

·论著·

基于神经层面指引的腹腔镜全直肠系膜切除术功能保护效果分析

邓文宏 郑勇斌 童仕伦 曹峰瑜 何小波 肖旷 宋丹 杨玉杰

武汉大学人民医院胃肠外科 430060

通信作者:郑勇斌,Email:13871189698@163.com



扫码阅读电子版

【摘要】目的 以既往的保留盆腔植物神经的全直肠系膜切除术(PANP+TME)及不强调保留神经的全直肠系膜切除术(TME)为对照,探讨基于神经层面指引的腹腔镜TME(NPO+LTME)在排尿及性功能保护方面的优势。**方法** 采用回顾性队列研究方法。神经层面是指神经及其周围的脂肪组织和极为细小的毛细血管,以及被覆于这三者上方的纤细的膜状组织。NPO+LTME是指在腹腔镜全直肠系膜切除的过程中,以神经层面为指引,在神经层面上方与直肠固有筋膜之间的疏松结缔组织中前行,保证神经层面的完整性,以最大程度保护患者的泌尿及生殖功能。病例纳入标准:(1)男性,经病理证实的中低位直肠腺癌患者(距离肛门4~11 cm);(2)肿瘤分期为T₁₋₂期;(3)术前性生活正常。排除标准:(1)术前未经病理明确诊断;(2)肿瘤局部复发或远处转移;(3)术前接受了新辅助放、化疗;(4)开腹手术及腹腔镜手术中转开腹。根据以上标准,收集武汉大学人民医院胃肠外科2013年7月至2018年7月期间,进行腹腔镜直直肠癌根治术治疗的173例男性中低位直肠腺癌患者临床资料。按照手术方式的不同,分为TME组(58例)、PANP+TME组(63例)和NPO+LTME组(52例),记录并比较3组间患者的手术时间、术中出血量、拔除尿管时间、排尿功能分级、术后首次勃起时间,并在术后3个月及6个月随访患者的勃起功能及射精功能。**结果** NPO+LTME组、PANP+TME组和TME组患者年龄、体质指数及病理资料等基线资料的比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。3组手术时间分别为(181.9±24.5) min、(176.7±29.2) min和(137.7±16.2) min($F=54.868, P<0.001$);术中出血量分别为(6.0±1.4) ml、(6.5±1.8) ml及(12.8±4.6) ml($F=95.016, P<0.001$);术后拔除尿管时间分别为(2.4±1.1) d、(3.7±1.7) d和(6.5±2.4) d($F=79.409, P<0.001$);术后首次勃起时间分别为(1.6±0.6) d、(8.9±2.7) d和(15.9±6.8) d($F=177.677, P<0.001$),差异均有统计学意义(均 <0.01)。NPO+LTME组、PANP+TME组和TME组术后排尿功能I级者(功能正常、无排尿障碍)分别为84.1%(53/63)、39.7%(23/58)和19.2%(10/52),差异有统计学意义($H=52.915, P<0.001$);术后3个月和6个月勃起功能分级为I级者(勃起功能正常)分别为77.8%(49/63)和85.7%(54/63)、44.8%(26/58)和53.4%(31/58)、28.8%(15/52)和48.1%(25/52),差异也有统计学意义($H=91.709, P<0.001$; $H=79.692, P<0.001$)。术后3个月和术后6个月射精功能分级为I级者(有射精,手术前后精液常规检查无异常)分别为82.5%(52/63)和87.3%(55/63)、53.4%(31/58)和60.3%(35/58)、28.8%(15/52)和46.1%(24/52),差异同样有统计学意义($H=86.543, P<0.001$; $H=78.667, P<0.001$)。NPO+LTME组患者未出现III级勃起和射精障碍的情况。**结论** NPO+LTME的手术方式使患者术后神经功能恢复快,且较好地保留了患者的排尿和性功能。

【关键词】 直肠肿瘤; 排尿功能; 性功能; 腹腔镜手术; 保留盆腔植物神经; 神经层面

基金项目:国家自然科学基金(81372553、81500488);吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金(320.2710.1855);武汉市中青年医学骨干人才培养项目资助(武卫生计生[2019]27号)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.12.009

Efficiency analysis on functional protection of nerve plane-oriented laparoscopic total mesorectal excision

Deng Wenhong, Zheng Yongbin, Tong Shilun, Cao Fengyu, He Xiaobo, Xiao Kuang, Song Dan, Yang Yujie

Department of Gastrointestinal Surgery, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Zheng Yongbin, Email:13871189698@163.com

【Abstract】 Objective Using previous total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve

preservation (PANP+TME) and simple total mesorectal excision (TME) without emphasis on retained nerves as control, we explore the advantages of nerve plane-oriented laparoscopic total mesorectal excision (NPO+LTME) on urinary and sexual function. **Methods** A retrospective cohort study was carried out. Case inclusion criteria: (1) male patients with pathologically confirmed middle and low rectal adenocarcinoma (4 to 11 cm from the anus); (2) stage T1-2tumor; (3) normal sexual life before operation. Exclusion criteria: (1) no pathological diagnosis before surgery; (2) local recurrence or distant metastasis; (3) preoperative neoadjuvant chemoradiotherapy; (4) opensurgery and laparoscopic surgery conversion to open; (5) no follow-up data. According to the above criteria, clinical data of 173 male patients with low and middle rectal adenocarcinoma who underwent radical operation for laparoscopic rectal cancer from July 2003 to July 2018 at the Department of Gastrointestinal Surgery, Wuhan University People's Hospital were collected. According to different surgical methods, patients were divided into TME group (58 cases), PANP+TME group (63 cases) and NPO+LTME group (52 cases). There were no significant differences in the baseline data including age, body mass index and pathological examination between the 3 groups (all $P>0.05$). The nerve plane referred to the nerve, the adipose tissue, the extremely fine capillaries around the nerve with overlying fine membranous tissue. NPO+LTME referred to the process of laparoscopic TME guided by the nerve plane, performing in the loose connective tissue between the nerve plane and the rectal proper fascia, in order to ensure the integrity of the nerve plane, and maximally protect the patient's urinary and reproductive functions. The operation time, intraoperative blood loss, urinary catheter removal time, urinary function grading, postoperative first erection time, and erectile function and ejaculation function were observed and compared among the 3 groups at 3- and 6-month after operation. **Results** In the NPO+LTME group, the PANP+TME group and the TME group, the operation time was (181.9±24.5) minutes, (176.7±29.2) minutes and (137.7±16.2) minutes, respectively ($F=54.868$, $P<0.001$); the intraoperative blood lost was (6.0±1.4) ml, (6.5±1.8) ml and (12.8±4.6) ml, respectively ($F=95.016$, $P<0.001$); the time to postoperative removal of the catheter was (2.4±1.1) days, (3.7±1.7) days and (6.5±2.4) days, respectively ($F=79.409$, $P<0.001$); the first postoperative erection time was (1.6±0.6) days, (8.9±2.7) days and (15.9±6.8) days ($F=177.677$, $P<0.001$), respectively, whose differences were all statistically significant (all $P<0.01$). In comparison of urinary function grading, the proportion of grade I (normal function, no urinary dysfunction) in the NPO+LTME, the ANP+TME group and the TME group was 84.1% (53/63), 39.7% (23/58) and 19.2% (10/52), respectively, and the difference was statistically significant ($H=52.915$, $P<0.001$). At postoperative 3- and 6-month, proportion of patients with grade I erectile function (normal erectile function) was 77.8% (49/63) and 85.7% (54/63), 44.8% (26/58) and 53.4% (31/58), 28.8% (15/52) and 48.1% (25/52) in the NPO+LTME group, the PANP+TME group, and the TME group, respectively. The differences were statistically significant ($H=91.709$, $P<0.001$; $H=79.692$, $P<0.001$). The proportion of patients with grade I ejaculation function (with ejaculation, no abnormalities in routine semen examination before and after surgery) at 3- and 6-month after surgery in the NPO+LTME group, the PANP+TME group and the TME group was 82.5% (52/63) and 87.3% (55/63), 53.4% (31/58) and 60.3% (35/58), 28.8% (15/52) and 46.1% (24/52), respectively. The differences were statistically significant as well ($H=86.543$, $P<0.001$; $H=78.667$, $P<0.001$). Patients in the NPO+LTME group had no grade III erections and ejaculation disorders. **Conclusion** The surgical procedure of NPO+LTME can promote the recovery of postoperative neurological function and preserve urination and sexual function better.

【Key words】 Rectal neoplasms; Urinary function; Sexual function; Laparoscopic surgery; Preservation of pelvic autonomic nerve; Nerve Plane

Fund Program: National Natural Science Foundation of China (81372553, 81500488); Wu Jieping Medical Foundation's Special Fund for Clinical Research (320.2710.1855); Wuhan Young and Middle-aged Medical Backbone Talent Training Project [Wuhan Municipal Commission of Health and Family Planning (2019) 27]

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.12.009

随着腹腔镜技术应用于直肠癌的根治术以来,腹腔镜下全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)的优势凸显。研究显示,其安全可行,创伤小恢复快,远期生存率并不低于传统的开腹手术^[1]。但直肠癌患者术后的泌尿及生殖功能恢复却一直困扰着学者们。20 世纪 80 年代,土屋周二^[2]认识到盆腔植物神经对泌尿生殖功能的影响,最早将保留盆腔植物神经技术(pelvic autonomic nerve preservation, PANP)引入直肠癌根治术中,使得患者术后排尿及性功能障碍明显降低。近年来,腹腔镜 TME 的基础上保留盆腔植物神经(PANP+TME)备受临床关注^[3-4]。研究显示,腹腔镜手术提高了对盆腔植物神经的识别,总体上取得了较好的效果,在不增加肿瘤局部复发率的同时,能有效降低患者术后排尿和性功能障碍发生率,但仍有部分的患者发生术后排尿和性功能障碍^[5-8]。基于腹腔镜技术的进步,由 2D 平面腹腔镜向 3D 立体腹腔镜的转变,使得对盆腔自主神经的识别和保护有了更加坚实的技术基础。笔者通过对腹腔镜下 2D 和 3D 手术录像的回顾后发现,3D 腹腔镜更能够轻松识别神经及其周围结构。通过对比分析发现,在神经走形的路径上,神经周围总是伴随着脂肪和极细小毛细血管的分布,且神经+周围脂肪+极细小毛细血管总是被一层纤细的膜状组织覆盖,构成一个延续的平面。

基于上述发现,笔者提出了“基于神经层面指引的腹腔镜 TME(nerve plane-oriented laparoscopic total mesorectal excision, NPO+LTME)”。所谓神经层面,是指神经及其周围的脂肪组织和极为细小的毛细血管,以及被覆于这三者上方的纤细的膜状组织。NPO+LTME 技术是指在腹腔镜 TME 的过程中,以神经层面为指引,在神经层面上方与直肠固有筋膜之间的疏松结缔组织中前行,保证神经层面的完整性,以最大程度保护患者的泌尿及生殖功能。

该技术是建立在 3D 腹腔镜下精细局部解剖基础上的一项新的盆腔神经保护技术,本文将通过对笔者所在团队利用腹腔镜/超高清腹腔镜/3D 超高清腹腔镜技术应用于直肠癌根治术进行回顾性总结,对手术效果、术中神经保护及术后排尿和性功能障碍进行评估,以期能够更进一步提高患者生活质量。

资料与方法

一、研究对象及分组

采用回顾性队列研究方法。纳入标准:(1)男性中低位直肠腺癌患者(距离肛门 4~11 cm),且经病理证实^[9];(2)分期为 T₁₋₂ 期;(3)术前性生活正常。排除标准:(1)肿瘤局部复发或远处转移;(2)术前接受新辅助放、化疗;(3)术前未经病理明确诊断;(4)开腹手术及腹腔镜手术中转开腹;(5)失访。

根据以上标准,收集武汉大学人民医院胃肠外科 2013 年 7 月至 2018 年 7 月期间,进行腹腔镜直肠癌根治术治疗的 173 例男性中低位直肠腺癌患者临床资料。手术方式的开展主要按照时间先后顺序来进行 TME 手术、PANP+TME 手术和 NPO+TME 手术。其中,58 例进行腹腔镜下完全保留盆腔植物神经的 TME 手术(PANP+TME 组),63 例行腹腔镜下基于神经层面指引的 TME 手术(NPO+LTME 组),52 例行单纯腹腔镜下 TME 手术(TME 组)。3 组均由同一医师主刀。3 组间基线资料的比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);见表 1。本研究的开展经医院伦理委员会审批通过(审批号:2018-X-08),术前患者及其家属签署知情同意书。

二、手术方式

各组均按照规范的中间入路手术方式进行操作。

1. NPO+LTME 组:接受超高清 3D 腹腔镜手术,即基于神经层面指引的腹腔镜全直肠系膜切除术。具体步骤如下:(1)体位:取头低脚高,右低坐高,膀胱截石位。臀部抬高呈 25°~35°。(2)5 孔法

表 1 基于神经层面指引的腹腔镜全直肠系膜切除术(NPO+LTME)组、保留盆腔植物神经的全直肠系膜切除术(PANP+TME)组和全直肠系膜切除术(TME)组直肠癌患者基线资料的比较

基线资料	NPO+LTME 组(63 例)	PANP+TME 组(58 例)	TME 组(52 例)	统计值	P 值
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	57.9±16.4	56.3±13.6	58.7±13.2	$F=0.400$	0.671
体质指数(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	25.3±2.4	25.3±2.2	25.39±3.2	$F=0.060$	0.941
病理分期[例(%)]				$\chi^2=2.293$	0.680
高分化腺癌	17(27.0)	17(29.3)	20(38.5)		
中分化腺癌	24(38.1)	23(39.7)	19(36.5)		
低分化腺癌及其他	22(34.9)	18(31.0)	13(25.0)		

trocar位置:分别位于脐上观察孔、右侧腹直肌外缘平脐处、右侧麦氏点、左侧反麦氏点、耻骨联合上方两横指。右侧 trocar 孔根据肿瘤位置不同稍做调整。(3)探查:根据探查结果确定淋巴结清扫的方式,对T₁期不伴有淋巴结肿大的患者至少行D₂淋巴结清扫,对于T₂期以及T₁期基于术前影像学证据或术中探查怀疑有淋巴结转移均行D₃淋巴结清扫。(4)手术入路:均行改良中间入路。首先分离乙状结肠与腹膜的粘连,打开左侧Toldt线向头侧方向延伸,必要时切开左侧Toldt线至结肠脾曲。将乙状结肠向腹壁方向提起,于骶骨岬水平Toldt线投影处打开右侧乙状结肠与盆壁之间的结肠系膜与腹膜延续区域,在张力的作用下表现为透明膜状区域。并向头侧延伸至少5~7 cm。在此区域内,以上腹下丛构成的神经层面为指引,在此神经层面上方与结直肠固有筋

膜后方游离。此区域内无神经血管,均为疏松样结缔组织组成的“天使样发丝”结构,并且与左侧Toldt线切开处自然相通。见图1。沿着切除线向头侧延伸至肠系膜下丛与腹主动脉丛神经层面的上方,解剖游离肠系膜下血管根部及其分支,见图2和图3。由中间向外侧逐步推进。根据肿瘤的部位不同,在肠系膜下动脉根部结扎或分出左结肠动脉以后结扎直肠上动脉,并廓清此区域内淋巴结。经过十二指肠水平部下缘,在胰腺下缘1 cm处结扎肠系膜下静脉,并向腿侧行初步的系膜裁剪,并廓清此区域内淋巴结。沿着骶骨岬水平往腿侧方向,在上腹下丛、腹下神经、盆丛神经层面上方与直肠固有筋膜后方游离,见图4、图5和图6。此区域内无神经血管出入,均为“天使样发丝”结构。直达肛提肌平面,在盆丛神经层面上方与直肠固有筋膜之间的切除线游离直肠左右侧壁。在

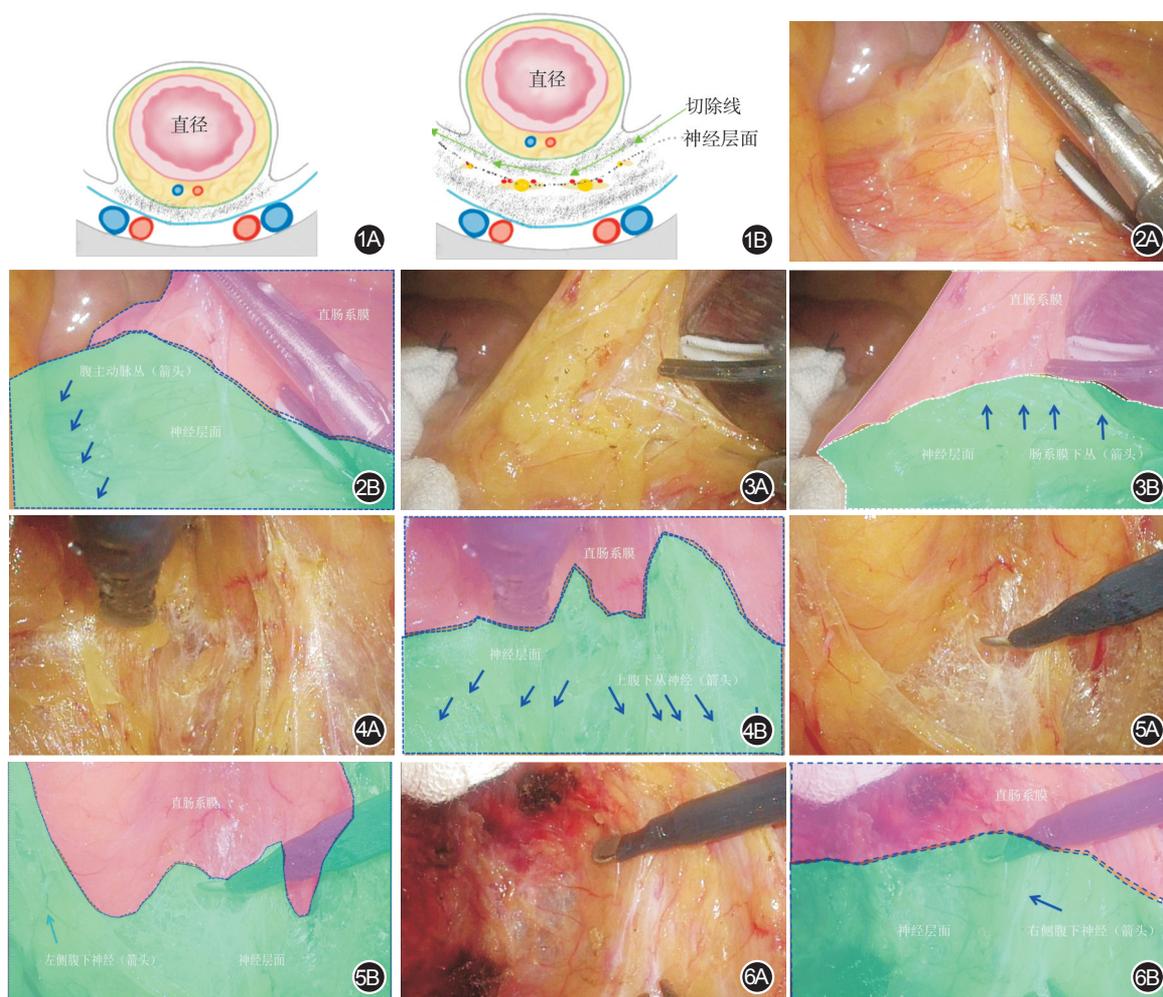


图1 盆腔神经层面解剖示意图(邓文宏绘制) 1A. 阴影区为常规全直肠系膜切除术操作区;1B. 提示神经层面以及手术操作间隙 图2 腹主动脉丛神经层面解剖 2A. 手术图片;2B. 示意图(肖旷绘制) 图3 肠系膜下丛神经层面解剖 3A. 手术图片;3B. 示意图(肖旷绘制) 图4 上腹下丛神经层面解剖 4A. 手术图片;4B. 示意图(肖旷绘制) 图5 左腹下神经层面解剖 5A. 手术图片;5B. 示意图(肖旷绘制) 图6 右腹下神经层面解剖 6A. 手术图片;6B. 示意图(肖旷绘制)

直肠前方沿着腹膜反折上方 0.5~1.0 cm 处切开进入 Denonvilliers 筋膜间隙。在 Denonvilliers 筋膜前叶和后叶之间游离至肿瘤下缘 2~5 cm, 于双侧血管神经束内侧呈倒 U 形离断 Denonvilliers 筋膜。经肛门冲洗消毒, 在肿瘤下方 2~5 cm 处裸化并以直线切割闭合器切断直肠。再次经肛门冲洗消毒。以下腹正中约 5 cm 小切口辅助配以切口保护套, 裁剪直肠系膜于肿瘤上方 10 cm 处离断肠管, 包埋蘑菇头末端吻合。腹腔常规冲洗 3 000 ml 蒸馏水。放置引流管 1 根。预防性造口根据患者意愿、肿瘤位置、吻合口血供以及患者年龄等因素综合考虑, 原则上均行预防性造口。

2. PANP+TME 组: 接受超高清腹腔镜手术+超高清 3D 腹腔镜手术, 完全保留盆腔植物神经。手术步骤参照文献[10]。

3. TME 组: 接受高清腹腔镜手术+超高清腹腔镜手术+超高清 3D 腹腔镜手术, 按照 TME 的要求完成手术。手术步骤参照文献[11]。

三、资料搜集及相关定义

收集患者基础病史资料和治疗经过, 记录患者的手术时间、术中出血量、拔除尿管时间、排尿功能分级以及术后首次勃起时间, 并在术后 3 个月及 6 个月随访患者的勃起功能及射精功能。

排尿功能障碍按严重程度分为 4 级^[12]: I 级为功能正常, 无排尿障碍; II 级为尿频, 残余尿 ≤ 50 ml, 轻度排尿障碍; III 级为残余尿量 > 50 ml 为中度排尿障碍, 极少情况下需导尿治疗; IV 级因尿失禁或尿潴留需行导尿治疗, 为重度排尿障碍。

勃起功能分为 3 级^[13]: I 级是勃起功能正常, 与术前对比无差别; II 级是勃起功能下降, 与术前相比硬度下降; III 级为勃起功能丧失。

射精功能的评估分为 3 级^[14]: I 级: 有射精, 手术前后精液常规检查无异常; II 级: 有射精, 精量减少或稀薄, 可出现逆行性射精; III 级: 射精功能完全丧失。其中 II 级和 III 级定义为射精功能障碍。

四、统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计学软件包进行统计分析, 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用单因素方差分析, 两两比较采用两独立样本 *t* 检验; 计数资料以例 (%) 表示。非等级计数资料间的比较采用 χ^2 检验; 多组间等级资料的比较采用 Kruskal-Wallis *H* 检验, 两组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

PANP+TME 组和 NPO+LTME 组手术时间均明显长于 TME 组 (均 $P < 0.05$), 术中出血量均少于 TME 组 (均 $P < 0.05$); PANP+TME 组和 NPO+LTME 组间手术时间和出血量的差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。3 组间术后拔除尿管时间以及术后首次勃起时间的比较, NPO+LTME 组均更早, PANP+TME 组次之, TME 组最晚, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.001$)。NPO+LTME 组术后无排尿障碍 (I 级) 患者的比例最高, PANP+TME 组次之, TME 组最低, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。NPO+LTME 组患者未出现 III~IV 级排尿障碍的情况。见表 2。

对患者术后勃起功能和射精功能进行评估, 术后 3 个月时, 勃起和射精功能正常 (I 级) 者比例最高的为 NPO+LTME 组, PANP+TME 组次之, TME 组最低, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 至术后 6 个月时, 勃起和射精功能正常 (I 级) 者比例最高的依旧为 NPO+LTME 组, 但 PANP+TME 组和 TME 组间差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。NPO+LTME 组患者未出现 III 级勃起和射精障碍的情况。见表 2。

讨 论

目前临床研究结果表明, 与传统的开腹手术相比, 虽然腹腔镜下直肠癌根治术手术的根治效果相当, 且在术中出血量、肠道功能恢复时间以及拔除尿管的时间上具有优势, 但对于排尿和性功能损伤的比例, 两者差异无统计学意义^[15-16]。由于早期的腹腔镜下直肠癌根治术, 不能很好地解决患者术后排尿及性功能障碍发生的比例, 有学者进一步提出了保留盆腔植物神经术 (PANP) 的直肠癌根治术。总体上取得了较好的效果, 在不增加肿瘤局部复发率的同时, 能有效降低男性患者术后排尿和性功能障碍的发生率^[17-19]。Kim 等^[20]的研究比较了腹腔镜下 PANP+TME 的手术方式和单纯腹腔镜 TME 手术患者的临床资料, 发现其排尿功能障碍发生率分别为 0~12% 比 10%~30%, 性功能障碍发生率为 10%~35% 比 40%~60%。尽管两者差异具有统计学意义, 但仍然有部分患者生活在痛苦之中。

本团队将 3D 超高清腹腔镜技术引入直肠癌根治领域后, 充分利用其优势: 通过 3D 腹腔镜 180° 可旋转镜头, 使术者的观察角度可以任意变化, 在狭窄的男性盆腔结构中优势明显; 通过腹腔镜的局部

表2 基于神经层面指引的腹腔镜全直肠系膜切除术(NPO+LTME)组、保留盆腔植物神经的全直肠系膜切除术(PANP+TME)组和全直肠系膜切除术(TME)组直肠癌患者术中及术后恢复情况的比较

组别	NPO+LTME组(63例)	PANP+TME组(58例)	TME组(52例)	3组间比较		PANP+TME组与单纯TME组比较		NPO+LTME组与PANP+TME组比较	
				统计值	P值	统计值	P值	统计值	P值
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	181.9±24.5	176.7±29.2	137.7±16.2	$F=54.868$	<0.001	$t=8.535$	<0.001	$t=1.049$	0.245
术中出血量(ml, $\bar{x} \pm s$)	6.0±1.4	6.5±1.8	12.8±4.6	$F=95.016$	<0.001	$t=9.605$	<0.001	$t=1.507$	0.407
术后拔除尿管时间(d, $\bar{x} \pm s$)	2.4±1.1	3.7±1.7	6.5±2.4	$F=79.409$	<0.001	$t=7.164$	<0.001	$t=5.178$	<0.001
术后首次勃起时间(d, $\bar{x} \pm s$)	1.6±0.6	8.9±2.7	15.9±6.8	$F=177.677$	<0.001	$t=7.238$	<0.001	$t=21.096$	<0.001
排尿功能分级[例(%)]				$H=52.915$	<0.001	$Z=12.797$	<0.001	$\chi^2=11.818$	<0.001
I级	53(84.1)	23(39.7)	10(19.2)						
II级	10(15.9)	20(34.5)	20(38.5)						
III级	0	11(19.0)	8(15.4)						
IV级	0	4(6.9)	14(26.9)						
勃起功能分级[例(%)]									
术后3个月				$H=91.709$	<0.001	$Z=49.393$	<0.001	$\chi^2=61.653$	<0.001
I级	49(77.8)	26(44.8)	15(28.8)						
II级	14(22.2)	22(37.9)	16(30.8)						
III级	0	10(17.2)	21(40.4)						
术后6个月				$H=79.692$	<0.001	$Z=21.799$	<0.001	$\chi^2=59.342$	<0.001
I级	54(85.7)	31(53.4)	25(48.1)						
II级	9(14.3)	18(31.0)	14(26.9)						
III级	0	9(15.5)	13(25.0)						
射精功能分级[例(%)]									
术后3个月				$H=86.543$	<0.001	$Z=35.499$	<0.001	$\chi^2=61.653$	<0.001
I级	52(82.5)	31(53.4)	15(28.8)						
II级	11(17.5)	18(31.0)	15(28.8)						
III级	0	9(15.5)	22(42.3)						
术后6个月				$H=78.667$	<0.001	$Z=15.373$	<0.001	$\chi^2=61.653$	<0.001
I级	55(87.3)	35(60.3)	24(46.1)						
II级	8(12.7)	16(27.6)	16(30.8)						
III级	0	7(12.1)	12(23.1)						

放大作用,可以使得在肉眼下难以分辨的结构变得清晰可见;在此基础上能观察到神经及其周围的结构及走形,更有利于神经的识别和保护。通过上述3D高清腹腔镜的解剖优势,基于观察到可以分离的精细解剖结构,本团队提出了“NPO+LTME”的概念。本研究中的“神经层面”是一个在3D腹腔镜的精细解剖下发现的一个新的解剖层面,该神经层面的发现与我们传统的“神圣平面”并不矛盾。传统意义上的“神圣平面”,是指在结直肠固有筋膜与盆壁固有筋膜之间的疏松结缔组织;而本团队提出的“神经层面”,是指在结直肠固有筋膜与盆壁固有筋膜之间,由完整的神经纤维及周围的附属脂肪和纤细的毛细血管以及被覆于这三者上方纤细的膜状组织共同构成。此概念的提出,丰富了解剖层次。既

往的Holy Plane(神圣平面)将直肠后方的解剖分为3层:结直肠固有筋膜、盆壁固有筋膜、位于两者之间的疏松结缔组织(Holy Plane),见图1A。而本团队提出的“神经层面”,是将Holy Plane再进一步地分为3层结构,最终使得直肠与盆壁之间构成一个5层结构,即结直肠固有筋膜、盆壁固有筋膜、神经层面、神经层面上方结缔组织以及神经层面下方结缔组织;见图1B。而我们的手术切除入路,则是在神经层面上方的结缔组织中拓展,从而更加完整的保留整个神经层面,以期待有更好的功能保护。

本研究结果显示,基于神经层面指引的腹腔镜下全直肠系膜切除术(NPO+LTME)与保留盆腔植物神经术的直肠癌根治术(PANP+TME)手术方式相比较,不增加手术时间及手术出血量,但明显缩短了拔

除尿管时间及减少了排尿功能障碍,术后首次勃起时间提前。且 NPO+LTME 组的术后 3 个月及 6 个月的勃起功能和射精功能明显优于 PANP+TME 组。由此提示,NPO+LTME 概念的提出对于患者排尿和性功能的保护具有重要的临床意义。虽然有作者提出,不同分型的 PANP 其临床疗效不一^[21-22]。但本文观察到的 NPO+LTME 手术方式的排尿和性功能障碍的发生率均小于完全保留盆腔自主神经(PANP I 型)的结果。

NPO+LTME 手术方式的优势可能来源于:(1)在神经层面上方结缔组织中进行精细锐性分离,属于无神经血管区层面解剖,减少了神经损伤的机会以及较好地保护了神经的滋养血供。(2)将神经层面作为一个整体层面来看待,代替单根神经的辨识,降低了神经的辨识度,从而更加完整地保留神经主干及其分支。

既往的研究提示,采用 PANP 完全保留盆腔自主神经的手术方式,在 TME 中具有一定的优势,但仍然有一部分患者会发生排尿和性功能障碍^[21-23]。其可能的原因为:(1)术中器械对神经的钳夹导致的损伤;(2)术中器械对神经的牵拉导致的损伤;(3)神经周围的热传导损伤;(4)神经伴行的血管受损;(5)神经周围的脂肪受损等。而 NPO+LTME 手术方式术基本可以克服上述困难。

而本研究所记录的患者拔除尿管时间仍然较长,主要有两个方面的原因:(1)部分患者及家属不愿意早期拔除尿管,会导致护理工作量的增加,或者害怕由于排尿困难在清醒状态下重新留置导尿管带来的痛苦。(2)我们医务人员的观念未能及时更新。由于神经层面保护对于排尿功能保护作用的临床效果明显,故拔除尿管的时间目前已经逐步提前,截止发稿时,绝大部分患者在术后 24 h 内,特殊的病例在 48 h 内拔除尿管。后续的观察我们将进一步研究该术式对于拔除尿管时机的选择。

虽然 NPO+LTME 手术方式具有一定的优势,但不是所有直肠癌患者均能选择。我们认为,对于以下情况不适合行该手术:(1)肿瘤广泛浸润周围组织;(2)直肠癌急诊手术(如急性梗阻、穿孔);(3)全身情况不良,经术前治疗不能纠正,存在严重心肺肝肾疾病,不能耐受手术;(4)妊娠期;(5)不能耐受 CO₂ 气腹;(6)既往腹部手术史粘连严重以及既往无手术史的严重粘连。

综上所述,基于神经层面指引的腹腔镜下全直

肠系膜切除术(NPO+LTME)是一种新的手术方式,对于直肠癌患者的术后排尿及性功能的保护作用更强,值得临床推广,并期待更进一步的远期效果观察。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组,中华医学会外科学分会结直肠外科学组,中国医师协会外科医师分会结直肠外科医师委员会,等.腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2018版)[J].中华消化外科杂志,2018,17(9):877-885. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.09.001.
- [2] 土屋周二.自律神经温存的直肠癌手术[J].手术,1983,12(2):1367.
- [3] 申占龙,叶颖江,王杉.直肠癌全直肠系膜切除术中盆腔植物神经的易损区域及保护[J].中华结直肠疾病电子杂志,2018,7(1):8-11. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2018.01.002
- [4] 梁小波,王毅,马国龙.“膜”引导保护盆腔植物神经技术在直肠癌手术中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2017,20(6):614-617. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.06.004.
- [5] 麦文豪,胡明,郑若,等.两种保留自主神经 D3 根治术治疗中低位直肠癌的安全性及生存质量比较[J/CD].中华普外科手术学杂志(电子版),2019,13(4):393-395. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2019.04.023.
- [6] Włodarczyk M, Sobolewska J, Nowak A, et al. Sexual dysfunctions following low anterior resection of the rectum in rectal cancer patients[J]. Pol Przegl Chir, 2019, 91(3): 21-26. DOI: 10.5604/01.3001.0013.1482.
- [7] Palliser A, Lloveras A, Planelles-Soler P, Hannaoui N, et al. Dissection of the inferior mesenteric vein versus of the inferior mesenteric artery for the genitourinary function after laparoscopic approach of rectal cancer surgery: a randomized controlled trial [J]. BMC Urol, 2019, 19(1): 75. DOI: 10.1186/s12894-019-0501-5.
- [8] 苏松盛,何进达,曾凡英.腹腔镜直肠癌术中保留 Denonvilliers 筋膜对中青年男性排尿及性功能影响[J/CD].中华普外科手术学杂志(电子版),2017,11(2):140-143. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2017.02.016.
- [9] 郁宝铭.对直肠癌划分高位、中位、低位和超低位临床意义的再认识[J].中华胃肠外科杂志,2011,14(10):821-822. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2011.10.31.
- [10] Zhou H, Ruan C, Sun Y, et al. Nerve-guided laparoscopic total mesorectal excision for distal rectal cancer [J]. Ann Surg Oncol, 2015, 22(2): 550-551. DOI: 10.1245/s10434-014-4161-0.
- [11] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组,中国抗癌协会大肠癌专业委员会腹腔镜外科学组.腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2008版)[J].中华胃肠外科杂志,2009,12(3): 310-312. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2009.03.030.
- [12] Saito N, Sarashina H, Nunomura M, et al. Clinical evaluation of

- nerve-sparing surgery combined with preoperative radiotherapy in advanced rectal cancer patients [J]. *Am J Surg*, 1998, 175(4): 277-282. DOI: 10.1016/s0002-9610(98)00018-x.
- [13] 汪建平, 杨祖立, 唐远志, 等. 直肠癌根治术中盆腔自主神经保留对男性性功能的影响[J]. *中国实用外科杂志*, 2003, 23(1): 44-46. DOI: 10.3321/j.issn.1005-2208.2003.01.017.
- [14] 谢莉萍, 林金鑫, 雷育清, 等. 腹腔镜手术对男性直肠癌患者术后性功能的保护作用[J/CD]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2016, 10(4): 256-259. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2016.04.006.
- [15] 鸿悦, 池畔. 腹腔镜与开腹直肠癌根治术后排尿功能和性功能的比较[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2011, 14(4): 289-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2011.04.018.
- [16] 沙洪存, 洪晓明, 倪开元. 腹腔镜与开腹直肠癌全系膜切除术的对照研究[J]. *中华普通外科杂志*, 2010, 25(4): 287-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2010.04.007.
- [17] 王亚国, 钱军. 保留盆腔自主神经对男性直肠癌 TME 术后性功能和排尿功能的影响[J]. *蚌埠医学院学报*, 2012, 37(8): 920-922, 924. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2200.2012.08.015.
- [18] 高让. 男性直肠癌患者性功能障碍的前瞻性研究: 神经保留手术的可行性和结果[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2011, 18(4): 427.
- [19] Celentano V, Cohen R, Warusavitarne J, et al. Sexual dysfunction following rectal cancer surgery [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2017, 32(11): 1523-1530. DOI: 10.1007/s00384-017-2826-4.
- [20] Kim NK, Aahn TW, Park JK, et al. Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer [J]. *Dis Colon Rectum*, 2002, 45(9): 1178-1185. DOI: 10.1007/s10350-004-6388-5.
- [21] Kneist W, Junginger T. Residual urine volume after total mesorectal excision: an indicator of pelvic autonomic nerve preservation? Results of a case-control study [J]. *Colorectal Dis*, 2010, 6(6): 432-437. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2004.00711.x.
- [22] 盛建, 徐青, 陈锦鹏, 等. 保留盆腔自主神经的全直肠系膜切除术在男性直肠癌保肛术中的应用研究[J]. *中国癌症杂志*, 2010, 20(9): 686-690. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3639.2010.09.009.
- [23] Dulskas A, Miliuskas P, Tikuisis R, et al. The functional results of radical rectal cancer surgery: review of the literature [J]. *Acta Chir Belg*, 2016, 116(1): 1-10. DOI: 10.1080/00015458.2015.1136482.

(收稿日期: 2018-07-20)

(本文编辑: 王静)

·读者·作者·编者·

本刊对参考文献撰写的要求

本刊文稿引用参考文献时, 请按采用顺序编码制著录, 依照其在正文中出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号标出。未发表的观察资料一般不用作参考文献, 确需引用时, 可将其在正文相应处注明。2 次文献亦不宜引为参考文献。尽量避免引用摘要作为参考文献。文献作者在 3 位以内者, 姓名均予以列出; 3 位以上者, 只列前 3 位, 后加“等”、“et al”(西文)、“他”(日文)、“ИДР”(俄文); 作者姓名一律姓氏在前、名字在后。外国人的名字采用首字母缩写形式, 缩写名后不加缩写点; 日文汉字请按日文规定书写, 勿与我国汉字及简化字混淆。不同作者姓名之间用“,” 隔开, 不用“和”、“and”等连词。文献类型和电子文献载体标志代码参照 GB 3469《文献类型与文献载体代码》, 题名后标注文献类型标志对电子文献是必选著录项目。外文期刊名称用缩写, 以美国国立医学图书馆编辑的《Index Medicus》格式为准。参考文献必须与其原文核对无误, 将参考文献按引用的先后顺序(用阿拉伯数字标出)排列于文末。**每条参考文献均须著录卷、期及起、止页。对有 DOI 编码的文章必须著录 DOI, 列于文献末尾。**