中华医学会系列杂志

ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

中华消化内镜杂志®

ZHONGHUA XIAOHUA NEIJING ZAZHI

2021年8月 第38卷 第8期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 38 Number 8
August 2021

中華醫學會

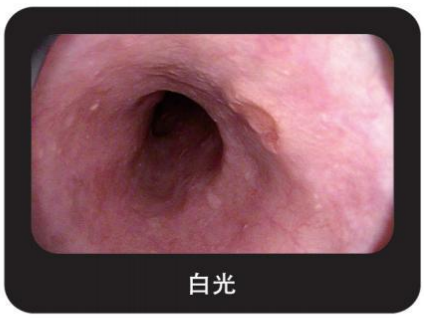
CHINESE MEDICAL ASSOCIATION

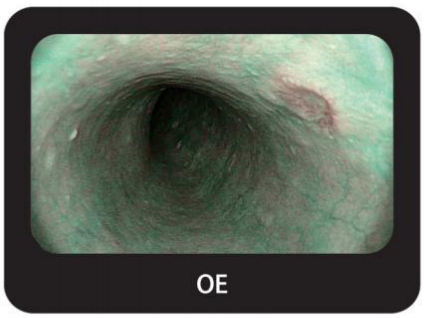
ISSN 1007-5232

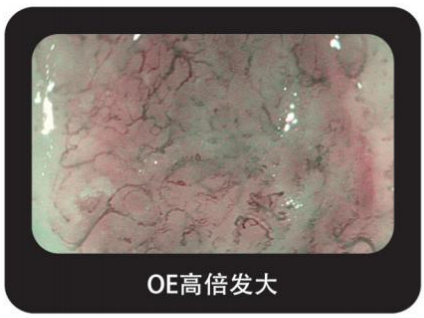
广告

PENTAX MEDICAL

EPK-i7000（OE）


白光


OE


OE高倍发大





OE–光学强调功能

支持病灶的诊断及其特征描述，血管形态可视化，协助治疗

- OE 光学技术
- 双滤光染色
- 独创滤波技术
- 前、后双处理

宾得医疗器械（上海）有限公司　地址：上海市富民路291号701室200031　电话：+86-21+61701555　传真：+86-21-61701655

因产品改进造成规格与设计方面的变更，恕不另行通知。

SonoScape 开立 | WILSON®

广告

“锐”不可挡

镜下诊疗附件

一次性使用内镜注射针：
外管抗折性强，头端锐利、注液顺畅。

一次性使用电圈套器：
360° 旋转，快速切割不打滑。

内镜用软管式活组织取样钳：
大开口，可取出大障碍物。

软性内镜圈形异物取出钳：
可进行胃石切割碎石。

一次性使用活组织取样钳：
大钳杯，可获取大组织样本。



沪械广审（文）第230425-15305号
一次性使用电圈套器 国械注准20183220160
软性内镜圈形异物取出钳 沪械注准20162220660
内镜用软管式活组织取样钳 沪械注准20162220749
一次性使用活组织取样钳 沪械注准20202020375
一次性使用内镜注射针 国械注准20203140824

深圳开立生物医疗科技股份有限公司
SONOSCAPE MEDICAL CORP.
地址：深圳市南山区科技中二路深圳软件园二期12栋2楼
电话：86-755-26722890
网站：www.sonoscape.com
邮箱：sonoscape@sonoscape.net
禁忌内容或注意事项详见说明书

中华消化内镜杂志®

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

月刊　　1996年8月改刊　　第38卷　第8期　2021年8月20日出版

微信:xhnjxw　　新浪微博

主　管
中国科学技术协会

主　办
中华医学会
100710,北京市东四西大街42号

编　辑
中华消化内镜杂志编辑委员会
210003,南京市紫竹林3号
电话:(025)83472831,83478997
传真:(025)83472821
Email:xhnj@xhnj.com
http://www.zhxhnjzz.com
http://www.medjournals.cn

总编辑
张澍田

编辑部主任
唐涌进

出　版
《中华医学杂志》社有限责任公司
100710,北京市东四西大街42号
电话(传真):(010)51322059
Email:office@cmaph.org

广告发布登记号
广登32010000093号

印　刷
江苏省地质测绘院

发　行
范围:公开
国内:南京报刊发行局
国外:中国国际图书贸易集团有限公司
(北京399信箱,100044)
代号M4676

订　购
全国各地邮政局
邮发代号28-105

邮　购
中华消化内镜杂志编辑部
210003,南京市紫竹林3号
电话:(025)83472831
Email:xhnj@xhnj.com

定　价
每期25.00元,全年300.00元

中国标准连续出版物号
ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

2021年版权归中华医学会所有

未经授权,不得转载、摘编本刊文章,不得使用本刊的版式设计

除非特别声明,本刊刊出的所有文章不代表中华医学会和本刊编委会的观点

本刊如有印装质量问题,请向本刊编辑部调换

目　次

共识与指南

中国小肠胶囊内镜临床应用指南(2021,上海) …… 589
国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海)　国家消化内镜质控中心
中华医学会消化内镜学分会胶囊内镜协作组
上海市医学会消化内镜专科分会胶囊内镜学组

专家论坛

《中国胆道结石双频双脉冲激光碎石专家建议》要点解读 …… 615
赵九龙　胡良皞

论　著

精准经内镜逆行胰胆管引流术在肝门部胆管癌术前减黄中的应用 …… 619
王轶　张翔　贺奇彬　毛谅　仇毓东　王雷　邹晓平

内镜超声检查在肝门部胆管癌诊断和术前评价中的作用 …… 624
邢铃　王田田　孙波　高道键　胡冰

经胰管预切开联合胰管支架置入法在困难胆管插管中的应用 … 628
高双　张其胜　胡冰

利用结肠镜息肉检出率估算腺瘤检出率的可行性探索…… 633
潘鹏　吴佳艺　杨婷　赵胜兵　李兆申　柏愚

联合应用血清抗体检测及胃镜引导下十二指肠液引流术诊断华支睾吸虫病体会 …… 638
杨绮红　许春玲　陈玉花　谭永宜　钟海珍　叶国荣　黄素军
陈沅然　刘序友

磁控胶囊胃镜图像清洁度评分影响因素的初步研究…… 644
李嘉欣　李丽　孙丹　李虹　戴芸　戎龙　刘梅林　焦红梅

基础研究

磁锚定技术辅助内镜黏膜下剥离术治疗早期食管癌的实验研究 …… 650
番敏　张玟　刘欢毅　和树娟　徐庶钦　刘培楠　史爱华　马锋
吕毅　严小鹏

短篇论著

内镜下精准肌层剥离术治疗早期胃癌伴黏膜下层重度纤维化的临床价值初探(含视频) …… 654

张其德　张婷　金甜　王耀辉　章宜芬

内镜下透明帽辅助黏膜切除术与内镜黏膜下剥离术治疗较小胃神经内分泌肿瘤的对照研究 …… 658

贺德志　宋李娟　刘冰焓　李建生　韩艳妙　王小彤　徐海莉　郑研艳　岳来福　魏珂乐　赵梦月

病例报道

蓝光成像内镜下诊治胃底腺型胃癌一例 …… 663

王妍　林香春　杨雪松　任玉波　白鹏　李天英　张蕾　李欣　王丽　范雪　张俊光

内镜人物

缅怀鲁焕章教授　凝练中国内镜医师精神 …… 666

王震宇

综　　述

结肠胶囊内镜在结直肠癌筛查中的应用 …… 668

倪晓光　王贵齐

读者·作者·编者

《中华消化内镜杂志》2021 年可直接使用英文缩写的常用词汇 …… 632

《中华消化内镜杂志》对来稿中统计学处理的有关要求 …… 662

发表学术论文“五不准” …… 672

插页目次 …… 649

本刊稿约见第 38 卷第 1 期第 82 页、第 7 期第 586 页

本期责任编辑　周昊

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Monthly Renamed in August, 1996 Volume 38, Number 8 August 20, 2021

Responsible Institution
China Association for Science and Technology

Sponsor
Chinese Medical Association
42 Dongsi Xidajie, Bejing 100710, China

Editing
Editorial Board of Chinese Journal of Digestive Endoscopy
3 Zizhulin, Nanjing 210003, Jiangsu Province, China
Tel:0086-25-83472831,83478997
Fax:0086-25-83472821
Email:xhnj@xhnj.com
http://www.zhxhnjzz.com
http://www.medjournals.cn

Editor-in-Chief
Zhang Shutian(张澍田)

Managing Director
Tang Yongjin(唐涌进)

Publishing
Chinese Medical Journals Publishing House Co.,Ltd.
42 Dongsi Xidajie, Beijing 100710, China
Tel(Fax):0086-10-51322059
Email:office@cmaph.org

Printing
Jiangsu Geologic Surveying and Mapping Institute

Overseas Distributor
China International Book Trading Corporation
P.O. Box 399, Beijing 100044, China
Code No. M4676

Mail-Order
Distribution Editoral Office of Chinese Journal of Digestive Endoscopy
3 Zizhulin, Nanjing 210003, Jiangsu Province, China
Tel:0086-25-83472831
Email:xhnj@xhnj.com

CSSN
ISSN 1007-5232
CN 32-1463/R

Copyright © 2021 by the Chinese Medical Association

No content published by the journals of Chinese Medical Association may be reproduced or abridged without authorization. Please do not use or copy the layout and design of the journals without permission.

All articles published represent the opinions of the authors, and do not reflect the official policy of the Chinese Medical Association or the Editorial Board, unless this is clearly specified.

CONTENTS IN BRIEF

Consensus and Guideline

Clinical guidelines for the application of small bowel capsule endoscopy in China(2021, Shanghai) ····· 589
National Clinical Research Center for Digestive Diseases (Shanghai); National Digestive Endoscopy Improvement System; Capsule Endoscopy Collaborative Group of Chinese Society of Digestive Endoscopology; Capsule Endoscopy Group of Digestive Endoscopy Branch of Shanghai Medical Association

Forum for Experts

Interpretation of *Chinese expert opinion on frequency-doubled double pulse laser lithotripsy of biliary stones* ····· 615
Zhao Jiulong, Hu Lianghao

Original Articles

Application of accurate endoscopic retrograde cholangiopancreatography drainage to preoperative jaundice reduction for hilar cholangiocarcinoma ····· 619
Wang Yi, Zhang Xiang, He Qibin, Mao Liang, Qiu Yudong, Wang Lei, Zou Xiaoping

The role of endoscopic ultrasonography in diagnosis and preoperative evaluation of hilar cholangiocarcinoma ····· 624
Xing Ling, Wang Tiantian, Sun Bo, Gao Daojian, Hu Bing

Application of transpancreatic precut sphincterotomy combined with pancreatic duct stent placement to difficult biliary cannulation ····· 628
Gao Shuang, Zhang Qisheng, Hu Bing

Feasibility of estimating adenoma detection rate based on polyp detection rate in colonoscopy ····· 633
Pan Peng, Wu Jiayi, Yang Ting, Zhao Shengbing, Li Zhaoshen, Bai Yu

Diagnostic value of serum antibody test and gastroscopy-guided duodenal drainage for clonorchiosis sinensis ····· 638
Yang Qihong, Xu Chunling, Chen Yuhua, Tan Yongyi, Zhong Haizhen, Ye Guorong, Huang Sujun, Chen Yuanran, Liu Xuyou

Influencing factors of image cleanliness scores of magnetically-controlled capsule endoscopy ····· 644
Li Jiaxin, Li Li, Sun Dan, Li Hong, Dai Yun, Rong Long, Liu Meilin, Jiao Hongmei

Basic Research

An experimental study of magnetic anchor technique-assisted endoscopic submucosal dissection for early esophageal cancer ····· 650
Pan Min, Zhang Wen, Liu Huanyi, He Shujuan, Xu Shuqin, Liu Peinan, Shi Aihua, Ma Feng, Lyu Yi, Yan Xiaopeng

Brief Reports

Clinical value of endoscopic precise muscular dissection for early gastric cancer with submucosal severe fibrosis (with video) …… 654

Zhang Qide, Zhang Ting, Jin Tian, Wang Yaohui, Zhang Yifen

Comparison of endoscopic mucosal resection with a cap and endoscopic submucosal dissection in the treatment of smaller gastric neuroendocrine neoplasms …… 658

He Dezhi, Song Lijuan, Liu Bingrong, Li Jiansheng, Han Yanmiao, Wang Xiaotong, Xu Haili, Zheng Yanyan, Yue Laifu, Wei Kele, Zhao Mengyue

Case Report

Diagnosis and treatment of gastric adenocarcinoma of the fundic gland type by blue laser imaging: a case report …… 663

Wang Yan, Lin Xiangchun, Yang Xuesong, Ren Yubo, Bai Peng, Li Tianying, Zhang Lei, Li Xin, Wang Li, Fan Xue, Zhang Junguang

Review Article

Applications of colon capsule endoscopy for the colorectal cancer screening …… 668

Ni Xiaoguang, Wang Guiqi

English revisers: *Li Li* (李黎)　*Qian Cheng* (钱程)　*Zhu Yue* (朱悦)

colosafe 长安心 爱 要趁早

早发现 长安心®

粪便DNA检测
肠癌早检新选择



【产品名称】
人类 SDC2基因甲基化检测试剂盒（荧光PCR法）[1]
粪便采集装置[2]

【预期用途】[1]
本试剂盒是用荧光PCR法于体外定性检测人粪便样本中SDC2基因的甲基化情况。
本试剂盒适用于临床医生建议做肠镜检查的患者的辅助诊断，不能作为肿瘤早期诊断或确诊的依据，仅作为辅助诊断供临床医生参考，提供给患者更多一种无创性大肠癌辅助诊断方法的选择。

【预期用途】[2]
用于采集及保存粪便样本

【医疗器械注册证编号】
国械注准20183400506[1]

【医疗器械备案凭证编号】
粤穗械备20160241号[2]

【备案人/生产企业名称】
广州康立明生物科技股份有限公司

【备案人/生产企业住所】
广州高新技术产业开发区科学城开源大道11号A2栋第六层



联系方式: 020-82510982　客服电话: 400 966 0210　邮编: 510530　E-mail: Service@creativebio.cn

【广告批准文号】粤械广审（文）第230405-09237号

请仔细阅读产品说明书或在医务人员的指导下购买和使用
禁忌内容或注意事项详见说明书。

广告

康立明生物
Creative Biosciences

·基础研究·

磁锚定技术辅助内镜黏膜下剥离术治疗早期食管癌的实验研究

番敏[1,2,3]　张玟[2,3]　刘欢毅[2,3]　和树娟[2,3]　徐庶钦[3,4]　刘培楠[2,3]　史爱华[3]　马锋[3]　吕毅[1,3]　严小鹏[1,3]

[1]西安交通大学第一附属医院肝胆外科 710061;[2]西安交通大学启德书院 710061;[3]西安交通大学第一附属医院精准外科与再生医学国家地方联合工程研究中心 710061;[4]西安交通大学宗濂书院 710061

通信作者:严小鹏,Email:yanxiaopeng99@163.com

【摘要】 **目的**　探讨磁锚定技术辅助内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection,ESD)治疗早期食管癌的可行性。**方法**　以 6 个比格(Beagle)犬离体食管为实验对象,利用自行设计加工的磁锚定装置(锚定磁体和靶磁体),对假定的食管病变黏膜实施 ESD。评价手术操作的可行性及便捷性。**结果**　成功完成 6 个犬离体食管的 ESD。调整锚定磁体位置可灵活控制靶磁体对黏膜的牵拉方向和牵拉力,充分显露黏膜剥离面,并提供组织张力,确保病变黏膜顺利切除。整个过程操作流畅,靶磁体留置方便,术中未出现靶磁体滑脱及黏膜撕伤。**结论**　磁锚定技术可有效地对病变黏膜进行牵拉,用于 ESD 进行早期食管癌的治疗安全可行,能够极大地改善内镜下操作体验。

【关键词】 食管肿瘤;　磁锚定技术;　内镜黏膜下剥离术

基金项目:国家自然科学基金(81700545);陕西省自然科学基础研究计划(2017JQ8021);中央高校基本科研业务费专项资金(xjj2018jchz14);西安交通大学大学生创新实验项目(SJ201910698387)

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200225-00128

An experimental study of magnetic anchor technique-assisted endoscopic submucosal dissection for early esophageal cancer

Pan Min[1,2,3], *Zhang Wen*[2,3], *Liu Huanyi*[2,3], *He Shujuan*[2,3], *Xu Shuqin*[3,4], *Liu Peinan*[2,3], *Shi Aihua*[3], *Ma Feng*[3], *Lyu Yi*[1,3], *Yan Xiaopeng*[1,3]

[1]*Department of Hepatobiliary Surgery, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China*; [2]*Qide College, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China*; [3]*National Local Joint Engineering Research Center for Precision Surgery and Regenerative Medicine, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China*; [4]*Zonglian College, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China*

Corresponding author: Yan Xiaopeng, Email: yanxiaopeng99@163.com

【**Abstract**】 **Objective**　To investigate the feasibility of magnetic anchor technique for endoscopic submucosal dissection (ESD) in the treatment of early esophageal cancer. **Methods**　A self-designed magnetic anchoring device (including an anchor magnet and a target magnet) was used to perform ESD on the hypothesized esophageal lesion mucosa of six isolated esophagus of Beagle dogs. The feasibility and convenience of the operation was evaluated. **Results**　ESD of 6 isolated esophagus of dogs was successfully completed. Through adjusting the position of anchor magnet, the pulling direction and force of the target magnet on the mucosa could be flexibly controlled, the mucosal peeling surface was fully exposed, and tissue tension was provided to ensure the smooth removal of the diseased mucosa. The entire operation was smooth, and the target magnet was conveniently retained. No target magnet slippage or mucosal laceration occurred during the operation. **Conclusion**　The magnetic anchor technique is safe and feasible for the ESD,

effectively pulling the diseased mucosa in treatment of early esophageal cancer, which can greatly improve the endoscopic operation experience.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Magnetic anchor technique; Endoscopic submucosal dissection

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81700545); Natural Science Basic Research Plan in Shaanxi Province (2017JQ8021); Fundamental Research Funds for the Central Universities (xjj2018jchz14); Undergraduate Innovation Training Program of Xi′an Jiaotong University (SJ201910698387)

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200225-00128

食管癌是常见的上消化道恶性肿瘤,目前被列为全球第 8 大癌症,居世界癌症死因顺序的第 6 位[1]。我国是世界上食管癌高发地区之一,2018 年流行病学数据表示,我国食管癌发病率和死亡率在恶性肿瘤中分别居第 5 位和第 4 位,新发病例和死亡病例分别占全球总数的 53.7% 和 55.7%[2]。早期食管癌及癌前病变大部分可通过内镜下微创治疗达到根治,五年生存率可达 95%;而中晚期食管癌患者生存质量低、预后差,总体五年生存率不足 20%[3-4]。传统外科手术治疗早期食管癌创伤大、并发症发生率高。随着内镜技术的发展,内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)已逐渐成为早期消化道癌的重要治疗方式[5]。尽管 ESD 在早期消化道癌的治疗中具有显著优势,但 ESD 操作难度大,技术要求高,学习曲线长,尚不能在基层医院广泛开展[6-7]。

由于 ESD 缺乏足够的反向组织张力和充分暴露的视野,导致手术视野暴露欠佳,进而增加了 ESD 的操作难度,也降低了 ESD 的安全性,因此降低 ESD 操作难度的关键在于提供反向组织牵拉力,创造清晰的视野[8]。为此,一些用于 ESD 操作的辅助技术,如组织夹辅助牵拉法等被提出,这些方法在 ESD 操作中发挥了一定作用,但其对黏膜牵拉方向和牵拉力大小的掌控灵活性较差[9]。为克服这些缺点,我们设计加工了基于磁锚定技术的可用于辅助 ESD 操作的磁锚定装置,并在离体的比格(Beagle)犬食管上对该装置的可行性和安全性进行了验证,报道如下。

材料与方法

一、实验材料

本实验所使用的磁锚定装置包括两部分:位于体外的锚定磁体(anchor magnet, AM)和位于食管腔内的靶磁体(target magnet, TM)。锚定磁体(图 1A)为圆柱状,直径 50 mm,高 140 mm,由 N48 烧结钕铁硼材料加工而成,表面电镀镍,轴向均匀饱和充磁,磁体两端表面场强6 500 GS,磁体外套厚度 5 mm 的树脂外壳。靶磁体(图 1B)由圆柱状磁核与一端带有尾挂结构的 U 形金属外壳紧密组装而成。圆柱体磁核直径 4 mm,高 5.5 mm,由 N48 烧结钕铁硼材料加工而成,轴向均匀饱和充磁,磁体两端表面场强3 000 GS;尾挂结构的 U 形金属外壳以坡莫合金为原材料加工,坡莫合金外壳壁厚 1 mm,尾挂结构中央孔直径为 1 mm。坡莫合金外壳及磁核均采用真空溅射氮化钛镀层。锚定磁体及靶磁体委托陕西金山电气有限责任公司加工。

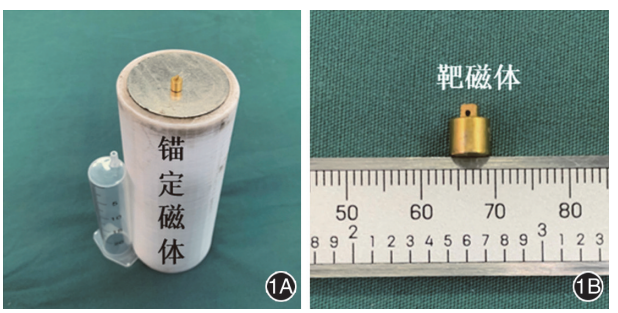


图 1　磁锚定装置实物图　1A:锚定磁体;1B:靶磁体

实验中其他材料包括可旋转重复开闭的软组织夹(和谐夹,南微医学科技有限公司),胃镜系统(西安西川医疗器械有限公司),Beagle 犬离体食管 6 个(由本团队其他实验项目结束后处以安乐死的 Beagle 犬上获得)。

该实验经西安交通大学动物实验伦理委员会批准(批准号:XJTULAC2019-1006),实验符合实验动物伦理要求。

二、实验操作

肠钳夹闭胃残端,胃镜经食管上段进入,适度充气扩张食管。电刀经胃镜活检孔进入并标记假定的食管病变黏膜范围。退出胃镜,经胃镜活检孔

送入和谐夹，夹头伸出胃镜前端。丝线穿过靶磁体尾挂结构中间的孔，牢固栓绑在和谐夹夹头上，并确保和谐夹夹头关闭不受影响。再次进胃镜并将靶磁体与和谐夹送入食管内，张开和谐夹夹头，胃镜监视下将和谐夹钳夹于食管病变黏膜边缘，释放和谐夹将靶磁体及和谐夹夹头留置于食管病变黏膜上。将锚定磁体缓慢靠近食管，胃镜下可见靶磁体被锚定磁体缓慢吸起，同时带动和谐夹将食管病变黏膜牵拉起来，可清晰显露黏膜剥离面。通过移动锚定磁体，可灵活调节靶磁体的牵拉方向和牵拉力，辅助内镜下完整剥离病变黏膜。手术操作过程见图 2。

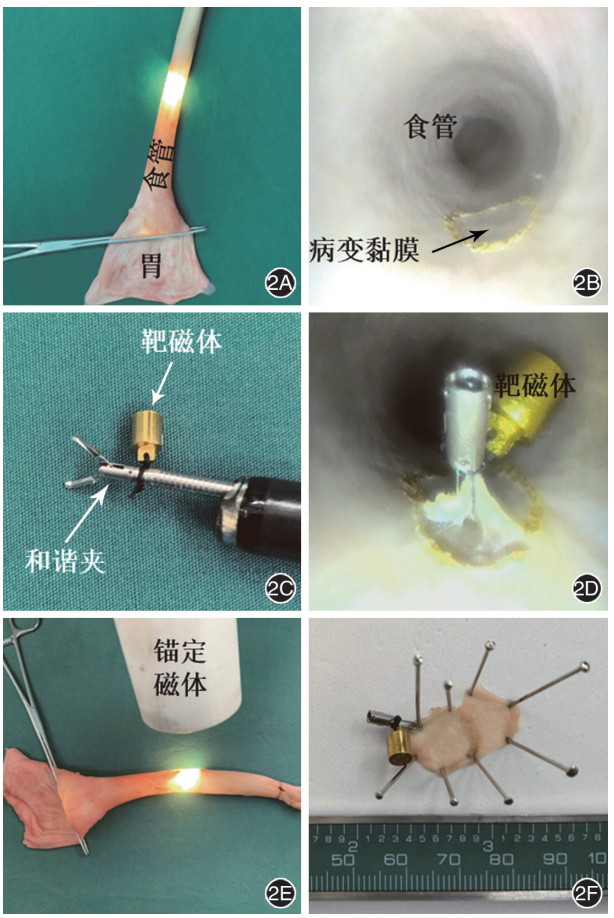


图 2　磁锚定装置辅助内镜黏膜下剥离术过程　2A：胃镜进入食管；2B：胃镜下标记假定的病变黏膜范围；2C：靶磁体与和谐夹连接；2D：锚定磁体吸引靶磁体牵拉起病变黏膜；2E：调整锚定磁体位置，可改变靶磁体牵拉方向；2F：完整切除的食管病变黏膜

结　果

6 个食管的 ESD 均成功完成，术中进镜顺利，借助胃镜可便捷地将和谐夹和靶磁体送入食管内。和谐夹夹头钳夹食管黏膜顺利，靶磁体不影响和谐夹的张开、关闭及释放，均一次性完成钳夹，未出现和谐夹滑脱。锚定磁体向食管靠近后，锚定磁体对靶磁体的吸力可使靶磁体处于悬空状态，从而通过和谐夹牵拉起黏膜。缓慢调整锚定磁体位置，可灵活改变靶磁体的牵拉方向和牵拉力，尤其是能够很好地维持黏膜剥离面组织张力，从而大大降低内镜下黏膜剥离难度，显著改善了手术操作者的体验。6 次 ESD 均未出现和谐夹滑脱和黏膜撕伤等现象。

讨　论

磁外科（magnetic surgery，MS）是利用磁体间“非接触性”磁场力，借助特殊设计的磁性装置来实现空腔脏器吻合重建、组织器官牵拉暴露等功能的新兴外科技术，磁外科的发展在经历了实验论证阶段、自由探索阶段之后，目前已进入学科建设阶段，并初步形成了磁外科学体系[10]。借助磁外科技术可实现无缝线化血管吻合重建[11]、胃肠道吻合重建[12]、肝移植术后胆道闭塞再通[13]、直肠阴道瘘闭合修补[14]，还可用于疾病动物模型如气管食管瘘动物模型制备等[15]。

磁锚定技术（magnetic anchor technique，MAT）作为磁外科核心临床技术之一，是利用磁体与磁体，或磁体与顺磁性物质之间的磁场吸引力，使锚定磁体对靶磁体进行非接触性空间锚定的技术[10]。磁锚定技术在国外已被用于多种腔镜手术下的器官牵拉，我们也设计研制了用于减戳孔腔镜手术的磁锚定装置[16]。国内磁锚定技术发展较慢，目前仅有作者所在团队将磁锚定技术用于腹腔镜下胆囊切除和胸腔镜下肺楔形切除手术[17-18]。磁锚定技术除了辅助腔镜手术外，另一个重要应用场景就是辅助内镜手术。2004 年日本学者 Kobayashi 等[19]将磁锚定技术原理用于 ESD，结果显示磁锚定技术能显著改善内镜下操作，而国内对磁锚定技术与内镜技术的结合研究较少。我们在国内首次验证了磁锚定技术辅助 ESD 的可行性和安全性。

本研究与国外相关研究的不同之处在于，我们优化了靶磁体的结构设计。国外磁锚定技术辅助 ESD 时使用的靶磁体为单纯的磁环结构，我们在前期研究探索中发现磁环可以与胃镜相吸，严重时会干扰内镜下操作。而我们目前采用了磁屏蔽技术，在靶磁体外面加载坡莫合金外壳后可显著降低非工作面的磁性吸引力，从而消除了靶磁体对内镜操

作的干扰。坡莫合金外壳的尾挂结构方便了靶磁体与和谐夹的栓绑。在磁体表面改性方面,按照磁性材料在体内留置时间分类,磁锚定技术辅助 ESD 时磁体属于“短暂留置”[20],对表面改性的要求不高,因此氮化钛镀层能够完全满足需要。本实验的不足之处在于采用的是离体犬食管,这样的模拟场景与在体动物实验还存在一定差异。尽管如此,本研究的结果为下一步在体动物实验奠定了坚实的基础,尤其是在操作流程、锚定磁体和靶磁体间牵拉方向和牵拉力的精准掌控方面积累了经验。

本研究显示磁锚定技术可用于内镜下食管黏膜剥离,并具有显著优势,随着下一步在体动物实验研究的开展和操作经验的不断积累,该技术具有广泛的临床应用前景。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 乔友林.食管癌流行病学研究的重要里程碑[J].中国肿瘤临床,2016,43(12):500-501.

[2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018,68(6):394-424.DOI: 10.3322/caac.21492.

[3] Ciocirlan M, Lapalus MG, Hervieu V, et al. Endoscopic mucosal resection for squamous premalignant and early malignant lesions of the esophagus[J]. Endoscopy, 2007,39(1):24-29. DOI: 10.1055/s-2006-945182.

[4] 国家消化内镜专业质控中心,国家消化系疾病临床医学研究中心(上海),国家消化道早癌防治中心联盟,等.中国早期食管癌及癌前病变筛查专家共识意见(2019 年,新乡)[J]. 中华消化内镜杂志,2019,36(11):793-801. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.11.001.

[5] 孙迪,钟芸诗.内镜黏膜下剥离术治疗早期胃癌的现状及发展[J]. 外科理论与实践,2019,24(1):27-32.

[6] Hong KH, Shin SJ, Kim JH. Learning curve for endoscopic submucosal dissection of gastric neoplasms[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2014,26(9):949-954.DOI: 10.1097/MEG.0000000000000156.

[7] Oda I, Odagaki T, Suzuki H, et al. Learning curve for endoscopic submucosal dissection of early gastric cancer basedon trainee experience[J]. Dig Endosc, 2012, 24(Suppl 1):129-132.DOI: 10.1111/j.1443-1661.2012.01265.x.

[8] 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.

[9] Motohashi O, Nishimura K, Nakayama N, et al. Endoscopic submucosal dissection (two-point fixed ESD) for early esophageal cancer[J]. Dig Endosc, 2009,21(3):176-179. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2009.00881.x.

[10] 严小鹏,商澎,史爱华,等.磁外科学体系的探索与建立[J]. 科学通报,2019,64(8):815-826.DOI:10.1360/N972018-00638.

[11] Wang HH, Ma J, Wang SP, et al. Magnetic anastomosis rings to create portacaval shunt in a canine model of portal hypertension[J]. J Gastrointest Surg, 2019, 23(11): 2184-2192. DOI: 10.1007/s11605-018-3888-5.

[12] An Y, Zhang Y, Liu H, et al. Gastrojejunal anastomosis in rats using the magnetic compression technique[J]. Sci Rep, 2018,8(1):11620.DOI: 10.1038/s41598-018-30075-8.

[13] 严小鹏,史爱华,王善佩,等. 磁压榨技术治疗复杂性胆道狭窄的临床应用探索[J]. 中华肝胆外科杂志,2019,25(3):237-240.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2019.03.021.

[14] 付珊,马佳,赵广宾,等.磁压榨直肠阴道瘘闭合修补装置的改良设计[J]. 中国医疗设备,2018,33(4):46-49. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2018.04.011.

[15] 高慧敏,邱明龙,张砚超,等. 磁压榨超微创技术建立兔获得性气管食管瘘动物模型[J]. 中国临床解剖学杂志,2019,37(2):223-227.DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2019.02.022.

[16] 史爱华,马思捷,付珊,等.基于磁锚定技术的减戳孔腔镜手术内置抓钳的设计[J]. 中国医疗器械杂志,2019,43(5):334-336.DOI: 10.3969/j.issn.1671-7104.2019.05.006.

[17] 严小鹏,李益行,付军科,等.磁锚定技术辅助胸腔镜肺楔形切除术三例[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2020,27(2):228-229.DOI: 10.7507/1007-4848.201909048.

[18] 白纪刚,吝怡,李宇,等.磁锚定技术在腹腔镜胆囊切除术中的临床应用[J]. 腹腔镜外科杂志,2019,24(10):782-785. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2019.10.782.

[19] 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.

[20] 刘豪,付珊,付琴琴,等.医用钕铁硼体内植入表面改性研究现状[J]. 现代生物医学进展,2019,19(1):175-179. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.01.038.

(收稿日期:2020-02-25)

(本文编辑:朱悦)