

放大内镜联合窄带成像与超声内镜判断早期食管癌浸润深度准确性的对比研究

吴大鹏 孙仁虎 李杨 韩树堂 肖君

南京中医药大学附属医院(江苏省中医院)消化内镜中心 210029

通信作者:肖君,Email: cutujun@aliyun.com

【摘要】目的 评价放大内镜联合窄带成像(ME-NBI)与超声内镜(EUS)在判断早期食管癌浸润深度方面的临床价值。**方法** 收集 2017 年 1 月至 2018 年 5 月江苏省中医院胃镜+病理诊断的早期食管癌患者 68 例,术前先后行 ME-NBI 和 EUS 分别判断病变浸润深度,参照术后病理,分别计算两者的准确性,并通过配对四格表 χ^2 检验(McNemar 检验)及 Kappa 检验进行比较。**结果** 术后病理示病灶局限于黏膜层至黏膜下层浅层(m-sm1 层)病例 57 例,突破黏膜下层浅层(sm2-sm3)11 例。ME-NBI 和 EUS 对病变术前的评估结果分别与术后病理对照,ME-NBI 与术后病理中度一致(McNemar 检验 $P=0.508$; Kappa = 0.560, $P < 0.001$),EUS 与病理一致性不佳(McNemar 检验 $P=0.019$; Kappa = 0.266, $P=0.015$)。ME-NBI 和 EUS 对于早期食管癌浸润深度诊断的总准确率分别为 86.8% (59/68) 和 72.1% (49/68),差异有统计学意义(McNemar 检验 $P=0.015$; Kappa = 0.258, $P=0.026$)。**结论** ME-NBI 与 EUS 有助于早期食管癌浸润层次的判断,前者准确性更高,对患者手术方案的制定有较高的价值。

【关键词】 食管肿瘤;腔内超声检查;肿瘤浸润;放大内镜联合窄带成像

基金项目:江苏省“333 工程”培养资金(BRA2017551)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-422X.2019.01.005

Comparison of magnifying endoscopy combined with narrow-band imaging and endoscopic ultrasonography for assessment of the invasion depth of early esophageal cancer

Wu Dapeng, Sun Renhu, Li Yang, Han Shutang, Xiao Jun

Gastroenterology Endoscopy Center, Affiliated Hospital of Nanjing Medical University of Traditional Chinese Medicine (Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine), Nanjing 210029, China

Corresponding author: Xiao Jun, Email: cutujun@aliyun.com

【Abstract】Objective To investigate the clinical utility of magnifying endoscopy combined with narrow-band imaging (ME-NBI) and endoscopic ultrasonography (EUS) in predicting the depth of early esophageal cancer. **Methods** Sixty-eight patients with early esophageal cancer after gastroscopic and pathological diagnosis were enrolled in Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2017 to May 2018, ME-NBI and EUS were performed preoperatively to determine the depth of lesion infiltration respectively, the accuracies of the two methods were calculated by referring to the postoperative pathology, and the McNemar test and Kappa test were used for comparison. **Results** The lesion confined to shallow mucosa and submucosa superficial layer was confirmed in 57 patients by postoperative pathology, submucosa superficial below in 11 patients. Compared with that of histology, the ability of assessment of the invasion depth was moderately consistent with ME-NBI (McNemar test $P=0.508$; Kappa = 0.560, $P < 0.001$), not with EUS (McNemar test $P=0.019$; Kappa = 0.266, $P=0.015$). The accuracy for assessing invasion depth of early esophageal cancer was 86.8% (59/68) by ME-NBI, 72.1% (49/68) by EUS, respectively, with statistically significant difference (McNemar test $P=0.015$; Kappa = 0.258, $P=0.026$). **Conclusion** ME-NBI and EUS can help to determine the infiltration level of early esophageal cancer. The accuracy of ME-NBI is higher, which is of high value for the formulation of surgical plans for patients.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Endosonography; Neoplasm invasiveness; Magnifying endoscopy with narrow-band imaging

Fund program: Jiangsu Province “333 Project” Training Fund (BRA2017551)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-422X.2019.01.005

食管癌是消化道常见肿瘤之一,病死率较高,我国是食管癌高发国家。食管癌的预后与疾病的分期密切相关,晚期患者的 5 年生存率仅为 10% 左右,而早期食管癌(early esophageal cancer, EEC)术后 5 年生存率可达 90%^[1]。EEC 是指肿瘤细胞浸润深度未超过黏膜下层,且不伴有淋巴结转移的食管癌。EEC 可采取内镜下黏膜剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)或外科手术治疗,在决定选择何种治疗方案时需综合考虑诸多因素,诸如患者的一般状况、病灶大小、浸润深度、分化程度等,在众多因素中,肿瘤的浸润深度与转移的风险及内镜下切除(endoscopic resection, ER)后的复发密切相关^[2]。研究证实病灶局限于黏膜层(mucosa, m 层;包括上皮层、固有层及黏膜肌层)或黏膜下层浅层即突破黏膜肌层达到黏膜下层未超过 200 μm (submucosal 1, sm1)时淋巴管转移率较低,而当病灶深度超过 sm1 达到 sm2(侵犯至黏膜下层的中 1/3)或 sm3(侵犯至黏膜下层的下 1/3)时淋巴管转移率较高^[3],因此 2012 年中国消化道黏膜病变 ESD 治疗专家共识指出病灶未突破 sm1(包括高级别上皮内瘤变、黏膜内癌、sm1 癌)时,可作为 ESD 的绝对或扩大适应证,可考虑行 ESD;而当病灶突破 sm1 时推荐行外科手术^[4]。因而准确判断病变深度意义重大。

目前,用于评估 EEC 浸润深度的手段主要有白光内镜(white light imagine, WLI)、放大内镜联合窄带成像(magnifying endoscopy with narrow band imaging, ME-NBI)及超声内镜(endoscopic ultrasonography, EUS)^[5]。WLI 主要通过观察病灶表面凹陷、凸起、食管壁的厚度及僵硬度来判断,其带有很大的主观性,可因观察者的主观感受不同而差异性较大;ME-NBI 通过图像的增强、放大,快速、客观地进行诊断;EUS 较早应用于病灶深度的判断,但是一系列的研究得出的结果不一^[6]。本研究旨在通过 ME-NBI 和 EUS 对 68 例 EEC 患者病变浸润层次进行判断,探讨两种检查方法的准确性,从而为 EEC 的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2017 年 1 月至 2018 年 5 月江苏省中医院消化内镜中心门诊收治的 EEC 患者 68 例,其中男 42 例,女 26 例,年龄范围为 35 ~ 78 岁,中位年龄 56 岁。术后病理提示病变位于 m-sm1 层总计 57 例,其中高级别上皮内瘤变 38 例,黏膜内癌 19 例;病灶

浸润 sm2-sm3 层 11 例。患者选择无偏倚。

纳入标准:①所有患者均经过胃镜+病理诊断,确诊为 EEC 患者;②所有患者均于本院行 ESD 或外科手术治疗,术后病理进一步明确诊断;③所有患者临床资料完整;④所有入选患者均签署知情同意书。排除标准:①进展期、晚期食管癌;②存在手术禁忌、无法行内镜或外科手术;③临床、病理资料不完整。本研究经医院医学伦理委员会审批通过。

1.2 检查设备

Olympus CLV-290SL 主机、EU-M2000 超声主机、GIF H260Z、H290Q 内镜,所有内镜仪器均购自日本 Olympus 公司。

1.3 研究方法

1.3.1 内镜评估:所有内镜操作均由两名内镜操作经验至少 10 年的副主任医师进行,白光内镜下发现病灶后行 ME-NBI 检查,记录病灶上皮乳头内毛细血管袢(intra-epithelial papillary capillary loop, IPCL)形态,并参照日本内镜协会分型(AB Classification of Japan Esophageal Society, JES-AB 分型)进行记录,完成 ME-NBI 后进行 EUS 检查,观察病变浸润层次并记录。

1.3.2 病理诊断:所有患者 ESD 或外科手术切除标本均由同一名资深病理科医生进行组织学检查。病理结果判断主要依据 2002 年消化道肿瘤巴黎分型^[7]:高级别上皮内瘤变是指上皮结构和细胞学异常扩展到上皮的上半部乃至全层;若出现癌细胞,且未突破黏膜肌层称为黏膜内癌,包括上皮层癌(m1)即原位癌(Tis)、固有层癌(m2)、黏膜肌层(m3)癌;浸润至黏膜下层的称为 sm 癌,进一步将黏膜下层分为 sm1、sm2、sm3,分别以距黏膜肌层下缘 200 μm 、400 μm 为界。m-sm1 病变包括高级别上皮内瘤变、黏膜内癌及 sm1 癌。

1.3.3 IPCL JES-AB 分型:A 型为 IPCL 无明显变化或轻微变化(直径 7 ~ 10 μm),提示食管炎症;B1 型表现为扩张(直径 20 ~ 30 μm)、扭曲、直径形态不一致的襻状血管,提示病灶位于 m1-m2;B2 型为开襻的异常血管,提示病灶浸润至 m3-sm1;B3 型为 IPCL 异常扩张、增粗(直径是 B2 型 3 倍以上, > 60 μm),不规则的血管,提示病灶浸润至 sm2 或更深^[8]。

1.3.4 EUS: 20 MHz 探头扫描, m 层病变可见黏膜层增厚、回声欠均匀、低回声病灶侵及相应层次(m1-m3);sm1:黏膜下层与黏膜层界线欠清、表面不平整、表层增厚、深层连续;sm2-sm3:黏膜下层变薄、不连续、穿透、与深层次界线不清^[9]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,计数资料以例数和率表示,采用配对四格表资料的 χ^2 检验 (McNemar 检验) 和 Kappa 检验^[10]。Kappa ≥ 0.8 为一致性极佳; $0.8 > \text{Kappa} \geq 0.6$ 为高度一致; $0.4 < \text{Kappa} < 0.6$ 为中度一致; Kappa ≤ 0.4 为一致性差; 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

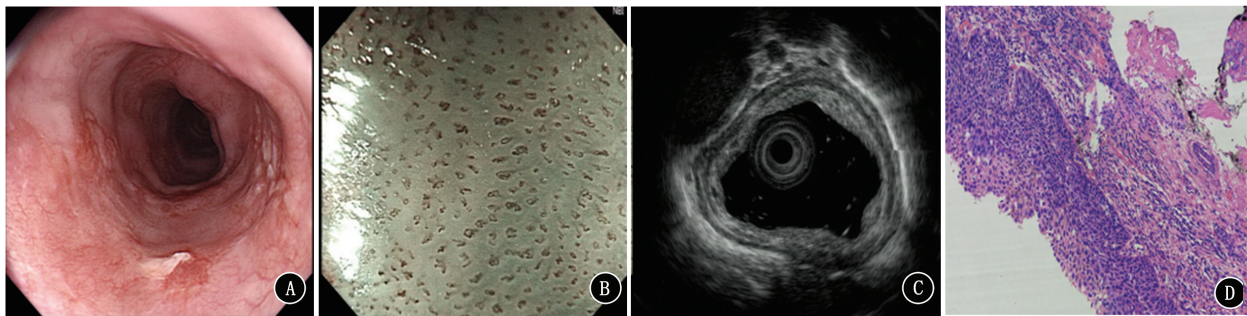
2.1 ME-NBI 与术后病理比较

术前 ME-NBI 判断 IPCL B1-B2 型即 m-sm1 层 54 例,其中术后病理 m-sm1 层 51 例, sm2-sm3 层 3 例; B3 型即 sm2-sm3 层 14 例,术后病理 m-sm1 层

6 例, sm2-sm3 层 8 例 (典型图片见图 1)。术前 ME-NBI 的总体诊断准确率为 $(51 + 8) / 68 = 86.8\%$ 。两种方法的判断结果差异无统计学意义 ($P = 0.508$); Kappa 检验结果显示两种方法具有中度一致性 (Kappa = 0.560, $P < 0.001$)。见表 1。

2.2 EUS 与术后病理比较

EUS 术前判断 m-sm1 层 46 例,术后病理 m-sm1 层 42 例, sm2-sm3 层 4 例; 判断 sm2-sm3 层 22 例,术后病理 m-sm1 层 15 例, sm2-sm3 层 7 例,见图 2。术前 EUS 的总体诊断准确率为 $(42 + 7) / 68 = 72.1\%$ 。两种方法的判断结果差异具有统计学意义 ($P = 0.019$); Kappa 检验结果显示一致性不佳 (Kappa = 0.266, $P = 0.015$)。见表 2。



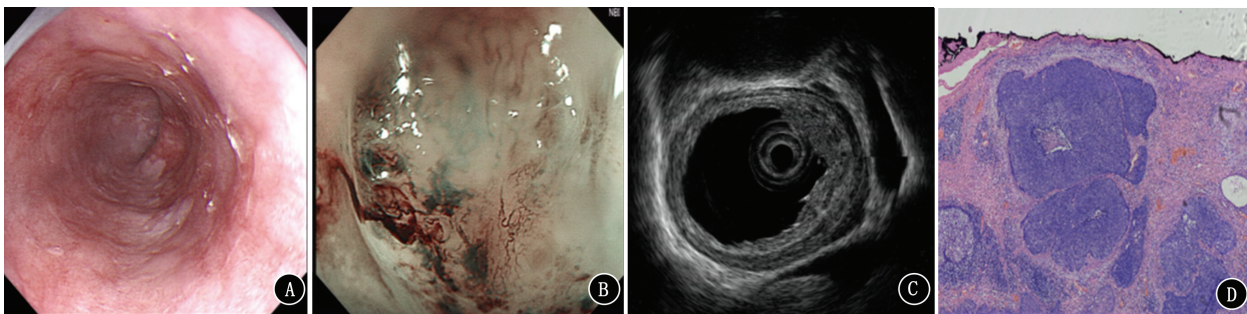
注: m1 为上皮层癌; ME-NBI 为放大内镜联合窄带成像; IPCL 为上皮乳头内毛细血管袢; B1 型为 IPCL 轻度扩张、扭曲、直径形态不一; B2 型为 IPCL 呈开襟样改变; EUS 为超声内镜

图 1 早期食管癌 (m1) 患者术前内镜及术后病理图片 A 为术前白光内镜见黏膜片状粗糙、潮红; B 为术前 ME-NBI 见扩张、扭曲 B1 型 IPCL, 局灶见可疑开襟 B2 型 IPCL; C 为术前 EUS 示黏膜层增厚, 黏膜下层界线清晰, 考虑为黏膜内癌; D 为术后病理示病变局限于上皮层 (m1) 苏木精-伊红染色 $\times 40$

表 1 68 例 EEC 患者术前 ME-NBI 与术后病理的比较 (例)

术前 ME-NBI	术后病理		Kappa 值	P 值	McNemar 检验 P 值
	m-sm1	sm2-sm3			
m-sm1	51	3	0.560	<0.001	0.508
sm2-sm3	6	8			

注: EEC 为早期食管癌; ME-NBI 为放大内镜联合窄带成像; m-sm1 为黏膜层至黏膜下浅层 ($< 200 \mu\text{m}$); sm2-sm3 为黏膜下深层 ($> 200 \mu\text{m}$)



注: sm2-sm3 为黏膜下深层 ($> 200 \mu\text{m}$); ME-NBI 为放大内镜联合窄带成像; IPCL 为上皮乳头内毛细血管袢; B3 型为 IPCL 异常扩张、增粗; EUS 为超声内镜

图 2 早期食管癌 (sm2-sm3) 患者术前内镜及术后病理图片 A 为术前白光内镜示黏膜片状充血、略僵硬; B 为术前 ME-NBI 见异常扩张的 B3 型 IPCL; C 为术前 EUS 示病灶处黏膜层与黏膜下层融合、界线不清, 考虑为 sm2-sm3 癌; D 为术后病理示病灶侵及黏膜下层全层 苏木精-伊红染色 $\times 40$

表 2 68 例 EEC 患者术前 EUS 与术后病理的比较(例)

术前 EUS	术后病理		Kappa 值	P 值	McNemar 检验 P 值
	m-sm1	sm2-sm3			
m-sm1	42	4	0.266	0.015	0.019
sm2-sm3	15	7			

注:EEC 为早期食管癌;EUS 为超声内镜;m-sm1 为黏膜层至黏膜下浅层 (<200 μm);sm2-sm3 为黏膜下深层 (>200 μm)

2.3 ME-NBI 与 EUS 比较

68 例 EEC 患者 ME-NBI 总体诊断准确率 (86.8%, 59/68) 高于 EUS (72.1%, 49/68), ME-NBI 与 EUS 均提示病灶位于 m-sm1 总计 40 例;均提示 sm2-sm3 总计 8 例,ME-NBI 提示 m-sm1 而 EUS 提示 sm2-sm3 总计 14 例,ME-NBI 提示 sm2-sm3 而 EUS 提示 m-sm1 总计 6 例,两种方法的判断结果差异具有统计学意义 ($P = 0.015$);Kappa 检验结果显示一致性不佳 ($Kappa = 0.258, P = 0.026$)。见表 3。

表 3 68 例 EEC 患者 ME-NBI 与 EUS 的比较(例)

ME-NBI	EUS		Kappa 值	P 值	McNemar 检验 P 值
	m-sm1	sm2-sm3			
m-sm1	40	14	0.258	0.026	0.015
sm2-sm3	6	8			

注:EEC 为早期食管癌;ME-NBI 为放大内镜联合窄带成像;EUS 为超声内镜;m-sm1 为黏膜层至黏膜下浅层 (<200 μm);sm2-sm3 为黏膜下深层 (>200 μm)

3 讨论

食管癌严重威胁人类健康,中晚期食管癌预后差,而 EEC 预后较好。因此,早期诊断、早期治疗是改善预后的重要措施。目前内镜下手术已成为治疗早期食管癌的主要方法,内镜手术是否可行主要取决于病灶浸润的层次。大量研究证实,当病灶局限于黏膜层至黏膜下层浅层 (m-sm1) 时淋巴结转移率为 0~26.5%,此时内镜下手术可达到与外科手术相当的效果,且不改变原有生理结构,创伤小、恢复快,对患者后期生命质量影响小,住院天数及住院费用也大大降低;而当病灶深度超过黏膜下层浅层 (sm2-sm3) 时淋巴结转移率可超过 50%,此时内镜下手术术后残留及复发风险高,推荐外科手术治疗^[11]。因此,病变是否超过 sm1 是决定下一步手术方案的关键,这一点在国内外指南^[12]中均明确指出,所以,术前需对病灶进行充分评估,ME-NBI 与 EUS 是目前临床上常用的评估病变深度的检查手段。

NBI 是日本 Olympus 公司研发的新型内镜技术,通过窄带光谱光学染色作用来强调显示黏膜表面结

构和微血管,可提高早期病变的诊断率。随着放大胃镜的出现,两者结合可进一步清晰地观察食管黏膜表面精细征象,通过对 IPCL 的观察来预测病变浸润的深度^[13]。日本食管癌协会在 Inoue 和 Arima 研究的基础上,于 2012 年提出 JES-AB 分型,通过对 IPCL 的分型来判断病灶深度,B1 型提示病灶位于 m1-m2,B2 型提示病灶位于 m3-sm1,B3 型提示病灶侵及 sm2 及更深^[14],该分型简单、易于掌握,准确度高。日本一项研究证实 B1 型血管对 m1-m2 病变诊断的准确性为 78.6%,B2 型血管对 m3-sm1 病变诊断的准确性为 94.4%,而 B3 对 sm2-sm3 病变诊断的准确性为 75%^[8]。本研究旨在研究病灶是否突破 sm1,所以将 B1、B2 型合为同一组。68 例 EEC 患者 JES-AB 分型与术后病理一致性较好,总体诊断准确率达到 86.8%,与国外研究基本一致^[15],但是也存在评估过浅或过深的情况,考虑可能有以下原因:①病灶于 ME-NBI 检查前均曾行普通胃镜活检,病灶表面完整性受到破坏,新生血管或破损 IPCL 可能会影响操作者的判断^[16];②病灶表面多伴有炎症、糜烂、溃疡、角化,导致局灶 IPCL 显示不清,影响观察;③研究病例绝大部分未发现无血管区,未能根据 IPCL 的 JES-AB 分型结合无血管区进行判断,也可能影响判断的准确性。

EUS 应用临床已久,是将内镜与超声探头结合的一种内镜检查技术,EUS 下食道管壁可表现为 5 层结构,由内向外分别为黏膜层、黏膜肌层、黏膜下层、固有肌层以及外膜层,可清晰观察消化道管壁结构及周围情况,从而判断病灶深度及病灶周围转移、淋巴结情况,具有重要应用价值。EUS 检查通过高频超声探头显示食管壁的层次完整性及回声高低,从而判断病变的性质和浸润深度,其准确率在 56.2%~87.6%,但国内外报道不一^[17-18]。国内一项研究发现 EUS 对早期食管癌深度判断的准确率在 80%左右^[19]。本研究中 EUS 的总体诊断准确率为 72.1%,低于 ME-NBI 的诊断准确率 ($P < 0.05$)。且 EUS 对 sm2-sm3 病变的诊断准确率较低,提示 EUS 可能存在明显评估不足的弊端。考虑可能原因:①sm2-sm3 组病例较少,造成结果的偏倚;②EUS 的准确性可能受肿瘤部位的影响,尤其在食管上段及食管胃交界处,检查时不利于注水,导致图像显示欠佳,且食管毗邻主动脉及纵隔,检查时受主动脉波动及呼吸影响较大,易产生伪影从而影响判断^[20];③超声内镜在诊断各层次是否受侵时常通过观察是否连续、变薄、增厚来判断,主观影响较大,且病灶炎症使得管壁增厚、粘连,难以区分不同解剖层次,sm1 层的界定较困难,通

常容易出现判断不足或过重^[21]。但是 EUS 可显示深层次的一些微小转移及食管壁周围的淋巴结,在 EEC 的评估中有一定价值^[22]。

综上所述,ME-NBI 与 EUS 为评估早期食管癌浸润深度的重要手段,前者结合 JES-AB 分型具有一定优势,EUS 单独运用有一定的局限性,在使用时需谨慎。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Min YW, Lee H, Song BG, et al. Comparison of endoscopic submucosal dissection and surgery for superficial esophageal squamous cell carcinoma: a propensity score-matched analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(4): 624-633. DOI: 10.1016/j.gie.2018.04.2360.
- [2] Urabe Y, Hiyama T, Tanaka S, et al. Advantages of endoscopic submucosal dissection versus endoscopic oblique aspiration mucosectomy for superficial esophageal tumors[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2011, 26(2): 275-280. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2010.06503.x.
- [3] Takubo K, Aida J, Sawabe M, et al. Early squamous cell carcinoma of the oesophagus: the Japanese viewpoint[J]. *Histopathology*, 2007, 51(6): 733-742. DOI: 10.1111/j.1365-2559.2007.02766.x.
- [4] 周平红,蔡明琰,姚礼庆. 消化道黏膜病变内镜黏膜下剥离术的专家共识意见[J]. *诊断学理论与实践*, 2012, 11(5): 531-535. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2870.2012.05.025.
- [5] 鹿博,吴明波,周甜,等. 超声内镜联合自体荧光内镜在早期食管癌诊断中的价值[J]. *现代医学*, 2016, 44(8): 1053-1055. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2016.08.003.
- [6] Murata Y, Napoleon B, Odegaard S. High-frequency endoscopic ultrasonography in the evaluation of superficial esophageal cancer[J]. *Endoscopy*, 2003, 35(5): 429-435, 436. DOI: 10.1055/s-2003-38774.
- [7] Participants in the Paris workshop. The Paris endoscopic classification of superficial neoplastic lesions: esophagus[J]. *GastrointestEndosc*, 2003, 58(6 Suppl): S3-S43.
- [8] Kim SJ, Kim GH, Lee MW, et al. Newmagnifyingendoscopic classification for superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(24): 4416-4421. DOI: 10.3748/wjg.v23.i24.4416.
- [9] 王金林,陈倩,吴小力,等. 超声内镜在食管癌术前分期中的应用价值及存在的问题[J]. *世界华人消化杂志*, 2017, 25(5): 438-442. DOI: 10.11569/wcjd.v25.i5.438.
- [10] 杨凡,万海英,单咏梅,等. 应用 Kappa 检验对乙型肝炎病毒血清标志物和丙型肝炎病毒抗体检测方法的评估[J]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2010, 4(1): 52-55. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1358.2010.01.011.
- [11] Moon JY, Kim GH, Kim JH, et al. Clinicopathologic factors predicting lymph node metastasis in superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2014, 49(5): 589-594. DOI: 10.3109/00365521.2013.838604.
- [12] Kuwano H, Nishimura Y, Oyama T, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of carcinoma of the esophagus April 2012 edited by the Japan Esophageal Society[J]. *Esophagus*, 2015, 12: 1-30. DOI: 10.1007/s10388-014-0465-1.
- [13] Goda K, Tajiri H, Ikegami M, et al. Magnifying endoscopy with narrow band imaging for predicting the invasion depth of superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Dis Esophagus*, 2009, 22(5): 453-460. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2009.00942.x.
- [14] Oyama T, Inoue H, Arima M, et al. Prediction of the invasion depth of superficial squamous cell carcinoma based on microvessel morphology: magnifying endoscopic classification of the Japan Esophageal Society[J]. *Esophagus*, 2017, 14(2): 105-112. DOI: 10.1007/s10388-016-0527-7.
- [15] Sato H, Inoue H, Ikeda H, et al. Utility of intrapapillary capillary loops seen on magnifying narrow-band imaging in estimating invasive depth of esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Endoscopy*, 2015, 47(2): 122-128. DOI: 10.1055/s-0034-1390858.
- [16] Santi EG, Inoue H, Ikeda H, et al. Microvascular caliber changes in intramucosal and submucosally invasive esophageal cancer[J]. *Endoscopy*, 2013, 45(7): 585-588. DOI: 10.1055/s-0033-1344228.
- [17] Davee T, Ajani JA, Lee JH. Is endoscopic ultrasound examination necessary in the management of esophageal cancer? [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(5): 751-762. DOI: 10.3748/wjg.v23.i5.751.
- [18] Esaki M, Matsumoto T, Moriyama T, et al. Probe EUS for the diagnosis of invasion depth in superficial esophageal cancer: a comparison between a jelly-filled method and a water-filled balloon method [J]. *Gastrointest Endosc*, 2006, 63(3): 389-395. DOI: 10.1016/j.gie.2005.10.027.
- [19] 张月明,程贵余,贺舜,等. 联合应用超声内镜与超声微探头在早期食管癌术前分期中的作用[J]. *中华消化内镜杂志*, 2008, 25(3): 138-141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2008.03.008.
- [20] Rampado S, Bocus P, Battaglia G, et al. Endoscopic ultrasound: accuracy in staging superficial carcinomas of the esophagus[J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 85(1): 251-256. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2007.08.021.
- [21] Chemaly M, Scalone O, Durivage G, et al. Miniprobe EUS in the pretherapeutic assessment of early esophageal neoplasia[J]. *Endoscopy*, 2008, 40(1): 2-6. DOI: 10.1055/s-2007-966958.
- [22] Davee T, Ajani JA, Lee JH. Is endoscopic ultrasound examination necessary in the management of esophageal cancer? [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(5): 751-762. DOI: 10.3748/wjg.v23.i5.751.

(收稿日期:2018-09-06 修回日期:2018-10-19)

(本文编辑:颜建华)