



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2021.10.003

<http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.10.003>

· 综述与讲座 ·

肥胖的胃镜下治疗

隗永秋 李鹏

【摘要】 近年来肥胖及肥胖相关疾病的发病率逐年增高,严重影响大众的身心健康。有效控制体重可从多角度改善肥胖患者的生活质量及预后。饮食和运动等生活方式干预是体重控制的基础,而相当一部分中重度肥胖患者难以单纯依靠饮食和生活方式的调整成功减重。外科手术减重效果显著且持久,但并发症及不可逆性创伤使大部分患者望而却步。随着内镜技术和材料的发展,内镜下减重的诸多方式如球囊、胃成形术等层出不穷,展现出了近似外科减重手术的显著疗效。本文对胃镜下减重治疗的国内外相关文献进行论述。

【关键词】 肥胖; 胃镜减重; 球囊; 内镜下袖状胃成形术

【中图分类号】 R589.2

【文献标识码】 A

近年来,随着社会经济的发展,超重/肥胖逐渐成为我国乃至全球范围内的公共卫生问题。流行病学资料显示,2015 年全球成年人和儿童的肥胖率分别达到 12% 和 5%,近来我国成人的超重/肥胖率也达到了 33.8%;与此同时,我国青少年儿童的超重/肥胖人数约为 3 496 万,高居世界首位,我国的肥胖相关问题日趋明显^[1-2]。现阶段,外科减重手术以出色且持久的减重效果成为了肥胖患者实现持久减重和减少肥胖相关共病最有效的手段。但是由于创伤较大、手术不可逆、手术相关并发症及费用较高等,只有 <2% 符合指征的患者最终选择了外科减重手术^[3-4]。对于尚未达到减重手术指征的轻中度肥胖患者,特别是合并肥胖相关共病的人群来说,有效的减重手段则更加有限,而真实世界中,这部分人群的肥胖及相关共病的卫生经济学负担和死亡率、所占人口比例往往更高^[5-6]。

近年来随着消化内镜技术的发展,微创、可逆性好、恢复快、并发症少、效果近似外科手术、性价比高的胃镜下减重手术成为一项新兴技术,在肥胖治疗中应用越来越多。胃镜下减重手术治疗大多是参考和模仿目前比较成熟的外科减重手术方式,主要是通过 3 种病理生理机制来实现:1. 限制胃容量,延迟胃排空;2. 促进胃内容物的清除;3. 减少肠道吸收。本文对近

年来胃镜下减重治疗的新进展作一综述。

一、限制胃容量,延迟胃排空

1. 胃内球囊置入术(IGBs):胃内球囊减重最早起源于 1982 年,由 Nieben 等^[7]提出,是胃镜下减重治疗中历史最长,也是临床实践最多的减重方式。IGBs 可用胃镜或自行吞服将球囊送入胃腔,通过充气或液体,填充胃部,减少胃腔有效容积,进而降低诱发进食后胃饱胀感的阈值,刺激胃部化学和运动感受器受体,调节胃饥饿素等进食激素水平,减少食物摄入,延缓胃排空,从而达到减重目的。应用之初由于设计的球囊体积较小,弹性不佳,减重效果并不理想,但随着技术和材料的不断改良和创新,胃内球囊的设计也更易于实际临床应用。目前共有 3 种胃内球囊获得美国食品药品监督管理局(FDA)和欧盟认证批准用于治疗肥胖,分别是 Orbera 球囊(Apollo Endosurgery, Austin, Tex, USA)、ReShape 球囊(ReShape Medical, San Clemente, USA)和 Obalon 胶囊球囊(Obalon Therapeutics, Carlsbad, USA)。

Orbera 球囊是目前临床应用最为广泛、历史最为悠久的胃内球囊类型,我国目前使用的球囊多数为 Orbera 球囊系列或相似制式。球囊为硅材质地,使用胃镜送入或取出胃腔,球囊通过单向活瓣与导管相连,可注入约 450 ~ 700 ml 亚甲蓝生理盐水混合液,使球囊膨胀成球形,占据胃内空间。如球囊发生泄漏或破裂,亚甲蓝经泌尿系统排出体外,使尿色变蓝可及时发现问题。考虑材料的质地与安全性,胃内球囊的放置时间一般不超过 6 个月。一项纳入 1 683 例使用 Orbera 球囊减重患者的 Meta 分析结果显示,胃内球囊置入术

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2017YFC0113600);国家自然科学基金资助项目(82070575)

作者单位:100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院消化分中心国家消化系统疾病临床医学研究中心 首都医科大学消化病学系消化疾病癌前病变北京市重点实验室

通讯作者:李鹏, E-mail:lipeng@ccmu.edu.cn

后 3、6 和 12 个月的总体重下降 (TBWL) 百分比分别为 12.3%、13.16% 和 11.27%, 效果显著。其术后最常见的不良反应是疼痛 (33.7%) 和恶心 (29.0%), 此外相对常见的是胃食管反流病 (18.3%) 和胃黏膜糜烂 (12.0%), 多数患者服用质子泵抑制剂可改善, 但仍有约 7.5% 的患者因不能耐受需要提前取出球囊。严重的并发症较少见, 包括胃溃疡 (2.0%)、球囊移位 (1.4%)、小肠梗阻 (0.3%)、穿孔 (0.1%) 和死亡 (0.08%) 等, 其中穿孔均发生于有胃部手术史的患者, 死亡事件 (4 例) 均继发于穿孔或误吸事件^[4,8]。所以对于拟施行胃镜减重治疗的患者, 需要注意对患者进行个体化、详尽的风险评估。

ReShape 球囊是一款相互独立的双水囊装置, 中间由一个柔软的硅胶棒连接, 通过胃镜送入体内, 可充填亚甲蓝生理盐水混合液, 单个水囊的最大容量为 450 ml, 在人体内预期留置 6 个月通过胃镜取出。如果其中一个球囊泄漏或破裂, 可以在改变尿液颜色的同时保留另一个球囊, 起到防止移位的作用。这种双囊设计不仅能够防止装置过早失效, 且能更好符合人体胃的弯曲度, 提高患者耐受性^[9-10]。通过双球囊设置, Reshape 球囊的移位、梗阻、穿孔等严重不良事件发生率较 Orbera 球囊明显减少, 但是常见的术后不良反应如腹痛、恶心、呕吐、胃食管反流病、胃溃疡或黏膜糜烂的发生率依然较高。

Obalon 球囊由 1 个胶囊和 1 根导管组成, 可直接吞服胶囊入胃内, 该胶囊内含 1 个折叠压缩的球囊, 每枚容量约 200~250 ml。当胶囊进入胃腔后可释放球囊, 在 X 线观察下注入气体, 可根据患者耐受程度 1 次或分次吞入 1~3 个球囊, 并在 6 个月内通过胃镜取出。因单个球囊体积较小、相互独立、填充物为气体, 对患者的刺激性较轻, 安全性更好, 对于青少年肥胖患者更具优势。常见的不良反应与其他球囊相似, 主要为恶心和轻度腹痛, 罕见严重的不良事件, 但是气体较液体容易泄露也是该球囊的劣势之一^[11]。

目前还有多种尚未通过美国 FDA 和欧盟认证的球囊装置, 如可自行吞服并在消化道内自行降解自行排出、无需内镜干预的 Elipse 球囊, 但是在球囊降解的过程中, 存在胃流出道梗阻的安全隐患; Spatz 水囊是在胃内与球囊同时留置可调节球囊的锚定装置, 一方面可调整球囊体积, 另一方面能提供锚定作用防止移位, 但是锚定装置相关的并发症如溃疡和穿孔等限制了其应用^[12]; Heliosphere 球囊使用气体填充以减少恶心呕吐等不良反应, 但存在球内气体易泄漏的问题; Transpyloric Shuttle 双球囊是由胃镜置入, 在胃内展开形成两个大小不等的灯泡样球囊结构, 小球囊可通过

幽门, 大球囊不能通过幽门, 从而形成间歇密封设计, 延缓胃排空, 但其消化性溃疡的发生率达 50%^[4,8,13]。

此外, 病理生理研究结果提示填充物为液体的球囊有利于胃排空的延迟, 一项纳入 20 项随机对照研究的 Meta 分析结果显示, 内镜下减重术后 6 个月, TBWL% 在 Orbera 球囊、Reshape 球囊和 Obalon 球囊分别为 10.7%、7.6% 和 7.1%, 效果均较为显著, 在移除球囊后 1 年, 患者体重仍能处于有效控制状态^[5,14]。与球囊内填充气体比较, 内容物为液体的球囊短期体重控制效果更显著, 而患者不耐受及胃黏膜糜烂或溃疡的发生率更高。目前对于不同含量 (气体和液体) 或形态 (单球囊、双球囊或球囊形状) 的球囊属性、优劣性的对比数据尚不完善, 有待更充足的循证医学依据。目前我国胃镜下球囊置入减重技术尚处于起步阶段, 大多数数据均来自于欧美人群, 国内近年来仅有少量实践, 多为 Orbera 球囊系列, 缺乏更为长期的随访观察及亚裔人群特有的数据支持, 有待进一步的临床实践和观察^[15-16]。

2. 胃成形术

(1) 内镜下袖状胃成形术 (ESG): ESG 是一项内镜下限制胃容量的手术方式。该术式以内镜下全层缝合系统即 Overstitch 系统为基础, 对胃壁进行一系列间断或连续的全层缝合, 在胃前壁、胃大弯、胃后壁沿着胃大弯从幽门延伸至胃食管交界处, 形成多处折叠, 缩小胃腔, 因其钡餐造影形状类似外科袖状胃成形术而得名。该术式已完成了安全性及疗效评估, 是目前胃镜下减重治疗中最有效、最持久的减重方式, 目前处于长期疗效评估及临床推广阶段^[17-18]。一项纳入 248 例行 ESG 治疗肥胖患者的多中心临床研究结果显示, 患者术后 6 个月和 24 个月的 TBWL% 分别为 15.2% 和 18.6%; 手术相关不良事件发生率为 2.0%, 包括 2 例胃周炎性液体集聚, 1 例自限性胃外出血, 1 例术后 72 小时肺栓塞和 1 例气胸/气腹^[19]。既往研究结果显示, ESG 的技术安全性、耐久性和长期减重效果均较为显著, 与该手术相关的不良反应通常较小。但该术式器械操控较为复杂, 对术者的内镜操控技能要求较高, 目前国内已有数家研究中心逐步开展相关探索^[20-21]。

(2) 其他内镜下胃成形术: 在既往研究中, 还有其他胃成形术式, 如单纯经口胃成形术 (TOGA)、内置隔膜的经口限制型系统置入术 (TERIS)、能在胃内实现 360° 旋转放置装订夹的铰链环型吻合术 (ACE stapler) 及腔内减重手术 (POSE) 等, 受限于可操作性欠佳、效果欠理想、并发症风险较高等因素, 近年来已逐渐被 ESG 替代。

3. 其他延迟胃排空的内镜下治疗方案

(1)胃腔内肉毒素注射:A 型肉毒杆菌毒素是一种有效的神经毒素和胃平滑肌的长效、可逆性抑制剂,可通过向胃黏膜下层到固有肌层注射以抑制乙酰胆碱介导的蠕动来延迟胃排空,促进早期饱腹感和体重减轻,但不同文献提示其减重的效果不一致,现有临床证据不足^[22-24]。

(2)内镜下胃电刺激术(GES):其原理是通过改变胃电生理活动,诱导胃膨胀,抑制胃排空,影响大脑神经元兴奋和相关激素释放,增加饱腹感。临床研究初步证实体重减轻有效,但随访时间较短;目前胃电刺激治疗肥胖最优的刺激模式仍在摸索中,包括电极放置部位、刺激参数,采用波长组合等,需要通过更多的研究,应用标准化的试验设计来评估 GES 对肥胖的长期影响^[25-26]。

二、促进胃内容物的清除

吸引疗法是一种经美国 FDA 批准的内镜下抽吸辅助设备(Aspire Bariatrics, King of Prussia, Pennsylvania, USA),该设备与标准的经皮内镜胃造瘘管相似,行内镜下经皮胃造瘘术将引流管置入胃内,于餐后 20~30 分钟利用引流管和吸引装置将部分胃内容物引流出体外。在联合生活方式和饮食调整后的 1 年,吸引疗法组和对照组患者的多余体重减少百分比(EWL%)分别为 $(31.5 \pm 26.7)\%$ 和 $(9.8 \pm 15.5)\%$ 。这种方法需要长期带管和手动操作引流,降低了患者的生活质量,也存在瘘口感染、胃溃疡、疼痛等不良反应和风险。吸引疗法在长期治疗中度和重度肥胖有效且较安全,但考虑到其长期维护的人力、物力成本较高,且对生活质量有所下调,性价比偏低。对于无法进行其他内外科减重手术治疗的肥胖患者,也不失为一个有效的减重手段,吸引疗法目前国内尚未开展,国外的相关研究也较为有限^[27-29]。

三、减少肠道吸收

1. 内镜下十二指肠-空肠旁路套管置入术(EDJBL):EDJBL 的减重原理主要是减少食物在胃肠道内的正常吸收,达到减轻体重的目的。该术式是将 1 条 60 cm 的管状套膜置入小肠,从十二指肠球部一直延伸至空肠上端,一方面阻止食糜与小肠接触,减少消化和吸收,另一方面加快了食物通过近段小肠的速度,抑制与胰岛素抵抗相关的激素分泌,以此达到减轻体重的效果。一项纳入 77 例患者的多中心随机对照试验结果显示,术后 6 个月试验组和饮食对照组的 EWL% 分别为 32.0% 和 16.4%,血糖也得到了令人满意的控制效果。但是这种套管在放置之后有移位和引发肠梗阻的

风险。同时可能出现的并发症还包括肝脓肿、上消化道出血、胆管炎、胰腺炎等,甚至有小部分患者因出现难以耐受的疼痛而需要移除装置。目前该术式在国内外尚处于初步研发和实践阶段,进一步优化装置以减少不良反应(如套管移位、腹痛)可能是目前需要攻克的最大障碍^[4,30]。

2. 十二指肠黏膜重建术(DMR):DMR 是近年来新出现的一种内镜下治疗 2 型糖尿病的技术。该术式是对 EDJBL 术式的创新,其原理是在内镜下将 1 根微型球囊导管置入十二指肠,然后向其内注入热水等以消融十二指肠表面黏膜。这种技术控制血糖及减轻体重的原理与内镜下十二指肠-空肠旁路套管置入术相似,均为在减少十二指肠对营养吸收的同时影响了胰岛素等相关激素的分泌。目前的研究表明虽然这一技术的安全性尚可,但其对血糖及体重作用的持续时间有待长期的临床研究验证^[31-33]。

四、外科减重手术后的补救性治疗

1. 内镜下经口流出道缩小术(TORe):在外科减重手术(如 Roux-en-Y 胃分流术和袖状胃切除术)后部分患者出现体重回升,内镜下可见胃腔呈代偿性扩张。针对这一情况,有学者借助 Overstitch 系统等对流出道进行收缩缝合,以防止体重回升,该术式主要是作为外科手术后的补救性干预措施,安全性高,严重的不良事件如吻合口瘘、出血、死亡等极为罕见^[34-36]。

2. 内镜下硬化治疗及射频治疗:内镜下硬化治疗及射频治疗也可作为外科减重术后的补救性方案,主要目的在于硬化扩张的吻合口,减少顺应性,促进吻合口直径缩小和体重减轻,临床实践较少,目前多被内镜下经口流出道缩小术所替代^[37-38]。

五、总结与展望

目前内镜下减重治疗中,实践经验最多、较为主流的减重方式为球囊减重和内镜下袖状胃成形术,主要应用领域在中重度肥胖患者、不符合外科手术指征但又有减重需求、符合外科减重手术指征但存在手术禁忌证或作为外科减重手术前的过渡方式和术后的补救方式,填补了减重手术治疗的空白。在其基础上发展研发的诸多球囊、胃成形术、十二指肠-空肠旁路套管置入术等也展现出了不同程度的优劣性,但迄今为止,内镜下减重治疗术后最常见不良反应包括恶心、呕吐和腹痛仍然很难避免,究其原因,大部分与饮食的种类和数量不当、摄取过快或咀嚼不足有关,多数可以通过饮食和行为矫正后改善,对于仍有持续症状的患者需要警惕溃疡、流出道梗阻或瘘道等并发症的可能。

值得一提的是,减重治疗是需要多学科参与的综合治疗方案,需要营养学、运动医学、康复医学、消化内外科、心理学等多学科共同参与,指导患者从饮食、生活方式上进行改变和调整。在此基础上,胃镜下减重和外科减重手术可以给患者一个强大的减重助力,降低患者减重治疗的难度,提高减重的成功率。

随着社会经济的发展和公共卫生健康事业的进步,胃镜下减重治疗以操作简便、创伤小、可逆性好、性价比高、并发症较轻及较易被肥胖患者所接受等特点,展现出了巨大的发展潜力。目前在包括我国在内的世界范围内,胃镜下减重治疗得到越来越重视,正在逐步进入深入的探索阶段,将为肥胖患者和公共卫生事业的发展带来更大的获益。

参 考 文 献

- [1] Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years[J]. N Engl J Med, 2017, 377(1):13-27.
- [2] He Y, Pan A, Wang Y, et al. Prevalence of overweight and obesity in 15.8 million men aged 15-49 years in rural China from 2010 to 2014[J]. Sci Rep, 2017, 7(1):5012.
- [3] Di Lorenzo N, Antoniou SA, Batterham RL, et al. Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery(EAES) on bariatric surgery; update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCO[J]. Surg Endosc, 2020, 34(6):2332-2358.
- [4] Acosta A, Streett S, Kroh MD, et al. White Paper AGA:POWER-Practice Guide on Obesity and Weight Management, Education, and Resources[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2017, 15(5):631-649. e10.
- [5] Bazerbachi F, Vargas EJ, Abu Dayyeh BK. Endoscopic Bariatric Therapy: A Guide to the Intra-gastric Balloon[J]. Am J Gastroenterol, 2019, 114(9):1421-1431.
- [6] Curry SJ, Krist AH, Owens DK, et al. Behavioral Weight Loss Interventions to Prevent Obesity-Related Morbidity and Mortality in Adults; US Preventive Services Task Force Recommendation Statement[J]. JAMA, 2018, 320(11):1163-1171.
- [7] Nieben OG, Harboe H. Intra-gastric balloon as an artificial bezoar for treatment of obesity[J]. Lancet, 1982, 1(8265):198-199.
- [8] ASGE Bariatric Endoscopy Task Force and ASGE Technology Committee, Abu Dayyeh BK, Kumar N, et al. ASGE Bariatric Endoscopy Task Force systematic review and meta-analysis assessing the ASGE PIVI thresholds for adopting endoscopic bariatric therapies[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 82(3):425-438. e5.
- [9] Ponce J, Quebbemann BB, Patterson EJ. Prospective, randomized, multicenter study evaluating safety and efficacy of intra-gastric dual-balloon in obesity[J]. Surg Obes Relat Dis, 2013, 9(2):290-295.
- [10] Ponce J, Woodman G, Swain J, et al. The REDUCE pivotal trial: a prospective, randomized controlled pivotal trial of a dual intra-gastric balloon for the treatment of obesity[J]. Surg Obes Relat Dis, 2015, 11(4):874-881.
- [11] De Peppo F, Caccamo R, Adorisio O, et al. The Obalon swallowable intra-gastric balloon in pediatric and adolescent morbid obesity[J]. Endosc Int Open, 2017, 5(1):E59-E63.
- [12] Genco A, Dellepiane D, Baglio G, et al. Adjustable intra-gastric balloon vs non-adjustable intra-gastric balloon: case-control study on complications, tolerance, and efficacy[J]. Obes Surg, 2013, 23(7):953-958.
- [13] Marinou G, Eliades C, Raman Muthusamy V, et al. Weight loss and improved quality of life with a nonsurgical endoscopic treatment for obesity: clinical results from a 3-and 6-month study[J]. Surg Obes Relat Dis, 2014, 10(5):929-934.
- [14] Saber AA, Shoor S, Almadani MW, et al. Efficacy of First-Time Intra-gastric Balloon in Weight Loss: a Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Obes Surg, 2017, 27(2):277-287.
- [15] Trang J, Lee SS, Miller A, et al. Incidence of nausea and vomiting after intra-gastric balloon placement in bariatric patients-A systematic review and meta-analysis[J]. Int J Surg, 2018, 57:22-29.
- [16] Neto MG, Silva LB, Grecco E, et al. Brazilian Intra-gastric Balloon

- Consensus Statement(BIBC): practical guidelines based on experience of over 40,000 cases[J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(2):151-159.
- [17] Lopez-Nava G, Galvão MP, Bautista-Castaño I, et al. Endoscopic Sleeve Gastroplasty: How I Do It[J]. Obes Surg, 2015, 25(8):1534-1538.
 - [18] Abu Dayyeh BK, Acosta A, Camilleri M, et al. Endoscopic Sleeve Gastroplasty Alters Gastric Physiology and Induces Loss of Body Weight in Obese Individuals[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2017, 15(1):37-43. e1.
 - [19] Lopez-Nava G, Shariha RZ, Vargas EJ, et al. Endoscopic Sleeve Gastroplasty for Obesity: a Multicenter Study of 248 Patients with 24 Months Follow-Up[J]. Obes Surg, 2017, 27(10):2649-2655.
 - [20] 陈颖彤, 赵黎黎, 刘莉, 等. 国内首例内镜下袖状胃成形术[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(7):654-656.
 - [21] Saumoy M, Schneider Y, Zhou XK, et al. A single-operator learning curve analysis for the endoscopic sleeve gastroplasty[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(2):442-447.
 - [22] de Moura E, Ribeiro IB, Frazão M, et al. EUS-Guided Intra-gastric Injection of Botulinum Toxin A in the Preoperative Treatment of Super-Obese Patients: a Randomized Clinical Trial[J]. Obes Surg, 2019, 29(1):32-39.
 - [23] Bustamante F, Brunaldi VO, Bernardo WM, et al. Obesity Treatment with Botulinum Toxin-A Is Not Effective: a Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Obes Surg, 2017, 27(10):2716-2723.
 - [24] Elshakh H, El-Ejji K, Taheri S. The Role of Endoscopic Intra-Gastric Botulinum Toxin-A for Obesity Treatment[J]. Obes Surg, 2017, 27(9):2471-2478.
 - [25] Maisiyiti A, Chen JD. Systematic review on gastric electrical stimulation in obesity treatment[J]. Expert Rev Med Devices, 2019, 16(10):855-861.
 - [26] Paulus GF, van Avesaat M, van Rijn S, et al. Multicenter, Phase I, Open Prospective Trial of Gastric Electrical Stimulation for the Treatment of Obesity: First-in-Human Results with a Novel Implantable System[J]. Obes Surg, 2020, 30(5):1952-1960.
 - [27] Mital S, Nguyen HV. Incremental Cost-Effectiveness of Aspiration Therapy vs Bariatric Surgery and No Treatment for Morbid Obesity[J]. Am J Gastroenterol, 2019, 114(9):1470-1477.
 - [28] Thompson CC, Abu Dayyeh BK, Kushner R, et al. Percutaneous Gastrostomy Device for the Treatment of Class II and Class III Obesity: Results of a Randomized Controlled Trial[J]. Am J Gastroenterol, 2017, 112(3):447-457.
 - [29] Thompson CC, Abu Dayyeh BK, Kushnir V, et al. Aspiration therapy for the treatment of obesity: 4-year results of a multicenter randomized controlled trial[J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(8):1348-1354.
 - [30] Koehestanie P, de Jonge C, Berends FJ, et al. The effect of the endoscopic duodenal-jejunal bypass liner on obesity and type 2 diabetes mellitus, a multicenter randomized controlled trial[J]. Ann Surg, 2014, 260(6):984-992.
 - [31] de Oliveira G, de Moura D, Funari MP, et al. Metabolic Effects of Endoscopic Duodenal Mucosal Resurfacing: a Systematic Review and Meta-analysis[J]. Obes Surg, 2021, 31(3):1304-1312.
 - [32] van Baar A, Holleman F, Crenier L, et al. Endoscopic duodenal mucosal resurfacing for the treatment of type 2 diabetes mellitus: one year results from the first international, open-label, prospective, multicentre study[J]. Gut, 2020, 69(2):295-303.
 - [33] Condello G, Chen CY. Minireview: Current status of endoscopic duodenal mucosal resurfacing[J]. Obes Res Clin Pract, 2020, 14(6):504-507.
 - [34] Vargas EJ, Bazerbachi F, Rizk M, et al. Transoral outlet reduction with full thickness endoscopic suturing for weight regain after gastric bypass: a large multicenter international experience and meta-analysis[J]. Surg Endosc, 2018, 32(1):252-259.
 - [35] Thompson CC, Chand B, Chen YK, et al. Endoscopic suturing for transoral outlet reduction increases weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery[J]. Gastroenterology, 2013, 145(1):129-137. e3.
 - [36] Jaruvongvanich V, Vantanasiri K, Laoveeravat P, et al. Endoscopic full-thickness suturing plus argon plasma mucosal coagulation versus argon plasma mucosal coagulation alone for weight regain after gastric bypass: a systematic review and meta-analysis[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 92(6):1164-1175. e6.
 - [37] Abu Dayyeh BK, Jirapinyo P, Weitzner Z, et al. Endoscopic sclerotherapy for the treatment of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass: outcomes, complications, and predictors of response in 575 procedures[J]. Gastrointest Endosc, 2012, 76(2):275-282.
 - [38] Abrams JA, Komanduri S, Shaheen NJ, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass surgery[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(1):275-279. e2.

(收稿日期:2021-02-24)

(本文编辑:周三凤)