

DOI: 10.12235/E20230624

文章编号: 1007-1989 (2024) 09-0061-10

论 著

醋酸靛胭脂混合三明治染色法联合智能分光比色技术 结肠镜下 Pit pattern 分型对结直肠病变的诊断价值

陆军平, 李煜熙, 刘秋贤, 李淑明, 吴爱华, 曲召福

(佛山市南海区第四人民医院 消化内科, 广东 佛山 528200)

摘要: 目的 探讨醋酸靛胭脂混合 (AIM) 三明治染色法联合智能分光比色技术 (FICE) 结肠镜下 Pit pattern 分型对结直肠病变的诊断价值。**方法** 选择2022年6月—2023年10月该院收治的100例结直肠病变患者作为研究对象, 共222处病灶; 分别采用普通内镜、FICE和AIM三明治染色+FICE进行检查, 并记录Pit pattern分型的检出情况、病理学类型; 计算不同模式下Pit pattern分型诊断的敏感度、特异度、阳性预测值 (PPV)、阴性预测值 (NPV) 和准确度, 采用Kappa检验评估不同模式下Pit pattern分型诊断与病理学检查的一致性, 采用受试者操作特征曲线 (ROC curve) 评估诊断效能。**结果** 与普通内镜 (74.32%) 相比, FICE (92.34%) 和AIM三明治染色+FICE (97.30%) Pit pattern分型检出与病理结果符合率更高, 且AIM三明治染色+FICE高于FICE, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 与普通内镜相比, FICE和AIM三明治染色+FICE诊断结直肠肿瘤性病变的准确度更高, 且AIM三明治染色+FICE高于FICE, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 与普通内镜相比, FICE和AIM三明治染色+FICE诊断早期结直肠癌的准确度更高, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 普通内镜、FICE和AIM三明治染色+FICE预测结直肠肿瘤性病变的曲线下面积 (AUC) 分别为0.815 (95%CI: 0.711~0.859)、0.881 (95%CI: 0.752~0.904) 和0.933 (95%CI: 0.793~0.961); 普通内镜、FICE和AIM三明治染色+FICE预测早期结直肠癌的AUC分别为0.850 (95%CI: 0.720~0.866)、0.938 (95%CI: 0.764~0.951) 和0.947 (95%CI: 0.803~0.972); AIM三明治染色+FICE预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的Youden指数最大, 分别为0.955和0.968。**结论** AIM三明治染色+FICE下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的准确度较高, 可有效提高内镜的诊治质量。

关键词: 醋酸靛胭脂混合 (AIM) 三明治染色; 智能分光比色技术 (FICE); Pit pattern分型; 结直肠肿瘤; 早期结直肠癌

中图分类号: R574

Diagnostic value of acid indigocarmine mixture sandwich staining combined with flexile spectral imaging color enhancement colonoscopy Pit pattern classification for colorectal lesions

Lu Junping, Li Yuxi, Liu Qiuxian, Li Shuming, Wu Aihua, Qu Zhaofu

(Department of Gastroenterology, the Fourth People's Hospital of Nanhai District, Foshan, Guangdong 528200, China)

Abstract: Objective To explore the diagnostic value of acetic acid indigocarmine mixture (AIM) sandwich staining combined with flexile spectral imaging color enhancement (FICE) technology for colonoscopic Pit pattern classification for colorectal lesions. **Methods** 100 patients with colorectal lesions from June 2022 to October 2023

收稿日期: 2023-12-19

were selected as the research subjects, and 222 lesions; Patients were examined using conventional endoscopy, FICE, AIM sandwich staining + FICE, and the detection status and pathological type of Pit pattern classification were recorded. Calculate the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and accuracy of Pit pattern classification diagnosis under different modes. *Kappa* was used to evaluate the consistency between Pit pattern classification and pathological examination under different modes. Evaluate diagnostic effectiveness using receiver operator characteristic curve (ROC curve). **Results** Compared with ordinary endoscopy (74.32%), FICE technology (92.34%) and AIM staining + FICE (97.30%) detected more lesions that matched the pathological results through Pit pattern classification, and AIM sandwich staining + FICE detected more than FICE, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with ordinary endoscopy, the diagnostic accuracy of FICE and AIM staining + FICE for colorectal carcinoma lesions were higher, and AIM sandwich staining + FICE higher than FICE, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with ordinary endoscopy, the diagnostic accuracy of FICE and AIM sandwich staining + FICE for early colorectal cancer were higher, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) predicted by ordinary endoscopy, FICE and AIM sandwich staining + FICE for colorectal carcinoma lesions were 0.815 (95%CI: 0.711 ~ 0.859), 0.881 (95%CI: 0.752 ~ 0.904), and 0.933 (95%CI: 0.793 ~ 0.961), respectively; The AUC predicted by ordinary endoscopy, FICE and AIM sandwich staining + FICE for early colorectal cancer were 0.850 (95%CI: 0.720 ~ 0.866), 0.938 (95%CI: 0.764 ~ 0.951), and 0.947 (95%CI: 0.803 ~ 0.972), respectively. For predicting colorectal carcinoma lesions and early colorectal cancer, the Youden index of AIM staining + FICE technology was the highest, with values of 0.955 and 0.968, respectively. **Conclusion** Under AIM sandwich staining + FICE, Pit pattern classification can detect more carcinoma lesions and early colorectal cancer, with high diagnostic accuracy and effective improvement of endoscopic diagnosis and treatment quality.

Keywords: acetic acid indigocarmine mixture (AIM) sandwich staining; flexile spectral imaging color enhancement (FICE); Pit pattern classification; colorectal carcinoma; early colorectal cancer

结直肠癌发病率呈逐年上升的趋势, 且具有恶变时间长和早期治愈率高等特点^[1]。故结直肠癌早期筛查、诊断和治疗, 能明显提高患者的生存率和生活质量。早期结直肠癌的预后与早期诊断密切相关。结肠镜是早期诊治的主要手段, 可于直视下检查肠道、活检和切除病变^[2]。为了增强内镜下诊断病变性质的效能, 临床建立了多个结直肠肿瘤性病变的内镜分型系统。其中, 最经典的是依据腺管开口形态的 Pit pattern 分型, 已被临床医师广泛认可^[3-4]。肠镜与超声内镜在结直肠肿瘤性病变的检查和诊疗中, 具有不可替代的作用。智能分光比色技术 (flexile spectral imaging color enhancement, FICE) 作为近年来临床广泛应用的新型影像技术, 以电子分光技术原理为基础, 通过精确的色彩分析, 能够清晰地展现病变的腺管开口分型和黏膜毛细血管分型。小探头超声内镜在判断病变良恶性方面同样有着一定的优势^[5]。于病变黏膜和周围, 采用醋酸靛胭脂混合 (acetic acid

indigocarmine mixture, AIM) 三明治染色, 使病变范围和边界更清晰, 可提高诊断准确性^[6]。经 AIM 三明治染色后, 病变表面的颜色变化, 能够反映其癌变倾向; 染色后, 病变的界缘清晰可见, 有利于行内镜下手术。目前, 关于 AIM 三明治染色联合 FICE 结肠镜下 Pit pattern 分型诊断结直肠肿瘤性病变效能的研究较少。因此, 本研究选择行 AIM 三明治染色联合 FICE 的结直肠病变患者作为研究对象, 分析检查结果, 旨在为结直肠肿瘤性病变和早期结直肠患者的诊断和治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2022 年 6 月—2023 年 10 月本院收治的 100 例 (222 处病灶) 结直肠病变患者的临床资料。其中, 男 64 例, 女 36 例, 年龄 26 ~ 83 岁, 平均 (54.58 ± 9.39) 岁; 病变位置在左侧 (降结肠至乙状

结肠) 73处, 右侧(盲肠至横结肠) 74处, 直肠75处; 单发病变63处, 多发病变159处; 病变直径(14.14 ± 3.11) mm, 息肉直径 < 10 mm的79处, 直径 ≥ 10 mm的143处; 病理类型为: 非肿瘤性病变25处, 肿瘤性病变197处; 生长方式为: 隆起型192处, 平坦型6处, 凹陷型1处, 侧向发育型23处。本研究经本院医学伦理委员会审批, 批件号: KKLL-2022-22。

纳入标准: 有便血、下腹部疼痛和腹泻等症状, 且经过临床诊断和专科检查确诊; 愿意配合本研究者; 行内镜检查; 患者及家属知情同意。排除标准: 临床资料不全; 不能耐受肠镜检查; 合并精神类疾病; 合并家族性腺瘤性息肉病; 患有炎症性肠病; 图像质量差, 影响判断结果。

1.2 方法

1.2.1 内镜检查 采用电子胃肠镜(生产厂家: 富士, 型号: VP-4450 HD)和高分辨率肠镜(生产厂家: 富士能, 型号: EC-600WM); 行常规肠道准备, 患者取左侧卧位, 进镜至回肠末端, 缓慢退镜并仔细观察, 记录病变位置、大小和形态后, 切换为FICE模式, 将图像调至清晰, 采用AIM三明治染色法(0.2%靛胭脂 10 mL+1.5%醋酸 10 mL+30 mL清水)对病灶进行染色, 取活检行病理组织学检查。

1.2.2 判断病变性质 根据Pit pattern分型标准进行分类^[7]。I型: 圆形; II型: 星芒状; III_L型: 管状或圆形, 但比正常开口大; III_S型: 管状或圆形, 但比正常开口小; IV型: 沟槽、分枝或脑回状; V_I型: 开口大小参差且排列无序; V_N型: 无结构。其中, I型和II型判定为非肿瘤性病变, 其余为肿瘤性病变; V_I型判定为有内镜治疗指征的早期结直肠癌。

1.2.3 病理评估 根据WHO肿瘤分类第5版^[8]和维也纳分类标准^[9], 由2位经验丰富的病理学专家进行病理评估。非肿瘤性病变: 炎性增生、增生性息肉和无蒂锯齿状病变; 肿瘤性病变: 腺瘤、低级别上皮内瘤变(low grade intraepithelial neoplasia, LGIN)、高级别上皮内瘤变(high grade intraepithelial neoplasia, HGIN)、早期结直肠癌和进展期癌等。HGIN和腺瘤伴局灶癌变定义为早期结直肠癌, LGIN定义为非癌性病变。早期结直肠癌分为: 黏膜下浅层浸润(submucosal superficial, SM-s), 浸润深

度 $\leq 1000 \mu\text{m}$; 黏膜下深层浸润(submucosal deep, SM-d), 浸润深度 $> 1000 \mu\text{m}$ 。HGIN和SM-s为具有内镜治疗指征的早期结直肠癌。从黏膜肌层至浸润最深处测量黏膜下浸润深度, 若难以清晰地识别黏膜肌层, 则从肿瘤表面至浸润最深处测量。

1.3 统计学方法

采用SPSS 23.0统计软件分析数据。计数资料以例或百分率(%)表示, 比较采用 χ^2 检验。计算不同模式下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的敏感度、特异度、阳性预测值(positive predictive value, PPV)、阴性预测值(negative predictive value, NPV)和准确度。采用Kappa检验评估不同模式下Pit pattern分型诊断与病理学检查的一致性, $Kappa < 0.4$, 表明一致性差; $Kappa$ 为0.4~0.7, 表明一致性一般; $Kappa > 0.7$, 表明一致性很好^[10]。采用受试者操作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC curve)评估诊断效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同模式下Pit pattern分型的检出情况

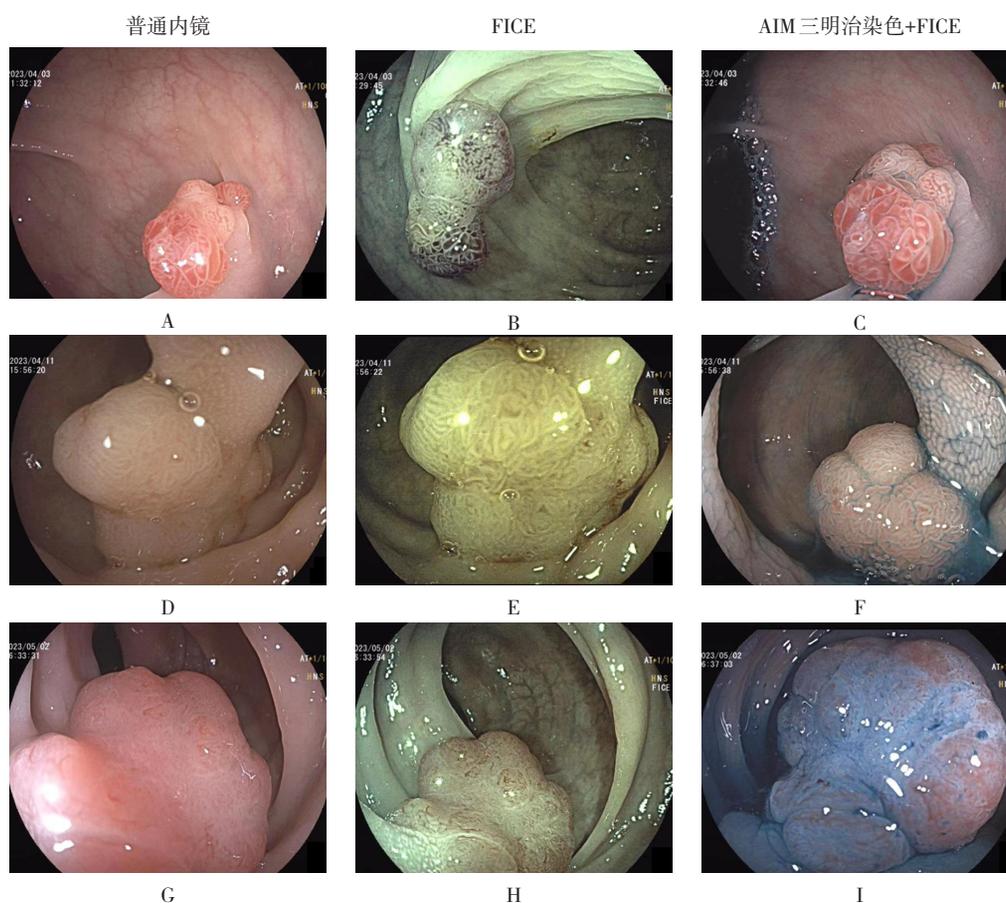
与普通内镜(74.32%, 165/222)相比, FICE(92.34%, 205/222)和AIM三明治染色+FICE(97.30%, 216/222)Pit pattern分型与病理结果的符合率高($\chi^2 = 25.95$, $P = 0.000$; $\chi^2 = 48.11$, $P = 0.000$), 且AIM三明治染色+FICE高于FICE($\chi^2 = 5.55$, $P = 0.018$), 差异均有统计学意义。见表1和图1。

2.2 不同模式下Pit pattern分型与病理学类型的关系

普通内镜下, 25处Pit pattern II型中, 有10处为肿瘤性病变; 83处III_L型中, 有5处为非肿瘤性病变; 52处IV型中, 有3处为非肿瘤性病变; 52处V_I型中, 有2处为非肿瘤性病变; 10处V_N型中, 有2处为具有内镜治疗指征的早期结直肠癌。FICE下, 24处Pit pattern II型中, 有4处为肿瘤性病变; 90处III_L型中, 有3处为非肿瘤性病变; 45处IV型中, 有2处为非肿瘤性病变。AIM三明治染色+FICE下, 25处Pit pattern II型中, 有1处为肿瘤性病变; 93处III_L型中, 有1处为非肿瘤性病变。见表2~4。

表1 不同模式下Pit pattern分型的检出情况 处
Table 1 Detection of Pit pattern classification in different modes n

类别	Pit pattern分型					总计
	II型	III _L 型	IV型	V _I 型	V _N 型	
普通内镜(n = 222)						
符合	15	72	30	40	8	165
不符合	10	11	22	12	2	57
总计	25	83	52	52	10	222
FICE(n = 222)						
符合	20	85	41	49	10	205
不符合	4	5	4	4	0	17
总计	24	90	45	53	10	222
AIM 三明治染色+FICE(n = 222)						
符合	24	91	42	49	10	216
不符合	1	2	1	2	0	6
总计	25	93	43	51	10	222



A~C: 乙状结肠一枚0-I_p型息肉, 长径约12 mm, 表面充血水肿, AIM 三明治染色 Pit pattern 分型呈 III_L 和 IV 型, 部分凹陷; D~F: 直结肠见一枚0-I_p型息肉, 直径约17 mm, AIM 三明治染色 Pit pattern 分型呈 III_L 和 IV 型, 顶端局部黏膜糜烂水肿; G~I: 直肠见0-I_{sp}型息肉, 直径约15 mm, AIM 三明治染色 Pit pattern 分型大部分呈 III_L 型, 肛侧面见局部凹陷, Pit pattern 分型呈 V_I 型高度不整。

图1 不同模式下结肠直肠肿瘤性病变

Fig.1 Colorectal carcinoma neoplastic lesions under different modes

表2 普通内镜下Pit pattern分型与病理学类型的关系 处

Table 2 The relationship between Pit pattern classification and pathological types under ordinary endoscopy n

Pit pattern分型	病理学类型					
	非肿瘤性病变	腺瘤	LGIN	HGIN/SM-s	SM-d	进展期癌
II型(n=25)	15	5	5	0	0	0
III _L 型(n=83)	5	72	4	2	0	0
IV型(n=52)	3	12	30	6	1	0
V _I 型(n=52)	2	6	3	40	1	0
V _N 型(n=10)	0	0	0	2	2	6

表3 FICE下Pit pattern分型与病理学类型的关系 处

Table 3 The relationship between Pit pattern classification and pathological types under FICE n

Pit pattern分型	病理学类型					
	非肿瘤性病变	腺瘤	LGIN	HGIN/SM-s	SM-d	进展期癌
II型(n=24)	20	4	0	0	0	0
III _L 型(n=90)	3	85	1	1	0	0
IV型(n=45)	2	2	41	0	0	0
V _I 型(n=53)	0	4	0	49	0	0
V _N 型(n=10)	0	0	0	0	4	6

表4 AIM三明治染色+FICE下Pit pattern分型与病理学类型的关系 处

Table 4 The relationship between Pit pattern classification and pathological types under AIM sandwich staining + FICE n

Pit pattern分型	病理学类型					
	非肿瘤性病变	腺瘤	LGIN	HGIN/SM-s	SM-d	进展期癌
II型(n=25)	24	1	0	0	0	0
III _L 型(n=93)	1	91	0	1	0	0
IV型(n=43)	0	1	42	0	0	0
V _I 型(n=51)	0	2	0	49	0	0
V _N 型(n=10)	0	0	0	0	4	6

2.3 Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的结果分析

2.3.1 普通内镜 Pit pattern分型: 197处肿瘤性病变中, 有10处为非肿瘤性病变, 25处非肿瘤性病变中, 有10处为肿瘤性病变; 53处早期结直肠癌中, 有9处为非早期结直肠癌, 169处非早期结直肠癌中, 有10处为早期结直肠癌。普通内镜下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变的准确度为90.99%, 诊断早期结直肠癌的准确度为91.44%。见表5和6。

2.3.2 FICE Pit pattern分型: 198处肿瘤性病变中, 有5处为非肿瘤性病变; 24处非肿瘤性病变中, 有4处为肿瘤性病变; 53处早期结直肠癌中, 有2处为非早期结直肠癌; 169处非早期结直肠癌中, 有3处为早期结直肠癌。FICE下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变的准确度为95.95%, 诊断早期结直肠癌的准确度为97.75%。见表7和8。

2.3.3 AIM三明治染色+FICE Pit pattern分型: 197处肿瘤性病变中, 有1处为非肿瘤性病变; 25处非肿瘤性病变中, 有1处为肿瘤性病变; 55处早期结

表5 普通内镜下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变 处

Table 5 Diagnosis of colorectal carcinoma neoplastic lesions by Pit pattern classification under ordinary endoscopy *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	肿瘤性病变	非肿瘤性病变	
肿瘤性病变	187	10	197
非肿瘤性病变	10	15	25
总计	197	25	222

表6 普通内镜下Pit pattern分型诊断早期结直肠癌 处

Table 6 Diagnosis of early colorectal cancer by Pit pattern classification under ordinary endoscopy *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	早期结直肠癌	非早期结直肠癌	
早期结直肠癌	44	9	53
非早期结直肠癌	10	159	169
总计	54	168	222

表7 FICE下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变 处

Table 7 Diagnosis of colorectal carcinoma neoplastic lesions by Pit pattern classification under FICE *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	肿瘤性病变	非肿瘤性病变	
肿瘤性病变	193	5	198
非肿瘤性病变	4	20	24
总计	197	25	222

表8 FICE下Pit pattern分型诊断早期结直肠癌 处

Table 8 Diagnosis of early colorectal cancer by Pit pattern classification under FICE *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	早期结直肠癌	非早期结直肠癌	
早期结直肠癌	51	2	53
非早期结直肠癌	3	166	169
总计	54	168	222

直肠癌中，有2处为非早期结直肠癌；167处非早期结直肠癌中，有1处为早期结直肠癌。AIM三明治染色+FICE下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变的准确度为99.10%，诊断早期结直肠癌的准确度为98.65%。见表9和10。

2.3.4 3种方法的诊断准确度比较 与普通内镜相比，FICE和AIM三明治染色+FICE诊断结直肠肿瘤性病变的准确度更高 ($\chi^2 = 4.46$, $P = 0.035$; $\chi^2 = 13.25$,

$P = 0.000$)，且AIM三明治染色+FICE高于FICE ($\chi^2 = 4.57$, $P = 0.033$)，差异均有统计学意义。与普通内镜相比，FICE和AIM三明治染色+FICE诊断早期结直肠癌的准确度更高，差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 8.63$, $P = 0.003$; $\chi^2 = 12.24$, $P = 0.000$)；AIM三明治染色+FICE与FICE诊断早期结直肠癌的准确度比较，差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.51$, $P = 0.475$)。见表11~13。

表9 AIM三明治染色+FICE下Pit pattern分型诊断结直肠肿瘤性病变 处

Table 9 Diagnosis of colorectal carcinoma neoplastic lesions by Pit pattern classification under AIM sandwich staining + FICE *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	肿瘤性病变	非肿瘤性病变	
肿瘤性病变	196	1	197
非肿瘤性病变	1	24	25
总计	197	25	222

表10 AIM染色+FICE技术下Pit pattern分型诊断早期结直肠癌 处

Table 10 Diagnosis of early colorectal cancer by Pit pattern classification under AIM sandwich staining + FICE *n*

Pit pattern分型	病理类型		总计
	早期结直肠癌	非早期结直肠癌	
早期结直肠癌	53	2	55
非早期结直肠癌	1	166	167
总计	54	168	222

表11 普通内镜诊断Pit pattern分型的效能 %

Table 11 The efficacy of Pit pattern classification under ordinary endoscopy %

Pit pattern分型	敏感度	特异度	PPV	NPV	准确度	Kappa值
肿瘤性病变	94.92	60.00	94.92	60.00	90.99	0.549
早期结直肠癌	81.48	94.64	83.02	94.08	91.44	0.766

表12 FICE诊断Pit pattern分型的效能 %

Table 12 The efficacy of Pit pattern classification under FICE %

Pit pattern分型	敏感度	特异度	PPV	NPV	准确度	Kappa值
肿瘤性病变	97.97	80.00	97.47	83.33	95.95	0.886
早期结直肠癌	94.44	98.81	96.23	98.22	97.75	0.938

表13 AIM三明治染色+FICE诊断Pit pattern分型的效能 %

Table 13 The efficacy of Pit pattern classification under AIM sandwich staining and FICE %

Pit pattern分型	敏感度	特异度	PPV	NPV	准确度	Kappa值
肿瘤性病变	99.49	96.00	99.49	96.00	99.10	0.955
早期结直肠癌	98.15	98.81	96.36	99.40	98.65	0.964

2.4 不同模式下Pit pattern分型预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的ROC curve分析

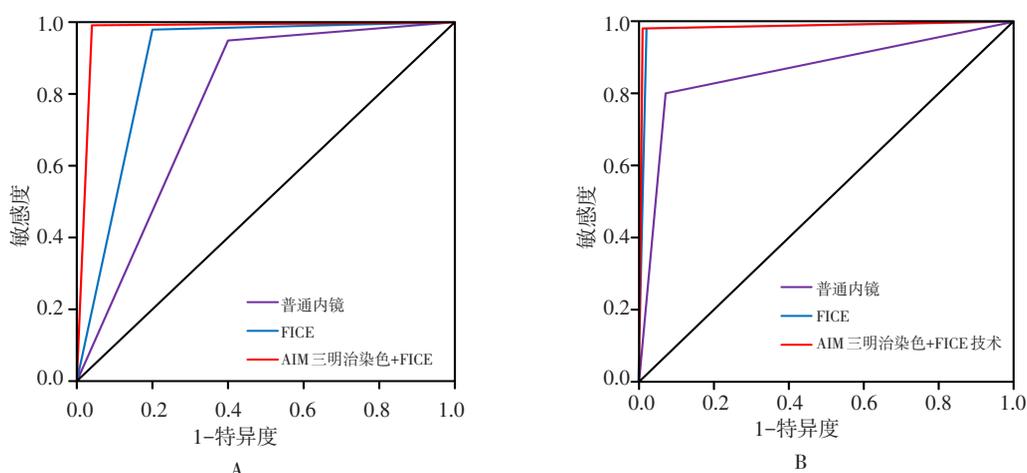
普通内镜、FICE和AIM三明治染色+FICE预测结直肠肿瘤性病变的曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为0.815 (95%CI: 0.711 ~ 0.859)、0.881 (95%CI: 0.752 ~ 0.904) 和 0.933 (95%CI: 0.793 ~

0.961); 普通内镜、FICE和AIM三明治染色 + FICE预测早期结直肠癌的AUC分别为0.850 (95%CI: 0.720 ~ 0.866)、0.938 (95%CI: 0.764 ~ 0.951) 和 0.947 (95%CI: 0.803 ~ 0.972)。对于预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌, AIM三明治染色 + FICE的Youden指数最大, 分别为0.955和0.968。见表14和图2。

表 14 不同模式下 Pit pattern 分型预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的 ROC curve 分析

Table 14 Analysis of ROC curves for predicting colorectal carcinoma neoplastic lesions and early colorectal cancer by Pit pattern classification under different modes

检查模式	AUC	95%CI	敏感度/%	特异度/%	Youden 指数	P 值
结直肠肿瘤性病变						
普通内镜	0.815	0.711 ~ 0.859	94.92	60.00	0.549	0.000
FICE	0.881	0.752 ~ 0.904	97.97	80.00	0.780	0.000
AIM 三明治染色+FICE	0.933	0.793 ~ 0.961	99.49	96.00	0.955	0.000
早期结直肠癌						
普通内镜	0.850	0.720 ~ 0.866	80.00	92.44	0.724	0.000
FICE	0.938	0.764 ~ 0.951	98.00	97.67	0.957	0.000
AIM 三明治染色+FICE	0.947	0.803 ~ 0.972	98.00	98.84	0.968	0.000



A: 结直肠肿瘤性病变; B: 早期结直肠癌。

图 2 不同模式下 Pit pattern 分型预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的 ROC curve 分析

Fig.2 Analysis of ROC curves for predicting colorectal carcinoma neoplastic lesions and early colorectal cancer using Pit pattern classification under different modes

3 讨论

早期诊断和治疗结直肠癌，最常用的是结肠镜检查，在镜下可对结直肠病变直接观察和诊断的同时，给予针对性的治疗措施^[11]。但并非所有结直肠病变都适合通过内镜直接治疗。因此，在治疗前，进行准确的定性诊断，显得尤为重要。若在结肠镜检查中，对所切除的息肉诊断存在误差，可能会导致不必要的切除手术，不仅增加了患者的痛苦，还可能引发一系列的潜在并发症^[12]。既往对结直肠病变的诊断，往往依赖于内镜活检后的病理学检查，不能在检查过程中得到结果，且取活检的过程中，可能损伤黏膜下层，造成纤维化，使得后续的抬举征检查呈阴性，增加内镜

下治疗的难度^[13]。在临床实践中，需要一种能够依据内镜下形态学改变，来初步诊断病变性质的方法，从而指导内镜治疗策略。

本研究结果显示，与普通内镜（74.32%）相比，FICE（92.34%）和 AIM 三明治染色+FICE（97.30%）Pit pattern 分型与病理结果的符合率更高，结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的诊断准确度更高。Pit pattern 分型，这一经典的内镜下分型系统，是通过高倍放大内镜观察大肠腺管的开口形态，对病理组织学诊断进行预测，并可大致判断早期结直肠癌的浸润深度，对于判断病变性质，具有重要意义^[14]。多项研究^[14-15]表明，基于 Pit pattern 分型的放大内镜检查，在腺瘤、早期结直肠癌和进展期癌的诊断中，与病理

诊断的符合率 > 85%, 提示: 在预测病变组织病理学类型方面, Pit pattern 分型的准确度较高。FICE 通过电子染色方式, 结合高倍放大技术, 能够清晰地显示肠黏膜的细微变化, 从而更准确地判断病变性质。相关研究^[16]结果显示, FICE 能够清晰地显示腺管开口和微血管情况, 有助于更准确地判断病变性质。当在肠黏膜表面喷洒一定浓度的醋酸溶液时, 黏膜会迅速变白, 这是因为醋酸可刺激不同区域分泌黏液, 导致色泽改变, 这种变化使得肿瘤性病灶与正常组织之间的对比更加清晰。然而, 醋酸染色显示肿瘤性病变界线的效率并不高^[17]。此外, 靛胭脂在肠黏膜上无法被吸收, 会在肠黏膜皱襞、沟纹和胃小凹之间沉淀积聚, 并滞留在黏膜和病变凹陷处, 形成蓝青色的显色效果, 这种显色效果可以清晰地显示隆起、平坦和凹陷的微小病变边界。目前, 在消化道内镜检查中, AIM 三明治染色法已被广泛应用, 有助于在内镜下进一步发现病变, 并确定范围和边界^[17-18]。

本研究还发现, 与 FICE 相比, AIM 三明治染色 + FICE 下 Pit pattern 分型检出率与病理结果符合率更高, 诊断结直肠肿瘤性病变的准确度更高。FICE 在判断镜下病变性质方面, 展现出了较高的诊断价值。然而, 肠黏膜状态会影响其诊断准确度^[16]。将 AIM 三明治染色与 FICE 相结合, 既可发现肠腔内形态异常改变, 又可对病变性质进行判断, 降低误诊率和漏诊率。本研究进一步研究发现, AIM 三明治染色 + FICE 预测结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌的敏感度、特异度和 AUC 均较高, 诊断效能较普通内镜和 FICE 更高, 更加有利于结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌患者临床诊疗策略的制定, 减少不必要的息肉切除术, 从而达到早期识别和精准诊疗的目的。

综上所述, 利用 AIM 三明治染色 + FICE 下 Pit pattern 分型, 可发现更多的结直肠肿瘤性病变和早期结直肠癌, 诊断准确度较高, 可有效提高内镜的诊治质量。但本研究为回顾性分析, 存在一定的局限性, 且样本量较少, 有待于扩大样本进一步验证。

参 考 文 献 :

[1] ZORZI M, BATTAGELLO J, SELBY K, et al. Non-compliance with colonoscopy after a positive faecal immunochemical test doubles the risk of dying from colorectal cancer[J]. Gut, 2022, 71(3): 561-567.
[2] JØRGENSEN B S, DEDING U, MØLLER L K, et al. Socioeconomic status and the odds of incomplete colonoscopy in

colorectal cancer screening[J]. Endoscopy, 2022, 54(s1): s104.
[3] ZHANG Y, CHEN H Y, ZHOU X L, et al. Diagnostic efficacy of the Japan Narrow-band-imaging Expert Team and Pit pattern classifications for colorectal lesions: a Meta-analysis[J]. World J Gastroenterol, 2020, 26(40): 6279-6294.
[4] 王彩平, 张峰萍, 唐凯. 普通内镜与 Pit pattern 分型在结直肠肿瘤中的病理诊断及浸润深度判断[J]. 生命科学仪器, 2022, 20(S1): 22.
[4] WANG C P, ZHANG F P, TANG K. Pathological diagnosis and infiltration depth assessment of colorectal tumors using conventional endoscopy and Pit pattern classification[J]. Life Science Instruments, 2022, 20(S1): 22. Chinese
[5] 朴莲淑, 刘汉英, 姜哲, 等. 微探头超声内镜在上消化道固有肌层黏膜下肿瘤定性定位诊断中的应用价值[J]. 现代消化及介入诊疗, 2020, 25(1): 124-126.
[5] PIAO L S, LIU H Y, JIANG Z, et al. Application value of micro probe endoscopic ultrasound in the qualitative localization diagnosis of submucosal tumors in the intrinsic muscle layer of the upper gastrointestinal tract[J]. Modern Digestion & Intervention, 2020, 25(1): 124-126. Chinese
[6] KONO Y, KAWAHARA Y, OKADA H. The combination use of an acetic acid indigo carmine mixture and linked-color imaging to detect early gastric cancer[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2018, 16(6): e61.
[7] 赵倩, 杨爱华, 苗向阳, 等. JNET 分型与 Pit Pattern 分型对结直肠肿瘤性病变的诊断价值比较研究[J]. 临床医学进展, 2023, 13(3): 3682-3689.
[7] ZHAO Q, YANG A H, MIAO X Y, et al. Comparative study on the diagnostic efficacy of the Japan Narrow-band-imaging Expert Team classification and Pit Pattern classification for colorectal neoplastic lesions[J]. Advances in Clinical Medicine, 2023, 13(3): 3682-3689. Chinese
[8] AHADI M, SOKOLOVA A, BROWN I, et al. The 2019 World Health Organization Classification of appendiceal, colorectal and anal canal tumours: an update and critical assessment[J]. Pathology, 2021, 53(4): 454-461.
[9] DIXON M F. Gastrointestinal epithelial neoplasia: Vienna revisited[J]. Gut, 2002, 51(1): 130-131.
[10] 高红燕, 詹小林, 陈冬冬, 等. 超声 C-TIRADS 联合应变弹性成像在 C-TIRADS 4 类甲状腺结节良恶性评估中的应用价值[J]. 安徽医学, 2022, 43(9): 999-1003.
[10] GAO H Y, ZHAN X L, CHEN D D, et al. Application value of ultrasonic C-TIRADS combined with strain elastography in benign and malignant assessment of C-TI-RADS type 4 thyroid nodules[J]. Anhui Medical Journal, 2022, 43(9): 999-1003. Chinese
[11] KAWASAKI K, SUGAI T, MATSUMOTO T. White opaque substance under narrow-band imaging colonoscopy may hinder microvascular pattern recognition in colorectal tumors[J]. Dig Endosc, 2020, 32(5): 826.
[12] WARPS A K, TOLLENAAR R A E M, TANIS P J, et al.

- Postoperative complications after colorectal cancer surgery and the association with long-term survival[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2022, 48(4): 873-882.
- [13] PLEKHANOV A A, SIROTKINA M A, GUBARKOVA E V, et al. Towards targeted colorectal cancer biopsy based on tissue morphology assessment by compression optical coherence elastography[J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1121838.
- [14] 黄思霖, 龚伟. 联动成像技术结合化学染色技术对结直肠肿瘤 Pit 分型的观察[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2020, 25(5): 563-567.
- [14] HUANG S L, GONG W. The observation of linked color imaging combined endoscopic dye staining for Pit patterns of colorectal lesions[J]. *Modern Digestion & Intervention*, 2020, 25(5): 563-567. Chinese
- [15] KAWAGUTI F S, FRANCO M C, MARTINS B C, et al. Role of magnification chromoendoscopy in the management of colorectal neoplastic lesions suspicious for submucosal invasion[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(4): 422-428.
- [16] 刘双, 刘小梅, 林萍. 富士能智能分光染色放大内镜联合小探头超声内镜对结直肠病变的诊断价值分析[J]. *结直肠肛门外科*, 2021, 27(4): 380-382.
- [16] LIU S, LIU X M, LIN P. Diagnostic accuracy of Fujinon intelligent chromoendoscopy with miniprobeultrasonography for colorectal lesions[J]. *Journal of Colorectal & Anal Surgery*, 2021, 27(4): 380-382. Chinese
- [17] 李建琦, 程梦华, 龚素琴, 等. 醋酸联合靛胭脂染色的2种方式对判别早期胃癌边界的比较[J]. *临床消化病杂志*, 2018, 30(5): 271-275.
- [17] LI J Q, CHENG M H, GONG S Q, et al. A comparative study of two methods of the chromoendoscopy with the acetic acid and indigo carmine for identifying a demarcation line of early gastric cancer[J]. *Chinese Journal of Clinical Gastroenterology*, 2018, 30(5): 271-275. Chinese
- [18] 胡莹, 丁百静, 李宗先. 放大内镜联合窄带成像、醋酸与靛胭脂染色内镜对胃黏膜病变的临床价值[J]. *安徽医药*, 2019, 23(5): 881-884.
- [18] HU Y, DING B J, LI Z X. The clinical value of magnifying endoscopy combined with narrow-band imaging, acetic acid added to indigo carmine staining for the gastric mucosal lesions[J]. *Anhui Medical and Pharmaceutical Journal*, 2019, 23(5): 881-884. Chinese
(曾文军 编辑)

本文引用格式:

陆军平, 李煜熙, 刘秋贤, 等. 醋酸靛胭脂混合三明治染色法联合智能分光比色技术结肠镜下 Pit pattern 分型对结直肠病变的诊断价值[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(9): 61-70.

LU J P, LI Y X, LIU Q X, et al. Diagnostic value of acid indigocarmine mixture sandwich staining combined with flexible spectral imaging color enhancement colonoscopy Pit pattern classification for colorectal lesions[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(9): 61-70. Chinese