

论 著

腹部CT联合血清IMA、VEGF对缺血性结肠炎的早期诊断价值*

赵卫东^{1,*} 王毅刚² 李明珠¹
史宏伟¹ 李 华¹

1.唐山中心医院医学影像科
2.唐山中心医院肛肠外科 (河北 唐山 063000)

【摘要】目的 探究腹部CT联合血清IMA、VEGF对缺血性结肠炎的早期诊断价值。方法 研究对象选择2020年5月至2022年5月在本院就诊的76例疑似IC患者，根据结肠镜诊断分为IC组和非IC组，所有入选者均进行腹部CT检查，检测血清IMA、VEGF水平。结果 IC组和非IC组腹痛和便血发生率比较有差异(P<0.05)。IC组腹部CT(异常)、肠壁水肿增厚和肠腔周围絮状影发生率高于非IC组(P<0.05)。IC组血清IMA、VEGF水平显著高于非IC组(P<0.05)。根据ROC曲线得知，血清IMA诊断IC的AUC为0.892，血清VEGF诊断IC的AUC为0.855，二者联合诊断IC的AUC为0.967。腹部CT在IC诊断中准确度为88.16%；IMA在IC诊断中准确度为82.89%；VEGF在IC诊断中准确度为80.26%；三者联合检测在IC诊断中准确度为92.11%。结论 IMA、VEGF在IC患者血清中表达显著升高，腹部CT联合血清IMA、VEGF可提高对IC的早期诊断价值。

【关键词】计算机断层扫描；缺血修饰白蛋白；血管内皮生长因子；缺血性结肠炎；诊断

【中图分类号】R574.62

【文献标识码】A

【基金项目】河北省医学科学研究课题计划(20231840)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.01.052

Early Diagnostic Value of Abdominal CT Combined with Serum IMA and VEGF in Ischemic Colitis*

ZHAO Wei-dong^{1,*}, WANG Yi-gang², LI Ming-zhu¹, SHI Hong-wei¹, LI Hua¹.
1.Department of Medical Imaging, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China
2.Department of Anorectal Surgery, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the early diagnostic value of abdominal computed tomography (CT) combined with serum ischemic modified albumin (IMA) and vascular endothelial growth factor (VEGF) in ischemic colitis (IC). **Methods** From May 2020 to May 2022, 76 suspected IC patients who visited our hospital were collected and grouped into IC group and non IC group based on colonoscopy diagnosis; all selected candidates underwent abdominal CT examination; enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) was applied to detect serum IMA and VEGF; ROC curve was plotted to analyze the critical diagnostic points of serum IMA and VEGF for IC; four grid table was applied to analyze the diagnostic value of abdominal CT combined with serum IMA and VEGF for IC. **Results** There was a difference in the incidences of abdominal pain and rectal bleeding between the IC group and the non IC group (P<0.05). The incidences of abdominal CT (abnormal), intestinal wall edema and thickening, and flocculent shadows around the intestinal cavity in the IC group were higher than those in the non IC group (P<0.05). The serum levels of IMA and VEGF in the IC group were obviously higher than those in the non IC group (P<0.05). According to the ROC curve, the AUC for serum IMA diagnosis of IC was 0.892, and the AUC for serum VEGF diagnosis of IC was 0.855, The AUC of the combined diagnosis of IC was 0.967, the accuracy of abdominal CT in IC diagnosis was 88.16%; the accuracy of IMA in IC diagnosis was 82.89%; the accuracy of VEGF in IC diagnosis was 80.26%; the accuracy of the three combined tests in IC diagnosis was 92.11%. **Conclusion** The expression of IMA and VEGF in the serum of IC patients is obviously increased. Abdominal CT combined with serum IMA and VEGF can improve the early diagnostic value of IC.

Keywords: Computed Tomography; Ischemic Modified Albumin; Vascular Endothelial Growth Factor; Ischemic Colitis; Diagnosis

缺血性结肠炎(IC)是一种肠道血管性疾病，主要由机体肠壁缺血和低灌注引起，多发生在老年群体中，患者临床主要表现为便血、腹痛等症状^[1]。IC发病迅速，治疗不及时可能会发展成为腹膜炎等，严重者导致多种器官衰竭，对患者生命安全影响较大^[2]。然而IC患者早期症状无特异性，在临床诊断易出现漏诊和误诊，一些患者在确诊时已经错过治疗的最佳时间，影响患者的预后^[3]。因此，临床寻找早期诊断的方法尽早治疗十分重要。腹部计算机断层扫描(CT)是临床诊断IC的重要辅助方法，能显示腹部肠壁等改变，观察病灶处的血供以及形态特征等^[4]，但也存在一定的局限性，早期诊断敏感性欠佳，误诊和漏诊率较高。缺血修饰白蛋白(IMA)在缺血病理状态下表达，在心肌缺血几分钟其表达就会急速升高^[5]，近年研究发现IMA也参与IC的进展^[6]。血管内皮生长因子(VEGF)可增强血管通透性，促进新生血管形成，有研究发现VEGF参与IC的生物学发展^[7-8]。基于此，目前关于腹部CT联合血清IMA、VEGF在IC诊断中的研究鲜有报道，因此，本研究主要探讨腹部CT联合血清IMA、VEGF对IC的早期诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年5月至2022年5月在本院就诊的76例疑似IC患者，年龄34~80岁。根据结肠镜诊断分为IC患者(IC组)和非IC患者(非IC组)。

纳入标准：患者符合IC诊断标准^[9]；经过结肠镜在发病<48h确诊；资料完整；患者签署承诺书。排除标准：重要脏器功能障碍者；感染性疾病者；自身免疫性疾病；恶性肿瘤；炎症性肠炎。本院伦理委员会批准本研究。

1.2 方法

1.2.1 腹部CT检查 检查前叮嘱患者空腹8h，检查前饮水大约1000mL，排空肠道，采用GE Revolution256排CT机检查，患者取仰卧姿势，然后确定扫描范围，进行平扫及增强扫描。扫描范围由自膈肌至耻骨联合下缘，扫描参数：电压120kV，层厚5mm，电流140mA，层厚5mm，矩阵512×512，螺距为0.984，增强扫描时经肘静脉注射造影对比剂碘海醇90mL，流速3-4mL/s，注射4 s后进行扫描，间隔为1s，每次的持续时间为50s，分期扫描，分别在肝动脉期30s、门静脉期60s以及延迟期120s扫描图像，防止漏扫。采集的图像由2名经验丰富的CT诊断医师来进行双盲法分析，当诊断结果不一致时2名医师进行讨论并确定最后的诊断结果。

1.2.2 血清IMA、VEGF的检测 采集入选者静脉血(空腹)5mL，离心后取上清液，酶联免疫吸附法检测IMA、VEGF水平，在空白酶标板微孔中加入标准品(100μL)，然后再加入

【第一作者】赵卫东，男，主治医师，主要研究方向：CT诊断。E-mail: z973950873@163.com
【通讯作者】赵卫东

样品(100 μL), 样品和标准品均设置双孔检验, 加入酶标记溶液到样品和标准孔中(50 μL), 使用酶标仪(美国赛默飞世尔公司, Multiskan FC)检测(波长450 nm)吸光度值, 绘制标准品的标准曲线, 然后计算血清IMA、VEGF的浓度。按照说明书检测(试剂盒购自武汉菲恩公司)。

1.2.3 肠镜诊断标准 (1)手术及病理证实;(2)未手术者但肠镜活检确诊病变, 肠镜检查: 首先清洁肠道, 将120g聚乙二醇电解质散兑温开水(2000mL), 嘱患者在2 h内饮用完毕, 等排出清水样便时开始肠镜检查: 进镜到回盲部, 退镜仔细探查结肠黏膜, 若发现病灶, 取病灶活组织送检病理。

1.3 统计学处理 SPSS 25.0处理数据, 计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 行t检验; 计数资料用n表示, 采用 χ^2 检验; 绘制ROC曲线分析血清IMA、VEGF对IC的临界诊断点; “金标准”为肠镜诊断标准, 四格表分析腹部CT联合血清IMA、VEGF对IC的诊断价值。 $P<0.05$ 表示有差异。

2 结果

2.1 两组患者一般资料及常见症状的比较 由表1可知, 两组患者一般资料比较无差异($P>0.05$), IC组和非IC组腹痛和便血发生

率比较有差异($P<0.05$), 其他常见症状比较无差异($P>0.05$)。

2.2 两组患者腹部CT的比较 由表2可知, IC组腹部CT(异常)、肠壁水肿增厚和肠腔周围絮状影发生率高于非IC组($P<0.05$), 其他比较无差异($P>0.05$)。典型图见图1。

2.3 两组血清IMA、VEGF水平比较 由表3可知, IC组血清IMA、VEGF水平显著高于非IC组($P<0.05$)。

2.4 血清IMA、VEGF对IC的临界诊断点 根据ROC曲线得知, 血清IMA诊断IC的AUC为0.892(95%CI:0.816~0.968), 截断值为7.674mg/L, 血清VEGF诊断IC的AUC为0.855(95%CI:0.771~0.938), 截断值为228.646pg/mL, 二者联合诊断IC的AUC为0.967(95%CI:0.933~0.999), 根据IMA、VEGF的截断值, 将其定义为诊断IC的阈值, 见图2。

2.5 腹部CT联合血清IMA、VEGF对IC的诊断价值 以IMA、VEGF诊断IC的截断值7.674mg/L, 228.646 pg/mL为界, 以 ≥ 7.674 mg/L, 228.646pg/mL判定为IC; 三者联合检测判断标准: 腹部CT、IMA、VEGF三项其中一项为IC即联合检测为IC(阳性), 三项均为阴性则联合检测为阴性; 腹部CT在IC诊断中准确率为88.16%; IMA在IC诊断中准确率为82.89%; VEGF在IC诊断中准确率为80.26%; 三者联合检测在IC诊断中准确率为92.11%, 见表4和表5。

表1 两组患者一般资料及常见症状的比较

一般资料	非IC组(n=25)	IC组(n=51)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	63.21±6.82	64.29±7.02	0.636	0.527
男/女	8/17	13/38	0.356	0.551
体质指数(kg/m ²)	23.12±3.10	23.14±3.21	0.026	0.979
高血压	7(28.00)	18(35.29)	0.404	0.525
糖尿病	5(20.00)	16(31.37)	1.085	0.298
高脂血症	9(36.00)	19(37.25)	0.011	0.915
冠心病	8(32.00)	17(33.33)	0.014	0.907
心房颤颤	6(24.00)	14(27.45)	0.103	0.748
腹部手术史	7(28.00)	15(29.41)	0.016	0.899
脑梗塞	5(20.00)	13(25.49)	0.280	0.597
腹痛	18(72.00)	47(92.16)	5.506	0.019
腹泻	16(64.00)	38(74.51)	0.901	0.343
便血	13(52.00)	43(84.31)	9.034	0.003
腹胀	6(24.00)	18(35.29)	0.990	0.320
发热	4(16.00)	10(19.61)	0.004	0.947
恶心与呕吐	5(20.00)	12(23.53)	0.120	0.729

表2 两组患者腹部CT的比较

指标	非IC组(n=25)	IC组(n=51)	χ^2	P
腹部CT(异常)	4(16.00)	39(76.47)	24.971	<0.001
肠壁水肿增厚	4(16.00)	37(72.55)	21.593	<0.001
肠腔扩张积液	1(4.00)	6(11.76)	0.459	0.498
肠腔周围絮状影	3(12.00)	33(64.71)	18.693	<0.001
肠系膜增厚	1(4.00)	5(9.80)	0.184	0.668
浆膜外渗液	4(16.00)	12(23.53)	0.572	0.449

表3 两组血清IMA、VEGF水平比较

组别	例数	IMA(mg/L)	VEGF(pg/mL)
非IC组	25	1.25±0.24	143.57±30.12
IC组	51	9.67±1.49	236.75±36.71
t	-	27.984	10.996
P	-	<0.001	<0.001

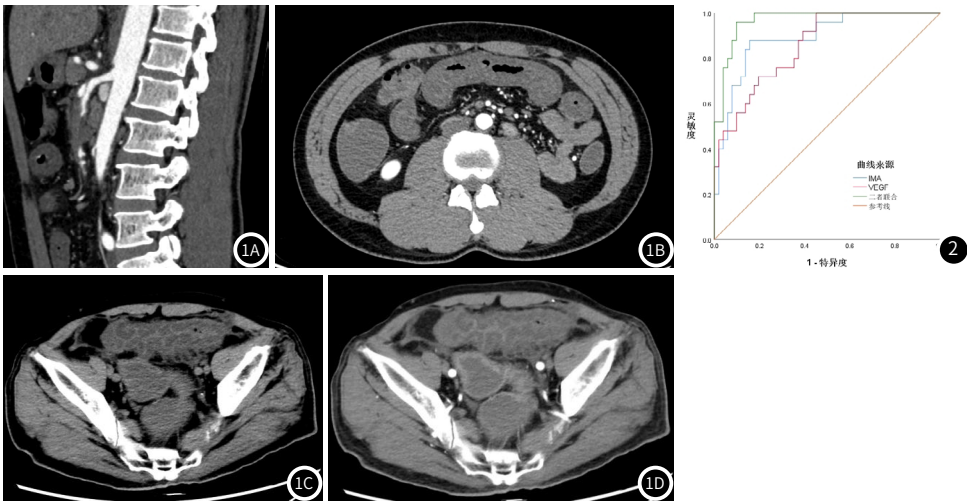


图1A-图1D 腹部CT典型图示。1A矢状位重建, 孤立性肠系膜上动脉夹层。1B肠壁水肿增厚、粘膜强化幅度减低。1C CT平扫示乙状结肠壁水肿增厚、周围渗出。1D CT增强示乙状结肠粘膜明显强化、粘膜下水肿。
图2 血清IMA、VEGF对IC的临界诊断点。

表4 腹部CT联合血清IMA、VEGF对IC的诊断价值

检查方法		金标准		合计
		阳性	阴性	
腹部CT	阳性	47	5	52
	阴性	4	20	24
IMA	阳性	45	7	52
	阴性	6	18	24
VEGF	阳性	44	8	52
	阴性	7	17	24
三者联合	阳性	49	4	53
	阴性	2	21	23
合计		51	25	76

3 讨 论

IC常见的发病原因是机体结肠中血液供应出现下降，导致肠道出现缺血性损伤，还与高血压等引起机体血管内皮细胞损伤等有关，肠道功能紊乱等也会压迫肠壁，导致结肠血供降低，造成不可逆的肠道缺血性损伤^[10]。患者早期症状主要为腹痛，还伴有腹泻等，但早期腹痛症状较为严重，腹部的特征较轻，两者不相符合，易出现漏诊现象^[11]。因此，在临床早期诊断IC尤为关键。本研究结果发现两组患者一般资料中高血压等比较无差异，可能是与样本量较少有关，本研究76例患者发生IC的有51例，发生率为67.10%，而且两组腹痛和便血比较有差异，与前人研究一致^[12]。

腹部CT在临床广泛应用，操作方便，无痛苦，检测速度快，可在临床满足需求^[13]。在检查过程中注射造影剂碘海醇，其渗透性和粘度低，不会出现解离，患者耐受性较高，检测出的图像清晰，还不会受到机体中肠腔积气等影响，还能提示腹腔其他器官的情况^[14]。有研究发现腹部CT在IC早期诊断中较为准确，可在早期对IC进行识别^[15]。本研究结果显示，IC组腹部CT(异常)、肠壁水肿增厚和肠腔周围絮状影发生率高于非IC组，而且腹部CT在IC诊断中准确度为88.16%，说明腹部CT可较为准确的诊断IC。但CT检查也会有一定的辐射性，在检查时应控制好时间间隔，不宜在短时间内多次检测，会对机体造成危害^[16]。血清标志物操作简便，无创且检测费用较低，是临床诊断的重要指标，因此联合检测会更为准确。

IMA是一种诊断心肌缺血的指标，近几年研究发现其可能与IC的进展有关，IMA产生的机制可能与机体相关蛋白序列发生改变导致自由基损伤有关，机体发生缺血后会刺激白蛋白，导致其与相关蛋白的结合能力降低，释放出铜离子，促进形成IMA，所以在缺血几分钟内IMA迅速升高^[17]。IC的病理基础为当肠道出现缺血时会导致物质代谢发生障碍，从而引起IMA水平的变化^[6]。有研究发现IMA在急性缺血性脑梗卒中患者血清中显著升高，检测其水平可用于诊断疾病^[18]。IMA在IC患者血清中异常升高，其诊断IC时灵敏度和特异度较高，是一种安全有效的方法^[19]。VEGF是一种直接作用在血管内皮细胞的有丝分裂原，能增加血管通透性，促进内皮细胞增殖和分化^[20]。当组织处于缺血状态时，VEGF水平会异常升高，而且旁分泌因子也会接收到信号和相应的受体反应，从而促进内皮细胞增殖，因此在IC的发病过程中VEGF也起着关键作用。有研究发现VEGF在缺血性脑白质患者血清中异常升高，与病情严重程度有关^[21]。VEGF还在IC患者血清中显著升高，在早期诊断时能提高诊断率，对患者预后改善有所帮助^[8]。本研究结果显示，IC组血清IMA、VEGF水平显著升高，与前人研究相似，说明血清IMA、VEGF参与IC的发生发展。而且根据ROC曲线得知，血清IMA诊断IC的AUC为0.892，血清VEGF诊断IC的AUC为0.855，IMA在IC诊断中准确度为82.89%，VEGF在IC诊断中准确度为80.26%，说明二者均能较为准确地诊断IC，可在临床检测其水平变化在早期进行诊断。腹部CT、血清IMA、VEGF三者联合检测在IC诊断中准确度为92.11%，说明三者联合可提高IC的早期诊断价值，为临床医师诊断和优化治疗方案提供策略。

表5 腹部CT联合血清IMA、VEGF对IC的诊断效能

方法	准确度(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
腹部CT	88.16	92.16	80.00	90.38	83.33
IMA	82.89	88.24	72.00	86.54	75.00
VEGF	80.26	86.27	68.00	84.62	70.83
三者联合	92.11	96.07	84.00	92.45	91.30

综上所述，IMA、VEGF在IC患者血清中表达显著升高，腹部CT联合血清IMA、VEGF可提高对IC的早期诊断价值。本研究存在一定局限性，样本量较少可能使结果出现误差，后续将扩大样本量进一步验证。

参考文献

[1]高福生,张川,展玉涛. 95例缺血性结肠炎的诊断[J]. 山东医药, 2022, 62(27): 57-60.

[2]信亮亮,温智. 缺血性结肠炎患者应用CT腹部检查+肠系膜上动脉CTA联合凝血四项检测的早期诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(6): 139-140, 152.

[3]沈丹平. 多层螺旋CT肠道造影在评估溃疡性结肠炎病情程度中的应用价值探讨[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(9): 128-130.

[4]张咏雪,单华,周金彬. 多层螺旋CT小肠造影对炎症性肠病的诊断价值[J]. 影像科学与光化学, 2021, 39(2): 315-319.

[5]鲁莉,王洁,卢青. 血清IMA联合MPO诊断急性冠脉综合征的价值研究[J]. 华南国防医学杂志, 2022, 36(3): 188-190, 207.

[6]隆维东,龙结根,朱良苗,等. 血清缺血修饰白蛋白联合D-二聚体检测在诊断缺血性结肠炎中的价值[J]. 海南医学院学报, 2018, 24(3): 308-310, 314.

[7]孙娜,马先军,肖辉,等. 血清sICAM-1、VEGF在缺血性脑卒中致血管性痴呆患者中的表达及临床意义[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(13): 15-20.

[8]卢翀,胡益冰,丁进. 血管内皮生长因子与缺血性结肠炎相关性[J]. 中国现代医生, 2021, 59(9): 26-29.

[9]Brandt LJ,Feuerstadt P,Longstreth GF,et al.ACG clinical guideline:epidemiology, risk factors, patterns of presentation, diagnosis, and management of colon ischemia (CI) [J]. Am J Gastroenterol, 2015, 110(1): 18-45.

[10]方智荟,阮水良,沈海燕,等. VEGF和PD-ECGF在缺血性结肠炎患者的表达[J]. 江苏医药, 2021, 47(9): 906-908, 912, 973.

[11]朱华丽,阙扬铭,季霞,等. 血管内皮损伤和血小板活化标志物对诊断缺血性结肠炎的临床价值[J]. 中国现代医生, 2022, 60(13): 34-37.

[12]龙祺朴,余阳华,陈霄霄,等. 缺血性结肠炎临床特征分析:附101报告[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(8): 979-986.

[13]徐民,程雪,赵中伟,等. 超声、CT、MRI及DSA在肝瘤介入综合治疗术后肿瘤活性评估中的对比价值研究[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27(4): 363-366.

[14]张莹,刘欣,张文耀,等. 螺旋CT检查急性缺血性肠病所致门静脉和肠壁积气的表现特点及其临床诊断价值研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 21(5): 793-796.

[15]豆正莉,郑可佳,何雪,等. D-二聚体联合腹部CT在缺血性结肠炎早期诊断中的价值[J]. 安徽医学, 2021, 42(7): 756-759.

[16]周燕,李丹,龙磊,等. 混合型肝癌的增强模式分析及超声造影联合增强CT/MRI及肿瘤标志物的诊断价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2020, 29(9): 754-760.

[17]Demirtas AO,Karabag T, Demirtas D. Ischemic modified albumin predicts critical coronary artery disease in unstable angina pectoris and Non-ST-elevation myocardial infarction[J]. J Clin Med Res, 2018, 10(7): 570-575.

[18]高晓玲,田齐,高继英,等. 血清IMA、NFL、Occludin在急性缺血性脑卒中诊断及高压氧治疗预测中的应用价值研究[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(10): 16-21.

[19]徐慧群,刘振辉. 缺血性结肠炎患者结肠镜下表现及缺血修饰白蛋白的诊断价值分析[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(6): 38-43.

[20]Liu M,Wu Y,Liu Y,et al.Basic fibroblast growth factor protects astrocytes against ischemia/reperfusion injury by upregulating the caveolin-1/VEGF signaling pathway[J]. J Mol Neurosci, 2018, 64(2): 211-223.

[21]刘时华,张超,田志刚,等. 缺血性脑白质病变病人血清VEGF表达水平及其临床意义[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(2): 182-185.

(收稿日期: 2024-01-02)
(校对编辑: 江丽华)