

论 著

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

信亮亮^{1,*} 温 智²

1.首都医科大学附属北京友谊医院消化内科(北京 10050)

2.乌海市人民医院消化内科(内蒙古 016000)

【摘要】目的 探讨腹部CT检查+肠系膜上动脉(SMA)CT血管造影(CTA)联合凝血四项检测在缺血性结肠炎(IC)中的早期诊断价值。方法 将2017年6月至2022年6月首都医科大学附属北京友谊医院及乌海市人民医院收治的80例疑似IC患者作为研究对象,均行腹部CT、SMA CTA、凝血四项[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、纤维蛋白原(Fib)、凝血酶原时间(TT)]检测和肠镜检查,以肠镜诊断结果为金标准,评价腹部CT+SMA CTA联合凝血四项检测对IC的诊断价值。结果 80例患者中,肠镜检查诊断为IC者60例,非IC者20例。与非IC组相比,IC组PT缩短,APTT和TT延长,Fib降低($P<0.05$);受试者工作特征(ROC)曲线显示,PT、APTT、Fib、TT诊断IC的最佳截断值分别为 $\leq 10.59s$ 、 $>29.16s$ 、 $\leq 3g/L$ 和 $>18.41s$ 。腹部CT+SMA CTA联合凝血四项检测诊断IC的AUC值为0.876,高于各项单一诊断($P<0.05$)。结论 腹部CT、SMA CTA和凝血四项检测对IC的早期诊断均有一定价值,但与各项单一诊断相比,腹部CT检查+SMA CTA联合凝血四项检测有助于提高IC的早期诊断效能。

【关键词】缺血性结肠炎;腹部CT;肠系膜上动脉;CT血管造影;凝血指标;诊断价值

【中图分类号】R574.62

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.046

Early Diagnostic Value of Abdominal CT and Superior Mesenteric Artery CTA Combined with Four Coagulation Tests in Ischemic Colitis

XIN Liang-Liang^{1,*}, WEN Zhi².

1.Digestive Department of Beijing Friendship Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 10050, China

2.Department of Gastroenterology, Wuhai People's Hospital, Inner Mongolia 016000, China

ABSTRACT

Objective To investigate the early diagnostic value of abdominal CT and superior mesenteric artery (SMA) CT angiography (CTA) combined with four coagulation tests in ischemic colitis (IC). **Methods** A total of 80 patients who were suspected of IC and admitted to Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University and Wuhai People's Hospital from June 2017 to June 2022 were selected as the research subjects. Abdominal CT, SMA CTA, detection of four coagulation indicators [prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), fibrinogen (Fib) and prothrombin time (TT)], and intestinal endoscopy were performed. The diagnosis results of intestinal endoscopy were taken as the golden standard to evaluate the diagnostic value of abdominal CT and SMA CTA combined with four coagulation tests in IC. **Results** In this research, intestinal endoscopy diagnosed 60 patients with IC and 20 patients without. PT was shorter, APTT and TT were longer, and Fib level was lower in the IC group than in the non-IC group ($P<0.05$). The receiver operating characteristic (ROC) curve showed that the best cut-off values of PT, APTT, Fib and TT to diagnose IC were $\leq 10.59s$, $>29.16s$, $\leq 3g/L$ and $>18.41s$, respectively. The AUC of abdominal CT and SMA CTA combined with four coagulation tests to diagnose IC was 0.876, larger than that of single diagnosis ($P<0.05$). **Conclusion** Abdominal CT, SMA CTA and four coagulation tests are all helpful for early diagnosis of IC. Compared with single diagnosis, abdominal CT and SMA CTA combined with four coagulation tests can improve the early diagnosis of IC.

Keywords: Ischemic Colitis; Abdominal CT; Superior Mesenteric Artery; CT Angiography; Coagulation Index; Diagnostic Value

缺血性结肠炎(IC)为肠道血管性疾病的常见类型,多由肠道血液供应不足引起,高发于50岁以上中老年人群,腹痛、便血是其主要临床表现。IC起病急骤且病情进展快,如若不及时治疗可发展为肠道坏死穿孔、腹膜炎甚至多器官功能衰竭,严重威胁患者的生命安全^[1]。然而临床资料显示,IC患者的临床表现各异,早期或轻症患者症状、体征常缺乏特异性,容易误诊、漏诊,多数患者在明确诊断时已错过最佳治疗时机,导致预后并不理想^[2]。近年来随着老龄人口比重的增长和人们对肠道健康的重视,我国IC患病率呈快速增长趋势^[3]。在此背景下,寻找有效的手段对IC患者进行筛查和早期诊断,便能尽早开展治疗,从而改善患者预后。影像学检查是当前诊断IC的常用检查手段,主要诊断技术包括腹部CT和CT血管造影(CTA)。腹部CT可显示腹部肠壁、密度改变及异常强化表现,而CT可观察肠系膜动脉(SMA)主干及其二级分支的解剖情况,二者被广泛用于肠道疾病疾病的筛查诊断中,具有良好的应用效果^[4-5]。凝血四项包括凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、纤维蛋白原(Fib)、凝血酶原时间(TT),是反映机体凝血系统功能的重要指标。相关研究发现,IC患者处于明显高凝状态,而高凝状态引起的微血栓形成是引起IC发生、发展的重要原因^[6]。本研究以我院IC患者为研究对象,探讨腹部CT检查+SMA CTA联合凝血四项检测对IC的早期诊断价值。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 病历资料 将2017年6月至2022年6月我院收治的80例疑似IC患者作为研究对象,其中男性43例,女性27例,年龄32~78岁,平均 (59.12 ± 7.60) 岁,所有患者入院时均伴随腹痛症状,疑诊为IC。

1.2 检查方法

1.2.1 CT检查及后处理 患者取仰卧位,采用飞利浦256层螺旋CT机(Brilliance 256iCT, Philips Healthcare)由膈顶至盆腔进行平扫,扫描参数设置:管电压120kVp,管电流60~175mAs,螺距=0.2,层厚为0.75mm,间隔0.4mm,平扫结束后,使用非离子型对比剂优维显(370 mgI/ml),以3~4mL/s注射速率经肘静脉注入。层厚、为6.0 mm。将CT图像传至Syngo工作站行多平面重建(MPR)、CTA后处理。由本院2名具有5年影像诊断经验腹部影像诊断医师采用双盲法阅片,评估图像质量,并对患者进行诊断。腹部CT。

1.2.2 诊断标准 以结直肠壁肿胀增厚、肠腔周围絮状影、浆膜外渗液伴或不伴有腹腔积液、肠腔扩张积液、肠系膜增厚,满足其中至少一项定义为阳性;SMA CTA诊断标准:血管内充盈缺损定义为阳性,反之则为阴性。二者意见不一时经商讨达成一致。

【第一作者】信亮亮,女,副主任医师,主要研究方向:功能性胃肠病、炎症性肠病、消化性溃疡等。E-mail: xinliangliang2022@163.com

【通讯作者】信亮亮

1.2.3 凝血四项检查 取所有受检者入院当天空腹静脉血5ml，分离血浆后使用(ACL-POT700)全自动凝血分析仪测定凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、纤维蛋白原(Fib)、凝血酶原时间(TT)。检验由同一人员进行，使用其配套定标品、质控品及试剂。

1.2.4 肠镜检查 完善术前准备和肠道准备，采用GF-HO290型电子结肠镜、单人操作法对两组受试者进行检查，对可疑病变取小块组织送病理检查。以肠镜下可见黏膜充血、水肿、糜烂、出血、溃疡，满足其中至少一项定义为阳性。

1.3 观察指标 (1)以肠镜诊断结果为标准，比较IC组和非IC组患者凝血四项指标水平差异。(2)绘制受试者工作特征(ROC)曲线确定凝血四项指标诊断IC的最佳截断值。(3)比较腹部CT、SMA CTA和凝血四项检测对IC的早期筛查结果和诊断效能。

1.4 统计学处理 采用SPSS 20.0软件处理所得数据，计量资料用($\bar{x} \pm s$)描述，行t检验；计数资料用例或构成比(%)描述，行 χ^2 检验；绘制ROC曲线确定PT、APTT、Fib、TT诊断IC的截断点；以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肠镜诊断结果 80例患者中，肠镜检查诊断为IC者60例，非IC者20例。病变部位：全结肠13例，乙状结肠15例，降结肠19例，横结肠8例，乙状结肠至横结肠5例。

2.2 IC组和非IC组凝血四项指标比较 与非IC组相比，IC组PT明显缩短，APTT和TT明显延长，Fib明显降低($P < 0.05$)，见表1。

2.3 凝血四项检测诊断IC的ROC曲线分析 PT、APTT、Fib、TT诊断IC的最佳截断值分别为 $\leq 10.59s$ 、 $> 29.16s$ 、 $\leq 3g/L$ 和 $> 18.41s$ 。见图1。

2.4 CT检查结果 腹部CT检查显示80例受检者中35例显示肠壁、密度改变及异常强化，45例肠壁未见明显改变；SMA CTA结果显示11例SMA多发钙斑，12例SMA开口处狭窄，9例相应肠段肠壁增厚。

2.5 腹部CT、SMA CTA、凝血四项检测及其联合检查对IC的诊断结果比较 腹部CT、SMA CTA、PT、APTT、Fib、TT及其联合诊断IC的准确率分别为63.75%(51/80)、61.25%(49/80)、

61.25%(49/80)、63.75%(51/80)、57.50%(46/80)、65.00%(52/80)、92.50%(74/80)，联合诊断的准确率明显高于各单一诊断($\chi^2 = 19.346$ 、21.973、21.973、19.346、26.133、18.077， $P < 0.05$)。见表2。

2.6 腹部CT、SMA CTA、凝血四项检测及其联合检查对IC的早期诊断效能 腹部CT+SMA CTA联合凝血四项检测诊断IC的AUC值高于各项单一诊断($P < 0.05$)。见表3。

2.7 典型病例 见图2。

表1 IC组和非IC组凝血四项指标比较

组别	PT(s)	APTT(s)	Fib(g/L)	g/L	TT(s)
IC组(n=60)	8.56±1.82	34.02±5.12	2.89±0.71		21.17±2.95
非IC组(n=20)	12.39±3.87	28.27±4.53	3.26±0.57		18.13±3.19
t	5.980	4.469	2.112		3.911
P	<0.001	<0.001	0.038		<0.001

表2 腹部CT、SMA CTA、凝血四项检测及其联合检查对IC的诊断结果比较(n)

诊断方法		肠镜检查	
		阳性	阴性
腹部CT	阳性	35	4
	阴性	25	16
SMA CTA	阳性	31	2
	阴性	29	18
PT	阳性	33	4
	阴性	27	16
APTT	阳性	33	2
	阴性	27	18
Fib	阳性	30	4
	阴性	30	16
TT	阳性	36	4
	阴性	24	16
联合检查	阳性	59	5
	阴性	1	15

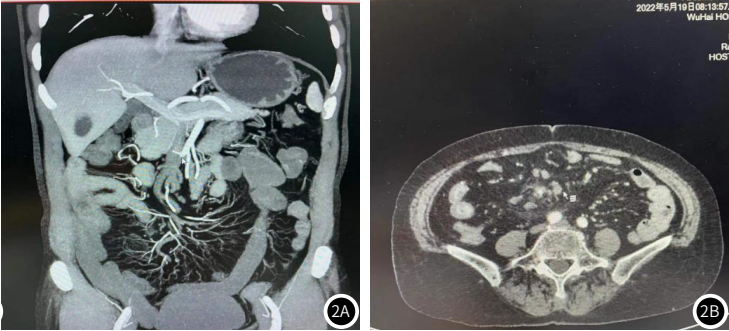
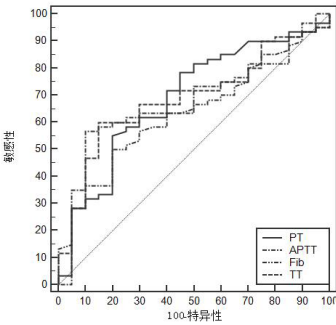


图1 PT、APTT、Fib、TT诊断IC的ROC曲线。图2 典型IC患者的CT扫描图。图2A 患者，男性，65岁，因“腹痛1月余，近1周少量便血”入院就诊，行全腹部CT增强检查。该患者CT图像显示SMA局部管腔充盈缺损，右下腹部小肠部分增厚水肿，邻近肠系膜血管可见“缆绳”征，结肠镜检查后确诊为IC。图2B 患者，女性，72岁，因大便习惯改变3年来院体检，体检当天下腹阵发性绞痛，遂收治入院，行全腹部CT增强检查。该患者CT图像显示SMA及分支壁增厚、毛躁，管腔变窄，中下腹部肠系膜可见云雾状稍高密度影，其内有多发结节影，增强扫描见肠壁水肿，肠系膜呈“梳齿”样强化，系膜血管见有少量积液影，随后行结肠镜检查诊断为IC。

表3 腹部CT、SMA CTA、凝血四项检测及其联合检查对IC的诊断效能

方法	AUC	灵敏度	特异度	95%CI	约登指数	P
腹部CT	0.692	58.33	80.00	0.578~0.790	0.383	0.004
SMA CTA	0.708	51.67	90.00	0.596~0.805	0.418	0.001
PT	0.688	55.00	80.00	0.574~0.787	0.350	0.006
APTT	0.682	56.67	90.00	0.568~0.782	0.467	0.005
Fib	0.631	50.00	80.00	0.516~0.736	0.300	0.044
TT	0.687	60.00	85.00	0.573~0.786	0.450	0.003
联合	0.867	98.33	75.00	0.772~0.932	0.733	<0.001

3 讨论

IC是胃肠道缺血损伤的常见表现形式，占胃肠道缺血总病例的50%以上^[7]，临床上以腹痛、便血、腹泻最为常见。目前认为，IC发病机制复杂，主要与以下几点有关^[8-9]：一、高血压、糖尿病、吸烟等引起的血管病变导致血管内皮细胞受损，管壁增厚、狭窄，继发性血栓形成；二、消化道大出血、充血性心力衰竭、休克等引起机体血容量下降，内脏血液灌注减少，累及结肠血管，致使肠道供血不足；三、凝血功能系统异常，增加血管阻力和血液粘滞度，影响结直肠供血；四、肠道功能紊乱、长期便秘、肠镜检查等压迫肠壁使结肠血供降低，导致不可逆肠道缺血

(下转第152页)

间；无论在常规增强CT检查或肿瘤患儿的随访中，都值得推广。

此项研究有所不足：(1)收集患儿的样本量不够多，在接下来的研究中，将提高样本数量用来验证此研究；(2)VNC技术目前是以50%的比例进行图像融合，下一步可以采用不同的融合比率来进行验证。

综上所述，对于儿童腹部增强检查，VNC虚拟平扫图像接近于真实平扫，在双能量扫描模式中，具有良好的发展前景；但在面对无法配合的急、危、重症患儿，我们应该侧重于Flash模式，利用更加快速的扫描方式，得到满意的图像。总而言之，在实际工作中，我们还是应该根据每个患儿不同的临床症状，合理的选择扫描模式。

参考文献

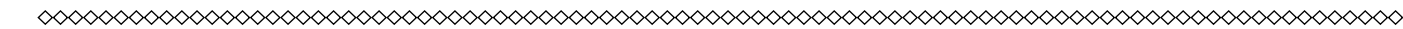
[1]叶丽河,沈慧,古杰洪,等.B超引导与CT引导腹腔镜囊肿及脓肿经皮穿刺抽吸治疗的比较[J].影像诊断与介入放射学,2012,21(3):3.

[2]蔡新宇,肖蕾,梁晓平.超声及多层螺旋CT鉴别女性盆腔囊性肿块病变的价值比较[J].中国CT和MRI杂志,2016(2):106-108.

[3]JAVADI SANAZ,ELSHERIF SHERIF,BHOSALE PRIYA,et al.Quantitative attenuation accuracy of virtual non-enhanced imaging compared to that of true non-enhanced imaging on dual-source dual-energy CT[J].Abdominal Radiology,2020,45(4):1100-1109.DOI:10.1007/s00261-020-02415-8.

[4]Graser A,Johnson T R C,Hecht E M,et al.Dual-energy CT in patients suspected of having renal masses: can virtual nonenhanced images replace true nonenhanced images[J].Radiology,2009,252(2):433-440.

[5]Siegel M J,Ramirez-Giraldo J C.Dual-Energy CT in Children: Imaging Algorithms and Clinical Applications[J].Radiology,2019,291(2):182289.



(上接第140页)

性损伤。大多数IC患者经早期治疗后均能治愈，预后良好。然而IC的临床表现多种多样，症状和体征均无特异性，许多患者在发病早期因症状轻微而不被注意导致误诊、漏诊。因此，对于临床医师来说，IC的早期诊断仍是一大挑战。

国学有学者发现^[10]，凝血因子V突变可引起凝血系统功能紊乱，使血液处于高凝状态，诱发肠系膜静脉血栓形成，导致不可逆结肠出血。故推测凝血功能检测在IC患者的诊断中有一定诊断价值。凝血四项中PT主要反映外源性凝血功能，是评估凝血水平的主要指标^[11]；APTT反映内源性凝血功能，其缩短提示血栓前征象、弥散性血管内凝血(DIC)；Fib参与凝血过程，可促进血小板聚集和内皮细胞的生长、繁殖；TT表达缩短提示Fib降解产物增高、有出血抗凝物^[12]。目前有关凝血四项检测与IC关系的报道十分少见，本研究分析PT、APTT、Fib、TT在IC早期诊断中的价值，发现与非IC组相比，IC组PT明显缩短，APTT和TT明显延长，Fib明显降低，提示IC患者普遍存在凝血功能异常表现，PT、APTT、Fib、TT或许参与IC的病程进展。进一步绘制ROC曲线进行分析，结果显示其AUC分别为0.688、0.682、0.631、0.687，特异度均较高，为80.00%~90.00%，提示凝血四项单一检测在IC的早期诊断中具有一定价值，但灵敏度均有待提高。

腹部CT是多种肠道疾病诊断的重要方法，可清楚显示受累肠段病变情况，明确是否存在肠壁增厚、肠管扩张分层、肠道积气积液及肠周间隙积液等病变，有助于医师评估疾病严重程度^[13-14]。本研究结果显示，腹部CT平扫诊断IC的准确率、灵敏度、特异度分别为63.75%、58.33%、80.00%，可见腹部CT在IC的诊断中具有一定价值，但灵敏度较低，考虑其原因可能是：IC患者的CT表现缺乏特异性，如肠壁增厚的CT表现亦可出现于其他炎症性肠病、肠道恶性肿瘤中，从而导致无政、漏诊。CTA在腹部CT平扫的基础上增加了对血管病变的敏感性，可观察病变血管的增厚、钙化情况，对肠系膜血管血栓形成或栓塞有较高的诊断价值^[15]。本研究中，SMA CTA诊断IC的准确率、灵敏度、特异度分别为61.25%、51.67%、90.00%，说明SMA CTA诊断IC的准确率尚可，特意图较高，但灵敏度欠理想，与以往文献报道有很大差异^[16]，这可能与本组病例中较多急性期IC患者由于内脏血供不足和微循环栓塞，不存在明显的血管狭窄或闭塞，因此SMA CTA未见阳性改变有关。此外，本研究分析腹部CT检查+SMA CTA联合凝血四项对IC的早期诊断价值，对比各项单一诊断，发现联合诊断

[6]Gujral D.Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians[J].BMJ (online),2013.

[7]Pearce MS,Salotti JA,Little MP,et al.Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours:A retrospective cohort study.Lancet,2012,38(6):499-505.

[8]李昊岩,孙记航,段晓岷,等.低浓度对比剂,低辐射剂量婴幼儿腹部CT扫描[J].中国介入影像与治疗学,2018,15(4):4.

[9]王玉凤,石凤祥,杨学东,等.上腹部双能量CT虚拟平扫代替传统平扫的可行性研究[J].中国医疗设备,2021,36(10):4.CNKI:SUN:YLSX.0.2021-12-025.

[10]王慧慧,刘建新,李子元,等.双能量CT虚拟平扫对胰腺的显示:与真实平扫对比[J].中国医学影像技术,2016,32(12):4.

[11]黄洁惠,倪锦,谢铁明,等.双能量盆腔CT虚拟平扫与常规平扫的对比研究[J].中国现代医生,2018,56(26):4.

[12]Borriello A,Caldarelli I,Bencivenga D,et al.p57Kip2 and Cancer: Time for a Critical Appraisal[J].Molecular Cancer Research,2011,9(10):1269-1284.

[13]Keun,Jo,Jang,et al.Retraction Note: Measurement of image quality in CT images reconstructed with different kernels[J].Journal of the Korean Physical Society,2015.

[14]郭兴,丁伟,秦慧娟.双能CT血管成像虚拟平扫对评价蛛网膜下腔出血的应用价值[J].中国医学科学院学报,2010(6):4.

[15]刘妹岑,谢明国,侯中华,等.胸部CT虚拟平扫技术的可行性[J].中国医学影像学杂志,2016,24(2):4.DOI:10.3969/j.issn.1005-5185.2016.02.007

[16]杨琰昭,严福华,韩群,et al.双层光谱探测器CT腹部虚拟平扫代替常规平扫的可行性研究[J].中华放射学杂志,2019,53(1):7.

[17]石明国.CT技术发展进入低剂量成像时代[J].中国医疗设备,2012,27(1):5.

(收稿日期: 2022-09-06)
(校对编辑: 孙晓晴)

的AUC、灵敏度均明显提升，提示腹部CT检查+SMA CTA联合凝血四项检测能提高IC的早期诊断效能。

综上所述，腹部CT检查+SMA CTA联合凝血四项检测对IC的早期诊断效能高，能指导临床早期治疗从而获取较好疗效，值得广泛推广应用。

参考文献

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

[2]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.

[3]Xu Y, Xiong L,Li Y,et al.Diagnostic methods and drug therapies in patients with ischemic colitis[J].Int J Colorectal Dis,2021,36(1):47-56.

[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]范杰.64层螺旋CT仿真内窥镜在鉴别结、直肠病变中的应用价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(3):141-142,152.

[6]薛旭涛,严涛.二聚体联合腹部CT在缺血性结肠炎患者早期的诊断价值[J].血栓与止血学,2022,28(3):1010-1011,1014.

[7]Ahn Y,Hong GS,Lee JH,et al.Ischemic colitis after enema administration: Incidence, timing, and clinical features[J].World J Gastroenterol, 2020,26(41):6442-6454.

[8]林琳,吴静.缺血性结肠炎患者临床和结肠镜特点分析[J].中国全科医学,2018,21(8):981-984.

[9]Ahmed M. Ischemic bowel disease in 2021[J].World J Gastroenterol, 2021, 27(29):4746-4762.

[10]Zheng K,Brandt LJ,LeFrancois D.Homozygous Factor V Leiden presenting as irreversible chronic colon ischemia resulting from inferior mesenteric vein thrombosis[J].Clin J Gastroenterol,2021,14(4):1142-1146.

[11]Scarlatescu E,Marchenko SP,Tomescu DR.Lidocaine effects on coagulation assessed by whole blood rotational thromboelastometry[J].Blood Coagul Fibrinolysis,2021,32(2):115-121.

[12]王梅,王梅玉,姬宏莉,等.非小细胞肺癌患者凝血功能指标与肿瘤恶性程度的相关性[J].罕少疾病杂志,2022,29(1):36-38.

[13]张娜,袁玉红.腹部CT增强扫描在结肠癌TNM分期诊断中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(8):141-143.

[14]周凯,孙玉龙,刘沅,等.活动期溃疡性结肠炎CT肠道造影影像分析及与Mayo评分的相关性研究[J].罕少疾病杂志,2022,29(9):69-70.

[15]陈娜娜,郭立,林奕城,等.基于CT平扫的彩色编码图对自发性孤立性肠系膜上动脉夹层初筛的价值[J].临床放射学杂志,2021,40(10):2025-2028.

[16]陈佳莉,步军,吴禹,等.CTA观察右半结肠缺血性结肠炎与肠系膜上动脉钙化斑块的关系[J].中国医学影像技术,2019,35(3):395-399.

(收稿日期: 2022-08-25)
(校对编辑: 朱丹丹)