

# 早期胃癌黏膜微血管内镜成像的研究进展

张建国, 刘海峰

张建国, 刘海峰, 中国人民武装警察部队总医院消化内科 北京市 100039

刘海峰, 主任医师, 教授, 主要从事胃肠道与肝胆胰疾病诊治的研究。

作者贡献分布: 本文由张建国完成; 刘海峰审校。

通讯作者: 刘海峰, 主任医师, 教授, 100039, 北京市海淀区永定路69号, 中国人民武装警察部队总医院消化内科。

haifengliu333@163.com

电话: 010-88276547

收稿日期: 2010-05-29 修回日期: 2010-07-08

接受日期: 2010-07-12 在线出版日期: 2010-07-28

## Advances in endoscopic imaging of gastric mucosal microvessels in patients with early gastric cancer

Jian-Guo Zhang, Hai-Feng Liu

Jian-Guo Zhang, Hai-Feng Liu, Department of Gastroenterology, General Hospital of Chinese Armed Police Forces, Beijing 100039, China

Correspondence to: Professor Hai-Feng Liu, Department of Gastroenterology, General Hospital of Chinese Armed Police Forces, 69 Yongding Road, Haidian District, Beijing 100039, China. haifengliu333@163.com

Received: 2010-05-29 Revised: 2010-07-08

Accepted: 2010-07-12 Published online: 2010-07-28

## Abstract

Currently, many studies have demonstrated that microvascular angiogenesis is closely associated with the development, progression and metastasis of tumors. Endoscopic imaging of gastric mucosal microvessels is an important approach to the diagnosis of early gastric cancer. However, traditional endoscopic equipment and technology can not meet the requirements in this regard. In recent years, the emergence of new digestive endoscopy equipment and technology provides new opportunities for endoscopic imaging of mucosal microvessels in patients with early gastric cancer.

Key Words: Early gastric cancer; Microvessel; Endoscopy; Imaging

Zhang JG, Liu HF. Advances in endoscopic imaging of gastric mucosal microvessels in patients with early gastric cancer. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2010; 18(21): 2181-2186

## 摘要

目前, 许多研究均已证实肿瘤微血管与肿瘤发生、发展及转移密切相关。内镜下观察黏膜微血管是内镜下诊断早期胃癌的重要内容和方法之一。但是一直以来由于受传统内镜设备和技术的条件所限, 此方面研究进展缓慢。近年来, 随着科学技术的迅猛发展, 各种新型消化内镜设备和技术不断推出, 从而为早期胃癌黏膜微血管观察和研究带来了新的契机。本文就相关内容作一综述。

关键词: 早期胃癌; 微血管; 内镜; 成像

张建国, 刘海峰. 早期胃癌黏膜微血管内镜成像的研究进展. 世界华人消化杂志 2010; 18(21): 2181-2186

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/18/2181.asp>

## 0 引言

众所周知, 胃黏膜微血管(gastric mucosa microvascular, GMM)是胃黏膜微循环的重要组成部分, 关乎胃黏膜细胞的正常生长、发育和繁殖。许多研究均已证实肿瘤的发生、发展及转移与肿瘤微血管密切相关。近几年, 随着内镜技术的突飞猛进, 关于内镜下胃黏膜微细结构的观察也日益深入。胃癌, 尤其是早期胃癌, 其微血管究竟发生和经历着怎样的变化, 新的内镜技术又是如何捕捉到这些变化并进而为早期胃癌的诊断提供依据和帮助? 本文旨在对此相关内容作一综述。

## 1 GMM变化与胃癌之间的关系及意义

恶性肿瘤微血管与恶性肿瘤之间存在着非常密切的关系, 胃癌同样如此。早在20世纪50年代中期, 病理学家就发现“肿瘤优先生长在血管周围”。1971年, Folkman首次提出了肿瘤生长的二时相-无血管期和血管期的假说, 即当肿瘤直径在0.1-0.2 mm时, 可以只依靠单纯扩散作用来维系生长; 当肿瘤直径大于0.3-0.5 mm时, 必须有新生血管形成, 否则, 肿瘤将因营养缺乏而长期处于直径在0.5 mm以下的休眠状态(tumor dormancy)。时至今日, 这一重要假说已被诸多研

## ■背景资料

当前, 内镜下诊断已成为早期胃癌诊断的重要方法。近年来, 随着科学技术的迅猛发展, 各种新型消化内镜设备和技术不断推出, 这一方面为早期胃癌黏膜微结构的观察创造了必要条件, 另一方面也给一直以来发展相对滞后的早期胃癌黏膜微血管成像研究带来了契机。

## ■同行评议者

樊晓明, 主任医师, 复旦大学附属金山医院消化科

## ■研究前沿

早期胃癌黏膜微血管观察是早期胃癌内镜下观察的重要内容。当前内镜下黏膜微血管观察仍主要局限于变浅血管的横断面观察上。如何实现黏膜微血管多层面、多角度的观察及三维成像或许是未来新型内镜的研发方向之一。

究所证实<sup>[1]</sup>。可见,肿瘤微血管的形成已成为直径大于0.3-0.5 mm的肿瘤得以继续生存的必要条件。由于目前临床所能发现的胃癌即便是早期胃癌,其直径也多数大于0.3-0.5 mm,故从理论上讲,目前临床所能发现的早期胃癌多已伴有肿瘤微血管的形成。因此,从肿瘤微血管角度认识和发现早期胃癌具备其理论基础。现代内镜由于自身的微创、直观等特点,使其在活体GMM观察中具有重要地位。近年来,通过内镜观察黏膜微血管变化来识别和发现早期胃癌正逐渐成为早期胃癌诊断的重要内容和方法。

不仅如此,近年来的研究还进一步发现胃癌微血管的表现与胃癌的病理分型、恶性程度、浸润深度和转移等密切相关<sup>[2]</sup>。这不仅极大充实了早期胃癌的内镜观察内容,同时也为早期胃癌的内镜和手术切除提供了帮助。因此可以说加强对GMM的观察和研究,对早期胃癌的诊断及治疗均有重要意义。

## 2 胃癌微血管的解剖

胃癌微血管与正常GMM的解剖构筑存在明显不同。弄清黏膜微血管的正常及异常解剖构筑是内镜下从微血管角度观察、发现早期胃癌的基础。

**2.1 正常GMM的解剖** GMM包括微动脉、微静脉和毛细血管。胃黏膜微动脉发自胃黏膜下动脉丛,穿过黏膜肌层后分为腺支和小凹支,二者在黏膜深层有吻合支。腺支较短,在胃腺基底部迅速分成毛细血管,呈网状包绕胃腺。小凹支长且直,与胃腺腺管平行走行,到达腺口附近的表面上皮下形成多边形蜂窝状小凹周毛细血管环(网),内镜所称的“上皮内乳头状毛细血管袢”(intraepithelial papillary capillary loops, IPCL)即为此处。胃黏膜毛细血管非常丰富,由胃黏膜微动脉发出,其多个分支组成毛细血管网,毛细血管网以腺管间最为密集。从胃黏膜横断面上看,根据毛细血管密度不同,可将胃黏膜层的微血管分为底体带、颈体带和小凹带3层<sup>[3]</sup>,其中胃黏膜毛细血管在胃腺颈体带密度最高,小凹带次之,底体带最低。黏膜毛细血管分别在黏膜表面、腺颈和腺底3个水平汇入静脉<sup>[4]</sup>,黏膜内静脉存在两种吻合:一是黏膜微静脉直支始端在腺颈部或小凹底部水平的吻合;二是介于胃腺底与黏膜肌层间的胃腺底静脉网。毛细血管后静脉汇入黏膜微静脉,再返回腺体间,在腺体基底部形成静脉网,之后黏膜静脉穿越黏膜肌层

进入黏膜下静脉。

胃壁各部黏膜血管分布并不均等一致。从构型上看,胃黏膜层微血管的密度呈梯度分布。胃底、胃体黏膜下层存在大量的动静脉吻合支和吻合网<sup>[5]</sup>,体部尤为密集。贲门部较胃底、胃体血管吻合支少,动静脉多平行排列。胃窦、幽门部血管较稀疏。同一平面,胃前壁血管较后壁密集,胃小弯处黏膜下动静脉吻合极少, Piasecki等<sup>[6]</sup>学者认为胃小弯处无黏膜下血管丛,当此处缺时易发生黏膜坏死或溃疡。

此外,胃黏膜毛细血管形态也不尽相同。贲门部黏膜毛细血管随着黏膜皱襞的起伏形成大小不等的圆形或椭圆形的丛状构型,毛细血管围绕胃小凹分布,如火山口状。胃底、胃体部黏膜层毛细血管相互交连,呈网格状。幽门部黏膜层毛细血管构型则呈舌状或柱状,与人小肠绒毛毛细血管构筑形式类似<sup>[7]</sup>。

**2.2 胃癌黏膜微血管解剖及其超微结构** 多项研究表明胃癌黏膜微血管与正常GMM存在显著差异。从超微结构看,胃癌具有肿瘤微血管的普遍特征,如肿瘤微血管粗细不等、迂曲、狭窄、扩张间或出现,可见窦样结构、芽孢状突起等;管壁构成显著改变,管壁变薄,血管内皮细胞间隙增大,连接疏松,内皮细胞缺失,肿瘤细胞构成管壁内层<sup>[8]</sup>,动静脉难以辨识。微血管有效交叉面积减少,微血管通透性明显增加,约为正常微血管的10倍<sup>[2]</sup>,组织间隙流体静压增高。微血管内血流淤滞,出现血栓,缺乏神经支配等。胃癌血管解剖构筑的研究方法包括各种显微镜下观察法,血管铸型技术,光电扫描法,X线血管造影法,系列切片法,内镜观察法等,除内镜观察法和X线胃血管造影法可用于活体研究外,其他方法主要用于超微结构观察等。尽管常规X线胃血管造影法并不能显示胃黏膜层内微血管,但考虑到其在胃癌血管构筑的宏观研究方面具有优势,在胃癌浸润深度和范围方面具有特定价值,故此处对其简要介绍,以期对内镜微血管的观察有所助益。X线胃血管造影法将胃癌血管分布分为3个带:中心带为缺血坏死带,中间带为环绕中央坏死区的广泛吻合的血管袢,外带是呈放射状分布的外周血管。Borrmann2、3型胃癌此3带显示最为清楚<sup>[9]</sup>。目前,胃癌微血管的基础研究还很滞后,对于胃癌微血管构筑还有许多未知和疑惑,这无疑在一定程度上制约了胃癌微血管临床研究的进一步提升。

### 3 早期胃癌微血管内镜研究进展

现代胃镜自1957年诞生至今已有50余年历史了, 他的出现为消化疾病的诊治带来了革命性变化。然而, 传统白光内镜(white light imaging endoscopy, WLI)在黏膜微细结构包括黏膜微血管的观察上存在明显不足。一段时间以来, 黏膜微血管的形态观察成为传统白光内镜观察胃部病变的一个盲点。这极大制约了内镜对早期胃癌的检出。近年来, 随着越来越多新型消化内镜设备和技术的推出, 这一情况有了明显改善。现对此介绍如下。

**3.1 共聚焦激光显微内镜成像技术** 与传统内镜不同, 共聚焦激光显微内镜成像技术的本质在于去除非焦平面上的杂散光, 获取Z轴方向的图像, 可将图像放大1 000倍, 可对胃黏膜进行表层到黏膜深层不同平面的观察, 可在体观察细胞及亚细胞结构, 达到光学活检的目的。静脉使用10%的荧光素钠使得黏膜微血管与周围组织产生了强烈对比, 加之共聚焦激光显微内镜成像技术的成像特点, 使得共聚焦激光显微内镜成像技术成为目前较为理想的观察GMM的方法<sup>[10]</sup>。

在共聚焦激光显微内镜成像技术图像中, 正常胃底、胃体黏膜胃小凹表现为类圆形结构, 小凹开口也为类圆形, 其周围是排列整齐的胃上皮细胞。在深层图像中, 可见到围绕胃小凹的蜂窝状微血管结构。胃窦部黏膜胃小凹表现为长度近乎一致、连续性短棒状结构, 开口为裂隙状。在深层图像中, 可见到线圈状微血管结构。胃癌时, 由于黏膜血管的超微结构的变化, 共聚焦激光显微内镜成像技术图像可表现为: 胃小凹结构消失, 规则的线圈状或蜂窝状毛细血管光亮带消失, 取而代之的是境界模糊、不规则的、成片的光亮带<sup>[11]</sup>。刘红等<sup>[12]</sup>采用共聚焦激光显微内镜成像技术对早期胃癌黏膜血管形态变化规律进行了研究。早期胃癌黏膜微血管在共聚焦激光显微内镜成像技术下存在3种形态类型: I型表现为微血管数目增多, 粗细不等, 排列不规则; II型表现为微血管数目减少, 排列不规则; III型表现为规则排列的微血管网, 呈蜂窝状或线圈状沿胃小凹排列。其中, I型血管与高分化早期胃癌关系密切, 预测高分化早期胃癌的敏感度为70%, 特异度为95%; II型血管与低分化早期胃癌关系密切, 其预测低分化早期胃癌的敏感度为83%, 特异度为96%。类似的研究也都显示出共聚焦激光显微内镜成像技术在早

期胃癌血管变化研究中的重要价值和应用前景。更多、更大样本的有关研究报道值得期待。

共聚焦激光显微内镜成像技术观察胃微血管目前存在的不足之处在于: 整合在普通内镜上的共聚焦激光显微内镜成像技术前端长约4.3 mm, 为不可弯曲部, 在有限的胃腔内无法做大角度的调整, 某些部位无法垂直观察, 存在图像伪影, 观察视野狭小, 图像质量有待提高等。扫描范围更广、深度更深、成像质量更佳、更加微型化是共聚焦激光显微内镜成像技术未来的研发方向。

**3.2 富士能智能电子分光技术** 富士能智能电子分光技术(Fuji intelligent color enhancement/Fujinon intelligent chromoendoscopy, FICE), 又称作多带显像(multiple band imaging, MBI)或计算机虚拟色素内镜(computed virtual chromoendoscopy, CVC), 是日本富士株式会社与国立大学法人千叶大学共同研发的新型内镜成像技术。他基于光谱分析技术原理而成。虽然FICE系统与窄带内镜成像技术(narrow band imaging, NBI)系统同为“电子染色”技术, 都可以显著提高毛细血管形态的对比度并清晰地对浅表赘生物微血管形态改变及纹理进行可视化分析, 但与后者不同, FICE系统没有安装特殊的窄带干涉滤光片, 而是将普通电子内镜图像分解成单一波长的分光图像, 通过光谱估计与电子分光技术选用任意波长红(R)、绿(G)、蓝(B)三色光组合, 产生独立波长的频谱图像, 并通过光谱估计处理器重建得到FICE图像。他可以在400-600 nm以5 nm间隔任意选择波长, 最多可有50种波长组合, 目前常用的富士能EPX-4400系统具有10种波长的光组合预设, 以达到电子染色的目的。

组织表层的精细结构及颜色对诊断疾病极为重要, 而这依赖于他们对光波的折射与吸收。选用的光波波长不同, 所得图像也不同。短波400-500 nm适用于观察黏膜表层。550 nm左右波长更适合观察血管结构及走行。不同组合的RGB可呈现不同的颜色及不同的深度。这样有利于观察组织表层结构, 毛细血管走向, 黏膜微细凹凸变化, 黏膜微血管和黏膜表面的深层结构, 对于黏膜及黏膜下层的病变诊断具有较高的应用价值。内镜医生可根据所要观察的组织结构选择最合适的波长组合<sup>[13]</sup>。

目前对于早期胃癌采用何种波段组合观察为最佳尚无统一认识。Pohl等<sup>[14]</sup>对比后发现使用B波段波长较短的组合可同时对黏膜凹陷及

#### ■相关报道

Yao等报道在早期胃癌发生时, 常伴有表浅血管结构的改变。Maesayuki等研究后认为传统白光内镜(WLI)在早期胃癌诊断上存在较大局限, 而新型内镜可以清晰观察黏膜微血管形态及黏膜细微结构, 从而使早期胃癌检出率显著提高。

### ■名词解释

上皮内乳头状毛细血管襻(IPCL):胃黏膜微动脉小四支长且直,与胃腺管平行走行,到达腺口附近的表面上皮下形成多边形蜂窝状小四周边毛细血管环(网)。

血管纹理进行有效观察,提出以 $R = 500\text{ nm}$ 、 $G = 480\text{ nm}$ 、 $B = 420\text{ nm}$ 观察效果最好。毛利等研究发现使用 $530\text{ nm}$ 附近的光波对浅表凹陷型早期胃癌的边界诊断价值最大。吴云林<sup>[15]</sup>采用 $R = 550\text{ nm}$ 、 $G = 500\text{ nm}$ 、 $B = 470\text{ nm}$ 对表面型及凹陷型早期胃癌血管进行观察,采用 $R = 580\text{ nm}$ 、 $G = 520\text{ nm}$ 、 $B = 460\text{ nm}$ 对隆起型早期胃癌血管进行观察,效果较好。总之,今后需继续扩大FICE相关研究和应用,以期及早摸索出适用于早期胃癌诊断的最佳波段组合。

**3.3 放大内镜观察术** 放大内镜(magnifying endoscopy)又称显微内镜,其结构和原理与普通内镜无本质区别,只是在物镜与导光束或物镜与微型摄像机间装有不同倍数的放大镜头,同时像素更密集,其参考单位是 $0.1\text{ mm}$ 的点状或线状微细形态。新型放大内镜为变焦内镜,可放大60-170倍,接近实体显微镜的放大倍数,可重点观察隐窝、腺管开口形态或黏膜下血管形态,对早期黏膜病变的诊断有较高价值。目前,在国内外使用较先进的放大内镜有奥林巴斯GIF-Q240Z和富士EG-410CR、ZOOM放大型G-485ZH、EG-450ZH等。

条纹状、网格状的小凹以及肿瘤血管的出现和集合静脉、真毛细血管网的消失为放大内镜下早期胃癌的特征性改变。放大内镜下的微血管变化有助于胃黏膜内癌的分化程度的判断。在分化型,癌变区界限清楚,癌变区上皮下毛细血管和集合静脉消失,并出现大小、外形和分布不规则的肿瘤微血管。在未分化型,癌细胞向黏膜深层侵袭而不破坏表层上皮,因此可观察到上皮下的毛细血管。对肿瘤浸润深度的判断,一般认为黏膜下癌影响集合静脉和真毛细血管形态的程度与固有层内癌细胞的密度有关,黏膜内癌对集合静脉和真毛细血管的影响相对要小些。Nakayoshi等<sup>[16]</sup>采用放大内镜对胃黏膜血管研究后,将GMM变化分为4型。I型:未见黏膜微血管;II型:海星状;III型:细网状或螺旋状;IV型:不规则或粗大新生血管。幽门螺杆菌相关性胃炎在放大内镜下多表现为I型微血管改变;II型微血管改变仅在正常胃黏膜或良性病变中出现;III型、IV型微血管改变均出现在癌中。其中III型多见于分化型癌,IV型多见于未分化型癌。国内刘变英等<sup>[17]</sup>对215例常规胃镜观察下有胃黏膜粗糙、糜烂、斑块、颜色异常、微隆或凹陷等改变的患者及20例健康志愿者,应用放大胃镜观察,结果发现95%(19/20)健

康志愿者符合II型微血管改变;80.53%(91/113)幽门螺杆菌相关性胃炎符合I型微血管改变;92.86%(13/14)的早期胃癌患者符合III型、IV型微血管改变。早期胃癌组与正常对照组比较,差异有统计学意义,与幽门螺杆菌相关性胃炎组比较,差异有统计学意义,其中80%的黏膜癌符合III型改变,75%的黏膜下癌符合IV型改变,黏膜癌组与黏膜下癌组比较,差异有统计学意义。该研究显示GMM改变与组织诊断密切相关,放大胃镜可提高早期胃癌的检出率,且有助于判断癌变浸润深度。尽管如此,由于在单纯白光放大内镜下,微血管对比度较低,显像仍欠佳,这成为放大白光内镜观察早期胃癌微血管的瓶颈。目前,越来越多的研究倾向于将放大内镜与NBI或FICE等系统联合应用,以提高观察效果,初步结果比较满意。

**3.4 NBI 普通电子内镜**采用20-30 r/s转速的RGB三原色广谱滤光片,覆盖了可见光400-800 nm波谱范围,与普通照明光类似,图像逼真清晰,但不能提高毛细血管和微血管的对比度。由日本国立癌中心医院和Olympus公司共同开发的NBI克服了这一难题。他利用生物组织特别是人体红细胞的不同波谱吸收峰(即消化道黏膜表面毛细血管对415 nm的蓝光吸收率高,而黏膜表面下微血管对540 nm的绿光吸收率高)以及处于这些吸收峰范围内的光波在人体黏膜组织内的穿透深度不同(即在可见光谱中,光子渗透到胃黏膜组织的深度取决于光源的波长,波长越短,黏膜渗透深度越浅)<sup>[16,18-20]</sup>。采用窄带干涉蓝/绿滤光片,产生中心波长分别为415 nm、540 nm,带宽为30 nm的蓝绿窄带光波作为光源照明,进而获得对比效果突出的不同黏膜层次的毛细血管和微血管形态图像(根据物体颜色显示取决于光的波长,波长愈长的光趋向于红色,波长愈短的光趋向于紫色的原理,415 nm光主要显示表浅血管成褐色,而540 nm光可将黏膜下层的微血管显示为蓝绿色<sup>[21]</sup>,使胃癌的早期诊断成为可能。

相对于早期食管癌、结肠癌的研究,NBI对早期胃癌的研究报道较少。Yao等<sup>[22]</sup>报道在早期胃癌发生时,常伴有表浅血管结构的变化,如血管形态变化,新生血管的形态等。Kato等<sup>[23]</sup>研究后认为WLI主要依靠靶组织病变的颜色和形态来诊断早期胃癌,而他们通常是非特异的,即便使用高分辨率的WLI,仍有约25%早期胃癌无法正确诊断,显示出WLI诊断早期胃癌的局限

性. 使用NBI, 可以获得清晰的胃黏膜微细结构 (fine mucosal structure, FMS) 和微血管图像, 并根据黏膜微结构三联体-微结构消失、微血管扩张和不均一性改变判断早期胃癌, 与WLI相比, 早期胃癌的检出率提高13%(达89.4%), 特异性(98%)、准确性(89.4%)也均显著提高, 成为早期胃癌诊断的有效手段之一. Ezoe等<sup>[24]</sup>基于NBI联合放大内镜可以更好观察黏膜表面和微血管结构这一背景, 对放大内镜联合NBI内镜系统与单纯放大WLI对于小凹陷型胃黏膜病变的诊断进行了前瞻性研究后发现, 放大内镜联合NBI能够更精确地诊断胃部压抑性病变, 若存在一个明显界线(demarcation line, DL)和异常微血管结构(irregular microvascular pattern, IMVP), 则诊断为癌; 若DL或IMVP难以辨认, 则病变暂难定性; 若DL或IMVP均不可见, 则诊断为非癌性病变. 结果其诊断的准确性(79% vs 44%,  $P = 0.001$ )、敏感性(70% vs 33%,  $P = 0.005$ )明显高于放大WLI, 特异性也高于WLI(89% vs 67%), 但无显著统计学差异.

#### 4 结论

尽管各种新型内镜设备和技术的推出, 使得GMM的观察大为改观, 但相对于胃小凹等黏膜微结构观察的明显进步, 黏膜微血管的观察仍相对滞后, 观察水平和内容较低, 效果欠佳. 究其原因, 除了胃癌微血管基础研究还很落后外, 我们认为主要还有以下两点: 一是GMM及毛细血管非常纤细, 且与黏膜表层垂直走行. 目前的新型内镜如放大内镜乃至放大倍数接近1 000倍的共聚焦内镜拥有足够的放大效果, 并通过各种方法力图增加血管对比度, 但由于仅从横断面上观察微血管, 只能获得黏膜微血管的二维断面解剖信号, 除了缺乏立体感容易造成微血管信号的遗漏和误判外, 由于二维层面所呈现的血管信号十分有限, 要远少于三维层面, 这种观察层面的缺失势必导致了微血管信号观察、判断的缺失, 进而制约了早期胃癌的检出; 二是与食管黏膜、结肠黏膜微血管相比, 由于胃黏膜表层要更厚些, GMM通常比较隐蔽, 不那么显露, 也成为新型内镜观察GMM较之观察Barrett's食管、结肠病变等微血管不够理想的原因之一. 此外, 目前新型内镜仍主要集中在对微血管解剖形态的观察上, 缺少对黏膜微血管血流动力学的定量观察和分析, 倘若能将定性观察与定量分析相结合, 必将极大充实黏膜微血管观察

内容, 必将为内镜医生更加全面、理性判断和评估微血管变化提供帮助. 因此, 我们认为, 具有纵深观察、三维显像及血流动力学定量分析功能的集成内镜或许是未来内镜发展的新方向. 总之, 鉴于黏膜微血管与早期胃癌诊断之间的密切关系, 今后应加强早期胃癌微血管变化的基础研究, 并积极研发更为理想的新型内镜设备和技术, 这无疑对于提高早期胃癌检出率具有重要的现实意义, 值得期待.

#### 5 参考文献

- 1 张天泽, 徐光炜. 肿瘤学. 第2版. 天津科学技术出版社/辽宁科学技术出版社, 2005: 280-284
- 2 Weinberg RA. The Biology of Cancer. 北京科学出版社, 2009: 500-555
- 3 安树才, 刘杰. 足月胎儿胃贲门部及胃底部血管的微细分布和立体构筑. 解剖学杂志 1998; 21: 146
- 4 罗发明, 凌凤东. 人胃粘膜血管构筑. 解剖学报 1989; 4
- 5 李健, 张建, 沈金宝, 段相林. 脊椎动物胃壁微血管构筑的研究进展. 解剖科学进展 2001; 7: 48-51
- 6 Piasecki C. Observations on the submucous plexus and mucosal arteries of the dog's stomach and first part of the duodenum. *J Anat* 1975; 119: 133-148
- 7 廖瑞, 袁桂琴. 人和猴器官内微血管三维构筑. 第1版. 北京: 科学出版社, 1993: 16-31
- 8 Morikawa S, Baluk P, Kaidoh T, Haskell A, Jain RK, McDonald DM. Abnormalities in pericytes on blood vessels and endothelial sprouts in tumors. *Am J Pathol* 2002; 160: 985-1000
- 9 丁仕义, 许新复, 李妍瑜, 王云钊. 胃癌血管构筑的研究. 临床医学影像杂志 1997; 8: 34-35
- 10 Kiesslich R, Canto MI. Confocal laser endomicroscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2009; 19: 261-272
- 11 李延青, 何克裕. 共聚焦激光显微内镜图谱. 第1版. 北京: 中国医药科技出版社, 2009: 63-103
- 12 刘红, 李延青, 赵幼安, 于涛, 张建平, 张建娜, 郭玉婷, 刘福国. 用共聚焦内镜对早期胃癌血管形态变化规律的研究. 中国消化内镜 2007; 1: 31-34
- 13 Coriat R, Chrysostalis A, Zeitoun JD, Deyra J, Gaudric M, Prat F, Chaussade S. Computed virtual chromoendoscopy system (FICE): a new tool for upper endoscopy? *Gastroenterol Clin Biol* 2008; 32: 363-369
- 14 Pohl J, May A, Rabenstein T, Pech O, Ell C. Computed virtual chromoendoscopy: a new tool for enhancing tissue surface structures. *Endoscopy* 2007; 39: 80-83
- 15 吴云林. 早期胃癌的内镜与FICE诊断. 上海: 上海科技教育出版社, 2008: 28-102
- 16 Nakayoshi T, Tajiri H, Matsuda K, Kaise M, Ikegami M, Sasaki H. Magnifying endoscopy combined with narrow band imaging system for early gastric cancer: correlation of vascular pattern with histopathology (including video). *Endoscopy* 2004; 36: 1080-1084
- 17 刘变英, 王颖, 雷宇峰, 李小会, 范东俊, 杨嫦娥, 李改英. 放大内镜下微血管改变对早期胃癌的诊断价值. 临床医药实践杂志 2008; 17: 669-670
- 18 郭涛, 钱家鸣, 杨爱明, 陆星华. 窄光谱成像(NBI)在消化内镜中的应用. 中华消化内镜杂志 2007; 24: 234-236
- 19 Gono K, Obi T, Yamaguchi M, Ohyama N, Machida H, Sano Y, Yoshida S, Hamamoto Y, Endo T. Appearance of enhanced tissue features in narrow-band endoscopic imaging. *J Biomed Opt* 2004; 9: 568-577
- 20 Zonios G, Perelman LT, Backman V, Manoharan

#### ■同行评价

本综述行文流畅, 内容全面, 具有较好的可读性.

- R, Fitzmaurice M, Van Dam J, Feld MS. Diffuse reflectance spectroscopy of human adenomatous colon polyps in vivo. *Appl Opt* 1999; 38: 6628-6637
- 21 汤黎明, 刘铁兵, 陈晨, 张超, 顾丹茜, 姚晨. 窥镜窄波成像的原理与临床应用. *中国医疗设备* 2009; 24: 45-47
- 22 Yao K, Oishi T, Matsui T, Yao T, Iwashita A. Novel magnified endoscopic findings of microvascular architecture in intramucosal gastric cancer. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 279-284
- 23 Kato M, Kaise M, Yonezawa J, Goda K, Toyozumi H, Yoshimura N, Yoshida Y, Kawamura M, Tajiri H. Trimodal imaging endoscopy may improve diagnostic accuracy of early gastric neoplasia: a feasibility study. *Gastrointest Endosc* 2009; 70: 899-906
- 24 Ezoe Y, Muto M, Horimatsu T, Minashi K, Yano T, Sano Y, Chiba T, Ohtsu A. Magnifying narrow-band imaging versus magnifying white-light imaging for the differential diagnosis of gastric small depressive lesions: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 477-484

编辑 曹丽鸥 电编 吴鹏朕

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2010年版权归世界华人消化杂志

## • 消息 •

### 《世界华人消化杂志》外文字符标准

**本刊讯** 本刊论文出现的外文字符应注意大小写、正斜体与上下角标。静脉注射iv, 肌肉注射im, 腹腔注射ip, 皮下注射sc, 脑室注射icv, 动脉注射ia, 口服po, 灌胃ig. s(秒)不能写成S, kg不能写成Kg, mL不能写成ML, lcpm(应写为1/min)÷E%(仪器效率)÷60=Bq, pH不能写PH或P<sup>H</sup>, *H pylori*不能写成HP, T<sub>1/2</sub>不能写成tl/2或T<sub>1/2</sub>, V<sub>max</sub>不能写Vmax, μ不写为英文u. 需排斜体的外文字, 用斜体表示. 如生物学中拉丁学名的属名与种名, 包括亚属、亚种、变种. 如幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H pylori*), *Ilex pubescens* Hook, et Arn.var.*glaber* Chang(命名者勿划横线); 常数*K*; 一些统计学符号(如样本数*n*, 均数mean, 标准差SD, *F*检验, *t*检验和概率*P*, 相关系数*r*); 化学名中标明取代位的元素、旋光性和构型符号(如*N*, *O*, *P*, *S*, *d*, *l*)如*ln*-(normal, 正), *N*-(nitrogen, 氮), *o*-(ortho, 邻), *O*-(oxygen, 氧, 习惯不译), *d*-(dextro, 右旋), *p*-(para, 对), 例如*n*-butyl acetate(醋酸正丁酯), *N*-methylacetanilide(*N*-甲基乙酰苯胺), *o*-cresol(邻甲酚), 3-*O*-methyl-adrenaline(3-*O*-甲基肾上腺素), *d*-amphetamine(右旋苯丙胺), *l*-dopa(左旋多巴), *p*-aminosalicylic acid(对氨基水杨酸). 拉丁字及缩写*in vitro*, *in vivo*, *in situ*; *Ibid*, *et al*, *po*, *vs*; 用外文字母代表的物理量, 如*m*(质量), *V*(体积), *F*(力), *p*(压力), *W*(功), *v*(速度), *Q*(热量), *E*(电场强度), *S*(面积), *t*(时间), *z*(酶活性, kat), *t*(摄氏温度, °C), *D*(吸收剂量, Gy), *A*(放射性活度, Bq), *ρ*(密度, 体积质量, g/L), *c*(浓度, mol/L), *φ*(体积分数, mL/L), *w*(质量分数, mg/g), *b*(质量摩尔浓度, mol/g), *l*(长度), *b*(宽度), *h*(高度), *d*(厚度), *R*(半径), *D*(直径), *T*<sub>max</sub>, *C*<sub>max</sub>, *V*<sub>d</sub>, *T*<sub>1/2</sub> *CI*等. 基因符号通常用小写斜体, 如*ras*, *c-myc*; 基因产物用大写正体, 如P16蛋白.