

机器人辅助腹腔镜技术在腹股沟淋巴结切除术中的应用

李永康¹, 梁苗¹, 王延洲², 陈诚¹

(1. 重庆市人民医院妇产科 重庆 401147; 2. 陆军军医大学第一附属医院妇产科 重庆 400038)

摘要 腹股沟淋巴结切除术是治疗外阴癌及阴茎癌的重要手术方式之一, 传统开放手术容易导致皮肤切口愈合不良、淋巴水肿等并发症发生。随着微创技术的发展, 腹腔镜腹股沟淋巴结切除术在外阴癌及阴茎癌治疗中广泛应用, 并显示出良好的优势。在传统腹腔镜发展基础上, 机器人手术系统应运而生, 并以其独特的优势受到临床医生的青睐。机器人辅助腹腔镜腹股沟淋巴结切除术在外阴癌及阴茎癌治疗中已应用 10 多年, 研究显示其在保证肿瘤治疗效果的同时降低了手术并发症。本文就机器人辅助腹腔镜腹股沟淋巴结切除术的发展历程及在上述两种肿瘤中的应用做一综述。

关键词 机器人辅助手术; 腹股沟淋巴结清扫术; 外阴癌; 阴茎癌

中图分类号 R737 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 03-0489-06

Application of robot-assisted laparoscopic technique in inguinal lymphadenectomy

LI Yongkang¹, LIANG Miao¹, WANG Yanzhou², CHEN Cheng¹

(1. Department of Obstetrics and Gynecology, Chongqing General Hospital, Chongqing 401147, China; 2. Department of Obstetrics and Gynecology, the First Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract Inguinal lymphadenectomy is one of the most important surgical methods in the treatment of vulvar cancer and penis cancer. Traditional open surgery is easy to cause complications such as poor skin incision healing and lymphedema. With the development of minimally invasive technology, laparoscopic inguinal lymphadenectomy has been widely used in the treatment of vulvar cancer and penis cancer, which has shown good advantages. On the basis of the development of traditional laparoscope, robotic surgical system came into being and has been favored by clinicians due to its unique advantages. Robot assisted laparoscopic inguinal lymphadenectomy has been used in the treatment of vulvar cancer and penis cancer for more than 10 years, showing that it could reduce surgical complications while ensuring tumor treatment effect. This article provides a review on the development of robot-assisted laparoscopic inguinal lymphadenectomy and its application in these two types of tumors.

Key words Robot-assisted Surgery; Inguinal Lymphadenectomy; Vulvar Cancer; Penile Cancer

收稿日期: 2023-01-05 录用日期: 2023-08-09

Received Date: 2023-01-05 Accepted Date: 2023-08-09

基金项目: 重庆市技术创新与应用发展专项重点项目 (CSTB2022TIAD-KPX0154)

Foundation Item: Special Key Project for Technological Innovation and Application Development of Chongqing (CSTB2022TIAD-KPX0154)

通讯作者: 陈诚, Email: chencheng961@126.com

Corresponding Author: CHEN Cheng, Email: chencheng961@126.com

引用格式: 李永康, 梁苗, 王延洲, 等. 机器人辅助腹腔镜技术在腹股沟淋巴结切除术中的应用 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (3): 489-494.

Citation: LI Y K, LIANG M, WANG Y Z, et al. Application of robot-assisted laparoscopic technique in inguinal lymphadenectomy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(3): 489-494.

外阴癌和阴茎癌是生殖系统少见的恶性肿瘤^[1-2]，近年来其发病率呈上升趋势。这两类肿瘤的主要转移途径均为淋巴转移，腹股沟淋巴结为首站，根据腹股沟淋巴结是否转移可以明确肿瘤分期、治疗的方式及判断肿瘤预后^[3-4]。原发病灶切除+腹股沟淋巴结切除为手术治疗的标准方式^[5-6]，传统开放式腹股沟淋巴结切除术的术后并发症（如切口感染、切口裂开、皮瓣坏死、淋巴囊肿、淋巴水肿等）发生率高，严重影响患者生活质量。随着微创技术的发展，腹腔镜腹股沟淋巴结切除术逐渐应用于外阴癌与阴茎癌的治疗中，并显示出良好的优势。但传统腹腔镜二维视野下的解剖结构缺乏立体感且气腹压力相对较低，器械无法转弯，难以满足术者在腹股沟区狭小空间内进行精细操作的需求，因此，机器人手术系统应运而生。机器人手术系统以其独特的优势，如良好的三维立体视野及操作器械的灵活性而受到青睐。本文就外阴癌与阴茎癌腹股沟淋巴结切除术的发展历程及机器人辅助腹腔镜腹股沟淋巴结切除术在上述肿瘤中的应用做一综述。

1 外阴癌腹股沟淋巴结切除术的发展历程

外科手术是治疗外阴癌的主要方式之一，传统手术方式为广泛外阴切除术联合开放性双侧腹股沟淋巴结清扫术。1940年，Taussing F J^[7]率先提出该手术方式，其采用蝶形单切口，整块切除外阴连同阴阜的皮肤、脂肪组织及腹股沟区淋巴结，使外阴癌患者的5年生存率从20%~30%提高至60%~70%。然而，其广泛的切除范围可导致皮肤及皮下组织缺损较大，严重者需外阴植皮，影响患者的外阴美观及生活质量^[8]。为减少广泛外阴切除术相关并发症的发生，多种改良的手术方式随之诞生，其中最经典的是选择不同切口入路切除原发病灶与双侧腹股沟淋巴结，即三切口手术方式。与传统术式相比，其手术效果相当，在不影响患者预后的前提下，更利于切口愈合，且降低了切口裂开、切口感染等并发症的发生率^[9]。

随着微创技术的发展，腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术 Video Endoscopic Inguinal lymphadenectomy，

应运而生，其进一步缩小了手术切口，降低了手术并发症的发生概率。2003年，Bishop JB等人^[10]首次报道了对尸体模型及阴茎癌患者实施VEIL，手术虽未能顺利完成，却开创了VEIL的先河，推动了该技术在外阴癌患者中的应用。现国内外多项研究证实，腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术是安全、可行的。与开放手术相比，VEIL疗效相当，其在局部复发率、病死率、远处转移率等方面的差异无统计学意义，且出血量及并发症更少，住院时间更短，患者的接受度及满意度更高^[11-14]。近十多年，越来越多的学者对外阴癌腹股沟淋巴结切除术的微创治疗进行了研究，证实了腹腔镜下外阴癌腹股沟淋巴结切除手术是安全、可行的。但外阴癌的发病率较低，病例数较少，缺乏大样本量关于长期生存预后的系统研究，需进一步积累样本量以进行前瞻性研究。

随着VEIL在临床的推广，其局限性逐渐显露。不同于常规的腹腔镜操作，腹股沟区空间狭小，有着复杂的解剖结构以及较多的血管神经分布，手术难度高，增加了血管神经损伤的风险。随着微创理念的推广及内镜器械的改进，机器人手术系统逐渐应用于临床，其三维高清视野、可转腕手术器械以及可过滤传统腹腔镜术者手部震颤等优势有利于术者完成精细复杂的操作。此外，手术医师采用坐姿进行手术操作，减少了因长时间复杂操作引起的疲劳，增加手术的安全性。

2 机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术在外阴癌中的应用

2009年，Josephson D Y等人^[15]报道了首例阴茎癌机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术（Robot-assisted Video Endoscopic Inguinal Lymphadenectomy, R-VEIL）。随后，妇科医生将R-VEIL推广应用于外阴癌患者的治疗中，但相关研究报道较少。Jain V等人^[16]回顾性分析了接受R-VEIL的12例外阴癌患者的临床资料，结果显示单侧腹股沟淋巴结切除术的平均手术时间69.3 min，平均术中出血量30 ml，术中无并发症发生；术后平均引流量119 ml、引流时间13.9 d；每例患者平均切除腹股沟淋巴结11个，其中2例患者

病证实淋巴结转移；术后并发2例蜂窝织炎、1例淋巴漏、6例淋巴囊肿、6例下肢淋巴水肿；所有患者随访7~67个月，1例患者于术后4个月右侧腹股沟区复发，术后11个月死亡，其余患者在随访期间未发生复发。这是国外关于机器人手术系统应用于外阴癌腹股沟淋巴结切除术的首次报道，与既往开放性手术及单纯腹腔镜手术的临床数据比较，R-VEIL在达到肿瘤根治目的的基础上，也减少了腹股沟伤口的并发症，在微创技术方面具有更好的应用前景。2017年，Hunter M等人^[17]报道了第1例机器人辅助腹腔镜下腹股沟前哨淋巴结切除术在外阴癌患者中的应用，并取得成功。2019年，Mohammad A等人^[18]对该团队3年来上述手术的临床资料进行总结，4例外阴癌患者均行机器人辅助腹腔镜下腹股沟前哨淋巴结切除术，手术顺利完成。术后2例患者发生淋巴囊肿，1例患者发生轻微蜂窝织炎，所有患者均未发生长期及严重并发症，预后良好。以上研究均表明R-VEIL在外阴癌治疗中的安全性和可行性，同时能降低术后并发症的发生概率。

2014年，马佳佳等人^[19]首次报道了国内外外阴癌R-VEIL病案，对1例39岁的外阴浸润性鳞状细胞癌患者实施了根治性局部外阴癌病灶切除联合机器人手术系统行双侧腹股沟淋巴结清扫术，手术顺利完成，未中转开放；每侧平均手术时间85 min，平均出血量小于10 ml，平均切除淋巴结12个，患者恢复良好，未发生切口裂开、切口感染、淋巴囊肿、下肢淋巴水肿、下肢疼痛及感觉异常等手术相关并发症。该报道初步证实了R-VEIL的疗效及安全性，并推动了国内R-VEIL在外阴癌治疗中的进展。

2017年，薛敏等人^[20]报道了8例R-VEIL，其中6例为外阴癌，2例为下段阴道癌，包括经下肢皮下入路及经腹部皮下入路2种术式，手术均顺利完成，无严重术后并发症发生。研究表明，R-VEIL在保证手术质量的同时降低了并发症的发生率，该术式具有精度高、创伤小等优势，临床应用前景良好。随后，该研究团队^[21]进一步对比和分析了中南大学湘雅三医院10年

来因外阴癌行腹股沟淋巴结切除术的50例患者近期疗效，其中开放组13例、腹腔镜组20例、机器人组17例。比较各组患者手术情况，包括每侧腹股沟淋巴结切除术的手术时间、出血量、切除淋巴结个数及术中并发症；比较各组患者术后情况，包括引流管留置时间、住院时间、术后切口及淋巴相关并发症。所有患者手术均顺利完成，无严重术中并发症发生，无1例中转开放，结果表明微创手术与开放手术可达到相同的治疗效果。此外，机器人组在术中出血量、术后引流管放置时间、住院时间、术后并发症发生率等方面明显优于开放组与腹腔镜组。虽然R-VEIL具有以上优势，但也具有相应不足：手术时间明显长于腹腔镜组与开放组；机器人辅助腹腔镜缺乏触觉，无法触摸组织质地及股动脉搏动部位；术者距离患者较远，通过体表标志投射定位手术范围时具有一定困难；R-VEIL设备要求高，较VEIL费用高，影响了该术式在临床中的广泛应用。

李琪等人^[22]分析了2014年10月—2017年10月在郑州大学第一附属医院因外阴癌行手术治疗的8例R-VEIL患者和17例VEIL患者的临床资料，两组患者的手术均获成功，未中转开放手术，无术中并发症发生。研究指出R-VEIL组的平均手术时间明显长于传统腹腔镜手术，这与术前手术机器人系统的准备时间耗时较多相关。较VEIL，R-VEIL在减少术中出血量，增加淋巴结切除数量，减少住院时间及并发症方面具有优势，故近期效果较好，具有良好的应用前景。随着样本量的积累及研究的深入，该团队^[23]再次对2014年10月—2019年7月因外阴癌行腹股沟淋巴结切除术的58例患者进行研究比较，其中21例行R-VEIL，37例行VEIL，与前期研究相似，两组手术均顺利完成。较传统VEIL，R-VEIL术中出血量少、切除的淋巴结数量多，术后患者住院时间短、恢复快，且两组短期复发率及生存预后相似，进一步证实R-VEIL在外阴癌的手术治疗中是安全、可行的，但该研究并未发现R-VEIL在降低切口及淋巴相关并发症方面具有显著优势。

3 阴茎癌腹股沟淋巴结切除术的发展历程

阴茎癌的治疗以外科手术为主，放化疗及其他治疗为辅，手术治疗包括原发病灶切除及腹股沟淋巴结清扫。原发病灶切除术包括包皮或阴茎头切除术、阴茎部分切除术、阴茎全切除术，部分需皮瓣移植，术后可能影响患者的排尿功能及性功能^[24]。传统根治性手术切口大、范围广，术后并发症发生率高达66.7%，严重影响患者的术后康复及生活质量^[25]。

随着微创理念的深入和腔镜技术的发展，2003年，Bishoff J B等人^[10]首次报道了VEIL应用于尸体模型及阴茎癌患者的研究，因腹股沟转移病灶较大，与股动静脉固定，手术未能顺利完成，但开创了VEIL首次在阴茎癌患者中的首次应用研究。2005年，Machado M T等人^[26]首次报道了VEIL术式成功应用于阴茎癌患者，该团队接下来的研究已初步证实VEIL在不影响肿瘤控制的情况下，可降低皮瓣坏死、伤口愈合不良等皮肤并发症的发生率^[27]，在临床中是安全、可行的。此后，VEIL在阴茎癌患者的治疗中广泛开展，有研究证实了这项技术有利于患者明显获益，既可保证肿瘤的治疗效果，又使得患者术后皮肤及淋巴相关并发症明显下降^[28-30]。2009年，Josephson D Y等人^[15]报道了第1例机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术治疗阴茎癌患者，从此，机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术在腹股沟淋巴结切除术中逐渐开展。

4 机器人辅助腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术在阴茎癌中的应用

2009年第1例R-VEIL在阴茎癌患者中顺利完成，目前国内外已有关于阴茎癌患者接受R-VEIL的报道，研究表明该技术有利于阴茎癌患者在腹股沟淋巴结切除术中受益，在保持原有肿瘤治疗效果的同时，可减少术中出血量、缩短住院时间、恢复快、降低相关皮肤及淋巴并发症发病率等优势^[31-35]。Singh A等人^[33]分析了2012年5月—2016年5月于印度的拉吉夫·甘

地癌症研究所与研究中心收治的51例行双侧腹股沟淋巴结切除术和100例行传统开放式双侧腹股沟淋巴结切除术的阴茎癌患者，结果表明，机器人组引流管留置时间及住院时间均明显短于开放组，临床优势显著。两组患者术后发生并发症的发生率均达到了75%，但机器人组的严重并发症发生率仅2%，显著低于开放组的17%，严重并发症包括需静脉用抗生素控制的感染，严重干扰活动的腿部水肿，需切开引流的淋巴囊肿，需外科置入皮瓣修复坏死的皮肤、静脉血栓栓塞和任何直接原因导致的死亡，此外，机器人组皮缘坏死及皮瓣坏死的发生率亦低于开放组，分析表明淋巴结病理分级和开放性腹股沟淋巴结清扫是严重并发症发生的独立危险因素。Rawal S K等人^[36]总结了3个样本量相对较大的关于R-VEIL治疗阴茎癌的研究，结果表明R-VEIL在淋巴结切除数量上与开放手术相当，但其显著降低了伤口感染、皮瓣坏死的发病率。而与VEIL比较，一项研究指出R-VEIL在手术时间、切除淋巴结数目上具有明显的优势^[37]。

此外，研究者将吲哚菁绿近红外荧光成像技术应用用于R-VEIL，结果显示其有助于识别前哨淋巴结，提高淋巴结清扫质量，可有效控制阴茎癌患者的术后并发症发生率，有一定应用前景^[32, 38]。此外，Patel A S等人^[39-40]报道了机器人辅助单孔腹腔镜腹股沟淋巴结切除术在阴茎癌患者中的应用，其开创了手术机器人技术、单孔腹腔镜技术联合治疗阴茎癌的先河，这是目前腹股沟淋巴结切除术侵入性最小的手术方法，具有降低并发症发生率和快速康复的优势。

在中国，R-VEIL在阴茎癌患者中的应用起步较晚。2018年，郁华亮等人^[41]报道了接受R-VEIL的7例阴茎癌患者的手术相关情况，结果显示R-VEIL在阴茎癌患者的治疗中具有良好的肿瘤控制效果，且手术安全，术后伤口并发症少，但该研究缺少与开放手术或传统腹腔镜手术的比较。YU H等人^[42]后续回顾性分析了9例行R-VEIL（其中17例行腹股沟淋巴结切除）和10例行开放腹股沟淋巴结切除术（其中20例行

腹股沟淋巴结切除)的阴茎癌患者的临床资料,从手术切除淋巴结数量、术后淋巴并发症发生及随访情况来看,R-VEIL与传统开放手术疗效相当,但在术后皮肤相关并发症方面优于传统的开放手术。在20侧开放腹股沟淋巴结切除中有9侧腹股沟淋巴结切除术后发生皮肤相关并发症,其发生率高达45%,包括不同程度皮肤坏死、伤口感染和蜂窝组织炎等,必要时行负压抽吸或皮瓣移植。而17侧机器人辅助腹股沟淋巴结切除手术未发生上述皮肤相关并发症。

5 结论

机器人辅助手术是近年发展起来的精准微创技术,以其独有的优势为外阴癌及阴茎癌患者的腹股沟淋巴结切除手术提供了新方法。现有的研究证实R-VEIL在外阴癌及阴茎癌的手术治疗中是安全、可行的,在不影响肿瘤根治效果的基础上,可显著降低并发症发生率,值得进一步研究及临床推广。但机器人手术系统设备昂贵,手术费用较高,需要卫生经济学研究辅助指导腹股沟淋巴结切除术的手术方式及手术途径的临床抉择。此外,两种肿瘤均发病率低、病例数少,且R-VEIL开展时间较短、样本量小,多为回顾性研究,缺乏远期疗效及生存情况的追踪。因此需要大样本、多中心、前瞻性的随机对照临床试验对R-VEIL在外阴癌及阴茎癌的应用价值进行进一步探索。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: ①李永康负责设计论文框架,起草论文;②李永康、梁苗、王延洲、陈诚均参与该项目具体操作及研究过程的实施,论文修改;③李永康、陈诚负责拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- [1] Alkatout I, Sehuber M, Garbrecht N, et al. Vulvar cancer: epidemiology, clinical presentation, and management options[J]. *International Journal of Womens Health*, 2015. DOI: 10.2147/IJWH.S68979.
- [2] Protzel C, Alcaraz A, Horenblas S, et al. Lymphadenectomy in the surgical management of penile cancer[J]. *European Urology*, 2009, 55(5): 1075-1088.
- [3] Sievert K D, Drager D L, Kohn F M, et al. Penile cancer: diagnosis and staging[J]. *Urologe-ausgabe A*, 2018, 57(4): 418-422.
- [4] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会. 外阴恶性肿瘤诊断和治疗指南(2021年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(6): 533-545.
- [5] Koh W J, Greer B E, Abu-Rustum N R, et al. Vulvar cancer, version 1.2017: NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 2017, 15(1): 92-120.
- [6] Chahoud J, Kohli M, Spiess P E. Management of advanced penile cancer[J]. *Mayo Clinic Proceeding*, 2021, 96(3): 720-732.
- [7] Taussing F J. Cancer of the Vulva: an analysis of 155 cases (1911-1940) [J]. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 1940, 40(5): 764-779.
- [8] Jones G L, Jacques R M, Thompson J, et al. The impact of surgery for vulvar cancer upon health-related quality of life and pelvic floor outcomes during the first year of treatment: a longitudinal, mixed methods study[J]. *Psychooncology*, 2016, 25(6): 656-662.
- [9] Rogers L J, Cuello M A. Cancer of the vulva[J]. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2018, 143(Suppl 2): 4-13.
- [10] Bishoff J B, Teichman J M, Thompson I M. Endoscopic subcutaneous modified inguinal lymph node dissection (ESMIL) for squamous cell carcinoma of the penis[J]. *Journal of Urology*, 2003, 169(4): 78.
- [11] 卢艳, 刘钊娥, 姚德生, 等. 外阴癌腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术的临床研究 [J]. *实用肿瘤杂志*, 2016, 31(6): 512-517.
- [12] ZHANG M, DING J, CHEN L, et al. A comparative study of video endoscopic inguinal lymphadenectomy and conventional open inguinal lymphadenectomy in treating vulvar cancer[J]. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 2017, 27(9): 1983-1989.
- [13] WU Q, GONG Z, ZHAO Y, et al. Video endoscopic inguinal lymphadenectomy via 3-incision lateral approach for vulvar cancers: our preliminary outcome of 37 cases[J]. *International Journal of Gynecological Cancer*, 2016, 26(9): 1706-1711.
- [14] 曾维红, 杨海坤. 腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术应用于外阴癌手术治疗中的疗效 [J]. *数理医药学杂志*, 2018, 31(7): 971-973.
- [15] Josephson D Y, Jacobsohn K M, Link B A, et al. Robotic-assisted endoscopic inguinal lymphadenectomy [J]. *Urology*, 2009, 73(1): 167-170.
- [16] Jain V, Sekhon R, Giri S, et al. Robotic-assisted video endoscopic inguinal lymphadenectomy in carcinoma vulva: our experiences and intermediate results[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2017, 27(1): 159-165.
- [17] Hunter M, Kremer K, Wymore K. A first report of robot-

- assisted sentinel lymph node mapping and inguinal lymph node dissection, using near-infrared fluorescence in vulvar cancer[J]. *Journal of Clinical Oncology*, 2017, 35 (15_suppl): e17027.
- [18] Mohammad A, Hunter M I. Robot-assisted sentinel lymph node mapping and inguinal lymph node dissection using near-infrared fluorescence in vulvar cancer[J]. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 2019, 26(5): 968–972.
- [19] 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.
- [20] 薛敏, 叶明珠, 曾飞. 机器人辅助腹腔镜腹股沟淋巴结清扫术在外阴癌中的应用 [J]. *中华腔镜外科杂志 (电子版)*, 2017, 10(5): 293–296.
- [21] 叶明珠, 邓新粮, 贺斯黎, 等. 机器人腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术在外阴癌治疗中的近期疗效研究 [J]. *机器人外科学杂志 (中英文)*, 2020, 1(1): 26–33.
- [22] 李琪, 纪妹, 赵翌, 等. 机器人手术系统在外阴癌腹股沟淋巴结清扫术中的临床应用 [J]. *中华妇产科杂志*, 2018, 53(11): 779–782.
- [23] 李琪. 达芬奇机器人手术系统在外阴鳞癌腹股沟淋巴结清扫术中的临床应用研究 [D]. 郑州大学, 2020.
- [24] 张兴保, 邱学德. 阴茎癌治疗的研究进展 [J]. *医学综述*, 2019, 25(18): 3617–3621.
- [25] Heyns C F, Fleshner N, Sangar V, et al. Management of the lymph nodes in penile cancer[J]. *Urology*, 2010, 76(2): S43–S57.
- [26] Machado M T, Tavares A, Molina W R, et al. Comparative study between videoendoscopic radical inguinal lymphadenectomy(veil) and standard open lymphadenectomy for penile cancer: preliminary surgical and oncologic results[J]. *The Journal of Urology*, 2005, 173: 226.
- [27] Tobias-Machado M, Tavares A, Ornellas A A, et al. Video endoscopic inguinal lymphadenectomy: a new minimally invasive procedure for radical management of inguinal nodes in patients with penile squamous cell carcinoma[J]. *The Journal of Urology*, 2007, 177(3): 953–957.
- [28] Kumar V, Sethia K K. Prospective study comparing video-endoscopic radical inguinal lymph node dissection (VEILND) with open radical ILND (OILND) for penile cancer over an 8-year period[J]. *Bju International*, 2017, 119 (4): 530–534.
- [29] 杨京可, 董小鑫, 林佳伟, 等. 腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术治疗阴茎癌临床研究 [J]. *陕西医学杂志*, 2022, 51(7): 860–862.
- [30] SHAO Y, HU X, REN S, et al. Comparison of different surgical methods and strategies for inguinal lymph node dissection in patients with penile cancer[J]. *Scientific Reports*, 2022, 12(1): 1–9.
- [31] Russell C M, Salami S S, Niemann A, et al. Minimally invasive inguinal lymphadenectomy in the management of penile carcinoma[J]. *Urology*, 2017.DOI: 10.1016/j.urology.2017.11.010.
- [32] Bjurlin M A, Zhao L C, Kenigsberg A, et al. Novel use of fluorescence lymphangiography during robotic groin dissection for penile cancer[J]. *Urology*, 2017. DOI: 10.1016/j.urology.2017.05.026.
- [33] Singh A, Jaipuria J, Goel A, et al. Comparing outcomes of robotic and open inguinal lymph node dissection in patients with carcinoma of the penis[J]. *The Journal of Urology*, 2018, 199(6): 1518–1525.
- [34] Jindal T, Meena M. Laparoscopic and robotic video endoscopic inguinal lymphadenectomy by the lateral approach[J]. *Asian Journal of Endoscopic Surgery*, 2021, 14(3): 464–469.
- [35] Thyavihally Y B, Dev P, Waigankar S S, et al. Comparative study of perioperative and survival outcomes after video endoscopic inguinal lymphadenectomy (VEIL) and open inguinal lymph node dissection (O-ILND) in the management of inguinal lymph nodes in carcinoma of the penis[J]. *Journal of Robotic Surgery*, 2021, 15(6): 905–914.
- [36] Rawal S K, Singh A, Khanna A. Robot-assisted video endoscopic inguinal lymph node dissection for carcinoma penis[J]. *Journal of Endourology*, 2022, 36(S2): S12–S17.
- [37] JI A L, LYU J, BAI Y C, et al. Single-position robotic assisted laparoscopic anterograde bilateral inguinal lymphadenectomy versus laparoscopic inguinal lymphadenectomy for penile cancer: a retrospective controlled study[J]. *Asian Journal of Surgery*, 2022, 45(8): 1530–1534.
- [38] Sávio L F, Barboza M P, Alameddine M, et al. Combined partial penectomy with bilateral robotic inguinal lymphadenectomy using near-infrared fluorescence guidance[J]. *Urology*, 2018.DOI: 10.1016/j.urology.2017.11.021.
- [39] Patel A S, Isharwal S. Single-port robotic inguinal lymph node dissection: a safe and feasible option for penile cancer[J]. *Surgical Oncology*, 2021. DOI: 10.1067/J.SURONC.2021.101633.
- [40] Abdullatif V A, Davis J, Cavayero C, et al. Single-port robotic inguinal lymph node dissection for penile cancer[J]. *Urology*, 2022. DOI: 10.1016/J.UROLOGY.2021.12.007.
- [41] 郁华亮, 卢永良, 肖毅, 等. 机器人辅助腹腔镜逆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.
- [42] YU H L, LU Y L, XIAO Y, et al. Robot-assisted laparoscopic antegrade versus open inguinal lymphadenectomy: a retrospective controlled study[J]. *BMC Urology*, 2019, 19(1): 135–141.

编辑: 魏小艳