

# 单一体位全机器人辅助下腹膜外途径肾输尿管全长及膀胱袖状切除术 3 例报告\*

朱遵伟\*\* 罗其浚<sup>①</sup> 徐烈雨 付冬辉 夏进强<sup>①</sup> 李湘海<sup>①</sup>

(江西省人民医院泌尿外科, 南昌 330006)

文献标识: B 文章编号: 1009-6604(2024)01-0050-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2024.01.010

上尿路尿路上皮癌(upper urinary tract urothelial carcinoma, UTUC)主要指发生在肾盂及输尿管的尿路上皮恶性肿瘤,临床发病率较低,占全部尿路上皮癌的 5%~10%<sup>[1]</sup>。UTUC 标准治疗术式是根治性肾输尿管全长切除术(radical nephroureterectomy, RNU)+膀胱袖套状切除术(bladder cuff excision, BCE)<sup>[1,2]</sup>,手术方式包括开放手术、腹腔镜手术和机器人辅助下腹腔镜手术。随着微创技术的发展,目前腹腔镜技术已逐步替代开放手术,并在没有机器人设备的医疗机构成为首选的手术方式。达芬奇机器人较腹腔镜具有更高清放大的三维视野,更自由和灵活的机械臂,在盆腔段及膀胱壁内段输尿管游离、膀胱切除缝合也更为方便,该技术已被多数学者应用于 RNU 和 BCE,但目前主要经腹腔途径完成。经腹腔途径手术存在易损伤腹腔脏器、腹腔内肿瘤种植转移等风险,且对肠道功能影响较大,术后容易继发肠粘连,尤其对有腹腔开放手术史者不适宜。UTUC 的手术切除范围大、涉及肾脏、输尿管全程和部分膀胱,术中往往需要调整患者体位满足不同部位的手术切除和缝合,极大增加护理操作的繁琐和体位更改所致的术区污染可能。2023 年 1~3 月,我科应用达芬奇 Xi 机器人系统开展单一体位经腹膜外途径 RNU+BCE 3 例,手术疗效满意,现报道如下。

## 1 临床资料

病例 1:男,68 岁。因反复肉眼血尿 3 个月于 2023 年 1 月入院。BMI 26.42。美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 II 级。CT(双肾+盆腔)平扫+增强+CTU 示:左侧输尿管下段管腔内结节状稍高密度影,大小约 10 mm×8 mm(图 1A),增强扫描呈轻度强化,左侧肾盂、输尿管全程扩张积水。尿常规白细胞 1+。合并原发性高血压,无冠心病、糖尿病等合并症,无吸烟史。既往胆囊切除。术前诊断:输尿管占位性病变,泌尿道感染。完善术前检查后手术。全麻,取截石位,直视下 Wolf F<sub>8/9.8</sub> 输尿管硬镜自尿道外口经尿道进入膀胱,尿道及膀胱内黏膜未见明显新生物。在 F<sub>3</sub> 输尿管导管引导下,顺利将输尿管硬镜进入左侧输尿管腔,上行约 6 cm 可见新生物填充管腔。冰冻病理:左侧输尿管恶性肿瘤,UTUC。手术指征明确,行机器人辅助 RNU+BCE。取右侧卧位,腋中线髂嵴上约 3 cm 做切口(C 点),置入可视球囊扩张腹膜后间隙。背侧平行于 C 点约 8 cm 处(腋后线)做穿刺点,置入 8 mm trocar,作为机器人 4 号臂操作通道(D 点);腹侧平行于 C 点,连续间断分别距离约 8 cm 置入 2 枚 8 mm trocar 作为 1 号臂(锁骨中线延续线, A 点)、2 号臂操作通道(腋前线, B 点);原腋中线髂嵴上做切口置入 8 mm trocar 作为 3 号镜头臂

\* 基金项目:江西省卫生健康委 2020 年度科技计划(20201010);江西省中医药管理局普通科技计划(2018A378);江西省教育厅科学技术研究项目(GJJ218912)

\*\* 通讯作者, E-mail: zhuzwei@126.com

① (南昌大学江西医学院, 南昌 330006)

通道(C点)。患侧髂前上棘内上约 3 cm 处做穿刺点,置入 12 mm trocar 作为助手通道(E点),见图 1B,C。助手位于患者右侧,建立 CO<sub>2</sub> 人工气腹,维持气腹压 12 ~ 13 mm Hg。常规游离肾脏及上段输尿管后,退出机器人及操作臂,调整机器人操作臂方向并旋转 180°,维持 A、C、D 穿刺点不变,将穿刺点 B 与 E 的 trocar 相互调整,再次建立人工气腹;对接机器人各机械臂,E 点置入镜头,D 点置 1 号臂,C 点置入 2 号臂,A 点置入 4 号臂,B 点作为辅助孔(图 1D)。膀胱袖套状切除:以双极电凝联合电剪刀游离远端输尿管,将输尿管下段游离至膀胱壁内段,3-0 可吸收倒刺线连续全层缝合膀胱壁。距输尿管壁内段 1.0 cm 左右环形切除膀胱组织。B、E 两点连线切口取出标本。总手术时间 262 min,盆腔段处理时间 37 min,术中出血约 45 ml。术后 2 d 恢复正常饮食。术后第 7 天出院。术后病理:输尿管高级别浸润性尿路上皮癌,肿瘤分期 T<sub>2</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>(图 1E)。术后 3 个月膀胱镜示患侧输尿管口周围愈合平整,切除彻底,且无新生物形成。

病例 2:男,73 岁。反复肉眼血尿半年伴腰痛于 2023 年 1 月入院。BMI 21.25。ASA 分级 I 级。CT(双肾+盆腔)平扫+增强+CTU 示:左肾上盏可见大小约 11 mm × 14 mm 不规则等密度影,边界不清,增强扫描呈中度强化;双侧肾盂输尿管未见扩张积水(图 2A)。泌尿系彩超提示前列腺增生。尿常规白细胞 1+,红细胞 2+。无原发性高血压、冠心病、糖尿病等合并症,无吸烟史。术前诊断:左肾盂肿瘤,血尿,泌尿道感染,前列腺增生。完善术前检查后手术。全麻,取截石位,常规输尿管软硬镜检查,尿道、膀胱黏膜及输尿管未见明显新生物,Hawk 电子输尿管软镜进入肾盂,镜下可见上盏明显菜花样新生物,镜下所示肿物大小与影像大致相等,考虑左侧肾盂肿瘤。行机器人辅助下 RNU+BCE。手术操作与病例 1 相同。总手术时间 232 min,盆腔段处理时间 28 min,术中出血约 80 ml。术后 1 d 恢复正常饮食。术后第 7 天出院。术后病理:肾盂低级别浸润性乳头状尿路上皮癌,肾门周围淋巴结未见癌转移;肿瘤分期 T<sub>3</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>(图 2B)。术后 3 个月双肾+盆腔 CT 未见复发、转移。

病例 3:男,63 岁。因慢性肾功能衰竭(chronic renal failure,CRF)长期维持血液透析 10 年,间断血

尿 10 余天于 2023 年 2 月入院。BMI 18.68。ASA 分级 III 级。术前 MRI 提示:双肾体积缩小;右肾、右侧肾盂可见不规则状软组织信号影(图 3A);多囊肾;左肾多发结石。血常规血红蛋白 102 g/L。合并脉管炎 40 余年,无原发性高血压、冠心病、糖尿病等合并症。因继发性甲状腺腺激素亢进 1 年前行手术治疗。术前诊断:右肾占位性病变,CRF 合并贫血,慢性肾病 5 期,多囊肾,多脉管炎,肾结石。完善术前准备,因 CRF 长期维持血液透析且合并血尿未行输尿管软镜检查,即行机器人辅助下 RNU+BCE,手术步骤与病例 1 相同,术中见肾脏形态失常,明显萎缩。总手术时间 228 min,盆腔段处理时间 31 min,术中出血 30 ml。术后 1 d 恢复正常饮食。术后第 7 天出院。术后病理:多囊肾乳头状肾细胞癌,肿瘤分期 T<sub>3a</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>(图 3B),免疫组化 CK7(+ )。术后 3 个月双肾+盆腔 CT 未见复发、转移。

## 2 讨论

UTUC 开放手术因同期切除肾脏输尿管全程和部分膀胱,手术涉及的范围广,需要先后取腰部两个切口才能完成,缺一不可,患者就医体验感不强,与当前热门的加速康复外科理念相悖。达芬奇机器人辅助技术与开放手术和传统腹腔镜手术相比,装机和机械臂调整导致手术麻醉时间相对延长和手术费用相对偏高,但出血少、并发症少、术后恢复快、住院时间短等精准微创优点值得推广<sup>[3]</sup>,且可达到相同或更优的肿瘤学和功能学结果<sup>[4~6]</sup>。因此,机器人辅助手术逐渐成为当前装机单位的主流术式<sup>[7,8]</sup>。

### 2.1 单一体位机器人辅助下 RNU+BCE 2 次定泊与单次定泊

就手术范围广且保留术中单一体位而言,国内外文献研究显示不同系统的机器人有定泊次数的差异。2005 年 Rose 等<sup>[9]</sup>首次实施机器人辅助下腹膜外 RNU+BCE,并初步验证该项技术的可行性,但整个手术并非完全机器人辅助下完成,术中处理远端输尿管及膀胱袖套状切除仍然采取开放手术方式,因此,术中只需一次定泊。2011 年 Hemal 等<sup>[10]</sup>经过设计一种倒“T”形端口布局并调整内镜的朝向和切换右手操作臂的器械,成功完成从肾脏区域到盆



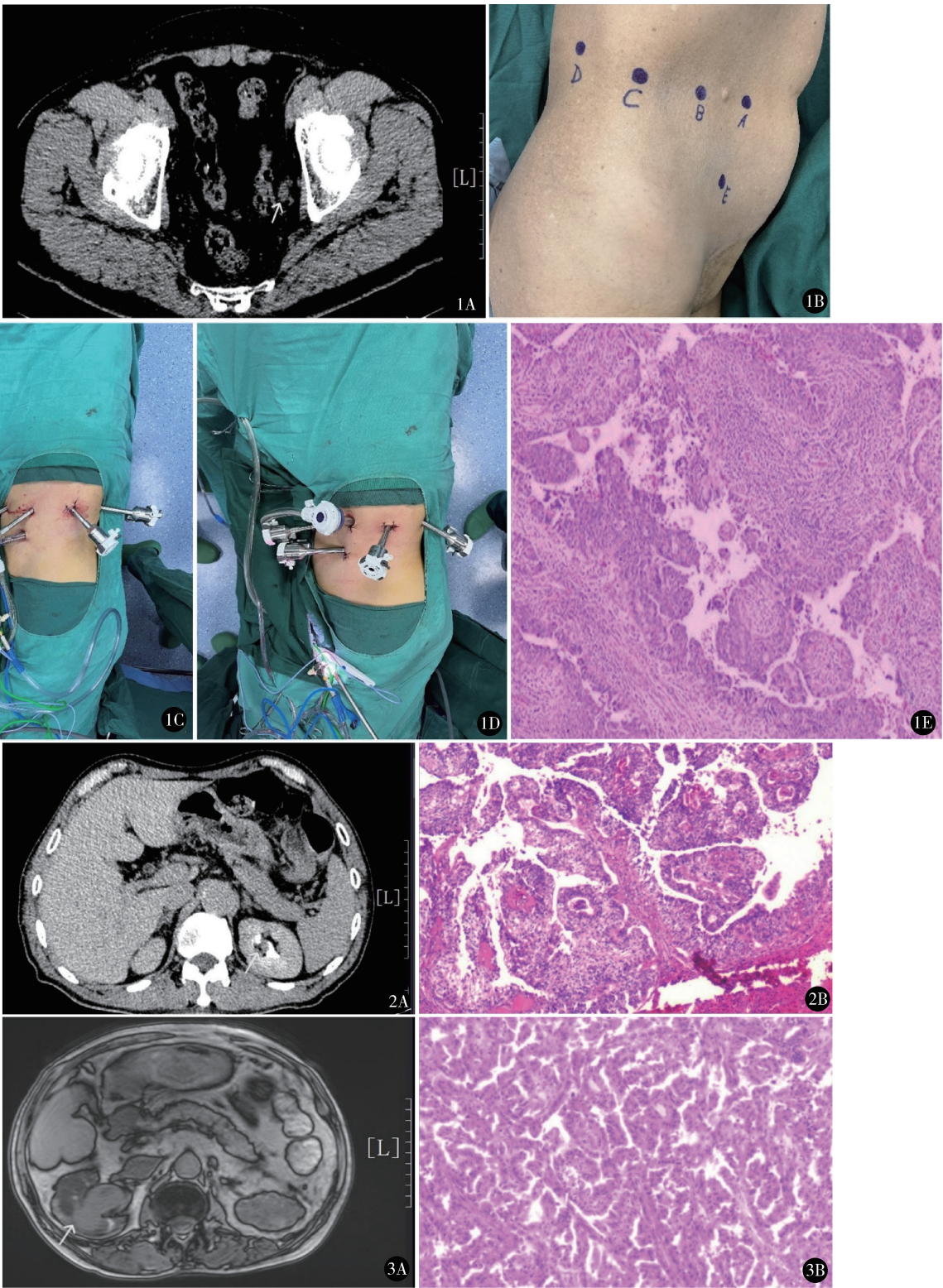


图 1 A. 术前盆腔 CT 示左侧输尿管下段肿瘤;B. 术前 trocar 布局;C. 处理肾脏及上段输尿管操作布局;D. 处理输尿管中下段及膀胱壁内段时操作通道布局;E. 显微镜下见形态失常的尿路上皮,侵犯浅肌层 (HE 染色  $\times 40$ ) 图 2 A. 术前肾脏增强 CT 示左侧肾盂肿瘤;B. 显微镜下见外生性生长的细胞,形成明显的乳头状突起 (HE 染色  $\times 40$ ) 图 3 A. 术前肾脏 MRI 示右侧肾盂占位性病变;B. 显微镜下见浅柱状上皮细胞 (HE 染色  $\times 40$ )

腔区域的操作转换。虽然单一体位单次定泊全机器人辅助下进行,但其手术路径为经腹腔途径,与我们采取的完全腹膜外途径不同。之后陆续出现达芬奇 Si 和 Xi 不同手术系统经腹腔途径行 RNU + BCE 的文献<sup>[11-13]</sup>报道,较多学者选择将操作通道布局放置于腹直肌旁,需要对操作通布局或者体位进行一定的调整才能满足术中操作。2018 年王卫平等<sup>[14]</sup>尝试腹膜外途径下应用达芬奇 Si 系统机器人治疗 UTUC,术中机器人需进行二次定泊分别对肾脏和盆腔区域进行操作。Darwiche 等<sup>[8]</sup>2015 年首次描述一种使用达芬奇 Xi 机器人系统的“倾斜直线”的手术端口布局,通过更换内镜的端口位置进行操作区域的切换而无需重新定泊。我们充分利用达芬奇 Xi 系统内镜可以拆卸连接到任何一个机械臂上的特点,将处理肾脏部分的置镜 trocar 与辅助 trocar 进行调换,重新定泊,定泊后操作过程中未出现机械臂互相干扰现象,可以顺利快速完成输尿管下段游离及膀胱壁内段的切除和缝合操作。我们采取的操作通道布局,简单、易操作,基本沿袭传统后腹腔镜操作通道布局,更易重复,解决常规 trocar 位置设计存在解剖入路欠佳的问题。

## 2.2 保持后腹腔完整的重要性及 4 号机械臂的合理运用

后腹腔作为一个潜在的腔隙,空间有限,术野暴露不充分的情况下容易发生严重的并发症<sup>[15]</sup>,维持有效的术野空间是手术顺利进行的关键,尤其是在处理盆腔段输尿管壁内段和膀胱缝合的时候,保持腹膜的完整性和充分利用腹膜外间隙极为重要。建立腹膜后间隙,特别是行根治性肾切除时,需要避免腹膜返折处损伤而导致后腹腔建立失败,腹膜外空间舒展不开,视野差,从而影响整个手术的进程,可以通过机器人内镜直视下扩张和穿刺,减少腹膜返折处损伤。一旦发现腹膜损伤,及时处理并修补和夹闭破损处,减少腹腔内过多气体潴留导致腹膜后空间缩小。全机器人单一体位腹膜外途径 RNU + BCE,往往需要通过改变机器人端口位置及辅助孔位置,先后建立 2 个操作三角。我们巧妙运用 4 号臂进行术中牵拉,减少对助手的过多依赖;手术过程中,与王卫平等<sup>[14]</sup>存在差异之处是 3 个机械臂端口及辅助孔均起到操作或暴露术野作用,无孔闲置情况。

## 2.3 术中无瘤原则及机器人辅助下残端吻合的技巧

UTUC 具有高复发性,对于输尿管远端和膀胱部分需要充分切除以保证术中无瘤原则。处理完肾动脉后尽早分离上段输尿管,使用 Hem-o-lok 夹闭肿瘤远端的输尿管,减少术中操作挤压肿瘤而导致肿瘤细胞脱落排入膀胱内。Argun 等<sup>[16]</sup>报道在膀胱镜检查时通过烧灼标记输尿管周围组织,确保充分切除病侧的壁内输尿管,最大限度地减少对侧输尿管口损伤的风险。程小宝等<sup>[7]</sup>使用哈巴狗夹在输尿管口移行膀胱 2 cm 处夹闭识别,紧贴哈巴狗钳上缘离断输尿管,并且缝合进出针时紧贴哈巴狗夹的下缘,避免缝合过宽损伤到对侧输尿管开口。此外,输尿管壁内段和部分膀胱离断后膀胱容易回缩,不易缝合严实而导致术后膀胱出血。在膀胱袖套状切除过程中采取“边切除边缝合”,尽量避免切完离断后再缝合。3-0 可吸收倒刺线连续全层缝合膀胱壁内段,在倒刺线引导下严密缝合后再离断,减少因缝合不充分而出现的膀胱漏尿或出血等并发症。3 例术后病理切缘均提示阴性,保证了肿瘤学效果,避免使用 Hem-o-lok 和切割缝合器等异物引起的膀胱继发性结石形成。膀胱袖状切除时,若牵拉过大或识别不清,容易一并切除健侧输尿管口。借助机器人的三维立体视野和 10 倍以上放大的成像系统,无需借助辅助工具即可精确进行膀胱袖状切除及其缝合步骤。病例 1 术后 3 个月膀胱镜示患侧输尿管口周围愈合平整,切除彻底,且无新生物形成。

综上,达芬奇 Xi 机器人辅助下行一体位腹膜外途径 RNU + BCE 治疗 UTUC 安全可行、有效,trocar 布局相对简单易行,学习曲线短,限于目前开展例数较少,临床经验需要增加病例数和更大规模的多中心研究来总结。

## 参考文献

- 1 Rouprêt M, Seisen T, Birtle AJ, et al. European Association of Urology Guidelines on upper urinary tract urothelial carcinoma: 2023 update. *Eur Urol*, 2023, 84(1): 49-64.
- 2 Morriss S, Zargar H, Dias BH. Management of the distal ureter during nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma: A comprehensive review of literature. *Urol J*, 2021, 18(6): 585-599.
- 3 Shalhav AL, Dunn MD, Portis AJ, et al. Laparoscopic nephroureterectomy for upper tract transitional cell cancer: the Washington University experience. *J Urol*, 2000, 163(4): 1100-



1104.

4   Piszczek R, Nowak Ł, Krajewski W, et al. Oncological outcomes of laparoscopic versus open nephroureterectomy for the treatment of upper tract urothelial carcinoma: an updated meta-analysis. *World J Surg Oncol*, 2021, 19(1):129.

5   Li CC, Chang CH, Huang CP, et al. Comparing oncological outcomes and surgical complications of hand-assisted, laparoscopic and robotic nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma. *Front Oncol*, 2021, 11:731460.

6   Peyronnet B, Seisen T, Dominguez-Escrig JL, et al. Oncological outcomes of laparoscopic nephroureterectomy versus open radical nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma: An European Association of Urology guidelines systematic review. *Eur Urol Focus*, 2019, 5(2):205 – 223.

7   程小宝, 罗光彦, 卢振权, 等. 单一体位经腹腔途径腹腔镜肾输尿管切除术. *现代泌尿外科杂志*, 2020, 25(11):949 – 952.

8   Darwiche F, Swain S, Kallingal G, et al. Operative technique and early experience for robotic-assisted laparoscopic nephroureterectomy (RALNU) using da Vinci Xi. *Springerplus*, 2015, 4:298.

9   Rose K, Khan S, Godbole H, et al. Robotic assisted retroperitoneoscopic nephroureterectomy – first experience and the hybrid port technique. *Int J Clin Pract*, 2006, 60(1):12 – 14.

10   Hemal AK, Stansel I, Babbar P, et al. Robotic-assisted nephroureterectomy and bladder cuff excision without intraoperative repositioning. *Urology*, 2011, 78(2):357 – 364.

11   Patel MN, Hemal AK. Does advancing technology improve outcomes? Comparison of the Da Vinci Standard/S/Si to the Xi robotic platforms during robotic nephroureterectomy. *J Endourol*, 2018, 32(2):133 – 138.

12   宋灵敏, 蓝天, 董永超, 等. “一步法”机器人辅助腹腔镜下肾输尿管全长切除术. *现代泌尿外科杂志*, 2018, 23(8):591 – 594.

13   毛祖杰, 喻晓芬, 沃奇军. “腹直肌外直线法”操作通道布局在机器人辅助腹腔镜上尿路尿路上皮癌根治术中的应用. *中国微创外科杂志*, 2022, 22(2):108 – 113.

14   王卫平, 吴震杰, 徐红, 等. 机器人全腹膜外肾输尿管全长及膀胱袖状切除术的初步临床应用. *中华泌尿外科杂志*, 2018, 39(3):161 – 165.

15   Breda A, Finelli A, Janetschek G, et al. Complications of laparoscopic surgery for renal masses: prevention, management, and comparison with the open experience. *Eur Urol*, 2009, 55(4):836 – 850.

16   Argun OB, Mourmouris P, Tufek I, et al. Radical nephroureterectomy without patient or port repositioning using the Da Vinci Xi robotic system: Initial experience. *Urology*, 2016, 92:136 – 139.

(收稿日期:2023 – 06 – 22)  
(修回日期:2023 – 11 – 29)  
(责任编辑:李贺琼)