DOI:10.16016/j.2097-0927.202110172

顺行机器人辅助腹腔镜下阴茎癌腹股沟淋巴结清扫术的临床研究

阳孟君[1],邓春燕[1],魏 灵[1],杨能瑞[1],刘 洋[1],陈志文[1],周占松[1],张 健[2],郑 霁[1] 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院泌尿外科研究所[1];300300 天津,武警特色医学中心神经创伤修复研究所[2]

[**摘要**] **目的** 探讨顺行机器人辅助腹腔镜下阴茎癌腹股沟淋巴结清扫术的疗效及安全性。**方法** 回顾性分析2019年3月至2020年1月陆军军医大学第一附属医院泌尿外科收治的10例接受双侧腹股沟淋巴结清扫术的阴茎癌患者的临床资料。10例患者术前病理证实为阴茎鳞状细胞癌,在全身麻醉下行机器人辅助腹腔镜下双侧腹股沟淋巴结清扫术。**结果** 10例阴茎癌患者均在全身麻醉下顺利完成双侧腹股沟淋巴结清扫术,术中均未中转开腹,手术时间为80~119(87.90±11.58)min;术中出血量为5~25(12.50±8.90)mL;清除淋巴结数量为10~35(22.90±8.90)枚,阳性淋巴结(1例T2期6枚,1例T2期3枚,1例T1期3枚,1例T1期2枚);术后住院时间为2~5(2.80±1.23)d;引流管留置时间为7~27(17.10±3.63)d。患者均未发生皮肤坏死、出血、淋巴瘘、感染等并发症。术后随访时间为14~24(16.40±6.79)个月。1例发生复发转移,其余9例未发生复发和转移。**结论** 机器人辅助腹腔镜下双侧腹股沟淋巴结清扫术为一种安全有效的阴茎癌临床方法,能减少并发症,促进患者术后快速恢复。

[**关键词**] 机器人;腹股沟淋巴结清扫术;阴茎癌
[**中图法分类号**] R616;R699.8;R737.27 [**文献标志码**] A

Robot-assisted laparoscopic antegrade inguinal lymphadenectomy for penile cancer patients: clinical report of 10 cases

YANG Mengjun[1], DENG Chunyan[1], WEI Ling[1], YANG Nengrui[1], LIU Yang[1], CHEN Zhiwen[1], ZHOU Zhansong[1], ZHANG Jian[2], ZHENG Ji[1] [1]Institute of Urology, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038; [2]Institute of Nerve Trauma Repair, Special Medical Center of People's Armed Police, Tianjin, 300300, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the efficacy and safety of robot-assisted laparoscopic antegrade inguinal lymph node dissection for patients with penile cancer. **Methods** A retrospective study was performed on clinical data from 10 patients with penile cancer admitted to the First Affiliated Hospital of Army Medical University from March 2019 to January 2020. All of them were diagnosed with penis squamous cell carcinoma by pathological diagnosis. Robot-assisted laparoscopic antegrade inguinal lymphadenectomy was performed for all patients under general anesthesia. **Results** The surgery was successfully accomplished at totally 20 sides without intraoperative conversion to open surgery. The operation time was 87.90±11.58 (80~119) min, intraoperative blood loss was 12.50±8.90 (5~25) mL, and number of removed lymph nodes was 22.90±8.90 (10~35). The positive lymph nodes were 6 in 1 case at T2 stage, 3 in 1 case at T2 stage, 3 in 1 case at T1 stage and 2 in 1 case at T1 stage. The postoperative hospital stay was 2.80±1.23 (2~5) d, and the indwelling time of drainage tube was 17.10±3.63 (7~27) d. None of the patients experienced skin necrosis, bleeding, lymphatic fistula, infection and other complications. During the follow-up time of 16.40±

[**基金项目**] 陆军军医大学临床重大领域技术创新项目(CX2019LC107)
[**通信作者**] 郑 霁,E-mail:Jizheng023@aliyun.com

2097-0927/Copyright © 2022, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议( )

6.79 (14~24) months, recurrence and metastasis were found in only 1 case, and not in the other 9 cases. **Conclusion** Robot-assisted laparoscopic antegrade bilateral inguinal lymphadenectomy is a safe and effective dissection for penile cancer, which can reduce complications and promote rapid recovery after surgery.

[**Key words**] robot-assisted; inguinal lymph node dissection; penile cancer

Supported by the Clinical Major Technology Innovation Project of Army Medical University (CX2019LC107). Corresponding author: ZHENG Ji, E-mail: Jizheng023@aliyun.com

阴茎癌是泌尿系统中的少见疾病,发病率较低,在欧洲及美国的发病率为(0.9~2.1)/100 000,发展中国家的发病率为(2.8~6.8)/100 000[1]。总体而言,阴茎癌的发病率发展中国家高于发达国家,农村高于城市[2]。晚期阴茎癌的愈后较差,通常和淋巴结转移的情况相关。阴茎癌治疗方式为手术治疗、放疗及化疗[3-4]。其中手术治疗为主要治疗方式,包括阴茎原发病灶切除及腹股沟淋巴结清扫术[5]。腹股沟淋巴结清扫术是阴茎癌手术治疗的重要步骤,具有分期和诊疗双重价值,为后续治疗提供临床依据。PROTZEL等[6]通过回顾性文献分析发现早期行腹股沟淋巴结清扫对患者有较大临床获益。开放腹股沟淋巴结清扫术的疗效确切,但术后皮肤坏死、伤口延迟愈合等并发症发生率高达50%,利用微创技术完成腹股沟淋巴结清扫术不仅达到和开放手术类似的瘤控效果,而且降低了手术并发症。随着外科腔镜技术的发展,机器人辅助腹腔镜下双侧腹股沟淋巴结清扫术现已成为一种成熟的技术。GKEGKES等[7]通过文献分析发现,虽然还没有足够证据表明机器人在腹股沟淋巴结清扫中的优势,但与开放手术相比,通过机器人手术可显著降低术后并发症。目前,腹腔镜、机器人腹股沟淋巴结清扫的主流实施途径为逆行(从脚侧至头侧进行),顺行(从头侧至脚侧进行)方式的经验较少。本研究回顾性分析了我科收治的10例接受达芬奇机器人辅助腹腔镜顺行清扫双侧腹股沟淋巴结的阴茎癌患者,旨在探讨机器人辅助腹腔镜下顺行腹股沟淋巴结清扫术治疗阴茎癌的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2019年3月至2020年1月陆军军医大学第一附属医院泌尿外科收治的10例患者,其中6例为T1期,4例为T2期。纳入标准:①术前病理证实为阴茎鳞状细胞癌;②患者知情同意作为受试者参与本次研究。排除标准:①影像学检查发现有远处转移者;②严重心脑血管疾病,明显手术禁忌者。本研究已通过陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准(批准号:KY2021085)。

1.2 手术方法

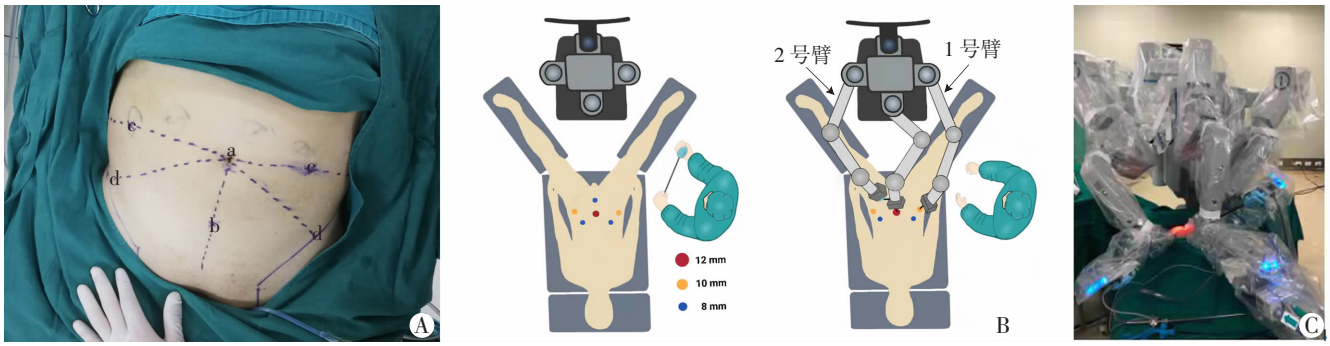
1.2.1 制备皮下通道及空间 患者行全身麻醉后取仰卧位,头低脚高约15°,髋关节稍外展,双下肢伸直呈"八"字分开,外展约45°,充分暴露腹股沟区,常规消毒铺巾,留置导尿。用记号笔标记好淋巴结清扫范围,上缘为腹股沟韧带上方2 cm,下缘为股三角底端,内、外侧分别为右侧耻骨结节及右侧髂前上嵴的纵行线。将2支罗哌卡因和1支盐酸肾上腺素用500 mL生理盐水稀释。用记号笔标记腹股沟区淋巴结拟清扫范围后,用注射器将上述生理盐水注射于患者下腹部,注射范围为虚线范围(图1A)。在用Trocar建立位置时,首先于脐正中行半环形切口至皮下脂肪层为a点,置入12 mm穿刺Trocar,分别于脐与耻骨联合连线中点(b点)、平脐腹直肌外缘(c点)建两个穿刺点,置入立两个8 mm穿刺Trocar(图1A)。于髂前上嵴外侧d点,置入10 mm穿刺Trocar,为助手辅助通道(图1B)。最后将达芬奇机器人从患者两腿正中推入,连接气腹机,使压力维持在8 mmHg左右。于a点置入腹腔镜,用电钩清除各通道之间的脂肪组织,完整建立皮下通道。将达芬奇机器人系统从两腿间推入,连接机器人辅助臂,1号臂置入单极电剪,2号臂置入双极马里兰钳(图1C)。

1.2.2 腹股沟淋巴结清扫 常规腹股沟淋巴结清扫顺序:先清扫右侧腹股沟淋巴结,然后清扫左侧腹股沟淋巴结。如同期清扫盆腔淋巴结,先清扫双侧腹股沟淋巴结,然后行盆腔淋巴结清扫。腹股沟淋巴结清扫过程如下:①淋巴结清扫后平面的建立(图2A):单极电剪与马里兰双极相互配合,寻找腹股沟韧带,充分游离腹股沟韧带,内界为精索,钝、锐性结合分离,打开Camper和Scarpa筋膜,显露股动脉、股静脉,游离出大隐静脉主要分支,保留大隐静脉主干,用Hemlock结扎大隐静脉其余分支;②淋巴结清扫前平面的建立(图2B):用马里兰双极钳抓住脂肪组织向下牵拉,用单极电剪剪除皮下脂肪组织,术中助手按压内外边界线,以便术者明确清扫范围;③随后内外两侧推进,完整切除整个淋巴结(图2C);④取出标本,留置引流管,引流管连接负压吸引球,缝合切口。术后给予双侧腹股沟区及下腹部沙袋弹力绷带加压包扎,常规予预防感染治

疗,单侧腹股沟引流管少于 50 mL/24 h 后拔除。

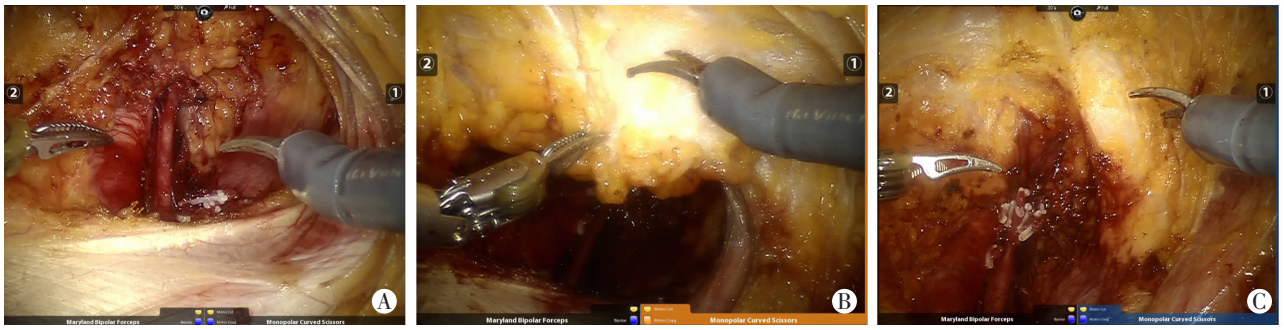
2 结果

10 例患者手术均成功,手术时间 80~119(87.90±11.58)min;术中出血量为 5~25(12.50±8.90)mL;清除淋巴结数量为 10~35(22.90±8.90)枚,其中阳性淋巴结 1 例 T2 期 6 枚,1 例 T2 期 3 枚,1 例 T1 期 3 枚,1 例 T1 期 2 枚;术后住院时间为 2~5(2.80±1.23)d;引流管留置时间为 7~27(17.10±3.63)d。患者均未出现皮肤坏死、蜂窝组织炎、淋巴瘘、伤口感染等不良并发症。术后定期对患者行盆腔 CT、腹股沟彩超、胸片等检查随访,评估患者术后复发情况。术后随访时间为 14~24(16.40±6.79)个月。其中 1 例患者出现复发,其余 9 例患者均未出现肿瘤复发转移,见表 1。



A:皮下空间通道制备注水部位;B:机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫 Trocar 建立位置及器械臂连接示意图;C:机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术机械臂装机示意图

图 1 制备皮下通道及空间



A:建立淋巴结清扫后平面;B:建立淋巴结清扫前平面;C:两侧推进,完整切除整块淋巴结

图 2 机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术

表 1 顺行机器人辅助腹腔镜下双侧腹股沟淋巴结清扫患者术前、术中、术后资料($n=10$)

患者	术前				术中					术后		
	年龄/岁	BMI 指数/kg·m^{-2}	pT 分期	cN 分期	手术时间/min	失血量/mL	切除淋巴结个数	pN 分期	阳性淋巴结个数	术后住院时间/d	引流时间/h	随访时间/月
1	42	21.4	pT2	cN1	85	25	32	pN2	6	5	21	24
2	56	27.9	pT2	cN2	105	5	24	pN3	3	3	10	22
3	62	32.4	pT2	cN1	101	10	10	pN0	0	2	18	18
4	65	19.8	pT1	cN2	86	25	35	pN0	0	2	13	17
5	73	19.5	pT1	cN0	75	10	16	pN2	2	2	9	15
6	63	22.8	pT2	cN2	90	5	17	pN0	0	2	7	14
7	56	27.9	pT1	cN0	81	25	15	pN0	0	3	19	14
8	62	26.8	pT1	cN0	73	5	35	pN0	0	2	15	14
9	49	25.6	pT1	cN1	80	10	26	pN2	3	2	27	14
10	69	20.8	pT1	cN0	103	5	19	pN0	0	5	25	19

cN:淋巴结临床分期;pT:肿瘤病理分期;pN:淋巴结病理分期

3 讨论

阴茎癌是泌尿系统疾病中较少见的肿瘤,随着国人卫生条件的改善,阴茎癌的发病率进一步降低。阴茎癌的发病原因尚不清楚,目前专家学者认为可能与包茎、反复感染、生殖病毒感染、化学环境等相关[8]。虽然阴茎癌发病率较低,但恶性程度较高,同膀胱癌、前列腺癌、肾癌比较预后仍较差[2],且阴茎癌常需切除阴茎,对患者生活质量影响较大。

阴茎癌远处转移以淋巴结转移为主,阴茎淋巴系统在阴茎底部形成环形通路,并与腹股沟浅淋巴结接通,再经浅淋巴结延伸至腹股沟深淋巴结。因此,腹股沟淋巴结是阴茎癌最早、最常见的转移区域。至今尚未有研究发现阴茎癌淋巴结存在"跳跃式"转移,也未见首先转移至盆腔[9]。区域淋巴结转移一直被认为与阴茎癌患者的预后密切相关,无区域淋巴结转移患者的5年生存率为95%~100%,多个腹股沟淋巴结转移患者的5年生存率下降到50%,表明淋巴结转移越多,病情越重[6-7]。特别是晚期阴茎癌多发生淋巴结转移,预后较差,且与淋巴结转移数量有关[10],故阴茎癌早发现、早诊断、早治疗对提高患者生存率具有重要意义。腹股沟淋巴结清扫术的淋巴结病理结果对阴茎癌的分期分级显得至关重要,同时为阴茎癌患者术后的后续诊疗方案提供重要证据。最新2019版《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》推荐对pT1b-pT4阴茎癌患者行腹股沟淋巴结清扫术,但PROTZEL发现[6]对早期未发现远处转移的阴茎癌患者行腹股沟淋巴结清扫术能临床获益,故本研究对诊断明确的阴茎癌患者均行双侧腹股沟淋巴结清扫术。

机器人手术系统具备清晰稳定的手术视野、三维放大的成像功能和精准灵活的操作等特征,故在临床手术中逐渐广泛应用。机器人系统不但能够有效降低因粗糙操作而导致的血管损伤等意外事件发生,而且能够精确分离出皮下隧道,构建出相对传统腹腔镜手术更大的操作空间,进而有助于术后恢复,缩短住院周期[11]。基于此,达芬奇机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫手术逐渐开展。2009年JOSEPHSON等[12]报道了世界上首例借助达芬奇机器人辅助腹腔镜对阴茎癌患者行双侧腹股沟淋巴结清扫术,该病例由股三角顶部逆行进行腹股沟淋巴结清扫。2013年SÁNCHEZ等[13]报道了同类术式,他们认为术中通过精确分离保留大隐静脉及其属支,可减少血管损伤,使清扫更加彻底,另外利用机器人灵活与精准的优势可以更好地应对术中可能出现的并发症。马佳佳等[14]报道了国内首例接受机器人辅助腹腔镜行双侧腹股沟淋巴结清扫的阴茎癌病例,随后该技术在国内相继开展。尽管机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术较传统开放手术及腹腔镜手术优势明显,但目前国内大多为逆行腹股沟淋巴结清扫术。缺点为:①将机械臂系统由患者身体侧面推入,自股三角顶部逆行清扫[7],行对侧腹股沟淋巴结清扫或盆腔淋巴结清扫时需在术中移动机械臂系统到患者另一侧或两腿正中,带来一定不便;②延长手术时间,可能增加术中及术后手术风险。2018年,郁华亮等[15]首次报道了国内顺行机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术,与本研究的机器人器械臂放置方向相同。该术式较逆行腹股沟淋巴结清扫的优点为:①机器人系统由患者两腿正中推入,可以在一个位置完成双侧腹股沟淋巴结清扫术;如手术需要,可不移动位置行盆腔淋巴结清扫,保持手术流畅性,提高手术效率;②手术医师对顺行腹股沟淋巴结清扫的解剖结构更为熟悉,可降低术中损伤血管及其他重要结构的风险。但本研究与郁华亮等术式有以下两点不同之处,一是穿刺Trocar位置不同,多次尝试后最终确定了4处Trocar位置,手术操作过程中各机械臂及辅助通道器械互不干扰,保证操作流畅性,减少手术操作时间;二是清扫淋巴结的手术方法不同,术中进行了病灶区整块淋巴结及脂肪组织的切除,以保证标本完整性、降低肿瘤残留的概率。

本研究中,通过对10例阴茎癌患者行达芬奇机器人辅助腹腔镜下阴茎癌双侧腹股沟淋巴结清扫术,积累了相应的经验:①皮下空间的制备,通过皮下注射加入肾上腺素及罗哌卡因的生理盐水,可以快速轻松制备皮下通道,皮下通道基本没有出血,同时减轻术后通道区域疼痛,此方法在该类手术中尚未报道;②达芬奇机器人操作系统具有更清晰的手术视野及灵活的机械臂,能够完成腔镜下难以完成的操作,术者能够完整地分离出大隐静脉及其属支,结扎属支,保留大隐静脉主干;③术中气腹压力较低,减少了CO_2的吸收,可降低术中麻醉风险及加速术后快速恢复;④较传统逆行双侧腹股沟淋巴结清扫术,本研究术中操作不需要移动机器人操作系统,如有需要可同时完成盆腔淋巴结清扫,操作方便,可有效缩短手术时间,降低手术风险;⑤术后并发症较少,促进患者术后快速康复,减轻患者负担。

目前开展顺行机器人辅助腹腔镜下阴茎癌双侧腹股沟淋巴结清扫术的研究中心较少,样本量较小,缺乏前瞻性的临床研究。尽管有回顾性文献分析指出,目前暂无足够证据表明机器人辅助腹腔镜腹股沟淋巴结清扫术较传统开放手术具有绝对优势[16],但不排除机器人辅助腹腔镜下阴茎癌腹股沟淋巴结清扫术将来有

望成为阴茎癌治疗的金标准[17]。通过本研究,顺行机器人辅助腹腔镜下阴茎癌腹股沟淋巴结清扫术为一种安全的手术方法,将来随着机器人手术系统的普及,该技术将得到广泛应用。本研究也存在一定缺陷,样本量较小,随访时间较短,尚未与腹腔镜及开放手术相关数据进行比较,这将是本研究下一步的研究工作内容。

参考文献:

[1] SCHOFFER O, NEUMANN A, STABENOW R, *et al*. Penile cancer—Incidence, mortality, and survival in Saxony, Germany[J]. Urol Oncol, 2019, 37(4): 295. e1-295. e8. DOI: 10. 1016/j. urolonc. 2018. 12. 003.

[2] PANG C, GUAN Y Y, LI H B, *et al*. Urologic cancer in China[J]. Jpn J Clin Oncol, 2016, 46(6): 497-501. DOI: 10. 1093/jjco/hyw034.

[3] HAKENBERG O W, DRÄGER D L, ERBERSDOBLER A, *et al*. The diagnosis and treatment of penile cancer[J]. Dtsch Arztebl Int, 2018, 115(39): 646-652. DOI: 10. 3238/arztebl. 2018. 0646.

[4] MARCHIONI M, BERARDINELLI F, DE NUNZIO C, *et al*. New insight in penile cancer[J]. Minerva Urol Nefrol, 2018, 70(6): 559-569. DOI: 10. 23736/S0393-2249. 18. 03215-0.

[5] ERCOLE C E, POW-SANG J M, SPIESS P E. Update in the surgical principles and therapeutic outcomes of inguinal lymph node dissection for penile cancer[J]. Urol Oncol, 2013, 31(5): 505-516. DOI: 10. 1016/j. urolonc. 2011. 02. 020.

[6] PROTZEL C, ALCARAZ A, HORENBLAS S, *et al*. Lymphadenectomy in the surgical management of penile cancer[J]. Eur Urol, 2009, 55(5): 1075-1088. DOI: 10. 1016/j. eururo. 2009. 02. 021.

[7] GKEGKES I D, MINIS E E, IAVAZZO C. Robotic-assisted inguinal lymphadenectomy: a systematic review[J]. J Robot Surg, 2019, 13(1): 1-8. DOI: 10. 1007/s11701-018-0823-4.

[8] DILLNER J, VON KROGH G, HORENBLAS S, *et al*. Etiology of squamous cell carcinoma of the penis[J]. Scand J Urol Nephrol Suppl, 2000(205): 189-193. DOI: 10. 1080/00365590050509913.

[9] HORENBLAS S. Lymphadenectomy in penile cancer[J]. Urol Clin North Am, 2011, 38(4): 459-469, vi-vii. DOI: 10. 1016/j. ucl. 2011. 07. 004.

[10] PANDEY D, MAHAJAN V, KANNAN R R. Prognostic factors in node-positive carcinoma of the penis[J]. J Surg Oncol, 2006, 93(2): 133-138. DOI: 10. 1002/jso. 20414.

[11] GASTRICH M D, BARONE J, BACHMANN G, *et al*. Robotic surgery: review of the latest advances, risks, and outcomes[J]. J Robot Surg, 2011, 5(2): 79-97. DOI: 10. 1007/s11701-011-0246-y.

[12] JOSEPHSON D Y, JACOBSOHN K M, LINK B A, *et al*. Robotic-assisted endoscopic inguinal lymphadenectomy[J]. Urology, 2009, 73(1): 167-170; discussion170-1. DOI: 10. 1016/j. urology. 2008. 05. 060.

[13] SÁNCHEZ A, SOTELO R, RODRIGUEZ O, *et al*. Robot-assisted video endoscopic inguinal lymphadenectomy for melanoma[J]. J Robot Surg, 2016, 10(4): 369-372. DOI: 10. 1007/s11701-016-0599-3.

[14] 马佳佳, 陈必良. 达芬奇机器人腹股沟淋巴结清扫术治疗外阴癌的临床效果与手术策略[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2014, 7(3): 172-176. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2014. 03. 003.

MA J J, CHEN B L. Clinical effect and operation strategy on inguinal lymphadenectomy for vulvar carcinoma by using Da Vinci robotic surgical system[J]. Chin J Laparosc Surg Electron Ed, 2014, 7(3): 172-176. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2014. 03. 003.

[15] 郁华亮, 卢永良, 肖毅, 等. 机器人辅助腹腔镜顺行腹股沟淋巴结清扫术的临床研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(1): 38-41. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2018. 01. 009.

YU H L, LU Y L, XIAO Y, *et al*. A clinical study on robotic assisted laparoscopic antegrade inguinal lymphadenectomy[J]. Chin J Urol, 2018, 39(1): 38-41. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2018. 01. 009.

[16] GKEGKES I D, MINIS EE, IAVAZZO C. Robotic-assisted inguinal lymphadenectomy: a systematic review[J]. J Robot Surg, 2019, 13(1): 1-8. DOI: 10. 1007/s11701-018-0823-4.

[17] FAVORITO L A. The future of inguinallymphadenecotmy in penile cancer: laparoscopic or robotic? [J]. Int Braz J Urol, 2019, 45(2): 208-209. DOI: 10. 1590/S1677-5538. IBJU. 2019. 02. 01.

(**收稿**:2021-10-28;**修回**:2022-01-22)

(编辑 张艺霖)