

· 临床研究 ·

# 阴茎背血管复合体免缝扎技术在腹腔镜根治性全膀胱切除中的应用

曹 强,李鹏超\*,杨 潇,吕 强

南京医科大学第一附属医院泌尿外科,江苏 南京 210029

**[摘要]** 目的:探讨腹腔镜根治性全膀胱切除术中阴茎背血管复合体(dorsal vascular complex,DVC)免缝扎技术的要点和初步经验。方法:纳入2018年1月—2020年8月19例接受腹腔镜根治性全膀胱切除的男性膀胱癌患者,统计DVC处理时间、处理DVC时出血量、肿瘤分期分级、术后住院时间等各项资料。DVC的处理采用免缝扎技术。结果:本组19例患者手术均顺利完成,无中转缝合DVC或者开放手术者。DVC中位处理时间为16.5 min(范围12~22 min),DVC处理中位出血量为45 mL(范围30~80 mL)。术后中位住院时间为10.5 d(范围8~13 d)。2例在离断DVC过程中发生后尿道开放,余患者均未发生后尿道开放。结论:初步结果显示免缝扎DVC技术应用于腹腔镜根治性全膀胱切除术安全可行,手术步骤简化且难度不高,尤其适用于不需要保留性功能和尿控功能的患者。

**[关键词]** 腹腔镜;DVC免缝扎;全膀胱切除

**[中图分类号]** R694

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2021)03-410-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20210318

腹腔镜根治性全膀胱切除术是治疗肌层浸润性膀胱癌以及高危非肌层浸润性膀胱癌的常用术式,男性患者需要缝扎阴茎背血管复合体(dorsal vascular complex,DVC),该操作具有一定的技术难度,初学者不易掌握,是术中的限速步骤之一,处理不当容易导致术中出血,甚至大出血,不利于患者术后恢复。Vattikuti泌尿所于2004年提出经腹腔镜机器人辅助腹腔镜根治性前列腺切除术(Vattikuti institute prostatectomy,VIP)即阿芙罗狄蒂面纱(veil of Aphrodite)技术<sup>[1]</sup>,打开盆内筋膜腱弓然后缝扎DVC,前列腺筋膜内路径解剖保留前列腺神经血管束,后经过逐步改良提出超级面纱技术<sup>[2-4]</sup>,对部分患者无需缝扎DVC,保留耻骨前列腺韧带,保留11点到1点处DVC组织,术中无显著出血。2018年1月—2020年8月,基于超级面纱技术的手术路径,本中心共对19例接受腹腔镜根治性全膀胱切除术

的男性患者开展DVC免缝扎技术,以期降低DVC处理的难度,利于初学者掌握,总结该技术的要点和经验、术后初期随访结果,报道如下。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

本研究纳入2018年1月—2020年8月19例行腹腔镜根治性全膀胱切除的男性膀胱肿瘤患者,中位年龄64.5岁(范围51~77岁),中位BMI为25.1 kg/m<sup>2</sup>(范围23.3~29.1 kg/m<sup>2</sup>)。纳入标准:术前均行膀胱镜检查、病理活检以及中下腹CT和盆腔MRI检查,临床诊断为T<sub>2-3</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>或者T<sub>1</sub>G<sub>3</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub>,拟行腹腔镜根治性全膀胱切除的男性膀胱癌患者。排除标准:合并前列腺癌或者膀胱肿瘤侵犯前列腺的患者。19例患者均行输尿管回肠襻Wallace吻合回肠流出道术,其中10例(52.6%)患者术前接受了2个疗程吉西他滨+顺铂(gemcitabine and cisplatin,GC)方案新辅助化疗。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情同意。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 手术

患者全麻后,取30°头低足高仰卧位。所有患

**[基金项目]** 国家自然科学基金(82072832);南京市卫生科技发展专项(YKK19146);浦口区社会事业科技发展计划项目(S2020-1)。

\*通信作者(Corresponding author),E-mail: superkulian@aliyun.com

者均采用腹腔镜下根治性膀胱前列腺切除+淋巴结清扫+回肠流出道术,手术为同一团队完成。先行腹腔镜下标准盆腔淋巴结清扫术,在膀胱和直肠之间打开盆底腹膜,显露双侧精囊和输精管后打开狄氏筋膜,结扎离断膀胱侧韧带,然后打开膀胱前间隙。

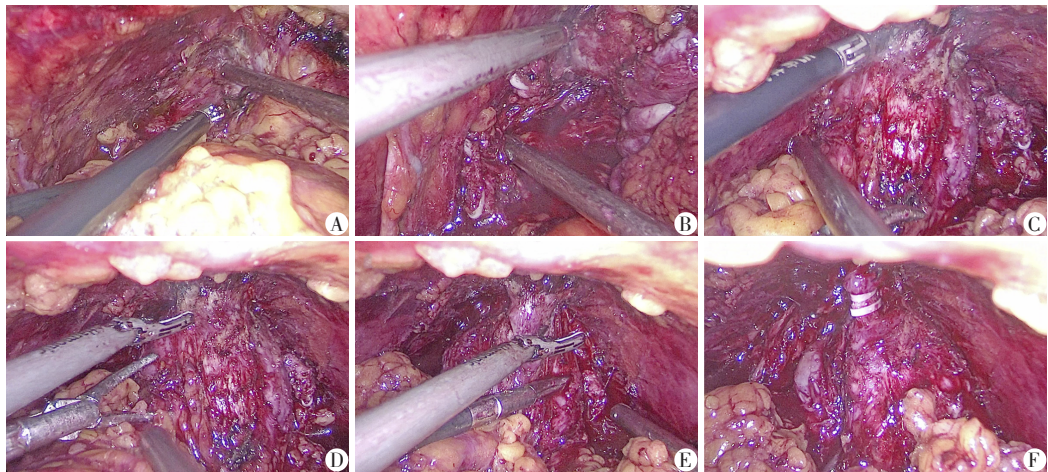
DVC免缝扎技术的主要步骤包括:①结扎离断双侧膀胱侧韧带,打开膀胱前间隙后切开盆内筋膜腱弓(图1A),避免贴近前列腺解剖以避免来自前列腺表面的出血;②结扎离断双侧前列腺侧韧带,贴近前列腺包膜,用超声刀在前列腺包膜和侧韧带之间解剖分离(图1B),至仅留逼尿肌裙、耻骨前列腺韧带、DVC、尿道连接前列腺和耻骨联合;③从前列腺中部开始在前列腺腹侧紧贴前列腺表面使用双

极电凝封闭DVC的分支血管,然后在DVC和前纤维基质区之间,使用超声刀低功率慢档切开(图1C、D);④接近尿道处采用钝性分离,沿尿道腹侧和左右侧面逐步钝性分离显露尿道(图1E),游离后尿道使用锁扣夹夹闭尿道近端和远端(图1F),切断尿道,其余步骤无特殊。

在开始双极电凝封闭DVC的分支血管时,更换吸引瓶,到尿道离断时统计患者DVC处理过程中的出血量。统计分析手术时间、DVC处理时间、术中出血量、处理DVC时出血量、后尿道游离完整性、病理分期分级、术后住院时间等各项参数。

1.2.2 术后随访

所有患者均于术后1个月拔除双侧单J管,术后



A:打开盆内筋膜,但不处理DVC;B:结扎离断双侧前列腺侧韧带,贴近前列腺包膜用超声刀在前列腺包膜和侧韧带之间解剖分离;C:在前列腺腹侧紧贴前列腺表面使用双极电凝封闭DVC的分支血管;D:在DVC和前纤维基质区之间,使用超声刀低功率慢档解剖分离;E:沿尿道腹侧和左右侧面逐步钝性分离显露尿道;F:使用锁扣夹夹闭尿道近端和远端。

图1 阴茎DVC免缝扎技术应用于腹腔镜根治性全膀胱切除术

1、3、9个月查双肾输尿管超声、血常规、血生化等;术后每6个月查中下腹CT和盆腔MRI,观察患者有无发热、积水和肿瘤复发,对不能到本中心门诊随访的患者采用电话随访,询问以上检查结果。

2 结果

本组19例DVC免缝扎腹腔镜根治性全膀胱切除术均顺利完成,无需中转缝合DVC或改开放手术者。中位手术时间4.3 h(范围3.7~5.5 h),术中中位出血量为290 mL(范围80~450 mL),处理DVC时中位出血量为45 mL(范围30~80 mL),中位DVC处理时间为16.5 min(范围12~22 min)。术后中位通气时间为3.4 d(范围3~5 d),术后中位住院时间为10.5 d(范围8~13 d),术后引流管留置中位时间7.3 d

(范围6~11 d)。术后患者病理分期分布为T0(2例,10.5%),T1(5例,26.3%),T2(8例,42.1%),T3(4例,21.1%),淋巴结转移情况为N0(17例,89.5%),N1(2例,10.5%)。低级别尿路上皮癌3例(15.8%),高级别尿路上皮癌16例(84.2%)。2例离断DVC过程中发生后尿道开放,均发生在前5例手术中,其余病例均未发生术中后尿道开放。术后中位随访时间10.5个月(范围1~21个月),未见肿瘤盆腔复发患者。

3 讨论

阴茎DVC包括阴茎背深静脉穿尿生殖膈向前列腺底部形成的网状静脉、部分前列腺静脉丛、双侧耻骨前列腺韧带以及伴行的动脉<sup>[5-6]</sup>。DVC静脉包括浅层和深层,浅层包括1条或者1束前列腺浅



表静脉,深层由2个侧静脉丛在空间相互络合而成。前列腺尖部是前列腺末端尖细的部位,尿道前列腺部穿行于其中,向前与尿道膜部相接,向后为前列腺体,前表面包括前列腺筋膜、无血管区域、DVC和逼尿肌裙。前列腺由前列腺包膜、前列腺筋膜覆盖,也称为侧方盆筋膜或者盆内筋膜顶层<sup>[7]</sup>。前列腺筋膜非单层结构,其多层筋膜包括胶原纤维、平滑肌静脉窦和神经血管束<sup>[8]</sup>。Kiyoshima等<sup>[9]</sup>发现在约半数的患者(41/79)前列腺包膜和前列腺筋膜之间存在不等量的脂肪组织,形成可供分离的平面,使得前列腺筋膜能从前列腺包膜表面被剥除。在前列腺的1点到5点之间、6点到11点之间,前列腺筋膜和包膜之间存在容易剥离的间隙,但在11点到1点之间,由于前列腺筋膜和包膜之间致密结合,无法采用钝性分离,必须采用锐性分离<sup>[4]</sup>,熟知该解剖基础对于手术操作具有重要的指导价值。

在腹腔镜根治性全膀胱切除过程中,处理前列腺尖部时需要控制好DVC以保持术野清晰。常规DVC手术操作需要先缝扎再切断以控制出血,DVC缝扎处理不当可导致术中大出血<sup>[10]</sup>。由于DVC位置较深、盆腔空间狭小,游离结扎难度大,可能缝扎过深伤及尿道括约肌,或缝扎过浅导致控制出血不佳<sup>[11]</sup>。腹腔镜操作学习曲线较长,缝扎DVC技术难度高,对于初学者具有较高的挑战,对于熟练操作者也存在DVC缝扎过程中出血较多的状况,如何降低DVC处理的操作难度,具有重要的临床价值。国内学者黄健等<sup>[12]</sup>认为在腹腔镜放大的视野下能清楚地辨认阴茎背深静脉复合体的位置及走行,推荐使用可吸收线缝扎,然后再用剪刀剪断阴茎背深静脉复合体,止血效果确实,且减少对阴茎勃起神经及括约肌的影响,同时气腹压力有助于减少静脉性的出血,但手术操作需要有熟练的缝合技巧。

随着腹腔镜技术的进步和设备的更新,腹腔镜根治性全膀胱切除术的水平也在不断提高<sup>[13-14]</sup>。和开放手术相比,腹腔镜根治性全膀胱切除术在缩短手术时间、减少术中出血量方面具有优势,降低患者创伤且总并发症发生率低<sup>[15]</sup>。机器人辅助腹腔镜根治性全膀胱切除术,具有操作灵活、三维立体术野和学习曲线短等优势,在国内少数中心开展。由于国内医疗费用及医疗资源的限制,腹腔镜根治性全膀胱切除术仍然是国内大多数中心目前采用的主要手术方式。本中心同步开展机器人辅助手术和腹腔镜手术,本研究参照超级面纱技术的手术路径,在此基础上开展阴茎DVC免缝扎的腹腔镜根

治性全膀胱切除术,19例患者均顺利完成,出血控制满意,中位DVC处理时间为16.5 min,降低了手术难度,利于腹腔镜初学者突破DVC缝扎的技术瓶颈,开展腹腔镜根治性全膀胱切除术。

国内多位学者在腹腔镜前列腺癌根治术中使用DVC免缝扎技术。戴志红等<sup>[16]</sup>报道了11例患者采用DVC免缝扎技术,具体包括无损伤钳夹后直接离断、结扎束血管闭合系统和超脉冲等离子电刀(plasma kinetic, PK)处理,18.2%的患者术中需要输血,说明该DVC免缝扎技术仍存在不可忽视的出血。陈玢岫等<sup>[17]</sup>认为DVC内拥有大量弹性纤维,具有组织弹性回缩,可压迫止血,但在实际手术中DVC组织的弹性回缩难以完全止血。机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治术中,高气腹压条件下DVC出血减少,对于离断DVC比较明显的出血可以行机械手臂缝合止血<sup>[4]</sup>,腹腔镜下DVC免缝扎技术则需要使用双极电凝封闭DVC,但其热传导效应对尿道周围支持结构的损伤不利于术后尿控恢复,对阴茎勃起神经的损伤不利于患者术后性功能恢复<sup>[12]</sup>,本研究选择无性功能保留需求的患者,行DVC免缝扎的腹腔镜根治性全膀胱切除术,尿流改道选择回肠流出道术,因而无需刻意避免双极电凝的热传导损伤。前列腺癌根治术保留尿道周围支持结构不缝扎DVC,有增加切缘阳性的风险,对不合并前列腺癌、膀胱肿瘤未侵犯前列腺的患者采用DVC免缝扎技术,从根治肿瘤的原则上来说该技术安全可行。

DVC免缝扎技术需要寻找正确的解剖平面。由于耻骨后空间狭窄,DVC和耻骨前列腺韧带钳夹操作具有较高的难度,尤其是对于前列腺体积大、耻骨后空间小、DVC较宽的患者,更加难以实行。实施DVC免缝扎技术正确的解剖层面应在DVC下方的无血管区<sup>[4]</sup>,在此平面解剖,多数患者DVC形成无血管帽状结构,因此不需要对DVC进行缝扎,这是DVC免缝扎技术的解剖基础。本研究从前列腺中部开始在前列腺腹侧紧贴前列腺表面使用双极电凝封闭DVC的分支血管,再使用超声刀慢档紧贴前列腺前纤维基质区向前列腺尖部解剖分离,在本组19例病例中,此操作步骤出血均较少,实现了DVC下方无血管平面的解剖分离。对于中等体积的前列腺,容易寻找逼尿肌裙和DVC下前列腺尿道之间无血管平面,对于小体积前列腺,DVC和前列腺之间的无血管平面的长度较短,容易损伤尿道括约肌、血管神经束和DVC<sup>[18]</sup>。邱志军等<sup>[19]</sup>报道了在腹腔镜根治性全膀胱切除术中使用超声刀直接烧

灼法处理DVC,手术时间短,不增加出血量,但未仔细描绘该手术方法的细节,该文作者紧贴前列腺包膜烧灼DVC,本研究的术中总出血量与之相近,而且处理DVC时出血量较少。根据笔者经验,采用超声刀直接紧贴前列腺包膜烧灼DVC时不能完全封闭DVC,术中可能出现较多出血,而采用双极电凝预先封闭前列腺中部DVC的分支血管,再使用超声刀慢档解剖分离,仅有少数患者会出现少量出血。对于较大的前列腺腺体,逼尿肌裙较薄而且分散,DVC的分支多,超声刀分离DVC和前纤维基质区间隙相对容易出血,但可以使用双极电凝封闭止血,无需缝扎DVC。

前列腺血供离断后再处理DVC利于实施DVC免缝扎技术。传统的腹腔镜根治性全膀胱切除术多采用先缝扎DVC再结扎离断膀胱前列腺侧韧带,然后离断DVC<sup>[12,14,20]</sup>。缝扎DVC之前膀胱前列腺侧韧带未离断,前列腺的血供未离断,缝扎处理DVC时容易出现出血,对于初学者难度较大。本研究先显露和结扎离断双侧膀胱侧韧带,然后打开双侧盆内筋膜,此时不处理DVC,先结扎离断双侧前列腺侧韧带至除DVC和前列腺尖部之外的膀胱前列腺全部游离,至此前列腺的血供基本完全离断。黄健等<sup>[12]</sup>认为利用双极电凝操作虽然较简单,但部分患者止血效果不够理想,本研究在实际操作过程中发现双极电凝封闭后超声刀离断DVC出血不多,可能和前列腺侧韧带结扎离断后前列腺的血供显著减少有关。

在腹腔镜根治性全膀胱切除过程中,处理前列腺尖部时应该保持尿道的完整性,以降低肿瘤播散种植和术后肿瘤复发的概率。本研究中有2例患者在离断DVC后解剖前列腺尖部时后尿道被切开,均发生在前5例手术中,其余病例均未发生术后尿道开放,回看手术录像发现尿道切开是由于DVC离断时超声刀切入过深,尿道前壁被直接切开,后期手术中在邻近尿道处采用钝性分离的方法,沿尿道腹侧和两侧逐步钝性分离显露尿道,有效避免了尿道在夹闭之前被切开。

综上所述,采用综合技术对DVC免缝扎处理安全、可行、有效,具有简化手术步骤、降低操作难度、出血少且可控等优势,可以作为DVC处理方法之一,尤其适用于不需要保留性功能和尿控功能的患者。本研究的不足之处是回顾性临床研究且样本量较少,术后随访时间较短,尚缺乏对该术式远期肿瘤学疗效的评估,将进一步深入研究。

#### [参考文献]

- [1] MENON M, TEWARI A, PEABODY J, et al. Vattikuti institute prostatectomy: technique [J]. J Urol, 2003, 169 (6):2289-2292
- [2] MENON M K, TEAM V P. Vattikuti institute prostatectomy: a technique of robotic radical prostatectomy: experience in more than 1000 cases [J]. J Endourol, 2004, 18 (7):611-619
- [3] MENON M, SHRIVASTAVA A, KAUL S, et al. Vattikuti institute prostatectomy: contemporary technique and analysis of results [J]. Eur Urol, 2007, 51 (3): 648-657; discussion 657-8
- [4] MENON M, SHRIVASTAVA A, BHANDARI M, et al. Vattikuti institute prostatectomy: technical modifications in 2009 [J]. Eur Urol, 2009, 56 (1):89-96
- [5] XU Z, CHAPUIS P H, BOKEY L, et al. Nature and architecture of the puboprostatic ligament: a macro- and microscopic cadaveric study using epoxy sheet plastination [J]. Urology, 2017, 110:263.e1-263.e8
- [6] POWER N E, SILBERSTEIN J L, KULKARNI G S, et al. The dorsal venous complex (DVC): dorsal venous or dorsal vasculature complex? Santorini's plexus revisited [J]. BJU Int, 2011, 108 (6):930-932
- [7] WALSH P C, EGGLESTON J C. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations [J]. Prostate, 1983, 4 (5):473-485
- [8] KAUL S, BHANDARI A, HEMAL A, et al. Robotic radical prostatectomy with preservation of the prostatic fascia: a feasibility study [J]. Urology, 2005, 66 (6): 1261-1265
- [9] KIYOSHIMA K, YOKOMIZO A, YOSHIDA T, et al. Anatomical features of periprostatic tissue and its surroundings: a histological analysis of 79 radical retropubic prostatectomy specimens [J]. Jpn J Clin Oncol, 2004, 34 (8): 463-468
- [10] 刘东明, 陈伟, 陈勇辉, 等. 腹腔镜前列腺癌根治术中保留神经血管束的疗效观察(附17例报告) [J]. 中国男科学杂志, 2008, 22 (11):31-33, 37
- [11] 程嗣达, 洪鹏, 张雷, 等. 改良经腹膜外腹腔镜VIP术治疗前列腺癌的初步经验 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40 (12):901-904
- [12] 黄健, 黄海. 腹腔镜根治性膀胱切除及尿路改道术热点问题探讨 [J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2008, 2 (2):96-101
- [13] 李杰, 吴宏飞, 孙跃明. 腹腔镜下全膀胱切除术1例报告 [J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2003, 23 (6):625-626
- [14] 秦超, 张炜, 顾民, 等. 完全腹腔镜下根治性膀胱全切除加回肠膀胱术(附3例报告) [J]. 南京医科大学

- 学报(自然科学版),2011,31(11):1685-1687,1706
- [15] NAVAI N, DINNEY C P. Oncologic equivalence between laparoscopic/robotic and open radical cystectomy [J]. J Urol, 2016, 195(6):1646-1647
- [16] 戴志红, 刘志宇, 高玉仁, 等. 免缝扎背深静脉复合体技术在腹腔镜前列腺癌根治术中的应用探讨[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(12):1086-1088, 1093
- [17] 陈玢岫, 徐亚文, 徐啊白, 等. 免结扎血管筋膜复合体技术在腹腔镜根治性前列腺切除术中的应用(附32例报告)[J]. 中国内镜杂志, 2013, 19(1):46-49
- [18] 朱再生, 施红旗, 周鹏飞, 等. 保留耻骨膀胱复合体技术在腹腔镜根治性前列腺切除术中的应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(7):515-521
- [19] 邱志军, 余湘群, 向军章, 等. 超声刀直接烧灼法处理DVC在腹腔镜膀胱癌根治性切除术中的应用[J]. 包头医学院学报, 2018, 34(7):18-19
- [20] 刘 锋, 王 帅, 祁小龙, 等. 完全腹腔镜下根治性膀胱切除及原位U形回肠新膀胱术19例报告[J]. 中华泌尿外科杂志, 2015, 36(4):270-275
- [收稿日期] 2020-10-23

(上接第360页)

- midine analogues for tracking DNA synthesis [J]. Molecules, 2011, 16(9):7980-7993
- [9] TERRÉN I, ORRANTIA A, VITALLÉ J, et al. CFSE dilution to study human T and NK cell proliferation *in vitro* [J]. Methods Enzymol, 2020, 631:239-255
- [10] KORZENIEWSKI C, DENIS M. Callewaert 2. an enzyme-release assay for natural cytotoxicity [J]. J Immunol Methods, 1983, 64(3):313-320
- [11] KARIMI M A, LEE E, BACHMANN M H, et al. Measuring cytotoxicity by bioluminescence imaging outperforms the standard chromium-51 release assay [J]. PLoS One, 2014, 9(2):e89357
- [12] SCHÖNENBERGER F, DEUTZMANN A, FERRANDO-MAY E, et al. Discrimination of cell cycle phases in PCNA-immunolabeled cells [J]. BMC Bioinformatics, 2015, 16(1):180
- [13] MILLER I, MIN M, YANG C, et al. Ki67 is a graded rather than a binary marker of proliferation versus quiescence [J]. Cell Rep, 2018, 24(5):1105-1112.e5
- [14] HOLDEN H T, OLDHAM R K, ORTALDO J R, et al. Standardization of the chromium-51 release, cell-mediated cytotoxicity assay: cryopreservation of mouse effector and target cells [J]. J Natl Cancer Inst, 1977, 58(3):611-622
- [15] JANG Y Y, CHO D, KIM S K, et al. An improved flow cytometry-based natural killer cytotoxicity assay involving calcein AM staining of effector cells [J]. Ann Clin Lab Sci, 2012, 42(1):42-49
- [收稿日期] 2020-12-14