

·论著·

自控式链圈联合组织夹牵引辅助技术在早期结直肠肿瘤内镜黏膜下剥离术中的应用

余超¹ 董波¹ 许远² 荆琳¹ 王耀辉³ 刘春祥³ 肖君¹

¹南京中医药大学附属医院 江苏省中医院消化内镜中心, 南京 210000; ²南京中医药大学附属医院 江苏省中医院口腔科, 南京 210000; ³南京中医药大学附属医院 江苏省中医院病理科, 南京 210000

通信作者: 肖君, Email: cutujun@aliyun.com

【摘要】 目的 探讨自控式链圈联合组织夹牵引辅助技术在早期结直肠肿瘤内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)中的疗效及安全性。方法 选择2021年1月至2024年4月在江苏省中医院消化内镜中心行ESD治疗的早期结直肠肿瘤(困难部位)患者资料进行回顾性病例对照研究,根据治疗方法分为牵引辅助ESD组(自控式链圈联合组织夹牵引辅助)和传统ESD组(无牵引辅助),比较两组患者的临床内镜资料、治疗情况、并发症等情况。结果 共纳入61例病例,其中牵引辅助ESD组29例,传统ESD组32例。两组患者在年龄、性别、肿瘤大小、形态、位置、pit pattern分型、病理类型、浸润深度、一次性完整切除、治愈性切除方面差异均无统计学意义($P>0.05$)。在剥离时间方面,牵引辅助ESD组效率明显优于传统ESD组[(37.55±20.44)min比(60.78±29.34)min, $t=-3.552$, $P<0.001$];并发症方面,牵引辅助ESD组术中1例出现固有肌层浅层损伤,未发生穿孔及不可控制出血,传统ESD组术中6例出现固有肌层损伤,2例出现微穿孔,未发生不可控制出血,牵引辅助ESD组并发症发生率低于传统ESD组[3.4%(1/29)比25.0%(8/32), $\chi^2=4.035$, $P=0.045$]。结论 自控式链圈联合组织夹牵引辅助技术在困难部位早期结直肠肿瘤ESD中可提高剥离效率,安全可靠。

【关键词】 结直肠肿瘤; 自控式链圈; 牵引; 内镜黏膜下剥离术; 困难部位

基金项目:南京中医药大学自然科学基金项目(XZR2023039);江苏省第六期“333高层次人才培养工程”第三层次培养项目(2022-3-25-071)

A Self-controlled chain ring combined with tissue clip traction-assisted technique for endoscopic submucosal dissection of early colorectal tumors

Yu Chao¹, Dong Tao¹, Xu Yuan², Jing Lin¹, Wang Yaohui³, Liu Chunyang³, Xiao Jun¹

¹Digestive Endoscopy Center, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210000, China; ²Department of Stomatology, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210000, China; ³Department of Pathology, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210000, China

Corresponding author: Xiao Jun, Email: cutujun@aliyun.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the efficacy and safety of a self-controlled chain ring combined with tissue clip traction-assisted technique for endoscopic submucosal dissection (ESD) of early colorectal tumors. **Methods** Data of patients with early colorectal tumors in technically challenging locations who underwent ESD at the Digestive Endoscopy Center of Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine from January 2021 to April 2024 were enrolled in the retrospective case-control study. According

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240710-00280

收稿日期 2024-07-10 本文编辑 朱悦

引用本文:余超,董波,许远,等.自控式链圈联合组织夹牵引辅助技术在早期结直肠肿瘤内镜黏膜下剥离术中的应用[J].中华消化内镜杂志,XXXX,XX(X):1-6. DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20240710-00280.



to the treatment methods, they were divided into the traction-assisted ESD group (a self-controlled chain ring combined with tissue clip traction-assisted) and the traditional ESD group (without traction). Clinical endoscopic data, treatment conditions, and complications were compared between the two groups. **Results** A total of 61 patients were enrolled, including 29 patients in the traction-assisted ESD group and 32 patients in the traditional ESD group. There were no significant differences in age, gender, tumor size, shape, location, pit pattern, pathological type, depth of invasion, one-time complete resection, or curative resection between the two groups ($P>0.05$). The traction-assisted group demonstrated significantly shorter dissection times (37.55 ± 20.44 min VS 60.78 ± 29.34 min, $t=-3.552$, $P<0.001$) and lower complication rates [3.4% ($1/29$) VS 25.0% ($8/32$), $\chi^2=4.035$, $P=0.045$]. Complications in the traction-assisted ESD group included one muscularis propria superficial injury (no perforation/bleeding), versus six muscularis injuries and two micro-perforations in controls. **Conclusion** The combined traction technique improves dissection efficiency and reduces procedural risks for challenging colorectal ESD.

【Key words】 Colorectal neoplasms; Self-controlled chain ring; Traction; Endoscopic submucosal dissection; Challenging locations

Fund program: Natural Science Foundation of Nanjing University of Chinese Medicine (XZR2023039); Third-Level Project of the Sixth "333 High-level Talent Training Project" of Jiangsu Province (2022-3-25-071)

消化内镜技术日新月异,内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)早已成为治疗消化道早期肿瘤的首选术式,目前各大三级医院已广泛开展应用,在此标准术式基础上,内镜全层切除术、隧道法内镜黏膜下肿物切除术、经口内镜食管下括约肌切开术等剥离技术衍生而出,消化内镜步入“超级微创”及“后ESD”时代。术者更加追求高效的剥离方法以及减少并发症的发生。从解剖结构上看,相较于胃壁3~5 mm的厚度,肠壁则更为菲薄,仅为胃壁厚度的1/3。同时在实施肠道ESD过程中,由于患者体型差异、体位及呼吸运动等因素影响,尤其对于困难部位,如回盲部、肝曲、脾曲、直肠近齿状线等,肠道ESD穿孔发生率更高。如何降低肠道ESD穿孔并发症,提高手术操作的安全性及效率,一直是内镜医师积极探寻努力解决的关键问题。黏膜下层完整剥离与固有肌层保护是ESD的核心技术,充分暴露黏膜下层是手术成功的重要条件,因此,牵引技术被誉为内镜医师的“第三只手”^[1-2]。结合多年临床经验,本中心将口腔科正畸弹性链圈改良为一种新型牵引设备应用于内镜下辅助附件,链圈本身具有一定张力及弹性,可根据不同病灶差异性,选择适当间距,截取匹配长度,有助于安全高效地完成早期结直肠肿瘤在肠道困难部位的剥离治疗。具体研究如下。

资料与方法

一、一般资料

本研究为单中心病例对照研究,收集2021年1月至2024年4月在江苏省中医院消化内镜中心

住院的早期结直肠肿瘤(困难部位)需行ESD治疗的患者资料。根据治疗方法分为牵引辅助ESD组和传统ESD组。纳入标准:(1)患者术前经肠镜或病理活检提示为早期结直肠癌或癌前病变;(2)自愿接受ESD治疗,ESD适应证参照《中国结直肠癌及癌前病变内镜诊治共识》(2023,广州)^[3];(3)病灶存在ESD操作困难的因素(详见观察指标中对困难型病变的定义);(4)临床、内镜、病理资料完整;(5)年龄18~80岁,性别不限;(6)签署治疗知情同意书。排除标准:(1)术后病理提示超出内镜治疗适应证;(2)治疗过程中使用了链圈牵引以外的牵引辅助技术。本研究经南京中医药大学附属医院(江苏省中医院)伦理委员会审核批准(审批编号2023NL-310-02)。实施ESD的医师均为高级职称以上,并取得相应手术资质。

二、内镜手术器材

日本Olympus CF-H290I、CF-HQ290I、CF-H260AZI内镜, KD-650Q 1.5 mm Dual刀, NET2522-C4注射针, D-201-11804透明帽;日本FUJIFILM EC-760R-V/M、EC-760ZP-V/M内镜;中国南微医学1.5 mm一次性使用高频切开刀(黄金刀),热活检钳,可旋转重复开闭软组织夹;德国ENDO-FLEX NET2522-C4注射针;美国3M Unitek 406-612孔距2.8 mm弹性链圈(图1)。注射液配制为亚甲蓝0.04 mg/mL+盐酸肾上腺素0.02 mg/mL;中国南微医学染色剂靛胭脂MTN-DYZ-15浓度0.2%±0.05%。

三、手术方法及过程

患者术前均已完成三大常规、生化、凝血功能、

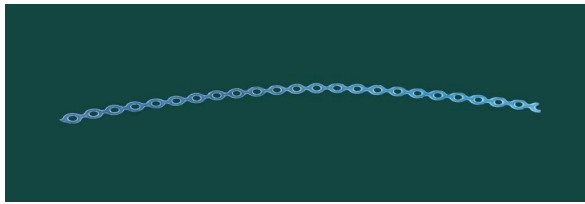


图1 孔距2.8 mm弹性链圈

全腹部CT、心肺功能等术前评估检查,排除手术禁忌,术中均采用静脉麻醉。术前使用复方聚乙二醇电解质散I(恒康正清,国药准字H20020031)清洁肠道。内镜诊疗步骤:(1)发现标记病灶:边界判断困难者结合靛胭脂染色或放大内镜,确定病灶边界,描述肿瘤大小、形态、位置,评估pit pattern分型;(2)黏膜下注射:予病灶基底部黏膜下注射肾上腺素+亚甲蓝,病灶充分抬举;(3)切开: Dual刀或黄金刀沿病灶周围黏膜切开;(4)牵引及剥离:牵引辅助ESD

组剥离中形成黏膜瓣后,或视野、角度受限时,根据病灶部位及大小,截取适宜长度的弹性链圈,予组织夹一侧臂从链圈一侧小孔穿入后自活检孔道送入病变处,并夹取已剥离的黏膜瓣,再次通过活检孔道送入另一枚组织夹,夹取链圈另一侧孔向对侧或能够清晰暴露病灶黏膜下层的肠壁处牵引,并将组织夹固定于肠壁处,清晰暴露黏膜下层视野后,逐层剥离直至病灶完整切除,常规处理创面,根据病灶情况选择封闭创面,最后取出标本及链圈;传统ESD组使用传统ESD法剥离;(5)标本处理及随访:术后固定标本送病检,根据病理诊断,制定随访及后续治疗策略。牵引辅助ESD过程见图2~4。

四、观察指标

记录两组患者年龄,性别,肿瘤大小、形态、位置、pit pattern分型、病理类型、浸润深度、一次性完整切除、治愈性切除情况,以及剥离时间,术中出

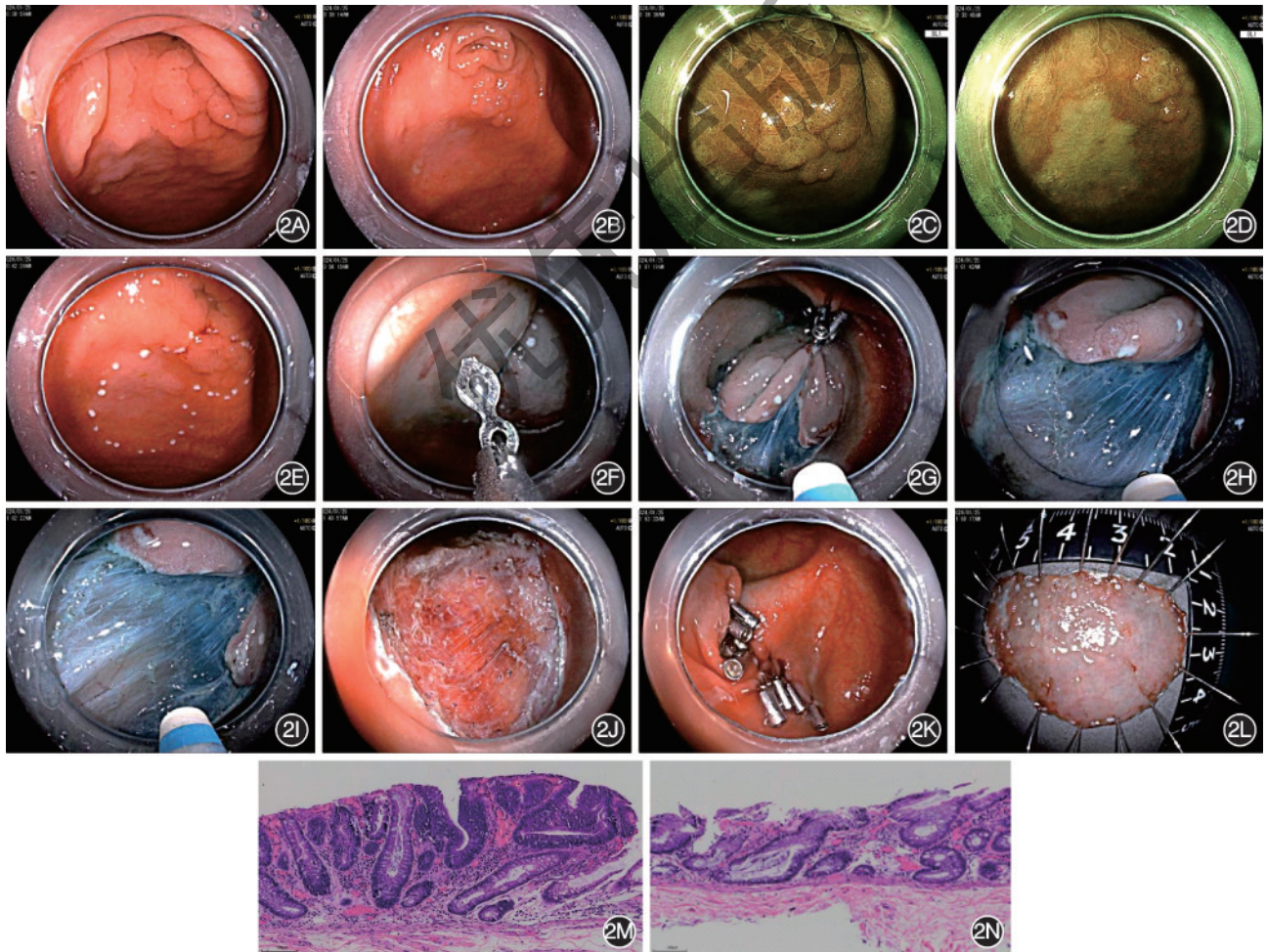


图2 回盲部近阑尾开口旁多发病灶 2A:回盲部阑尾开口旁病灶1;2B:回盲部阑尾开口旁病灶2;2C:蓝光成像显示病灶1;2D:蓝光成像显示病灶2;2E: Dual刀标记病灶;2F:黏膜下注射后,环周切开,予自控式链圈截取合适长度(两环)后联合组织夹实施腔内牵引;2G:牵引后病灶黏膜下层视野暴露清晰,层次分明;2H:黏膜瓣形成牵引后高效逐层剥离;2I:刀头垂直肌层,黏膜瓣形成牵引后避免肌层损伤;2J:病灶完整剥离后创面整洁,无肌层损伤;2K:组织夹封闭创面;2L:术后标本固定;2M:病灶1术后病理管状腺瘤伴低级别上皮内瘤变 HE ×200;2N:病灶2术后病理锯齿状病变 HE ×200

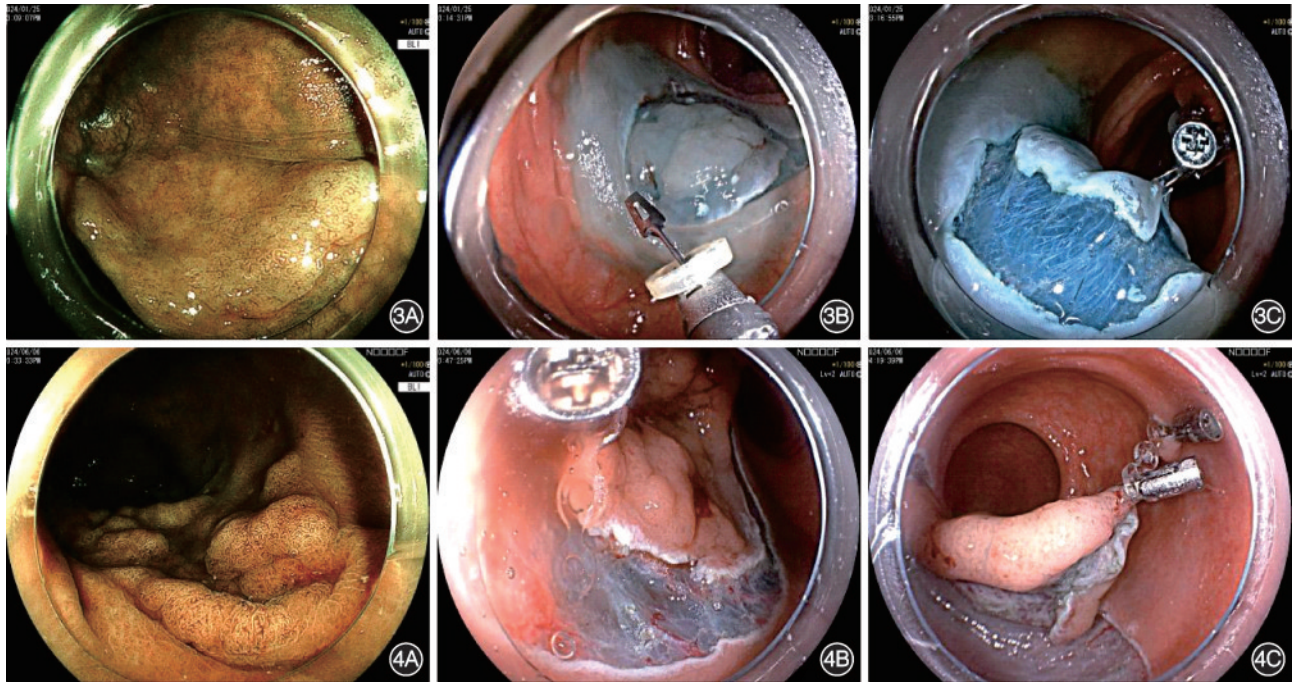


图3 肝曲病灶 3A:病灶位于肝曲处,蓝光成像下边界清晰,呈非结节平坦型,范围2.5 cm;3B:肝曲镜身角度受限,病灶难以接近及分离,予自控式链圈截取合适长度(一环)后联合组织夹实施腔内牵引;3C:牵引后病灶黏膜下层视野暴露清晰,避免肌层损伤,继而完整剥离
图4 直肠近齿状线病灶 4A:病灶位于直肠近齿状线处,呈结节混合型,蓝光成像下边界清晰,环管腔1/2周;4B:病灶位于重力低位,且血供丰富,予自控式链圈截取合适长度(三环)后联合组织夹实施腔内牵引;4C:牵引后黏膜下层暴露清晰,主动避开或预处理血管,继而完整剥离

血、肌层损伤、穿孔,术后迟发性穿孔、出血等并发症的发生情况。

定义:(1)剥离时间:从首次黏膜下注射结束到完整切除病变所需的时间;(2)完整切除:整块切除标本水平和垂直切缘均为阴性;(3)治愈性切除:符合完整切除标准,且病理学评估无淋巴结转移风险;(4)水平/垂直切缘阳性:内镜下切除的标本固定后每隔2 mm垂直切片,若标本侧切缘有肿瘤细胞浸润为水平切缘阳性,若基底切缘有肿瘤细胞浸润则称为垂直切缘阳性^[3];(5)困难型病变:病灶的大小、位置、形态等因素导致常规ESD操作困难^[4],如活检或复发等导致的黏膜下纤维化(F1~F2)、黏膜下脂肪丰富导致术中产生较多烟雾、病灶位于重力低位导致水易于蓄积影响操作视野;(6)特殊位置:回盲部、肝曲、横结肠、脾曲、邻近齿状线等。

五、统计学方法

使用SPSS 27.0软件进行统计学分析,计量资料经正态性检验,符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2组间比较采用独立样本t检验;计数资料以例数及百分比表示,2组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般情况

共纳入61例病例,其中牵引辅助ESD组29例,传统ESD组32例。两组在性别、年龄、病变部位、病变形态、pit pattern分型、病变长径等方面差异无统计学意义(表1)。

二、疗效及安全性

61例患者均完成内镜治疗,牵引辅助ESD组整体病灶一次性完整切除率100.0%(29/29);传统ESD组96.9%(31/32),其中1例因术中部分区域剥离困难,改为圈套器套切辅助下完成切除。两组患者在术后病理类型、浸润深度、完整剥离、治愈性切除方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。并发症方面,牵引辅助ESD组术中1例出现固有肌层浅层损伤,未发生穿孔及不可控制的出血;传统ESD组术中6例出现固有肌层损伤,2例出现微穿孔,未发生不可控制出血;两组均无术后迟发性出血及术后迟发性穿孔发生。牵引辅助ESD组的并发症发生率低于传统ESD组($P < 0.05$)。两组共有7例固有肌层损伤、2例微穿孔病例,在组织夹封闭创面后给予保守抗感染治疗,均好转出院。在剥离时间方面,牵引辅助ESD

表1 ESD治疗的61例早期结直肠肿瘤患者一般临床资料

资料	牵引辅助ESD组	传统ESD组	统计量	P值
例数	29	32		
性别(例,男/女)	12/17	18/14	$\chi^2=1.346$	0.246
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	63.00 \pm 12.29	61.47 \pm 12.30	$t=0.486$	0.629
病变部位(例)			$\chi^2=2.912$	0.233
回盲部	11	6		
右半结肠	10	13		
升结肠	4	4		
肝曲	4	6		
横结肠	2	3		
左半结肠	8	13		
降结肠	1	3		
脾曲	1	1		
乙状结肠	3	4		
直肠(近齿状线)	3	5		
病变形态(例)			$\chi^2=1.186$	0.276
非LST	11	8		
0-I s	4	2		
0-I sp	1	0		
0-II a	5	5		
I s+II c	1	1		
LST	18	24		
LST-G-M	10	12		
LST-G-H	4	3		
LST-NG-F	4	9		
LST-NG-PD	0	0		
pit pattern(例)			$\chi^2=1.120$	0.772
II(II-O)	7	6		
III L	21	25		
IV	8	13		
Vi	4	7		
病变长径(例)			$\chi^2=0.019$	0.890
<2 cm	4	3		
\geq 2 cm	25	29		

注:ESD指内镜黏膜下剥离术;LST指侧向发育型肿瘤;LST-G-M指结节混合型LST;LST-G-H指颗粒均一型LST;LST-NG-F指扁平隆起型LST;LST-NG-PD指假凹陷型LST

组(37.55 \pm 20.44)min,传统ESD组(60.78 \pm 29.34)min,差异有统计学意义($P<0.001$),剥离效率上牵引辅助ESD组明显优于传统ESD组。见表2。两组最大病灶均位于回盲部,长径均为9.0cm,牵引辅助ESD组用时90min,传统ESD组用时120min。

讨 论

传统ESD主要通过内镜前端的透明帽抵住黏

表2 ESD治疗的61例早期结直肠肿瘤患者疗效及安全性

项目	牵引辅助ESD组(n=29)	传统ESD组(n=32)	统计量	P值
病理类型(例)			$\chi^2=2.162$	0.141
HGIN(管状/绒毛)	15	18		
LGIN(管状/绒毛)	6	2		
SSL	6	5		
TSA	0	1		
其他	1	0		
癌	1	6		
浸润深度(例)				0.239 ^a
M/SM1	29	29		
SM2	0	3		
一次性完整切除[例(%)]	29(100.0)	31(96.9)		1.000 ^a
治愈性切除[例(%)]	29(100.0)	29(90.6)		0.239 ^a
并发症[例(%)]	1(3.4)	8(25.0)	$\chi^2=4.035$	0.045
术中肌层损伤	1	6		
术中穿孔	0	2		
剥离时间(min, $\bar{x}\pm s$)	37.55 \pm 20.44	60.78 \pm 29.34	$t=-3.552$	<0.001

注:HGIN指高级别上皮内瘤变;LGIN指低级别上皮内瘤变;SSL指无蒂锯齿状病变;TSA指传统锯齿状腺瘤;M指黏膜层;SM指黏膜下层;^a使用Fisher确切概率法

膜下层而获得手术视野^[5-6]。临床操作中,我们发现对于回盲部、肝曲、脾曲、乙状结肠或积水位的困难部位病灶,因肠道游离度大,可操作空间狭窄,镜身角度等条件限制,刀头容易垂直于病变,极易损伤肌层。虽可通过改变体位、更换不同类型透明帽辅助改善上述情况,但仍存在局限性,随着操作时间延长,肠管拉伸增加难度,透明帽无法有效进入困难部位的黏膜下层,此时层次判断不清,盲目切除会增加穿孔和出血等并发症的风险。

目前已有牵引技术在结直肠ESD中的应用,发现其可助于提高ESD手术效率、降低手术难度^[7-12]。近年来,腔内牵引辅助ESD技术在临床得到广泛应用,可一定程度上提高剥离效率。内镜下牵引技术主要有以下4大类^[13]:(1)外牵引法:线夹牵引、圈套器牵引、体外磁力牵引技术、双内镜法;(2)内牵引法:S-O夹牵引、线圈牵引、橡皮圈牵引、体内磁力牵引技术;(3)口袋法;(4)新型牵引法:双气囊镜、Endo Trac、机器人牵引技术。2024年NTT东日本关东医院内镜科大圃研教授团队在*Endoscopy*报道使用帐篷式多点牵引技术成功完成一例盲肠大面积病变ESD治疗^[14],技术要点在于病灶牵引时不仅要牵拉病变中心,还要牵拉黏膜切开的两侧,以达到帐篷样的外观,保证剥离过程更加高效、快速及安全。但

该技术需要比传统技术更多的牵引装置。

不难看出,目前内镜牵引附件繁杂,无统一标准及方法。相比传统多种牵引附件,本中心将口腔正畸弹性链圈改良为一种新型高效内镜牵引设备。链圈是一种长条状链条,环环相连,它在牙齿矫正过程中扮演施加牵引力的重要角色。根据孔距分为长距(4.0 mm)、中距(3.5 mm)、短距(2.8 mm)3种规格,孔距越短,牵引力越大。本中心经过长期临床研究,选取孔距为2.8 mm短距规格作为牵引附件,利用其本身弹性性能及可自控截取长短的优势,在结直肠困难部位病灶的剥离中发挥重要作用。利用该牵引方法,增加黏膜与黏膜下层张力^[15],可有效暴露黏膜下层及粗大血管,实现高效剥离。同时,也适用于黏膜下层严重纤维化、较大甚至环周病变,可减少出血、穿孔的发生,提高剥离安全性同时明显缩短手术时间^[16-17]。改良后的牵引较传统方式其优势明显:(1)自控式弹性链圈可根据病灶差异性,自由调节牵引间距,匹配更合适的牵引距离,避免因牵力过小的无效牵引或牵力过大撕拉黏膜;(2)链圈单圈孔距适中,不仅组织夹可顺利通过孔间适配夹取,而且置入体内后不易因圈体过大而在张开夹取病灶时滑脱;(3)牵引附件可顺利通过3.2 mm治疗内镜钳道,免除附件堵塞钳道可能;(4)链圈具备基础弹性性能,其支撑力及塑形性高,内镜可操作性更强;(5)链圈为口腔科常用医疗辅助附件,对人体安全可靠。

如何清晰、安全、高效地剥离病灶是“超级微创”及“后ESD”内镜时代发展的核心问题。本研究中,自控式链圈联合组织夹腔内牵引辅助技术在早期结直肠肿瘤困难部位的治疗中,已取得了阶段性成果,后续团队仍在积极实践和改良中。伴随本研究的进一步深入,跨专业间技术交流更加频繁,期待不久的将来有望作为医工结合成果应用于临床,使得更多的内镜医师从中获益。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 余超:实施研究、采集统计数据、撰写文章;董毅:采集统计数据;许选:提供口腔科器材的技术支持、指导研究;荆琳:配合相关手术及护理技术支持;王耀辉、刘春祥:病理分析;肖君:技术提供、指导研究、经费支持

参 考 文 献

[1] 杨林,舒磊,刘嵩,等. 简易橡皮圈内牵引辅助内镜黏膜下剥离术在结直肠早期病变中的应用[J]. 现代消化及介入诊疗, 2022, 27(12): 1505-1508. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2022.12.003.

[2] Nagata M. Advances in traction methods for endoscopic submucosal dissection: what is the best traction method and traction direction?[J]. World J Gastroenterol, 2022,28(1):1-22. DOI: 10.3748/wjg.v28.i1.1.

[3] 中华医学会消化内镜学分会结直肠学组. 中国结直肠癌及癌前病变内镜诊治共识(2023,广州)[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(7): 505-520. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230607-00229.

[4] Pattarajierapan S, Takamaru H, Khomvilai S. Difficult colorectal polypectomy: technical tips and recent advances[J]. World J Gastroenterol, 2023,29(17):2600-2615. DOI: 10.3748/wjg.v29.i17.2600.

[5] 刘林霞,马洁云,佟广海,等. 橡皮圈腔内牵引辅助内镜黏膜下剥离术在结直肠侧向发育型病变治疗中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(23): 31-34. DOI: 10.7619/jcmp.20223127.

[6] Yamamoto K, Shimoda R, Ogata S, et al. Perforation and postoperative bleeding associated with endoscopic submucosal dissection in colorectal tumors: an analysis of 398 lesions treated in Saga, Japan[J]. Intern Med, 2018,57(15):2115-2122. DOI: 10.2169/internalmedicine.9186-17.

[7] Liu G, Guo X, Cai Y, et al. Effectiveness of inner traction-facilitated endoscopic submucosal dissection using rubber band and clips for colorectal neoplasms: a propensity score-matched study[J]. Turk J Gastroenterol, 2023, 34(4): 364-370. DOI: 10.5152/tjg.2023.22446.

[8] Liu X, Yu X, Wang Y, et al. Effectiveness of a novel traction device in endoscopic submucosal dissection for colorectal lesions[J]. Surg Endosc, 2022, 36(11): 8021-8029. DOI: 10.1007/s00464-022-09228-4.

[9] Bordillon P, Pioche M, Wallenhorst T, et al. Double-clip traction for colonic endoscopic submucosal dissection: a multicenter study of 599 consecutive cases (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2021, 94(2): 333-343. DOI: 10.1016/j.gie.2021.01.036.

[10] Zheng L, Wang W, Li D, et al. Orthodontic rubber band-assisted endoscopic submucosal dissection: an efficient method for treating superficial colorectal tumors[J]. Gastroenterol Res Pract, 2022,2022:2835258. DOI: 10.1155/2022/2835258.

[11] 刘冠伊,戎龙,郭新月,等. 橡皮圈组织夹内牵引辅助在内镜黏膜下剥离术治疗结直肠病变中的应用(含视频)[J]. 中华消化内镜杂志,2021,38(7):545-550. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20201116-00324.

[12] 陈相波,许婷婷,吴秋丽,等. 橡皮圈牵引与牙线牵引辅助内镜黏膜下剥离术治疗消化道肿瘤的临床对比研究[J]. 上海交通大学学报(医学版),2017, 37(7): 1010-1014. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2017.07.022.

[13] 庞婷婷,许艺凡,陈洁. 牵引技术在内镜黏膜下剥离术中的应用[J]. 中华消化内镜杂志, 2024,41(3): 184-188. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230613-00069

[14] Mansukhani S, Minato Y, He T, et al. Tented elevation with numerous tractions (TENT) technique to aid endoscopic submucosal dissection of a large cecal lesion[J]. Endoscopy, 2024,56(Suppl 1):E1-E3. DOI: 10.1055/a-2208-6542.

[15] 牛应林,黄鑫源,冀明,等. 橡皮圈腔内牵引法在内镜黏膜下剥离术中辅助价值研究[J]. 中华消化内镜杂志,2022,39(2): 114-117. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20210506-00918.

[16] 陈伟琴,胡明富,季峰. 不同病变部位和年龄段患者内镜黏膜下剥离术后并发症发生率的比较[J]. 中华消化杂志,2019,39(7): 473-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2019.07.007.

[17] Tsuji K, Yoshida N, Nakanishi H, et al. Recent traction methods for endoscopic submucosal dissection[J]. World J Gastroenterol, 2016,22(26):5917-5926. DOI: 10.3748/wjg.v22.i26.5917.