

· 基础研究 ·

新型磁力锚导引系统在内镜黏膜下剥离术中的应用:动物预实验

万新月 于红刚

【摘要】 目的 评估新型磁力锚导引系统在猪模型内镜黏膜下剥离术(ESD)中的应用价值及安全性。**方法** 2名熟练ESD操作者在2只实验猪直肠进行磁力锚牵引辅助下ESD,记录分析操作时间、切除效率、完整切除率、并发症等。**结果** 共完成ESD操作5例,病灶开始标记至完整剥离平均时间为26.6 min,单位时间切除率(0.38 ± 0.1) cm^2/min 。病灶均完整切除且无穿孔和迟发性出血发生。**结论** 磁力锚牵引辅助ESD能有效暴露黏膜下层,提供直视下切除,是一项安全有效的辅助技术。

【关键词】 内镜治疗; 内镜黏膜下剥离术; 牵引; 磁力锚导引

基金项目:湖北省重点实验室项目(132705)

Application of new magnetic anchoring and guidance system on endoscopic submucosal dissection: preliminary experiment on animal model Wan Xinyue, Yu Honggang. Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Yu Honggang, Email: yuhonggang1968@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and efficacy of a new magnetic anchoring and guidance system on endoscopic submucosal dissection (ESD) for pig animal models. **Methods** Two skilled operators performed ESD at the rectum part of 2 pigs with the help of a new magnetic anchoring and guidance system. The dissection time, dissection rate per unit time, en-bloc resection rate and complications were analyzed. **Results** Five simulated lesions underwent ESD with the help of the magnetic anchoring and guidance system. The dissection time was 26.6 min and the dissection rate was 0.38 ± 0.1 cm^2/min . All the lesions were dissected totally. There was no perforation and delayed bleeding. **Conclusion** The new magnetic anchoring and guidance system is effective and safe on pig rectal ESD. It can effectively expose submucosal layer, and assist lesions resection under the endoscopic observation.

【Key words】 Therapeutic endoscopy; Endoscopic submucosal dissection; Traction; Magnetic anchoring and guidance

Fund program: Hubei Key Laboratory Project (132705)

内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)是消化道早癌的标准治疗方法,与内镜黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)相比具有完整切除率高和治愈率高的特点^[1-3]。但是ESD操作时间长、技术要求高、学习曲线长,不利于大规模推广。ESD术中能否提供足够的牵引力完整暴露视野对于手术安全很重要,尤其是对一些范围较大、位置不好的病灶^[4]。就肠道ESD来说,

肠道迂曲成袢、容易液体潴留、蠕动频繁,往往使术中视野暴露困难,某些部位血管丰富容易出血、黏膜下注射保留时间较短,更是导致ESD操作时间延长,并发症发生率高的主要原因。为了克服这些困难,有文献报道使用圈套器或者钛夹挂线牵拉组织等方法来暴露视野^[5-8],但这些方法存在损伤组织标本,不能实时调节的缺点。为此,我们发明了一种新型磁力锚导引系统,利用可控体外磁场的专用电动手术床产生磁场,吸引体内磁珠产生持续的并可调节方向的磁力牵引,类似增加了操作者的“第二只手”,并在活猪模型上实验直肠ESD操作,效果较好,现报告如下。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2017.12.000

作者单位: 430060 武汉, 武汉大学人民医院消化内科

通信作者: 于红刚, Email: yuhonggang1968@163.com

材料与方法

1. 实验动物: 实验用雄性白猪 2 只(平均体重 30.5 kg), 禁食 48 h。将磷酸钠盐口服溶液 90 mL (丹方, 四川健能公司) 分 2 次于术前 24 h、12 h 溶解于 1 000 mL 清水中, 由实验猪自行饮用。观察实验猪排泄情况合适后, 选择直肠距肛门约 10 cm 及 15 cm 处进行磁力锚辅助牵引 ESD。

2. 器械与设备: Fujinon EG-450CT5、EG-580RD 胃镜, Olympus ESG100 高频电刀, 可控体外磁场专用电动手术床(上海安翰医疗技术有限公司)。

3. 手术方法(图 1): (1) 病灶标记: 采用左侧卧位, 肌注硫酸阿托品(浙江, 2 mg/kg) 和舒泰 50(法国, 10 mg/kg) 麻醉后开始手术。首先用活检钳(MTN-BF 一次性内镜活体取样钳, 活检钳张开口径为 6.0 mm) 测量选取直肠壁直径 2~4 cm 操作面, 然后用 Dual 刀进行电凝标记。(2) 黏膜下注射: 用 5 mL 靛胭脂和 100 mL 生理盐水配置的混合溶液于标记点外侧多点黏膜下注射, 直至局部黏膜隆起满意。(3) 环形切开: 应用 Dual 刀对病灶进行环形切开至黏膜下层。(4) 辅助牵引: 退镜安装磁珠, 于体外将钛夹穿过磁力锚上线圈送入体内, 然后将钛夹夹闭固定磁珠于分离的黏膜上。(5) 剥离: 在辅助牵引下病灶肛侧缘被向上翻起, 在充分暴露黏膜下层情况下, 进行黏膜下注射, 继续进行黏膜下切除直至病灶完全剥离; 术中应用 Dual 刀及热活检钳止血。(6) 标本处理: 完全展开并测量标本大小, 评估标本完整程度。

4. 术后处理: 术后禁食 1 d 后开放饮食, 每日予链霉素 10 mg/kg 肌注, 观察实验猪术后一周内有无出血及穿孔等情况, 一周后在麻醉状态下静脉推注氯化钾行安乐死。

结 果

磁力锚导引系统 ESD 在 2 只实验猪直肠完成 5 处操作, 其中第一头猪距肛门 15 cm 及 10 cm 直肠后壁各 1 处, 第二头猪距肛门 15 cm 及 10 cm 直肠后壁各 1 处, 距肛门 10 cm 直肠前壁 1 处。操作平均时间为 26.6 min, 标本平均面积 9.2 cm², 剥离速度为 (0.38 ± 0.10) cm²/min。5 例标本均完整切除, 而且无穿孔及术后迟发性穿孔和出血发生。

讨 论

结直肠 ESD 操作困难, 只有在可视情况下, 保持良好组织张力的切除才是安全高效的, 其中病变切除层次的可视化对于操作者来说是一种巨大挑战。据文献报道, 非熟练操作者 70% 的操作时间在处理出血^[9]。然而肠道迂曲柔软, 肠道黏膜下注射暴露时间较短, 反复注射透明质酸钠虽然效果较好, 但提高了操作成本; 肠道黏膜下血管丰富, 操作过程中容易出血, 而且肠道治疗空间有限, 一旦视野暴露不佳出血, 会增加操作失败率及延长操作时间。我们设计的这种新型磁力锚导引系统, 外磁场由球形永磁铁产生, 永磁铁被放置在 ESD 操作床内, 按照躯干厚度设计合适的磁场强度, 通过磁力吸引体内的磁珠翻转黏膜。操作者通过改变外磁场让体内磁珠产生垂直和水平旋转, 从而能更好地暴露视野, 并给予多方向持续的牵引能力, 在本次动物预实验中取得了较好的效果。

ESD 操作中有不少的牵引方法, 如钛夹挂线法、铅锤法、磁力锚法、圈套器牵引法、双弯曲双孔道内镜法^[10-15]。这些方法往往需要助手辅助牵拉, 通过圈套器等方法传导力量, 视野暴露欠佳; 而且这些线性材料容易对标本产生切割伤, 导致标本损伤。而钛夹固定法, 由于肠道形态多变往往需要多

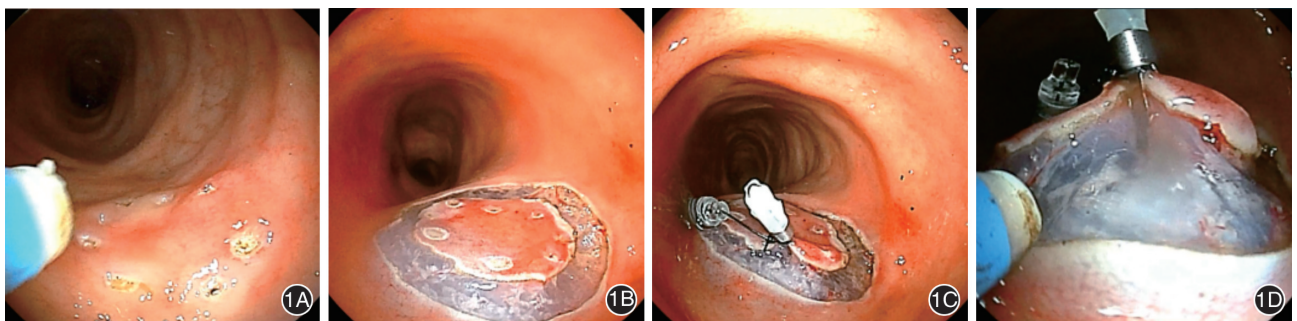


图 1 磁力锚辅助内镜黏膜下剥离术操作过程 1A: 于实验猪直肠部位进行病灶标记; 1B: 病灶环形切开; 1C: 利用钛夹安装磁珠; 1D: 在磁力锚牵引辅助下病灶黏膜下层充分暴露

个钛夹,术中手术视野发生变化时需要更换钛夹,导致操作繁琐。相比而言,新型磁力锚导引系统不需要复杂的内镜操作,可以无创地暴露视野,多种方向调控,而且能够提供持续的动态牵引力,并能在水平面和垂直面提供立体牵引。在操作中我们发现,操作床内永磁铁通过吸引体内小磁珠产生足够牵引力,可以很好的暴露黏膜下层,甚至可以用透明帽辅助,降低了标本损伤、出血的风险。由于手术视野良好,即使在操作中损伤血管,也能迅速找到出血点进行电凝止血。该系统在食管、胃结肠病变 ESD 治疗中可以发挥更大的作用,并成为操作者的“第二只手”。

总之,这种新型磁力锚导引系统能为 ESD 操作者提供更好的操作视野,减少术中血管损伤可能,降低出血风险。但该方法的优缺点和安全性还有待进一步的随机对照试验进一步证实。

参 考 文 献

- [1] Saito Y, Kawano H, Takeuchi Y, et al. Current status of colorectal endoscopic submucosal dissection in Japan and other Asian countries: progressing towards technical standardization[J]. Dig Endosc, 2012, 24 (Suppl 1): 67-72. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2012.01282.x.
- [2] Draganov PV, Gotoda T, Chavalitthamrong D, et al. Techniques of endoscopic submucosal dissection: application for the Western endoscopist? [J]. Gastrointest Endosc, 2013, 78(5): 677-688. DOI: 10.1016/j.gie.2013.07.033.
- [3] Bhatt A, Abe S, Kumaravel A, et al. Indications and Techniques for Endoscopic Submucosal Dissection[J]. Am J Gastroenterol, 2015, 110(6): 784-791. DOI: 10.1038/ajg.2014.425.
- [4] 凌亨生, 张晓琦, 吕瑛, 等. 无透明帽辅助内镜黏膜下剥离术治疗食管早期癌及癌前病变的临床价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2013, 30(1): 47-48. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2013.01.014.
- [5] Burgess NG, Hourigan LF, Zanati SA, et al. Risk Stratification for Covert Invasive Cancer Among Patients Referred for Colonic Endoscopic Mucosal Resection: A Large Multicenter Cohort[J]. Gastroenterology, 2017, 153(3): 732-742.e1. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.05.047.
- [6] Gromski MA, Cohen J, Saito K, et al. Learning colorectal endoscopic submucosal dissection: a prospective learning curve study using a novel ex vivo simulator[J]. Surg Endosc, 2017, 31(10): 4231-4237. DOI: 10.1007/s00464-017-5484-2.
- [7] Jin P, Fu KI, Yu Y, et al. Traction using a clip-with-line is a preferred method for trainees in performing esophageal endoscopic submucosal dissection: an animal model study[J]. Therap Adv Gastroenterol, 2017, 10(4): 343-351. DOI: 10.1177/1756283X16687926.
- [8] 肖君, 韩树堂, 李惠, 等. 圈套器牵引法辅助内镜黏膜下剥离术治疗消化道平坦型病变的价值探讨[J]. 中华消化内镜杂志, 2016, 33(4): 248-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.04.013.
- [9] Yamamoto S, Uedo N, Ishihara R, et al. Endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer performed by supervised residents: assessment of feasibility and learning curve[J]. Endoscopy, 2009, 41(11): 923-928. DOI: 10.1055/s-0029-1215129.
- [10] Imaeda H, Hosoe N, Kashiwagi K, et al. Advanced endoscopic submucosal dissection with traction[J]. World J Gastrointest Endosc, 2014, 6(7): 286-295. DOI: 10.4253/wjge.v6.i7.286.
- [11] Saito Y, Emura F, Matsuda T, et al. A new sinker-assisted endoscopic submucosal dissection for colorectal cancer[J]. Gastrointest Endosc, 2005, 62(2): 297-301.
- [12] 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.
- [13] Hirao M, Masuda K, Asanuma T, et al. Endoscopic resection of early gastric cancer and other tumors with local injection of hypertonic saline-epinephrine[J]. Gastrointest Endosc, 1988, 34(3): 264-269.
- [14] Mortagy M, Mehta N, Parsi MA, et al. Magnetic anchor guidance for endoscopic submucosal dissection and other endoscopic procedures[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(16): 2883-2890. DOI: 10.3748/wjg.v23.i16.2883.
- [15] 刘青青, 于红刚. 上消化道内镜黏膜下剥离术牵拉技术的应用[J]. 中华消化内镜杂志, 2016, 33(9): 649-651. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2016.09.023.

(收稿日期:2017-07-11)

(本文编辑:朱悦)