

咽喉反流性疾病的内镜下治疗

席晓宇, 隋昕珂, 陈升, 李连勇, 钟长青

中国人民解放军总医院第九医学中心 消化内科, 北京 100101

摘要:咽喉反流性疾病(laryngopharyngeal reflux disease, LPRD)是指胃十二指肠内容物反流至食管上括约肌以上的上呼吸消化道,包括鼻咽、口咽、咽喉和喉等部位,可引起上呼吸消化道的形态学改变及一系列症状和体征的总称,治疗一直以来以质子泵抑制剂为主导,部分药物治疗效果不佳或对药物治疗不耐受的患者,可考虑抗反流手术治疗。手术方式既往以腹腔镜胃底折叠术为主要方式,随着消化内镜技术的发展,逐步出现多种内镜下的抗反流新技术,它们具有住院天数短、症状评分下降明显、并发症少、经济等优势,如内镜下抗反流黏膜切除术、射频消融术、经口无切口胃底折叠术等,成为越来越多患者的选择,论文对内镜抗反流手术治疗 LPRD 进行综合叙述。

关键词:咽喉反流性疾病;内镜下经口无切口胃底折叠术;抗反流黏膜切除术;射频消融术;内镜吻合器胃底折叠术

中图分类号:R766.5

文献标志码:A

文章编号:1673-3770(2024)06-0061-05

引用格式:席晓宇, 隋昕珂, 陈升, 等. 咽喉反流性疾病的内镜下治疗[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2024, 38(6):61-65. XI Xiaoyu, SUI Xinke, CHEN Sheng, et al. Endoscopic treatment of laryngopharyngeal reflux disease[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(6):61-65.

Endoscopic treatment of laryngopharyngeal reflux disease

XI Xiaoyu, SUI Xinke, CHEN Sheng, LI Lianyong, ZHONG Changqing

Department of Gastroenterology, the Ninth Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100101, China

Abstract: Laryngopharyngeal reflux disease denotes the comprehensive manifestation of gastrointestinal contents refluxing to the region above the esophageal sphincter, eliciting a spectrum of symptoms and signs. Treatment has traditionally relied on proton pump inhibitors as the primary intervention, while laparoscopic fundoplication stands as the predominant surgical modality. With the continuous evolution of digestive endoscopy technology, a myriad of novel endoscopic techniques have emerged. These techniques confer advantages such as reduced hospitalization duration, marked alleviation in symptomatology, diminished incidence of complications, and favorable cost-effectiveness. Illustrative examples encompass endoscopic mucosal resection for anti-reflux, radiofrequency ablation, and transoral incisionless fundoplication. This manuscript offers a comprehensive exposition of such endoscopic modalities.

Key words: Laryngopharyngeal reflux disease; Transoral incisionless fundoplication; Anti-reflux mucosectomy; Radiofrequency Ablation; Medigus ultrasonic surgical endostapler

咽喉反流性疾病(laryngopharyngeal reflux disease, LPRD)是指胃十二指肠内容物反流到食管上括约肌以上部位引起的一系列症状和体征的综合疾病,常见临床特征为咽喉部异物明显、持续性清嗓行为、声音嘶哑、嗓音疲惫、咽喉疼痛、咳嗽、呼吸急促等^[1]。近年来 LPRD 发病率逐年上升,耳鼻喉科门诊 LPRD 患者占比达 10%~15%^[2],我国耳鼻喉科门诊成人 LPRD 中反流症状指数(reflux symptom index, RSI)>13 的发生率为 10.15%^[3]。有长期吸烟史和饮酒史的人群,是 LPRD 发病的高危人群,严重的 LPRD 是咽喉部恶性肿瘤的危险因素,并与慢

性渗出性中耳炎、慢性鼻窦炎、过敏性鼻炎、哮喘、特发性肺纤维化等疾病相关^[4]。目前,LPRD 的主要治疗方法包括生活方式的改变、标准剂量的质子泵抑制剂(proton pump inhibitors, PPI)或钾竞争性酸阻断剂(potassium-competitive acid blockers, P-CAB)^[5],然而,与胃食管反流病(gastroesophageal reflux disease, GERD)患者不同,LPRD 患者往往需要更长时间的 PPI 治疗,但 PPI 的效果并不令人满意,45%的患者对 PPI 药物治疗和改变生活方式无效或控制不佳^[6],且长期使用 PPI 药物治疗存在肝肾功能损害、社区获得性肺炎、消化道肿瘤、骨质疏松、骨折等不

不良反应^[7],故长期服药患者的依从性也逐渐下降。随着内镜技术的飞跃发展,对于对药物治疗无效或不愿长期服药的患者,内镜下抗反流手术治疗成为一种可行的选择。本文旨在综合叙述近年来 LPRD 内镜抗反流手术的术式、疗效评价以及安全性评估的相关进展,为探索 LPRD 的内镜下治疗提供参考。

1 内镜下经口无切口胃底折叠术

经口无切口胃底折叠术(transoral incisionless fundoplication, TIF)是利用 Esophy X[®] (EndoGastric Solutions, Redmond, WA)设备在胃腔内完成胃底折叠术,无需开胸开腹,即可重建希氏角(his angle, HIS),缩小食管裂孔疝长度,并重塑胃食管瓣膜。Esophy X[®] 是一种胃内折叠装置,其将一个可翻转的牵引器翻转 180°到达 HIS 角以后,再通过一个可旋转的牵引针旋转 270°,将位于齿状线附近的胃底全层组织旋转拉下 3~5 cm,将其折叠于食管远端周围,再由牵引器尖端插入多个 H 型聚丙烯紧固件进行固定,从而恢复了胃食管交界处的抗反流瓣膜,增加下食管括约肌压力(Lower esophageal sphincter, LES),以治疗反流及食管外症状。TIF 适用于存在反流客观证据且胃食管结合部解剖结构没有明显异常,特别是治疗药物控制不佳以及对目前的治疗不满意或不愿意继续服药的 LPRD 患者,手术禁忌是体质量指数(body mass index, BMI)>35;有 Barrett 食管、食管胃底静脉曲张;>2 cm 的食管裂孔疝的患者。目前已更新迭代 TIF 2.0。TIF 2.0 程序的疗效已在多项研究^[8-14]以及随机对照试验中进行了评估^[15-21]。TEMPO 试验包括 63 例患者,随机分为 TIF(40 例)和高剂量 PPI(23 例)^[21],主要比较反流或食管外症状是否消除及食管酸暴露正常化、PPI 使用和食管炎愈合情况,在 6 个月的随访中,97%的 TIF 患者和 50%的 PPI 患者消除了麻烦的反流症状,62%的 TIF 患者消除了反流和食管外症状,而 PPI 仅有 5%的患者消除了反流和食管外症状,54%的 TIF 患者和 52%的 PPI 患者食管酸暴露正常化,90%的 TIF 患者停用了 PPI,故 TIF 比最大标准剂量 PPI 治疗在消除麻烦的反流和食管外症状方面更有效,且能减少仰卧位及直立位酸暴时间。63 例接受 TIF 治疗的患者中,88%于 1 年内、90%于 3 年内、86%患者于 5 年内消除了麻烦的反流症状。令人烦恼的非典型症状在 1 年内得到解决的患者占 82%、3 年占 88%、5 年占 80%,5 年随访结束时再手术 3 例(5%),且未发生严重不良事件。根据术后 6 个月的评估结果,TIF 对于有反流症状的患者是一种有效

的治疗方法,特别是那些接受了 PPI 治疗但仍有持续反流的患者^[18]。在一项研究中,34 例 GERD 和/或 LPRD 患者经过 TIF 治疗后 82%的患者停用 PPI,68%的患者对目前的健康状况感到满意,而在 TIF 前为 4%;63%的患者消除了非典型 LPR 症状,如声音嘶哑、咳嗽等,平均 RSI 评分从 TIF 前的 19.2 降至 TIF 后的 6.1,且术后无明显并发症或不良反应发生,如气胀、吞咽困难等^[22],综上表明 TIF 安全有效。

2 抗反流射频消融技术

抗反流射频消融技术(Radiofrequency Ablation, RF)在 2000 年美国 FDA 正式批准此设备在临床领域应用,此技术采用 Stretta[®] 微量射频治疗仪及其专用导管进行治疗。测量齿状线距门齿距离,经胃镜插入导丝并留置,随后撤出胃镜;Stretta 导管前端涂抹硅油沿导丝进入食管,距齿状线上 1 cm 处撤出导丝并开始治疗,治疗部位覆盖食管齿状线、齿状线以上 2.0 cm 及齿状线以下 0.5 cm,共 6 个平面,相邻平面间隔 0.5 cm。全过程共治疗 14 次(每次同时治疗 4 个点,共 56 个点),每次治疗持续 60 s。治疗结束再次行胃镜检查,评测手术治疗情况并采集治疗后图像^[23]。RF 是在胃镜引导下将射频治疗电极刺入食管下括约肌和贲门局部的神经组织,多层面、多方位对胃食管结合部进行射频治疗,在热效应作用下可导致局部组织凝固性坏死,从而形成组织纤维化,增加 LES 的压力及厚度,并减少一过性食管括约肌松弛发生的次数,同时降低胃食管交界处顺应性,以及可能同时降低了咽喉的敏感性,从而起到抗反流作用^[24]。RF 适用于明确诊断反流,服用抑酸药物无效或不能停药以及不希望行外科手术的患者。18 岁以下食管裂孔疝>2 cm 及贲门弛缓或吞咽后 LES 不完全放松的患者为手术禁忌。在一项 2020 年发表的荟萃分析里^[25],提示 RF 对 HRQL 评分的改善与 TIF 改善没有显著差异,RF 在减少食管暴露时间方面明显比 TIF 更有效,但对于食管炎降级或愈合方面 RF 不如 TIF。有相关报道对 505 例伴有呼吸道症状的 GERD 患者进行内镜射频治疗后患者的平均咳嗽评分由 6.77 降至 2.85,平均喘息评分由 7.83 降至 3.07,平均沙哑评分由 5.13 分降至 1.81 分,术后 24h pH 监测 DeMeester 评分由 113.25 降至 53.07,LES 压力由 13.60 mmHg 上升至 15.69 mmHg,治疗后 3、6、9、12 个月呼吸症状评分逐渐下降,71.7%的患者在 RF 后药物剂量显著减少^[26],且术后无严重的黏膜撕裂伤、大出血或

死亡,轻微并发症包括术后暂时性胸骨后不适或疼痛($n=106$;21.0%)、轻度发热($n=86$;17.0%)、短暂时恶心/呕吐($n=97$;19.2%)和短暂时吞咽困难($n=42$;8.3%)。35 例(6.9%)患者症状复发;6 例患者重复射频治疗,另外 7 例患者进行腹腔镜胃底折叠。研究表明 RF 的安全性非常出色,不良事件发生率仅约 0.93%^[27]。

3 抗反流黏膜切除术

抗反流黏膜切除术(Anti-reflux mucosectomy, ARMS)最早由 Inoue 等^[28]于 2014 年提出。目的是通过术后瘢痕形成增强 LES 压力。ARMS 是应用内镜下黏膜切除术(EMR)或内镜黏膜下剥离术(ESD)方法在食管胃结合部(EGJ)进行黏膜切除,具体手术操作步骤^[27]:①沿贲门小弯侧进行黏膜标记;②将亚甲蓝和 0.9% NaCl 混合溶液沿标记点外侧黏膜下行多点注射,使黏膜充分抬举;③翻转镜身沿贲门小弯侧行 EMR 或 ESD,切除约 1/2~3/4 周新月形黏膜,保留大弯侧贲门瓣,切除长度约 3 cm,以 EGJ 为界,包含食管侧 1 cm 和胃侧 2 cm。ARMS 治疗的作用机制^[29]:利用 ERM 或 ESD 术后创面瘢痕收缩的原理,EGJ 小弯侧因术后瘢痕形成而收缩,可有效收紧贲门口,增高食管下括约肌(low esophageal sphincter, LES)的压力,而保留 EGJ 大弯侧即 His 角可在一定程度上保持和(或)重建稳固的抗反流瓣,从而可重塑抗反流屏障,减少反流事件发生。ARMS 可用于治疗 18 岁以上 <3 cm 的食管裂孔疝的 LPRD 患者,手术禁忌是贲门弛缓症或其他原发性食管运动障碍、严重心功能障碍及凝血功能障碍的患者,术后存在出血、穿孔、感染、吞咽困难、胸骨后疼痛等风险。有一项对 183 例 LPRD 患者行 ARMS 治疗的研究表明其有效率为 72.1%,治愈率为 56.3%,持续性清嗓行为、咽喉疼痛、咳嗽、呼吸急促等症状明显改善,生活质量明显改善,ARMS 治疗 1 年后 SF-36 评分显著升高,RSI 评分显著降低,术后直立位 Ryan 指数得分明显下降。14 例术后 1 d 出现胸骨后不适,常规 PPI 治疗 1~3 d 后胸骨后不适消失;3 例术后 1 个月内出现吞咽困难,内镜下球囊扩张后症状缓解,故其安全性及有效性值得肯定。该研究表明,ARMS 可以有效治疗胃食管瓣(gastroesophageal flap valve, GEFV)I 级至 III 级患者的 LPRD,但对 GEFVIV 患者的效果并不理想,甚至可能加重咽喉反流症状。对于这些患者,推荐使用腹腔镜下的胃底折叠术^[30]。

4 超声外科内镜吻合器胃底折叠术

超声外科内镜吻合器胃底(medigus ultrasonic surgical endostapler, MUSE™)折叠术,使用超声外科内镜吻合器(也称为 MUSE 系统)进行手术,它是由以色列 Medigus 公司开发,并于 2014 年获得美国 FDA 的临床使用批准。其构成含内镜、缝合设备、摄像头以及超声探头,在超声的辅助下于胃底和食管下段实施浆膜对浆膜的折叠操作,手术通过内窥镜缝合器将胃底折起并钉合于食管下端的三个位置,增加胃开口部位的压力,恢复 His 角,并重塑胃食管反流瓣,建立阻止胃食管反流的有效屏障,以达到阻止胃酸反流的目的,简称 MUSE 术。MUSE 术适用于年龄 >18 岁,明确诊断 LPRD 且 PPI 或 P-CAB 治疗无效或停药后反复发作;食管裂孔疝直径 >2.5 cm,酸暴露测试结果正常,巴雷特食管、严重食管炎、食管溃疡、食管狭窄、食管运动功能障碍,严重心、脑、肾、凝血功能障碍为手术禁忌。其并发症为胸痛、咽痛、气胸、气腹、感染吞咽困难,严重不良事件脓胸、出血、食管穿孔的风险为 3.5%^[31]。MUSE 术与常规胃镜检查相同,内窥镜经口腔通过食管到达胃部,无需切开腹腔,没有任何切口,其效果与腹腔镜下手术相似,但手术时间从 2~3 h 缩短至 1 h 内,患者住院时间从 7~14 d 缩短至 2 d 内,依从性大大提高,总体费用也有所降低。Testoni 等^[32]在对 45 例 MUSE 术后患者维持 3 年的随访中,88.1% 的患者术后 6 个月时停用或至少减半 PPI 服用,术后 1 年时为 90.5%,术后 2 年时为 88.6%,术后 3 年为 87.1%;GERD 术后生活质量健康指数(health-related quality of life, HRQL)评分及 RSI 评分有持续好转,食管炎和食管测酸的结果明显改善。Kim 等^[33]用 MUSE 术治疗患者,在长达 4 年的随访过程中结果表明患者的不良症状显著下降,也没有出现严重不良反应,可大量应用于临床工作中。

5 小结与展望

在 LPRD 治疗方面,主要治疗方式是生活方式的改变和口服质子泵抑制剂。然而,LPRD 患者往往需要更长时间的 PPI 治疗,但 PPI 的效果并不令人满意;45% 的患者通过改变生活方式及 PPI 治疗效果欠佳^[5]。此外,一些对 PPI 有良好反应的患者由于长期使用 PPI 会导致相关的不良反应,或无法停药的患者,迫切需要更多的治疗方案。相较于外科手术治疗,内镜下抗反流手术治疗以微创、安全、快速恢复和简便操作等优势,成为一种新兴治疗途

径。近年来,内镜下治疗 LPRD 的方法多样化,其中 TIF 拥有最多证据支持,已证实可有效改善 LPRD 症状并减少 PPI 使用,TIF 安全、有效且术后效果持久,但 TIF 需要昂贵的设备且对操纵器械水平要求高,在国内尚未广泛使用。ARMS 创伤小、成本低,过程简单,不留异物,不需特殊设备,手术时间短,术后不良事件少,预期不久可在国内广泛开展。RF 具有高安全性、微创性和快速恢复的特点,目前已有研究证实 RF 显著减少了 PPI 的使用,改善了酸暴露时间,但其对 LES 功能改善不明显,远期效果尚有争议,且需要特殊设备,成本较高。MUSE 术创伤小、术后疼痛轻微、恢复快、患者满意度高。总体而言,ARMS、RF、TIF、MUSE 术等均能有效控制反流,改善 LPRD 患者症状。具体的术式选择应根据患者的病情、意愿及医师技术水平决定。但是现今仅有少量研究数据涉及 LPRD 的各内镜下疗法,因此依然需大幅提高样本量,来对此疗法进行更为深入的验证,以实现 LPRD 患者的最大获益。

参考文献:

- [1] Lechien JR, Akst LM, Hamdan AL, et al. Evaluation and management of laryngopharyngeal reflux disease: state of the art review [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 160(5): 762-782. doi:10.1177/0194599819827488
- [2] Abou-Ismaïl A, Vaezi MF. Evaluation of patients with suspected laryngopharyngeal reflux: a practical approach [J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2011, 13(3): 213-218. doi: 10.1007/s11894-011-0184-x
- [3] 李智灏. 咽喉反流性疾病诊断和治疗研究进展 [J]. 中国医学文摘(耳鼻咽喉科学), 2023, 38(3): 93-95, 62
LI Zhihao. Research progress in diagnosis and treatment of throat reflux disease [J]. *Chinese Medical Digest (Otorhinolaryngology)*, 2023, 38(3): 93-95, 62
- [4] Xiao SF, Li JR, Zheng HL, et al. An epidemiological survey of laryngopharyngeal reflux disease at the otorhinolaryngology-head and neck surgery clinics in China [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 277(10): 2829-2838. doi:10.1007/s00405-020-06045-0
- [5] Krause AJ, Walsh EH, Weissbrod PA, et al. An update on current treatment strategies for laryngopharyngeal reflux symptoms [J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2022, 1510(1): 5-17. doi:10.1111/nyas.14728
- [6] Anzić SA, Turkalj M, Župan A, et al. Eight weeks of omeprazole 20 Mg significantly reduces both laryngopharyngeal reflux and comorbid chronic rhinosinusitis signs and symptoms: Randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Clin Otolaryngol*, 2018, 43(2): 496-501. doi:10.1111/coa.13005
- [7] Friedman AJ, Elseth AJ, Brockmeyer JR. Proton pump inhibitors, associated complications, and alternative therapies: a shifting risk benefit ratio [J]. *Am Surg*, 2022, 88(1): 20-27. doi:10.1177/0003134821991988
- [8] Bakhos CT, Abbas AE, Petrov RV. Tailoring endoscopic and surgical treatments for gastroesophageal reflux disease [J]. *Gastroenterol Clin North Am*, 2020, 49(3): 467-480. doi: 10.1016/j.gtc.2020.04.005
- [9] Barnes WE, Hoddinott KM, Mundy S, et al. Transoral incisionless fundoplication offers high patient satisfaction and relief of therapy-resistant typical and atypical symptoms of GERD in community practice [J]. *Surg Innov*, 2011, 18(2): 119-129. doi:10.1177/1553350610392067
- [10] Bell RC, Fox MA, Barnes WE, et al. Univariate and multivariate analyses of preoperative factors influencing symptomatic outcomes of transoral fundoplication [J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(10): 2949-2958. doi:10.1007/s00464-014-3557-z
- [11] Bell RC, Freeman KD. Clinical and pH-metric outcomes of transoral esophagogastric fundoplication for the treatment of gastroesophageal reflux disease [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(6): 1975-1984. doi: 10.1007/s00464-010-1497-9
- [12] Chimukangara M, Jalilvand AD, Melvin WS, et al. Long-term reported outcomes of transoral incisionless fundoplication: an 8-year cohort study [J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(4): 1304-1309. doi: 10.1007/s00464-018-6403-x
- [13] Ihde GM, Besancon K, Deljkich E. Short-term safety and symptomatic outcomes of transoral incisionless fundoplication with or without hiatal hernia repair in patients with chronic gastroesophageal reflux disease [J]. *Am J Surg*, 2011, 202(6): 740-746. doi: 10.1016/j.amjsurg.2011.06.035
- [14] Ihde GM 2nd, Pena C, Scitem C, et al. pH scores in hiatal repair with transoral incisionless fundoplication [J]. *JLSLS*, 2019, 23(1): e2018.00087. doi:10.4293/JLSLS.2018.00087
- [15] Narsule CK, Burch MA, Ebright MI, et al. Endoscopic fundoplication for the treatment of gastroesophageal reflux disease: initial experience [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 143(1): 228-234. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.10.008
- [16] Stefanidis G, Viazis N, Kotsikoros N, et al. Long-term benefit of transoral incisionless fundoplication using the esophyx device for the management of gastroesophageal reflux disease responsive to medical therapy [J]. *Dis Esophagus*, 2017, 30(3): 1-8. doi:10.1111/dote.12525
- [17] Testoni PA, Corsetti M, di Pietro S, et al. Effect of transoral incisionless fundoplication on symptoms, PPI

- use, and ph-impedance refluxes of GERD patients [J]. *World J Surg*, 2010, 34 (4): 750-757. doi: 10.1007/s00268-010-0394-7
- [18] Testoni PA, Testoni S, Mazzoleni G, et al. Long-term efficacy of transoral incisionless fundoplication with Eso-phyx (Tif 2.0) and factors affecting outcomes in GERD patients followed for up to 6years: a prospective single-center study [J]. *Surg Endosc*, 2015, 29 (9): 2770-2780. doi:10.1007/s00464-014-4008-6
- [19] 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
- [20] Wilson EB, Barnes WE, Mavrelis PG, et al. The effects of transoral incisionless fundoplication on chronic GERD patients: 12-month prospective multicenter experience [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014, 24 (1): 36-46. doi:10.1097/SLE.0b013e3182a2b05c
- [21] Trad KS, Barnes WE, Simoni G, et al. Transoral incisionless fundoplication effective in eliminating GERD symptoms in partial responders to proton pump inhibitor therapy at 6 months: the TEMPO Randomized Clinical Trial [J]. *Surg Innov*, 2015, 22 (1): 26-40. doi: 10.1177/1553350614526788
- [22] Trad KS, Turgeon DG, Deljkich E. Long-term outcomes after transoral incisionless fundoplication in patients with GERD and LPR symptoms [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26 (3): 650-660. doi:10.1007/s00464-011-1932-6
- [23] 李伟学, 田宋君, 詹争明, 等. Stretta 射频治疗与 Toupet 胃底折叠术对胃食管反流病的疗效比较研究 [J]. *中国全科医学*, 2019, 22(18): 2200-2205
LI Weixue, TIAN Songjun, ZHAN Zhengming, et al. Efficacy of Stretta Radiofrequency Ablation and Toupet Fundoplication for Gastroesophageal Reflux Disease: a Comparative Study [J]. *Chinese General Practice*, 2019, 22(18): 2200-2205
- [24] 竺林佳. 上消化道内镜在难治性胃食管反流患者中的应用效果 [J]. *实用临床医药杂志*, 2017, 21(5): 118-119, 124. doi:10.7619/jcmp.201705033
- [25] Xie PW, Yan J, Ye L, et al. Efficacy of different endoscopic treatments in patients with gastroesophageal reflux disease: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(4): 1500-1510. doi: 10.1007/s00464-021-08386-1
- [26] Gao X, Wang ZG, Wu JM, et al. Radiofrequency treatment on respiratory symptoms due to gastroesophageal reflux disease [J]. *Chin Med J*, 2011, 124(7): 1006-1009.
- [27] Thompson CC, Jirapinyo P, Shah R, et al. Gastroplasty with endoscopic myotomy (GEM) for the treatment of obesity: preliminary efficacy and physiologic results [J]. *Gastroenterology*, 2022, 163 (5): 1173-1175. doi: 10.1053/j.gastro.2022.07.077
- [28] Inoue H, Ito H, Ikeda H, et al. Anti-reflux mucosectomy for gastroesophageal reflux disease in the absence of hiatus hernia: a pilot study [J]. *Ann Gastroenterol*, 2014, 27(4): 346-351.
- [29] 宋顺喆, 宫爱霞, 郭世斌, 等. 内镜技术治疗胃食管反流病的研究进展 [J]. *大连医科大学学报*, 2019, 41 (5): 448-453. doi: 10.11724/jdmu.2019.05.13
SONG Shunzhe, GONG Aixia, GUO Shibin, et al. Advance in endoscopic technology for gastroesophageal reflux disease [J]. *Journal of Dalian Medical University*, 2019, 41 (5): 448-453. doi: 10.11724/jdmu.2019.05.13
- [30] Sui XK, Deng CR, Wang L, et al. Medium-term clinical efficacy of endoscopic antireflux mucosectomy on laryngopharyngeal reflux: a retrospective multicenter cohort study [J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 98(6): 893-900. doi:10.1016/j.gie.2023.07.001
- [31] 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
- [32] Testoni SGG, Cilona MB, Mazzoleni G, et al. Transoral incisionless fundoplication with Medigus ultrasonic surgical endostapler (MUSE) for the treatment of gastroesophageal reflux disease: outcomes up to 3years [J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(7): 5023-5031. doi: 10.1007/s00464-021-08860-w
- [33] 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

(编辑:李纬)