
- [8] 许凯,刘春晓. 经尿道双极等离子体前列腺剝除术治疗良性前列腺增生症 1100 例[J]. 实用医学杂志,2012,28(14):2395-2397.

- [9] 严博泉,李燕玲,刘少青.经尿道等离子前列腺剜除术对老年良性大体积前列腺增生患者前列腺症状评分和生活质量的影响[J].国际泌尿系统杂志,2018,38(2):220-224.
- [10] 李三祥,刘春晓.经尿道等离子前列腺中叶切除治疗大体积高危前列腺增生症临床研究[J].实用医学杂志,2014,30(4):580-583.
- [11] 王世先,杨水法,杨恩明,等.不同前列腺体积采用经尿道双极等离子电切术与剜除术治疗的前瞻性对比研究(附521例报告)[J].微创泌尿外科杂志,2016,5(3):145-149.
- [12] 李成柏,陈卫国,夏强,等.经尿道前列腺切除术、经尿道前列腺等离子剜除术治疗BPH患者的术后康复和控尿功能比较及对睾酮、前列腺特异抗原水平的影响[J].国际泌尿系统杂志,2021,41(3):389-392.
- [13] Jiang YM, Bai XJ, Zhang XW, et al. Comparative study of the effectiveness and safety of transurethral bipolar plasmakinetic enucleation of the prostate and transurethral bipolar plasmakinetic resection of the prostate for massive benign prostate hyperplasia(>80 ml)[J]. Med Sci Monit, 2020, 26: e921272.
- [14] Su W, Yi Y, Zeng L, et al. Research on applications of transurethral plasmakinetic enucleation of the prostate in elderly patients aged  $\geq 80$  years[J]. Front Surg, 2021, 8: 775548.
- [15] Zhang J, Wang YH, Li S, et al. Efficacy and safety evaluation of transurethral resection of the prostate versus plasmakinetic enucleation of the prostate in the treatment of massive benign prostatic hyperplasia[J]. Urol Int, 2021, 105(9-10): 735-742.
- [16] Jin Q, Yang EG, Zhang YX, et al. Transurethral plasmakinetic resection versus enucleation for benign prostatic hyperplasia: comparison of intraoperative safety profiles based on endoscopic surgical monitoring system[J]. BMC Urol, 2022, 22(1): 65.
- [17] 王树林,于乐广,田宁宁,等.影响钬激光前列腺剜除术中出血的多因素分析[J].临床泌尿外科杂志, 2022, 37(1): 61-65.
- [18] Li XD, Wu YP, Ke ZB, et al. Predictors of postoperative lower urinary tract symptoms improvements in patient with small-volume prostate and bladder outlet obstruction[J]. Ther Clin Risk Manag, 2019, 15: 1291-1304.
- [19] Palaniappan S, Kuo TL, Cheng CW, et al. Early outcome of transurethral enucleation and resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate[J]. Singapore Med J, 2016, 57(12): 676-680.
- [20] 张森涛,韩慧,钟煜韩.1470 nm 半导体激光前列腺剜除治疗大体积前列腺增生:前瞻性随机对照研究[J].临床泌尿外科杂志, 2021, 36(7): 519-522.
- [21] 黄龙,朱蜀侠,王宇,等.经尿道钬激光前列腺剜除术治疗良性前列腺增生的学习曲线研究[J].临床泌尿外科杂志, 2020, 35(5): 339-343.

(收稿日期:2023-05-06)

(上接第960页)

- [11] Masieri L, Sforza S, Grosso AA, et al. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in children: a systematic review[J]. Ital J Urol Nephrol, 2020, 72(6): 673-690.
- [12] Silay MS, Spinoit AF, Undre S, et al. Global minimally invasive pyeloplasty study in children: results from the Pediatric Urology Expert Group of the European Association of Urology Young Academic Urologists working party[J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 229. e1-229. e7.
- [13] Dothan D, Raisin G, Jaber J, et al. Learning curve of robotic-assisted laparoscopic pyeloplasty (RALP) in children: how to reach a level of excellence? [J]. J Robot Surg, 2021, 15(1): 93-97.
- [14] 胡清烜,李爽,杨春雷,等.机器人辅助腹腔镜经结肠系膜途径和经结肠旁沟途径离断式肾盂成形术治疗儿童肾积水的对比研究[J].中华泌尿外科杂志, 2021, 42(12): 896-900.
- [15] Silay MS, Danacioglu O, Ozel K, et al. Laparoscopy versus robotic-assisted pyeloplasty in children: preliminary results of a pilot prospective randomized controlled trial[J]. World J Urol, 2020, 38(8): 1841-1848.
- [16] Greenwald D, Mohanty A, Andolfi C, et al. Systematic review and meta-analysis of pediatric robot-assisted laparoscopic pyeloplasty[J]. J Endourol, 2022, 36(4): 448-461.
- [17] 李沛平,张俊杰,张胜利,等.机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜在儿童肾盂成形术的应用价值[J].中华小儿外科杂志, 2022, 43(1): 14-19.
- [18] Chen CJ, Peters CA. Robotic assisted surgery in pediatric urology: current status and future directions[J]. Front Pediatr, 2019, 7: 90.
- [19] Andolfi C, Adamic B, Oommen J, et al. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in infants and children: is it superior to conventional laparoscopy? [J]. World J Urol, 2020, 38(8): 1827-1833.
- [20] Esposito C, Cerulo M, Lepore B, et al. Robotic-assisted pyeloplasty in children: a systematic review of the literature[J]. J Robot Surg, 2023, 17(4): 1239-1246.
- [21] Kang SK, Jang WS, Kim SW, et al. Robot-assisted laparoscopic single-port pyeloplasty using the da Vinci SP® system: initial experience with a pediatric patient[J]. J Pediatr Urol, 2019, 15(5): 576-577.
- [22] O'Kelly F, Farhat WA, Koyle MA. Cost, training and simulation models for robotic-assisted surgery in pediatric urology[J]. World J Urol, 2020, 38(8): 1875-1882.

(收稿日期:2023-03-24)