

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.003017

机器人辅助腹腔镜根治性肾输尿管切除术治疗非转移性 高危上尿路尿路上皮癌的疗效分析

崔庆教, 覃 茂, 张伟阳, 刘清源, 江世浩, 张金栋, 丁思伟, 代坤含, 秦梓榛, 王万乔, 何靖珂, 朱辉轩, 王德林
(重庆医科大学附属第一医院泌尿外科, 重庆 400016)

【摘要】目的:研究机器人辅助腹腔镜根治性肾输尿管切除术(robot-assisted radical nephroureterectomy, RRNU)与腹腔镜根治性肾输尿管切除术(laparoscopic radical nephroureterectomy, LRNU)治疗非转移性高危上尿路尿路上皮癌(upper tract urothelial carcinoma, UTUC)患者的临床效果。**方法:**回顾性研究本中心 2018 年 1 月至 2020 年 12 月, 70 例接受根治性肾输尿管切除术的非转移性高危 UTUC 患者, RRNU 组 19 例, LRNU 组 51 例。对围手术期结果及肿瘤学预后指标进行分析。**结果:**术中均无大血管损伤等严重并发症致患者死亡的情况。2 组复发情况无统计学差异($P>0.05$)。术后住院时间(d)[5(4, 6) vs. 6(5, 8), $Z=2.076$, $P=0.038$]、术后引流量(mL)[75(20, 186) vs. 160(90, 245), $Z=2.411$, $P=0.016$]、引流管保留时间(d)[2(3, 4) vs. 3(4, 5), $Z=2.276$, $P=0.023$]和费用(万元)[8.33(7.51, 8.78) vs. 3.91(3.46, 4.94), $Z=6.319$, $P=0.000$]有统计学差异。术中出血量、手术时间等无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**RRNU 与 LRNU 在治疗非转移性高危 UTUC 的短期复发情况没有明显差异。RRNU 具有缩短术后住院时间、减少术后引流量及引流管保留时间、加速患者康复等优势, 但是费用更贵。

【关键词】上尿路尿路上皮癌; 肾输尿管切除术; 机器人辅助技术; 腹腔镜

【中图分类号】R699

【文献标志码】A

【收稿日期】2022-01-17

Efficacy analysis of robot-assisted radical nephroureterectomy and laparoscopic radical nephroureterectomy for non-metastatic high-risk upper tract urothelial carcinoma

Cui Qing'ao, Qin Mao, Zhang Weiyang, Liu Qingyuan, Jiang Shihao, Zhang Jindong, Ding Siwei, Dai Kunhan,
Qin Zizhen, Wang Wanqiao, He Jingke, Zhu Huixuan, Wang Delin

(Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To investigate the clinical efficacy of robot-assisted radical nephroureterectomy (RRNU) for patients with non-metastatic high-risk upper tract urothelial carcinoma (UTUC) compared with laparoscopic nephroureterectomy (LRNU). **Methods:** We retrospectively analyzed 70 cases of non-metastatic high-risk UTUC treated by radical nephroureterectomy from January 2018 to December 2020, including 19 cases of RRNU and 51 cases of LRNU. The perioperative outcomes and oncology prognosis were analyzed. **Results:** There was no death caused by major vascular injury and other serious complications. There were no significant differences in recurrence between the two groups ($P>0.05$). There were statistically significant differences in postoperative hospital stay (d) [5(4, 6) vs. 6(5, 8), $Z=2.076$, $P=0.038$], postoperative drainage volume (mL) [75(20, 186) vs. 160(90, 245), $Z=2.411$, $P=0.016$], drainage tube retention time (d) [2(3, 4) vs. 3(4, 5), $Z=2.276$, $P=0.023$] and cost (ten thousand yuan) [8.33(7.51, 8.78) vs. 3.91(3.46, 4.94), $Z=6.319$, $P=0.000$]. There were no significant differences in intraoperative blood loss and operation time ($P>0.05$). **Conclusion:**

There are no significant differences in recurrence between RRNU and LRNU in the treatment of non-metastatic high-risk UTUC. RRNU has the advantages of shortening postoperative hospital stay, reducing postoperative drainage and drainage tube retention time, and accelerating the recovery of patients, but the cost of RRNU is more expensive.

【Key words】 upper tract urothelial carcinoma; nephroureterectomy; robot-assisted technique; laparoscopy

作者简介: 崔庆教, Email: 745033488@qq.com,

研究方向: 尿路上皮肿瘤的诊治研究。

通信作者: 王德林, Email: dlwangws@sina.com。

基金项目: 重庆市科技计划公关资助项目 (编号: cstc2012gg-yyjs10043);

重庆市卫生适宜技术推广资助项目 (编号: 2020jstg018);

重庆市社会事业与民生保障科技创新专项基金资助项目

(编号: cstc2017shms-zdyf0319)。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20220424.1603.009.html>

(2022-04-25)

上尿路尿路上皮癌(upper tract urothelial carcinoma, UTUC)是一种相对少见的尿路上皮癌,占尿路上皮癌的5%~10%,包括肾盂癌和输尿管癌,男性发病率约为女性的2倍^[1-2]。根治性肾输尿管切除术(radical nephroureterectomy, RNU)及膀胱袖状切除术(bladder cuff excision, BCE)是非转移性高危 UTUC 的标准手术治疗方案^[1],RNU 包括患侧肾和输尿管至输尿管口的整体切除,BCE 包括输尿管口部膀胱袖状切除,彻底切除肿瘤、输尿管远端及膀胱袖状切除对治疗效果相当重要,若不能完整切除肿瘤,可引起术后肿瘤复发^[3-4]。自 1991 年 Clayman 等报道第一例腹腔镜根治性肾输尿管切除术(laparoscopic radical nephroureterectomy, LRNU)以来,仅少部分研究提及局部晚期 UTUC[pT3/pT4 和(或)pN+和(或)高级别肿瘤]LRNU 的预后劣于开放性根治性肾输尿管切除术(open radical nephroureterectomy, ORNU)^[1,5-6],其余研究普遍认为 LRNU 能提供与 ORNU 相当的肿瘤疗效和可靠的围手术期安全性^[7]。

随着微创手术的发展,机器人辅助腹腔镜技术作为一种新型技术,已逐渐运用于各种手术,尤其是各种复杂泌尿外科手术。机器人系统具有高自由度、灵活度、三维视觉、精准快速、震颤控制、增加外科医生的舒适度等优点^[8-9],机器人器械的腕部特别适合于难以接近的输尿管远端和膀胱袖状切除。在早期的机器人辅助腹腔镜根治性肾输尿管切除术(robot-assisted radical nephroureterectomy, RRNU)中,需要术中重新组装机器人或变更患者体位,增加了手术时间。随着技术的不断改进,目前已不需要术中重新定位患者或重装机器人,大大缩短了手术时间^[10]。单孔机器人的出现进一步减少了手术创伤^[11]。但是关于 RRNU 与 LRNU 两种手术方式的比较,目前文献报道较少。本文拟通过回顾性研究比较二者对 UTUC 患者围手术期及肿瘤学预后指标的影响。

1 资料与方法

1.1 纳入排除标准

1.1.1 纳入标准 病理检查确诊为 UTUC;术前影像学等检查参考最新的 EAU 指南,考虑为非转移性(M0)高危 UTUC,符合 RNU 手术指征^[1];术前检查未见明显手术绝对禁忌。

1.1.2 排除标准 术前发现远处转移(M1);术前合并严重的心、肺或其他系统疾病,可能影响预后的患者;随访资料不

全、缺失。

1.2 手术方法

1.2.1 RRNU 组(采用单一体位全机器人辅助腹腔镜 RNU+BCE) 患者取健侧斜卧位,常规消毒铺巾。于脐旁做一小切口,气腹针穿刺建立 12 mmHg 气腹,于脐旁患侧腹直肌外缘切开 1 cm,12 mm Trocar 穿刺进入腹腔作为观察孔(①),经该 Trocar 插入机器人手术系统内镜,观察腹腔无粘连,肠道无损伤,直视下于肋缘下患侧锁骨中线放置 1 号操作臂套管(②),于患侧髂前上棘内上方 2 cm 放置第 2 号臂套管(③),在观察孔及 1 号操作孔之间建立 1 号辅助操作孔(④),在观察孔及 2 号操作孔之间建立 2 号辅助操作孔(⑤),采用 1、2 号操作臂,助手经辅助孔辅助操作(图 1)。沿侧腹膜分离粘连,将结肠向内分离,打开肾周筋膜囊,沿输尿管或性腺静脉分离患侧肾近肾门,充分游离显露肾动脉、肾静脉,以 hem-o-lok 夹闭肾脏血管,切断肾动脉、肾静脉、淋巴管。选用双极电凝及高频电剪,沿肾正常组织与周围组织间隙游离肾脏,完整游离出患侧肾及患侧输尿管上段,避免肾盂及输尿管破损,完整切除患侧肾。向下游离输尿管下段,以 hem-o-lok 间断夹闭输尿管。经尿管向膀胱注无菌水 250 mL 显露膀胱壁,袖状切除输尿管口部膀胱部分,完成手术切除中下段输尿管,标本装入标本袋。2/0 倒刺线连续全层缝合膀胱壁,灭菌注射用水冲洗创面,电凝及止血材料止血,取出穿刺套管。扩大脐旁切口后取出手术标本,肾周及盆腔安置引流管各 1 根,逐层关闭切口,结束手术。

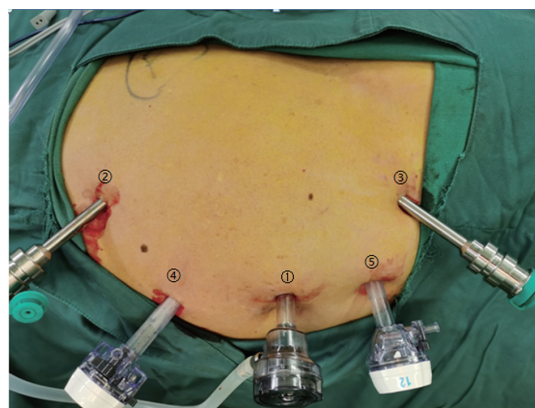


图 1 RRNU 组穿刺器设计(左侧)

1.2.2 LRNU 组(采用经腹膜后入路 LRNU 联合开放式 BCE)

取健侧侧卧位,常规消毒铺巾。在患侧腋后线第 12 肋缘下作 1 cm 斜切口,钝性分开肌肉及筋膜,进入后腹腔,插入自制气囊,注气 500 mL,扩张形成后腹腔,分别在腋前线肋缘下(①)、腋后线肋缘下(②)、腋中线髂棘上(③)置入 Trocar(图 2),建立 12 mmHg 气腹,插入腹腔镜及操作器械,在腹腔镜直视下,紧贴腰大肌,切开肾周筋膜,分离出肾动静脉,用 hem-o-lok 夹闭肾动脉、静脉并切断。沿肾门处暴露患侧输尿管,沿输尿管向盆腔方向仔细分离出患侧输尿管至髂血管交界处,向上分离完整游离出患肾及输尿管上段,冲洗创面并

止血后,停止充气,取出穿刺套管。放置肾周引流管,逐层缝合。将患者体位向患侧后放低 50°~60°,于患侧腹股沟上 2 cm 做 10 cm 斜切口,逐层切开腹外斜肌及腹外斜肌腱膜,找到患侧输尿管,向患肾方向找到患肾并提出体外,沿输尿管向盆腔方向找到膀胱,分离出膀胱周围组织后切开输尿管口附近膀胱壁,距患侧输尿管口边缘 1.5 cm 袖套状切除膀胱组织,用 2/0 可吸收线连续缝合膀胱,取出患侧输尿管及附着的膀胱组织,止血材料创面止血,放置盆腔引流管,逐层缝合关腹,结束手术。

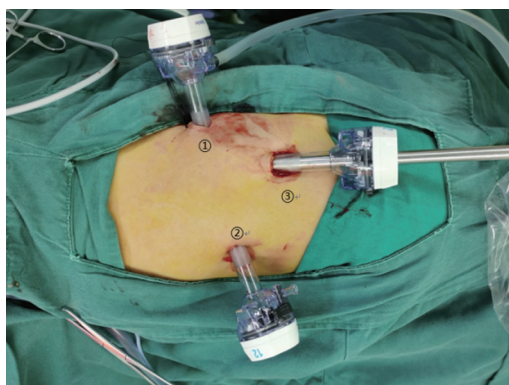


图 2 LRNU 组穿刺器设计(右侧)

1.3 术后管理

术后常规予以抗感染、补液、营养支持等对症处理,常规排气后可予以饮水及流质饮食,若无明显腹胀则恢复常规饮食。引流量少于 50 mL 可考虑拔除,尿管常规术后保留 2 周考虑拔除。

1.4 观察指标

1.4.1 围手术期指标 手术时间、术中出血量、切缘阳性率、术中输血情况、是否中转开放手术、术后住院时间、术后引流量、引流管保留时间、费用。

1.4.2 预后指标 收集符合纳入标准的患者 1 年内的复发率、无复发生存时间。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件进行统计分析。计量资料符合正态分布采用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;计量资料符合非正态分布采用 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料采用例数(百分比)表示,组间采用卡方检验、校正卡方检验、Fisher 精确检验;预后采用 Kaplan-Meier 生存分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

根据 2020 年 EAU 指南中 UTUC 的危险程度分级^[9],收集 2018 年 1 月至 2020 年 12 月重庆医科大学附属第一医院符合纳入排除标准且行 RNU+BCE 术的非转移性高危 UTUC 患者共计 70 例,其中 RRNU 组 19 例,LRNU 组 51 例,男性

40 例,女性 30 例,中位年龄 66.5(60.25, 72.00)岁,所有患者术前均行胸片或胸部 CT、腹部 B 超、CTU 等检查,排除远处转移,并在术后 3、6、12 个月复查 CTU 及膀胱镜。2 组患者年龄、性别等一般资料情况见表 1。

表 1 患者一般资料 [$M_d(P_{25}, P_{75})$; $n, \%$]

项目	RRNU 组 ($n=19$)	LRNU 组 ($n=51$)	统计量值	P 值
年龄/岁	65(55, 71)	68(63, 72)	1.375	0.169 ^a
性别			0.385	0.535 ^b
男性	12(63.2)	28(54.9)		
女性	7(36.8)	23(45.1)		
吸烟史			0.100	0.751 ^b
吸烟	9(47.4)	22(43.1)		
不吸烟	10(52.6)	29(56.9)		
肿瘤部位			1.889	0.420 ^c
输尿管	6(31.6)	25(49.0)		
肾盂	11(57.9)	21(41.2)		
肾盂输尿管	2(10.5)	5(9.8)		
T 分期			0.928	0.985 ^c
Ta	1(5.3)	4(7.8)		
T1	4(21.1)	8(15.7)		
T2	11(57.9)	28(54.9)		
T3	3(15.8)	9(17.6)		
T4	0(0.0)	2(3.9)		
肿瘤级别				0.472 ^c
低级别	1(4.3)	1(2.0)		
高级别	18(94.7)	50(98.0)		
累及膀胱	4(21.1)	4(7.8)	1.260	0.262 ^d
淋巴结清扫	4(21.1)	2(3.9)	3.228	0.072 ^d

注: a, u 检验,统计量值为 Z 值; b, 卡方检验,统计量值为 χ^2 值; c, Fisher 精确检验,2 组间 Fisher 精确检验无统计量值,多组间 Fisher 精确检验统计量值为 χ^2 值; d, 校正卡方检验,统计量值为 χ^2 值

2.2 手术情况

所有手术均顺利完成,无中转开放手术及术中严重并发症导致患者死亡。RRNU 组与 LRNU 组术后住院时间(d) [5(4, 6) vs. 6(5, 8), $Z=2.076$, $P=0.038$]、术后引流量(mL) [75(20, 186) vs. 160(90, 245), $Z=2.411$, $P=0.016$]、引流管保留时间(d) [2(3, 4) vs. 3(4, 5), $Z=2.276$, $P=0.023$]和费用(万元) [8.33(7.51, 8.78) vs. 3.91(3.46, 4.94), $Z=6.391$, $P=0.000$]比较有统计学差异($P<0.05$)、手术时间(min) [210(170, 265) vs. 190(163, 220), $Z=1.321$, $P=0.186$]、术中出血量(mL) [300(100, 350) vs. 200(150, 300), $Z=0.215$, $P=0.829$]、术中输血情况 [2(10.5%) vs. 3(5.9%), $\chi^2=0.022$, $P=0.881$]、膀胱切缘阳性 [1(5.3%) vs. 0(0.0%), $P=0.271$]比较无统计学差异($P>0.05$),详见表 2。

2.3 预后

2 组术后 1 年内复发曲线比较无统计学差异。RRNU 组

表 2 2 组间围手术期结果比较 [$M_d(P_{25}, P_{75})$; $n, \%$]

指标	RRNU 组 ($n=19$)	LRNU 组 ($n=51$)	统计量值	P 值
手术时间/min	210 (170, 265)	190 (163, 220)	1.321	0.186 ^a
术中出血量/mL	300 (100, 350)	200 (150, 300)	0.215	0.829 ^a
术中输血	2 (10.5)	3 (5.9)		0.881 ^b
膀胱切缘阳性	1 (5.3)	0 (0.0)		0.271 ^c
转开放手术	0 (0.0)	0 (0.0)		
术后住院时间/d	5 (4, 6)	6 (5, 8)	2.076	0.038 ^a
术后引流量/mL	75 (20, 186)	160 (90, 245)	2.411	0.016 ^a
引流管保留时间/d	2 (3, 4)	3 (4, 5)	2.276	0.023 ^a
费用/万元	8.33 (7.51, 8.78)	3.91 (3.46, 4.94)	6.319	0.000 ^a

注: a, u 检验, 统计量值为 Z 值; b: 校正卡方检验值; c: Fisher 精确检验, 2 组间 Fisher 精确检验无统计量值

随访 12 个月, 复发率 15.8% (3 例), 无复发生存时间 (10.4 ± 3.8) 个月; LRNU 组随访 12 个月, 复发率 24.4% (14 例), 无复发生存时间 (11.6 ± 1.5) 个月。2 组无复发生存时间比较无统计学差异 ($\chi^2=0.657, P=0.418$)。详见表 3 及图 3。

表 3 2 组间随访及预后情况比较 ($n, \%; \bar{x} \pm s$)

随访	RRNU 组 ($n=19$)	LRNU 组 ($n=51$)	χ^2 值	P 值
复发	3 (15.8)	14 (24.4)	0.657	0.418 ^a
无复发生存时间/月	10.4 ± 3.8	11.6 ± 1.5		

注: a, Kaplan-Meier 生存分析 Breslow 法

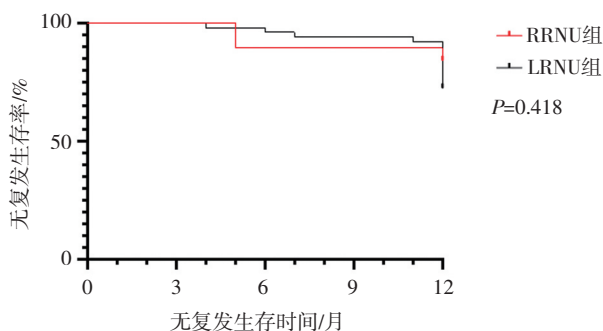


图 3 LRNU 组与 RRNU 组的复发分析曲线

3 讨论

UTUC 发病率较低, 仅占尿路上皮癌的 5%~10%^[2], 但其发病人数逐年增加^[12-13]。UTUC 的早期临床表现不明显, 且由于其侵袭性强, 多数 UTUC 在确诊时已是高危分级。RNU+BCE 作为非转移性高危 UTUC 的标准治疗方案^[1], 其疗效已被广泛证实, 但是其手术范围大、创伤大, 如何在保证预后的前提下减少对患者的创伤成为一个问题。随着微创外科技术的创新发展, 出现了许多新的微创技术如腹

腔镜、机器人辅助腹腔镜技术等。目前 LRNU 已基本替代了 ORNU, 多项研究表明 LRNU 与传统的 ORNU 相比, 有着同样的治疗效果并且可以减少围手术期不良事件的发生^[7, 14]。相较于机器人辅助腹腔镜技术, 传统的腹腔镜技术仍存在局限性, 主要表现为狭窄空间内操作难度大, 导致切开、缝合等操作受限, 术后并发症增加。但是 LRNU 和 RRNU 之间的比较目前报道较少。

本研究发现 RRNU 组在术后住院时间、术后引流量、引流管保留时间相比于 LRNU 明显缩短。这表明机器人辅助腹腔镜下根治性肾输尿管切除术可以减少手术创伤、加速患者术后恢复、缩短住院时间。Jia ZK 等^[15]通过纳入 21 例行 RRNU 的 UTUC 患者发现中位术后住院时间为 7 (6, 12) d, 术后中位引流管留置时间为 4 (3, 7) d, 认为 RRNU 具有术后恢复快的优点。Veccia A 等^[8]纳入 10 155 例 RRNU 手术患者进行 meta 分析, 结果表明 RRNU 术后住院时间较 LRNU 及 ORNU 明显缩短 (5.35 d, 95%CI=4.97~5.82)。

此外, 本研究发现 2 组在淋巴结清扫率方面无统计学差异, 但 RRNU 组的淋巴结清扫率趋于更高 [4 (21.1%) vs 2 (3.9%), $Z=3.228, P=0.072$]。而 Kenigsberg AP 等^[16]研究发现 RRNU 组的淋巴结清扫率明显高于 LRNU 组。这可能与 RRNU 降低淋巴结清扫难度有关。

2 组共有 5 例输血, 其中 RRNU 组 2 例 (10.5%), LRNU 组 3 例 (5.9%), 2 组间并无统计学差异, RRNU 组中有 1 例由于术中肾门处血管变异, 在离断时出现较多失血, 另 1 例发生在开展机器人手术早期。LRNU 组 3 例均是由于术中输尿管与周围组织粘连严重, 分离过程中导致输尿管周围静脉丛失

血较多。RRNU 组输血率与 Melquist JJ 等^[17]研究所报道的输血率(8% vs. 30%)相近,而本研究 LRNU 组输血率明显降低。

在 1 年复发上,RRNU 组与 LRNU 组并无统计学差异(RR:15.8% vs. 24.4%;RFS: 10.4 ± 3.8 vs. 11.6 ± 1.5 , $\chi^2=0.657$, $P=0.418$)。相对于 LRNU,RRNU 具有较高的住院花费(万元)[8.33(7.51,8.78) vs. 3.91(3.46,4.94), $Z=6.391$, $P=0.000$],与 Tinay I 等^[18]研究结果一致,这可能是限制 RRNU 技术推广的主要因素。

综上所述,RRNU 在治疗非转移性高危 UTUC 上是一种安全可行的手术方式。在肿瘤学的短期预后上,RRNU 有与 LRNU 相似的疗效。同时,RRNU 能减少对患者的创伤,减少术后引流量、引流管保留时间,使患者更快康复出院。虽然 RRNU 的费用远高于 LRNU,但对于非转移性高危 UTUC 患者,其安全有效性显而易见。本研究存在一定的局限性,需要进一步扩大样本量和术后随访时间。这将是下一步的研究重点和方向。

参 考 文 献

- [1] Rouprêt M, Babjuk M, Burger M, et al. European association of urology guidelines on upper urinary tract urothelial carcinoma;2020 update[J]. Eur Urol, 2021, 79(1):62-79.
- [2] Miller KD, Nogueira L, Mariotto AB, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2019[J]. CA Cancer J Clin, 2019, 69(5):363-385.
- [3] Pathak RA, Hemal AK. Fate of residual ureteral stump in patients undergoing robot-assisted radical nephroureterectomy for high-risk upper tract urothelial carcinoma[J]. Transl Androl Urol, 2020, 9(2):856-862.
- [4] Krabbe LM, Westerman ME, Bagrodia A, et al. Surgical management of the distal ureter during radical nephroureterectomy is an independent predictor of oncological outcomes;results of a current series and a review of the literature[J]. Urol Oncol, 2014, 32(1):54. e19-54. e26.
- [5] Kim HS, Ku JH, Jeong CW, et al. Laparoscopic radical nephroureterectomy is associated with worse survival outcomes than open radical nephroureterectomy in patients with locally advanced upper tract urothelial carcinoma[J]. World J Urol, 2016, 34(6):859-869.
- [6] Carrion A, Huguet J, García-Cruz E, et al. Intraoperative prognostic factors and atypical patterns of recurrence in patients with upper urinary tract urothelial carcinoma treated with laparoscopic radical nephroureterectomy[J]. Scand J Urol, 2016, 50(4):305-312.
- [7] Afferi L, Abufaraj M, Soria F, et al. A comparison of perioperative outcomes of laparoscopic versus open nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma;a propensity score matching analysis[J]. Minerva Urol Nephrol, 2022, 74(1):49-56.
- [8] Veccia A, Antonelli A, Francavilla S, et al. Robotic versus other nephroureterectomy techniques;a systematic review and meta-analysis of over 87,000 cases[J]. World J Urol, 2020, 38(4):845-852.
- [9] Ludwig WW, Gorin MA, Pierorazio PM, et al. Frontiers in robot-assisted retroperitoneal oncological surgery[J]. Nat Rev Urol, 2017, 14(12):731-741.
- [10] Zargar H, Krishnan J, Autorino R, et al. Robotic nephroureterectomy;a simplified approach requiring no patient repositioning or robot redocking[J]. Eur Urol, 2014, 66(4):769-777.
- [11] Abaza R, Murphy C, Bsate A, et al. Single-port robotic surgery allows same-day discharge in majority of cases[J]. Urology, 2021, 148:159-165.
- [12] Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, et al. Cancer statistics, 2021[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(1):7-33.
- [13] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020[J]. CA Cancer J Clin, 2020, 70(1):7-30.
- [14] Lee H, Kim HJ, Lee SE, et al. Comparison of oncological and perioperative outcomes of open, laparoscopic, and robotic nephroureterectomy approaches in patients with non-metastatic upper-tract urothelial carcinoma[J]. PLoS One, 2019, 14(1):e0210401.
- [15] Jia ZK, Wang T, Xing HW, et al. Transperitoneal robot-assisted nephroureterectomy with a single body position and original ports;a simplified surgical technique for upper urinary tract urothelial carcinoma[J]. Chin J Urol, 2020, 41:503-506.
- [16] Kenigsberg AP, Smith W, Meng XS, et al. Robotic nephroureterectomy vs laparoscopic nephroureterectomy;increased utilization, rates of lymphadenectomy, decreased morbidity robotically[J]. J Endourol, 2021, 35(3):312-318.
- [17] Melquist JJ, Redrow G, Delacroix S, et al. Comparison of single-docking robotic-assisted and traditional laparoscopy for retroperitoneal lymph node dissection during nephroureterectomy with bladder cuff excision for upper-tract urothelial carcinoma[J]. Urology, 2016, 87:216-223.
- [18] Tinay I, Gelpi-Hammerschmidt F, Leow JJ, et al. Trends in utilization, perioperative outcomes, and costs of nephroureterectomies in the management of upper tract urothelial carcinoma;a 10-year population-based analysis[J]. BJU Int, 2016, 117(6):954-960.

(责任编辑:冉明会)