

CT 小肠造影在鉴别克罗恩病活动分期中的应用价值

何江涛, 薛贞龙, 王 苇, 赵 义

基金项目: 扬州市“十三五”科教强卫工程重点学科资助项目(编号:ZDXK201806)

作者单位: 225009 江苏,扬州大学附属医院医学影像中心放射科

作者简介: 何江涛,在读硕士研究生,副主任医师,研究方向:腹部影像学诊断。E-mail:lyghjt@126.com

通信作者: 赵 义,医学博士,副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:神经系统影像学诊断。E-mail:zhaoyi8706@163.com

[摘要] **目的** 探讨 CT 小肠造影(CTE)在鉴别克罗恩病(CD)活动分期中的应用价值。**方法** 选择 2019 年 6 月至 2021 年 12 月扬州大学附属医院收治的 60 例 CD 患者的临床资料。依据克罗恩病活动指数(CDAI)评分将其分为 A 组(CDAI 评分 ≤ 220 分,缓解期和轻度活动期,31 例)和 B 组(CDAI 评分 ≥ 221 分,中、重度活动期,29 例)。采用二元 logistic 回归分析与 CD 活动分期关联的参数指标。**结果** B 组肠壁厚度、动脉期肠壁 CT 值、静脉期肠壁 CT 值大于 A 组,出现肠壁分层强化、梳齿征、系膜脂肪密度增加的比例较 A 组更高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。二元 logistic 回归分析结果显示,肠壁厚度[OR(95% CI):3.470(1.178~10.223)]、静脉期肠壁 CT 值[OR(95% CI):1.289(1.067~1.557)]和肠壁分层强化[OR(95% CI):6.784(1.027~44.759)]与 CD 活动分期具有显著关联性。**结论** CTE 的肠壁厚度、肠壁分层强化、静脉期肠壁 CT 值指标有助于鉴别 CD 的活动分期。

[关键词] CT 小肠造影; 克罗恩病; 活动分期

[中图分类号] R 445.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2022)09-0832-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2022.09.11

Application value of CT enterography in differentiating active staging of Crohn's disease HE Jiang-tao, XUE Zhen-long, WANG Wei, et al. Department of Radiology, Medical Imaging Center, the Affiliated Hospital of Yangzhou University, Jiangsu 225009, China

[Abstract] **Objective** To explore the application value of computed tomography(CT) enterography(CTE) in differentiating active staging of Crohn's disease(CD). **Methods** The clinical data of 60 CD patients admitted to the Affiliated Hospital of Yangzhou University from June 2019 to December 2021 were selected. According to their different Crohn's disease activity index(CDAI) scores, the patients were divided into group A(with CDAI scores ≤ 220 points, during remission and mild activity period, 31 cases) and group B(with CDAI scores ≥ 221 points, during moderate and severe activity period, 29 cases). Binary logistic regression was used to analyze the parameters associated with the stage of CD activity. **Results** The intestinal wall thickness, the CT value of the intestinal wall in the arterial phase, and the CT value of the intestinal wall in the venous phase in the group B were greater than those in the group A, and the proportion of the intestinal wall stratified enhancement, the comb-tooth sign, and the increased mesangial fat density in the group B were higher than those in the group A, and the differences were statistically significant($P < 0.05$). The results of binary logistic regression analysis showed that intestinal wall thickness[OR(95% CI):3.470(1.178-10.223)], the CT value of the intestinal wall in the venous phase[OR(95% CI):1.289(1.067-1.557)] and intestinal wall stratification enhancement[OR(95% CI):6.784(1.027-44.759)] were significantly associated with the active stage of CD. **Conclusion** Intestinal wall thickness, intestinal wall stratification enhancement, and CT value of the intestinal wall in the venous phase of CTE can help to identify the active stage of CD.

[Key words] Computed tomography(CT) enterography(CTE); Crohn's disease(CD); Active staging

克罗恩病(Crohn's disease, CD)是一种消化系统的慢性炎症性疾病,好发于回肠末端,也可波及整个

消化道^[1]。中重度 CD 患者病情严重、迁延不愈,容易发生肠外并发症,尽早诊断是中重度 CD 患者治疗

的关键。随着多层螺旋 CT 技术的发展,CT 小肠造影 (computed tomography enterography, CTE) 可对 CD 患者病情进行有效地评估^[2],其检查迅速、易于对比,而且可以弥补克罗恩病活动指数 (Crohn's disease activity index, CDAI) 评估周期长的缺点。目前,单独评估中重度 CD 患者 CTE 征象的报道少见。本文旨在分析中重度 CD 患者的 CTE 特征,提高临床医师对本病的认识。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择 2019 年 6 月至 2021 年 12 月扬州大学附属医院收治的 60 例 CD 患者的临床资料。其中男 32 例,女 28 例,年龄 14 ~ 83 (35.13 ± 13.44) 岁。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)经内镜、病理检查,符合《2018 年炎症性肠病诊断与治疗的共识意见》中关于 CD 的诊断标准;^[3](2)未经手术治疗;(3)影像资料和临床病历资料完整。排除标准:(1)妊娠期和哺乳期妇女;(2)严重肝、肾功能不良及对碘剂过敏者;(3)有严重并发症者;(4)合并精神疾病及认知障碍者。

1.3 CTE 检查方法

1.3.1 扫描前准备 患者检查前 1 d 清洁胃肠道。检查前 1 h 嘱患者每 15 min 口服 400 ~ 500 ml 的 2.5% 的甘露醇水溶液。患者上机检查前 15 min 给予 10 mg 山莨菪碱静脉注射,有禁忌证者(青光眼、前列腺增生患者)除外,以达到肠道良好的扩张效果。

1.3.2 上机扫描 使用西门子双源 CT 进行平扫和增强扫描,范围从膈顶至耻骨联合。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 160 mAs,重建层厚 1 mm,层厚间隔 0.5 mm。双筒高压注射器注射 70 ml 碘海醇对比剂,注射速率 3 ml/s。以大密度投影(maximal intensity projection, MIP)、容积再现(volume rendering, VR)、多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)进行图像处理,充分显示患者肠壁、肠腔病变及肠外并发症。

1.3.3 图像分析 图像均由 2 名从事腹部影像诊断的高年资医师采用盲法审阅,依次分析肠壁厚度、动脉期肠壁强化 CT 值、门脉期肠壁强化 CT 值,以及

肠管狭窄、肠系膜直小血管增多、增粗(梳齿征)、肠系膜脂肪密度增高、肠系膜增大淋巴结数量、最大淋巴结短径及肠道外并发症(包括瘘管窦道、脓肿)情况。肠壁厚度和门脉期肠壁强化 CT 值选择较严重肠段进行 3 次测量,计算其平均值。

1.4 CDAI 评分方法^[4] CDAI 评分量表见表 1。以 CDAI 评分 < 150 分为缓解期,151 ~ 220 分为轻度活动期,221 ~ 450 分为中度活动期,> 450 分为重度活动期。

表 1 CDAI 评分量表

项 目	权重
排便次数(最近 1 周)	2
腹痛天数(最近 1 周,0 = 无;1 = 轻;2 = 中;3 = 重)	5
全身健康状况(最近 1 周,0 ~ 3 分)	7
肠外表现与并发症(1 项 1 分)	20
阿片类止泻药(0 = 无;1 = 有)	30
腹部包块(0 = 无;2 = 可疑;5 = 肯定)	10
红细胞比容降低值(正常:男 0.47;女 0.42)	6
体重:100 × (1 - 体质量/标准体质量)	1

注:总分为各项分值之和

1.5 统计学方法 应用 SPSS23.0 统计软件对数据进行分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用成组 *t* 检验。计数资料以例数(百分率) [*n*(%)] 表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用二元 logistic 回归分析与 CD 活动分期关联的参数指标。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CDAI 评估分期结果 缓解期患者 9 例,轻度活动期 22 例,中度活动期 22 例,重度活动期 7 例。本研究将缓解期和轻度活动期作为 A 组共 31 例;中、重度活动期作为 B 组共 29 例。

2.2 CTE 图像分析结果 对比两组患者影像发现,B 组患者影像主要表现为肠壁增厚伴分层状强化,肠系膜下脂肪密度增高,肠系膜血管增多增粗呈梳齿征,部分患者可见瘘管、窦道及腹腔脓肿形成。A 组患者肠壁轻度增厚伴均匀强化。见图 1。



例 1:患者,女,47 岁,CD 中重度期,①患者肠壁增厚伴分层强化(箭头所示);②肠管周围窦道形成(箭头所示),脂肪密度增高;③显示小肠与横结肠之间形成瘘管(箭头所示)。例 2:患者,男,28 岁,CD 中重度期,④肠壁明显增厚(箭头所示),最大厚度约 9 mm;⑤病变肠段系膜侧血管呈梳齿征(箭头所示)。例 3:患者,男,47 岁,CD 缓解期,⑥肠壁增厚伴均匀强化(箭头所示)

图 1 3 例典型病例 CTE 检查所见

2.3 两组 CTE 指标参数比较 B 组肠壁厚度、肠壁动脉期 CT 值、静脉期肠壁 CT 值大于 A 组,出现肠壁分层强化、梳齿征、系膜脂肪密度增加的比例较 A 组更高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 CTE 指标参数比较 [($\bar{x} \pm s$), $n(\%)$]

组 别	例数	肠壁厚度 (mm)	肠壁动脉期 CT 值(Hu)	静脉期肠壁 CT 值(Hu)	最大淋巴结 短径(mm)	增大 淋巴结数	肠壁分层 强化	梳齿征	系膜脂肪 密度增加	瘘管	窦道	脓肿
A 组	31	5.03 $\pm$ 1.28	77.09 $\pm$ 13.30	80.45 $\pm$ 12.55	4.76 $\pm$ 2.39	1.55 $\pm$ 2.20	5(16.13)	17(54.84)	4(12.90)	0(0.00)	0(0.00)	1(3.23)
B 组	29	7.35 $\pm$ 1.39	92.00 $\pm$ 16.87	100.10 $\pm$ 8.44	5.81 $\pm$ 2.56	1.45 $\pm$ 2.37	25(86.21)	24(82.76)	12(41.38)	4(13.79)	1(3.45)	3(10.34)
t/χ^2	-	6.700	3.813	7.066	1.573	0.170	29.433	5.398	6.960	2.801	0.003	0.408
P	-	0.000	0.000	0.000	0.122	0.866	0.000	0.020	0.008	0.094	0.956	0.523

2.4 CTE 参数指标与 CD 活动分期的关联性分析结果 以 CD 活动分期为因变量(1 = 缓解期和轻度活动期;2 = 中重度活动期),以表 2 中有统计学意义的指标为自变量进行二元 logistic 回归分析,结果显示肠壁厚度、静脉期肠壁 CT 值和肠壁分层强化与 CD 活动分期具有显著关联性。见表 3。

表 3 CTE 参数指标与 CD 活动分期的关联性分析结果

CT 参数指标	B	标准误	Wald	P	OR(95% CI)
肠壁厚度	1.244	0.551	5.093	0.024	3.470(1.178 ~ 10.223)
静脉期肠壁 CT 值	0.254	0.096	6.919	0.009	1.289(1.067 ~ 1.557)
肠壁分层强化	1.915	0.963	3.953	0.047	6.784(1.027 ~ 44.759)

3 讨论

3.1 CD 多见于年轻人群,病情通常渐进发展导致机体多个部位受到影响,甚至有致残的风险^[5]。中重度期患者虽经长期药物治疗,但只有少数患者得到临床缓解,特别是儿童更易并发肛瘘^[6]。目前,诊断 CD 较常用的检查方法包括超声、CT、MRI 及内镜,临床上多采用联合检查的方式进行诊断,从而减少漏诊、误诊^[7]。CTE 因其能够观察到肠黏膜、肠壁以及肠管周围的病变情况,已成为诊断小肠 CD 首选的放射学检查方法^[8]。

3.2 患者检查前需行肠道准备,目的是避免食物残渣对肠壁显影产生影响,在肠道准备充分且充盈良好的前提下,肠壁厚度 > 3 mm 可诊断为肠壁增厚^[9]。活动性肠壁增厚的病理基础是肠壁水肿、黏膜充血、黏膜下炎症细胞浸润及淋巴管扩张,而缓解期肠壁增厚多是纤维脂肪增生所致。静脉注射造影剂主要是观察肠壁血液微循环,病变肠段因炎症细胞浸润,黏膜充血及黏膜下水肿,较健康肠段强化明显且较持久。用肠壁厚度作为参数评估 CD 活动度具有较高的准确性^[10]。有研究表明肠壁厚度增加及壁高强度是活动期 CD 最敏感的 CT 征象^[11-12]。本研究结果提示,肠壁增厚和壁高强度可有效反映 CD 的活动分期。究其原因,笔者认为可能是黏膜充血、黏膜下炎症及肠壁水肿随着病程的进展而加重,从而引起肠壁增厚和

高强度,这与既往研究结果相似^[13]。肠壁强化方式包括均匀强化、双层强化及三层强化。分层状强化与肠壁解剖结构和病理学基础有关,肠壁由内到外分别为黏膜层、黏膜下层、肌层和浆膜层。当肠壁增厚且伴有炎症浸润时,黏膜可表现为高强度,而水肿的肠壁强化程度较黏膜层和浆膜层低,这在 CTE 图像表现为层状结构。缓解期 CD 患者多表现为黏膜下层或黏膜层轻度强化,而活动期则以全层强化为主^[14]。本研究发现随着病程进入中重度期,CD 患者肠壁分层强化发生率增加,肠壁强化分层程度反映了炎症的浸润范围及疾病的严重程度^[15]。Choi 等^[16]研究表明肠壁增厚伴分层样强化是急性 CD 的关联指标,本研究结果与之相似。因此,在临床鉴别 CD 活动性分期时,影像学检查图像如表现为肠壁增厚伴分层状高强度,提示疾病处于中重度期的可能性大,临床医师应给予必要的关注并施以治疗。

3.3 本研究结果显示,B 组梳齿征和肠系膜脂肪密度增高的发生率显著高于 A 组。梳齿征病理基础为 CD 炎症透过肠壁引起肠系膜静脉狭窄回流受阻,肠系膜小动脉充血扩张,使原本短小的末端血管增多、增粗、扩张扭曲,似梳齿状改变。梳齿征的出现通常提示疾病处于活动期、进展期^[17]。肠系膜脂肪密度增高是由于 CD 的透壁性炎症穿过肠壁延伸,围绕炎症肠段的腹膜或肠周血管充血所致^[18]。当病变处于活动期时,肠周炎性渗出增加,肠周脂肪密度增高^[19]。研究表明,肠管周围爬行脂肪与 CD 活动性相关^[20]。Park 等^[11]研究发现肠系膜脂肪密度增高和梳齿征常伴随出现,与 CDAI 相关。也有研究表明,肠系膜脂肪密度增高能够反映 CD 的活动性,但肿瘤侵犯肠系膜也可导致肠壁增厚和肠系膜周围脂肪密度增加,因此不具有辨别病因的特异性,而梳齿征对鉴别肿瘤具有重要意义^[21]。

3.4 本研究纳入的患者继发瘘管、窦道、脓肿等 CD 并发症较少,不能完全说明其在评估中的权重,仍需扩大样本量进一步研究。同时,由于检查扫描范围广、频次多,患者接受的辐射剂量仍较大,今后研究将采

用降低管电压和迭代技术等方式进行,以减少患者所受辐射剂量。

综上所述,CTE 对中重度期患者具有较高的诊断和评估价值,其中肠壁厚度、肠壁分层强化、静脉期肠壁 CT 值是中重度 CD 患者特征性指标,可反映疾病的活动分期,提高诊断的准确性。

参考文献

- [1] Gajendran M, Loganathan P, Catinella AP, et al. A comprehensive review and update on Crohn's disease[J]. Dis Mon, 2018,64(2): 20-57.
- [2] Saade C, Nasr L, Sharara A, et al. Crohn's disease: a retrospective analysis between computed tomography enterography, colonoscopy, and histopathology[J]. Radiography(Lond), 2019,25(4):349-358.
- [3] 郭亚慧,牛巍巍,张晓岚. 炎症性肠病诊断与治疗的共识意见(2018 年,北京):克罗恩病部分解读[J]. 临床荟萃,2018,33(12):1077-1079,1082.
- [4] Best WR, Becktel JM, Singleton JW, et al. Development of a Crohn's disease activity index. National Cooperative Crohn's Disease Study[J]. Gastroenterology, 1976,70(3):439-444.
- [5] Pariente B, Cosnes J, Danese S, et al. Development of the Crohn's disease digestive damage score, the Lémann score[J]. Inflamm Bowel Dis, 2011,17(6):1415-1422.
- [6] 郭亚琼,于静,高若飞,等. 儿童克罗恩病合并肛周病变的临床特征分析[J]. 中国临床新医学,2021,14(9):876-879.
- [7] 李菁. 克罗恩病 19 例误诊原因分析[J]. 中国临床新医学,2018,11(8):756-758.
- [8] Cantarelli BCF, de Oliveira RS, Alves AMA, et al. Evaluating inflammatory activity in Crohn's disease by cross-sectional imaging techniques[J]. Radiol Bras, 2020,53(1):38-46.
- [9] Laterza L, Piscaglia AC, Minordi LM, et al. Multiparametric evaluation predicts different mid-term outcomes in Crohn's disease[J]. Dig Dis, 2018,36(3):184-193.
- [10] 吴玉婷,庄华,敬基刚,等. 超声在克罗恩病活动度评价中的研究进展[J]. 华西医学,2019,34(4):454-460.
- [11] Park EK, Han NY, Park BJ, et al. Value of computerized tomography enterography in predicting Crohn's disease activity: correlation with

Crohn's disease activity index and C-reactive protein[J]. Iran J Radiol, 2016,13(4):e34301.

- [12] Masselli G, Gualdi G. CT and MR enterography in evaluating small bowel diseases: when to use which modality? [J]. Abdom Imaging, 2013,38(2):249-259.
- [13] 方舒,蒋政焱,章伟,等. CT 小肠造影对克罗恩病活动性评估的 Logistic 回归分析[J]. 实用放射学杂志,2018,34(4):549-552,585.
- [14] Minordi LM, Larosa L, Papa A, et al. A review of magnetic resonance enterography classification and quantitative evaluation of active disease in patients with Crohn's disease[J]. Clin Imaging, 2021,69: 50-62.
- [15] Gauci J, Sammut L, Sciberras M, et al. Small bowel imaging in Crohn's disease patients[J]. Ann Gastroenterol, 2018,31(4):395-405.
- [16] Choi D, Jin Lee S, Ah Cho Y, et al. Bowel wall thickening in patients with Crohn's disease: CT patterns and correlation with inflammatory activity[J]. Clin Radiol, 2003,58(1):68-74.
- [17] Sakurai T, Katsuno T, Saito K, et al. Mesenteric findings of CT enterography are well correlated with the endoscopic severity of Crohn's disease[J]. Eur J Radiol, 2017,89:242-248.
- [18] Al-Hawary MM, Kaza RK, Platt JF. CT enterography: concepts and advances in Crohn's disease imaging[J]. Radiol Clin North Am, 2013,51(1):1-16.
- [19] 程静云,谢辉,杨昊,等. CT 小肠成像对克罗恩病活动性分级定量评估的价值[J]. 中华放射学杂志,2018,52(8):608-613.
- [20] Li XH, Feng ST, Cao QH, et al. Degree of creeping fat assessed by computed tomography enterography is associated with intestinal fibrotic stricture in patients with Crohn's disease: a potentially novel mesenteric creeping fat index[J]. J Crohns Colitis, 2021,15(7):1161-1173.
- [21] 涂慧娟,边联龙,黄永志,等. 克罗恩病 CT 小肠造影表现与活动指数的相关性[J]. 实用放射学杂志,2016,32(3):373-376,422.

[收稿日期 2022-05-19][本文编辑 余军 潘洪平]

本文引用格式

何江涛,薛贞龙,王苇,等. CT 小肠造影在鉴别克罗恩病活动分期中的应用价值[J]. 中国临床新医学,2022,15(9):832-835.