

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11月 第38卷 第11期

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Volume 38 Number 11
November 2021



中华医学会

CHINESE
MEDICAL
ASSOCIATION

ISSN 1007-5232



9 771007 523212



中华消化内镜杂志

二〇二一年十一月

第三十八卷

第十一期

中华医学会

FUJIFILM

清晰诊疗 健康相伴

广告

New Generation Endoscope System

NEW

ELUXEO 7000

新一代内窥镜系统



新定义
新选择

NEW DEFINITION NEW CHOICE



沪械广审(文)第221130-01509号

富士胶片株式会社
FUJIFILM Corporation
东京都港区西麻布二丁目26番30号

富士胶片(中国)投资有限公司
FUJIFILM (China) Investment Co., Ltd.
中国(上海)自由贸易试验区银城中路68号2801室
Tel: 021-5010 6000 Fax: 021-5010 6750

⚠ 禁忌内容或注意事项详见说明书。

ELUXEO7000为VP-7000与BL-7000的统称

VP-7000: 电子图像处理器 国械注进20172222462

BL-7000: 医用内窥镜用冷光源 国械注进20182060487

商标 FUJIFILM 和产品标识均为日本富士胶片株式会社持有。

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11期 2021年11月20日出版



微信: xhnjzw



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.zhshnjzz.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

专家论坛

三维可视化技术在消化内镜的应用进展 857

陈柳香 胡兵

菁英论坛

消化内镜机器人的研究进展 861

童越 袁杭 侯丹 姜泊

论著

经内镜逆行胰胆管造影术治疗成年胰腺分裂伴慢性胰腺炎的
长期随访研究 866

崔光星 吕文 杨建锋 黄海涛 金杭斌 楼奇峰 王晖 张筱凤

经内镜逆行胰胆管造影术在胰胆管合流异常诊治中的
价值分析 871

李柯 薛魁金 常虹 姚炜 张耀朋 闫秀城 黄永辉

定期反馈对结直肠癌机会性筛查中腺瘤检出率的影响 876

王亚丹 孙春萍 吴静 刘揆亮 简武 魏南 王沧海 姜国俊

郭春梅 宿慧 刘红 李莉 林琳 孟明明

人源性纤维蛋白胶对食管病变内镜黏膜剥离术后并发症的
防治效果分析 882

刘洋 雷思雨 魏宁 仲之恒 施瑞华

内镜黏膜下剥离术治疗老年患者贲门早期癌的疗效分析 888

范婷 姜经纬 曹守莉 许真真 倪牧含 吕瑛 凌亭生 张晓琦

王雷 邹晓平 徐桂芳

早期未分化型胃癌与胃黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的
内镜下特征差异 894

吴晓婉 庄谦 王晶 陈达凡 董志霞 钱月琴 陆伦根

宛新建 周慧

蔓状隆起型胃底静脉曲张内镜下套扎与组织胶注射治疗的
对比分析 901

项艺 王曦 梅雪灿 吴雯玥 张辅民 王泽学 韩怡 王凯 孔德润

留置金属夹预防结肠小息肉内镜黏膜切除术后迟发性出血的
价值研究 907

郭雨栋 唐秀芬

erbe

广告

爱尔博新一代电外科旗舰产品 高频手术系统 水刀



优势

- ※ 超大10.4寸彩色触摸屏
- ※ stepGUIDE引导设置，操作简便
- ※ 19种电切/凝模式
- ※ 支持无线通信，WLAN功能
- ※ 通用插座接口，支持更广泛的器械连接
- ※ 多处理器技术，支持2500万次/秒数据处理

模块化设计理念：
高频手术设备 VIO 3
氩气控制器 APC 3
水刀 ERBEJET 2

黏膜隆起ESD剥离

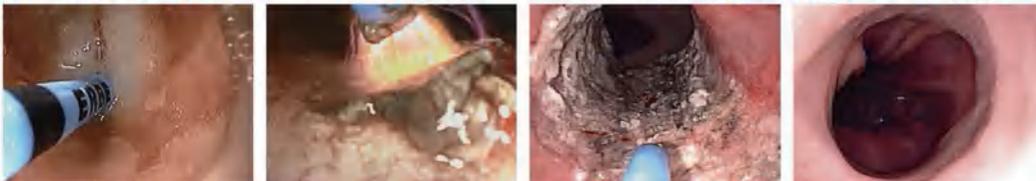
一次性使用高频及水刀用手柄 HybridKnife (海博刀)



ESD:内镜粘膜下剥离术

黏膜病变隆起APC消融

水隔离氩气消融导管 HybridAPC (海博APC)



APC:氩等离子体凝固术



禁忌内容及注意事项详见说明书

生产企业: Erbe Elektromedizin GmbH
德国爱尔博电子医疗仪器公司

产品注册证号及名称:

- [1] 国械注进 20193010023 (高频手术系统)
 - [2] 国械注进 20173216803 (水刀)
 - [3] 国械注进 20173252475 (水隔离氩气消融导管)
 - [4] 国械注进 20173256650 (一次性使用高频及水刀用手柄)
- 沪械广审(文)第220911-08103号

爱尔博(上海)医疗器械有限公司

地址: 上海市延安西路2201号上海国际贸易中心3002室 邮编: 200336

电话: 021-62758440

邮箱: info@erbechina.com

传真: 021-62758874

技术服务热线: 400-108-1851

短篇论著

内镜经胃保胆取石术联合经内镜逆行胰胆管造影治疗胆囊结石合并胆总管结石的 可行性探索(含视频)	912
朱亮 蔡明珠 徐晓玥 蔡贤黎 王萍 李全林 朱博群 秦文政 陈巍峰 张轶群 钟芸诗 姚礼庆 周平红	
内镜下纵行切开联合博来霉素局部注射治疗复杂性食管良性狭窄的初步临床观察	916
张同真 宁守斌 孙涛 肖年军 银新 郭锐 张静	
新型消化道瘘封堵器在胸腔胃气管瘘中的临床应用初探(含视频)	921
李璐蓉 王继旺 朱昌 桑怀鸣 王云 张伟锋 李君兰 张国新	
经内镜逆行胰胆管造影联合 SpyGlass 在胆管内乳头状黏液性肿瘤诊断中的应用	925
丁聪 杨建锋 金杭斌 周益峰 顾页 沈红璋 张筱凤	

病例报道

球囊辅助内镜下硬化治疗食管静脉曲张二例(含视频)	929
梅雪灿 王曦 韩怡 王凯 孔德润	
以急性重症胰腺炎为主要表现的肝内胆管细胞癌所致胆道出血一例	931
陈梦捷 郑汝桦 王雷 姚玉玲 刘明东 张妮娜 窦晓坛 邹晓平	
经内镜逆行胰胆管造影诊治肝移植术后胆总管十二指肠瘘一例	934
纪晓丹 郝立校 吕婵 李兴佳 龚彪	

综 述

磁环下括约肌增强术治疗难治性胃食管反流病的研究进展	936
庄茜钧 肖英莲	
经内镜逆行胰胆管造影术教育与培训研究进展	941
顾伦 柏愚	
消化道内镜黏膜下剥离术并发出血的研究进展	944
张健 王雅丽 张明远 杨蓉蓉	

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	875
中华医学会系列杂志论文作者署名规范	900
《中华消化内镜杂志》2022年征订启事	906
发表学术论文“五不准”	911

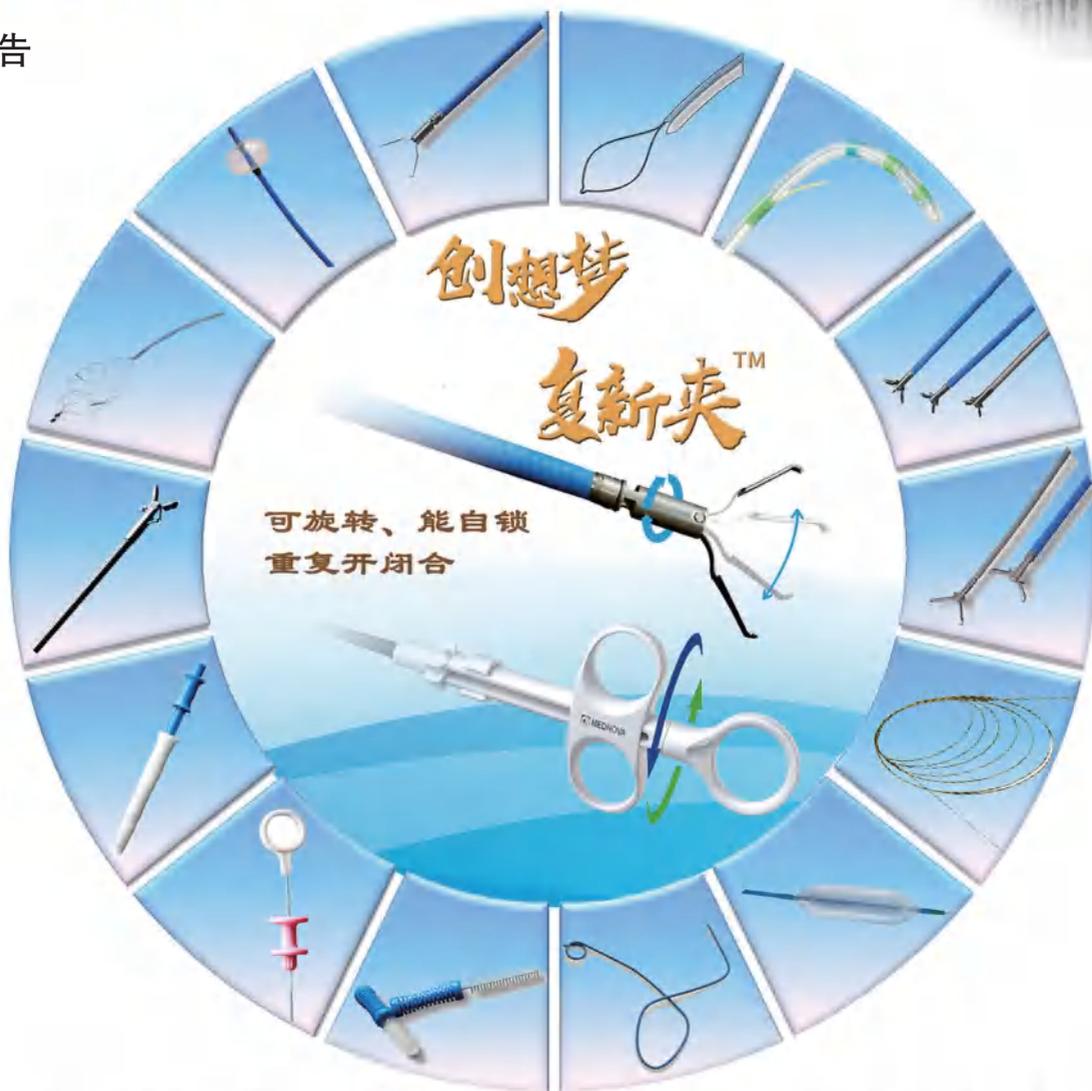
插页目次	881
------------	-----

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 钱程



广告



提供消化内镜下耗材一站式解决方案

微信搜索“创想医学”关注公众号

产品注册证及名称：

- ◆国械注准20193020651 (一次性使用止血夹)
- ◆国械注准201930 10040 (一次性使用三腔括约肌切开刀)
- ◆国械注准20183010565 (一次性使用热活检钳)
- ◆国械注准20173220746 (一次性使用电圈套器)
- ◆浙械注准20182020377 (消化内窥镜用一次性导丝)
- ◆浙械注准20182220309 (一次性取石网篮)
- ◆浙械注准20182660347 (一次性使用胆道引流管)
- ◆浙械注准20182220318 (一次性球囊扩张器)
- ◆浙械注准20172220309 (一次性使用内镜抓钳)
- ◆浙械注准20172220308 (一次性内镜用软管式活组织取样钳)
- ◆浙械注准20202020745 (一次性使用取石球囊)

创新成就梦想
Innovation Achieves Dream

CHINESE JOURNAL OF DIGESTIVE ENDOSCOPY

Monthly Renamed in August, 1996 Volume 38, Number 11 November 20, 2021

Responsible Institution

China Association for Science and Technology

Sponsor

Chinese Medical Association
42 Dongsì Xidajie, Beijing 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.zhxnjz.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 Dongsì 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 Editorial 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

Forum for Experts

- Application of three-dimensional visualization in digestive endoscopy** 857
Chen Liuxiang, Hu Bing

Forum for Elites

- Research progress of digestive endoscopy robot** 861
Tong Yue, Yuan Hang, Hou Dan, Jiang Bo

Original Articles

- Long-term outcomes of endoscopic retrograde cholangiopancreatography for
pancreas divisum with chronic pancreatitis in adults** 866
*Cui Guangxing, Lyu Wen, Yang Jianfeng, Huang Haitao, Jin Hangbin,
Lou Qifeng, Wang Hui, Zhang Xiaofeng*

- Value of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in
pancreaticobiliary maljunction** 871
*Li Ke, Xue Kuijin, Chang Hong, Yao Wei, Zhang Yaopeng, Yan Xiu'e,
Huang Yonghui*

- Effects of regular feedback on the detection rate of adenomas in
opportunistic screening of colorectal cancer** 876
*Wang Yadan, Sun Chunping, Wu Jing, Liu Kuiliang, Lin Wu, Wei Nan,
Wang Canghai, Jiang Guojun, Guo Chunmei, Su Hui, Liu Hong, Li Li,
Lin Lin, Meng Mingming*

- Effects of human-derived fibrin glue for preventing postoperative
complications of endoscopic submucosal dissection
for esophageal lesions** 882
Liu Yang, Lei Siyu, Wei Ning, Zhong Zhiheng, Shi Ruihua

- Therapeutic effects of endoscopic submucosal dissection for early gastric
cardia cancer in elderly patients** 888
*Fan Ting, Jiang Jingwei, Cao Shouli, Xu Zhenzhen, Ni Muhan, Lyu Ying,
Ling Tingsheng, Zhang Xiaoqi, Wang Lei, Zou Xiaoping, Xu Guifang*

- Differences of endoscopic features between undifferentiated-typed early
gastric cancer and gastric mucosa-associated lymphoid tissue
lymphoma** 894
*Wu Xiaowan, Zhuang Qian, Wang Jing, Chen Dafan, Dong Zhixia,
Qian Yueqin, Lu Lungen, Wan Xinjian, Zhou Hui*

- Comparative analysis of endoscopic ligation and tissue adhesive injection
for tortuous gastric varices** 901
*Xiang Yi, Wang Xi, Mei Xuacan, Wu Wenyue, Zhang Fumin, Wang Zexue,
Han Yi, Wang Kai, Kong Derun*

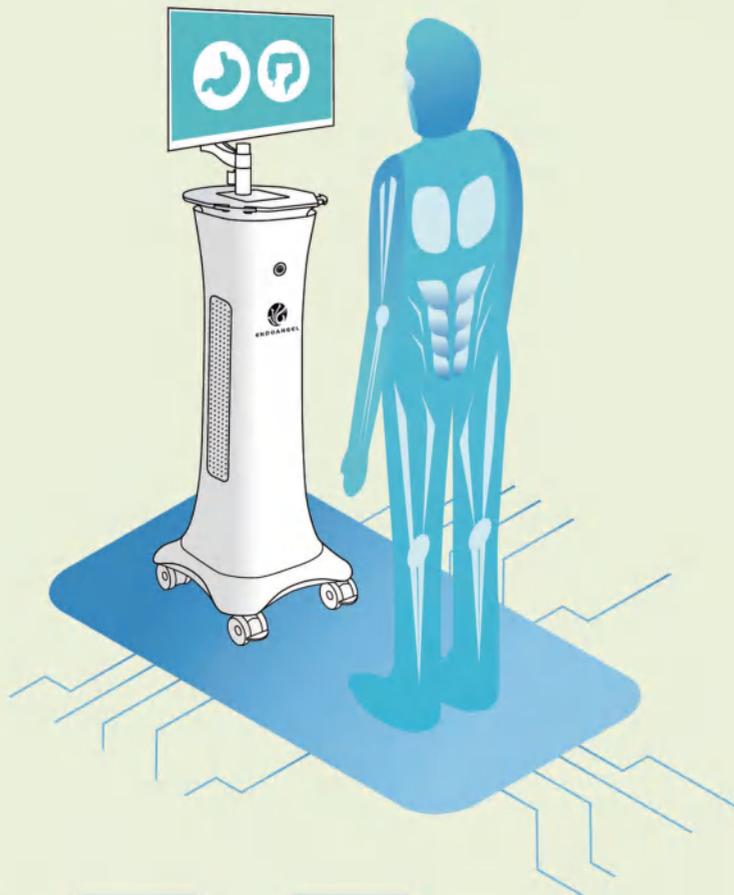
- Prophylactic effect of clipping after endoscopic mucosal resection of small
colorectal polyps on delayed bleeding** 907
Guo Yudong, Tang Xiufen

广告

消化道

辅助监测软件

自动识别上下消化道，开始监测



产品介绍



胃功能



胃26部位
盲区监测



操作情况
实时评分



图文自动
存储系统



肠功能



回盲部
自动识别



进镜时间和
退镜时间监测



肠镜
退镜速度监测



图文自动
存储系统

产品特点

直观

显示各项质控指标
实时点亮 相应部位

规范

缩短培训周期
大幅度提高临床操作规范性

智能

AI 赋能
减少漏诊误诊

贴心

图文自动存储系统
数据永久储存 防止漏图丢图

武汉楚精灵医疗科技有限公司
Wuhan ENDOANGEL Medical Technology Co.,LTD
Add: 湖北省武汉市洪山区武汉大学珞珈创意园(银泰创意城)2005室

楚精灵(湖南)医疗科技有限公司
ENDOANGEL (Hunan) Medical Technology Co.,LTD
Add: 湖南省长沙市芙蓉区隆平科技园雄天路118号1号孵化楼1212室

Tel: 027-87053935
E-mail: info@ai-endoangel.com

禁忌内容或者注意事项详见说明书, 请仔细阅读说明书后使用。
注册证号: 湘械注准20202211066 湘械广审(文)第250601-00286号

Brief Reports

- Feasibility and safety of endoscopic trans-gastric cholecystolithotomy combined with endoscopic retrograde cholangiopancreatography for cholecystolithiasis and choledocholithiasis (with video)** 912
Zhu Liang, Cai Mingyan, Xu Xiaoyue, Cai Xianli, Wang Ping, Li Quanlin, Zhu Boqun, Qin Wenzheng, Chen Weifeng, Zhang Yiqun, Zhong Yunshi, Yao Liqing, Zhou Pinghong
- Preliminary clinical observation on endoscopic longitudinal incision combined with bleomycin local injection for complex benign esophageal strictures** 916
Zhang Tongzhen, Ning Shoubin, Sun Tao, Xiao Nianjun, Yin Xin, Guo Rui, Zhang Jing
- Clinical application research of a novel gastrointestinal occluder device for endoscopic closure of gastrobronchial fistula (with video)** 921
Li Lurong, Wang Jiwang, Zhu Chang, Sang Huaiming, Wang Yun, Zhang Weifeng, Li Junlan, Zhang Guoxin
- Endoscopic retrograde cholangiopancreatography combined with SpyGlass in the diagnosis of intraductal papillary mucinous neoplasms of the bile duct** 925
Ding Cong, Yang Jianfeng, Jin Hangbin, Zhou Yifeng, Gu Ye, Shen Hongzhang, Zhang Xiaofeng

Case Reports

- Balloon-assisted endoscopic sclerotherapy for esophageal varices: report of two cases (with video)** 929
Mei Xuecan, Wang Xi, Han Yi, Wang Kai, Kong Derun
- Hemobilia caused by intrahepatic cholangiocarcinoma with main manifestation of acute severe pancreatitis: a case report** 931
Chen Mengjie, Zheng Ruhua, Wang Lei, Yao Yuling, Liu Mingdong, Zhang Nina, Dou Xiaotan, Zou Xiaoping
- Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the diagnosis and treatment of biliary duodenal fistula after liver transplantation: a case report** 934
Ji Xiaodan, Hao Lixiao, Lyu Chan, Li Xingjia, Gong Biao

Review Articles

- Advances of magnetic sphincter augmentation in treating refractory gastroesophageal reflux disease** 936
Zhuang Qianjun, Xiao Yinglian
- Advances on education and training of endoscopic retrograde cholangiopancreatography** 941
Gu Lun, Bai Yu
- Research progress on bleeding complicated with endoscopic submucosal dissection of digestive tract** 944
Zhang Jian, Wang Yali, Zhang Mingyuan, Yang Rongrong

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

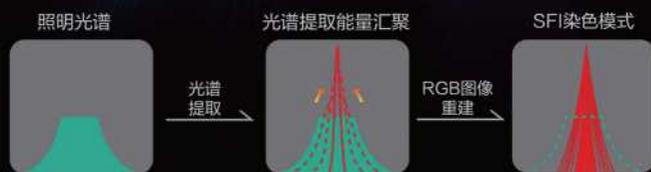
SonoScape 开立

广告



多光谱技术 聚谱成像

VLS-55系列四波长LED光源，助力消化道早期疾病诊断



白光图像



白光图像



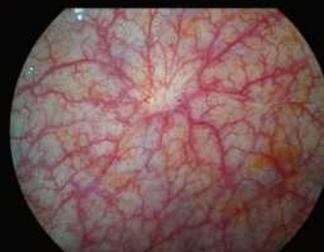
白光图像



SFI图像



SFI图像



SFI图像

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
禁忌内容或者注意事项详见说明书
粤械广审（文）第231218-06842号

注册证编号
医用内窥镜图像处理器 粤械注准20182061081
医用内窥镜冷光源 粤械注准20192061100
电子上消化道内窥镜 国械注准20193060037
电子下消化道内窥镜 国械注准20193060046

· 综述 ·

磁环下括约肌增强术治疗难治性胃食管反流病的研究进展

庄茜钧 肖英莲

中山大学附属第一医院消化内科, 广州 510080

通信作者: 肖英莲, Email: xyingsl@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 难治性胃食管反流病的主要治疗手段为质子泵抑制剂与胃底折叠术,然而目前一大部分患者质子泵抑制剂控制症状不理想,且不愿意承担胃底折叠术后风险。磁环下括约肌增强术是近年来国外治疗难治性胃食管反流病的新兴手段,患者术后症状得到明显改善,对质子泵抑制剂的需求减少,酸暴露恢复正常。本文就磁环下括约肌增强术的适应证、疗效和安全性进行了综述。

【关键词】 胃食管反流; 难治性胃食管反流病; 磁环下括约肌增强术

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20201118-00401

Advances of magnetic sphincter augmentation in treating refractory gastroesophageal reflux disease

Zhuang Qianjun, Xiao Yinglian

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author: Xiao Yinglian, Email: xyingsl@mail.sysu.edu.cn

胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease, GERD)是一种因胃内容物反流至食管,从而引起不适症状和(或)相关并发症的疾病。烧心和反流是 GERD 最常见的典型症状,部分 GERD 患者可表现为胸痛、上腹痛、上腹部烧灼感、嗝气,以及声嘶、清嗓、咳嗽等食管外症状^[1]。目前质子泵抑制剂(proton pump inhibitor, PPI)是 GERD 的一线治疗药物,然而 PPI 对不同症状的 GERD 治疗效果存在明显差异, PPI 对烧心症状的控制效果最好,对反流和胸痛症状的控制略差,对食管外症状控制的效果最差^[2]。我国 2014 年的 GERD 共识意见提出,使用双倍剂量 PPI 治疗超过 8~12 周症状仍不能缓解的 GERD 称为难治性 GERD^[3]。据统计,只有 40% 的 GERD 患者使用 PPI 后症状可得到完全缓解^[4]。引起难治性 GERD 的主要原因包括 PPI 无法有效抑制胃酸分泌,或持续性弱酸(或非酸性)反流的存在,另外,部分 GERD 患者可能需要终生服用 PPI 控制症状,患者服药依从性不佳也可能导致症状反复^[5]。PPI 只能降低反流物的酸度,不能抑制反流,而且长期服用 PPI 可能导致骨折、胃黏膜萎缩、小肠菌群过度增生、艰难梭菌感染等风险增加^[6-7]。对于这类内科治疗无效、GERD 病因与反流相关的患者,可考虑选择抗反流手术进行治疗。

目前常见的抗反流手术是腹腔镜下胃底折叠术,胃底折叠术通过用胃底包绕食管下段,加强食管下段的压力,从而减少反流的产生,适合无手术禁忌证、PPI 治疗无效、不愿意长期服药或无法耐受 PPI 的患者。胃底折叠术的疗效与 PPI 治疗效果相关,对 PPI 应答好的 GERD 患者胃底折叠术

效果较好,对 PPI 应答差的患者胃底折叠术效果欠佳^[8]。对 PPI 部分应答的患者,胃底折叠术后 1 年内对烧心、反流等症状控制较好,但在之后 10 年的随访中,35.8% 的患者仍存在烧心症状,29.1% 的患者仍存在反流症状,这部分患者仍需要服用 PPI 控制症状^[9]。也有部分患者因害怕胃底折叠术后的不良反应而拒行手术,因为胃底折叠术后人体解剖结构的改变无法逆转,患者术后可能失去呕吐与打嗝的生理功能,以及出现胀气综合征、吞咽困难和腹胀等不良反应。另外,胃底折叠术对术者水平要求较高,手术效果在不同水平的医疗中心间有明显差异^[10]。目前存在一大部分 PPI 治疗效果不好,但不想承担术后风险的患者,这种现象称为 GERD 的“治疗断层”^[11]。近年来,磁环抗反流治疗在西方国家逐渐受到重视,已有一系列的研究证明磁环治疗 GERD 的效果良好,这一技术为 GERD“治疗断层”的患者提供了治疗选择。

一、磁环下括约肌增强术(magnetic sphincter augmentation, MSA)简介

MSA 是指经腹腔镜将适合患者食管周径的可伸缩磁环放置在胃食管连接处(gastroesophageal junction, EGJ),加强下食管括约肌(low esophageal sphincter, LES)天然抗反流屏障的外科治疗方式。目前用于治疗 GERD 的磁环是 2012 年由美国食品药品监督管理局(FDA)批准的 LINX 系统(Torax Medical, 美国)。LINX 是由多颗带磁芯的钛珠串联而成的珠链样磁环(12~17 颗珠),钛珠之间相互吸引,可以在钛金属链上滑动。在无外力的作用下,钛珠间紧密贴合,磁环呈

关闭状态;吞咽时食管蠕动对磁环的压力增大,磁珠因受压而分离,磁珠间相互的磁力减小,磁环对食团的阻力减少,使食团顺利通过,食团一旦通过,磁环则恢复闭合状态,模拟了人体吞咽时 LES 生理状况^[12]。理论上,正常收缩的食管产生的压力足以撑开磁环(>20 mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa)使食团顺利通过 EGJ,但胃内容物反流的压力则无法撑开磁环,磁环的作用模式见图 1;另外,呕吐与暖气时,胃内可产生足够大的压力撑开磁环,因此 MSA 可保留患者呕吐与暖气的功能。

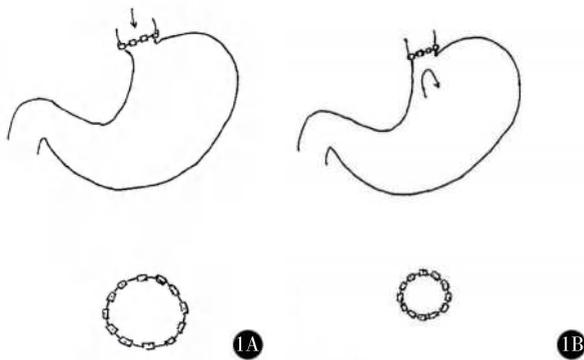


图 1 磁环增强下括约肌功能的作用模式图^[12] 1A:磁环允许食团通过的模式图,吞咽时食管蠕动对磁环的压力增大,磁珠因受压而分离,食团顺利通过胃食管连接处;1B:磁环抑制反流的模式图,胃内容物反流的压力无法撑开磁环,磁环仍处于闭合状态

二、MSA 的适应证和禁忌证

根据现有研究设计的纳入标准与排除标准,MSA 适用于伴随典型反流症状包括烧心和反流的难治性 GERD,患者术前需要进行食管 pH 值监测和食管测压证实存在异常酸暴露与食管动力正常(食管吞咽收缩波幅>30~35 mmHg,有效收缩比例>70%)。MSA 的禁忌证包括:体重指数(BMI)>35 kg/m²;食管测压发现主要食管动力障碍(如贲门弛缓)或食管低动力;上消化道手术史;内镜下发现巴雷特食管或 LA-C/D 级食管炎;术后需要行磁共振(MRI)检查;对钛金属过敏。大多数研究将超过 3 cm 的食管裂孔疝作为排除标准,但近来有研究指出食管裂孔疝患者同样可从 MSA 中获益,且疗效不亚于解剖正常的患者。

三、MSA 的疗效

目前关于 MSA 治疗难治性 GERD 的单臂研究有 9 篇文献报道^[13-21],MSA 对比腹腔镜下胃底折叠术治疗难治性 GERD 的研究有 3 篇文献报道^[22-24],MSA 与双倍剂量 PPI 的疗效对比研究有 2 篇文献报道^[25-26]。MSA 纳入排除标准与前述的 MSA 适应证与禁忌证基本一致。所有研究通过主观指标(症状问卷评分、PPI 停药情况)与客观指标(pH 值监测)对疗效进行评价,有部分研究同时纳入测压指标比较患者术前、术后情况。

1. MSA 治疗难治性 GERD 患者的症状改善情况

大部分 MSA 的研究采用 GERD-HRQL (GERD-health-related quality of life) 量表评估患者的症状改善情况,该量表主要评估 GERD 患者的烧心症状对生活质量的影 响,包含“烧心症状”“吞咽情况”“药物使用情况”3 个子量表。GERD-HRQL 为 0~50 分制,<6 分表示症状较轻,>20 分表示症状严重,分数越高表示症状对生活质量的影 响越严重。在单臂研究中,患者基线 GERD-HRQL 评分为 25.7~27 分,MSA 术后 GERD-HRQL 评分下降至 1~4 分,MSA 对难治性 GERD 患者的烧心症状改善率(GERD-HRQL 对比基线下降 50% 视为有效)可达 83%~100%^[13-20]。Ganz 等^[18-19]和 Louie 等^[20]的研究同时报道了 MSA 对反流症状的控制情况:57%~61.5% 的患者在基线存在反流症状,术后 1 年内大部分患者的反流症状得到缓解,仅 2%~5.4% 的患者仍有反流症状,术后 5 年仅 1.2%^[14,16,18] 的患者存在反流。最近一项回顾性研究发现,MSA 术后 1 年内 GERD 食管外症状包括声嘶、清嗓、鼻后滴漏、呼吸困难、咳嗽等皆得到了改善^[27]。现有的单臂研究基本可得出一致的结论:MSA 缓解烧心、反流等典型症状作用是可以肯定的,不过 MSA 对食管外症状的疗效仍待进一步前瞻性研究证实。

Bell 等^[25-26]对 152 例单倍剂量 PPI 治疗 8 周无效的中、重度反流症状 GERD 患者进行了 MSA 与双倍剂量 PPI 疗效对比的随机对照试验,MSA 组术后 1 年内 91%~95% 的患者反流症状缓解,81%~96% 的患者烧心症状得到改善,而双倍剂量 PPI 组患者的症状则无明显的改善。总体来说,MSA 对反流和烧心症状的控制明显优于双倍剂量 PPI,MSA 是治疗以反流症状为主的难治性 GERD 的有效手段,但该研究的随访时间较短,无法观察 MSA 对症状的长期控制效果。

胃底折叠术是对 PPI 治疗无效或 PPI 不耐受 GERD 患者的备选治疗方案,目前胃底折叠术的常见术式是 Nissen (在食管下段进行 360° 的胃底折叠)和 Toupet (在食管下段进行 270° 的胃底折叠,相比 Nissen 术式并发症的发生率更低)。现有的研究认为,MSA 与 Nissen 术后 1 年内对症状的控制效果无明显差异^[22-23]。Asti 等^[24]回顾性地分析了 MSA 与 Toupet 术后 7 年内的 GERD-HRQL 改善情况,两种方法对症状的控制效果都十分可观,无明显差别。

2. MSA 对 PPI 使用的影响

MSA 术后有较多患者可停用 PPI,在单臂研究中,MSA 术后完全停用 PPI 人数可达 81%~87.8%^[13-21],MSA 的术后停药率显著高于药物治疗,服用双倍剂量 PPI 6 个月后的 大多数患者仍需要继续服药控制症状^[25-26]。目前 MSA 与胃底折叠术后停药对比存在争议。Warren 等^[23]认为 MSA 术后停药率比胃底折叠术低;而一项 Meta 分析则指出 MSA 与胃底折叠术的术后停药率虽然无明显差异,但 MSA 术后停药率稍低于胃底折叠术^[28]。

3. MSA 对客观反流参数的影响

各项研究将酸暴露时间(acid exposure time, AET)、

DeMeester 评分和总反流次数作为评估酸反流的观察指标。AET 是指远端食管 pH 值 <4 的时间占总监测时间的百分比,大部分单臂研究设定 AET < 5.3% 为正常标准^[14-16,20]。DeMeester 评分是评估酸反流的复合指标,DeMeester > 14.7 分则认为存在病理性酸反流。总反流次数是指 24 h 内所有反流(酸反流、非酸反流)的发生次数,超过 57 次则认为可能存在反流异常。单臂研究中,MSA 基线 AET 中位数为 8.4%~11.9%,术后 AET 中位数下降至 1.1%~4.6%,70%~90% 的患者术后酸暴露恢复正常;DeMeester 评分由基线 24~27 分下降至术后 2~6 分;总反流次数在术后也出现显著下降^[13-16,18]。在以反流为主要症状的难治性 GERD 患者中,MSA 在减少总反流次数方面具有显著优势,降低反流物酸度的作用也优于双倍剂量 PPI,但未见明显差异,由此看来,对于这类 PPI 治疗无效的反流患者,异常酸暴露不是唯一的致病机制,磁环更多地是从减少反流次数方面治疗 GERD^[25-26]。目前尚无 MSA 与胃底折叠术后食管 pH 值监测结果的对比。关于 MSA 术后长期的食管 pH 值监测随访资料较少,样本量也偏小,因此难以评估 MSA 对难治性 GERD 患者酸暴露与反流情况的长期控制效果。

4. MSA 对食管动力的影响

随访研究中涉及食管动力的资料较少,术前的食管测压仅用于评估患者是否存在食管低动力及主要食管动力障碍等 MSA 的禁忌证。MSA 术后 LES 压力可有明显上升^[13,29]。一项回顾性研究指出,MSA 能恢复与逆转部分患者 LES 的损伤(LES 存在损伤的情况:①LES 静息压 < 6 mmHg,②LES 总长度 < 2 cm,③腹内 LES 长度 < 1 cm),但却无法修复损伤过于严重的 LES,这类 LES 无法修复的患者术后需要继续服用 PPI 控制症状,因此术前的食管测压或许可以作为预测 MSA 预后及选择治疗术式的指标^[29]。一项回顾性研究分析了 45 例 MSA 的高分辨率食管测压资料,发现术后 1 年 LES 整合松弛压(IRP)显著上升,LES 全段长度与腹段长度明显增加^[30],说明磁环通过提高 LES 压力与延长 LES 腹段长度增强抗反流屏障,该研究还提出 MSA 可能有助于恢复部分无效食管动力(IEM)患者的食管体部蠕动,36%(5/14)的 IEM 患者术后食管动力恢复正常,原因可能是 EGJ 处的压力提高反射性地引起吞咽时远端收缩积分升高。目前关于 MSA 的测压资料较少,且大多为水灌注传统测压数据,较少患者术后会进行测压随访,现有的测压检查随访时间也较短,因此尚不明确 MSA 对患者长期食管动力的影响。

四、MSA 的安全性及术后不良事件

MSA 相关的主要不良事件包括术后的吞咽困难、磁环移除与磁环腐蚀,其他不良事件还有术后疼痛、恶心呕吐、术后无法进行 MRI 检查等。一项回顾性研究发现:术后 5.6% 的患者出现需要干预的吞咽困难,且大部分发生在磁环置入后的 90 d 内;3.4% 的患者需要移除磁环,吞咽困难是磁环移除的主要原因,因吞咽困难引起的磁环移除多数发生在磁环置入 90 d 后^[31]。术前吞咽困难是术后吞咽困难的独立危

险因素($OR = 2.19, 95\% CI: 1.05 \sim 4.58$)^[32]。磁环腐蚀的发生率大约为 0.28%(26/9 453),一般发生在置入后 1~4 年间,患者往往在术后 1 年后新发吞咽困难、呕吐、疼痛等症状,磁环腐蚀的患者经内镜和腹腔镜取出磁环后,仅部分患者出现轻度的吞咽困难,大部分患者取环后不会发生严重的并发症^[33]。而发生磁环腐蚀的原因包括使用尺寸过小的磁环(大多为 12 珠)、术中感染、食管裂孔疝以及患者存在自身组织受损的病史,如结缔组织病、糖尿病血糖控制不佳、使用类固醇、免疫抑制剂等^[33]。

关于 MSA 与胃底折叠术的术后吞咽困难发生率孰高孰低仍存在争议,尽管有部分研究提出胃底折叠术后吞咽困难发生率要小于 MSA,但二者的可比性有限。MSA 术后一般鼓励患者尽早恢复饮食,患者也因此更容易感到吞咽困难,这种吞咽困难的程度一般较轻,可自行缓解^[13,19]。一项 Meta 分析提出,MSA 与胃底折叠术需要干预的吞咽困难发生率和再手术发生率并无明显差异,但胃底折叠术后更容易出现胀气综合征等并发症^[28]。目前尚不明确 MSA 术后是否更容易发生吞咽困难,但可以肯定的是,与胃底折叠术相比,MSA 对人体的损伤较小,术后患者恢复快,能保留患者呕吐与打嗝的功能,术后出现胀气、腹胀的情况更少,出现并发症后取环过程简易安全。改良的 MSA 术后护理可减少干预的需要,即便因为严重的吞咽困难需要移除磁环,移除过程也并不困难,且可在移除术中进行胃底折叠术作为进一步的治疗方案,但胃底折叠术后患者生理解剖结构的改变无法逆转,术后吞咽困难的解决方法有限。

MSA 术后吞咽困难的治疗方式提倡以观察为主,辅以饮食锻炼与抗炎治疗。早期出现的吞咽困难(<8 周)是由术后的炎症反应、瘢痕形成与组织包裹磁环引起的,此期建议通过饮食锻炼(少食多餐,每小时进食少量酸奶质地的液体)与甾体类药物抗炎治疗,早期进行食管扩张反而不利于患者康复;晚期出现的吞咽困难(≥8 周)的患者一般有明显的症状(反复呕吐、严重胸痛与食物嵌顿等),需进行内镜、食管吞钡与食管测压检查排除磁环腐蚀、纵隔疝或继发性食管动力障碍(假性贲门失弛缓)等,之后方可进行食管扩张等进一步治疗。随着放置磁环前患者食管周径测量方法的优化、对患者进行早期的饮食训练、限制术后早期的食管扩张次数,患者早期吞咽困难与持续性吞咽困难的发生率有所降低^[32]。

五、其他

目前有许多研究肯定了 MSA 对难治性 GERD 患者的疗效与安全性,与此同时也有不少研究对扩大 MSA 的适应证范围进行了探索。有 4 项回顾性研究指出,伴有超过 3 cm 的食管裂孔疝或食管旁疝的难治性 GERD 患者同样可从 MSA 获益,联合疝修补术后症状改善及 PPI 停药情况与解剖正常的 GERD 患者无明显差异,术后不良事件包括吞咽困难、磁环腐蚀的发生率也与解剖正常的 GERD 患者无异,术后 18 个月内疝复发率为 4.3%~10%,仅 2.9% 的患者需要再次

手术修复疝,研究得出裂孔疝复发相关的危险因素是术前疝的大小^[34-37]。大部分食管裂孔疝的患者可以从 MSA 中获得与解剖正常患者同样的治疗效果,但目前仍缺乏前瞻性和长期随访的证据支持,以及与胃底折叠术等替代疗法的对比研究。

六、小结

MSA 是一种新兴的 GERD 治疗手段,对于 PPI 治疗效果不理想,但不想承担胃底折叠术后风险的患者,MSA 可以作为 GERD “治疗断层”患者的一种选择。MSA 适用于伴随典型烧心和(或)反流症状的难治性 GERD,患者术前需进行食管 pH 值监测证实酸暴露异常以及行食管测压确认食管动力正常。以下患者则可能不适宜行 MSA: BMI>35 kg/m²;食管测压发现主要食管动力障碍(如贲门弛缓)或食管低动力;上消化道手术史;内镜下发现巴雷特食管或 LA-C/D 级食管炎;术后需要进行 MRI 检查;对钛金属过敏。多篇随机对照研究、前瞻性单臂研究都得出了 MSA 对难治性 GERD 疗效确定的结论。在单臂随访的研究中,MSA 术后患者的烧心和反流症状评分、对 PPI 的需求以及食管 pH 值监测的客观证据,都提示 GERD 在术后明显改善。MSA 与双倍剂量 PPI 的随机对照试验也发现,MSA 对反流症状为主的难治性 GERD 有更好的效果。而在 MSA 与胃底折叠术治疗难治性 GERD 的对比研究中,二者的疗效相当,但 MSA 的术后并发症要远少于胃底折叠术。MSA 术后最常见的不良反应是吞咽困难,随着术式的优化和术后护理经验的增加,吞咽困难的发生和治疗都趋于可控。磁环腐蚀是 MSA 最严重的不良事件,磁环腐蚀的发生率较低,一经发现可通过腹腔镜移除磁环,过程简易安全,且取环后患者不会发生严重的并发症,随着 MSA 技术成熟,磁环腐蚀与移除磁环的发生率逐年降低,也逐渐趋于可控。

目前对扩大 MSA 的适应证范围的探索仅限于回顾性研究和病例报告,关于 MSA 是否适用于食管裂孔疝患者,仍缺乏前瞻性和长期随访的证据支持以及与胃底折叠术等替代疗法的对比研究。现有的单臂研究与随机对照试验已经证明 MSA 对难治性 GERD 有效,然而当前仍需更长期的疗效随访资料。MSA 与胃底折叠术疗效对比的研究大部分来自回顾性研究,亟待相关的随机对照试验与前瞻性研究比较二者的疗效与术后并发症。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Vakil N, van Zanten SV, Kahrilas P, et al. The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: a global evidence-based consensus[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(8):1900-1920; quiz 1943. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00630.x.
- [2] Kahrilas PJ, Boeckxstaens G. Failure of reflux inhibitors in clinical trials: bad drugs or wrong patients? [J]. *Gut*, 2012, 61(10):1501-1509. DOI: 10.1136/gutjnl-2011-301898.
- [3] 中华医学会消化病学分会. 2014 年中国胃食管反流病专家共识意见[J]. *胃肠病学*, 2015, 20(3):155-168. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125.2015.03.007.
- [4] Cicala M, Emerenziani S, Guarino MP, et al. Proton pump inhibitor resistance, the real challenge in gastro-esophageal reflux disease[J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(39):6529-6535. DOI: 10.3748/wjg.v19.i39.6529.
- [5] Fock KM, Talley N, Goh KL, et al. Asia-Pacific consensus on the management of gastro-oesophageal reflux disease: an update focusing on refractory reflux disease and Barrett's oesophagus[J]. *Gut*, 2016, 65(9):1402-1415. DOI: 10.1136/gutjnl-2016-311715.
- [6] Moayyedi P, Eikelboom JW, Bosch J, et al. Safety of proton pump inhibitors based on a large, multi-year, randomized trial of patients receiving rivaroxaban or aspirin [J]. *Gastroenterology*, 2019, 157(3):682-691.e2. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.05.056.
- [7] Freedberg DE, Kim LS, Yang YX. The risks and benefits of long-term use of proton pump inhibitors: expert review and best practice advice from the American Gastroenterological Association [J]. *Gastroenterology*, 2017, 152(4):706-715. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.01.031.
- [8] Anvari M, Allen C. Surgical outcome in gastro-esophageal reflux disease patients with inadequate response to proton pump inhibitors[J]. *Surg Endosc*, 2003, 17(7):1029-1035. DOI: 10.1007/s00464-002-8571-x.
- [9] Lundell L, Bell M, Ruth M. Systematic review: laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease in partial responders to proton pump inhibitors[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(3):804-813. DOI: 10.3748/wjg.v20.i3.804.
- [10] Kahrilas PJ, Boeckxstaens G, Smout AJ. Management of the patient with incomplete response to PPI therapy[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2013, 27(3):401-414. DOI: 10.1016/j.bpg.2013.06.005.
- [11] Bonavina L, DeMeester TR, Ganz RA. LINX (™) reflux management system: magnetic sphincter augmentation in the treatment of gastroesophageal reflux disease [J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2012, 6(6):667-674. DOI: 10.1586/egh.12.47.
- [12] Ganz RA. A modern magnetic implant for gastroesophageal reflux disease[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2017, 15(9):1326-1337. DOI: 10.1016/j.cgh.2016.12.019.
- [13] Bonavina L, DeMeester T, Fockens P, et al. Laparoscopic sphincter augmentation device eliminates reflux symptoms and normalizes esophageal acid exposure: one- and 2-year results of a feasibility trial[J]. *Ann Surg*, 2010, 252(5):857-862. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181fd879b.
- [14] Bonavina L, Saino GI, Bona D, et al. Magnetic augmentation of the lower esophageal sphincter: results of a feasibility clinical trial[J]. *J Gastrointest Surg*, 2008, 12(12):2133-2140. DOI: 10.1007/s11605-008-0698-1.
- [15] Lipham JC, DeMeester TR, Ganz RA, et al. The LINX © reflux

- management system; confirmed safety and efficacy now at 4 years [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(10):2944-2949. DOI: 10.1007/s00464-012-2289-1.
- [16] Saino G, Bonavina L, Lipham JC, et al. Magnetic sphincter augmentation for gastroesophageal reflux at 5 years: final results of a pilot study show long-term acid reduction and symptom improvement[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2015, 25(10):787-792. DOI: 10.1089/lap.2015.0394.
- [17] Smith CD, DeVault KR, Buchanan M. Introduction of mechanical sphincter augmentation for gastroesophageal reflux disease into practice: early clinical outcomes and keys to successful adoption[J]. *J Am Coll Surg*, 2014, 218(4):776-781. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.12.034.
- [18] Ganz RA, Peters JH, Horgan S, et al. Esophageal sphincter device for gastroesophageal reflux disease[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(8):719-727. DOI: 10.1056/NEJMoa1205544.
- [19] Ganz RA, Edmundowicz SA, Taiganides PA, et al. Long-term outcomes of patients receiving a magnetic sphincter augmentation device for gastroesophageal reflux [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2016, 14(5):671-677. DOI: 10.1016/j.cgh.2015.05.028.
- [20] Louie BE, Smith CD, Smith CC, et al. Objective evidence of reflux control after magnetic sphincter augmentation: one year results from a post approval study[J]. *Ann Surg*, 2019, 270(2):302-308. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002789.
- [21] Bonavina L, Saino G, Bona D, et al. One hundred consecutive patients treated with magnetic sphincter augmentation for gastroesophageal reflux disease: 6 years of clinical experience from a single center[J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 217(4):577-585. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.04.039.
- [22] Riegler M, Schoppman SF, Bonavina L, et al. Magnetic sphincter augmentation and fundoplication for GERD in clinical practice: one-year results of a multicenter, prospective observational study[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(5):1123-1129. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.04.039.
- [23] Warren HF, Reynolds JL, Lipham JC, et al. Multi-institutional outcomes using magnetic sphincter augmentation versus Nissen fundoplication for chronic gastroesophageal reflux disease [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(8):3289-3296. DOI: 10.1007/s00464-015-4659-y.
- [24] Asti E, Bonitta G, Lovece A, et al. Longitudinal comparison of quality of life in patients undergoing laparoscopic Toupet fundoplication versus magnetic sphincter augmentation: observational cohort study with propensity score analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(30):e4366. DOI: 10.1097/MD.0000000000004366.
- [25] Bell R, Lipham J, Louie BE, et al. Magnetic sphincter augmentation superior to proton pump inhibitors for regurgitation in a 1-year randomized trial [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2020, 18(8):1736-1743. e2. DOI: 10.1016/j.cgh.2019.08.056.
- [26] Bell R, Lipham J, Louie B, et al. Laparoscopic magnetic sphincter augmentation versus double-dose proton pump inhibitors for management of moderate-to-severe regurgitation in GERD: a randomized controlled trial [J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(1):14-22. e1. DOI: 10.1016/j.gie.2018.07.007.
- [27] Ward MA, Ebrahim A, Kopita J, et al. Magnetic sphincter augmentation is an effective treatment for atypical symptoms caused by gastroesophageal reflux disease [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(11):4909-4915. DOI: 10.1007/s00464-019-07278-9.
- [28] Aiolfi A, Asti E, Bernardi D, et al. Early results of magnetic sphincter augmentation versus fundoplication for gastroesophageal reflux disease: systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2018, 52:82-88. DOI: 10.1016/j.ijssu.2018.02.041.
- [29] Warren HF, Louie BE, Farivar AS, et al. Manometric changes to the lower esophageal sphincter after magnetic sphincter augmentation in patients with chronic gastroesophageal reflux disease [J]. *Ann Surg*, 2017, 266(1):99-104. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001935.
- [30] Riva CG, Siboni S, Sozzi M, et al. High-resolution manometry findings after Linx procedure for gastro-esophageal reflux disease [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2020, 32(3):e13750. DOI: 10.1111/nmo.13750.
- [31] Lipham JC, Taiganides PA, Louie BE, et al. Safety analysis of first 1000 patients treated with magnetic sphincter augmentation for gastroesophageal reflux disease[J]. *Dis Esophagus*, 2015, 28(4):305-311. DOI: 10.1111/dote.12199.
- [32] Ayazi S, Zheng P, Zaidi AH, et al. Magnetic sphincter augmentation and postoperative dysphagia: characterization, clinical risk factors, and management [J]. *J Gastrointest Surg*, 2020, 24(1):39-49. DOI: 10.1007/s11605-019-04331-9.
- [33] Alicuben ET, Bell R, Jobe BA, et al. Worldwide experience with erosion of the magnetic sphincter augmentation device [J]. *J Gastrointest Surg*, 2018, 22(8):1442-1447. DOI: 10.1007/s11605-018-3775-0.
- [34] Rona KA, Reynolds J, Schwameis K, et al. Efficacy of magnetic sphincter augmentation in patients with large hiatal hernias [J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(5):2096-2102. DOI: 10.1007/s00464-016-5204-3.
- [35] Rona KA, Tatum JM, Zehetner J, et al. Hiatal hernia recurrence following magnetic sphincter augmentation and posterior cruroplasty: intermediate-term outcomes [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(7):3374-3379. DOI: 10.1007/s00464-018-6059-6.
- [36] Buckley FP 3rd, Bell R, Freeman K, et al. Favorable results from a prospective evaluation of 200 patients with large hiatal hernias undergoing LINX magnetic sphincter augmentation [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(4):1762-1768. DOI: 10.1007/s00464-017-5859-4.
- [37] Ayazi S, Chowdhury N, Zaidi AH, et al. Magnetic sphincter augmentation (MSA) in patients with hiatal hernia: clinical outcome and patterns of recurrence [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(4):1835-1846. DOI: 10.1007/s00464-019-06950-4.

(收稿日期:2020-11-18)

(本文编辑:顾文景)



EVIS EUS®

- 呈现精细鲜明的超声图像
- 组织谐波、弹性成像、造影谐波等新功能，提升整体性能
- 设计紧凑，兼容多种超声内镜和超声小探头

超声内窥镜图像处理装置

EU-ME2 PREMIER PLUS EU-ME2

奥林巴斯(北京)销售服务有限公司

北京总部：北京市朝阳区新源南路1-3号平安国际金融中心A座8层 代表电话：010-58199000

超声内窥镜图像处理装置 国械注进20143065991
禁忌内容或注意事项详见使用说明书
沪械广审(文)第240427-03762号
AD0041SV V04-2008