

·临床研究·

层面外科理念改良腹腔镜腹股沟淋巴结切除术治疗阴茎癌

夏 一¹, 秦 瑶², 张玉浩¹, 王昕凝¹, 焦 伟¹

(1. 青岛大学附属医院泌尿外科, 山东 青岛 266000; 2. 济南市第三人民医院康复医学科一病区, 山东 济南 250101)

摘 要:【目的】探讨层面外科理念指导下改良腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术(M-VEIL)减少阴茎癌患者术后并发症的可行性及效果。【方法】我们回顾性分析了2018年3月至2022年3月期间青岛大学附属医院收治的27例接受双侧腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术的阴茎癌患者的临床资料。M-VEIL以筋膜层面为界限、解剖结构为导向,采用标准四步法操作实现腔室切除,并在分离股静脉内侧时将深组淋巴管丝线结扎后离断,清扫完成后用4-0可吸收线将皮肤与肌层进行内镜下加压缝合。【结果】术前查体以及相关辅助检查均提示双侧腹股沟淋巴结肿大,均无远处转移。27例患者中,有12例患者接受常规腹腔镜下双侧腹股沟淋巴结切除术(T-VEIL),年龄(61.08±12.75)岁,15例患者接受M-VEIL,年龄(54.47±14.64)岁。T-VEIL组与M-VEIL组手术时间、术中出血量、术后住院时间、淋巴结清扫数量及淋巴结阳性率均无统计学差异(P 均>0.05)。所有患者均术后返院拔除引流管,M-VEIL组引流管拔除时间(15.93±6.89)天短于T-VEIL组(23.33±10.42)天,差异有统计学意义(P <0.05)。与T-VEIL相比,M-VEIL组淋巴漏(2例 vs. 8例)和手术部位感染(1例 vs. 6例)发生例数更少(P 均<0.05)。两组淋巴囊肿、皮瓣坏死、淋巴水肿、下肢水肿发生例数均无统计学差异(P 均>0.05)。术后随访1~3年,2例出现盆腔淋巴结转移,其余25例无复发转移。【结论】与T-VEIL相比,M-VEIL在减少阴茎癌腹股沟淋巴结切除术患者术后并发症和缩短引流管拔出时间方面具有优势,并可提供良好的临床效果,初步显示其是一种安全、可行的改良术式。

关键词: 阴茎癌; 内镜下腹股沟淋巴结切除术; 淋巴结转移; 术后并发症; 层面外科

中图分类号: R699.2

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2026)04-0722-08

DOI: 10.11714/jysu.med.YX20250150

Modified Laparoscopic Inguinal Lymphadenectomy for Penile Cancer under Guidance of Layer Surgery Concept

XIA Yi¹, QIN Yao², ZHANG Yuhao¹, WANG Xinning¹, JIAO Wei¹

(1. Department of Urology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266000, China; 2. Department of Rehabilitation, Unit 1, Jinan Third People's Hospital, Jinan 250101, China)

Correspondence to: JIAO Wei; E-mail: jiaowei@qduhospital.cn

Abstract: 【Objective】To investigate the feasibility and efficacy of modified video-endoscopic inguinal lymphadenectomy (M-VEIL), guided by the layer surgery concept, in reducing postoperative complications in patients with penile cancer. 【Methods】A retrospective analysis was conducted on 27 patients with penile cancer who underwent bilateral laparoscopic inguinal lymphadenectomy at the Affiliated Hospital of Qingdao University between March 2018 and March 2022. All patients had undergone prior penile surgery. M-VEIL followed a standardized four-step procedure guided by fascial planes to achieve compartment-oriented resection, with deep lymphatic trunks ligated by silk sutures and endoscopic compression suture of the skin to the muscle layer using 4-0 absorbable threads. 【Results】Preoperative physical examinations and imaging findings revealed bilateral inguinal lymphadenopathy, and no distant metastases were

收稿日期: 2025-10-11

录用日期: 2026-06-16

基金项目: 山东省医药卫生科技项目(202304051690)

作者简介: 夏一, 第一作者, 研究方向: 泌尿系疾病, E-mail: xy15606483892@163.com; 焦伟, 通信作者, 副主任医师, E-mail: jiao-wei@qduhospital.cn

detected in any patient. Among the 27 patients, 12 underwent traditional video-endoscopic inguinal lymphadenectomy (T-VEIL; mean age 61.08 ± 12.75) years and 15 underwent M-VEIL (mean age 54.47 ± 14.64) years. All 27 operations were successfully completed without conversion to open surgery. No significant differences were observed between the two groups in operative time, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, number of lymph nodes retrieved, or lymph node positivity rate (all $P > 0.05$). Drain removal time was significantly shorter in the M-VEIL group (15.93 ± 6.89 days vs. 23.33 ± 10.42 days; $P < 0.05$). Lymphatic leakage (2 vs. 8 patients) and surgical site infection (1 vs. 6 patients) occurred less frequently in the M-VEIL group (both $P < 0.05$). No significant differences were found in lymphocele, flap necrosis, lymphedema, or lower limb edema between the two groups (all $P > 0.05$). During postoperative follow-up for 1–3 years, 2 patients developed pelvic lymph node metastases, while the remaining 25 showed no evidence of local or pelvic recurrence. 【Conclusion】 Compared with T-VEIL, M-VEIL appears to reduce postoperative complications and shorten drain removal time in patients undergoing inguinal lymphadenectomy for penile cancer, while providing favorable clinical outcomes. Preliminary evidence suggests that M-VEIL is a safe and feasible modified procedure.

Key words: penile cancer; video-endoscopic inguinal lymphadenectomy; lymph node metastasis; postoperative complications; layer surgery

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2026, 47(4): 722–729]

阴茎癌是一种罕见但具有侵袭性的肿瘤^[1]。西方国家阴茎癌的发病率不到1: 100 000^[2], 中国人阴茎癌的发病率较低^[3]。与阴茎癌发病相关的因素有很多, 其中HPV感染和包茎是重要的危险因素^[4]。大约70%的阴茎癌发生在龟头, 其次是包皮(25%), 阴茎癌最常见的病理类型为鳞状细胞癌^[5]。阴茎癌的早期转移部位是腹股沟淋巴结。阴茎癌一旦发生转移, 患者预后极差, 死亡率高^[6]。目前淋巴结转移被认为是影响阴茎癌患者生存的最重要的预后因素, 因此双侧腹股沟淋巴结清扫术(inguinal lymph node dissection, ILND)已逐渐成为阴茎癌肿瘤患者的标准治疗方法之一^[7–8], 但ILND的术后并发症限制了ILND的进一步应用和发展^[9]。ILND术后并发症发生率为42%~57%^[10–11], 术后主要并发症包括淋巴囊肿、淋巴漏、手术部位感染和皮瓣坏死^[12–13]。研究者探索了多种方法来减少ILND的术后并发症, 如开展腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术(video-endoscopic inguinal lymphadenectomy, VEIL)等^[14]。但目前国际上缺乏公认的ILND手术标准。

层面外科理念起源于胃肠肿瘤外科, 其核心是沿胚胎发育形成的无血管筋膜平面进行分离, 实现病变组织整块切除并保护正常结构^[15]。该理念最早可追溯至1909年Jamieson在结肠癌手术中的实践^[16]。近年来, 层面外科在泌尿外科领域得到广泛应用, 如前列腺癌根治术中, 层面解剖技术可减少术中出血和术后并发症^[17]。而腹股沟区域的淋巴

组织被阔筋膜、Scarpa筋膜等包绕, 形成相对封闭的解剖腔室, 沿这些筋膜层面分离有望实现更彻底的淋巴结切除并减少副损伤^[18]。因此, 基于减少术后并发症的目的, 结合上述层面外科理念, 我们采用改良腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术(modified video-endoscopic inguinal lymphadenectomy, M-VEIL)。本研究旨在通过回顾性分析, 比较M-VEIL与T-VEIL在阴茎癌患者中的围手术期结果及术后并发症, 以评估M-VEIL的安全性及有效性。

1 材料与方法

1.1 研究资料

本研究为回顾性研究, 连续选择2018年3月至2022年3月期间青岛大学附属医院收治的27例接受双侧腹腔镜下腹股沟淋巴结切除术的阴茎癌患者, 本研究已通过我院伦理委员会审查(伦理号: QYFY-WZLL-27544), 免患者知情同意。其中有12例患者接受T-VEIL, 15例患者接受M-VEIL。所有患者均在术前全面评估的基础上进行部分或全部阴茎切除术, 我们选择术后病理诊断为pT1a及以上分期, 且根据指南存在淋巴结转移风险的患者。根据EAU-ASCO指南^[19], 对于pT1a G2患者属于中风险, 推荐进行腹股沟淋巴结分期; 对于pT1a G1患者, 若存在高危因素(如淋巴血管浸润), 手术分期也是合理选择。本研究中纳入的3例pT1a患者(2例G2, 1例G1伴有淋巴血管浸润)均符合上述

临床治疗原则。所有患者在原发灶治疗后均接受1~2周抗炎治疗,以排除炎性淋巴结肿大。抗感染治疗后,对淋巴结肿大的患者进行超声检查和计算机断层扫描(CT)进行再次评估,结果异常者行VEIL手术。研究采用以下排除标准:肿瘤侵犯阴囊、前列腺、耻骨或其他周围组织器官;单侧ILND患者;既往有腹股沟及腿部手术治疗或放疗史的患者;失访(在本研究中,无患者因失访被排除)或资料不完整的患者。

我们最终纳入了27例双侧VEIL阴茎癌患者,并收集了27位患者的临床资料和病理资料,包括年龄、体重指数(BMI)、阴茎癌肿瘤分化程度、VEIL术前体格检查和影像学检查资料、VEIL手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数量、术后住院时间、引流管拔除时间、术后并发症、淋巴结病理分期(pN)。并按照世界卫生组织(WHO)的阴茎癌TNM分级进行T分期和N分期评价,根据Clavien-Dindo并发症分级(I-IV)评估术后并发症。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 M-VEIL术式:患者取仰卧位,两腿呈“大”字位分开。术前标记清扫范围:上界为腹股沟韧带,下界为股三角下缘,外侧界为缝匠肌内侧缘,内侧界为大腿内侧皮下缘(附图1)。麻醉后,于脐下2 cm做2~3 cm纵切口,分离至腱膜表面,钝性分离后置入球囊扩张器,在Scarpa筋膜与腹外斜肌表面之间建立操作空间。随后在腹腔镜直视下,于脐两侧旁开约4横指、脐下约2横指处各置入10 mm Trocar作为操作孔(附图1)。先右后左两侧分别清扫,每侧手术分四步进行。①扩大手术腔隙:沿腹外斜肌腱膜向四周分离,显露阔筋膜、腹股沟韧带及阴茎角。②清扫浅组及部分深组淋巴结:打开阔筋膜,靠血管搏动判断股动脉,切开股血管鞘,沿股动脉内侧分离出股静脉,沿股静脉内侧缘钝性分离出一束条索样淋巴管,丝线结扎并离断,内背侧沿耻骨肌筋膜层面分离,外背侧沿Scarpa筋膜层面分离,腹侧沿Camper筋膜层面分离,最后离断大隐静脉主干(附图2)。③清扫部分深组淋巴结:切开放大股动脉鞘,清扫股动脉腹侧、内侧及股动静脉之间淋巴结。④缝扎及放置引流管:切除腹股沟淋巴结后,使用4-0可吸收缝线从皮肤向内缝合皮肤、皮下组织和肌筋膜,并进行体外缝合和打结(附图1)。每侧在4个位置进行缝合,这些位点对应大隐静脉的主要属支及其伴行淋巴管走行区

域:股动脉内侧,股动脉外侧,股三角内侧缘,股三角外侧缘,对应血管分支分别为腹壁浅静脉;旋髂浅静脉;阴部外静脉、股内侧浅静脉;股外侧浅静脉(附图3),通过加压缝合,同时结扎血管断端与伴行淋巴管,并消灭皮瓣与肌层之间的潜在死腔,缝合打结前放置负压引流管。术后拔除引流管的标准为:连续24 h单侧引流量小于30 mL,且排除乳糜漏、感染等情况。同法处理对侧淋巴结。术后给予常规抗感染治疗,根据引流量适时拔除引流管。

T-VEIL:患者取“大”字位,术前对手术范围进行标记,范围同M-VEIL,并同法进行Trocar通道及操作空间建立。先从一侧开始沿腹外斜肌腱膜表面分离组织,显露阔筋膜和腹股沟韧带。在腹股沟韧带下方,使用超声刀打开阔筋膜后暴露股动脉、股静脉,并作为解剖标志加以保护。向内侧分离至阴茎脚,向下分离至股三角下缘,外侧分离至缝匠肌,将腹股沟浅组淋巴结切除。在此过程中,常规离断大隐静脉主干及其属支。随后找到股静脉,打开血管鞘,再分离股动脉周围腹股沟深组淋巴结。同样方法处理另一侧腹股沟淋巴结。于两侧分别各放置负压引流管一根。术后拔除引流管的标准同上。术后给予常规抗感染治疗,根据引流量适时拔除引流管。

1.2.2 手术改良创新点 M-VEIL强调沿腹外斜肌腱膜、耻骨肌筋膜、Camper筋膜、Scarpa筋膜等固有解剖平面进行分离(见附图2,4)完整切除浅组及部分深组淋巴结,体现层面外科和腔室切除理念。而T-VEIL仅进行区域清扫,分离平面相对模糊。M-VEIL在股静脉内侧沿耻骨肌筋膜显露深组淋巴管束后,常规丝线结扎后离断(附图4)。而T-VEIL主要依赖超声刀热闭合淋巴管,但对较粗淋巴管的闭合效果存在不确定性。清扫后,M-VEIL于股动脉内外侧及股三角两侧缘4个位点行皮肤-肌筋膜缝合固定(附图3),放置负压引流管,主动缩小死腔;而T-VEIL仅被动引流。

1.3 统计学方法

数据统计分析使用SPSS 24.0进行,采用Shapiro-Wilk检验评估测量数据的正态性。符合正态拟合分布的数据用($\bar{x} \pm s$)表示。 t 检验用于不同组间的比较,Fisher精确检验用于计数数据的分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



附图

Appendix figure

2 结果

在本研究中,T-VEIL组和M-VEIL组患者的平均年龄分别为(61.08±12.75)岁和(54.47±14.64)岁($P=0.94$),BMI分别为[(24.32±3.15)和(24.29±3.58)]; $P=0.22$]。其中12例阴茎癌患者接受了T-VEIL,15例患者接受了M-VEIL。T-VEIL组和M-VEIL组的中位随访时间分别为26(7.1~48.9)个月和22.4(6.3~43.8)个月,差异无统计学意义($P=0.451$)。另外,两组患者在年龄,BMI,阴茎癌病理分期、肿瘤分级等方面差异均无统计学意义。T-VEIL组手术集中在2018年3月至2020年6月,M-VEIL组集中在2020年7月至2022年3月。所有手

术均由同一泌尿外科团队完成,其中主要术者在开展M-VEIL前已具备超过20例T-VEIL的手术经验。

两组患者手术均顺利完成,术中所有患者均无脏器损伤、大血管损伤、转开腹手术。M-VEIL组术后引流管拔除时间显著短于T-VEIL组($P<0.05$)。M-VEIL组引流量显著小于T-VEIL组($P<0.05$),这在一定程度上有助于缩短M-VEIL组引流管拔管时间。M-VEIL组手术时间长于T-VEIL组,差异无统计学意义($P=0.473$)。此外,两组术中出血、术后住院时间、淋巴结清扫数、淋巴结阳性率、淋巴结切除数和阳性淋巴结数差异无统计学意义(表1)。

表1 T-VEIL组和M-VEIL组的手术结果
Table 1 Surgical outcomes of the T-VEIL group and the M-VEIL group

Item	T-VEIL (n=12)	M-VEIL (n=15)	t	P
Operative time/min	115.83±23.14	123.33±29.01	0.73	0.473
Intraoperative blood loss/mL	23.33±14.98	21.33±12.46	0.38	0.558
Postoperative hospital stay/d	5.75±1.603	4.93±1.223	1.50	0.145
Time to drain removal/d	23.33±10.42	15.93±6.9	2.22	0.036
Average daily drainage volume(first three postoperative days, mL/d)	97.00±59.96	57.13±16.41	2.24	0.044
Number of lymph nodes dissected/n	12.25±4.67	15.73±5.60	-1.73	0.1
Lymph node positivity rate/%	0.17±0.19	0.15±0.16	0.33	0.75

Continuous data are presented as mean ± standard deviation, and comparisons between groups were performed using the *t*-test.

术后并发症按每侧肢体进行统计(表2)。因双侧腹股沟淋巴结清扫术后并发症可独立发生于单侧,且两侧的手术操作和术后恢复过程相对独立,故以每侧肢体作为统计单位。T-VEIL组12例患者共24侧,M-VEIL组15例患者共30侧。M-VEIL组淋巴漏发生2例,手术部位感染发生1例,T-VEIL组分比为8例和6例,差异有统计学意义($P=0.029$, $P=0.036$;表2)。两组淋巴囊肿、皮瓣坏死、淋巴水肿、下肢水肿发生例数差异均无统计学意义。T-VEIL组中有2例因严重淋巴囊肿需再次入院治疗,M-VEIL组中无此类情况发生。根据Clavien-Dindo分级,M-VEIL组Ⅱ级并发症发生1例,T-VEIL组发生6例,差异有统计学意义($P=0.036$);两组Ⅰ级并发症发生例数(M-VEIL组2例,T-VEIL组3例)无统计学差异($P=0.646$)。

3 讨论

以往研究证实,约30%的阴茎癌患者存在淋巴结转移,对于这部分患者,腹股沟淋巴结清扫可以提供更好的生存预后^[20]。因此,对于伴有淋巴结转移的阴茎癌患者,腹股沟淋巴结切除术仍然是手术治疗的首选。而随着微创手术技术的普及,VEIL已成为腹股沟淋巴结切除术主要的手术方法^[21-22]。为了减少术后并发症,我们将传统T-VEIL手术改进为M-VEIL,并对M-VEIL和T-VEIL患者的临床资料进行了回顾分析。

既往研究证明腹股沟淋巴结切除术对阴茎癌局部转移患者的肿瘤控制效果是可靠的^[23]。根据广泛的开放手术经验,腹股沟淋巴结清扫数为3~20^[24]。而有研究表明,腹股沟淋巴结切除数量≥7即能获得可靠的肿瘤控制^[25]。根据这个标准,在我

表 2 T-VEIL 组和 M-VEIL 组的术后并发症比较
Table 2 Comparison of postoperative complications between the T-VEIL group and the M-VEIL group

Item	T-VEIL (n=24 sides)	M-VEIL (n=30 sides)	P
Number of postoperative complications			
Lymphatic leakage	8	2	0.029
Lymphocele	2	1	0.579
Incision infection	6	1	0.036
Flap necrosis	1	0	0.44
Lymphedema	1	2	1
Lower extremity edema	2	1	0.579
Clavien-Dindo classification			
I	3	2	0.646
II	6	1	0.036
III a	1	0	0.44
III b	1	0	0.44

Because complications after bilateral inguinal lymphadenectomy can occur independently on each side , the statistical unit was calculated per limb. There were 24 limbs in the T-VEIL group (12 patients) and 30 limbs in the M-VEIL group (15 patients). Data are presented as the number of cases , and P values were calculated using Fisher’s exact test.

们的研究中,两种手术方式的淋巴结清扫数量均达到了标准的肿瘤控制水平[15.73 (4~26) *vs.* 12.25 (4~18), *P* >0.05]。在本研究中所纳入患者为阴茎癌术后病理分期为 pT1a 或更高级别,并出现可疑腹股沟淋巴结肿大的患者,既往研究结果显示,当术后病理显示具有高级别特征或存在淋巴管侵犯(任意 T 分期)时,阴茎肿瘤患者腹股沟转移的风险增加,因此对于没有明显临床症状的患者,仍建议手术干预治疗并进行淋巴分期^[6]。对于未触及腹股沟淋巴结肿大(cN0)患者,根据 EAU-ASCO 及法国 AFU 指南,低危(≤pT1a G1)可选择监测,中危(pT1a G2)及以上则推荐手术分期(DSNB 或 ILND)。DSNB 虽并发症少,但对多学科协作要求高且存在假阴性可能^[26-27]。因此,尽快完善阴茎癌患者腹股沟转移风险的分层标准对于决定哪些患者最有可能从早期 ILND 或监测中受益至关重要,临床医生亦可借此评估患者是否需要进行 ILND。

尽管 T-VEIL 已成为阴茎癌治疗中最常用的手术方法^[28],但仍存在某些缺陷,其中最大的限制是较多的术后并发症,这可能影响患者的生活质量,导致预后不良。术后并发症包括短期并发症和长期并发症^[29]。短期并发症主要包括手术部位感染、切口裂开、淋巴水肿和淋巴漏;术后长期并发症包

括淋巴囊肿、下肢水肿和皮瓣坏死^[30]。术后伤口感染可能是由于局部蜂窝织炎,因此术后患者在接受抗生素治疗的同时需要及时规范的伤口护理^[31]。据报道,ILND 后淋巴水肿的发生率较高,至少有 13.9%~57% 的患者术后恢复受到影响^[32]。淋巴水肿和下肢水肿的发生可能与淋巴回流受阻有关,其发生与否及其严重程度部分取决于术中解剖层面是否完善和侧支淋巴的组建^[33]。因此,在手术过程中,我们在明确解剖层面的同时,采用丝线结扎和超声刀断开并充分闭合主淋巴管,尽量减少对侧支血管和淋巴管的破坏,尽可能减少该并发症的发生。

为了减少 VEIL 术后并发症,泌尿科医师进行了大量的研究,包括改良术式入路、优化解剖层面以及改进 VEIL 中血管和淋巴管的保留和结扎方式^[34]。Juárez-Soto 等^[35]报道了经筋膜上入路的改良 VEIL 技术,强调沿筋膜上平面进行分离,12 侧肢体的中位淋巴结清扫数为 10.25 枚,中位引流时间 13 d,仅 1 例发生 Clavien-Dindo III a 级并发症,Das 等^[36]则描述了“深面优先入路”的改良 VEIL,先建立深部平面、直接识别解剖边界,早期显露大隐静脉,简化解剖过程。这些改良与 M-VEIL 的层面解剖理念有相似之处,均强调沿固有解剖平面分离的

重要性。Tauber等^[37]报道,与常规组相比,接受真空VSD引流治疗的患者并发症发生率降低,并且真空VSD引流治疗组在减轻持续性淋巴漏(45% vs. 6.7%)和下肢淋巴水肿(46% vs. 0%)方面具有明显优势($P<0.05$)。基于这一发现,Schmid等^[38]进行了一项前瞻性术后真空引流试验,他们观察到的并发症发生率与先前发表的结果基本一致。基于以上研究,我们认为缩小皮瓣与筋膜之间的空腔对减少积液有积极作用。因此,我们在手术过程中,使用4-0可吸收缝合线从皮肤表面到内部进行缝合,将皮肤、皮下组织和肌筋膜缝合到一起。可吸收缝合线的设计是为了降低手术缝合线引起的慢性炎症的风险,并减少缝合线引起的深度感染,因为编织缝合线更容易引起这些并发症^[39]。M-VEIL加压缝合可能压迫皮瓣微循环从而增加坏死风险,但本研究中M-VEIL组未发生皮瓣坏死,可能与层面分离保留血管网且缝合仅对合组织而未强力收紧有关。尽管如此,本研究样本量较小,这一结果存在一定偶然性。在推广应用M-VEIL时,术者仍需警惕加压缝合对皮瓣血供的潜在影响。缝合后,我们放置负压引流管,加快淋巴液的引流吸收,减少淋巴液的积聚,减少淋巴相关并发症,缩短引流管拔除时间。本研究中M-VEIL组淋巴漏发生2例,T-VEIL组发生8例($P=0.029$),M-VEIL组引流量显著小于T-VEIL组($P<0.05$),这一结果证实M-VEIL在减少淋巴漏、缩短引流管拔除时间具有优势。这与M-VEIL的三项技术改良有关:第一,层面解剖理念指导下的精细分离。M-VEIL沿腹外斜肌腱膜、耻骨肌筋膜等固有解剖平面进行分离,这些层面通常是乏血管的疏松结缔组织间隙,沿此平面解剖可以完整暴露深组淋巴管束(附图4)^[18]。而T-VEIL仅以解剖标志为导向,淋巴管常在分离中被超声刀直接离断,闭合效果不可控;第二,对深组淋巴管的丝线结扎。在清晰显露淋巴管后,M-VEIL常规使用丝线结扎后离断,机械性结扎提供了比超声刀热闭合更可靠的淋巴管封闭效果;第三,皮肤-肌筋膜加压缝合主动消灭死腔。M-VEIL术毕采用4-0可吸收线将皮肤、皮下组织与肌筋膜进行多点加压缝合(附图3),显著缩小了皮瓣与肌层之间的潜在死腔。而动物实验证实,负压治疗可通过压迫扩张的淋巴管、促进淋巴引流来有效预防淋巴漏^[40]。此举可减少淋巴液积聚、促进皮瓣贴合、加速淋巴管吻合,并改善引流条件。而T-VEIL

仅放置引流管被动引流,死腔持续存在,淋巴液易积聚形成淋巴漏。M-VEIL组手术部位感染发生1例,T-VEIL组发生6例($P=0.036$),证实M-VEIL在减少淋巴漏和感染方面具有优势。这一改善也与上述改良相关。首先,层面解剖沿无血管平面分离,最大限度地保留了皮下血管网的完整性,减少了皮瓣缺血的发生。其次,加压缝合有效消灭了死腔,减少了淋巴液作为细菌培养基的积聚,从而阻断了细菌繁殖的环境条件。此外,淋巴漏的减少使引流管留置时间显著缩短,降低了细菌经引流管逆行侵入的机会。本研究中,M-VEIL组下肢水肿1例,T-VEIL组为2例,虽差异无统计学意义,但仍需重视。两种术式均常规离断了大隐静脉主干,此举理论上可能影响下肢静脉回流,增加下肢水肿的风险。考虑M-VEIL组发生率低的原因是沿正确层面分离对周围组织的精细保护,可能在一定程度上代偿了因大隐静脉离断带来的回流障碍。

本研究在中位随访22.4~26个月期间,对全部27例患者进行了完整随访(本研究的随访数据完整,无失访病例,保证远期肿瘤学结果分析的可靠性)。M-VEIL组淋巴清扫数量及阳性率与T-VEIL组无统计学差异,且无一例出现原发灶或腹股沟区域复发,初步验证了其肿瘤学安全性。2例盆腔转移患者(均来自T-VEIL组)具有以下特征:原发灶 $\geq pT2$ 、中低分化、腹股沟淋巴结阳性 ≥ 2 枚。这与既往研究报告一致,腹股沟转移淋巴结 ≥ 2 枚是盆腔转移的独立预测因子^[41-42]。我们认为,对于此类高危患者需进行更严密的盆腔影像学随访。

M-VEIL对患者的优势主要体现在以下两个方面。最直观的结果是住院时间相对较短,但差异无统计学意义。然而,相对较短的住院时间意味着较低的住院费用。Chang等^[30]研究表明,复杂并发症患者的住院费用是轻微并发症患者的1.5倍。M-VEIL的另一个优点是降低了手术切口术后延迟愈合的发生率,避免了因手术切口破裂而再次入院治疗,大大提高了术后患者的生活质量^[43]。

我们的研究仍有局限性。第一,阴茎癌是一种相对罕见的疾病。这导致患者数量有限,因此样本量较小,在比较淋巴漏、切口感染等并发症发生率时,单个病例的差异可能对结果产生较大影响,统计效力不足。因此,对于两组间无统计学差异的并发症(如淋巴水肿、皮瓣坏死),可能存在假阴性的风险,应谨慎解读。第二,改进的手术方法虽然缩

短了引流管拔除时间,但缩短术后住院时间的效益有限。第三,作为一项非随机、非同期对照的回顾性研究,历史对照偏倚是主要的局限性。M-VEIL组的病例在时间上晚于T-VEIL组,随着手术团队经验的积累、围手术期管理理念的更新以及医疗器械的改进,后期患者的预后可能本身就更优,这些

因素都可能对结果产生混杂影响。虽然我们补充说明了术者经验和手术时间段,但仍无法完全消除这一偏倚。因此,我们希望在未来,多个中心可以开展更大样本和更长的随访时间的研究,以评估改进的手术方法的效果。

参考文献

- [1] Hakenberg OW, Dräger DL, Erbersdobler A, et al. The diagnosis and treatment of penile cancer[J]. Dtsch Arztebl Int, 2018, 115(39): 646–652.
- [2] Salvioni R, Necchi A, Piva L, et al. Penile cancer[J]. Urol Oncol, 2009, 27(6): 677–685.
- [3] Guimarães GC, Rocha RM, Zequi SC, et al. Penile cancer: epidemiology and treatment[J]. Curr Oncol Rep, 2011, 13(3): 231–239.
- [4] Christodoulidou M, Sahdev V, Houssein S, et al. Epidemiology of penile cancer[J]. Curr Probl Cancer, 2015, 39(3): 126–136.
- [5] Sanchez DF, Fernandez-Nestosa MJ, Cañete-Portillo S, et al. Evolving insights into penile cancer pathology and the eighth edition of the AJCC TNM staging system[J]. Urol Oncol, 2022, 40(6): 215–222.
- [6] Hakenberg OW, Compérat EM, Minhas S, et al. EAU guidelines on penile cancer: 2014 update[J]. Eur Urol, 2015, 67(1): 142–150.
- [7] Clark PE, Spiess PE, Agarwal N, et al. Penile cancer: clinical practice guidelines in oncology[J]. JNCCN, 2013, 11(5): 594–615.
- [8] 邓程恩, 蒙清贵, 张庆云, 等. 经下腹皮下通路腹腔镜下腹股沟淋巴结整块清扫术联合封闭式负压吸引技术治疗阴茎癌临床效果观察[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(6): 633–635.
- [9] Deng CE, Meng QG, Zhang QY, et al. Clinical efficacy of laparoscopic en bloc inguinal lymph node dissection via a lower abdominal subcutaneous approach combined with closed negative pressure suction in the treatment of penile cancer[J]. Clin J Med Offic, 2022, 50(6): 633–635.
- [10] Nabavizadeh R, Petrincec B, Nabavizadeh B, et al. Inguinal lymph node dissection in the era of minimally invasive surgical technology[J]. Urol Oncol, 2023, 41(1): 1–14.
- [11] Nabavizadeh R, Petrincec B, Necchi A, et al. Utility of minimally invasive technology for inguinal lymph node dissection in penile cancer[J]. J Clin Med, 2020, 9(8): 2501.
- [12] Azizi M, Chipollini J, Peyton CC, et al. Current controversies and developments on the role of lymphadenectomy for penile cancer[J]. Urol Oncol, 2019, 37(3): 201–208.
- [13] Stuijver MM, Djajadiningrat RS, Graafland NM, et al. Early wound complications after inguinal lymphadenectomy in penile cancer: a historical cohort study and risk-factor analysis[J]. Eur Urol, 2013, 64(3): 486–492.
- [14] 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]. Sci Rep, 2022, 12(1): 2560.
- [15] 陈孝平, 张占国. 层次解剖: 再谈腹部外科这一古老的解剖概念[J]. 中华消化外科杂志, 2016, 15(1): 12–15.
- [16] Chen XP, Zhang ZG. Layered anatomy: revisiting an ancient anatomical concept in abdominal surgery[J]. Chin J Digest Surg, 2016, 15(1): 12–15.
- [17] 戴书昕, 虞舟廷, 于德新, 等. 膜解剖理念的概论及其在泌尿外科手术中的应用[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2023, 17(3): 303–307.
- [18] Dai SX, Tuo ZT, Yu DX, et al. An overview of fascial anatomy concepts and their application in urological surgery[J]. Chin J Endourol (Elect Edit), 2023, 17(3): 303–307.
- [19] Gandaglia G, Briganti A, Suardi N, et al. Fascial layers in nerve sparing robot-assisted radical prostatectomy[J]. Urol Pract, 2014, 1(2): 86–91.
- [20] 黄黎明, 袁丹, 钟明珠, 等. 膜性层面分离法在改良根治腹股沟淋巴结清扫术中的运用[J]. 临床泌尿外科杂志, 2015, 30(7): 621–624.
- [21] Huang LM, Yuan D, Zhong MZ, et al. Application of fascial plane dissection in modified radical inguinal lymphadenectomy[J]. J Clin Urol, 2015, 30(7): 621–624.
- [22] Brouwer OR, Albersen M, Parnham A, et al. European Association of Urology–American Society of Clinical Oncology Collaborative Guideline on penile cancer: 2023 update[J]. Eur Urol, 2023, 83(6): 548–560.
- [23] Tobias-Machado M, Tavares A, Molina WR, et al. Video endoscopic inguinal lymphadenectomy (VEIL): minimally invasive resection of inguinal lymph nodes[J]. International Braz J Urol, 2006, 32(3): 316–321.
- [24] Nabavizadeh R, Master V. Minimally invasive approaches to

- the inguinal nodes in cN0 patients[J]. *Curr Opin Urol*, 2019, 29(2): 165–172.
- [22] 张昊, 姜元军, 刘涛. 顺行性腹腔镜下腹股沟淋巴结清扫术 14 例经验总结[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2021, 15(4): 317–320.
- Zhang H, Jiang YJ, Liu T. Experience summary of 14 cases of antegrade laparoscopic lower abdominal femoral groove lymph node dissection [J]. *Chin J Endourol (Elect Ed)*, 2021, 15(4): 317–320.
- [23] Master VA, Jafri SM, Moses KA, et al. Minimally invasive inguinal lymphadenectomy via endoscopic groin dissection: comprehensive assessment of immediate and long-term complications[J]. *J Urol*, 2012, 188(4): 1176–1180.
- [24] Lont AP, Kroon BK, Gallee MP, et al. Pelvic lymph node dissection for penile carcinoma: extent of inguinal lymph node involvement as an indicator for pelvic lymph node involvement and survival[J]. *J Urol*, 2007, 177(3): 947–952; discussion 952.
- [25] Kumar V, Sethia KK. 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 Intern*, 2017, 119(4): 530–534.
- [26] Neuville P, Escoffier A, Savoie PH, et al. French AFU Cancer Committee Guidelines–Update 2024–2026: penile cancer[J]. *Fr J Urol*, 2024, 34(12): 102736.
- [27] Aveta A, Iossa V, Spena G, et al. Penile cancer and lymph node management: a call for standardization [J]. *Int Urol Nephrol*, 2025. doi: 10.1007/s11255-024-04338-7.
- [28] Suartz CV, De Lima RD, Abud LR, et al. Comparing open and video endoscopic lymphadenectomy for penile cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies [J]. *BJU Int*, 2025, 135(4): 567–576.
- [29] Sotelo R, Sayegh AS, Medina LG, et al. Complications and adverse events in lymphadenectomy of the inguinal area: worldwide expert consensus [J]. *BJS Open*, 2024, 8(4): zrae070.
- [30] Chang SB, Askew RL, Xing Y, et al. Prospective assessment of postoperative complications and associated costs following inguinal lymph node dissection (ILND) in melanoma patients [J]. *Ann Surg Oncol*, 2010, 17(10): 2764–2772.
- [31] De Vries M, Vonkeman WG, Van Ginkel RJ, et al. Morbidity after inguinal sentinel lymph node biopsy and completion lymph node dissection in patients with cutaneous melanoma[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2006, 32(7): 785–789.
- [32] Ercole CE, Pow-Sang JM, Spiess PE. Update in the surgical principles and therapeutic outcomes of inguinal lymph node dissection for penile cancer[J]. *Urol Oncol*, 2013, 31(5): 505–516.
- [33] Jacobellis U. Modified radical inguinal lymphadenectomy for carcinoma of the penis: technique and results [J]. *J Urol*, 2003, 169(4): 1349–1352.
- [34] Chipollini J, Garcia-Castaneda J, Harb-De La Rosa A, et al. Important surgical concepts and techniques in inguinal lymph node dissection [J]. *Curr Opin Urol*, 2019, 29(3): 286–292.
- [35] Juárez-Soto Á, Canales-Casco N, Quintero-Gómez V, et al. Modified videoendoscopic inguinal lymphadenectomy through suprafascial approach: technical description and preliminary surgical outcomes[J]. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*, 2022, 46(8): 456–463.
- [36] Das MK, Pandey A, Mandal S, et al. Modified video endoscopic inguinal lymphadenectomy: a deep-first approach [J]. *Urology*, 2022, 168: 234–239.
- [37] Tauber R, Schmid S, Horn T, et al. Inguinal lymph node dissection: epidermal vacuum therapy for prevention of wound complications [J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2013, 66(3): 390–396.
- [38] Schmid SC, Seitz AK, Haller B, et al. Final results of the PräVAC trial: prevention of wound complications following inguinal lymph node dissection in patients with penile cancer using epidermal vacuum-assisted wound closure[J]. *World J Urol*, 2021, 39(2): 613–620.
- [39] Kocaoglu B, Ulku TK, Gereli A, et al. Evaluation of absorbable and nonabsorbable sutures for repair of achilles tendon rupture with a suture-guiding device [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(6): 691–695.
- [40] Yuan Y, Niu Y, Xiao W, et al. The effect and mechanism of negative pressure wound therapy on lymphatic leakage in rabbits[J]. *J Surg Res*, 2019, 235: 329–339.
- [41] Liu JY, Li YH, Zhang ZL, et al. The risk factors for the presence of pelvic lymph node metastasis in penile squamous cell carcinoma patients with inguinal lymph node dissection [J]. *World J Urol*, 2013, 31(6): 1519–1524.
- [42] Tobias-Machado M, Ornellas AA, Hidaka AK, et al. Long-term oncological and surgical outcomes after video endoscopic inguinal lymphadenectomy (VEIL) in patients with penile cancer[J]. *Int Braz J Urol*, 2023, 49(5): 580–589.
- [43] Sommariva A, Pasquali S, Cona C, et al. Videoscopic ilioinguinal lymphadenectomy for groin lymph node metastases from melanoma [J]. *Br J Surg*, 2016, 103(8): 1026–1032.

(编辑 余菁)