

· 论著 ·

新型牵引装置在结直肠侧向发育型肿瘤内镜黏膜下剥离术中的有效性研究

刘晓 王燕斌 于剑锋 刘心娟 刘振 张冬磊 王泽楠 金桐 卢迪 李晨

李雪龙 张晓云 郝建宇

首都医科大学附属北京朝阳医院消化内科 100020

通信作者:郝建宇, Email: haojianyu@ccum.edu.cn

【摘要】 目的 研究新型牵引装置在结直肠侧向发育型肿瘤(laterally spreading tumor, LST)内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)中的有效性。**方法** 收集 2018 年 8 月—2020 年 4 月首都医科大学附属北京朝阳医院内镜中心经 ESD 治疗的结直肠 LST 患者资料,根据手术过程中是否使用牵引,分为传统 ESD 组(不使用牵引)及牵引辅助 ESD 组(利用 3 个夹子和 1 个橡皮圈组成弹性三角形牵引装置进行牵引)。分析两组总切除时间、黏膜下剥离时间、黏膜下剥离速率以及安全性等相关指标。**结果** 共纳入 54 例结直肠 LST 患者,其中 29 例为传统 ESD 组,25 例为牵引辅助 ESD 组。两组年龄、性别构成、病变位置比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。牵引辅助 ESD 组的病变面积为 $13.30(7.55, 15.91) \text{ cm}^2$,较传统 ESD 组的 $6.90(5.50, 13.50) \text{ cm}^2$ 大,差异有统计学意义($U=503.50, P=0.014$)。传统 ESD 组与牵引辅助 ESD 组总切除时间[$48.00(35.50, 58.00) \text{ min}$ 比 $34.00(29.00, 35.00) \text{ min}$, $U=109.00, P<0.001$]和黏膜下剥离时间[$(39.52 \pm 12.37) \text{ min}$ 比 $(25.68 \pm 7.37) \text{ min}$, $t=4.89, P<0.001$]比较差异有统计学意义。牵引辅助 ESD 组黏膜下剥离速率快于传统 ESD 组[$0.17(0.13, 0.30) \text{ cm}^2/\text{min}$ 比 $0.52(0.30, 0.62) \text{ cm}^2/\text{min}$, $U=604.00, P<0.001$]。传统 ESD 组有 2 例(6.9%)穿孔,牵引辅助 ESD 无穿孔发生,但穿孔发生率比较差异无统计学意义($P=0.493$)。**结论** 利用夹子及橡皮圈进行牵引辅助的 ESD 相对于传统 ESD 治疗结直肠 LST 更加安全、有效。

【关键词】 结直肠肿瘤; 牵引力; 侧向发育型肿瘤; 内镜黏膜下剥离术; 剥离速率

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200714-00626

Effectiveness of a novel traction device in endoscopic submucosal dissection for colorectal laterally spreading tumor

Liu Xiao, Wang Yanbin, Yu Jianfeng, Liu Xinjuan, Liu Zhen, Zhang Donglei, Wang Zenan, Jin Tong, Lu Di, Li Chen, Li Xuelong, Zhang Xiaoyun, Hao Jianyu

Department of Gastroenterology, Beijing Chao-yang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China

Corresponding author: Hao Jianyu, Email: haojianyu@ccum.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the effectiveness of a novel traction device in endoscopic submucosal dissection (ESD) for colorectal laterally spreading tumor (LST). **Methods** Patients with LST treated by ESD in Endoscopic Center of Beijing Chao-yang Hospital of Capital Medical University from August 2018 to April 2020 were enrolled and divided into traditional ESD group (without traction) and traction-assisted ESD group (using an elastic triangle traction device which comprised of 3 clips and 1 rubber band). The total procedure time, submucosal dissection time, submucosal dissection speed and security of the two groups were compared. **Results** Fifty-four patients with colorectal LST were included, including 29 patients in the conventional ESD group and 25 patients in the traction-assisted ESD group. There were no statistical differences in age, gender composition or lesion location between the two groups ($P>0.05$). The lesion area of traction-assisted ESD group was larger than that of the traditional ESD group [$13.30(7.55,$

15.91) cm^2 VS 6.90 (5.50, 13.50) cm^2 , $U=503.50$, $P=0.014$]. The total procedure time [48.00 (35.50, 58.00) min VS 34.00 (29.00, 35.00) min, $U=109.00$, $P<0.001$] and submucosal dissection time (39.52 $\pm$ 12.37 min VS 25.68 $\pm$ 7.37 min, $t=4.89$, $P<0.001$) were significantly different between the two groups. In terms of submucosal dissection speed, the assisted-traction ESD group was significantly faster than that of the traditional ESD group [0.17 (0.13, 0.30) cm^2/min VS 0.52 (0.30, 0.62) cm^2/min , $U=604.00$, $P<0.001$]. There were 2 (6.9%) cases of perforation in the traditional ESD group, and no perforation occurred in traction-assisted ESD, but the result was not statistically significant ($P=0.493$).

Conclusion Compared with traditional ESD, traction-assisted ESD with clip and rubber band is safer and more effective in the treatment of colorectal LST.

【Key words】 Colorectal neoplasms; Traction; Laterally spreading tumor; Endoscopic submucosal dissection; Dissection speed

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200714-00626

结直肠侧向发育型肿瘤 (laterally spreading tumor, LST) 指起源于大肠黏膜的一类平坦隆起型病变 (直径 ≥ 1 cm), 这类病变沿黏膜表面侧向浅表扩展而非垂直性生长, 因此未伴有黏膜下浸润的 LST 是内镜下治疗的绝对适应证^[1]。对于直径 ≥ 2 cm 的 LST, 内镜黏膜下剥离术 (endoscopic submucosal dissection, ESD) 整块切除率高, 保证了完整的病理组织学评估, 降低了 LST 局部复发的风险, 是一种安全有效的治疗方法^[2-4]。然而, 由于 ESD 操作复杂及培训时间长, 其在临床上的应用受到限制。另外, 相较食管及胃, 结直肠黏膜层薄, 肠腔内生理弯曲多、操作空间有限, 以及肠道皱襞的遮挡, 是目前公认的胃肠道浅表肿瘤 ESD 最困难的部位^[2]。为解决以上问题, 本研究设计了一种新的牵引方法, 即弹性三角形牵引。通过回顾性分析, 对比经传统 ESD 与牵引 ESD 治疗的结直肠 LST 病变的相关数据, 研究该牵引装置在结直肠 LST 病变 ESD 过程中的有效性。

资料与方法

一、病例资料

回顾性分析 2018 年 8 月—2020 年 4 月于首都医科大学附属北京朝阳医院内镜中心行 ESD 治疗的结直肠 LST 患者的临床资料。共入组 54 例结直肠 LST 患者, 根据手术过程中是否使用牵引分为两组, 传统 ESD 组纳入 29 例, 牵引辅助 ESD 组纳入 25 例。本研究已通过首都医科大学附属北京朝阳医院伦理委员会审批 (伦理批件编号: 2020-科-422), 入组患者均填写知情同意书。纳入标准: 符合内镜治疗绝对适应证或相对适应证者。绝对适应证为大肠腺瘤和无淋巴结转移的黏膜内

癌; 相对适应证为 SM1 癌, 黏膜下浅层浸润 (黏膜下浸润深度 $\leq 1\,000\,\mu\text{m}$)。排除标准: 不可能停止抗凝或抗血小板药物; 活动性感染; 妊娠或哺乳; 严重精神障碍; 不稳定高血压、心脏病或无法控制的糖尿病。

二、传统 ESD 与牵引辅助 ESD 的手术过程

1. 传统 ESD 治疗: ESD 均由我院同一位经验丰富 (年均 ESD 量 ≥ 200 例) 的内镜专家完成。内镜设备为单孔道治疗内镜 (Q260JI, 日本 Olympus), 一般肠道病变无须标记, 但对于侧向发育型病变, 术前标记可避免损伤病变, 因此我院内镜中心对于结直肠侧向发育型病变进行常规标记。主要治疗过程包括: (1) 沿病变边界边缘至少 5 mm 处应用 Dual 刀 (KD-650U, 日本 Olympus) 进行环形标记; (2) 内镜头端安装透明帽 (D-201-11804, 日本 Olympus); (3) 在标记处应用注射针 (25 G, 美国 Boston) 进行黏膜下注射, 注射液为亚甲蓝 0.04 mg/mL+盐酸肾上腺素 0.002 mg/mL+500 mL 生理盐水, 将黏膜层及黏膜下层与固有肌层充分分离; (4) 应用 Dual 刀沿标记边缘至少 5 mm 行环形预切开; (5) 预切开后应用 Dual 刀沿黏膜下层进行内镜下剥离; (6) 应用热活检钳 (FD-410LR, 日本 Olympus) 处理创面可见的血管; (7) 应用大头针以及泡沫板将标本展平并固定。

2. 牵引辅助 ESD 治疗: (1) 新型牵引装置构成: 牵引装置由 3 个夹子和 1 个橡皮筋组成 (图 1A), 夹子是可以反复开闭的和谐夹 (南微医学, 南京); 橡皮筋由厂家定制, 直径和厚度固定 (直径 2 cm, 厚度 3 mm), 可以通过内镜活检通道。使用时, 在体外打开夹子, 夹住橡皮筋 (图 1B), 通过活检孔道 (图 1C) 将其运送至手术区域。 (2) 牵引辅助 ESD 操

作:手术均由同一位经验丰富的专家(与传统 ESD 同一名专家)完成。标记、注射和预切开过程与传统 ESD 相同。预切开后,初步确定牵拉位置,将夹持橡皮筋的夹子夹在已经预切开的病变黏膜上,这样第 1 个夹子即固定好;根据手术需要,确定牵拉方向以及牵拉夹子所需要固定的位置后,用另外 2 个夹子夹住橡皮筋另外一端,固定在肠壁计划好的位置。这样由 3 个夹子和 1 个橡皮筋组成的弹性三角形牵引装置即完成。牵引结束后,黏膜下剥离以及处理创面的过程与传统 ESD 相同。手术结束后,用异物钳或者活检钳将固定在肠壁上的夹子取下。完整过程见图 2。

三、病理评估

标本固定于泡沫板并浸泡于 10% 甲醛中;平行于病变切缘每隔 2 mm 切割标本并制备薄层切片。标本评估依据日本胃癌协会分类相关规定^[5],主要内容包括病变的侧切缘、基底切缘、分化程度、癌细胞浸润深度以及是否合并脉管瘤栓、神经侵犯、肿瘤出芽等预后危险因素。术后病理分化程度分为低级别上皮内肿瘤、高级别上皮内肿瘤、腺癌。

四、评价指标以及相关定义

基线信息及临床特征包括:性别、年龄、病变位置、病变长径、病变短径、病变面积。临床观察指标包括:总切除时间、黏膜下剥离时间、黏膜下剥离速率、病变分化程度、整块切除率、R0 切除率、治愈性切除率、病变浸润深度、不良事件发生率、止血夹脱落情况、牵引相关损伤。

ESD 总切除时间指从黏膜下注射开始到肿瘤切除结束的时间。传统 ESD 组黏膜下剥离时间指预切开完成后,从剥离开始到剥离结束的时间;牵引辅助 ESD 组黏膜下剥离时间定义为从牵引装置

的第 1 个夹子固定到剥离完成的时间。病变面积用标本的长径及短径相乘计算,长径和短径由术后标本测量得到。以切除标本面积除以剥离时间来计算黏膜下剥离速率^[6]。牵引辅助 ESD 组在手术结束前,统计夹子脱落情况。牵引相关损伤指牵引装置造成的损伤,或是在取下夹子时肠黏膜受损。整块切除定义为一次性切除整个肿瘤。R0 切除指整块切除+切缘阴性。治愈性切除指无危险因素的 R0 切除,包括切缘阴性、无淋巴血管侵犯、无肿瘤出芽和黏膜下浸润深度 $\leq 1\,000\,\mu\text{m}$ ^[6]。不良事件定义为穿孔和延迟出血。穿孔指结肠壁全层缺损且可见结缔组织、脂肪组织和(或)浆膜透过缺损。延迟出血指治疗后 24 h 后出现明显血便或需要内镜再次止血^[1]。

五、统计学方法

应用 SPSS 26.0 统计软件进行统计分析,Shapiro-Wilk 检验分析定量资料正态性,符合正态分布的定量资料(病变短径、黏膜下剥离时间)以 $\text{Mean} \pm \text{SD}$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的定量资料(年龄、病变长径、病变面积、总切除时间、黏膜下剥离速率)以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,2 组间比较使用 Mann-Whitney U 检验。定性资料以例数、构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、基线信息以及临床特征

表 1 列出了纳入研究的 54 例结直肠 LST 患者的基线特征。传统 ESD 组中位年龄 66.0 岁,男性占 44.8%;牵引辅助 ESD 组中位年龄 70.0 岁,男性占 40.0%;两组中位年龄和性别比例差异无统计学



图 1 牵引装置构成 1A:牵引装置由 3 个和谐夹和 1 个橡皮筋组成;1B:夹子夹住橡皮圈;1C:进入活检孔道

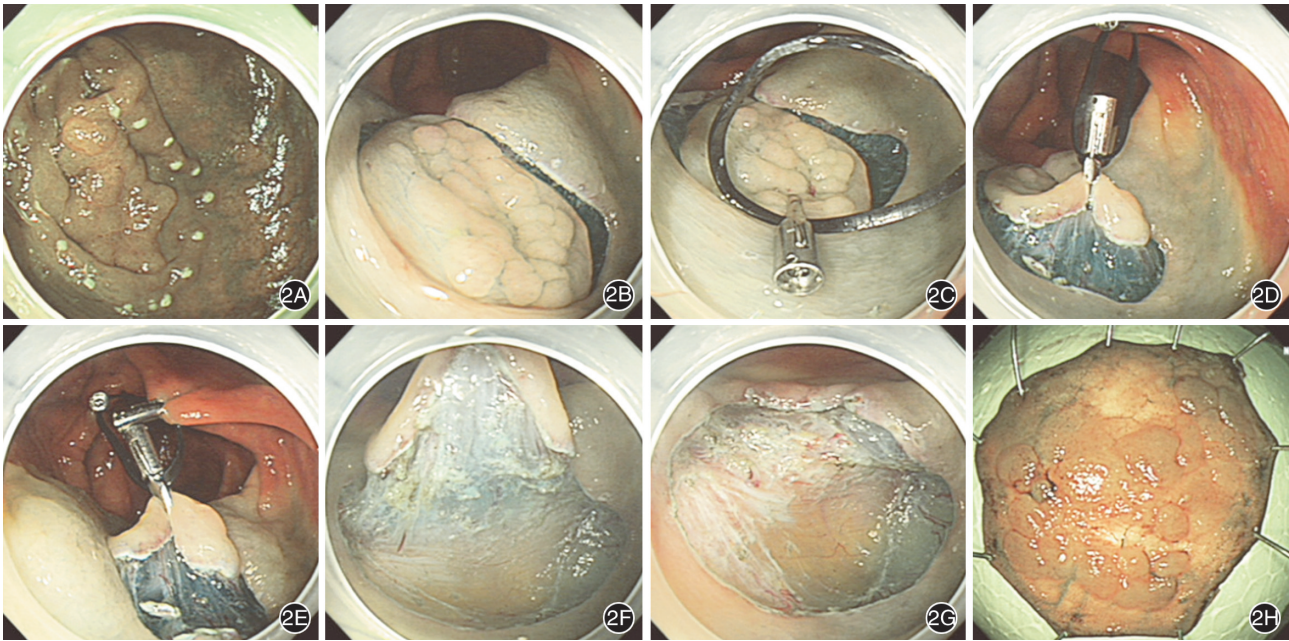


图 2 牵引辅助内镜黏膜下剥离术治疗过程 2A:内镜下标记;2B:内镜下预切开;2C:内镜下牵引装置第 1 个夹子固定;2D:牵引装置第 2 个夹子固定;2E:牵引装置完成;2F:切除过程中牵拉;2G:切除后创面;2H:切除标本

意义($P>0.05$)。两组在肿瘤位置分布方面差异无统计学意义($P>0.05$)。传统 ESD 组中位病变长径 3.00 cm,牵引辅助 ESD 组为 4.00 cm,差异有统计学意义($P=0.049$);牵引辅助 ESD 组平均病变短径 3.03 cm,较传统 ESD 组的 2.45 cm 大,差异有统计学意义($P=0.004$);传统 ESD 组及牵引 ESD 组的中位病变面积分别为 6.90 cm²、13.30 cm²,差异有统计学意义($P=0.014$)。

二、手术情况及不良事件

传统 ESD 组与牵引辅助 ESD 组的总切除时间

[48.00 (35.50, 58.00) min 比 34.00 (29.00, 35.00) min, $P<0.001$] 和黏膜下剥离时间[(39.52±12.37) min 比 (25.68±7.37) min, $P<0.001$] 比较差异均有统计学意义。牵引辅助 ESD 组黏膜下剥离速率快于传统 ESD 组[0.17 (0.13, 0.30) cm²/min 比 0.52 (0.30, 0.62) cm²/min, $P<0.001$]。

两组患者病变整块切除率均为 100.0%, R0 切除率均为 100.0%。传统 ESD 组与牵引辅助 ESD 组的治愈性切除率分别为 89.7% 和 92.0%, 差异无统计学意义($P=1.000$)。术后病理分化程度、肿瘤浸

表 1 行 ESD 治疗的结直肠侧向发育型肿瘤患者基线信息以及临床特征

临床特征	传统 ESD 组(n=29)	牵引辅助 ESD 组(n=25)	统计量	P 值
年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$]	66.0(59.0, 75.0)	70.0(58.5, 80.0)	$U=394.50$	0.578
男性[例(%)]	13(44.8)	10(40.0)	$\chi^2=0.13$	0.721
肿瘤位置[例(%)]				0.315 ^a
直肠	1(3.4)	5(20.0)		
乙状结肠	2(6.9)	4(16.0)		
降结肠	3(10.3)	2(8.0)		
横结肠	8(27.6)	3(12.0)		
升结肠	7(24.1)	5(20.0)		
回盲部	8(27.6)	6(24.0)		
病变长径[cm, $M(P_{25}, P_{75})$]	3.00(2.50, 4.30)	4.00(2.90, 4.50)	$U=475.00$	0.049
病变短径[cm, Mean±SD]	2.45±0.74	3.03±0.65	$t=-3.05$	0.004
病变面积[cm ² , $M(P_{25}, P_{75})$]	6.90(5.50, 13.50)	13.30(7.55, 15.91)	$U=503.50$	0.014

注:ESD 指内镜黏膜下剥离术;^a 处使用 Fisher 确切概率法

润深度方面,两组差异均无统计学意义($P>0.05$)。传统 ESD 组和牵引辅助 ESD 组分别有 2 例和 1 例患者黏膜下浸润深度 $\geq 1\,000\,\mu\text{m}$,详见表 2。

对于不良事件,两组均无术中及术后迟发性出血发生。传统 ESD 组有 2 例穿孔,其中 1 例穿孔发生在肝区、1 例穿孔发生在升结肠,均由于术中手术区域暴露效果欠佳,反复尝试,内镜前端透明帽无法钻入黏膜下层,导致部分病变切除时视野欠佳,从而部分盲切。牵引辅助 ESD 组 25 例患者中分别有 3 例和 1 例出现夹子脱落和牵引相关损伤。3 例夹子脱落均由于牵引装置中第 2、3 枚夹子距第 1 枚夹子距离稍远,导致橡皮筋牵引张力大导致。1 例牵引相关损伤患者为用异物钳取下夹子时导致了肠壁黏膜损伤,但损伤黏膜可通过止血夹安全处置。

讨 论

据报道结直肠 LST 可在 3 年内发展为进展期结肠癌^[7]。近年来随着内镜设备的进步及医师意识及能力的提高,我国 LST 检出率逐年上升。在 LST 起始阶段进行内镜下治疗,阻断其继续向进展期肿瘤发展是目前临床共识^[8]。

为了克服结直肠病变 ESD 手术空间有限、生理弯曲多以及肠道皱襞遮挡的困难,牵引技术应运而生,目前国内外已经报道了几种牵引技术,如线夹法、夹子和圈套法、磁力牵引法^[8-12]。虽然这些牵引方法在一定程度上有助于手术过程顺利进行,但牙

线、圈套器牵引需要重新插入内镜,导致手术时间延长,甚至因为重复进镜出现肠痉挛,使手术更加困难^[8,12-13]。此外,牵引辅助通常在 ESD 开始时有效,随着病变逐渐剥离,牵引张力将逐渐消失^[10]。磁力牵引法是一种新的牵引方法,不需要重新插入内镜,并且在手术过程中牵引张力始终有效。然而,磁力牵引装置价格昂贵,很多机构无力购买。

本研究在过往牵引方法基础上进行改良,提出了一种新的牵引方法,即弹性三角形牵引。弹性三角形牵引装置由 3 个夹子和 1 个橡皮筋组成。首先,该牵引装置为一种肠道内牵引方法,对于近端结肠病变,内牵引比外牵引有更大的辅助作用^[6]。其次,本研究中使用定制的橡皮筋可以通过内镜活检通道,无须重复进镜,不增加肠痉挛风险,并且节省了手术时间。另外,三角形是几何上最稳定的结构,本研究所使用的牵引装置是由 3 枚夹子和 1 个橡皮筋组成的三角形结构。稳定的牵引装置不仅具有更好的牵引效率,而且在手术过程中可以引导正确有效的切除方向。最重要的是,本研究中使用的橡皮筋具有弹性,在整个手术过程中可始终保持牵引张力。

目前有一些报道以黏膜下剥离速率为主要评价指标分析 ESD 疗效,并用手术时间和结肠病变大小计算剥离速率,结果表明环线牵引法、S-O 夹法和夹线法的剥离速率分别为 $23.5\,\text{mm}^2/\text{min}$ 、 $23.0\,\text{mm}^2/\text{min}$ 、 $29.0\,\text{mm}^2/\text{min}$ ^[14]。本研究中,传统 ESD 组总切除时间为 $48.00(35.50,58.00)\text{min}$,黏膜下

表 2 行 ESD 治疗的结直肠侧向发育型肿瘤患者手术情况及不良事件

临床结果	传统 ESD 组 (n=29)	牵引辅助 ESD 组 (n=25)	统计量	P 值
总切除时间 [min, $M(P_{25}, P_{75})$]	48.00 (35.50, 58.00)	34.00 (29.00, 35.00)	$U=109.00$	<0.001
黏膜下剥离时间 (min, Mean $\pm$ SD)	39.52 $\pm$ 12.37	25.68 $\pm$ 7.37	$t=4.89$	<0.001
黏膜下剥离速率 [cm^2/min , $M(P_{25}, P_{75})$]	0.17 (0.13, 0.30)	0.52 (0.30, 0.62)	$U=604.00$	<0.001
整块切除 [例 (%)]	29 (100.0)	25 (100.0)	—	—
RO 切除 [例 (%)]	29 (100.0)	25 (100.0)	—	—
治愈性切除 [例 (%)]	26 (89.7)	23 (92.0)		1.000 ^a
术后分化程度 [例 (%)]			$\chi^2=1.17$	0.558
低级别上皮内肿瘤	19 (65.5)	13 (52.0)		
高级别上皮内肿瘤	5 (17.2)	7 (28.0)		
腺癌	5 (17.2)	5 (20.0)		
肿瘤浸润深度 [例 (%)]				1.000 ^a
黏膜层	25 (86.2)	22 (88.0)		
黏膜下层	4 (13.8)	3 (12.0)		
不良事件 [例 (%)]				
穿孔	2 (6.9)	0		0.493 ^a
出血	0	0	—	—

注:ESD 指内镜黏膜下剥离术;“—”表示未行统计学分析;^a处使用 Fisher 确切概率法

剥离时间为 (39.52 ± 12.37) min, 黏膜下剥离速率为 $0.17(0.13, 0.30)$ cm²/min; 牵引辅助 ESD 组的总切除时间、剥离时间以及剥离速率较传统 ESD 组具有非常明显的改善, 分别为 $34.00(29.00, 35.00)$ min、 (25.68 ± 7.37) min 和 $0.52(0.30, 0.62)$ cm²/min。本研究中牵引辅助 ESD 的剥离速率不仅明显优于传统 ESD, 而且优于既往所报道的牵引法。

ESD 过程中穿孔会延长内镜闭合的操作时间, 导致手术难度增加。此外, 穿孔会导致 ESD 术后腹膜炎, 甚至需要抢救性手术以防止致命的临床后果^[15]。本研究中, 牵引辅助 ESD 组未出现穿孔或出血, 不良事件发生率不仅低于本研究中传统 ESD 组(6.9%), 而且也低于之前的研究(穿孔和出血的发生率分别为 4.5% 和 2.7%)^[16]。我们可以用牵引辅助技术的有效性来解释这一结果, 牵引可以确保病变黏膜下层的充分暴露, 最大限度地减少盲目剥离。虽然有 3 例夹子在手术过程中脱落和 1 例牵引相关的肠道黏膜损伤, 但都未造成严重后果, 因此不作为不良事件。牵引辅助 ESD 的这一独特优势有助于促进 ESD 在临床上应用。本研究中牵引组的病变面积较传统 ESD 组大, 对于结直肠病变, 面积越大手术视野暴露难度更大, 因此对于面积较大的病变, 更加推荐选择牵引辅助。

本研究仍然有一些局限性。首先, 这项研究是一个单中心回顾性分析, 容易导致选择性偏倚。因此, 需要进行多中心研究来证实弹性三角形牵引法的有效性。其次, 本研究样本量相对较小, 很多指标没有反映统计学意义, 如穿孔率、出血率等, 未来需要大样本量的研究来提供更客观的指标。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Watanabe T, Itabashi M, Shimada Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2014 for treatment of colorectal cancer [J]. *Int J Clin Oncol*, 2015, 20 (2): 207-239. DOI: 10.1007/s10147-015-0801-z.
- [2] Othman MO, Wallace MB. Endoscopic mucosal resection (EMR) and endoscopic submucosal dissection (ESD) in 2011, a Western perspective [J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2011, 35(4): 288-294. DOI: 10.1016/j.clinre. 2011. 02. 006.
- [3] Saito Y, Fukuzawa M, Matsuda T, et al. Clinical outcome of endoscopic submucosal dissection versus endoscopic mucosal resection of large colorectal tumors as determined by curative resection [J]. *Surg Endosc*, 2010, 24 (2): 343-352. DOI: 10.1007/s00464-009-0562-8.
- [4] Tajika M, Niwa Y, Bhatia V, et al. Comparison of endoscopic submucosal dissection and endoscopic mucosal resection for large colorectal tumors [J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2011, 23 (11): 1042-1049. DOI: 10.1097/MEG. 0b013e32834aa47b.
- [5] Tanaka S, Kashida H, Saito Y, et al. JGES guidelines for colorectal endoscopic submucosal dissection/endoscopic mucosal resection [J]. *Dig Endosc*, 2015, 27 (4): 417-434. DOI: 10.1111/den. 12456.
- [6] Imaeda H, Hosoe N, Ida Y, et al. Novel technique of endoscopic submucosal dissection by using external forceps for early rectal cancer (with videos) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75 (6): 1253-1257. DOI: 10.1016/j.gie. 2012. 02. 018.
- [7] Kudo S, Kashida H, Tamura S, et al. The problem of "flat" colonic adenoma [J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 1997, 7(1): 87-98.
- [8] Uraoka T, Parra-Blanco A, Yahagi N. Colorectal endoscopic submucosal dissection: is it suitable in western countries? [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2013, 28 (3): 406-414. DOI: 10.1111/jgh. 12099.
- [9] Yamasaki Y, Takeuchi Y, Uedo N, et al. Efficacy of traction-assisted colorectal endoscopic submucosal dissection using a clip-and-thread technique: a prospective randomized study [J]. *Dig Endosc*, 2018, 30(4): 467-476. DOI: 10.1111/den. 13036.
- [10] Kobayashi T, Gotohda T, Tamakawa K, et al. Magnetic anchor for more effective endoscopic mucosal resection [J]. *Jpn J Clin Oncol*, 2004, 34(3): 118-123. DOI: 10.1093/jjco/hyh025.
- [11] Gotoda T, Oda I, Tamakawa K, et al. Prospective clinical trial of magnetic-anchor-guided endoscopic submucosal dissection for large early gastric cancer (with videos) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69(1): 10-15. DOI: 10.1016/j.gie. 2008. 03. 1127.
- [12] Oyama T. Counter traction makes endoscopic submucosal dissection easier [J]. *Clin Endosc*, 2012, 45(4): 375-378. DOI: 10.5946/ce. 2012. 45. 4. 375.
- [13] Yamada S, Doyama H, Ota R, et al. Impact of the clip and snare method using the prelooping technique for colorectal endoscopic submucosal dissection [J]. *Endoscopy*, 2016, 48 (3): 281-285. DOI: 10.1055/s-0034-1393241.
- [14] Suzuki Y, Tanuma T, Nojima M, et al. Multiloop as a novel traction method in accelerating colorectal endoscopic submucosal dissection [J]. *Gastrointest Endosc*, 2020, 91 (1): 185-190. DOI: 10.1016/j.gie. 2019. 08. 042.
- [15] Chung IK, Lee JH, Lee SH, et al. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study [J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69 (7): 1228-1235. DOI: 10.1016/j.gie. 2008. 09. 027.
- [16] Fuccio L, Hassan C, Ponchon T, et al. Clinical outcomes after endoscopic submucosal dissection for colorectal neoplasia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 86(1): 74-86. e17. DOI: 10.1016/j.gie. 2017. 02. 024.

(收稿日期: 2020-07-14)

(本文编辑: 朱悦)