

• 腹部影像学 •

小肠病变的 MRI 检查技术研究

朱炯, 许建荣, 周滢, 华佳, 李磊, 姚秋英

【摘要】 目的:研究小肠病变的 MR 检查技术。**方法:**选取 22 例健康志愿者进行检查方法研究,6 例扫描前 30~50 min 口服清水 1000~1500 ml,5 例扫描前 30~50 min 口服水、甲基纤维素混合液 1000~1500 ml,11 例扫描前 30~50 min 口服特别配制混合液(每 1000 ml 由 20%甘露醇 250 ml、5%糖盐水 500 ml、水 250 ml 所配成)1000~1500 ml。选取获得手术病理证实的 17 例患者进行小肠基本病变征象分析,所有病例均同时接受小肠钡灌肠及 MRI 检查,从显示小肠肠壁肿块、肠腔狭窄、肠壁异常改变、肠外病灶压迹、溃疡、粘膜异常 6 个方面比较 SEB 与 MR 及 MRI 各序列间的敏感度差异。**结果:**口服本实验特别配制混合液能使小肠充盈良好,其效果优于其它 2 种方法($P<0.01$)。在显示肠壁异常改变、肠外压迹方面,MR 的敏感性(94.1%、77.8%)明显高于 SBE 的敏感性(29.4%、11.1%);在显示溃疡方面,SBE 的敏感性(82.4%)明显高于 MR(17.6%);MR 各序列对肿块的显示率均较高;SE-T₂WI 对肠壁异常改变的显示率(94.1%)及对肠腔狭窄的显示率(88.2%)较高;SPIR-T₂WI 对肠外压迹的显示率(77.8%)较高;SE-T₂WI 与 SPIR-T₂WI 对粘膜异常的显示率(58.8%、41.2%)相对高;各序列对溃疡的显示率均较低。**结论:**小肠 MR 检查前,口服本实验特别配制混合液法能取得良好效果;MRI 与 SBE 及 MRI 各检查序列间在显示小肠各种基本病变方面存在差异,各有优劣。

【关键词】 肠疾病;磁共振成像;放射摄影术

【中图分类号】 R445.2; R574.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)01-0040-04

Study on Techniques of MR Examination in the Diagnosis of Small Bowel Diseases ZHU Jiong, XU Jian-rong, ZHU Yan, et al. Department of Radiology, Renji Hospital, the Second Shanghai Medical University, Shanghai 200001, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the technique of MR examination in the diagnosis of small bowel disease. **Methods:** Twenty-two healthy volunteers were divided into three groups: group A, ingestion of water for distention of the bowel before MRI; group B, ingestion of water and methylcellulose; group C, ingestion of a special mixture of mannitol, glucose saline and water. 17 cases with small bowel disease underwent both MR examination and small bowel enema, and the imaging findings such as stenosis, ulcers and abnormal changes of mucous membrane were evaluated and compared. **Results:** The small bowel in group C could be better demonstrated than that in group A and B ($P<0.01$). For demonstration of the abnormal changes and external compression of the bowel wall, MRI was markedly more sensitive than SBE. For demonstration of the ulcerative changes, SBE was more sensitive than MRI. There was no significant difference among the sequences of MR in demonstrating the masses. SE-T₂WI could better demonstrate the abnormal changes of the bowel wall and stenosis. SPIR-T₂WI could better demonstrate the external compression of the bowel. SE-T₂WI and SPIR-T₂WI could better demonstrate the abnormal changes of the mucous membrane. All MR sequences could only poorly demonstrate the ulcerative changes of the bowel. **Conclusion:** Before MR examination of the small bowel, the special mixture of mannitol, glucose saline and water can offer better demonstration of the small bowel. For demonstration of the pathologic changes of the small bowel, MRI and SBE have their own advantages and disadvantages.

【Key word】 Intestinal diseases; Magnetic resonance imaging; Radiography

小肠各部互相重叠、盘曲,内窥镜难以到达,所以小肠疾病的诊断一直是临床的一个难点。以往小肠疾病的诊断主要依靠小肠钡灌肠检查(small bowel enema, SBE),但 SBE 需要插管,操作较复杂,且患者痛苦,难以接受。另外,传统的胃肠道检查和内窥镜检查单纯的观察消化道腔内结构,尚不能很好显示肠壁和肠外结构,而 CT 和 MR 是最好的补充^[1]。近年来,由

于影像学检查方法的不断丰富,特别是 MR 检查具有良好的软组织分辨力,能多方位成像,后处理软件丰富,国外已开展大量工作,探讨 MRI 对胃和结肠病变的诊断价值。但由于小肠病变病例较少,肠道充盈技术难以控制等原因,对小肠 MR 检查的研究开展尚少。国外的研究主要集中在检查方法学的探讨和对正常小肠结构的显示。有学者运用插管法向小肠灌入水或甲基纤维素溶液使小肠充盈,然后进行各种序列成像,虽然效果很好,但仍需要插管,患者较痛苦^[2];也有口服各种溶液使小肠充盈,如口服甘露醇,然后成像,

作者单位:200001 上海,第二医科大学附属仁济医院放射科

作者简介:朱炯(1972—),男,上海人,硕士,主治医师,主要从事消化系统影像诊断工作。

但仍没有较统一规范的检查方法^[3-5]。本研究的目的是采用最简便,能达到一定肠道扩张效果的肠道准备方法,运用最常用的检查序列,探索小肠病变的 MR 检查技术。

材料与方 法

1. 检查方法

检查的仪器设备:岛津公司 X 线胃肠造影机; Philips 公司数字 X 线胃肠造影机; Philips 公司 Gyrosan 1.0NT 超导磁共振成像仪。

MR 检查方法:患者检查前 24 h 进流质,必要时清洁灌肠一次。扫描开始前 5 min 肌注山莨菪碱针剂 2 ml,减少肠道蠕动。运用体线圈,视野 380~435 ms,层厚 10 mm,间隔 10 mm。扫描序列为 T₁WI/SE-EPI/横断位 (TR 792 ms, TE 25 ms), T₂WI/TSE/横断位 (TR 1800 ms, TE 99 ms), T₁WI/SPIR/横断位 (TR 500 ms, TE 15 ms), T₂WI/SPIR/横断位 (TR 1800 ms, TE 80 ms), T₂WI/冠状位 (TR 1875 ms, TE 100 ms), T₂WI/SPIR/冠状位 (TR 1875 ms, TE 100 ms), MIP/3D 水成像。

小肠钡灌肠检查:患者检查前禁食 12~18 h,并服用泻药(20%甘露醇与 50%硫酸镁 30ml)清洁肠道。检查时经口腔插入专用小肠导管至十二指肠屈氏韧带水平,然后注入稀钡(17~20%W/V)1500~2000 ml,依次观察小肠诸段直至回盲部,并依次摄片。

2. 资料分析

方法学研究资料组:本组共 22 例,男 14 例,女 8 例,年龄 21~45 岁。根据检查前口服液体的不同种类,我们把检查方法分为 3 种。①方法 A:扫描前 30~50 min 口服清水 1000~1500 ml,本组 6 例;②方法 B:扫描前 30~50 min 口服水与甲基纤维素混合液 1000~1500 ml,本组 5 例;③方法 C:扫描前 30~50 min 口服特别配制混合液(每 1000 ml 由 20%甘露醇 250 ml、5%糖盐水 500 ml、水 250 ml 所配成)1000~1500 ml,本组 11 例。

病例研究资料组:本组研究对象共 17 例,包括小肠腺癌 7 例、小肠淋巴瘤 3 例、小肠平滑肌瘤 3 例、Crohn 病 2 例、小肠炎性假瘤 1 例、小肠粘连 1 例)。所有病例均经手术病理证实,均同时接受 SBE 检查及 MR 检查。

小肠充盈情况的评价:将所观察肠段分为 6 段,即 6 组小肠。以肠腔扩张 2~3 cm 为充盈良好。以某一段充盈良好即计 1 分,若 6 段充盈良好即可得 6 分,将各段总得分相加后,计算每一例的平均得分,得分越

高,说明充盈越好。3 种方法间的比较采用方差分析。

小肠基本病变的影像学分析:从显示小肠肠壁肿块、肠腔狭窄、肠壁异常改变、肠外病灶压迹、溃疡、粘膜异常(粘膜破坏、粗大、杵状、结节状改变)六方面比较 MR 小肠检查与小肠钡灌肠及 MRI 各检查序列间的敏感度的差异。

敏感度 = $\frac{\text{真阳性}}{\text{真阳性} + \text{假阴性}} \times 100\%$

结 果

1. 检查方法的比较

分别运用上述 3 种方法进行检查和评分(表 1)。方法 C 组所得平均分(6.8 分)高于方法 A(2 分)和方法 B(2.6 分)。3 种方法比较,差异有显著性意义($F=11.8, P<0.01$)。

表 1 3 种方法小肠充盈情况评分比较 (例)

肠段	方法 A	方法 B	方法 C
第一段	5	5	9
第二段	2	4	10
第三段	2	3	4
第四段	1	2	6
第五段	1	1	5
第六段	1	1	7

2. MR 与 SBE 在显示小肠基本病变方面比较

分别统计 SBE 检查与 MR 检查及 MRI 各检查序列间显示基本病变(图 1~3)的敏感度、特异度(MR 检查只要有一个序列显示病变即为阳性)和准确度,并比较其差异性,采用自身对照配对卡方检验(表 2、3)。

表 2 MR 和 SBE 显示小肠基本病变的比较 (例)

基本病变	总例数	MR	SBE	P 值
肠壁肿块	8	7	5	>0.05
肠腔狭窄	17	15	16	>0.05
肠壁异常改变	17	16	5	<0.05
肠外病灶压迹	9	7	1	<0.05
溃疡	17	3	14	<0.05
粘膜异常	17	12	15	>0.05

注: $P<0.05$, 差异存在显著统计学意义

表 3 MR 各序列显示小肠基本病变比较

基本病变	总例数	SE-T ₁ WI	SE-T ₂ WI	SPIR-T ₁ WI	SPIR-T ₂ WI
肿块	8	5	7	5	5
肠壁异常	17	6	16	9	7
肠腔狭窄	17	6	15	5	8
粘膜异常	17	2	10	3	7
溃疡	17	1	3	0	2
肠外压迹及系膜异常	9	2	2	3	7

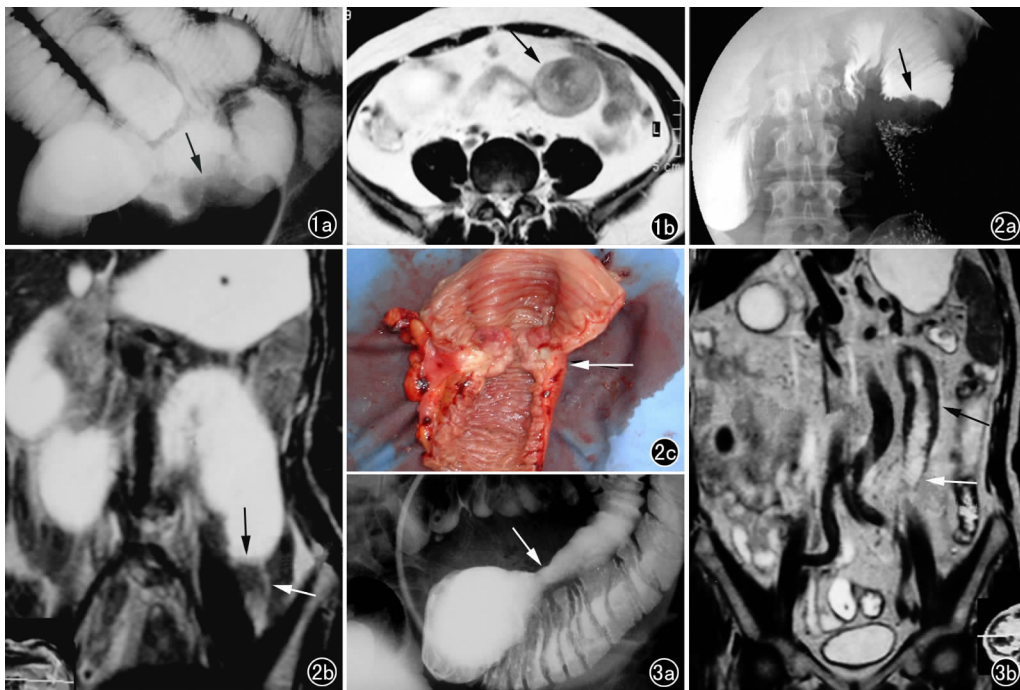


图 1 空肠肿瘤。a) 小肠钡灌肠 (SBE) 示空肠肠腔内充盈缺损 (箭); b) MRI SE-T₂WI 横断位显示空肠内软组织肿块 (箭)。

图 2 a) SBE 示肠腔狭窄 (箭); b) MRI SE-T₂WI 冠状位示肠腔狭窄 (白箭), 并可见明显增厚的肠壁 (黑箭); c) 手术示明显狭窄肠段, 并见肠壁明显增厚 (箭)。

图 3 a) SBE 示局部肠段僵硬, 轻度狭窄, 粘膜皱襞消失 (箭); b) MRI SE-T₂WI 冠状位。示局部肠壁增厚, 粘膜皱襞消失 (黑箭), 与正常肠段 (白箭) 间隔清晰。

所有序列间显示率采用两两比较, 并进行自身对照配对卡方检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

讨 论

小肠 MR 检查时, 适宜的小肠充盈至关重要。如果小肠充盈不佳, 将不能很好显示病变造成漏诊, 同时对肠壁厚度的观察也将失去意义。所以检查前的准备工作很重要。一般认为, 小肠管腔直径 ≥ 2 cm 为充盈良好, 对诊断疾病有意义^[1-3,6]。为了使小肠充盈良好, 有学者使用插管法向小肠灌入水或水与甲基纤维素混合液, 效果良好, 但操作复杂、患者较痛苦而难不易接受, 且插管成功率难以达到 100%^[2,7]。也有学者采用口服法进行检查前肠道准备^[4,5,8]。口服法较易被患者接受, 且操作简便。本研究早期让一部分患者口服清水做肠道准备, 结果显示: 口服清水后近段小肠充盈效果尚满意, 但远段小肠充盈效果不佳。分析原因, 认为清水的渗透压较低, 排空较慢, 且在排空过程中可被肠道吸收, 使远段小肠不能很好充盈。其后采用让一部分患者口服水加甲基纤维素混合液作肠道准备, 结果显示近段小肠充盈效果更佳, 但远段小肠充盈效果仍不满意。分析原因, 认为加入甲基纤维素后虽然不宜被小肠吸收, 但液体粘稠, 排空更慢, 远段小肠难以充盈。最后采用让一部分患者口服特别配制混合液 (每 1000 ml 由 20% 甘露醇 250 ml + 5% 糖盐水 500 ml + 水 250 ml 所配成) 作肠道准备, 结果显示肠道充盈效果良好, 诸段小肠平均充盈程度明显优于口服清水及口服水加甲基纤维素混合液。分析原因, 认为此种

混合液为高渗溶液, 排空较快, 且在排空过程中不易被肠道吸收, 所以能使诸段小肠充盈良好。因此, 我们在以后的小肠 MR 检查时均运用这种混合液作肠道准备, 此种方法还未见有国内外相关报道。

比较 MR 与 SBE 检查。结果显示: 在显示肠腔狭窄、肿块和粘膜异常方面, 两者差异无显著性意义; 而在显示肠壁异常改变、肠外压迹时, MR 优于 SBE; 在显示溃疡方面, SBE 优于 MR。分析认为, SBE 检查已开展多年, 积累了丰富的经验, 其在透视下进行、较直观, 对肿块 (主要表现为充盈缺损) 和肠腔狭窄的显示较有利。而 MR 应用于小肠检查时间较短, 虽然经验欠缺, 但能进行多序列、多方位成像, 能提供丰富的诊断信息, 所以在肿块和肠腔狭窄的显示方面并不比 SBE 差。对肠壁异常改变、肠外压迹的显示一直是 SBE 检查的弱点, 而这正是 MR 检查的优势。在显示粘膜异常及溃疡方面, SBE 积累了丰富的经验, 显示效果满意。但 MR 同样能够清晰显示粘膜结构。而对溃疡的显示, 由于经验不足, 其诊断符合率较低。

比较 MRI 各检查序列, 结果显示各序列对肿块的显示率均较高; SE T₂WI 对肠壁异常改变 (包括厚度异常, >4 mm 及信号异常) 的显示率 (94.1%) 明显高于 SE T₁WI (35.3%)、SPIR T₁WI (52.9%)、SPIR T₂WI (41.2%) 三个序列 ($P < 0.05$), 而后 3 个序列间的差异无显著性意义。SE T₂WI 对肠腔狭窄的显示率 (88.2%) 高于 SE T₁WI (35.3%) ($\chi^2 = 8.3, P < 0.05$)、SPIR-T₁WI (29.4%) ($\chi^2 = 9.3, P < 0.05$)、SPIR-T₂WI (47.1%) ($\chi^2 = 5.4, P < 0.05$), 差别有显

著统计学意义,而 SE-T₁WI、SPIR-T₁WI、SPIR-T₂WI 间的差别无统计学意义。SPIR T₂WI 对肠外压迹的显示率明显高于 SE T₁WI、SPIR T₁WI、SE T₂WI,差异有显著统计学意义($P<0.05$),余各序列间的差异无统计学意义。SE T₂WI 与 SPIR T₂WI 对粘膜异常的显示率(58.8%、41.2%)高于 SE T₁WI(5.9%)与 SPIR T₁WI(17.6%),差异有显著统计学意义($P<0.05$),而 SE T₂WI 与 SPIR T₂WI 之间及 SE T₁WI 与 SPIR T₁WI 之间的差异没有统计学意义。各序列对溃疡的显示率均较低,序列间的差别均无显著性意义。本组研究结果与 Kyoung 等^[9]的结论相似。分析原因,认为由于在 T₁WI 中肠壁的信号与肠腔内的液体差异不大,均为等低信号,对肠壁结构显示不利。而 T₂WI 时肠壁仍为等低信号,肠腔内的液体和肠周围的脂肪组织则为高信号,即把肠腔轮廓和肠壁的结构较好地凸现出来。SPIR 脂肪抑制序列抑制了脂肪信号,反而不利于肠壁结构的显示。而在显示肠外压迹方面, SPIR T₂WI 明显优于其他序列,因脂肪抑制序列抑制了肠道周围的脂肪高信号,使系膜显示更清晰,系膜内信号异常改变也表现更突出。

综上所述,虽然插管法能获得满意的小肠充盈效果,但患者的痛苦,而口服 20%甘露醇 250 ml+5%糖盐水 500 ml+水 250 ml 所配成的溶液能使小肠充盈取得满意效果。MR 与 SBE 检查在显示肠腔狭窄、粘膜异常和肿块方面不存在显著性差异。而在显示肠壁

异常改变和肠外压迹方面,MR 优于 SBE。MRI 各检查序列对小肠病变的显示各有优劣,其中尤以 SE T₂WI 和 SPIR T₂WI 对病变的显示尤为有利。

参考文献:

- [1] Hans Herlinger, Dean DTM, Bernard AB. Clinical Imaging of the Small Intestine[M]. New York: Springer Verlag, 1999. 167-187.
- [2] Umschaden HW, Szolar D, Gasser J, et al. Small-bowel Disease: Comparison of MR Enteroclysis Images with Conventional Enteroclysis and Surgical Findings[J]. Radiology, 2000, 215(3): 717-725.
- [3] Lomas DJ, Graves MJ. Small Bowel MRI Using Water as a Contrast Medium[J]. Br J Radiol, 1999, 72(3): 994-997.
- [4] Grubnic S, Padhani AR, Revell PB, et al. Comparative Efficacy of and Sequence Choice for Two Oral Contrast Agents During MR Imaging[J]. AJR, 1999, 173(1): 173-178.
- [5] Laghi A, Carbone I, Catalano C, et al. Polyethylene Glycol Solution as an Oral Contrast Agent for MR Imaging of the Small Bowel[J]. AJR, 2001, 177(6): 1333-1334.
- [6] Freeman AH, FRCR. CT and Bowel Disease[J]. Br J Radiol, 2001, 74(1): 4-14.
- [7] Gourtsoyannis N, Papanikolaou N, Grammatikakis J, et al. MR Imaging of the Small Bowel with a True-FISP Sequence after Enteroclysis with Water Solution[J]. AJR, 2001, 177(6): 1325-1332.
- [8] Minowa O, Ozaki Y, Sumi Y, et al. MR Imaging of Small Bowel with Water Administration[J]. AJR, 2000, 174(3): 688-690.
- [9] Kim KW, Ha HK. MRI for Small Bowel Diseases[J]. Semin in Ultrasound, CT, MRI, 2003, 24(5): 387-402.

(收稿日期: 2004-03-29 修回日期: 2004-06-02)

《放射学实践》第四届编委会成员名单

(按姓氏笔划排序)

顾问 王云钊 韦嘉瑚 刘玉清 李果珍 李麟荪 吴思惠 陈丽英 陈星荣

闵鹏秋 郎志瑾 胡国栋 高玉洁 曹来宾 谢敬霞 戴建平

主编 郭俊渊 Paul Gerhardt(德国)

常务副主编 王承缘 周燕发

副主编 王仁法 孔祥泉 冯敢生 肖湘生 周义成 高培毅 韩萍 漆剑频

编辑部主任 夏黎明 汪晓

英文编委 林怡蔼

编委	丁仕义	马大庆	仁青次旺	王承缘	王仁法	王振常	王德杭	王小宜	牛广明	邓又斌	孔祥泉	石木兰
	卢光明	叶滨宾	田建明	史河水	白人驹	包颜明	冯敢生	冯晓源	伍建林	刘怀军	刘贤富	刘鹏程
	闫东	祁吉	孙国平	孙骏谟	巫北海	李坤成	李欣	李建军	李春平	李彦豪	李景学	李澄
	李德泰	杜湘珂	杜新华	杨建勇	肖湘生	肖恩华	吴华	陈克敏	陈宪	陈晓明	余建明	汪培华
	沈天真	张云亭	张云枢	张在沛	张青萍	张雪哲	张国楨	张雪林	张金山	邵剑波	林怡霏	罗鹏飞
	金德勤	周燕发	周康荣	周义成	周诚	周纯武	周翔平	周胜利	鱼博浪	郑晓华	郑传胜	孟俊非
	赵斌	胡军武	胡道予	柳学国	贺能树	贾文霄	夏黎明	钱铭辉	徐克	徐坚民	徐海波	徐赛英
	徐霖	高培毅	郭俊渊	郭玉鑫	郭启勇	唐桂波	涂蓉	彭振军	黄力	黄仲奎	蒋学祥	蒋世良
	韩萍	韩铭钧	龚洪翰	章士正	章志霖	梁碧玲	梁长虹	梁惠民	窦永充	漆剑频	谭光喜	戴汝平

编辑 孙贞 汪玲 汪晓 杨岷