



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.015
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.015
China Journal of General Surgery, 2024, 33(4):649-655.

· 文献综述 ·

内镜技术在胃食管反流病诊疗中的应用与研究进展

王永康^{1,2,3}, 买买提·依斯热依力^{1,2,3}, 克力木·阿布都热依木^{1,2}

(新疆维吾尔自治区人民医院 1. 普外微创研究所 3. 基础医学教育科, 新疆 乌鲁木齐 830001; 2. 新疆医科大学研究生学院, 新疆 乌鲁木齐 830017)

摘要

胃食管反流病 (GERD) 是消化系统常见疾病之一, 影响全球数百万人。近年来, GERD 内镜治疗技术进展较快, 如经口内镜下贲门缩窄术、内镜下抗反流黏膜切除术、内镜下射频消融术等治疗方式不断的应用与完善。在此, 笔者就已开发的针对 GERD 特定内镜设备和术式进行介绍, 并总结 GERD 内镜治疗的相关进展。

关键词

胃食管反流; 内窥镜; 胃底折叠术; 综述
中图分类号: R573.9

Application and research progress of endoscopic techniques in the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease

WANG Yongkang^{1,2,3}, MAIMAITI·Yisireyili^{1,2,3}, KELIMU·Abudureyimu^{1,2}

(1. Xinjiang Research Institute of General and Minimally Invasive Surgery 3. Basic Medical Education Department, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830001, China; 2. Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi 830017, China)

Abstract

Gastroesophageal reflux disease (GERD) is one of the common digestive disorders affecting millions of people worldwide. In recent years, there have been rapid advancements in GERD endoscopic treatment techniques, such as transoral endoscopic cardiac constriction, endoscopic anti-reflux mucosal resection, and endoscopic radiofrequency ablation, which have been continuously applied and improved. Here, the authors introduce specific endoscopic devices and procedures developed for GERD treatment and summarize the relevant advancements in the endoscopic treatment of GERD.

Key words

Gastroesophageal Reflux; Endoscopes; Fundoplication; Review
CLC number: R573.9

基金项目: 新疆维吾尔自治区“天山英才”培养计划基金资助项目 (2023TSYCCX0056); 新疆维吾尔自治区优秀博士后普通基金资助项目 (346798); 新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目 (2021D01C148)。

收稿日期: 2023-04-12; **修订日期:** 2023-09-08。

作者简介: 王永康, 新疆维吾尔自治区人民医院硕士研究生, 主要从事消化内科学方面的研究。

通信作者: 买买提·依斯热依力, Email: maimaiti727@sina.com

胃食管反流病 (gastroesophageal reflux disease, GERD) 是消化内科临床诊疗当中的常见疾病之一, GERD 的各种内镜治疗技术已经发展成为质子泵抑制剂 (proton pump inhibitor, PPI) 治疗或抗反流手术的替代方案^[1]。这些技术包括向食管胃交界处 (esophagogastric junction, EGJ) 输送射频能量, 向食管下括约肌 (lower esophageal sphincter, LES) 区域注射药物, 以及缝合近端胃底。每一种内镜技术都旨在改变 EGJ 的解剖或生理学, 以减少胃食管酸反流。总之, 内镜治疗技术为那些 GERD 患者提供了一种微创、安全和有效的替代抗反流手术的方法, 并且满足手术在技术上可行以及安全的解剖学标准^[2]。本文总结以内窥镜手术中包括技术方面、原理、安全性、疗效等, 为临床综合治疗 GERD 提供帮助。

GERD 单纯采用 PPI 治疗无法解决解剖和神经肌肉方面的缺陷, 若长期应用 PPI 可出现多种副作用, 并有研究^[3]表明采用胃底折叠术的长期疗效并不优于药物治疗。消化内镜是目前消化系统疾病治疗和诊断的主要方法之一, 为临床医生对消化系统疾病的诊治提供了新的思路和方案。对于消化系统, 精准、快速的诊治消化系统的病变始终是临床诊疗的重要目标, 而消化内镜检查对于诊断和治疗消化系统的疾病, 是其他检查无法取代的。采用内镜治疗 GERD 发展迅速, 如 Stretta 射频治疗可考虑用于 PPI 难治性 GERD 患者, 并且可能对反流性超敏反应和功能性烧心患者起作用。使用 Esophy-X 装置和内镜下折叠术 (endoscopic plication, GERD-X) 装置的内镜胃底折叠术在小食管裂孔疝和高容量反流发作患者中有强有力的证据^[4]。抗反流带结扎术 (clip band ligation anti-reflux therapy, C-BLART)、抗反流黏膜切除术 (anti-reflux mucosectomy, ARMS) 和抗反流黏膜消融术 (anti-reflux mucosal ablation, ARMA) 等黏膜切除或消融技术已显示出有较好的结果, 但需要长期的随访研究来证明其疗效^[5]。内镜治疗方式不断涌现与更新, 使得 GERD 治疗有了更多的选择, PPI 依赖性 GERD 人群将从内镜治疗中受益, 并且已经显示出令人鼓舞的结果^[6]。

1 内镜下射频消融术

1.1 射频治疗用于治疗 GERD

射频治疗系统涉及使用带有四通道射频发生器和 4 个镍钛诺针电极的一次性导管将射频能量输送到 LES 和胃贲门的肌肉。导管通过穿过标准食管胃镜的导丝推进到鳞状柱交界处。然后将导管尖端的球囊篮组件充气, 将 4 根针引入固有肌层。能量被传递到 EGJ 上方和下方 2 cm 的区域。抽出针头后, 导管以 45° 旋转, 以在另外 4 个部位输送能量^[7]。采用内镜下射频治疗的方法是通过特殊球囊导管系统向 LES 及贲门释射频能量, 改变局部组织的特点, 降低组织顺应性, 增加 LES 厚度。射频治疗能够使得食管黏膜的神经受损, 从而让食管黏膜对一些损伤因素刺激的敏感性下降, 让食管下段括约肌局部的神经末梢功能丧失, 达到改善症状的目的^[8-9]。射频消融也可以使得一过性的食管下段括约肌松弛的发生率大为下降。

1.2 射频治疗的疗效和安全性

射频治疗的有效性已在众多随机试验、队列研究和 Meta 分析中得到证实^[10-12]。在针对 2 468 例患者的一项大型 Meta 分析^[13]中, 结果显示, GERD 健康相关生活质量 (health related quality of life, HRQL) 评分有所改善, 酸暴露时间 (acid exposure time, AET) 减少和基础 LES 压力增加。该术式在 10 年的随访中患者满意度、改善 GERD-HRQL 评分和减少 PPI 使用证明了长期的安全性和有效性。根据 Liu 等^[14]的一项单中心前瞻性研究, 该研究旨在评估射频消融术在中国 GERD 患者中的安全性和有效性, 分别对 27 例 GERD 患者在射频消融术之前和之后 3、6 和 12 个月进行评估, 包括 GERD-HRQL 评分、食管 AET、DeMeester 评分、LES 静息压以及患者对症状控制的满意度。射频消融术治疗显著降低 GERD-HRQL 评分、食管 pH<4 的时间百分比和 DeMeester 评分, 显著增加 GERD 患者的 LES 静息压。对雷贝拉唑钠给药的需求减少, 反流性食管炎症状得到缓解。这些患者在治疗后 6 个月和 12 个月报告的满意度分别为 92.6% 和 96.3%。射频消融术期间有 20 例患者出现轻度出血, 未观察到严重的术中和术后并发症。结论是射频消融术治疗 GERD 在中国患者中是安全有效的。Viswanath 等^[15]对 2014—2016 年期间 50 例接受射频治疗的患者进行了前瞻性评估, GERD-HRQL 平均评分从术

前的46.2/75(总分值75)改善到术后的15.2/75。在GERD-HRQL评分中测量的对GERD的不满意率从100%下降到10%,3例患者在随访期间没有改善(无反应),没有并发症,证实了射频治疗可改善特定GERD患者的生活质量并减少PPI依赖性。

2 重建LES的GERD-X:经口无切口胃底折叠术(transoral incisionless fundoplication, TIF)

2.1 GERD-X

GERD-X是治疗GERD的一种新的无切口手术。GERD患者EGJ处松动导致食管胃内容物反流,在此过程中,在EGJ处应用夹子以将其收紧。该过程通过内窥镜完成,不需要任何皮肤切口^[16]。GERD-X设备基于NDO-Plicator系统工作。在使用标准胃镜检查提供导丝后,将设备插入导丝上。通过消化道插入5 mm胃镜,以便可以在视觉控制下执行其余程序。使用牵开器,在贲门上形成折叠并在装置的分支之间拉动。然后应用透壁缝合线,用PTFE板系在一起。迄今为止,关于GERD-X装置的研究情况非常有限。在一项与GERD-X设备类似的前身NDO-Plicator系统的多中心研究^[17]中显示出良好的透壁缝合效果,对33例患者进行了5年的随访,其中67%的患者无需使用PPI进行药物治疗。干预后GERD-HRQL评分显著改善。von Renteln等^[18]在一项针对41例患者的前瞻性多中心研究中,12个月后报告了类似的结果,但该术式已扩大到包括使用折叠器进行多次缝合。Weitzendorfer等^[19]研究中评价了新型GERD-X装置的功效,他们在3个月内显示28例患者(93.3%)的GERD-HRQL评分和GERD症状显著改善,内镜下全层折叠术具有良好的耐受性,DeMeester评分和总反流发作显著降低,LES压力或其他客观参数无显著增加。

2.2 Medigus 超声外科内吻合器(Medigus ultrasonic surgical endostapler, MUSE)

MUSE系统使用内窥镜吻合器重建希氏角,该系统还包含超声功能,一方面评估分支之间组织的厚度,另一方面可以避免可能插入腔外结构^[20]。Zacherl等^[21]描述了该设备的确切结构及其功能,研究报告了66例患者术后6个月的结果,64.6%的患者不再需要服用PPI,在其余23例患者中观察到

剂量显著减少,反流相关的生活质量也显著提高;通过24 h pH监测也可以证明远端食管酸负荷的显著减少。Kim等^[22]在2016年的一项后续研究中发表了37例患者的4年数据,6个月后83.8%的患者不需要PPI,之后4年,69.4%的患者仍然不需要PPI;6个月后进行24 h或48 h的pH测量,13/35的患者在食道中表现出生理性酸负荷;DeMeester评分从49.4显著下降至29.1($P=0.028$)。与GERD-X一样,MUSE系统显著减少了对PPI的需求和食道的AET。但是该研究在干预后的患者组中也无法证明胃食管反流正常化。MUSE目前在手术抗反流治疗、腹腔镜胃底折叠术中的金标准还没有经过长期结果和比较研究的验证。

2.3 Esophy-X

Esophy-X装置旨在重建胃食管瓣(gastroesophageal valve, GEV)并帮助恢复GEV作为反流屏障的功能,在TIF过程中用于创建3 cm、270°食管胃底折叠术。该设备是一个紧固件输送系统,利用专有的组织操纵元件部署大约20个Serosa-Fuse紧固件,Esophy-X设备利用专有的组织操纵技术在包裹的整个圆周上均匀分配力。所有这些都是直接在直接内窥镜可视化下完成的^[23]。在GERD-X、MUSE、Esophy-X装置中,Esophy-X的评价较高。2019年,Testoni等^[24]对50例患者TIF后长达10年的随访数据,结果显示出与GERD相关的生活质量的显著改善。由于TIF后症状控制不佳,7例患者接受了腹腔镜Nissen胃底折叠术。然而,在这7例患者中,只有3例患者在Nissen胃底折叠术后症状得到充分改善。将治疗失败被定义为接受进一步手术干预的患者以及无法减少干预前PPI剂量的患者。根据这些标准,在1、3、5、7和10年的时间间隔内,治疗失败率分别为22%、24%、40.5%、35.4%和26.7%。Trad等^[25]报道了2018年TEMPO研究的5年结果,5年后最初的63例患者中有44例最终得到评估。在1、3、5年的随访中,反流、非典型症状和GERD-HRQL评分均有显著改善;在没有接受PPI药物治疗的29例患者中,46%的患者不再需要PPI;3例在TIF后因持续不适而行进一步手术干预;在TEMPO研究期间没有出现并发症。与其他两款设备相比^[26],Esophy-X拥有长达10年的随访结果。

3 抗反流黏膜干预

3.1 ARMS

内镜下进行ARMS即利用黏膜切除术后瘢痕组织形成,在贲门下施行2/3~3/4周的黏膜切除^[27]。ARMS大致分为标记、黏膜下注射、切开、剥离几个过程,在EGJ周围进行半周内窥镜黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)^[28],然后在愈合过程中收缩和收紧。Sumi等^[29]回顾性评价了109例接受ARMS的PPI难治性GERD患者,比较ARMS前后问卷评分、AET、DeMeester评分、近端范围和PPI停药率。结果显示,症状评分显著改善($P<0.01$),40%~50%的患者在ARMS后能够停用PPI;在随访3年的患者中,观察到主观症状持续改善;ARMS后AET和DeMeester评分显著提高($P<0.01$);然而,近端范围没有显著改善($P=0.0846$)。ARMS是PPI难治性GERD患者的一种有效的微创治疗。根据Hedberg等^[30]的一项回顾性审查,包括2年内19例接受ARMS的患者,停止PPI治疗后,13例(68%)的GERD症状有所改善;6次失败中的3次继续接受额外的抗反流手术。在没有接受额外手术的患者中,生活质量数据显示症状在6个月后有显著改善。该手术在所有只有一种轻微并发症的患者中在技术上是成功的。2/3的患者表现出症状改善,并能够停止他们的PPI。

3.2 ARMA

ARMA利用内镜的电灼将食道与胃部交接处的贲门黏膜做一个类似疤痕的处理,利用黏膜破坏后要重建时的疤痕,可将原本松弛的贲门做拉紧的处理,ARMA平均的手术时间约在0.5~1 h,约有3%的出血概率^[31]。因为这是利用一个激光的热能造成的烧灼,所以手术安全性较高。Inoue等^[32]进行了一项前瞻性单中心单臂介入试验,12例患者接受了ARMA,中位随访时间为9个月。结果显示,GERD-HRQL评分、FSSG中位评分和DeMeester评分均改善明显;ARMA简单、安全,并改善了GERD相关症状和客观胃酸反流参数。Chou等^[33]进行了一项关于ARMI的前瞻性研究,23例接受ARMI的患者(11例ARMS和12例ARMA),73.9%的患者报告主观整体改善;总反流症状指数评分、食管AET、胃酸反流次数和DeMeester评分显著降低;3例患者(13%)的AET增加,所有患者均报告了整体改善。

3.3 ARMS联合结扎术

对于难治性GERD患者,ARMS也可能由于手术过程中诱导的组织收缩而使EGJ变窄^[34],使用ARMS联合带结扎术(antireflux mucosectomy-band ligation, ARMS-b)将这种技术应用于难治性GERD患者。ARMS-b将Duette带结扎装置安装在具有大手术通道(3.8 mm)的内镜上^[35]。将肾上腺素血清(1/1 000)注射到EGJ处的黏膜下层,朝向胃的较小曲率,用带状结扎装置捕获黏膜,并使用六角圈套进行EGJ周长的3/4分段黏膜切除术。结果未出现围手术期并发症,3个月后内镜随访显示贲门变窄,可见“抗反流阀”效应;1个月后,烧心症状消失。但关于ARMS联合结扎术的报道较少,远期疗效和安全性仍需进一步的研究证实。

4 总结与展望

内镜治疗为PPI依赖性GERD患者提供了一种微创治疗选择。GERD-X和TIF是较为成熟的内窥镜抗反流疗法(endoscopic anti-reflux therapy, EART),多项随机对照试验^[36-37]支持其有效性和安全性。黏膜切除和消融已成为有希望且技术上挑战性较小的EART,但需要长期数据来确定其疗效。大多数EART在主观参数(如GERD-HRQL评分)和客观参数(如容量反流和PPI依赖性)方面表现出显著改善^[38],它能够改善GERD患者的抗反流屏障功能的缺陷问题,更加有针对性地解决GERD发生的病理生理机制,同时对于GERD患者采用内镜治疗同传统外科手术相比较也更加符合生理、安全。黏膜切除/消融技术,如ARMS和ARMA已显示出良好的效果,但需要长期随访研究来证明其疗效。PPI依赖的GERD群体将受益于内镜治疗,GERD的内镜治疗前景较好^[39-40]。但是在考虑采用内镜治疗方案前,首先患者应通过内镜、24 h阻抗-pH监测、食管测压、上消化道造影等手段明确GERD的诊断,评估目前患者的症状与反流的关系,找出可能与症状控制不佳相关的因素,当症状确实和反流有相关性的患者,PPI治疗有反应的患者,才有可能从内镜治疗中获益^[41]。但目前与内镜下技术治疗GERD相关的高质量数据仍较少,各种新技术的远期疗效和安全性仍需进一步的研究证实^[42]。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明:王永康负责论文起草,数据统计,论文撰写,买买提·依斯热依力负责论文审改、项目资金支持,克力木·阿布都热依木负责理论指导、论文审改。

参考文献

- [1] 卢迪,郝建宇.胃食管反流病的内镜治疗[J].中国医刊,2023,58(3):233-235. doi:10.3969/j.issn.1008-1070.2023.03.001.
Lu D, Hao JY. Endoscopic treatment of gastroesophageal reflux disease[J]. Chinese Journal of Medicine, 2023, 58(3):233-235. doi: 10.3969/j.issn.1008-1070.2023.03.001.
- [2] 张妮娜,杨天,吕瑛,等.内镜下抗反流黏膜切除术治疗质子泵依赖性胃食管反流病的短期疗效观察[J].中华消化内镜杂志,2022,39(2):142-145. doi:10.3760/cma.j.cn321463-20210823-00525.
Zhang NN, Yang T, Lü Y, et al. Short term effects of anti-reflux mucosectomy for proton pump inhibitor dependent gastroesophageal reflux disease[J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2022, 39(2):142-145. doi: 10.3760/cma.j.cn321463-20210823-00525.
- [3] Dugalic P, Djuranovic S, Pavlovic-Markovic A, et al. Proton pump inhibitors and radiofrequency ablation for treatment of Barrett's esophagus[J]. Mini Rev Med Chem, 2020, 20(11):975-987. doi: 10.2174/1389557519666191015203636.
- [4] Kalapala R, Singla N, Reddy DN. Endoscopic management of gastroesophageal reflux disease: Panacea for proton pump inhibitors dependent/refractory patients[J]. Dig Endosc, 2022, 34(4):687-699. doi:10.1111/den.14169.
- [5] Yeh JH, Lee CT, Hsu MH, et al. Antireflux mucosal intervention (ARMI) procedures for refractory gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Therap Adv Gastroenterol, 2022, 15: 17562848221094959. doi: 10.1177/17562848221094959.
- [6] He S, Xu F, Xiong X, et al. Stretta procedure versus proton pump inhibitors for the treatment of nonerosive reflux disease: a 6-month follow-up[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(3): e18610. doi: 10.1097/MD.00000000000018610.
- [7] Nevins EJ, Dixon JE, Viswanath YKS. The outcome of endoscopic radiofrequency anti-reflux therapy (STRETTA) for gastroesophageal reflux disease in patients with previous gastric surgery: a prospective cohort study[J]. Clin Endosc, 2021, 54(4): 542-547. doi:10.5946/ce.2020.243.
- [8] Sui X, Gao X, Zhang L, et al. Clinical efficacy of endoscopic antireflux mucosectomy vs. Stretta radiofrequency in the treatment of gastroesophageal reflux disease: a retrospective, single-center cohort study[J]. Ann Transl Med, 2022, 10(12):660. doi:10.21037/atm-22-2071.
- [9] Kolbeinsson HM, Lawson C, Banks-Venegoni A, et al. Treatment of gastroesophageal reflux disease after lung transplant using radiofrequency ablation to the lower esophageal sphincter (stretta procedure) [J]. Am Surg, 2022, 88(7): 1663-1668. doi: 10.1177/0003134821998678.
- [10] Dughera L, Navino M, Cassolino P, et al. Long-term results of radiofrequency energy delivery for the treatment of GERD: results of a prospective 48-month study[J]. Diagn Ther Endosc, 2011, 2011:507157. doi:10.1155/2011/507157.
- [11] Coron E, Sebillé V, Cadiot G, et al. Clinical trial: Radiofrequency energy delivery in proton pump inhibitor-dependent gastroesophageal reflux disease patients[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2008, 28(9):1147-1158. doi:10.1111/j.1365-2036.2008.03790.x.
- [12] Joel A, Konjengbam A, Viswanath Y, et al. Endoscopic radiofrequency Stretta therapy reduces proton pump inhibitor dependency and the need for anti-reflux surgery for refractory gastroesophageal reflux disease[J]. Clin Endosc, 2024, 57(1):58-64. doi:10.5946/ce.2023.026.
- [13] Fass R, Cahn F, Scotti DJ, et al. Systematic review and meta-analysis of controlled and prospective cohort efficacy studies of endoscopic radiofrequency for treatment of gastroesophageal reflux disease[J]. Surg Endosc, 2017, 31(12): 4865-4882. doi: 10.1007/s00464-017-5431-2.
- [14] Liu PP, Meng QQ, Lin H, et al. Radiofrequency ablation is safe and effective in the treatment of Chinese patients with gastroesophageal reflux disease: a single-center prospective study[J]. J Dig Dis, 2019, 20(5):229-234. doi:10.1111/1751-2980.12722.
- [15] Viswanath Y, Maguire N, Obuobi RB, et al. Endoscopic day case antireflux radiofrequency (Stretta) therapy improves quality of life and reduce proton pump inhibitor (PPI) dependency in patients with gastro-oesophageal reflux disease: a prospective study from a UK tertiary centre[J]. Frontline Gastroenterol, 2019, 10(2): 113-119. doi:10.1136/flgastro-2018-101028.
- [16] Kalapala R, Karyampudi A, Nabi Z, et al. Endoscopic full-thickness plication for the treatment of PPI-dependent GERD: results from a randomised, sham controlled trial[J]. Gut, 2022, 71(4):686-694. doi:10.1136/gutjnl-2020-321811.
- [17] Chen D, Barber C, McLoughlin P, et al. Systematic review of endoscopic treatments for gastro-oesophageal reflux disease[J]. Br J Surg, 2009, 96(2):128-136. doi:10.1002/bjs.6440.
- [18] von Renteln D, Schiefke I, Fuchs KH, et al. Endoscopic full-thickness plication for the treatment of gastroesophageal reflux disease using multiple Plicator implants: 12-month multicenter study results[J]. Surg Endosc, 2009, 23(8):1866-1875. doi:10.1007/s00464-009-0490-7.
- [19] Weitzendorfer M, Spaun GO, Antoniou SA, et al. Clinical feasibility of a new full-thickness endoscopic plication device (GERDx™) for patients with GERD: results of a prospective trial[J]. Surg Endosc, 2018, 32(5):2541-2549. doi:10.1007/s00464-018-6153-9.

- [20] Testoni SGG, Cilona MB, Mazzoleni G, et al. Transoral incisionless fundoplication with Medigus ultrasonic surgical endostapler (MUSE) for the treatment of gastro-esophageal reflux disease: outcomes up to 3 years[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(7):5023–5031. doi: 10.1007/s00464-021-08860-w.
- [21] Zacherl J, Roy-Shapira A, Bonavina L, et al. Endoscopic anterior fundoplication with the Medigus Ultrasonic Surgical Endostapler (MUSE™) for gastroesophageal reflux disease: 6-month results from a multi-center prospective trial[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(1): 220–229. doi:10.1007/s00464-014-3731-3.
- [22] Kim HJ, Kwon CI, Kessler WR, et al. Long-term follow-up results of endoscopic treatment of gastroesophageal reflux disease with the MUSE™ endoscopic stapling device[J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(8): 3402–3408. doi:10.1007/s00464-015-4622-y.
- [23] Calabrese F, Poletti V, Auriemma F, et al. New Perspectives in Endoscopic Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2023, 13(12): 2057. doi: 10.3390/diagnostics13122057.
- [24] Testoni PA, Testoni S, Distefano G, et al. Transoral incisionless fundoplication with EsophyX for gastroesophageal reflux disease: clinical efficacy is maintained up to 10 years[J]. *Endosc Int Open*, 2019, 7(5):E647–654. doi:10.1055/a-0820-2297.
- [25] Trad KS, Barnes WE, Prevou ER, et al. The TEMPO Trial at 5 Years: Transoral Fundoplication (TIF 2.0) Is Safe, Durable, and Cost-effective[J]. *Surg Innov*, 2018, 25(2): 149–157. doi: 10.1177/1553350618755214.
- [26] Haseeb M, Brown JRG, Hayat U, et al. Impact of second-generation transoral incisionless fundoplication on atypical GERD symptoms: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 97(3):394–406. doi:10.1016/j.gie.2022.11.002.
- [27] Bouteiller I, Guingand M, Thomas PA, et al. Endoscopic anti-reflux mucosectomy (ARMS): a new therapeutic option in the treatment of GERD in case of oesophageal atresia? [J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2022, 46(5): 101902. doi: 10.1016/j.clinre.2022.101902.
- [28] Garg R, Mohammed A, Singh A, et al. Anti-reflux mucosectomy for refractory gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2022, 10(6): E854–E864. doi:10.1055/a-1802-0220.
- [29] Sumi K, Inoue H, Kobayashi Y, et al. Endoscopic treatment of proton pump inhibitor-refractory gastroesophageal reflux disease with anti-reflux mucosectomy: experience of 109 cases[J]. *Dig Endosc*, 2021, 33(3):347–354. doi:10.1111/den.13727.
- [30] Hedberg HM, Kuchta K, Ujiki MB. First experience with banded anti-reflux mucosectomy (ARMS) for GERD: feasibility, safety, and technique (with video) [J]. *J Gastrointest Surg*, 2019, 23(6): 1274–1278. doi:10.1007/s11605-019-04115-1.
- [31] Rodríguez de Santiago E, Sanchez-Vegazo CT, Peñas B, et al. Antireflux mucosectomy (ARMS) and antireflux mucosal ablation (ARMA) for gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2021, 9(11):E1740–E1751. doi:10.1055/a-1552-3239.
- [32] Inoue H, Tanabe M, de Santiago ER, et al. Anti-reflux mucosal ablation (ARMA) as a new treatment for gastroesophageal reflux refractory to proton pump inhibitors: a pilot study[J]. *Endosc Int Open*, 2020, 8(2):E133–E138. doi:10.1055/a-1031-9436.
- [33] Chou CK, Chen CC, Chen CC, et al. Positive and negative impact of anti-reflux mucosal intervention on gastroesophageal reflux disease[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(2): 1060–1069. doi: 10.1007/s00464-022-09605-z.
- [34] Wong HJ, Su B, Attaar M, et al. Anti-reflux mucosectomy (ARMS) results in improved recovery and similar reflux quality of life outcomes compared to laparoscopic Nissen fundoplication[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12): 7174–7182. doi: 10.1007/s00464-020-08144-9.
- [35] Monino L, Gonzalez JM, Vitton V, et al. Anti-reflux mucosectomy with band ligation in the treatment of refractory gastroesophageal reflux disease[J]. *Endoscopy*, 2019, 51(8):E215–E216. doi:10.1055/a-0875-3479.
- [36] Duarte Chavez R, Marino D, Kahaleh M, et al. Endoscopic treatment of reflux: a comprehensive review[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2022, 56(10): 831–843. doi: 10.1097/MCG.0000000000001757.
- [37] Gong EJ, Park CH, Jung DH, et al. Endoscopic Therapy And Instrument Research Group Under The Korean Society Of Neurogastroenterology And Motility. Efficacy of Endoscopic and Surgical Treatments for Gastroesophageal Reflux Disease: A Systematic Review and Network Meta-Analysis[J]. *J Pers Med*, 2022, 12(4):621. doi:10.3390/jpm12040621.
- [38] 李亚其, 袁媛, 李晓芳, 等. 内镜黏膜下剥离术治疗难治性胃食管反流病临床分析[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2021, 35(10): 1051–1054. doi:10.13507/j.issn.1674-3474.2021.10.020.
- Li YQ, Yuan Y, Li XF, et al. Endoscopic submucosal dissection in the treatment of refractory gastroesophageal reflux disease[J]. *Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy*, 2021, 35(10): 1051–1054. doi:10.13507/j.issn.1674-3474.2021.10.020.
- [39] Shen S, Yu G, Guo X, et al. The long-term efficacy of transoral incisionless fundoplication with Medigus Ultrasonic Surgical Endostapler (MUSE) for gastroesophageal reflux disease[J]. *Esophagus*, 2023, 20(3): 581–586. doi: 10.1007/s10388-023-00992-3.
- [40] Peng L, Wan R, Chen S, et al. Efficacy of endoscopic anterior fundoplication with a novel ultrasonic surgical endostapler for gastroesophageal reflux disease: Six-month results from a multicenter prospective trial[J]. *Endosc Ultrasound*, 2023, 12(1): 128–134. doi:10.4103/EUS-D-21-00244.
- [41] Kushner BS, Awad MM, Mikami DJ, et al. Endoscopic treatments for GERD[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2020, 1482(1): 121–129. doi: 10.1111/nyas.14511.
- [42] 李红刚, 何晓锐, 王淑红. 经口内镜下贲门缩窄术治疗难治性胃

食管反流病的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(18): 54-57. doi:10.19347/j.cnki.2096-1413.202218015.

Li HG, He XR, Wang SH. Clinical effect of transoral endoscopic cardiac constriction in the treatment of refractory gastroesophageal reflux disease[J]. Clinical Research and Practice, 2022, 7(18): 54-57. doi:10.19347/j.cnki.2096-1413.202218015.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:王永康,买买提·依斯热依力,克力木·阿布都热依木. 内镜技术在胃食管反流病诊疗中的应用与研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(4): 649-655. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.015

Cite this article as: Wang YK, Maimaiti·YSRYL, Kelimu·ABDRYM. Application and research progress of endoscopic techniques in the diagnosis and treatment of gastroesophageal reflux disease[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(4): 649-655. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.015

本刊常用词汇英文缩写表

C-反应蛋白	CRP	甲型肝炎病毒	HAV	心电图	ECG
Toll样受体	TLRs	碱性成纤维细胞转化生长因子	bFGF	心脏监护病房	CCU
氨基末端激酶	JNK	聚合酶链反应	PCR	血管紧张素 II	AngII
白细胞	WBC	抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	ABC法	血管内皮生长因子	VEGF
白细胞介素	IL	辣根过氧化物酶	HRP	血管性血友病因子	vWF
半数抑制浓度	IC ₅₀	链霉抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	SABC法	血红蛋白	Hb
变异系数	CV	磷酸盐缓冲液	PBS	血肌酐	SCr
标记的链霉抗生物素蛋白-生物素法	SP法	绿色荧光蛋白	GFP	血小板	PLT
表皮生长因子	EGF	酶联免疫吸附测定	ELISA	血压	BP
丙氨酸氨基转移酶	ALT	美国食品药品监督管理局	FDA	血氧饱和度	SO ₂
丙二醛	MDA	脑电图	EEG	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸	NADPH
丙型肝炎病毒	HCV	内毒素/脂多糖	LPS	严重急性呼吸综合征	SARS
超氧化物歧化酶	SOD	内皮型一氧化氮合酶	eNOS	一氧化氮	NO
磁共振成像	MRI	内生肌酐清除率	CCr	一氧化氮合酶	NOS
极低密度脂蛋白胆固醇	VLDL-C	尿素氮	BUN	乙二胺四乙酸	EDTA
低密度脂蛋白胆固醇	LDL-C	凝血酶时间	TT	乙酰胆碱	ACh
动脉血二氧化碳分压	PaCO ₂	凝血酶原时间	PT	乙型肝炎病毒	HBV
动脉血氧分压	PaO ₂	牛血清白蛋白	BSA	乙型肝炎病毒e抗体	HBeAb
二甲基亚砜	DMSO	热休克蛋白	HSP	乙型肝炎病毒e抗原	HBeAg
反转录-聚合酶链反应	RT-PCR	人类免疫缺陷病毒	HIV	乙型肝炎病毒表面抗体	HBsAb
辅助性T细胞	Th	人绒毛膜促性腺激素	HCG	乙型肝炎病毒表面抗原	HBsAg
肝细胞生长因子	HGF	三磷酸腺苷	ATP	乙型肝炎病毒核心抗体	HBeAb
干扰素	IFN	三酰甘油	TG	乙型肝炎病毒核心抗原	HBeAg
高密度脂蛋白胆固醇	HDL-C	生理氯化钠溶液	NS	异硫氰酸荧光素	FLTC
谷胱甘肽	GSH	世界卫生组织	WHO	诱导型一氧化氮合酶	iNOS
固相pH梯度	IPG	双蒸水	ddH ₂ O	原位末端标记法	TUNEL
核糖核酸	RNA	丝裂原活化蛋白激酶	MAPK	杂合性缺失	LOH
核因子-κB	NF-κB	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	MTT	增强化学发光法	ECL
红细胞	RBC	苏木精-伊红染色	HE	肿瘤坏死因子	TNF
红细胞沉降率	ESR	胎牛血清	FBS	重症监护病房	ICU
环氧化酶-2	COX-2	体质量指数	BMI	转化生长因子	TGF
活化部分凝血活酶时间	APTT	天门冬氨酸氨基转移酶	AST	自然杀伤细胞	NK细胞
活性氧	ROS	脱氧核糖核酸	DNA	直接胆红素	DBIL
获得性免疫缺陷综合征	AIDS	细胞间黏附分子	ICAM	总胆固醇	TC
肌酐	Cr	细胞外基质	ECM	总胆红素	TBIL
基质金属蛋白酶	MMP	细胞外调节蛋白激酶	ERK		
计算机X线断层照相技术	CT	纤连蛋白	FN		