

## 磁共振在克罗恩病随访中的临床对比

李红, 杨晓春, 唐文, 庞红艳, 沈钧康, 龚建平

李红, 杨晓春, 唐文, 庞红艳, 沈钧康, 龚建平, 苏州大学第二附属医院影像科 江苏省苏州市 215000

李红, 在读硕士, 主要从事腹部放射学的研究。

作者贡献分布: 李红与杨晓春对此文所做贡献均等; 此课题由李红、杨晓春及唐文设计; 研究过程由李红、庞红艳、沈钧康及龚建平操作完成; 研究病例由唐文提供; 数据分析由李红与杨晓春完成; 本论文写作由李红与杨晓春完成。

通讯作者: 杨晓春, 副教授, 副主任医师, 215000, 江苏省苏州市金阊区三香路1055号, 苏州大学第二附属医院影像科。

525477967@163.com

收稿日期: 2013-12-26 修回日期: 2014-01-20

接受日期: 2014-02-03 在线出版日期: 2014-04-08

### Magnetic resonance imaging for follow-up of Crohn's disease

Hong Li, Xiao-Chun Yang, Wen Tang, Hong-Yan Pang, Jun-Kang Shen, Jian-Ping Gong

Hong Li, Xiao-Chun Yang, Wen Tang, Hong-Yan Pang, Jun-Kang Shen, Jian-Ping Gong, Department of Medical Imaging, Affiliated Second Hospital, Soochow University, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Xiao-Chun Yang, Associate Professor, Associate Chief Physician, Department of Medical Imaging, Affiliated Second Hospital, Soochow University, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China. 525477967@163.com

Received: 2013-12-26 Revised: 2014-01-20

Accepted: 2014-02-03 Published online: 2014-04-08

### Abstract

**AIM:** To investigate the value of magnetic resonance imaging (MRI) in the follow-up of Crohn's disease.

**METHODS:** Thirty three patients (including 24 men and 9 women) with Crohn's disease diagnosed from June 2007 to August 2013 were analyzed retrospectively. According to the clinical data, the patients were divided into either an active phase group or a chronic phase group. All the patients underwent MRI, and the images were reviewed for the mural thickness, the degree of stenosis of diseased bowel segments, mesenteric lymph nodes, and complications (abscess, inflammatory mass, and fistula). Disease activity was assessed according to a multi-parameter score, and MR findings were compared with clinical data.

**RESULTS:** Of all patients, 24 were clinically identified to have active disease and 9 to have chronic disease, and MR-E identified active disease in 21 cases and chronic disease in the remaining 12. Using clinical diagnosis as the "gold standard", the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of MR for the depiction of disease activity of CD were 79.2%, 77.8%, 90.5% and 58.3%, respectively. The diagnostic performance of MRI was well matched with that of clinical diagnosis ( $Kappa = 0.857, P < 0.05$ ). In all the patients, 26 had two or more than 2 segments of the small bowel involved, 29 had the ileocecal area involved, 8 had enlarged mesareic lymph nodes, 17 had "comb sign", and 12 had fistula. There were significant differences in mural thickness, the degree of stenosis of diseased bowel segments, lymph nodes, "comb sign" and fistula between the active disease group and chronic disease group ( $P < 0.05$  for all).

**CONCLUSION:** The diagnostic performance of MRE is well matched with clinical diagnosis. MRI is more effective in differentiating fistula and abscess, and more suitable for long-term follow-up.

© 2014 Baishideng Publishing Group Co., Limited. All rights reserved.

**Key Words:** Crohn's disease; MR enterography; Disease activity

Li H, Yang XC, Tang W, Pang HY, Shen JK, Gong JP. Magnetic resonance imaging for follow-up of Crohn's disease. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(10): 1351-1358  
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/1351.asp>  
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v22.i10.1351>

### 摘要

**目的:** 探讨磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在肠管克罗恩病(Crohn's disease, CD)随访中的应用价值, 并与临床进行比较。

**方法:** 回顾性分析2007-06/2013-08临床确诊的CD患者33例(男24例, 女9例)的临床资料, 根

### ■背景资料

近年在发达国家炎症性肠病的发病率上升了31%, 而克罗恩病(Crohn's disease, CD)在我国的发病率亦呈逐年上升趋势。CD是一种缓解与复发交替发生的慢性疾病, 常常需要多次复查, 如何诊断CD, 明确疾病部位、累及范围和严重程度以及有无并发症等是近年研究热点。

### ■同行评议者

江学良, 教授, 主任医师, 中国人民解放军济南军区总医院消化科

## ■研究前沿

由于对活动期与缓解期CD患者的治疗原则截然不同,所以对其活动性的准确评估显得尤为重要。且CD患者常需多次复查,因此无辐射的磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查在其复查中将占据很大优势。

据资料将患者分为活动期组与慢性期组。所有患者均接受了肠管MRI检查。分析患者MR图像特征,包括病变肠管肠壁增厚及肠腔狭窄程度、有无“梳齿征”、肠系膜淋巴结增大、有无并发症(包括瘘管及窦道形成)等,由此分析患者活动性,并与临床对比。

**结果:** 33例临床确诊的CD患者中,临床评价为活动期24例(中度活动期19例,重度活动期5例),慢性期9例。MRI图像活动期21例,慢性期12例。以临床评估作为判断CD活动性的金标准, MRI评估活动性CD的敏感度为79.2%, 特异度为77.8%, 阳性预测值为90.5%, 阴性预测值为58.3%, 且临床评价CD活动期及慢性期与MR评价效果一致性好(Kappa值 = 0.857,  $P < 0.05$ )。CD肠管MRI表现为多节段肠壁增厚者26例,回肠末端(回盲部)受累者29例,淋巴结增大者8例,17例发现“梳齿征”,15例形成瘘道。活动期组患者肠壁中重度增厚、肠腔狭窄、肠外并发症中肛瘘、淋巴结肿大、梳齿征的发生率高于慢性期组,两组间比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**结论:** MR在诊断CD及评价CD活动性方面与临床评估一致性良好,而且通过对肠壁增厚、黏膜异常强化、病变部位、肠管外炎性反应等这些征象,作出了正确诊断。此外, MRI在检测瘘管和脓肿方面占很大优势。因此, MRI更适用于患者长期随访应用。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 克罗恩病; 磁共振肠管水成像; 活动性

**核心提示:** 磁共振可以评价克罗恩病(Crohn's disease, CD)患者活动性,且其在诊断及评价克罗恩病活动性方面与临床评估(金标准)一致性良好,可作为CD患者影像学随访的重要方法。另外,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在检测瘘管和脓肿占很大优势,考虑检查费用和放射损伤因素, MRI更适用于患者长期随访应用。

李红, 杨晓春, 唐文, 庞红艳, 沈钧康, 龚建平. 磁共振在克罗恩病随访中的临床对比. 世界华人消化杂志 2014; 22(10): 1351-1358  
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/1351.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v22.i10.1351>

## 0 引言

克罗恩病(Crohn's disease, CD)又称节段性肠炎或非特异性局限性肠炎<sup>[1]</sup>,是一种与免疫、遗传、感染等多种因素有关的非特异性肉芽肿性疾病,而且是一种缓解与复发交替发生的慢性

疾病,常常需要多次复查,评价其活动性<sup>[2]</sup>,了解肠管外并发症,以指导临床合理治疗<sup>[3]</sup>。另外,由于对活动期与缓解期CD患者的治疗原则截然不同,所以对其活动性的准确评估显得尤为重要。本研究旨在探讨磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在CD患者随访中的应用价值。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 本组研究共33例临床确诊为CD患者,男24例,女9例,年龄15-64岁,平均年龄32岁。所有患者均经临床确诊,且均行肠镜及MRI检查,并取活组织病理。其中,5例为术后MRI图像,28例为药物治疗半年至6年后MRI图像。

### 1.2 方法

**1.2.1 MR检查:** 检查前禁食8 h,分3段共45 min口服4%甘露醇水溶液共计1500 mL,每次口服500 mL,15 min。这种高渗性的溶液能使小肠肠段更好地充盈,同时也是一种很好的肠腔内双相对比剂,即在T2WI上显示为高信号,在T1WI上显示为低信号<sup>[4]</sup>。患者仰卧位,头先进,配以呼吸门控。以屏气BFFE-COR序列作为监测序列,当造影剂抵达回盲部时臀部肌肉注入山莨菪碱(654-2)10 mg(对患有前列腺肥大、青光眼、心律不齐等患者禁用),5 min后进行正式扫描。扫描序列包括呼吸门控TFE T1WI-COR(TRA)、TSE T2WI-COR、TSE-SPAIR T2WI-COR、屏气DWI(2b值,  $b = 0, 600 \text{ s/mm}^2$ )、增强扫描序列(包括3D-FFE)、呼吸门控TFE T1WI-COR/TRA。

**1.2.2 疾病诊断标准:** CD诊断依据2007年中华医学会消化病学分会炎症性肠病协作组对我国炎症性肠病诊断治疗规范的共识意见。临床诊断为活动期CD的标准:根据CD的活动指数计算法,≤4分为慢性期;5-8分为中度活动期;≥9分为重度活动期<sup>[5]</sup>(表1)。

**1.2.3 图像分析:** 两名高年资MRI科医生共同对33例小肠MRI影像图像进行讨论、分析,对疾病性质予以判定,分别从病变部位、累及范围、肠壁形态及黏膜改变、肠腔外病变的显示情况等多方面予以判断。对结果予以汇总、记录。MRI主要从7个方面分析图像(表2)。将胃肠道按照部位分成5段:十二指肠和空肠、回肠和回肠末段(包括回盲瓣)、盲肠和升结肠、横结肠和降结肠、直肠和乙状结肠<sup>[6]</sup>。评分≤4分为慢性期,>5分为活动期。其中,肠壁厚度>4 mm被认为是肠壁增厚,肠壁厚度>4 mm而<10 mm为轻、中度增厚,肠壁厚度≥10 mm为重度增厚<sup>[7]</sup>。

**统计学处理** 采用SPSS 17.0统计软件对数据

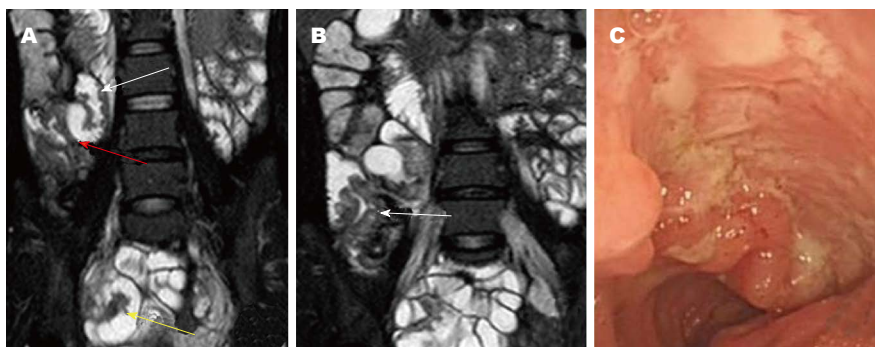


图1 病例1. 患者, 女, 30岁, 克罗恩病患者, 病变呈多节段分布; A: T2WI-SPAIR图像, “红色箭头”所示回肠末端肠壁增厚, “黄色箭头”及“白箭头”所示肠壁系膜侧偏心增厚; B: T2WI-SPAIR图像, 可见回肠末端小溃疡(尖状突起)及裂隙状溃疡; C: 为该患者肠镜图像, 可见回肠末端浅溃疡。

#### ■ 相关报道

以往相关文献报道CT及MRI均可以清楚显示肠壁增厚程度及肠外病变, 但MRI在检测瘘管和脓肿方面明显较CT占优势。且CD患者的长期随访过程中需要反复复查, 部分患者很难接受肠镜作为长期随访手段, 加上MRI无放射损伤等因素, MRI更适用于患者长期随访。

表1 克罗恩病的临床活动指数算法

临床表现	0分	1分	2分	3分	4分
一般情况	良好	稍差	差	不良	极差
腹痛	无	轻	中	重	
腹泻	无	1次/d	2次/d	3次/d	≥4次/d
腹部包块	无	可疑	确定	伴触痛	
并发症 <sup>1</sup>	无	1种	2种	3种	≥4种

<sup>1</sup>并发症包括关节痛、虹膜炎、结节性红斑坏疽性脓皮病、溃疡、裂沟瘘管和脓肿等。

表2 克罗恩病患者MR图像评分

MR表现	0分	1分
肠壁厚度(mm)	<3	≥3
肠壁、肠腔异常 <sup>1</sup>	<2处	≥2处
肠段强化异常	信号≤同期肝脏	信号>同期肝脏
肠系膜血管异常	无“梳齿征”	有“梳齿征”
受累肠段狭窄后扩张	无	有
受累肠系膜淋巴结(mm)	直径<10	直径≥10
并发症 <sup>2</sup>	无	有

<sup>1</sup>肠壁、肠腔异常指受累肠段肠壁异常增厚、肠腔狭窄及肠壁异常强化; <sup>2</sup>并发症指受累肠段有脓肿、瘘道、溃疡或存在肛瘘、骶髂关节炎、结石等。MR: 磁共振。

进行统计学处理,  $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 临床及MRI评价CD的活动性 33例临床确诊的CD患者中, 临床评价为活动期者24例(中度活动期19例, 重度活动期5例), 慢性期者9例。活动期患者多表现为腹痛、腹泻, 其中2例术后患者临床症状与术前表现类似。慢性期患者临床症状多不明显。MRI图像评价活动期者21例, 慢性

表3 临床评价与MR评价CD活动性结果对比及一致性检验

		临床评价(金标准)	
		活动期	慢性期
MR	活动期	19	2
	慢性期	5	7

敏感度: 79.2%; 特异度: 77.8%; 阳性预测值: 90.5%; 阴性预测值: 58.3%; Kappa值: 0.875,  $P<0.01$ 。MR: 磁共振。

表4 小肠Crohn病的磁共振成像表现

磁共振成像征象	n	并发率(%)
多节段发病	26	78.8
空、回肠受累	12	54.5
回肠末段受累	29	87.9
结肠受累	22	66.7
肠系膜信号异常	17	51.5
淋巴结肿大	8	24.2
瘘管	15	45.5
肠外并发症	8	24.2

期者12例。以临床评估作为判断CD活动性为金标准, MR诊断为活动性CD为假阳性的患者2例, 假阴性者5例, 真阳性19例, 真阴性7例。MRI评估活动性CD的敏感度为79.2%, 特异度为77.8%, 阳性预测值为90.5%, 阴性预测值为58.3%。临床评价CD活动期及慢性期与MR评价效果一致性好(Kappa值 = 0.857)(表3)。

2.2 CD的主要MRI表现及肠外并发症 分析33例Crohn患者MRI图像, 每个患者被分为5组肠段进行评估, 分析33例共165段肠段(表4)。其中, 多节段发病共26例(图1), 空、回肠受累者12例, 结肠受累共22例, 回肠末段(包括回盲瓣)受累者29例, 占总患者的87.9%。淋巴结增大者8例, 肿大淋巴



## ■创新盘点

本文将MRI评价CD活动性结果与临床评价标准比较,发现两者一致性良好,并可发现MRI更能明确显示肠外并发症。除此之外,此文研究表明CD患者的病变程度如肠壁增厚、肠腔狭窄、肿大淋巴结、梳齿征等在活动期及慢性期中的表现有显著差异,差异有统计学意义。



图2 病例2. 患者,男,24岁,克罗恩患者确诊半年后复查。A: T2-SPAIR图像,可见降结肠周围肠系膜“梳齿征”;B: T2WI-SPAIR图像,可见结肠脾区“铅管征”;C: 为该患者肠镜图像,可见乙状结肠段,黏膜呈弥漫性铺路石样改变,且见多发裂隙样或不规则形溃疡。

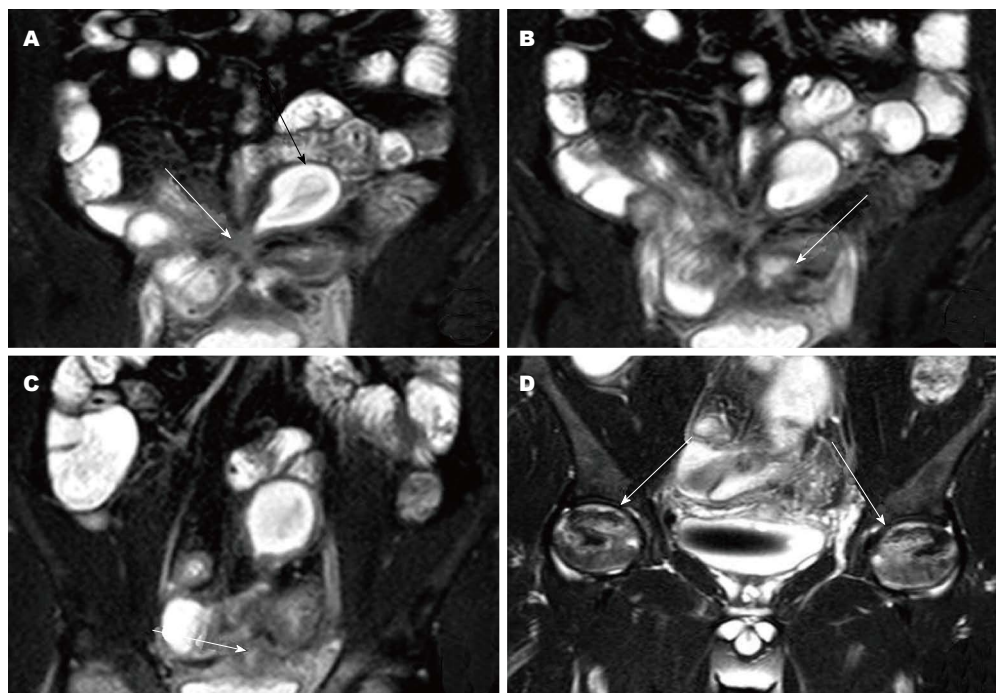


图3 病例3. 患者,男,26岁,克罗恩病确诊8年。A: T2WI-SPAIR图像,“白箭头”可见膀胱底部与邻近乙状结肠明显黏连,“黑箭头”可见黏连致近端肠管扩张,表现为不全性肠梗阻;B: T2WI-SPAIR图像,可见黏连处脓肿形成,且向乙状结肠形成瘘管;C: T2WI-SPAIR图像,可见黏连处向膀胱形成瘘管;D: T2WI-SPAIR图像,可见双侧股骨头早期坏死表现。

结长径均在18 mm以下。肠系膜的改变主要表现为肠系膜脂肪较为模糊、脂肪组织增生。系膜血管的改变表现为系膜血管增多、扩张、扭曲,并可见“梳齿征”(图2)。本组研究中,33例患者均发现实验室检查异常(CRP升高22例,ESR升高17例)。本组患者肠外并发症主要有:肝脏脂肪浸润、肾结石、双侧髋髂关节炎、口腔溃疡、股骨头坏死。在MRI诊断为CD者的24例患者中,其中13例患者合并肛瘘,1例尿路感染症状的患者膀胱底部与邻近乙状结肠明显黏连,连接处脓肿形成,分别向膀胱及乙状结肠形成瘘管,且双侧股骨头坏死早期表现(图3)。1例患者合并回肠、乙状结肠膀胱瘘,1例由于小肠肠腔狭窄伴

有胶囊内镜滞留。

2.3 活动期与慢性期影像学检查结果比较 活动期CD患者主要表现为多节段病变肠管增厚、强化较为明显,相应肠腔狭窄(图4, 5)。增厚肠壁呈T1WI、T2WI等信号, DWI高/等信号,局部呈小结节、息肉状向肠腔内突出。MRI共检出92段病变肠段,平均每例2.8段,病变肠壁厚度4-18 mm。肠系膜及后腹膜淋巴结增大,增大淋巴结长径多在18 mm以下。13例患者出现肛瘘(图6),且均发生在活动期患者。17例患者可见“梳齿征”,均为活动期患者,且在平扫T2WI及T2-SPAIR序列中均可清晰显示。活动期组患者肠壁中重度增厚、肠腔狭窄、肠外并发症(肛瘘、淋巴结肿

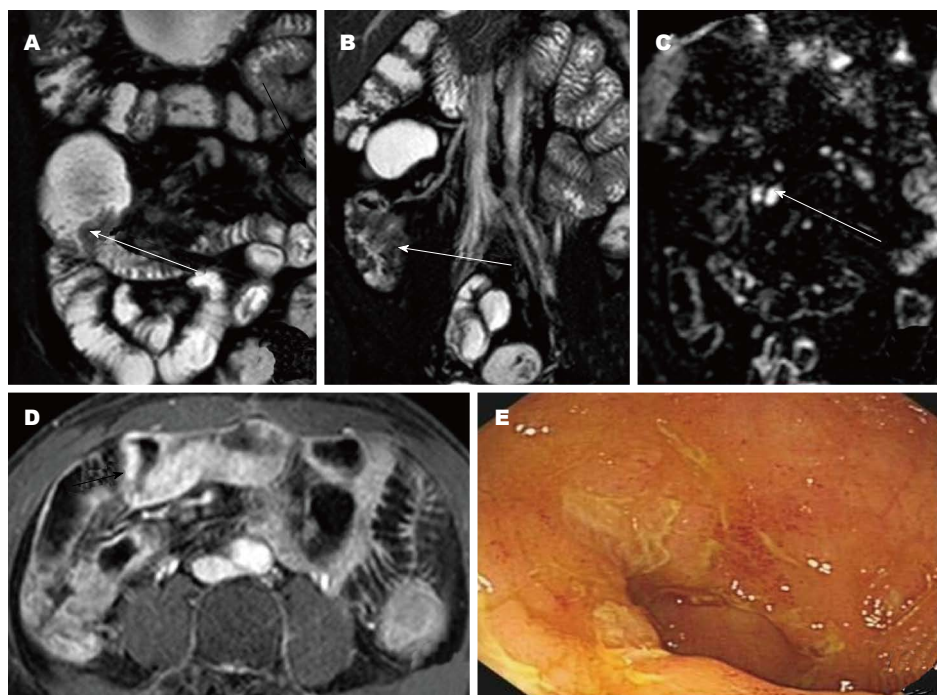


图 4 病例4. 患者, 男, 43岁, 克罗恩术后1年. A: T2-SPAIR图像, 可见吻合口下端回肠肠壁增厚、肠腔狭窄, 上方肠管扩张, 回盲部肠壁增厚; B: T2WI-SPAIR图像, 可见回盲部肠壁增厚; C:  $b$ 值为1000 DWI图像, 可见肠系膜淋巴结增大; D: 3D-FFE增强图像, 可见病变肠壁明显增厚、强化; E: 为该患者肠镜图像, 可见回肠末端多发溃疡性病灶。

#### 应用要点

小肠CD活动的判断, 对于评估患者病情的严重性、指导临床治疗方案的制定以及观察药物的疗效均十分必要, 但目前并没有评价CD活动性的标准方法。磁共振对其活动性评估敏感性和特异性均较高, 且随着MRI功能成像如DWI的应用, MRI对克罗恩活动性中的用途将更为广泛和实用。

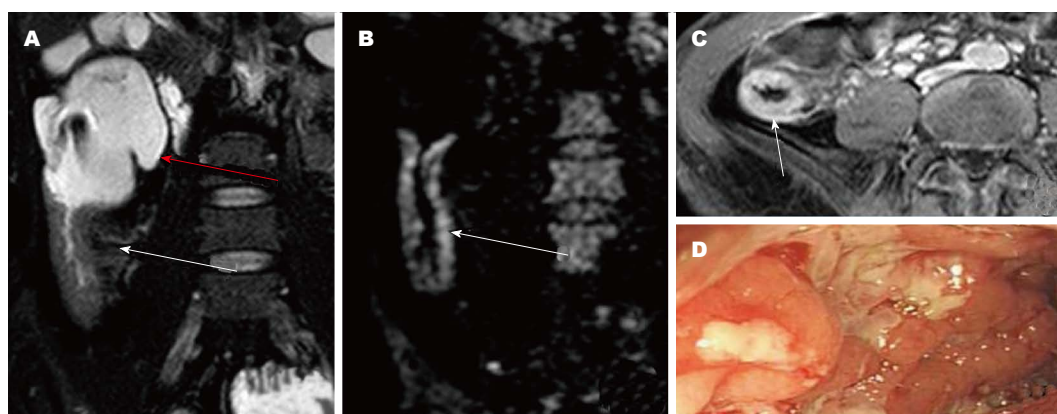


图 5 病例5. 患者, 男, 56岁, 克罗恩术后1年. A: T2-SPAIR图像, “白箭头”所示术后吻合口下部回肠壁环形增厚, 肠系膜侧并可见肠系膜血管增生、增粗, 周围脂肪信号增高, “红箭头”所示肠管近端扩张; B:  $b$ 值为1000 DWI图像, 可见病变肠管高信号; C: 3D-FFE增强图像, 可见病变肠管明显强化; D: 为该患者肠镜图像, 可见回肠末端多发溃疡性病灶。

大、梳齿征) 的发生率高于慢性期组, 两组间比较, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表5)。

### 3 讨论

CD部分证据表明可能与一种未知的鲁米那抗原引起的黏膜反应有关<sup>[8]</sup>, 而且是一种缓解与复发交替发生的慢性疾病, 常常需要多次复查, 评价其活动性, 了解肠管外并发症, 以指导临床合理治疗<sup>[3,9]</sup>。由于CD的发病机制目前还不是很明确, 所以CD的患者往往只能依靠药物控制而不能根治。对于活动期CD的患者, 通常需要类固醇激素

的治疗或激素联合免疫调节剂的治疗。而对于缓解期的患者, 往往只需要单独使用非类固醇免疫调节剂治疗<sup>[10,11]</sup>。因此, 小肠CD活动性的判断, 对于评估患者病情的严重性、指导临床治疗方案的制定以及观察药物的疗效均十分必要, 但目前并没有评价CD活动性的标准方法<sup>[12-14]</sup>。

朱庆强等<sup>[15]</sup>的研究表明, CT很难发现肠壁纵行裂隙状溃疡和卵石征, 而且CT相对高昂的价格和做整个小肠扫描和多次复查须接受大量射线, X线的照射加上CD患者服用的某些药物, 将增加这些患者罹患恶性肿瘤的可能性<sup>[16]</sup>。肠镜



■同行评价  
本文具有一定指  
导意义。

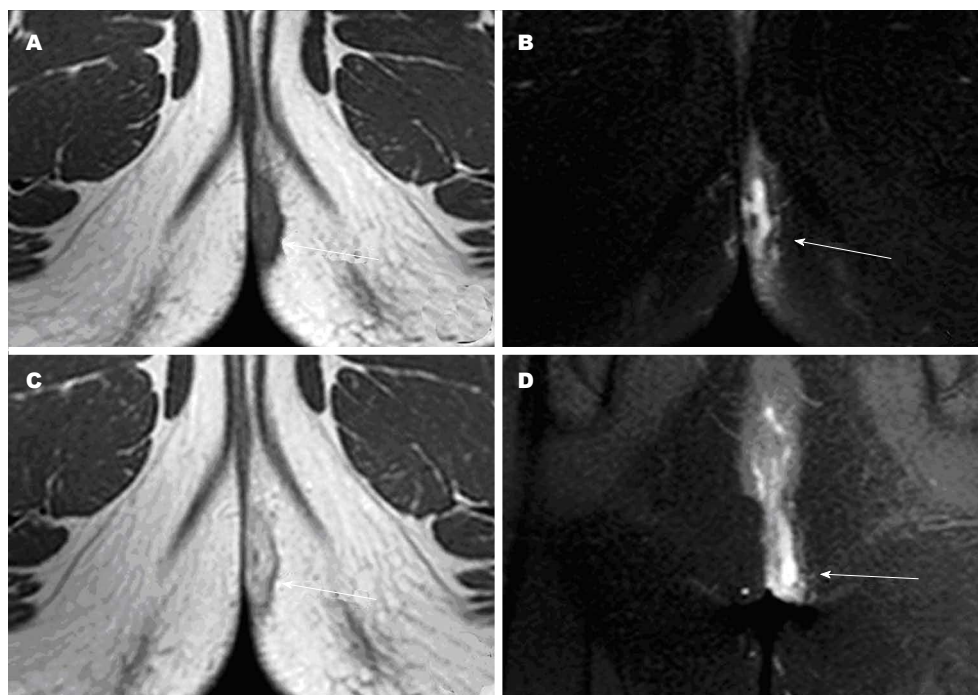


图6 克罗恩病患者合并肛瘘. A: 盆腔横断位T1WI; B: 盆腔横断位T2WI-SPAIR图像, 可清晰显示扩约肌左侧条状T1WI低、T2WI-SPAIR高信号(白箭头所指)通向皮下, 病灶尚未到达肛提肌; C、D: 横断位T1WI增强及冠状位T1WI-SPAIR增强图像, 可见条状异常信号灶强化, 周围软组织轻度强化, 说明周围软组织轻度炎症病变存在。

表5 活动期和慢性期组小肠克罗恩病患者MRI表现

分组	n	肠管增厚程度(段)			肠腔狭窄	淋巴结大	肛瘘	梳齿征
		重度	中度	轻度				
活动期组	19	21	8	—	18	12	13	17
慢性期组	14	—	2	4	2	1	—	—
$\chi^2$ 值		13.8	1.2	7.2	6.8	10.6	15.8	25
P值		<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

—: 阴性。

检查作为一种侵入性检查, 不易为患者长期接受, 且难以明确显示肠壁及肠管外并发症<sup>[17]</sup>。因此, 无电离辐射诊断技术成为MRI应用于CD诊断的最大推动力<sup>[18-20]</sup>。MRI还具有通过不同脉冲序列获得较好的组织对比度和功能成像的特点, 其对软组织病变显示敏感性明显高于CT<sup>[21]</sup>。

在本研究中, 与临床诊断比较, MRI评估活动性CD的敏感度为79.2%, 特异度为77.8%, 阳性预测值为90.5%, 阴性预测值为58.3%。临床评价CD活动期及慢性期与MR评价效果一致性好(Kappa值 = 0.857), 而且结果显示MR评估CD活动性方面阳性预测值较高, 也提示MR对活动性CD的确诊率较高。

CD以小肠发病率最高, 尤其是末段回肠<sup>[22]</sup>。本组病例中累及回盲部者占87.9%。病变呈节

段性分布, 表现为多个肠段肠壁增厚和强化增加, 称之为跳跃性病变(skip lesions)。肠壁增厚为Crohn病最常见的表现<sup>[23,24]</sup>。Choi等<sup>[25]</sup>和Wu等<sup>[26]</sup>及Grand等<sup>[27]</sup>发现CD中95%的患者可见肠壁增厚。早期表现为黏膜或黏膜下水肿, 肠壁增厚, 严重增厚者可致肠腔狭窄甚至梗阻, 肠腔狭窄多由肠壁增厚引起, 也可由肠外包块或脓肿压迫所致。急性期肠壁水肿明显、肠腔狭窄可导致肠梗阻。本研究中, 肠壁中、重度强化主要发生在活动期, 慢性期患者主要表现为无明显强化或轻度强化, 活动期与慢性期强化方式对比有统计学意义。有1例患者由于瘘道形成、肠壁增厚黏连而导致不全性肠梗阻。另1例患者在临床确诊为CD后半年复查, MR发现病变肠段肠腔较前狭窄, 结肠镜检查进镜困难, 病情较前进展, 且肠腔狭窄

发生在活动期的概率大于慢性期, 两者有统计学意义( $P<0.05$ )。文献报道, 病变肠壁可表现为分层强化, 黏膜层及浆膜层强化明显, 中间夹着强化较弱的肌层及水肿的黏膜下层, 肠壁分层强化, 是炎症处于活动期特征性表现<sup>[28,29]</sup>。Knollmann等<sup>[30]</sup>认为CD肠壁的异常强化可反映病变肠管的范围, 是病变活动期的表现。本次研究有2例患者仅2段病变肠段可见肠壁分层强化, 可能与本组研究所涉及病变肠段受累类型及设备、扫描条件诸多方面因素有关。肠壁内积气既可见于CD活动期也可见于慢性期, 本研究中病变肠段无发现肠壁内积气, 可能与患者病程及本研究病例数有关。

CD溃疡可穿透肠壁引起肠管周围蜂窝组织炎和脂肪纤维增生。病变周围肠系膜血管增生、血管增粗、增多、密集, 加上肠周脂肪增生性堆积使增多的血管呈梳状排列, 称为“梳齿征”。这主要由C反应蛋白增高所致, 常提示肠道存在急性炎症反应<sup>[31-34]</sup>。本组17例患者出现“梳齿征”改变, 全部发生于活动期患者, 且在MRI平扫T2WI及T2-SPAIR序列中可清晰显示。此外, 部分CD患者肠系膜区可出现聚集、肿大的淋巴结<sup>[35]</sup>。肠系膜及腹膜后淋巴结增大为炎症引起的反应性增生, CD增大的淋巴结通常短径 $\leq 10$  mm, 如果淋巴结直径超过10 mm, 则需考虑伴发恶性肿瘤的可能。

CD病有着较高的肠外器官改变<sup>[36]</sup>, 较特征性且对诊断该病有帮助的是关节病变、皮肤病变、眼部病变、胆囊炎和胆结石、肝脏病变、泌尿系病变、肛周病变等, 多数与CD病的活动性相关, 某些可先于或独立于CD病而发生, 了解其常见肠外器官改变, 可对CD病有更全面更深刻的认识, 并有助于CD的诊断。病情较重者可存在较多肠外并发症如蜂窝织炎及脓肿、瘘管、肠壁黏连等。在显示肠管外并发症时, MRI较传统小肠灌肠和CT具有更多的优越性。文献报道CD引起的肛瘘发生率可高达43%。本组研究中13例并发肛瘘, 表现为肛周条状T1WI低、T2WI高、T2WI-SPAIR高信号通向皮下。本研究中, 1例患者合并双侧股骨头坏死, 该患者在整个8年病程中, 糖皮质激素治疗仅2 mo, 本例CD病患者发生股骨头坏死的原因主要包括糖皮质激素的使用和疾病本身的因素两方面原因。

通过本次研究初步表明, 肠壁增厚、重度强化、溃疡、肠腔狭窄、肠瘘、蜂窝织炎、淋巴结肿大、“梳齿征”多提示CD活动期; 肠壁

轻度增厚、轻度强化、不强化多提示CD慢性期。MR在诊断CD及评价其活动性方面与临床评估一致性良好, 可作为CD患者影像学随访的重要方法, 而且通过对肠壁增厚、黏膜异常强化、病变部位、肠管外炎性反应等这些征象, 作出了CD的正确诊断。另外, MRI在检测瘘管和脓肿方面占很大优势, 考虑检查费用和放射损伤因素, MRI更适用于患者长期随访应用。

志谢: 感谢张彩元、施寅枫、庞红权在本实验中给予的大力帮助。

#### 4 参考文献

- Loftus CG, Loftus EV, Harmsen WS, Zinsmeister AR, Tremaine WJ, Melton LJ, Sandborn WJ. Update on the incidence and prevalence of Crohn's disease and ulcerative colitis in Olmsted County, Minnesota, 1940-2000. *Inflamm Bowel Dis* 2007; 13: 254-261 [PMID: 17206702]
- Cullen G, Donnellan F, Doherty GA, Smith M, Cheifetz AS. Evaluation of the small bowel in inflammatory bowel disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2013; 7: 239-251 [PMID: 23445233 DOI: 10.1586/egh.13.11]
- Koh DM, Miao Y, Chinn RJ, Amin Z, Zeegen R, Westaby D, Healy JC. MR imaging evaluation of the activity of Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 1325-1332 [PMID: 11717076]
- Kuehle CA, Ajaj W, Ladd SC, Massing S, Barkhausen J, Lauenstein TC. Hydro-MRI of the small bowel: effect of contrast volume, timing of contrast administration, and data acquisition on bowel distention. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: W375-W385 [PMID: 16985108]
- Solem CA, Loftus EV, Fletcher JG, Baron TH, Gostout CJ, Petersen BT, Tremaine WJ, Egan LJ, Faubion WA, Schroeder KW, Pardi DS, Hanson KA, Jewell DA, Barlow JM, Fidler JL, Huprich JE, Johnson CD, Harmsen WS, Zinsmeister AR, Sandborn WJ. Small-bowel imaging in Crohn's disease: a prospective, blinded, 4-way comparison trial. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: 255-266 [PMID: 18513722 DOI: 10.1016/j.gie.2008.02.017]
- Macarini L, Stoppino LP, Centola A, Muscarella S, Fortunato F, Coppolino F, Della Valle N, Ierardi V, Milillo P, Vinci R. Assessment of activity of Crohn's disease of the ileum and large bowel: proposal for a new multiparameter MR enterography score. *Radiol Med* 2013; 118: 181-195 [PMID: 22744346 DOI: 10.1007/s11547-012-0841-7]
- Furukawa A, Saotome T, Yamasaki M, Maeda K, Nitta N, Takahashi M, Tsujikawa T, Fujiyama Y, Murata K, Sakamoto T. Cross-sectional imaging in Crohn disease. *Radiographics* 2004; 24: 689-702 [PMID: 15143222]
- Maglinte DD, Balthazar EJ, Kelvin FM, Megibow AJ. The role of radiology in the diagnosis of small-bowel obstruction. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 1171-1180 [PMID: 9129407]
- Ramvalho M, Herédia V, Cardoso C, Matos AP, Palas J, De Freitas J, Semelka RC. Magnetic resonance imaging of small bowel Crohn's disease. *Acta Med Port* 2012; 25: 231-240 [PMID: 23079251]

- 10 Kugathasan S, Werlin SL, Martinez A, Rivera MT, Heikenen JB, Binion DG. Prolonged duration of response to infliximab in early but not late pediatric Crohn's disease. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 3189-3194 [PMID: 11095340 DOI: 10.1111/j.1572.0241.2000.03263.x]
- 11 Rutgeerts P, Diamond RH, Bala M, Olson A, Lichtenstein GR, Bao W, Patel K, Wolf DC, Safdi M, Colombel JF, Lashner B, Hanauer SB. Scheduled maintenance treatment with infliximab is superior to episodic treatment for the healing of mucosal ulceration associated with Crohn's disease. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 433-442; quiz 464 [PMID: 16500392 DOI: 10.1016/j.gie.2005.08.011]
- 12 Best WR, Beckett JM, Singleton JW, Kern F. Development of a Crohn's disease activity index. National Cooperative Crohn's Disease Study. *Gastroenterology* 1976; 70: 439-444 [PMID: 1248701]
- 13 Jørgensen LG, Fredholm L, Hyltoft Petersen P, Hey H, Munkholm P, Brandslund I. How accurate are clinical activity indices for scoring of disease activity in inflammatory bowel disease (IBD)? *Clin Chem Lab Med* 2005; 43: 403-411 [PMID: 15899657]
- 14 Best WR. Predicting the Crohn's disease activity index from the Harvey-Bradshaw Index. *Inflamm Bowel Dis* 2006; 12: 304-310 [PMID: 16633052]
- 15 朱庆强, 朱文荣, 王中秋, 史玉振, 董明敏, 林艳飞. X线、CT和消化内镜对克罗恩病诊断价值的评定. *实用放射学杂志* 2011; 27: 729-733
- 16 Jaffe TA, Gaca AM, Delaney S, Yoshizumi TT, Toncheva G, Nguyen G, Frush DP. Radiation doses from small-bowel follow-through and abdominopelvic MDCT in Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 1015-1022 [PMID: 17954634]
- 17 王健, 贾红. 胶囊内镜在小肠Crohn病的应用. *世界华人消化杂志* 2007; 15: 1841-1844
- 18 Siddiki HA, Fidler JL, Fletcher JG, Burton SS, Hu-prich JE, Hough DM, Johnson CD, Bruining DH, Loftus EV, Sandborn WJ, Pardi DS, Mandrekar JN. Prospective comparison of state-of-the-art MR enterography and CT enterography in small-bowel Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 113-121 [PMID: 19542402 DOI: 10.2214/AJR.08.0207]
- 19 Lee SS, Kim AY, Yang SK, Chung JW, Kim SY, Park SH, Ha HK. Crohn disease of the small bowel: comparison of CT enterography, MR enterography, and small-bowel follow-through as diagnostic techniques. *Radiology* 2009; 251: 751-761 [PMID: 19276325 DOI: 10.1148/radiol.2513081184]
- 20 Casciani E, Masselli G, Di Nardo G, Poletini E, Bertini L, Oliva S, Floriani I, Cucchiara S, Gualdi G. MR enterography versus capsule endoscopy in paediatric patients with suspected Crohn's disease. *Eur Radiol* 2011; 21: 823-831 [PMID: 20922391 DOI: 10.1007/s00330-010-1976-3]
- 21 Al-Hawary MM, Zimmermann EM, Hussain HK. MR imaging of the small bowel in Crohn disease. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2014; 22: 13-22 [PMID: 24238129 DOI: 10.1016/j.mric.2013.09.001]
- 22 Rimola J, Rodriguez S, García-Bosch O, Ordás I, Ayala E, Aceituno M, Pellisé M, Ayuso C, Ricart E, Donoso L, Panés J. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease. *Gut* 2009; 58: 1113-1120 [PMID: 19136510]
- 23 Maglinte DD, Siegelman ES, Kelvin FM. MR enteroclysis: the future of small-bowel imaging? *Radiology* 2000; 215: 639-641 [PMID: 10831678 DOI: 10.1148/radiology.215.3.roojn50639]
- 24 张继斌, 范觉听, 许建铭, 李伟, 秦明明, 刘仁坚. 肠道磁共振水成像检查技术探讨. *实用放射学杂志* 2008; 24: 1116-1118
- 25 Choi D, Jin Lee S, Ah Cho Y, Lim HK, Hoon Kim S, Jae Lee W, Hoon Lim J, Park H, Rae Lee Y. Bowel wall thickening in patients with Crohn's disease: CT patterns and correlation with inflammatory activity. *Clin Radiol* 2003; 58: 68-74 [PMID: 12565208]
- 26 Wu YW, Tang YH, Hao NX, Tang CY, Miao F. Crohn's disease: CT enterography manifestations before and after treatment. *Eur J Radiol* 2012; 81: 52-59 [PMID: 21185142 DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.11.010]
- 27 Grand DJ, Beland MD, Machan JT, Mayo-Smith WW. Detection of Crohn's disease: Comparison of CT and MR enterography without anti-peristaltic agents performed on the same day. *Eur J Radiol* 2012; 81: 1735-1741 [PMID: 21645982 DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.04.068]
- 28 章士正, 任小军, 周合山. 小肠磁共振水成像的诊断价值. *中国计算机成像杂志* 2003; 9: 421-425
- 29 任小军, 章士正. MR注气小肠灌肠及水成像对小肠疾病诊断价值的比较. *放射学实践* 2006; 21: 223-227
- 30 Knollmann FD, Dietrich T, Bleckmann T, Böck J, Mäurer J, Radtke C, Felix R. Magnetic resonance imaging of inflammatory bowel disease: evaluation in a rabbit model. *J Magn Reson Imaging* 2002; 15: 165-173 [PMID: 11836772]
- 31 Masselli G, Brizi GM, Parrella A, Minordi LM, Vecchioli A, Marano P. Crohn disease: magnetic resonance enteroclysis. *Abdom Imaging* 2004; 29: 326-334 [PMID: 15354341]
- 32 Wiarda BM, Horsthuys K, Dobben AC, Geenen RW, Heitbrink MA, Moolenaar W, Kuipers EJ, Stoker J. Magnetic resonance imaging of the small bowel with the true FISP sequence: intra- and interobserver agreement of enteroclysis and imaging without contrast material. *Clin Imaging* 2009; 33: 267-273 [PMID: 19559348 DOI: 10.1016/j.clinimag.2008.11.005]
- 33 Knuesel PR, Kubik RA, Crook DW, Eigenmann F, Froehlich JM. Assessment of dynamic contrast enhancement of the small bowel in active Crohn's disease using 3D MR enterography. *Eur J Radiol* 2010; 73: 607-613 [PMID: 19131201 DOI: 10.1016/j.ejrad.2008.12.001]
- 34 Paolantonio P, Ferrari R, Vecchiotti F, Cucchiara S, Laghi A. Current status of MR imaging in the evaluation of IBD in a pediatric population of patients. *Eur J Radiol* 2009; 69: 418-424 [PMID: 19144484 DOI: 10.1016/j.ejrad.2008.11.023]
- 35 Ajaj W, Goyen M, Schneemann H, Kuehle C, Nuefer M, Ruehm SG, Goehde SC, Lauenstein TC. Oral contrast agents for small bowel distension in MRI: influence of the osmolarity for small bowel distention. *Eur Radiol* 2005; 15: 1400-1406 [PMID: 15754160]
- 36 朱庆强, 王中秋, 吴晶涛, 王守安. CT及X线造影对小肠克罗恩病的诊断价值评价. *中华胃肠外科杂志* 2013; 16: 443-447

编辑 田滢 电编 鲁亚静

