

中国消化道疾病内镜下射频消融术 临床应用专家共识(2020,上海)

国家消化内镜专业质控中心 国家消化系统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 中国医师协会内镜医师分会

中华医学会消化内镜学分会 中国抗癌协会肿瘤内镜专业委员会

通信作者:李兆申,海军军医大学长海医院消化内科,上海 200433, Email: zhsl@vip.163.com; 令狐恩强,解放军总医院消化内科,北京 100853, Email: linghuenqiang@vip.sina.com; 王洛伟,海军军医大学长海医院消化内科,上海 200433, Email: wangluoweimd@126.com

【摘要】 内镜下射频消融术(endoscopic radiofrequency ablation, ERFA)是指在消化内镜直视下将不同类型射频消融电极贴敷于消化道扁平黏膜病变处,通过射频电流产生凝固坏死而消除病变的一种内镜微创治疗技术,可用于治疗平坦型消化道早期癌及其癌前病变、重度萎缩性胃炎、消化道毛细血管扩张症等表浅病变。近年来 ERFA 在我国开展逐渐增多,本共识旨在阐明该项技术的适应证、禁忌证、操作规范、相关并发症防治及临床应用现状,期望为国内规范开展 ERFA 提供指导和参考。

【关键词】 内窥镜; 射频消融; 临床应用; 消化道早癌

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2020.02.001

内镜下射频消融术(endoscopic radiofrequency ablation, ERFA)是指在消化内镜直视下将不同类型射频消融电极贴敷于消化道扁平黏膜病变处,通过射频电流产生凝固坏死而消除病变的一种内镜微创治疗技术。ERFA 自 2006 年获得美国食品药品监督管理局批准应用于临床以来,主要用于治疗巴塞罗那食管合并异型增生^[1]。近年来,ERFA 的治疗范围进一步拓展至平坦型消化道早期癌及其癌前病变、重度萎缩性胃炎、消化道毛细血管扩张症等表浅病变^[2]。

我国于 2015 年批准该技术在临床应用,目前国内已有近百家单位开展 ERFA 治疗消化道疾病,而该项技术的适应证、禁忌证、操作规范及相关并发症防治等问题尚未形成共识。国家消化内镜专业质控中心、国家消化系统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、中国医师协会内镜医师分会、中华医学会消化内镜学分会和中国抗癌协会肿瘤内镜专业委员会组织开展 ERFA 的国内专家,在参考国内外文献的基础上,经过充分讨论形成本专家共识,期望为国内规范开展 ERFA 提供指导和参考。

一、ERFA 的设备

目前 ERFA 主机主要使用 BARRX 射频消融发生器(Covidien Ilc, 美国),附件包括环周消融导管(BARRX³⁶⁰和 BARRX³⁶⁰ Express)和局灶性消融导管[各型号导管大小不同,包括 13 mm×40 mm(Ultra⁹⁰), 13 mm×20 mm(BARRX⁹⁰), 10 mm×15 mm(BARRX⁶⁰), 7.5 mm×15.7 mm(BARRX TTS-1100)],其中环周消融导管用于独立治疗或主要治疗,局灶性消融导管一般用于补充局部治疗^[3-4]。

1. 环周消融导管:包括一个测量球囊导管以及各种型号的气囊辅助消融导管。射频消融发生器可为测量球囊和消融导管提供自动化、压力调节性的充气功能,并为导管消融电极传输预设数量的射频能量,以便对病变行环周射频治疗。BARRX³⁶⁰ Express 球囊导管采用新型自适应球囊,免去了射频消融前的测量步骤,从而进一步简化操作步骤、提高效率。

2. 局灶性消融导管:是置于内镜头端帽状结构的分节状电极,适用于治疗节段性黏膜扁平病灶。BARRX TTS-1100 新型消融导管适合通过内镜工作通道进行射频消融治疗,能有效减少内镜进出的次

数,大幅改善内镜下治疗视野,提升消融导管灵活性。

二、ERFA 的适应证与禁忌证

(一) 适应证

1. 用于治疗消化道平坦型上皮内瘤变和巴雷特食管,局限于黏膜层病变^[3]。

2. 消化道毛细血管扩张性病变(包括胃窦毛细血管扩张症、放射性直肠炎等)。

(二) 禁忌证^[4]

1. 严重心肺疾病不能耐受消化内镜检查者。

2. 怀疑消化道穿孔者。

3. 消化道急性腐蚀性炎症患者。

4. 患者拒绝接受该治疗。

三、ERFA 规范操作流程(以治疗巴雷特食管为例)

(一) 知情同意

实施 ERFA 前,应向患者及其家属详细讲解 ERFA 操作过程、治疗效果及存在的风险,并签署知情同意书。对于拟行 ERFA 的消化道早期癌患者,应在术前告知术后可能存在复发或转移的风险及追加外科手术等其他治疗的可能。

(二) 术前准备

1. 术前需完善血常规、凝血功能、心电图、胸片等检查。对服用抗凝药物的患者,需评估原发病风险,酌情停药^[5]。

2. 术前禁食 8 h。常规使用祛泡剂和黏液祛除剂可改善 ERFA 手术视野。建议使用解痉药减少胃肠蠕动对操作的影响,但伴严重心脏病、胃肠道机械性狭窄、重症肌无力、青光眼、前列腺增生的患者禁用或慎用。对于行镇静/麻醉 ERFA 的患者,饮水量及禁水时间参见《中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识意见》^[6]。

(三) 术中操作^[4,7]

1. 环周消融:(1) 内镜直视下记录胃食管交界处与巴雷特食管的顶端位置,置入导丝后退出内镜。(2) 通过导丝置入测量球囊导管,内镜直视下测量食管内径,测量从病灶口侧端上移 2 cm 开始,间隔 2 cm,直到通过贲门。(3) 根据测得的食管内径选取最小内径的气囊消融导管。(4) 通过导丝置入气囊消融导管后插入内镜,内镜直视下确定消融导管在病变部位。气囊充气后,射频消融发生器传输射频能量至消融导管进行消融治疗。(5) 首次消融术治疗后,退出导丝、消融导管和内镜,清洗气囊消融

导管上的凝结物。(6) 重复上述步骤再次进行消融。

2. 局灶性消融:(1) 将局灶消融导管置于内镜头端,与内镜一起插入食管,消融导管一般位于内镜视野的 12 点钟方向。(2) 将消融导管紧贴病灶黏膜,启动消融治疗。(3) 内镜下冲洗消融表面坏死黏膜。(4) 重复上述步骤再次进行消融治疗。(5) 如有多个局灶病变需消融治疗,则中间应该间断退出内镜清洗消融导管上的坏死凝结物。

(四) 术后处理^[4]

1. 手术后应禁食 24 h,适当静脉补液,根据病情逐步恢复饮食。

2. 建议术后抑酸治疗,可应用常规剂量质子泵抑制剂,每日 2 次,服用 2 周。

3. 对于术后疼痛的患者,可按需予以对乙酰氨基酚 500~1 000 mg,每天不超过 4 次。如果对乙酰氨基酚不能完全缓解疼痛,可联合双氯芬酸 50 mg,每天不超过 2 次。

4. 如怀疑其他严重并发症发生,应及时行相关检查(如急诊胃镜、X 线摄片或 CT)。

(五) 常见并发症及处理

由于 ERFA 治疗深度可控,对黏膜下层结缔组织影响较小,因此其引起食管狭窄、出血、穿孔等并发症的发生率显著低于食管内镜下黏膜切除术(endoscopic mucosa resection, EMR) 和内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)。一项纳入 37 项研究 9 200 例受试者的 Meta 分析结果显示,巴雷特食管患者接受 ERFA 术后总体并发症发生率为 8.8%,其中食管狭窄、出血和穿孔发生率分别为 5.6%、1.0% 和 0.6%,EMR 术后接受 ERFA 的受试者食管狭窄发生率显著高于单纯接受 ERFA 的受试者^[8]。对于 ERFA 术后的食管狭窄,多数予内镜下气囊扩张治疗后即可缓解,亦有狭窄较顽固者,可反复内镜下扩张治疗。ERFA 术后穿孔可分为与 ERFA 直接相关的穿孔和 ERFA 术后食管狭窄扩张治疗导致的穿孔。治疗首选内镜下钛夹夹闭穿孔,如未能成功夹闭穿孔,则主要通过临时放置覆膜金属支架并对症治疗。如内镜治疗失败,需及时行外科手术治疗^[4]。

ERFA 导致的黏膜撕裂多发生在与 EMR 或 ESD 联合治疗术后,撕裂处多为 EMR 或 ESD 术后形成的瘢痕处,建议对既往行 EMR 或 ESD 的患者,选择消融导管时应注意使用较小尺寸的球囊并谨

慎操作,避免黏膜撕裂^[4]。

(六) 术后随访

第一次 ERFA 治疗 12 周后,应对患者进行内镜随访,病灶周围有残余巴雷特食管者可再次进行消融治疗。

四、ERFA 的临床应用

(一) 巴雷特食管和早期食管腺癌

1. 不伴异型增生(上皮内瘤变)的巴雷特食管: ERFA 是伴或不伴异型增生的巴雷特食管的有效治疗方法,一项纳入 18 项研究 3 802 例受试者的 Meta 分析结果显示,巴雷特食管经 ERFA 治疗后,肠上皮化生的完全缓解率可达 78%,异型增生的完全缓解率可达 91%^[9]。尽管巴雷特食管是公认的食管腺癌前疾病,但目前流行病学证据显示,不伴异型增生(上皮内瘤变)的巴雷特食管年癌变率仅为 0.12 ~ 0.27%^[10-11]。因此目前英国胃肠病学会(British Society of Gastroenterology, BSG)和美国胃肠病学院(American College of Gastroenterology, ACG)指南均不推荐常规行 ERFA 治疗不伴异型增生(上皮内瘤变)的巴雷特食管^[12-13]。

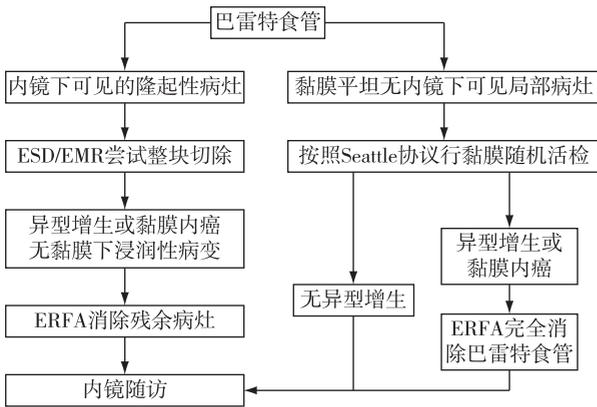
2. 伴有轻度异型增生(low grade dysplasia, LGD)的巴雷特食管:既往观点认为,LGD 具有较低癌变风险,推荐 6 ~ 12 个月进行内镜随访监视^[12]。然而,一项纳入 147 例 LGD 随访时长达 9 年的队列研究显示,合并 LGD 的巴雷特食管患者在随访中共 85% 进展为重度异型增生(high grade dysplasia, HGD)或食管腺癌,而不合并异型增生的巴雷特食管患者随访中仅 4.6% 进展为 HGD 或食管腺癌,这提示既往观点低估了伴 LGD 的巴雷特食管病理学进展的风险^[14]。巴雷特食管相关 LGD 往往为平坦型病灶且传统白光内镜下不易检出,绝大部分经由巴雷特食管随机黏膜活检病理学发现并确诊,因此难以行 EMR 或 ESD 切除。而临床研究证实 ERFA 能使 90% 以上伴 LGD 的巴雷特食管患者异型增生完全缓解^[1,7]。一项多中心随机对照研究将 68 例伴 LGD 的巴雷特食管患者随机分配至 ERFA 组及内镜随访组,3 年随访结果显示,ERFA 组及内镜随访组高级别病变进展率分别为 1.5% 及 26.5%^[15]。Qumseya 等^[16]的 Meta 分析结果显示,相比于内镜随访,ERFA 对伴 LGD 的巴雷特食管疾病进展的相对风险度为 0.14。ACG 2015 年发布的巴雷特食管诊断和管理指南中推荐对伴 LGD 的巴雷特食管进行 ERFA 治疗,对于不愿或不能接受治疗的患者也

可考虑每 12 个月接受一次内镜随访^[13]。国内有报道对门诊食管低级别上皮内瘤变患者进行 ERFA,每例患者的病变二次的射频消融治疗方案可达到 91.3% 的病灶清除率,且无严重并发症发生^[17]。

3. 伴有 HGD 或黏膜内癌(intra-mucosal cancer, IMC)的巴雷特食管:临床研究结果显示,ERFA 是治疗巴雷特食管合并平坦型 HGD 或 IMC 的有效手段,治疗后异型增生完全缓解率可达 82.7%,肠上皮化生完全缓解率可达 77.6%^[18]。但巴雷特食管合并的 HGD 或 IMC 大部分为内镜下可见的隆起性病灶,可通过 ESD 或 EMR 尝试完整切除,以实现更准确的病理学分级诊断,避免漏诊潜在的浸润性病变^[19]。内镜下切除可见的隆起性病灶后,可进一步行 ERFA 治疗残余病灶,降低局部复发风险。一项纳入 9 项研究 774 例受试者的 Meta 分析结果显示,局部 EMR 后联合 ERFA 治疗巴雷特食管合并隆起性 HGD 或 IMC 效果确切可靠,治疗后异型增生完全缓解率为 93.4%,肠上皮化生完全缓解率为 73.1%^[20]。van Vilsteren 等^[21]开展的随机对照研究结果显示,多次逐步 EMR 与局部 EMR 后联合 ERFA 治疗巴雷特食管合并 HGD 或 IMC 的有效率相似(100% 比 96%, $P > 0.05$),但多次逐步 EMR 术后食管狭窄发生率显著高于 EMR 后联合 ERFA (88% 比 14%, $P < 0.001$)。总之,对于合并内镜下可见的隆起性 HGD 或 IMC 病灶的巴雷特食管,推荐先对可见病灶行内镜下切除,病理学诊断确认无黏膜下浸润性病变后再行 ERFA 消除残余病灶;对于合并传统白光内镜下发现困难的平坦型 HGD 或 IMC 病灶的巴雷特食管,可直接行 ERFA 治疗,术后 3 个月需复查内镜及重新活检。本共识推荐的巴雷特食管内镜诊治流程见图 1。

(二) 早期食管鳞癌及其癌前病变

鳞癌是东亚和东非等高发地区食管癌的主要病理学类型,鳞状上皮异型增生是其癌前病变^[22], ERFA 在鳞状上皮异型增生及早期食管鳞癌治疗中具有一定应用前景。对于食管鳞状上皮细胞中度异型增生和(或)HGD 以及局限于 M2 层(黏膜固有层)的中高分化鳞癌,平坦型病变可直接 ERFA 治疗,隆起性病变更可先行 EMR 或 ESD 治疗后联合 ERFA^[19]。初步临床研究结果显示,ERFA 术后 6 个月以上,早期食管鳞癌及其癌前病变完全消除率为 86% ~ 100%,食管狭窄发生率为 13.8% ~ 28.6%,病变复发及进展率为 0 ~ 30% 不等^[23-26]。Wang 等^[27]



注:ESD 指内镜黏膜下剥离术;EMR 指内镜下黏膜切除术;ERFA 指内镜下射频消融术;Seattle 协议:即每 2 cm Barrett 食管段取四象限活检

图 1 Barrett 食管内镜诊治流程图

报道,对于常规 ESD 及 EMR 难以切除的鳞状上皮超长病变(长径>10 cm)或环周病变(>50%食管管周),一次或多次 ERFA 治疗后 85.7% 的患者可达完全缓解,随访 10 个月内局部无复发且大部分患者(71.4%)未发生食管狭窄。张月明等^[28]报道了 33 例 ERFA 治疗范围广泛(≥3/4 食管管周且长度大于 3 cm)的 0-II b 型早期食管鳞癌及其癌前病变,平均 3.7 次治疗后完全缓解率为 93.9%,术后狭窄发生率仅 18.2%。对于早期食管鳞癌合并肝硬化食管静脉曲张者,ESD 具有极大的出血风险,而 ERFA 具有可接受的疗效和安全性^[29]。

ERFA 治疗食管鳞状上皮异型增生及早期鳞癌目前仍存在一些争议。ERFA 的主要局限性在于,治疗深度有限且不能获得整块切除样本对病灶进行准确的病理学期^[30]。食管鳞癌的侵袭性一般较腺癌更强,因此鳞状上皮平坦病变具有更大的深部浸润和淋巴管侵犯风险,如病变达 M3 层(黏膜肌层)或 SM1 层(侵犯至黏膜下层的上 1/3,深度距黏膜肌层下缘小于 200 μm)则淋巴结转移率分别可达 10% 及 20%,不适宜行 ERFA 及其他内镜治疗^[19]。Jansen 等^[31]对 17 例内镜判断符合 ERFA 标准的食管平坦型病变行 ESD,术后病理显示 6 例(35%)存在深部浸润或淋巴管侵犯,实际上不适宜 ERFA 治疗。Wang 等^[32]分析了 6 例早期食管癌完全消融术后局部复发病例,复发病灶内镜切除病理学显示肿瘤病灶均存在黏膜下腺体累及。因此目前对于早期食管鳞癌及 HGD,推荐首选 ESD 或 EMR 尝试将病灶整块切除,获得准确病理学期并

指导进一步治疗随访。ERFA 可尝试用于治疗内镜难以整块切除的长病变、环周病变或平坦病变(中度异型增生、HGD 及 IMC),或消除内镜切除后部分残余病灶。某些 ESD 技术欠普及的鳞癌高发区也可尝试 ERFA 作为替代技术,但术后需密切内镜随访。对于不能耐受内镜下切除或者其他原因放弃手术的患者,在充分沟通情况下可考虑 ERFA。ERFA 在食管鳞癌及其癌前病变中的应用价值仍需大规模、前瞻性研究进一步明确。

(三)平坦型胃黏膜异型增生和重度肠上皮化生

胃黏膜异型增生和肠上皮化生是胃癌的癌前病变,欧洲消化内镜学会 2019 年更新发布的胃部癌前病变管理指南推荐,胃部内镜下可见的 LGD 至 HGD 病灶均应行 ESD 或 EMR 治疗^[33]。对于 LGD(低级别上皮内瘤变)病变,ESD 或 EMR 创伤相对较大,而 ERFA 创伤小、对内镜操作医师技术要求不高,具有较好的治疗效果及推广价值。目前国内有报道,对胃低级别上皮内瘤变的治疗每个病变射频治疗 3 次是安全有效的,而且创伤少、痛苦小,可在门诊进行^[17]。部分低级别上皮内瘤变内镜下发现困难,难以行内镜下切除术,ERFA 对于此类病灶仍具有治疗价值。目前国外已有 16 例病例报道,应用 ERFA 可根除 100% 的胃黏膜异型增生^[34-35]。《胃低级别上皮内瘤变规范化诊治专家共识(2019,北京)》^[36]指出,ERFA 应用于胃黏膜异型增生(低级别上皮内瘤变),短期临床疗效显著,并发症发生率低,具有一定价值,但尚未经充分临床验证,还有待大规模和前瞻性研究进一步明确。

(四)胃窦毛细血管扩张症及放射性直肠炎

胃窦血管扩张症是上消化道出血及慢性贫血的病因之一,内镜下可表现为“西瓜胃”,即胃窦部可见纵向的,含有红色、扩张、扭曲血管的黏膜皱褶。国外临床研究报道 65.2%~86.0% 的胃窦血管扩张症患者 ERFA 治疗后不再需要进行长期的输血治疗,且并发症发生率低^[37-41]。

盆腔放射治疗后,容易并发放射性直肠炎,导致慢性直肠出血。经 ERFA 治疗,可使 94%~100% 的患者出血停止,并减少需输血治疗患者比例(69.2%~91.7%)^[42-43]。

参与本共识意见制定的专家(以姓氏汉语拼音为序):柏建鹰(陆军军医大学第二附属医院)、包郁(四川省肿瘤医院)、柴宁莉(解放军总医院)、陈卫刚(石河子大学医学院第

二附属医院)、陈幼祥(南昌大学第一附属医院)、党彤(包头医学院第二附属医院)、韩树堂(江苏省中医院)、金杭斌(杭州市第一人民医院)、金震东(海军军医大学第一附属医院)、李延青(山东大学齐鲁医院)、李兆申(海军军医大学第一附属医院)、令狐恩强(解放军总医院)、孟宪梅(包头医学院第二附属医院)、缪应雷(昆明医科大学第一附属医院)、彭贵勇(陆军军医大学第一附属医院)、任建林(厦门大学附属中山医院)、施瑞华(东南大学附属中大医院)、孙明军(中国医科大学第一附属医院)、王贵齐(中国医学科学院肿瘤医院)、王洛伟(海军军医大学第一附属医院)、王雯(解放军联勤保障部队第九〇〇医院)、杨丽(四川大学华西医院)、于红刚(武汉大学人民医院)、张筱凤(杭州市第一人民医院)、张晓琦(南京鼓楼医院)

主要执笔者:孟茜茜(海军军医大学第一附属医院消化内科)、高野(海军军医大学第一附属医院消化内科)、王天骄(海军军医大学第一附属医院消化内科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Shaheen NJ, Sharma P, Overholt BF, et al. Radiofrequency ablation in Barrett's esophagus with dysplasia[J]. *N Engl J Med*, 2009,360(22):2277-2288. DOI: 10.1056/NEJMoa0808145.
- [2] Becq A, Camus M, Rahmi G, et al. Emerging indications of endoscopic radiofrequency ablation[J]. *United European Gastroenterol J*, 2015,3(4):313-324. DOI: 10.1177/2050640615571159.
- [3] 国家药品监督管理局. 进口医疗器械产品(注册)[DB]. [2019-12-01]. <http://app1.sfda.gov.cn/datasearchcnda/face3/base.jsp?tableId=27&tableName=TABLE27&title=进口器械&bcId=152904442584853439006654836900>.
- [4] 王洛伟,李兆申,王贵齐. 胃肠道内镜射频消融术临床应用[M]. 上海:第二军医大学出版社,2015.
- [5] Veitch AM, Baglin TP, Gershlick AH, et al. Guidelines for the management of anticoagulant and antiplatelet therapy in patients undergoing endoscopic procedures[J]. *Gut*, 2008,57(9):1322-1329. DOI: 10.1136/gut.2007.142497.
- [6] 中华医学会消化内镜学分会,中华医学会麻醉学分会. 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识意见[J]. *中华消化杂志*, 2014, 34(8):505-512. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1432.2014.08.001
- [7] Sharma VK, Jae Kim H, Das A, et al. Circumferential and focal ablation of Barrett's esophagus containing dysplasia[J]. *Am J Gastroenterol*, 2009, 104(2):310-317. DOI: 10.1038/ajg.2008.142.
- [8] Qumseya BJ, Wani S, Desai M, et al. Adverse Events After Radiofrequency Ablation in Patients With Barrett's Esophagus: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2016, 14(8):1086-1095. e6. DOI: 10.1016/j.cgh.2016.04.001.
- [9] Orman ES, Li N, Shaheen NJ. Efficacy and durability of radiofrequency ablation for Barrett's Esophagus: systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2013, 11(10):1245-1255. DOI: 10.1016/j.cgh.2013.03.039.
- [10] Hvid-Jensen F, Pedersen L, Drewes AM, et al. Incidence of adenocarcinoma among patients with Barrett's esophagus[J]. *N Engl J Med*, 2011, 365(15):1375-1383. DOI: 10.1056/NEJMoa1103042.
- [11] Wani S, Falk G, Hall M, et al. Patients with nondysplastic Barrett's esophagus have low risks for developing dysplasia or esophageal adenocarcinoma[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2011, 9(3):220-227; quiz e26. DOI: 10.1016/j.cgh.2010.11.008.
- [12] Fitzgerald RC, di Pietro M, Ragunath K, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on the diagnosis and management of Barrett's oesophagus[J]. *Gut*, 2014, 63(1):7-42. DOI: 10.1136/gutjnl-2013-305372.
- [13] Shaheen NJ, Falk GW, Iyer PG, et al. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Barrett's Esophagus[J]. *Am J Gastroenterol*, 2016,111(1):30-50; quiz 51. DOI: 10.1038/ajg.2015.322.
- [14] Curvers WL, ten Kate FJ, Krishnadath KK, et al. Low-grade dysplasia in Barrett's esophagus: overdiagnosed and underestimated[J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105(7):1523-1530. DOI: 10.1038/ajg.2010.171.
- [15] Phoa KN, van Vilsteren FG, Weusten BL, et al. Radiofrequency ablation vs endoscopic surveillance for patients with Barrett esophagus and low-grade dysplasia: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2014, 311(12):1209-1217. DOI: 10.1001/jama.2014.2511.
- [16] Qumseya BJ, Wani S, Gendy S, et al. Disease Progression in Barrett's Low-Grade Dysplasia With Radiofrequency Ablation Compared With Surveillance: Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2017,112(6):849-865. DOI: 10.1038/ajg.2017.70.
- [17] 令狐恩强,冯佳,马晓冰,等. 内镜下射频消融术治疗食管和胃低级别上皮内瘤变的临床研究[J]. *中华胃肠内镜电子杂志*, 2015, 2(1):14-17. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2015.01.004.
- [18] Kim HP, Bulsiewicz WJ, Cotton CC, et al. Focal endoscopic mucosal resection before radiofrequency ablation is equally effective and safe compared with radiofrequency ablation alone for the eradication of Barrett's esophagus with advanced neoplasia[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 76(4):733-739. DOI: 10.1016/j.gie.2012.04.459.
- [19] Zeki SS, Bergman JJ, Dunn JM. Endoscopic management of dysplasia and early oesophageal cancer[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2018, 36-37:27-36. DOI: 10.1016/j.bpg.2018.11.003.
- [20] Desai M, Saligram S, Gupta N, et al. Efficacy and safety outcomes of multimodal endoscopic eradication therapy in Barrett's esophagus-related neoplasia: a systematic review and pooled analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 85(3):482-495. e4. DOI:

- 10.1016/j.gie.2016.09.022.
- [21] van Vilsteren FG, Pouw RE, Seewald S, et al. Stepwise radical endoscopic resection versus radiofrequency ablation for Barrett's oesophagus with high-grade dysplasia or early cancer; a multicentre randomised trial[J]. *Gut*, 2011,60(6):765-773. DOI: 10.1136/gut.2010.229310.
- [22] Abnet CC, Arnold M, Wei WQ. Epidemiology of Esophageal Squamous Cell Carcinoma[J]. *Gastroenterology*, 2018,154(2):360-373. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.08.023.
- [23] He S, Bergman J, Zhang Y, et al. Endoscopic radiofrequency ablation for early esophageal squamous cell neoplasia: report of safety and effectiveness from a large prospective trial [J]. *Endoscopy*, 2015, 47 (5): 398-408. DOI: 10.1055/s-0034-1391285.
- [24] van Vilsteren FG, Alvarez Herrero L, Pouw RE, et al. Radiofrequency ablation for the endoscopic eradication of esophageal squamous high grade intraepithelial neoplasia and mucosal squamous cell carcinoma [J]. *Endoscopy*, 2011, 43 (4): 282-290. DOI: 10.1055/s-0030-1256309.
- [25] Bergman JJ, Zhang YM, He S, et al. Outcomes from a prospective trial of endoscopic radiofrequency ablation of early squamous cell neoplasia of the esophagus [J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 74(6):1181-1190. DOI: 10.1016/j.gie.2011.05.024.
- [26] Haidry RJ, Butt MA, Dunn J, et al. Radiofrequency ablation for early oesophageal squamous neoplasia: outcomes from United Kingdom registry [J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19 (36): 6011-6019. DOI: 10.3748/wjg.v19.i36.6011.
- [27] Wang WL, Chang IW, Chang CY, et al. Circumferential balloon-based radiofrequency ablation for ultralong and extensive flat esophageal squamous neoplasia [J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 80 (6): 1185-1189. DOI: 10.1016/j.gie.2014.07.025.
- [28] 张月明, 贺舜, 吕宁, 等. 内镜下射频消融术治疗范围广泛的 0-IIb 型早期食管鳞状细胞癌及癌前病变的临床效果 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2015, 32 (9): 586-590. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.09.002.
- [29] 董培雯, 王一平, 吴俊超, 等. 内镜下射频消融术在早期食管鳞癌及癌前病变治疗中的应用进展 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2018, 35 (9): 689-692. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.09.025
- [30] Chen WC, Wolfsen H. Role of radiofrequency ablation in esophageal squamous dysplasia and early neoplasia [J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 85 (2): 330-331. DOI: 10.1016/j.gie.2016.08.045.
- [31] Jansen M, Schölvinck DW, Kushima R, et al. Is it justified to ablate flat-type esophageal squamous cancer? An analysis of endoscopic submucosal dissection specimens of lesions meeting the selection criteria of radiofrequency studies [J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 80 (6): 995-1002. DOI: 10.1016/j.gie.2014.09.004.
- [32] Wang WL, Chang IW, Chen CC, et al. Lessons from pathological analysis of recurrent early esophageal squamous cell neoplasia after complete endoscopic radiofrequency ablation [J]. *Endoscopy*, 2018, 50 (8): 743-750. DOI: 10.1055/s-0044-101352.
- [33] Pimentel-Nunes P, Libânio D, Marcos-Pinto R, et al. Management of epithelial precancerous conditions and lesions in the stomach (MAPS II): European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE), European Helicobacter and Microbiota Study Group (EHMSG), European Society of Pathology (ESP), and Sociedade Portuguesa de Endoscopia Digestiva (SPED) guideline update 2019 [J]. *Endoscopy*, 2019, 51 (4): 365-388. DOI: 10.1055/a-0859-1883.
- [34] Baldaque-Silva F, Cardoso H, Lopes J, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of gastric dysplasia: a pilot experience in three patients [J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2013, 25(7):863-868. DOI: 10.1097/MEG.0b013e32835f8fa5.
- [35] Leung WK, Tong DK, Leung SY, et al. Treatment of Gastric Metaplasia or Dysplasia by Endoscopic Radiofrequency Ablation: A Pilot Study [J]. *Hepatogastroenterology*, 2015, 62 (139): 748-751.
- [36] 北京医学会消化内镜学分会. 胃低级别上皮内瘤变规范化诊治专家共识(2019,北京) [J]. *中华胃肠内镜电子杂志*, 2019, 6(2):49-56. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2019.02.001
- [37] Gross SA, Al-Haddad M, Gill KR, et al. Endoscopic mucosal ablation for the treatment of gastric antral vascular ectasia with the HALO90 system: a pilot study [J]. *Gastrointest Endosc*, 2008, 67(2):324-327. DOI: 10.1016/j.gie.2007.09.020.
- [38] McCorick T, Krishnan K, Keefer L, et al. Radiofrequency ablation for refractory gastric antral vascular ectasia (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2013, 78 (4): 584-588. DOI: 10.1016/j.gie.2013.04.173.
- [39] Jana T, Thosani N, Fallon MB, et al. Radiofrequency ablation for treatment of refractory gastric antral vascular ectasia (with video) [J]. *Endosc Int Open*, 2015, 3(2):E125-127. DOI: 10.1055/s-0034-1391323.
- [40] Dray X, Repici A, Gonzalez P, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of gastric antral vascular ectasia [J]. *Endoscopy*, 2014, 46(11):963-969. DOI: 10.1055/s-0034-1377695.
- [41] Maida M, Camilleri S, Manganaro M, et al. Radiofrequency Ablation for Treatment of Refractory Gastric Antral Vascular Ectasia: A Systematic Review of the Literature [J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2017, 2017:5609647. DOI: 10.1155/2017/5609647.
- [42] Rustagi T, Corbett FS, Mashimo H. Treatment of chronic radiation proctopathy with radiofrequency ablation (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81 (2): 428-436. DOI: 10.1016/j.gie.2014.04.038.
- [43] Dray X, Battaglia G, Wengrower D, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of radiation proctitis [J]. *Endoscopy*, 2014, 46(11):970-976. DOI: 10.1055/s-0034-1377756.

(收稿日期:2019-12-31)

(本文编辑:顾文景)