

· 论著 ·

三孔法腹腔镜直肠前切除术操作难度的影响因素

吴浩旋 张弢 陈献则 景晓乾 程兮 宋子甲 朱兰 何永刚 季晓频
张欢 赵任

【摘要】 目的 探讨影响三孔法腹腔镜(TLS)直肠前切除术手术操作难度的因素。**方法** 采用回顾性病例对照研究的方法,分析 2013—2016 年间在上海交通大学医学院附属瑞金医院结直肠外科病区行 TLS 结直肠手术治疗的 106 例结直肠癌患者临床及 MRI 影像资料。纳入标准:(1)TLS 根治性直肠前切除(Dixon)手术患者;(2)肿瘤分期为 I ~ III 期的恶性肿瘤;(3)肿瘤下缘距肛缘 5~15 cm;(4)能够获取术前直肠 MRI 检查图像。排除标准:(1)术前辅助治疗者;(2)低位直肠肿瘤者;(3)肿瘤周围侵犯者。利用术前直肠磁共振(MRI)图像行骨盆测量(MRI 矢状位上选取第 1 骶椎上缘、第 3 骶椎上缘、尾骨尖、耻骨联合上缘连线形成五边形,5 条径线分别标记为 N、O、P、Q、R,5 个夹角分别标记为角 1、2、3、4、5)、脏器测量(子宫和前列腺)和肿瘤测量(横径、纵径、切面积、病灶长度以及环周切缘距离);以手术时间作为衡量手术难度的标准,根据手术时间中位数进行分组,比较不同手术时间患者的一般情况(年龄、性别、体质指数、肿瘤距肛缘距离、既往手术史和肿瘤长径)、术前肿瘤 TNM 分期、MRI 测量(骨盆、肿瘤、子宫及前列腺)等,多因素 logistic 分析影响 TLS 直肠前切除术手术难度的因素。**结果** 全组男 73 例,女 33 例,年龄(59.8±12.2)岁,体质指数(22.8±3.3) kg/m²,既往有腹部手术史 25 例,肿瘤距肛缘距离(7.4±2.0) cm,肿瘤长径(3.7±1.4) cm;肿瘤 TNM 分期:I 期 24 例,II 期 36 例,III 期 46 例。全组患者均顺利完成 TLS 手术,中位淋巴结清扫数 13(11~16)枚,中位远切端长度 2.5(2.0~3.1) cm,中位手术时间 2.0(1.5~2.6) h,中位术中出血量 50(0~100) ml,中位术后进食流质时间 4(3~5) d,中位住院时间 7(6~10) d,短期并发症 10 例(9.4%)。根据患者手术时间中位数(2 h)为分组标准,分为手术时间≤2 h 组和 >2 h 组,每组均为 53 例。与手术时间≤2 h 组比较,手术时间>2 h 组者的肿瘤距肛缘距离更短[(6.8±1.5) cm 比 (8.0±2.4) cm, $t=3.174$, $P=0.004$]、骨盆测量的 (R+N)/(O+P) 更小 (1.61±0.27 比 1.73±0.19, $t=2.494$, $P=0.014$)、肿瘤横径更大[(3.45±0.72) cm 比 (3.05±0.89) cm, $t=0.224$, $P=0.027$]。多因素 logistic 回归分析显示,肿瘤距肛缘距离是手术难度的独立影响因素 ($OR=0.584$, 95% $CI:0.429\sim0.796$, $P=0.001$)。**结论** 肿瘤距肛缘距离长的患者行 TLS 手术难度相对较小,术前应综合评估手术难度,以肿瘤距肛缘距离作为主要衡量难度依据,以 (R+N)/(O+P) 和肿瘤最大横径作为重要参考因素,为不同阶段 TLS 术者选择不同难度的病例,以顺利渡过 TLS 手术学习曲线。

【关键词】 直肠肿瘤; 三孔法; 腹腔镜; 直肠前切除术; 影像学测量; 手术难度; 手术时间

基金项目:上海市科学技术委员会基金(14411950504);上海市卫生和计划生育委员会科研课题(201540026)

Factors affecting the difficulty of laparoscopy-assisted triple-port anterior resection Wu Haoxuan, Zhang Tao, Chen Xianze, Jing Xiaolian, Cheng Xi, Song Zijia, Zhu Lan, He Yonggang, Ji

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.07.012

作者单位:200025 上海交通大学医学院附属瑞金医院外科(吴浩旋),胃肠外科(张弢、陈献则、景晓乾、程兮、宋子甲、何永刚、季晓频、赵任),放射科(朱兰、张欢)

吴浩旋和张弢对本文有同等贡献,均为第一作者

通信作者:赵任, Email: zhaorensurgeon@aliyun.com

作者简介:吴浩旋,男,1990 年 9 月出生,医学博士,住院医师, Email: haoxuanwu@hotmail.com; 张弢,女,1983 年 10 月出生,医学硕士,主治医师, Email: woodyhom@yahoo.com; 赵任,男,1965 年 2 月出生,医学博士,主任医师,博士生导师

Xiaopin, Zhang Huan, Zhao Ren

Department of Surgery (Wu HX), Department of General Surgery (Zhang T, Chen XZ, Jing XQ, Cheng X, Song ZJ, He YG, Jig XP, Zhao R), Department of Radiology (Zhu L, Zhang H), Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Wu Haoxuan and Zhang Tao are the first authors who contributed equally to the article

Corresponding author: Zhao Ren, Email: zhaorensurgeon@aliyun.com

[Abstract] Objective To explore the factors affecting the operative difficulty of triple-port laparoscopic surgery (TLS) in anterior resection. **Methods** A retrospective case-control study was carried out. Clinical and MRI imaging data of 106 colorectal cancer cases undergoing TLS anterior resection at Department of Colorectal Surgery of Ruijin Hospital between 2013 and 2016 were retrospectively analyzed. Inclusion criteria: (1) patients receiving TLS anterior resection (Dixon operation); (2) preoperative stage I to III malignant tumor; (3) distance of 5-15 cm from inferior margin of tumor to anal verge; and (4) available preoperative rectal MRI. Exclusion criteria: (1) patients receiving preoperative adjuvant therapy; (2) patients with low rectal cancer or with local advanced disease; (3) T4b tumor. Rectal MRI was introduced to measure the structure of pelvis. In sagittal view, superior margin of the first sacral vertebrae, superior margin of the third sacral vertebrae, apex of coccyx, and the line of superior margin of pubic symphysis were used to form a pentagon. The 5 lines were marked as N, O, P, Q, R, and the 5 included angles were marked as angle 1, 2, 3, 4, 5. Organs (uterus and prostate) and tumor (transverse diameter, longitudinal diameter, section area, lesion length, distance to circumference cutting edge) were also measured on MRI. The operative time was applied to be the indicator of operative difficulty and patients were divided into 2 groups according to median operative time. Baseline information (age, gender, BMI, distance from inferior margin of tumor to anal verge, operative history, length of tumor), preoperative tumor staging, and MRI measurements (pelvis, tumor, uterus, prostate), etc were compared between two groups. Factors affecting operative difficulty of TLS were analyzed with logistic regression model. **Results** Of 106 enrolled patients, 73 were male and 33 female with mean age of (59.8 ± 12.2) years and mean BMI of (22.8 ± 3.3) kg/m²; 25 patients had previous abdominal surgery; distance from inferior margin of tumor to anal verge was (7.4 ± 2.0) cm and the tumor diameter was (3.7 ± 1.4) cm; 24, 36 and 46 patients were in stage I, II and III respectively. All operations were completed successfully. The median number of harvested lymph node was 13 (11-16); the median length of distal resection margin was 2.5(2.0-3.1) cm; the median operative time was 2.0(1.5-2.6) hours; the median intraoperative blood loss was 50(0-100) ml; the median time to liquid diet was 4(3-5) days; the median hospital stay was 7 (6-10) days. Ten cases (9.4%) developed complications within 30 days after surgery. Patients were divided into ≤ 2 h group and > 2 h group according to median operative time, and both groups had 53 patients. As compared to ≤ 2 h group, > 2 h group had shorter distance from inferior margin of tumor to anal verge [(6.8 ± 1.5) cm vs. (8.0 ± 2.4) cm, $t = 3.174$, $P = 0.004$], lower ratio of $(R+N)/(O+P)$ (1.61 ± 0.27 vs. 1.73 ± 0.19 , $t = 2.494$, $P = 0.014$), larger transverse distance of tumor [(3.45 ± 0.72) cm vs. (3.05 ± 0.89) cm, $t = 0.224$, $P = 0.027$]. Multivariate logistic regression analysis showed the distance from inferior margin of tumor to anal verge was the independent factor affecting operative difficulty ($OR = 0.584$, 95% $CI: 0.429-0.796$, $P = 0.001$). **Conclusions** Surgeons may have less difficulty in performing TLS anterior resection for patients with longer distance from inferior margin of tumor to anal verge. In preoperative assessment of operative difficulty of TLS, comprehensive evaluation should be performed. Distance from inferior margin of tumor to anal verge should be regarded as the main factor, and MRI $(R+N)/(O+P)$ and transverse diameter of tumor should be used as important reference, leading to reasonable choice of cases for TLS and smooth pass of study curve.

[Key words] Rectal neoplasms; Triple-port; Laparoscopy-assisted; Anterior resection; Radiographic measurement; Operative difficulty; Operative time

Fund program: Shanghai science and technology fund (14411950504); Shanghai Health and Family Planning Committee Fund (201540026)

自 2008 年 Remzi 等^[1]完成了第一例单孔腹腔镜辅助手术(single incision laparoscopic surgery, SILS)后,大量关于减孔腹腔镜的病例被报道。SILS 在手术效果上与传统腹腔镜相似^[2],在术后疼痛评分、主观美观评分及住院时间上存在优势^[3-4]。然而,荟萃分析发现,SILS 的安全性随手术量的积累而递增,在刚起步的 20 例手术中,手术并发症数量较高^[5]。刚开展 SILS 的术者表示,需要经过一段时间的训练和熟悉才能适应其独特的操作技巧,存在明显的学习曲线。有研究显示,单孔法直肠、右半结肠的学习曲线在 65 例和 30 例^[6-7]。如何迅速渡过 SILS 初期的技术瓶颈是研究的热点。鉴于 SILS 手术经验无法直接从传统腹腔镜手术中借鉴^[8],Geisler 和 Garrett^[9]认为,既往 1000 余例三孔法腹腔镜手术(triple-port laparoscopic surgery, TLS)经验是他们能迅速适应并掌握 SILS 技巧的重要原因。有观点认为, TLS 手术可以作为传统腹腔镜向单孔腹腔镜的过渡术式,有助于迅速渡过 SILS 初期的手术瓶颈^[10]。

2012 年 3 月,上海交通大学医学院附属瑞金医院开展了第 1 例三孔法腹腔镜(triple-port laparoscopic surgery, TLS)手术,经过大量的实践,目前技术趋于成熟。根据文献报道和我中心实践的结果显示, TLS 在肿瘤根治性、手术可行性和安全性方面不亚于传统腹腔镜手术^[11-14]。通过对 TLS 学习曲线的研究, Kim 等^[15]认为学习曲线分界点在 38 例;而我中心的结论认为是 57 例^[16]。学习阶段手术难度上的差异会影响学习曲线的长短^[17]。在不同阶段选择不同难度的病例,有助于术者迅速渡过学习曲线,减少手术所需时间和并发症的发生。手术的初期如何选择合适的患者开展 TLS,需要对影响三孔法手术难度的因素进行全面的分析。本文以手术时间作为衡量操作难度的标准,根据手术时间中位数进行分组,结合患者临床病理资料及直肠磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查指标,探讨影响 TLS 操作难度的因素。

资料与方法

一、研究对象

采用回顾性病例对照研究的方法,分析 2013 至 2016 年间在上海交通大学医学院附属瑞金医院结直肠外科病区行 TLS 结直肠手术治疗的结直肠癌患者临床及 MRI 影像资料。纳入标准:(1) TLS

根治性直肠前切除(Dixon)手术患者;(2)肿瘤分期为 I ~ III 期的恶性肿瘤;(3)肿瘤下缘距肛缘 5 ~ 15 cm;(4)能够获取术前直肠 MRI 检查图像。排除标准:(1)术前辅助治疗者;(2)低位直肠肿瘤者;(3)肿瘤周围侵犯者。本研究的开展经医院伦理委员会审批通过,患者及家属均签署知情同意书。

二、手术方法

本研究所有病例均经过术前多学科讨论。手术均由同一名主刀医生和固定手术团队完成,手术遵循全直肠系膜切除、肠系膜下血管根部离段和无瘤原则,分别于脐下置入观察孔、右锁骨中线脐孔水平面上下置入操作孔,见图 1,以规范的 TLS 手术法完成手术,以管状吻合器完成吻合。



图 1 三孔法腹腔镜直肠前切除术穿刺孔位置

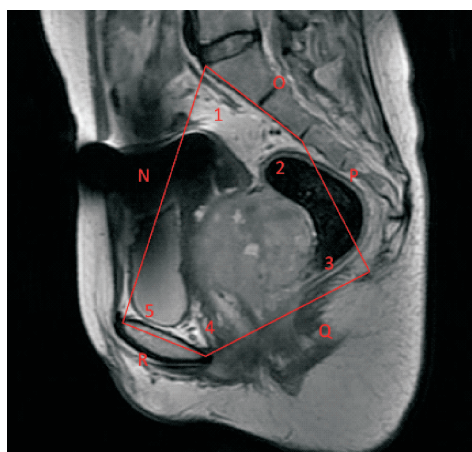
三、观察指标及 MRI 检查方法

观察指标包括:基线情况[年龄、性别、体质指数(BMI)、肿瘤距肛缘距离、既往手术史和肿瘤长径]、病理报告(T 分期、N 分期、M 分期、淋巴结总数、远切端长度)、术中术后情况(手术时间、术中出血量、进流质时间和住院天数)及影像学相关指标(肿瘤术前 TNM 分期及骨盆、肿瘤、子宫和前列腺测量指标)。临床相关指标由 3 名肿瘤外科专科医生完成数据采集和质控。

影像相关指标以直肠 MRI 图像为基础,由两名放射科专科医生共同完成摄片、读片和测量。患者在检查前经肛门注入 150 ~ 200 ml 甘油,使直肠充分扩张。使用 1.5T MAGNETOM Aera(德国西门子公司)机器,6 通道相控阵体线圈,患者仰卧位,定位扫描后,获取高分辨率 T2 加权像(T2 weighted image, T2WI)图像,包括矢状位、横断位(垂直于患者长轴)、斜轴位(垂直于肿瘤所在直肠段的长轴)、斜冠状位(平行于肿瘤所在直肠段的长轴),扫描参

数:重复时间(repetition time, TR):4000 ms,回波时间(echo time, TE):78 ms;视野(field of view, FOV):300 mm × 300 mm,矩阵:256 × 256,层厚:3 mm,层间距:1 mm;然后行横轴位 MRI 弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI),扫描参数:TR:4400 ms, TE:72 ms, FOV:250 mm × 250 mm,矩阵:112 × 112,层厚:3 mm,层间距:1 mm, b 值:0 和 1000 s/mm²。

测量内容包括骨盆测量和肿瘤相关测量。在骨盆测量中, MRI 矢状位上选取第 1 骶椎上缘、第 3 骶椎上缘、尾骨尖、耻骨联合下缘、耻骨联合上缘连线形成五边形, 5 条径线分别标记为 N、O、P、Q、R, 5 个夹角分别标记为角 1、2、3、4、5, 见图 2。以这些指标组合形成骨盆入口测量、深度测量、出口测量和组合测量, 以全面评估骨盆结构。



注:图中五边形由第 1 骶椎上缘、第 3 骶椎上缘、尾骨尖、耻骨联合下缘、耻骨联合上缘连线形成, N、O、P、Q、R 是五边形的 5 条径线, 1、2、3、4、5 是 5 个夹角

图 2 磁共振检查冠状面盆腔的测量

在肿瘤相关测量中,于斜轴位上选取肿瘤切面积最大的层面,测量肿瘤的水平长度、垂直长度和切面积,作为肿瘤横径、纵径、切面积;肿瘤外侧与直肠固有筋膜的最短距离作为环周切缘(circumferential resection margin, CRM)距离;以斜轴位上可见肿瘤层面数估计肿瘤病灶长度。对于男性患者,矢状位片上测量前列腺底至前列腺尖的距离作为前列腺矢状径;对于女性患者,矢状位片上测量子宫底至子宫颈的距离作为子宫矢状径。横断位片中,在前列腺和子宫切面积最大的层面上分别测量前列腺和子宫的水平长度和垂直长度,作为横径和纵径。

四、统计学方法

应用 SPSS 21.0 软件包进行统计分析。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本的 t 检验进行比较,不符合正态分布者用中位数(范围)表示,采用 Mann-Whitney U 检验比较。计数资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验或非参数检验。多因素分析采用非条件 logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 表示差异存在统计学意义。

结 果

一、入组患者基线资料及手术情况

根据病例纳入和排除标准,共 106 例患者纳入研究,其中男 73 例,女 33 例,年龄(59.8 ± 12.2)岁,体质指数(22.8 ± 3.3) kg/m²,既往有腹部手术史 25 例,肿瘤距肛缘距离(7.4 ± 2.0) cm。术后病理报告显示肿瘤长径(3.7 ± 1.4) cm,肿瘤浸润深度:T₁₋₂ 期 29 例,T₃ 期 53 例,T₄ 期 24 例(T₄ 期的病例肿瘤均位于腹膜反折以上);淋巴结转移:N₀ 期 61 例,N₁ 期 31 例,N₂ 期 14 例;肿瘤 TNM 分期:I 期 24 例,II 期 36 例,III 期 46 例。

全组患者均顺利完成 TLS 手术,中位淋巴结清扫数 13(11 ~ 16)枚,中位远切端长度 2.5(2.0 ~ 3.1) cm,中位手术时间 2.0(1.5 ~ 2.6) h,中位术中出血量 50(0 ~ 100) ml,中位术后进食流质时间 4(3 ~ 5) d,住院时间中位数 7(6 ~ 10) d,短期出现并发症 10 例(9.4%)。

二、影响手术难度的因素分析

根据患者手术时间中位数(2 h)为分组标准,分为手术时间 ≤ 2 h 组和手术时间 > 2 h 组,每组均为 53 例。两组比较,肿瘤距肛缘距离、骨盆测量的 $(R+N)/(O+P)$ 、肿瘤最大横径的差异存在统计学意义(均 $P < 0.05$);其他变量间的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

将 BMI、肿瘤距肛缘距离、骨盆测量的 $(R+N)/(O+P)$ 、肿瘤最大横径纳入非条件 logistic 回归分析中,结果显示,肿瘤距肛缘距离是影响手术时间的独立危险因素($P = 0.001$)。见表 2。

讨 论

传统腹腔镜的手术难度在于腹腔镜手术特有的“离屏效应”和“镜面效应”^[18]。TLS 术者通常有传统腹腔镜手术基础,有良好的空间方位感和操作钳的控制力,故我们认为 TLS 的难点不在于此。相较

表 1 行三孔法腹腔镜手术时间 ≤ 2 h 与 > 2 h 直肠癌患者临床病理及影像特征比较

临床病理及影像资料	手术时间 ≤ 2 h 组(53 例)	手术时间 > 2 h 组(53 例)	统计值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	59.2 $\pm$ 13.3	60.3 $\pm$ 11.1	$t = 0.468$	0.641
男性[例(%)]	33(62.3)	40(75.5)	$\chi^2 = 2.156$	0.142
体质指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.3 $\pm$ 3.3	23.4 $\pm$ 3.4	$t = 1.689$	0.094
肿瘤距肛缘距离(cm, $\bar{x} \pm s$)	8.0 $\pm$ 2.4	6.8 $\pm$ 1.5	$t = 3.174$	0.004
既往有腹部手术史[例(%)]	14(26.4)	11(20.8)	$\chi^2 = 0.471$	0.492
肿瘤长径(cm, $\bar{x} \pm s$)	3.9 $\pm$ 1.5	3.5 $\pm$ 1.3	$t = 1.444$	0.152
肿瘤影像 T 分期[例(%)]			$\chi^2 = 3.057$	0.217
T ₁₋₂	12(22.6)	17(32.1)		
T ₃	31(58.5)	22(41.5)		
T ₄	10(18.9)	14(26.4)		
影像 N 分期[例(%)]			$\chi^2 = 1.323$	0.516
N ₀	32(60.4)	29(54.7)		
N ₁	16(30.2)	15(28.3)		
N ₂	5(9.4)	9(17.0)		
肿瘤影像 TNM 分期[例(%)]			$\chi^2 = 2.978$	0.226
I	10(18.9)	15(28.3)		
II	22(41.5)	14(26.4)		
III	21(39.6)	24(45.3)		
骨盆测量 ^a				
入口测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
L	12.75 $\pm$ 0.87	12.61 $\pm$ 0.77	$t = 0.902$	0.369
N	12.03 $\pm$ 1.18	12.01 $\pm$ 1.09	$t = 0.123$	0.903
深度测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
O+P	14.44 $\pm$ 1.35	14.74 $\pm$ 1.25	$t = 1.153$	0.251
出口测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
M	10.35 $\pm$ 1.18	10.11 $\pm$ 1.26	$t = 0.944$	0.348
Q	8.44 $\pm$ 1.02	8.34 $\pm$ 0.97	$t = 0.539$	0.593
组合测量($\bar{x} \pm s$)				
(N+Q)/(O+P)	1.43 $\pm$ 0.19	1.39 $\pm$ 0.16	$t = 1.172$	0.244
(R+N)/(O+P)	1.73 $\pm$ 0.19	1.61 $\pm$ 0.27	$t = 2.494$	0.014
(O+P)/角 2	0.12 $\pm$ 0.01	0.12 $\pm$ 0.02	$t = 0.144$	0.886
肿瘤相关测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
横径	3.05 $\pm$ 0.89	3.45 $\pm$ 0.72	$t = 0.224$	0.027
纵径	3.31 $\pm$ 0.84	3.47 $\pm$ 0.71	$t = 0.262$	0.375
切面积	9.30 $\pm$ 3.48	8.97 $\pm$ 3.24	$t = 0.480$	0.655
病灶长度	3.78 $\pm$ 1.32	3.62 $\pm$ 1.24	$t = 0.713$	0.525
环周切缘距离	0.78 $\pm$ 0.52	0.95 $\pm$ 0.69	$t = 0.178$	0.275
子宫测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
矢状径	5.44 $\pm$ 1.71	6.34 $\pm$ 1.88	$t = 0.941$	0.209
横径	5.37 $\pm$ 1.06	5.19 $\pm$ 1.66	$t = 0.665$	0.720
纵径	3.75 $\pm$ 0.99	3.77 $\pm$ 1.56	$t = 0.191$	0.964
前列腺测量(cm, $\bar{x} \pm s$)				
矢状径	3.62 $\pm$ 0.76	3.95 $\pm$ 0.70	$t = 0.978$	0.052
横径	4.73 $\pm$ 0.43	5.53 $\pm$ 4.13	$t = 0.108$	0.269
纵径	2.95 $\pm$ 0.53	3.12 $\pm$ 0.67	$t = 0.262$	0.226

注:在骨盆测量中,MRI 矢状位上选取第 1 骶椎上缘、第 3 骶椎上缘、尾骨尖、耻骨联合下缘、耻骨联合上缘连线形成五边形,5 条径线分别标记为 N、O、P、Q、R,5 个夹角分别标记为角 1、2、3、4、5

表 2 本组 106 例三孔法腹腔镜直肠癌手术患者手术难度的多因素 logistic 回归分析

变量	回归系数	Wald 值	OR(95%CI)	P 值
体质指数	0.041	0.226	1.042(0.879 ~ 1.236)	0.634
肿瘤距肛缘距离	-0.537	11.625	0.584(0.429 ~ 0.796)	0.001
骨盆测量(R+N)/(O+P)	-2.476	3.699	0.084(0.007 ~ 1.049)	0.054
肿瘤最大横径	0.667	3.386	1.948(0.958 ~ 3.962)	0.066

于传统腹腔镜, TLS 缺乏辅助操作钳对局部结构牵拉, 盆腔骨性结构、内脏脂肪厚度、肿瘤的大小以及周围脏器的阻挡共同决定了盆腔空间受限, 因盆腔空间小所致的暴露和操作上的困难对 TLS 难度产生了重要的影响^[7, 19]。为了能够应用统计学方法评估盆腔空间, 本研究将衡量盆腔大小的指标进行量化, 引入术前直肠 MRI 下测量方法。

骨盆相关测量最早运用于头盆不对称孕妇的引产中, 以骨盆外测量为主^[20]。盆腔电子计算机断层扫描(CT)有成本低、操作简单等特点, 很早便运用于腹腔镜直肠手术术前的盆腔测量^[20-24]。随着直肠 MRI 被写入多个直肠癌推荐指南后, MRI 逐渐得到普及, 同时其在影像测量中的价值也逐渐被发现。MRI 对骨性结构及肿瘤边界有清晰的显影, 且可进行矢状面、斜横断面等多个角度的扫面, 测量的精确性是 CT 和传统 X 线平片所无法比拟的, 近年来直肠手术评估的报道主要都基于 MRI^[20-24]。

本研究排除术前辅助治疗、低位直肠肿瘤和肿瘤周围侵犯的患者, 纳入自 2013—2016 年行三孔法直肠手术中的 106 例患者。入组病例的各项指标均与近年国内外腹腔镜直肠手术的相关报道数据相近^[17, 25-26], 说明在根治性、安全性和可行性上达到传统腹腔镜手术的相关要求。进一步, 在选择衡量手术难度的分层指标上, 既往的文献报道曾采用的是手术时间、并发症和出血量等^[17, 27]。本研究的并发症发生率较低, 出血量的数据不完善, 故采用手术时间作为分层指标。

既往传统腹腔镜直肠手术的报道认为, 性别、年龄、BMI、肿瘤距肛缘距离、肿瘤直径、肿瘤分期是影响手术时间的主要因素^[17, 22, 24]。BMI 在一定程度上反映了内脏脂肪体积, 内脏脂肪体积又被认为是很好的评价直肠手术难度的因素^[19, 28], 但在精确测量上存在困难, BMI 可以作为替代指标^[24]。内脏脂肪体积大者直肠系膜厚度通常较厚, 盆腔空间趋于狭窄, 手术难度相应提高。另外, BMI 也反映了腹壁下脂肪的厚度, 较厚的腹壁下脂肪对于操作钳灵活性存在一定的影响, 从而增加手术时间。本研究认为, 在 TLS 中, 一般资料中的肿瘤距肛缘距离是影响手术时间的因素; 虽然手术时间短和长两组的 BMI 分别为 (22.3 ± 3.3) kg/m² 和 (23.4 ± 3.4) kg/m², 但两组的差异并未达到统计学意义。多因素分析显示, BMI 并不是影响 TLS 手术时间的独立因素 ($P=0.634$)。

在骨盆相关测量中, 比较各项单一指标均未见显著性差异, 仅组合指标 $(R+N)/(O+P)$ 的差异存在统计学意义。通常认为, 男性骨盆的结构较女性骨盆入口小、深度深, 呈倒三角形, 量化后指标 $(R+N)/(O+P)$ 反映了该特点, 进行直肠手术难度会更大^[22]。Killeen 等^[28]认为, 出口横径、角 2、角 3 对手术时间有影响, 而 $(R+N)/(O+P)$ 并不重要。结论差异的原因与 Killeen 等^[28]在研究中纳入的 32% 病例是腹会阴联合切除术有关, 因为肿瘤平均距肛距离小, 在低位分离过程中骨盆曲度、出口大小对操作影响将会更加明显, 而本研究入组的患者肿瘤距肛缘距离为 5~15 cm, 则手术难度更多受到骨盆入口大小、骨盆深度影响。另外, TLS 中主刀两把操作钳的活动自由度非常重要, 解剖直肠周围系膜时表现为操作钳和患者纵轴可以形成的角度大小。该角度越大, 越有利于深部直肠系膜的分离和离断直肠前对系膜的修剪, 骨盆入口小时, 难以获得合适大小的夹角, 不利于手术进行。故 $(R+N)/(O+P)$ 是影响三孔法手术难度的重要因素。

在肿瘤相关测量中, 肿瘤横径较大者手术时间明显较长, 肿瘤的纵径、矢状径均对手术影响不大。而位于直肠前方的前列腺、子宫, TLS 中由于缺少操作钳将其牵引挡开, 对直肠前方的分离造成一定的影响。本研究发现, 男性患者中前列腺矢状径对手术时间存在一定的影响, 女性患者中子宫大小对手术没有影响。有报道通过体内外的牵引法将子宫提起, 可有效减少这种干扰^[29]。我中心在既往的手术过程中曾尝试运用该方法, 在一些情况下确实有效降低了手术难度, 但本研究入组的病例均未采用该辅助方法。

将本研究中单因素分析中存在差异趋势的数据纳入多因素分析, 结果发现, 虽然 $(R+N)/(O+P)$ 和肿瘤最大横径的 OR 值显示两者对于手术时间都有一定的影响, 但仅肿瘤距肛缘距离一项是 TLS 手术时间的独立影响因素。综上, 在术前评估手术难度时, 应以肿瘤距肛缘距离作为主要衡量难度依据, 以 $(R+N)/(O+P)$ 和肿瘤最大横径作为重要参考因素。

熟练 TLS 直肠手术有助于单孔腹腔镜的开展, 在三孔腹腔镜的学习阶段, 可以通过患者的一般情况、直肠 MRI 测量获得的骨盆、盆腔脏器的相关信息, 在术前即对患者情况进行初步判断, 为选择合适的手术患者提供依据, 循序渐进提高手术技术, 为将来开展单孔腹腔镜手术逐渐过渡。

参 考 文 献

- [1] Remzi FH, Kirat HT, Kaouk JH, et al. Single-port laparoscopy in colorectal surgery[J]. *Colorectal Dis*, 2008,10(8):823-826. DOI:10.1111/j.1463-1318.2008.01660.x.
- [2] Hirano Y, Hattori M, Douden K, et al. Single-incision laparoscopic surgery for colorectal cancer[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2016,8(1):95-100. DOI:10.4240/wjgs.v8.i1.95.
- [3] Lee SW, Milsom JW, Nash GM. Single-incision versus multiport laparoscopic right and hand-assisted left colectomy: a case-matched comparison[J]. *Dis Colon Rectum*, 2011,54(11):1355-1361. DOI:10.1097/DCR.0b013e31822c8d41.
- [4] Katsuno G, Fukunaga M, Nagakari K, et al. Short-term and long-term outcomes of single-incision versus multi-incision laparoscopic resection for colorectal cancer: a propensity-score-matched analysis of 214 cases[J]. *Surg Endosc*, 2016,30(4):1317-1325. DOI:10.1007/s00464-015-4371-y.
- [5] Luján JA, Soriano MT, Abrisqueta J, et al. Single-port colectomy vs multi-port laparoscopic colectomy. systematic review and meta-analysis of more than 2800 procedures [J]. *Cir Esp*, 2015,93(5):307-319. DOI:10.1016/j.ciresp.2014.11.009.
- [6] Haas EM, Nieto J, Ragupathi M, et al. Critical appraisal of learning curve for single incision laparoscopic right colectomy [J]. *Surg Endosc*, 2013,27(12):4499-4503. DOI:10.1007/s00464-013-3096-z.
- [7] Kim CW, Kim WR, Kim HY, et al. Learning Curve for Single-Incision Laparoscopic Anterior Resection for Sigmoid Colon Cancer [J]. *J Am Coll Surg*, 2015,221(2):397-403. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.016.
- [8] Pucher PH, Sodergren MH, Singh P, et al. Have we learned from lessons of the past? A systematic review of training for single incision laparoscopic surgery [J]. *Surg Endosc*, 2013,27(5):1478-1484. DOI:10.1007/s00464-012-2632-6.
- [9] Geisler D, Garrett T. Single incision laparoscopic colorectal surgery: a single surgeon experience of 102 consecutive cases [J]. *Tech Coloproctol*, 2011,15(4):403; author reply 405-406. DOI:10.1007/s10151-011-0776-3.
- [10] Madhoun N, Keller DS, Haas EM. Review of single incision laparoscopic surgery in colorectal surgery [J]. *World J Gastroenterol*, 2015,21(38):10824-10829. DOI:10.3748/wjg.v21.i38.10824.
- [11] 叶枫,季晓频,张弢,等. 三孔法腹腔镜直肠癌根治术的临床研究[J]. *腹部外科*, 2014,27(4):271-275. DOI:10.3969/j.issn.1003-5591.2014.04.009.
- [12] 吴浩旋,张弢,季晓频,等. 三孔法腹腔镜右半结肠癌根治术的初步探索 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016,19(3):278-283. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.03.011.
- [13] Tawfik AA, Elsaba TM, Amira G. Three ports laparoscopic resection for colorectal cancer: a step on refining of reduced port surgery[J]. *ISRN Surg*, 2014,2014:781549. DOI:10.1155/2014/781549.
- [14] Fujii S, Watanabe K, Ota M, et al. Laparoscopic colorectal cancer surgery by a colon lifting-up technique that decreases the number of access ports: comparison by propensity scoring of short-term and long-term outcomes with standard multiport laparoscopic surgery[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2012,22(1):38-45. DOI:10.1097/SLE.0b013e318242ec97.
- [15] Kim J, Edwards E, Bowne W, et al. Medial-to-lateral laparoscopic colon resection: a view beyond the learning curve[J]. *Surg Endosc*, 2007,21(9):1503-1507. DOI:10.1007/s00464-006-9085-8.
- [16] 叶枫. 三孔腹腔镜结直肠癌手术的临床研究[D]. 上海:上海交通大学, 2014.
- [17] Veenhof AA, Engel AF, van der Peet DL, et al. Technical difficulty grade score for the laparoscopic approach of rectal cancer: a single institution pilot study[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2008,23(5):469-475. DOI:10.1007/s00384-007-0433-5.
- [18] 赵任,张弢. 腹腔镜结直肠手术减孔技术及经验分享[J]. *国际外科学杂志*, 2014,41(2):140-142. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2014.02.024.
- [19] Tsujinaka S, Konishi F, Kawamura YJ, et al. Visceral obesity predicts surgical outcomes after laparoscopic colectomy for sigmoid colon cancer [J]. *Dis Colon Rectum*, 2008,51(12):1757-1767. DOI:10.1007/s10350-008-9395-0.
- [20] Salerno G, Daniels IR, Brown G, et al. Variations in pelvic dimensions do not predict the risk of circumferential resection margin (CRM) involvement in rectal cancer[J]. *World J Surg*, 2007,31(6):1313-1320. DOI:10.1007/s00268-007-9007-5.
- [21] Baik SH, Kim NK, Lee KY, et al. Factors influencing pathologic results after total mesorectal excision for rectal cancer: analysis of consecutive 100 cases[J]. *Ann Surg Oncol*, 2008,15(3):721-728. DOI:10.1245/s10434-007-9706-z.
- [22] Boyle KM, Petty D, Chalmers AG, et al. MRI assessment of the bony pelvis may help predict resectability of rectal cancer [J]. *Colorectal Dis*, 2005,7(3):232-240. DOI:10.1111/j.1463-1318.2005.00819.x.
- [23] Targarona EM, Balague C, Pernas JC, et al. Can we predict immediate outcome after laparoscopic rectal surgery? Multivariate analysis of clinical, anatomic, and pathologic features after 3-dimensional reconstruction of the pelvic anatomy [J]. *Ann Surg*, 2008,247(4):642-649. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181612c6a.
- [24] Akiyoshi T, Kuroyanagi H, Oya M, et al. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer[J]. *Surgery*, 2009,146(3):483-489. DOI:10.1016/j.surg.2009.03.030.
- [25] 郭欣,吕小慧,张珂诚,等. 3D 与 2D 腹腔镜直肠癌根治术的疗效对比分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2017,20(10):1190-1191. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.10.021.
- [26] 唐超明,蔡灿峰,陈国星,等. 腹腔镜技术在不同分期直肠癌根治术中应用的安全性分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2015,18(6):568-572. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.06.013.
- [27] Ogiso S, Yamaguchi T, Hata H, et al. Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: "narrow pelvis" is not a contraindication[J]. *Surg Endosc*, 2011,25(6):1907-1912. DOI:10.1007/s00464-010-1485-0.
- [28] Killeen T, Banerjee S, Vijay V, et al. Magnetic resonance (MR) pelvimetry as a predictor of difficulty in laparoscopic operations for rectal cancer [J]. *Surg Endosc*, 2010,24(12):2974-2979. DOI:10.1007/s00464-010-1075-1.
- [29] Park JM, Suh SW, Kwak JM, et al. Three-port laparoscopy-assisted colectomy for colorectal cancer using external traction with suspension suture[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2011,21(5):e249-e252. DOI:10.1097/SLE.0b013e31822ed88c.

(收稿日期:2017-05-14)

(本文编辑:王静)