

MR 注气小肠灌肠及水成像对小肠疾病诊断价值的比较

任小军, 章士正

【摘要】 目的:探讨 MR 注气小肠灌肠及 MR 水成像对小肠疾病的诊断价值。方法:对临床怀疑小肠疾病的 41 例患者行小肠磁共振成像检查。其中 16 例小肠插管注气约 1000 ml 后行磁共振小肠灌肠(注气灌肠组),另 25 例行小肠磁共振水成像(水成像组),其中 24 例口服 2.5% 的等渗甘露醇 1500 ml,1 例严重肠梗阻直接利用肠腔的液体作为肠道对比剂,除该例肠梗阻外,其余病例扫描前均静脉注射山莨菪碱 20 mg 以抑制肠蠕动。扫描序列包括:①注气灌肠组,静脉注射钆喷替酸葡甲胺(Gd-DTPA)12 ml 后行冠状面和横断面自旋回波(SE)序列及快速扰相梯度回波(FSPGR)序列增强扫描;②水成像组,应用冠状面单次激发快速自旋回波(SSFSE)和 FSPGR 序列平扫及冠状面和横断面 FSPGR、SE 序列增强扫描;每个序列均带脂肪饱和技术。比较两组图像质量,并将小肠 MRI 的诊断结果与手术、病理结果或临床诊断对照。结果:1 例克罗恩病(Crohn 病)被误诊为淋巴瘤,1 例小肠毛细血管扩张症和 1 例易激综合症 MRI 未发现异常,其余各例的 MRI 诊断均与手术、病理结果及临床诊断一致。水成像组屏气扫描的图像无呼吸运动伪影和磁敏感伪影,质量优于 SE 序列和注气灌肠组的图像。结论:MR 注气小肠灌肠及水成像对诊断小肠器质性病变,尤其是 Crohn 病、肿瘤和鉴别小肠梗阻的原因具有重要价值,两种检查方法中,MR 水成像较注气小肠灌肠更优越。

【关键词】 肠疾病; 磁共振成像; 灌肠

【中图分类号】 R445.2; R574 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)03-0223-05

Comparative Evaluation of Diagnostic Value of Air-inflated MR Enteroclysis and Hydro-MRI in Small Bowel Disease REN Xiao-jun, ZHANG Shi-zheng, Department of Radiology, Sir Run-Run Shaw Hospital, Medical College, Zhejiang University, Hangzhou 310016, P. R. China

【Abstract】 **Objective:** To compare the diagnostic value of air-inflated MR enteroclysis and hydro-MRI in small bowel disease. **Methods:** 41 patients with suspected small bowel disease received small bowel MRI. 16 of 41 patients underwent MR enteroclysis after 1000ml of air was inflated into small bowel through a naso-enteric tube (designated as group of air-inflated enteroclysis). In the other 25 of the 41 patients, hydro-MRI was performed (designated as group of hydro-MRI). 24 patients in group of hydro-MRI ingested 1500ml of 2.5% osmotic mannitol, while in only 1 patient the intra-intestinal fluid was used as contrast medium without ingesting mannitol fluid preparation because of severe intestinal obstruction. Before MRI, all patients received 20mg of intravenous anisodamine to reduce intestinal peristalsis except that patient with severe small bowel obstruction. The MRI sequences used included: ① For group of air-inflated MR enteroclysis; fat-saturated Gd-DTPA enhanced coronal and axial T₁-weighted spin-echo (SE) and fast spoiled gradient echo (FSPGR) sequences were used; ② For group of hydro-MRI; fat-saturated unenhanced coronal T₂-weighted single-shot FSE (SSFSE), T₁ weighted coronal FSPGR, enhanced coronal and axial FSPGR as well as SE sequences were performed. Comparative study of the image quality of the two groups and correlative assessment of MRI findings with surgical and pathological results as well as clinical features were performed. **Results:** In our study, 3 misdiagnosed cases were encountered. 1 of the 3 cases misdiagnosed Crohn's disease as "lymphoma", the other 2 cases of intestinal telangiectasia and irritable intestinal syndrome respectively both as "no abnormalities were found". Except these 3 cases, the MR diagnoses of the remaining 38 cases were all correct. Because lack of breathing and magnetic susceptibility artifacts, the image quality of the images with breath-holding of hydro-MRI was superior to those with SE sequence and air-inflated MR enteroclysis. **Conclusion:** Small bowel MRI (air-inflated MR enteroclysis and hydro-MRI) played an important role in the diagnosis of organic intestinal diseases, especially for the diagnosis of Crohn's disease, differential diagnosis of intestinal tumors and searching the causes of intestinal obstruction. In comparison to air-inflated MR enteroclysis, hydro-MRI seemed to be more practical and superior.

【Key words】 Intestinal diseases; Magnetic resonance imaging; Enema

渐增多^[1,2]。本文报道了笔者经小肠插管注入空气行MR小肠灌肠(注气灌肠组)与口服等渗甘露醇行小肠MR水成像(水成像组)两种方法的研究,以探讨其对小肠疾病的诊断价值。

材料与方 法

对2002年1月~2005年5月的41例怀疑小肠非急性炎症性疾病的患者行小肠MRI检查,其中注气灌肠组16例,水成像组25例,男29例,女12例,年龄7~78岁,病史最长13年,最短1周。扫描前准备:两种检查方法均在MR扫描前清洁肠道,方法同传统X线小肠钡剂灌肠。

注气灌肠组:MR检查前先在X线机透视下将小肠导管经鼻插入十二指肠空肠曲,导管外端连接注气气囊。患者仰卧于MR扫描床上后,用气囊向小肠注入空气约1000ml左右,以患者能耐受为度。

水成像组:除1例低位严重小肠梗阻患者未服用肠道对比剂外,其余24例均在MR扫描前45min开始分次口服2.5%等渗甘露醇1500ml,每次口服500ml,间隔15min左右,分3次服完。

MRI扫描:两种检查方法均使用GE公司生产的1.5T Signa CV/i-NV/i磁共振扫描仪和相控阵线圈。扫描层厚:冠状面6mm,间隔1mm,横断面8mm,间隔2mm;视野:横断面36cm×27cm,冠状面40cm×30cm;矩阵256cm×128cm。扫描范围自剑突下至耻骨联合上缘。

注气灌肠组:注气结束后,相继静脉注入山莨菪碱20mg以抑制肠蠕动及钆喷替酸葡甲胺(Gd-DTPA)12ml行冠状面和横断面直接增强扫描。序列为T₁WI的快速扰相梯度回波(fast spoiled gradient echo, FSPGR)和自旋回波(spin echo, SE),均带脂肪饱和技术,共用时间20min左右。

水成像组:①冠状面重T₂WI的单次激发快速自旋回波(single-shot FSE, SSFSE)TR 2189ms, TE 1156ms, 2s采集,了解对比剂是否到达盲肠;②经肘静脉注射山莨菪碱20mg抑制肠蠕动,分别行冠状面平扫T₂WI-SSFSE序列及T₁WI-FSPGR序列,均屏气25s左右;再行增强冠状面和横断面FSPGR和SE序列扫描。每个序列均带脂肪饱和技术,共用时间25min左右。

将两组小肠MRI诊断结果与手术、病理结果及临床诊断对照,评价两种方法对小肠疾病的诊断价值、图像的运动伪影、磁敏感伪影及小肠的扩张效果(以2/3小肠肠腔扩张效果计算,肠腔直径≥20mm为优,肠

腔直径10~20mm者为良,肠腔直径≤10mm者为差)。

结 果

1. 手术、病理、临床诊断与MRI诊断结果

注气灌肠组小肠正常5例, Crohn病6例, 回肠间质瘤(GIST)2例, 淋巴瘤1例, 肠结核1例, 易激综合症1例;水成像组正常小肠10例, Crohn病7例, 小肠梗阻2例(分别为肿瘤和慢性非特异性炎症所致), 十二指肠肿瘤、多发GIST、十二指肠球炎、十二指肠结肠瘘、空肠毛细血管扩张症和小肠旋转不良各1例。注气灌肠组的1例回肠Crohn病MRI诊断为淋巴瘤;1例易激综合症MRI显示正常, 诊断准确度为87.5%;水成像组1例肠系膜血管造影诊断的空肠毛细血管扩张症MRI未发现异常, 诊断准确度为96%。其余病例的MRI诊断均与手术、病理和临床诊断结果一致。

2. 两种小肠MRI的正常及异常表现

正常小肠在注气灌肠的MRI图像上, 肠腔在T₁WI上无信号, 肠壁呈菲薄的中等信号(图1);水成像时, 肠腔在T₁WI呈低信号, 在T₂WI呈显著高信号, 图像类似于传统X线小肠造影(图2)。T₁WI的肠壁被周围抑制的脂肪低信号与肠腔气体或液体的低信号清楚地描绘出光整连续的中等信号, 增强后呈中等均匀强化, 并且显示更加清楚。注气灌肠的肠壁厚度为1~3mm, 肠管直径为17~28mm, 水成像的肠壁厚度为2~3mm, 肠管直径为13~26mm。注气灌肠的小肠直径大于水成像的小肠直径, 且前者的肠壁较后者的更薄, 肠壁与肠腔的信号对比度大于后者。

Crohn病MRI表现为多节段肠壁增厚, 强化增加, 病变可侵及肠管周围脂肪组织形成明显强化的蜂窝织炎、炎性肿块和瘘管(图3)。间质瘤MRI表现为等T₁长T₂信号的圆形肿块, 边缘光整, 增强后显著强化, 中央坏死区不强化, 可单发也可多发(图4)。肠结核表现为病变连续性侵及回肠末段、盲肠及升结肠近端, 肠壁明显增厚和强化增加, 盲肠及升结肠短缩。1例十二指肠肿瘤沿肠壁浸润性生长, 肠壁明显增厚, 在T₁WI呈等信号, T₂WI呈高信号, 边界清楚, 管腔狭窄, 近端梗阻, MRI同时发现肝内多发转移灶, 未经手术切除获得病理诊断, 仅行胃-空肠造瘘姑息治疗, 临床诊断为腺癌。1例胃癌术后腹腔转移引起的肠梗阻, MRI显示第4组小肠肠壁不规则增厚及其与前腹壁间明显强化的肿块, 局部肠管狭窄, T₂WI显示梗阻近端明显扩张的高信号肠管和肠壁低信号的肿瘤结节

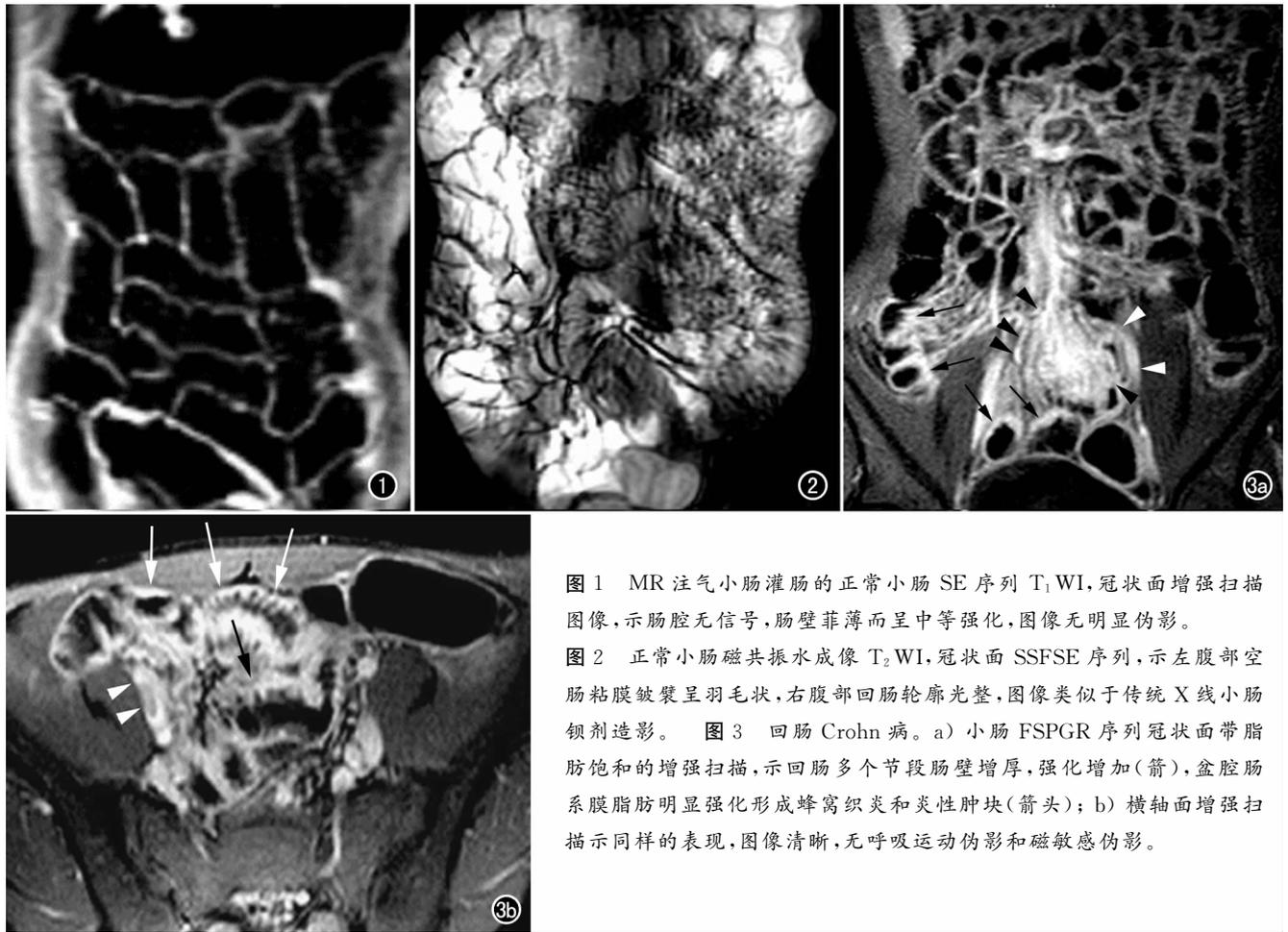


图1 MR注气小肠灌肠的正常小肠SE序列T₁WI,冠状面增强扫描图像,示肠腔无信号,肠壁菲薄而呈中等强化,图像无明显伪影。

图2 正常小肠磁共振水成像T₂WI,冠状面SSFSE序列,示左腹部空肠粘膜皱襞呈羽毛状,右腹部回肠轮廓光整,图像类似于传统X线小肠钡剂造影。图3 回肠Crohn病。a) 小肠FSPGR序列冠状面带脂肪饱和的增强扫描,示回肠多个节段肠壁增厚,强化增加(箭),盆腔肠系膜脂肪明显强化形成蜂窝织炎和炎性肿块(箭头); b) 横轴面增强扫描示同样的表现,图像清晰,无呼吸运动伪影和磁敏感伪影。

(图5)。1例十二指肠结肠瘘表现为胃、十二指肠球部及横结肠内大量对比剂,而其余小肠对比剂充盈很少。小肠旋转不良见空、回肠及其血管均位于右腹部,肠系膜上动、静脉关系异常,回盲部位于中腹部。

3. 两种小肠MRI图像评阅结果

注气灌肠组:①小肠扩张中15例为佳(94%),1例为良(6%);②呼吸伪影和磁敏感伪影,FSPGR序列呼吸伪影0例,磁敏感伪影16例(100%);SE序列呼吸伪影16例(100%),磁敏感伪影0例。

水成像组:①小肠扩张效果,13例(52%)为佳,12例为良(48%);②呼吸伪影和磁敏感伪影,FSPGR序列呼吸伪影0例,磁敏感伪影0例;SE序列呼吸伪影25例(100%),磁敏感伪影0例。

讨论

近年来,由于MRI设备软、硬件技术的快速发展,超快速序列(如:SSFSE,FSPGR,True-FISP)的不断涌现,钆剂增强和脂肪抑制技术的广泛使用,使得MRI的时间和空间分辨力日益提高,它既可以显示小肠肠腔的狭窄、扩张和充盈缺损,又可以观察肠壁和腔外的病理改变,对病变的性质、范围和分期作出全面评

价,更利于临床的合理治疗^[2]。为了标记和扩张肠道,清楚显示肠壁和病变,须使用足量的对比剂充分扩张肠管。肠道对比剂有经口服摄入或小肠插管灌入的甲基纤维素水混和液,稀释的钡剂、钆剂、甘露醇和超顺磁性氧化铁溶液等^[1,3-6]。

在本研究中,笔者应用了以气体为肠道对比剂的MR注气小肠灌肠和以口服等渗甘露醇或梗阻肠腔液体为肠道对比剂的MR水成像两种方法。笔者认为,注气灌肠的优点为注入的气体在肠腔内扩散快,与肠壁的信号对比度高,肠管可充分扩张,轻微的肠壁增厚即可显示(本组16例中15例小肠直径扩张达20mm以上,另1例由于注气至扫描间隔时间较长,大量气体进入了结肠,而小肠内气体较少,小肠直径在15mm左右);缺点为气体在FSPGR序列屏气扫描时磁敏感伪影明显,在SE序列存在一定呼吸运动伪影,扫描时间较长,并且小肠插管可使患者感到不适。水成像的优点为行SSFSE和FSPGR序列屏气快速扫描均无呼吸运动伪影和磁敏感伪影,图像质量明显优于SE序列和注气灌肠组的图像,而且扫描时间短,简便易行;缺点为口服对比剂对小肠的扩张程度不及注气灌肠显著。该研究中通过3次间断口服等渗甘露醇共

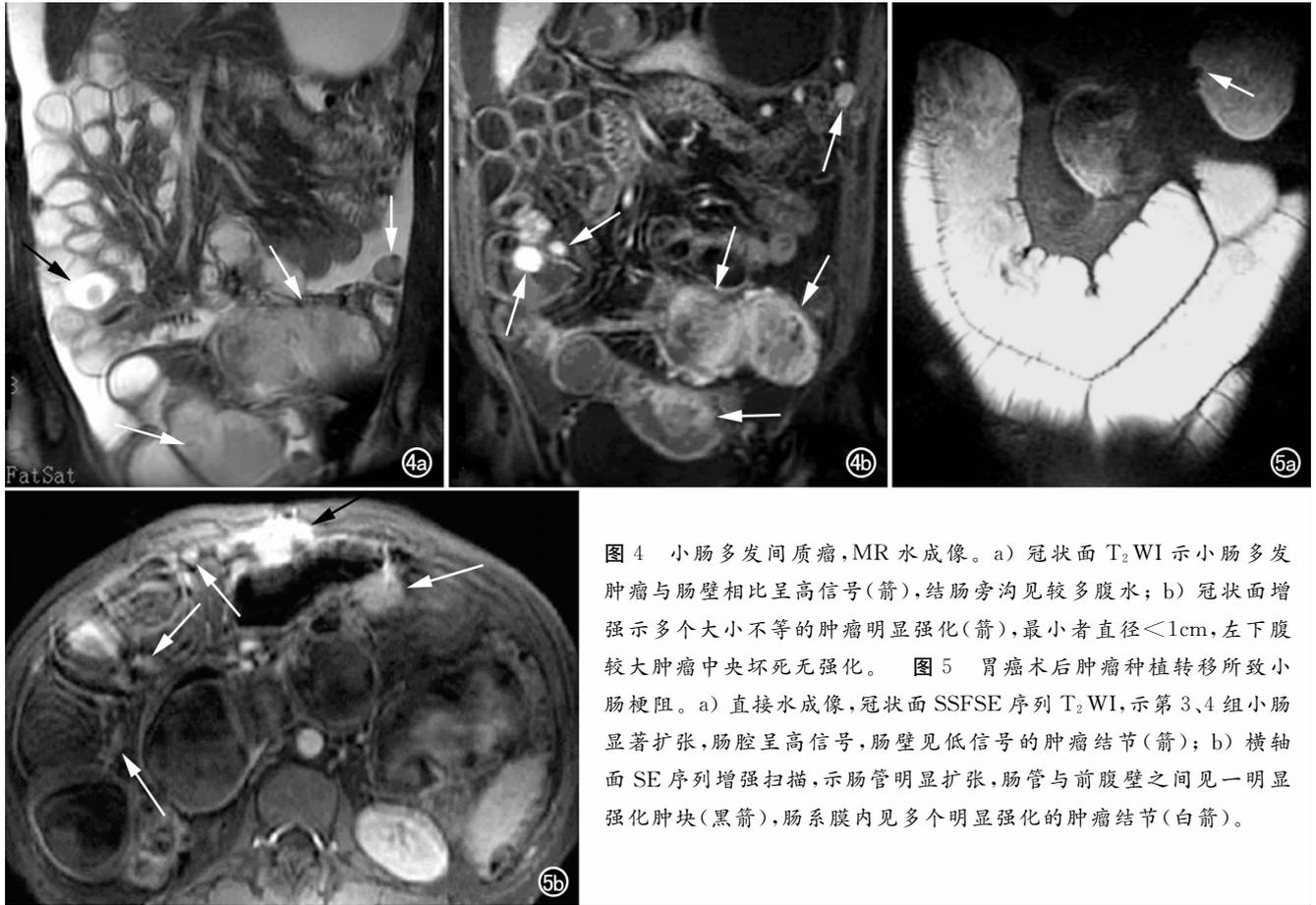


图4 小肠多发间质瘤,MR水成像。a) 冠状面 T₂WI 示小肠多发肿瘤与肠壁相比呈高信号(箭),结肠旁沟见较多腹水; b) 冠状面增强示多个大小不等的肿瘤明显强化(箭),最小者直径<1cm,左下腹较大肿瘤中央坏死无强化。 图5 胃癌术后肿瘤种植转移所致小肠梗阻。a) 直接水成像,冠状面 SSFSE 序列 T₂WI,示第3、4组小肠显著扩张,肠腔呈高信号,肠壁见低信号的肿瘤结节(箭); b) 横轴面 SE 序列增强扫描,示肠管明显扩张,肠管与前腹壁之间见一明显强化肿块(黑箭),肠系膜内见多个明显强化的肿瘤结节(白箭)。

1500 ml 后,19 例(83%)的各组小肠直径均扩张在 10 mm 以上,肠壁和肠腔显示清楚,另 4 例近段空肠(第 2 组小肠)内对比剂较少,扩张效果较差,但 T₂WI 的 SSFSE 序列清晰显示了空肠花纹状完整的粘膜。这可能是由于患者仰卧在扫描床上后胃内对比剂进入小肠较少,而近段空肠的对比剂又排入了远端小肠。因此,在高场强 MR 成像时,可口服液体行小肠 MR 水成像,应用 FSPGR 和 SSFSE 快速序列,扫描简便、省时,但须分次摄入足量肠道对比剂,并应用低张药物,使小肠充分扩张。在低场强 MR 成像时,可行 MR 注气小肠灌肠,使肠管充分扩张,肠壁显示理想,应用 SE 序列扫描并带呼吸门控,可获得质量较好的图像,也可口服液体行 MR 水成像应用 SE 序列扫描,但部分肠管可能扩张较差。文献^[1]报道,应用导管向小肠灌入液体,肠管既可以扩张到理想状态,肠壁及其病变均可清楚显示,又可以应用快速序列屏气扫描,不但节省时间,而且无呼吸伪影和气体的磁敏感伪影,但是部分患者灌入的液体迅速到达结肠和直肠,患者需要排便而终止检查。本研究中,水成像组对小肠疾病诊断的准确性高于注气灌肠组,但两组病例数量不同,疾病种类不完全一致,因此,两组诊断的准确性不一定真正存在差异,有待于进一步研究。

小肠 MRI 的一个重要价值就是诊断 Crohn 病。其 MRI 表现为病变肠壁节段性增厚、强化增加,并且具有以肠系膜侧肠壁为重的偏心性的特点。部分病变肠壁增厚可不明显,亦无肠腔狭窄,但肠壁强化已较临近正常肠壁明显增加^[6]。当病变穿透肠壁侵及肠系膜脂肪形成蜂窝织炎时,带脂肪饱和的 T₂WI 上脂肪信号增高,边缘模糊,若炎症局限并粘连包裹,则形成明显强化的炎性肿块,炎性坏死严重时可形成无强化的脓肿;若炎症穿透邻近肠管或腹壁,可形成肠管间的内瘘和肠管与体表的外瘘。同时,可伴周围淋巴结炎性肿大。因此,与主要显示肠管内病变的传统小肠灌肠造影相比,MRI 可显示肠管内、外病变,可获得有关 Crohn 病更多的信息。Rieber 及 Low 等^[7,8]均认为诊断炎性病变、脓肿和瘘管,MRI 均较传统小肠灌肠和 CT 优越。

文献^[9]报道,MRI 能检出直径 1 cm 的小肠肿瘤。本组 1 例胃癌术后腹腔转移,MRI 清楚显示了引起梗阻的肠壁肿瘤、腹腔和肠壁上直径为 1 cm 的多发肿瘤结节。1 例十二指肠降部肿瘤(临床诊断为腺癌)MRI 平扫就清楚显示了沿肠壁浸润性生长的肿瘤和肝内多发转移灶,增强后显示更加清楚。MRI 对小肠 GIST 的诊断敏感而具有一定特征性,呈等 T₁、长 T₂ 信号的

圆形肿块,边缘光整,增强后显著强化,中央坏死可不强化。本组最大的1例大小为4.5 cm×4.8 cm,另1例消化道多发恶性GIST, MRI显示为直径为0.8~4.5 cm多发肿块,增强后冠状面图像对肠壁外肠系膜内的肿瘤显示更加清楚、可靠。

小肠梗阻的患者可直接利用梗阻肠腔的液体做为肠道的天然对比剂行小肠磁共振水成像,诊断肠梗阻和鉴别梗阻的原因。梗阻近端肠管扩张明显,在T₂WI清楚显示为高信号,有利于判断梗阻的位置;Gd-DTPA增强后,增厚的肠壁和引起梗阻的肿瘤因明显强化而显示清楚,而粘连性肠梗阻的梗阻点无明显肿块和显著肠壁增厚,这有利于鉴别梗阻的原因。Low等^[10]认为MRI对鉴别小肠良、恶性梗阻具有重要价值,小肠肿块和局限性肠壁增厚为小肠恶性梗阻的重要表现。本组1例胃癌术后腹腔转移的肠梗阻患者未口服等渗甘露醇,直接行小肠MRI检查,清楚显示了扩张肠管、梗阻位置、引起梗阻的肿瘤和腹腔多发的肿瘤结节,表现为恶性梗阻的特征。另一例慢性低位小肠梗阻手术和病理证实为慢性非特异性炎症所致, MRI显示为第4组小肠鸟嘴样狭窄,边缘光滑,未发现肿块,符合良性梗阻的特点。

通过以上两种小肠MRI检查方法的对比研究,作者认为,这两种方法对小肠肿瘤和Crohn病的诊断以及鉴别小肠梗阻的原因具有重要价值,对不宜CT检查的患者,如儿童、孕妇、碘过敏及须多次复查评价疗效而接受射线较多的患者尤为适用。由于小肠MR水成像可行FSPGR序列屏气快速扫描,省时并且克服了呼吸运动伪影和磁敏感伪影,较MR注气小肠灌肠具有更多的优越性。低场MR扫描时,虽无法应用FSPGR序列屏气快速扫描,但应用SE序列和呼吸门控技术,MR注气小肠灌肠也能获得质量较好的图像。

参考文献:

- [1] Umschaden HW, Szolar D, Gasser J, et al. Small-bowel Disease: Comparison of MR Enteroclysis Imaging with Conventional Enteroclysis and Surgical Findings[J]. Radiology, 2000, 215(3):717-725.
- [2] Kettritz U, Isaacs K, Warshauer DM, et al. Crohn's Disease. Pilot Study Comparing MRI of the Abdomen with Clinical Evaluation [J]. J Clin Gastroenterol, 1995, 21(3):249-253.
- [3] Low RN, Francis IR. MR Imaging of the Gastrointestinal Tract with IV Gadolinium and Diluted Barium Oral Contrast Media Compared with Unenhanced MR Imaging and CT[J]. AJR, 1997, 169(4):1051-1059.
- [4] Maccioni F, Viscido A, Broglia L, et al. Evaluation of Crohn Disease Activity with Magnetic Resonance Imaging[J]. Abdom Imaging, 2000, 25(3):219-222.
- [5] Rieber A, Aschoff A, Nussle K, et al. MRI in the Diagnosis of Small Bowel Disease: Use of Positive and Negative Oral Contrast Media in Combination with Enteroclysis[J]. Eur Radiol, 2000, 10(9):1377-1382.
- [6] 任小军, 章士正, 张峭巍, 等. 小肠 Crohn 病的 MRI 诊断[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(11):1201-1205.
- [7] Rieber A, Wruk D, Potthast S, et al. Diagnostic Imaging in Crohn's Disease: Comparison of Magnetic Resonance Imaging and Conventional Imaging Methods[J]. Int J Colorectal Dis, 2000, 15(3):176-181.
- [8] Low RN, Francis IR, Politoske D, et al. Crohn's Disease Evaluation: Comparison of Contrast-enhanced MR Imaging and Single-phase Helical CT Scanning[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 11(2):127-135.
- [9] Semelka RC, John G, Kelekis NL, et al. Small Bowel Neoplastic Disease: Demonstration by MRI [J]. J Magn Reson Imaging, 1996, 6(6):855-860.
- [10] Low RN, Chen SC. Unenhancement and Gadolinium-enhanced SGE MR Imaging of Bowel Obstruction in Patients with Malignancy: Distinguish Benign from Malignant Etiologies[J]. In: Scientific Program, the RSNA 87th Scientific Assembly and Annual Meeting, Chicago, 2001. 254.

(收稿日期:2006-01-23)

《放射学实践》开设“影像动态”专栏

本刊新设“影像动态”专栏,主要介绍影像学领域最新的国内外研究成果及动态。医学影像学发展迅猛,本刊试图借助这一栏目打开一扇窗口,让读者能更快、更多地了解影像学科的最新发展。

您对此栏目有好的建议和要求,欢迎来电或来函。如您在临床和科研工作中发现了有价值的新信息,请将原文(或译文)向本刊推荐(荐稿务必说明时间和出处)。荐稿一经采用,报酬从优!

(本刊编辑部)