

NBI及联合技术对早期胃癌的诊断

张贝贝^{1*}, 王浩², 刘虹², 李国栋^{1#}

¹山东第一医科大学第一附属医院(山东省千佛山医院), 消化病学中心, 山东 济南

²山东第一医科大学研究生院(山东省医学科学院), 山东 济南

收稿日期: 2024年6月9日; 录用日期: 2024年7月2日; 发布日期: 2024年7月9日

摘要

胃癌是世界上第四大最常见的癌症, 也是第二大最常见的癌症死亡原因, 晚期胃癌的中位生存期不到12个月, 为提高生存率, 胃癌的早期诊断就变得极其重要。而以往的普通白光内镜对早期病变的检出率较低, 窄带光谱成像技术(NBI)对血管和粘膜有更高分辨率, 但是单纯的依靠NBI仍有不足, 需要联合放大内镜(ME)、靛胭脂染色及醋酸染色提高其特异度和灵敏度。

关键词

早期胃癌, NBI, ME-NBI, NBI联合靛胭脂染色, NBI联合醋酸染色

Diagnosis of Early Gastric Cancer by NBI and Its Combined Techniques

Beibei Zhang^{1*}, Hao Wang², Hong Liu², Guodong Li^{1#}

¹Center for Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University, Shandong Provincial Qianfoshan Hospital, Jinan Shandong

²Graduate School, Shandong First Medical University of medicine, Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan Shandong

Received: Jun. 9th, 2024; accepted: Jul. 2nd, 2024; published: Jul. 9th, 2024

Abstract

Gastric cancer is the fourth most common cancer in the world and the second most common cause of cancer death. The median survival period of advanced gastric cancer is less than 12 months, and early diagnosis of gastric cancer becomes extremely important to improve survival rate. However,

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张贝贝, 王浩, 刘虹, 李国栋. NBI 及联合技术对早期胃癌的诊断[J]. 临床医学进展, 2024, 14(7): 198-204.

DOI: 10.12677/acm.2024.1472001

in the past, the detection rate of early lesions using conventional white light endoscopes was relatively low, and narrowband spectral imaging (NBI) technology had higher resolution for blood vessels and mucosa. However, relying solely on NBI still had shortcomings, requiring a combination of magnifying endoscopy (ME), indigo carmine staining, and acetic acid staining to improve its specificity and sensitivity.

Keywords

Early Gastric Cancer, NBI, ME-NBI, NBI Combined with Indigo Carmine Staining, NBI Combined with Acetic Acid Staining

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胃癌是世界上最常见的恶性肿瘤之一，占消化道肿瘤的 95% [1]。胃癌是一种多因素疾病，随着年龄的增长，胃癌的发病率逐渐升高。目前，在世界范围内胃癌患者的每年新发病例超过 100 万人，约 77 万人因胃癌死亡[2]，且胃癌患者呈现年轻化趋势，故胃癌的早期发现、早期诊断及早期治疗重要[3]。早期胃癌(Early gastric cancer EGC)是指局限于黏膜层或黏膜下层，无论有无淋巴结转移[4]。早期胃癌的临床症状不典型，极易造成患者的漏诊或误诊，延误疾病治疗时机，严重影响患者预后。目前普遍使用的胃癌检查项目有：X 线钡餐、腹部 B 超、肿瘤化验及白光胃肠镜。早期胃癌在 X 线钡餐和 B 超中不易被检出；在肿瘤化验中，以 CEA、CA50、CA724 及 CA199 等有代表性的胃肠道肿瘤指标的特异性较小，且在早期胃癌中无明显升高；常规电子胃肠镜也存在特异性较低的问题，且常规内镜下非靶向活检会增加胃部损伤和出血，所以需要一种创伤性小且特异度高的光学诊断技术—窄带成像内镜(NBI)，来评估早期胃癌[5] [6]。

2. 窄带成像内镜(NBI)

窄带成像内镜(narrow band imaging, NBI)是一种安装特殊窄带滤光片改变入射光波长，以蓝色窄带光波作为照明光源的内镜检查方法[7]。因照明光波波长比普通白光光谱窄，所以称为窄带光源，用此光源的内镜称为窄带内镜，与普通电子内镜相比，NBI 中使用的是峰值为 415 nm、540 nm 和 600 nm 的窄带光，与组成周围组织的氧化血红蛋白的峰值吸收区一致，粘膜毛细血管显示出清晰的低信号。各窄带光波对胃黏膜的穿透深度也不同，蓝色波段(415 nm)穿透较浅；绿色波段(540 nm)则能较好显示中间层血管；红色波段(600 nm)可以深达黏膜下层。使用 NBI 可以更好的观察粘膜表面结构，更准确诊断病变性质[8] [9]。同时，NBI 还可联合放大内镜、色素染色和醋酸染色等技术，提高诊断特异度和灵敏度[10] [11]。

3. NBI 及联合技术

3.1. 放大内镜联合窄带光谱成像(ME-NBI)

放大内镜(ME)是通过在普通电子内镜基础上增加变焦镜头，使黏膜组织放大 1.5~150 倍的内镜检查方法。其与 NBI 联合，可以清晰的显示胃肠道微血管结构和微表面结构[12]，有助于判断黏膜病变的病理细胞学、组织学分型及浸润范围。

3.1.1. 区分癌与非癌病变

胃癌的发生发展需要经过三个阶段,慢性萎缩性胃炎-胃粘膜肠上皮化生-早期胃癌。精准的识别病变并进行干预是早期预防的重要措施。通过观察胃黏膜局部色调变化及其有无隆起、凹陷,进而观察黏膜表面的毛细血管网和细微结构的改变可以区分是否发生癌变。2009年,Yao等人提出了血管加表面(VS)分类系统,这是一种使用ME-NBI的早期胃癌诊断系统,其在区分0-II型浅表分化胃癌方面特别有用[13][14]。在这种基于VS分类的放大内镜简易早期胃癌诊断系统(MESDA-G)中,识别病变和背景粘膜之间的分界线(DL)是区分EGC和非癌病变的第一步[15]。在ME-NBI下,如果没有DL,排除癌的阴性预测值非常高(100%)。如果存在DL,随后应确定是否存在不规则微血管模式(IMVP)和(或)不规则微表面模式(IMSP)[13][15][16]。LI等人根据粘膜表面形态和微血管构筑,在ME-NBI下观察146名患者的164个疑似胃病变,结果示ME-NBI区分癌性与非癌性病变的敏感性、特异性很高,总准确率为90.2%[17]。

在分化型早期胃癌的内镜检查中,DL有时不可见,或DL可见,IMVP/IMSP不确定[18],Chen等人发现当这些病变的DL不确定或不可见时,粘膜浅层上皮呈粉红色变化,组织学检查均证实为胃癌。其将这种粉红色变化称为“粉红色模式(pink pattern)”,并证实了粉红色变化与癌上皮细胞核质比的增加有很强的相关性,粉红色变化可能是早期胃癌(EGC)的特殊特征[19]。

3.1.2. ME-NBI对胃癌组织学分型的判断

有研究表明,病灶的不同颜色变化对其病理分型有一定帮助。在早期胃癌中,因肿瘤血管异常生长,粘膜以红色最为普遍(约占75%),尤其是0-IIC型在早期胃癌中占比最多,基本上以红色为主,0-IIa和0-IIb型早期胃癌病灶则以白色为主[20]。在未分化型胃癌中,色调以白色或红白相间多见,分化型胃癌内镜下多表现为色调发红,白色仅有1%[21]。Nakayoshi等人提出,不规则微血管模式(IMVP)的亚分类可以用于预测胃癌的组织学模式,细网络模式是高分化腺癌的特征,其中丰富的微血管像网状物一样彼此连接良好。螺旋状结构是低分化腺癌的特征,弯曲的微血管像螺旋状结构一样彼此隔开[22]。Yagi等人对具有腺体结构的粘膜进行NBI观察时,发现投射到边缘隐窝上皮(MCE)上的光无法到达血管,后面结构无法观察,呈现出白色区域,称之为白区(WZ)[23]。在分化良好的腺癌中,腺体导管相对平直且垂直凹陷,中间部分的毛细血管呈网状结构,具有网状结构的高分化腺癌往往有密集的腺体结构,WZ通常不可见,因此DL可以清晰可见[8]。故在早期胃癌中观察到的网状结构中的毛细血管显示扩张、口径变化和形状不均匀,可与胃炎相鉴别。在管状腺癌中,腺管弯曲且有分支,WZ呈不规则管状,中间部分的毛细血管呈不规则环状,Yagi[23]等人称之为循环模式。此外,Kanemitsu[24]等人使用ME-NBI观察到一种被环形隐窝上皮(MCE)包绕的不规则微血管,将其标记为上皮环(VEC)模式内的血管。他们报告,94.3%具有VEC模式的早期胃癌在组织病理学上表现为乳头状结构,并且在早期胃癌中粘膜下浸润及含有共存的未分化癌的频率显著高于VEC阴性组。

3.1.3. ME-NBI对早期胃癌浸润深度的判断

在早期胃癌中,明确肿瘤浸润深度和肿瘤边缘是能否内镜下治疗的重要条件。ME-NBI用于确定肿瘤边缘,目前研究证明是可行的,且已广泛应用于临床实践。并且对于未分化型的早期胃癌,使用ME-NBI观察到的微血管和微表面结构证明有助于识别癌症的组织学病理分型和肿瘤侵袭的横向范围,即使是在扩散区(PZ)内横向发展的癌症[25]。

2011年亚太会议专家共识认为[26],ME-NBI可以预测浅表型食管鳞癌(ESCC)的浸润深度,对ME-NBI有助于判断EGC肿瘤深度这一说法仍有待进一步验证。但也有学者认为ME-NBI对早期胃癌的浸润深度有一定的诊断价值。在一项研究中[17],LI等人将病变分为3组(A、B和C)。A型包括显示清晰的表面形态和微血管的病变。B型包括表面形态或微血管不规则的胃肿瘤。C型包括无表面形态和稀

疏微血管或无血管区的胃肿瘤。B 型或 C 型分型预测 EGCs 粘膜下深部浸润的敏感性为 72.7%，特异性为 80.5%，PPV 为 50.0%，NPV 为 91.7%，总准确率为 78.9% (95% CI, 66.0%~87.8%)。此项研究的不足之处在于样本量较少，但观察到的图像模式与肿瘤浸润深度之间的相关性表明，这种技术在 EGC 患者中很有用，尤其是在组织学类型已知的情况下。Kikuchi 等[27]对 119 名在 ME-NBI 下进行 ESD 治疗的患者进行研究，他们将扩张血管(D 血管，即直径比病变中常见的不规则微血管大 3 倍的血管)的发现作为粘膜下癌的诊断标准。其诊断准确率、敏感性和特异性分别为 81.5%、37.5%和 88.3%。但是 D 血管直径的大小没有明确的范围，较大程度上依赖主观判断。

未分化癌(包括低分化腺癌和印戒细胞癌)的 ME-NBI 表现因浸润程度而异。在早期，浅层结构腺管结构较正常，癌细胞数量较少；因此，ME-NBI 通常只显示细微的变化，例如放大的中间部分。随着进一步侵袭，可以观察到连接不良、萎缩的微血管[28]。此外，当未分化腺癌侵犯粘膜的所有层，腺体结构消失时，WZ 消失，血管密度降低，观察到收缩表面形式的微血管，每个收缩表面都不规则地弯曲，Yagi [23]等人将其称为波浪状微血管。然而，大多数早期未分化腺癌被非癌上皮覆盖，ME-NBI 图像改变很差，限制了诊断。对于捕获到的微小变化，需要进行活检评估。

3.2. 窄带内镜联合色素内镜

窄带内镜对组织的鉴别诊断以及对病变的范围也可以借助染色剂来判断。色素内镜是将一定浓度的染料喷洒于黏膜表面使病变组织染色，从而增强正常组织与病变组织的对比，使胃粘膜表面立体感增强，可以更直观的看到黏膜细小凹凸变化，从而能够界定早期胃癌的大小与形状[29] [30]，通过色素强化病变组织和正常组织之间的差异性，让组织活检更有针对性。在早期胃癌与癌前组织的筛查中，放大内镜靛胭脂染色、放大内镜靛胭脂醋酸染色镜下诊断与病理一致性分别为 80.5%、81.2%，诊断敏感性分别为 83.3%、92.9%，诊断特异性分别为 97.3%、98.4%，显著提高早期胃癌诊断准确性[10]。

一项对 50 例患者的胃部可疑病变分别使用靛胭脂染色内镜、靛胭脂染色内镜联合 NBI 的分组研究，其结果显示靛胭脂联合 NBI 检测效果更好，具有统计学意义。其图片质量、灵敏度、特异度均优于单一方式[31]。

在一项包含 185 例患者的队列研究中[32]，分别使用放大内镜、放大内镜联合窄带光谱成像、放大内镜联合靛胭脂染色及放大内镜联合窄带光谱成像及靛胭脂染色对可疑部位进行观察，在镜下诊断与病理一致性情况下，MEI-NBI、ME-IDC 及 ME-IDC-NBI 诊断早期胃癌准确率均高于 ME，差异均有统计学意义($\chi^2 \geq 4.21, p < 0.05$)，且 ME-IDC-NBI 准确率均高于 ME-NBI 与 ME-IDC，差异均有统计学意义(同上 = 5.12、6.31, $p < 0.05$)，故对于早期胃癌的诊断及界定早期胃癌的大小与形状 ME-IDC-NBI 具有很大优势。滕春雨[33]等人通过记录病变轮廓清晰度、黏膜腺管开口形态清晰度、微血管结构形态清晰度评分，并比较腺管开口分型和微血管形态分型来研究放大色素内镜联合窄带光谱成像对早期胃癌的临床价值，结果显示 ME-IDC-NBI 优于 ME、ME-NBI、ME-IDC，明显提高病变检出率，便于发现早期癌变。在苑素云[34]、蔡勇[35]等人的报道中，也进一步阐述 ME-NBI 联合醋酸对早期病变的诊断价值，尤其 NBI-ME 对图像的清晰度处理更加得当，病灶的黏膜结构及血管形态能够更好的观察。胃黏膜上皮肠化是正常组织向早癌发生发展过程中的重要特征，因此对肠化的诊断有助于提高早癌的检出率。醋酸联合 ME-NBI 对于胃粘膜上皮肠化的诊断也有较大意义。Song [36]等人在醋酸显示发生肠化的区域取病理活检筛查早癌，提高了早期发现率，可用于鉴别胃癌高发人群以更有针对性地进行早癌筛查。另外，黏膜出血会影响 ME-NBI 的诊断效果[35]，当辅助醋酸染色内镜时，醋酸可使黏膜表面出现白化反应，白化反应的程度及褪色时间可直观反映出胃黏膜腺凹的改变情况，提高病灶与正常组织对比度，进而提高对病灶情况的诊断效果。靛胭脂可使病变区域及边界更为明显，醋酸染色可使黏膜发生白化反应，Kono [37]等人利用以上特性将

两者联合进行染色,其结果显示双重染色能够更为准确地判断病灶边界,效果优于单一染色,并可提高胃腺瘤的检出率。Sakai [38]等人对 47 例早癌患者分别应用普通白光内镜、靛胭脂染色、醋酸染色及醋酸联合靛胭脂染色,结果同样证明双重染色的诊断率高于单一染色。故 ME-NBI 联合染色剂对早期胃癌的镜下诊断具有较大意义。

4. 总结与展望

NBI 对早期胃癌的诊断具有很大意义,尤其联合放大内镜、色素染色等辅助手段后,诊断早期胃癌的准确性、灵敏度及特异度均较高,对判断肿瘤的边界、浸润深度及组织学分型也有一定的价值,是内镜下诊断早期胃癌的检查技术。但 NBI 也有不足之处,其对病变的诊断也取决于操作者的技术与经验[39]。

参考文献

- [1] 赵亮,冯璐璐,王笑楠.放大内镜和内镜窄带光成像下胃癌病变的特点及与病理分型的关系[J].中国肿瘤临床与康复,2022,29(1):55-59.
- [2] López, M.J., Carbajal, J., Alfaro, A.L., Saravia, L.G., Zanabria, D., Araujo, J.M., et al. (2023) Characteristics of Gastric Cancer around the World. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, **181**, Article 103841. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103841>
- [3] Machlowska, J., Baj, J., Sitarz, M., Maciejewski, R. and Sitarz, R. (2020) Gastric Cancer: Epidemiology, Risk Factors, Classification, Genomic Characteristics and Treatment Strategies. *International Journal of Molecular Sciences*, **21**, Article 4012. <https://doi.org/10.3390/ijms21114012>
- [4] 林波,栗兴,黄虹玉,等.普通白光内镜、超声内镜及放大内镜结合窄带显像在早期胃癌内镜治疗适应症中的临床价值[J].四川大学学报(医学版),2022,53(1):154-159.
- [5] 李夏,于红刚.内镜诊断早期胃癌的新进展[J].海南医学院学报,2019,25(5):392-395.
- [6] 张爱霞,王瑞春,黄海萍,等.窄带内镜成像术在消化系统疾病中的应用研究进展[J].山东医药,2014(45):101-103.
- [7] 杨梅,原丽莉.内镜下早期胃癌的诊疗进展分析[J].国际老年医学杂志,2022,43(5):627-630.
- [8] Kurumi, H., Nonaka, K., Ikebuchi, Y., Yoshida, A., Kawaguchi, K., Yashima, K., et al. (2021) Fundamentals, Diagnostic Capabilities, and Perspective of Narrow Band Imaging for Early Gastric Cancer. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article 2918. <https://doi.org/10.3390/jcm10132918>
- [9] Yoshimizu, S., Yamamoto, Y., Horiuchi, Y., Omae, M., Yoshio, T., Ishiyama, A., et al. (2017) Diagnostic Performance of Routine Esophagogastroduodenoscopy Using Magnifying Endoscope with Narrow-Band Imaging for Gastric Cancer. *Digestive Endoscopy*, **30**, 71-78. <https://doi.org/10.1111/den.12916>
- [10] Chen, W.F., Li, Q.L., Zhou, P.H., et al. (2012) Clinical Value of Different Magnifying Chromoendoscopy Methods in Screening Gastric Precancerous Lesions and Early Cancers. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, **15**, 662-667.
- [11] Zhou, F., Wu, L., Huang, M., Jin, Q., Qin, Y. and Chen, J. (2018) The Accuracy of Magnifying Narrow Band Imaging (ME-NBI) in Distinguishing between Cancerous and Noncancerous Gastric Lesions. *Medicine*, **97**, e9780. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000009780>
- [12] Muto, M., Katada, C., Sano, Y. and Yoshida, S. (2005) Narrow Band Imaging: A New Diagnostic Approach to Visualize Angiogenesis in Superficial Neoplasia. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **3**, S16-S20. [https://doi.org/10.1016/s1542-3565\(05\)00262-4](https://doi.org/10.1016/s1542-3565(05)00262-4)
- [13] Doyama, H., Nakanishi, H. and Yao, K. (2021) Image-Enhanced Endoscopy and Its Corresponding Histopathology in the Stomach. *Gut and Liver*, **15**, 329-337. <https://doi.org/10.5009/gnl19392>
- [14] Yao, K., Anagnostopoulos, G. and Ragunath, K. (2009) Magnifying Endoscopy for Diagnosing and Delineating Early Gastric Cancer. *Endoscopy*, **41**, 462-467. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1214594>
- [15] Muto, M., Yao, K., Kaise, M., Kato, M., Uedo, N., Yagi, K., et al. (2016) Magnifying Endoscopy Simple Diagnostic Algorithm for Early Gastric Cancer (MESDA-G). *Digestive Endoscopy*, **28**, 379-393. <https://doi.org/10.1111/den.12638>
- [16] Hoffman, A., Basting, N., Goetz, M., Tresch, A., Mudter, J., Biesterfeld, S., et al. (2009) High-Definition Endoscopy with I-Scan and Lugol's Solution for More Precise Detection of Mucosal Breaks in Patients with Reflux Symptoms. *Endoscopy*, **41**, 107-112. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1119469>

- [17] Li, H., Dai, J., Xue, H., Zhao, Y., Chen, X., Gao, Y., *et al.* (2012) Application of Magnifying Endoscopy with Narrow-Band Imaging in Diagnosing Gastric Lesions: A Prospective Study. *Gastrointestinal Endoscopy*, **76**, 1124-1132. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.08.015>
- [18] Yao, K., Doyama, H., Gotoda, T., Ishikawa, H., Nagahama, T., Yokoi, C., *et al.* (2014) Diagnostic Performance and Limitations of Magnifying Narrow-Band Imaging in Screening Endoscopy of Early Gastric Cancer: A Prospective Multicenter Feasibility Study. *Gastric Cancer*, **17**, 669-679. <https://doi.org/10.1007/s10120-013-0332-0>
- [19] Chen, S., Yu, J., Ruan, R., Li, Y., Tao, Y., Shen, Q., *et al.* (2021) "Pink Pattern" Visualized in Magnifying Endoscopy with Narrow-Band Imaging Is a Novel Feature of Early Differentiated Gastric Cancer: A Bridge between Endoscopic Images and Histopathological Changes. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article 763675. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.763675>
- [20] 梁静, 王凤梅, 谷口清章. 日本早期胃癌内镜筛查和诊断现状[J]. 胃肠病学, 2017, 22(9): 556-560.
- [21] 喻杨. 早期胃癌的白光内镜下特征分析[D]. [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2016.
- [22] Nakayoshi, T., Tajiri, H., Matsuda, K., Kaise, M., Ikegami, M. and Sasaki, H. (2004) Magnifying Endoscopy Combined with Narrow Band Imaging System for Early Gastric Cancer: Correlation of Vascular Pattern with Histopathology (Including Video). *Endoscopy*, **36**, 1080-1084. <https://doi.org/10.1055/s-2004-825961>
- [23] Yagi, K., Nozawa, Y., Endou, S. and Nakamura, A. (2012) Diagnosis of Early Gastric Cancer by Magnifying Endoscopy with NBI from Viewpoint of Histological Imaging: Mucosal Patterning in Terms of White Zone Visibility and Its Relationship to Histology. *Diagnostic and Therapeutic Endoscopy*, **2012**, Article 954809. <https://doi.org/10.1155/2012/954809>
- [24] Kanemitsu, T., Yao, K., Nagahama, T., Fujiwara, S., Takaki, Y., Ono, Y., *et al.* (2013) The Vessels within Epithelial Circle (VEC) Pattern as Visualized by Magnifying Endoscopy with Narrow-Band Imaging (ME-NBI) Is a Useful Marker for the Diagnosis of Papillary Adenocarcinoma: A Case-Controlled Study. *Gastric Cancer*, **17**, 469-477. <https://doi.org/10.1007/s10120-013-0295-1>
- [25] Okada, K., Fujisaki, J., Kasuga, A., Omae, M., Hirasawa, T., Ishiyama, A., *et al.* (2011) Diagnosis of Undifferentiated Type Early Gastric Cancers by Magnification Endoscopy with Narrow-Band Imaging. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **26**, 1262-1269. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2011.06730.x>
- [26] Uedo, N., Fujishiro, M., Goda, K., Hirasawa, D., Kawahara, Y., Lee, J.H., *et al.* (2011) Role of Narrow Band Imaging for Diagnosis of Early-Stage Esophagogastric Cancer: Current Consensus of Experienced Endoscopists in Asia-Pacific Region. *Digestive Endoscopy*, **23**, 58-71. <https://doi.org/10.1111/j.1443-1661.2011.01119.x>
- [27] Kikuchi, D., Iizuka, T., Hoteya, S., Yamada, A., Furuhashi, T., Yamashita, S., *et al.* (2013) Usefulness of Magnifying Endoscopy with Narrow-Band Imaging for Determining Tumor Invasion Depth in Early Gastric Cancer. *Gastroenterology Research and Practice*, **2013**, Article 217695. <https://doi.org/10.1155/2013/217695>
- [28] Ozeki, Y., Hirasawa, K., Kobayashi, R., Sato, C., Tateishi, Y., Sawada, A., *et al.* (2020) Histopathological Validation of Magnifying Endoscopy for Diagnosis of Mixed-Histological-Type Early Gastric Cancer. *World Journal of Gastroenterology*, **26**, 5450-5462. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i36.5450>
- [29] 陈函清, 潘文胜, 金冠福, 潘邦兴. 色素内镜在上消化道早期癌及癌前病变的诊断价值[J]. 中国内镜杂志, 2012, 18(11): 1134-1137.
- [30] 高健翎, 屈亚威, 刘海峰. 色素内镜在消化道早癌诊断中的应用进展[J]. 中华灾害救援医学, 2018, 6(2): 114-118.
- [31] 谷群. 早期胃癌及癌前病变检测中染色内镜联合 NBI 的筛查价值[J]. 名医, 2023(9): 24-26.
- [32] 陈达华, 陈达巍, 沈睿炜, 等. 放大内镜联合靛胭脂染色与窄带成像技术对早期胃癌的诊断价值比较[J]. 现代实用医学, 2020, 32(8): 967-969.
- [33] 滕春雨, 孙咏红, 陈浮, 等. 放大色素内镜结合窄带成像技术对早期胃癌诊断的临床价值研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32(8): 553-557.
- [34] 苑素云, 曹慧颖, 郭冬, 等. 内镜窄带成像联合醋酸及亚甲蓝染色在早期胃癌及癌前病变中的诊断价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(22): 2447-2449.
- [35] 蔡勇, 赵晓琳, 于久飞. NBI-ME 联合染色内镜在早期胃癌及癌前病变中的诊断价值[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(10): 1314-1318.
- [36] Song, K.H., Hwang, J.A., Kim, S.M., Ko, H.S., Kang, M.K., Ryu, K.H., *et al.* (2017) Acetic Acid Chromoendoscopy for Determining the Extent of Gastric Intestinal Metaplasia. *Gastrointestinal Endoscopy*, **85**, 349-356. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.07.064>
- [37] Kono, Y. (2014) Chromoendoscopy of Gastric Adenoma Using an Acetic Acid Indigocarmine Mixture. *World Journal of Gastroenterology*, **20**, 5092-5097. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i17.5092>
- [38] Sakai, Y., Eto, R., Kasanuki, J., Kondo, F., Kato, K., Arai, M., *et al.* (2008) Chromoendoscopy with Indigo Carmine

Dye Added to Acetic Acid in the Diagnosis of Gastric Neoplasia: A Prospective Comparative Study. *Gastrointestinal Endoscopy*, **68**, 635-641. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2008.03.1065>

- [39] 司望利, 王田芳, 庄坤, 等. 放大内镜结合窄带成像技术在早期胃癌诊断中的应用[J]. 临床医学研究与实践, 2016, 1(24): 192-194, 196.