

• 影像技术学 •

双手和双腕关节 3D LAVA 和 FAME MR 动态增强扫描对比

张森, 刘霞, 李绪斌, 杜湘珂

【摘要】 目的:通过对比分析双手、双腕关节 3D LAVA 和 FAME MR 动态增强扫描图像质量差异,探讨双手、双腕关节理想的 MR 动态增强成像序列。**方法:**对 34 例以双手、双腕多关节肿痛初诊患者行 MR 动态增强扫描,其中 9 例行 3D FAME 动态增强扫描,25 例行 3D LAVA 动态增强扫描。采用 3 分法对比评估两种成像方法图像质量。**结果:**25 例 3D LAVA 动态增强扫描患者中图像质量 3 分 22 例,2 分 3 例;9 例 3D FAME 动态增强扫描患者中 2 分 6 例,1 分 3 例。3D LAVA 动态增强扫描获得优良图像(2 分及以上)明显多于 3D FAME 动态增强扫描($P=0.014$)。**结论:**双手、双腕关节 3D LAVA 动态增强扫描图像质量优于 3D FAME 动态增强扫描,是一种理想的双手、双腕关节 MR 动态增强成像序列。

【关键词】 磁共振成像; 图像增强; 成像, 三维

【中图分类号】 R445.2; R684; R593 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)10-1104-03

Study of bilateral hands and wrists with MR dynamic contrast-enhanced imaging with comparison of 3D LAVA sequence and 3D FAME sequence ZHANG Sen, LIU Xia, LI Xu-bin, et al. Department of Radiology, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate an ideal MR dynamic contrast-enhanced imaging sequence for bilateral hands and wrists by comparing liver acquisition with 3D volume acceleration (LAVA) sequence with 3D fast acquisition with multiphase enhanced fast GRE (FAME) sequence. **Methods:** Thirty-four patients with polyarthralgia including involvement of hands and wrists during their first visit had MR dynamic contrast-enhanced imaging performed. 3D FAME sequence was used in 9 cases and 3D LAVA sequence in 25 cases. Image quality was evaluated with a 3-point system. **Results:** Of the 25 cases with 3D LAVA sequence, 3 points were scored in 22 cases and 2 points were scored in 3 cases. Of the 9 cases with 3D FAME sequence, 2 points were scored in 6 cases and 1 point was scored in 3 cases. 3D LAVA sequence was superior to 3D FAME sequence in image quality by achieving more good images ($P=0.014$). **Conclusion:** The image quality of images achieved with 3D LAVA sequence was better than that of 3D FAME sequence. 3D LAVA sequence might be an ideal MR dynamic contrast-enhanced imaging sequence for bilateral hands and wrists.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Image enhancement; Imaging, three-dimensional

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)是一种常见的对称性累及双腕关节及双手近节指间关节的自身免疫性疾病。由于指间关节、腕关节均属小关节,常规 MR 扫描难以精确显示滑膜情况,动态增强扫描则有助于定量评价病变的活动性及监测药物治疗反应等^[1-3]。目前用于手腕关节动态增强扫描的 MR 序列文献报道不一,尚无统一标准。本研究通过对比分析双手、双腕关节肝脏三维容积快速多期动态成像(3D liver acquisition with volume acceleration, 3D LAVA)和多时相增强快速采集梯度回波成像(fast acquisition with multiphase enhanced fast GRE, FAME)的图像质量,探讨一种较为理想的双手、双腕关节 MR 动态增强成像序列。

材料与方法

搜集 2007 年 1 月~2008 年 5 月间因双手多关节肿痛来我科行双手、双腕关节 MR 扫描患者 34 例,女 26 例,男 8 例,年龄 18~73 岁,平均 50.2 岁。所有患者经随访由风湿免疫科专业医师做出最终临床诊断。

2. 扫描方法

使用 GE Signa CV/i 1.5T 磁共振扫描仪,正交头线圈。患者取俯卧位,双手平放,举过头顶,用胶带固定手背,使掌骨与指骨位于同一平面,双手置于线圈中央。成像参数:FSE T_1 WI 冠状面 TR 400 ms, TE 10.644 ms,层厚 4 mm,间隔 0.5 mm,矩阵 288×224 ; STIR 脂肪抑制冠状面 TR 3100 ms, TE 69.876 ms, TI 150 ms,矩阵 288×224 ,层厚 4 mm,间隔 0.5 mm; 3D LAVA 动态增强扫描序列 TR 10.308 ms, TE 2.052 ms,翻转角 10° ,层厚 1 mm,矩阵 192×160 ,并加用脂肪抑制技术,冠状面扫描覆盖双手全部,扫描时相 10 个,扫描时间 15 秒/次,共 2 分 30 秒。具体程

作者单位:100044 北京,北京大学人民医院放射科(张森、刘霞、杜湘珂);300060 天津,天津医科大学附属肿瘤医院放射科,天津肿瘤防治重点实验室(李绪斌)

作者简介:张森(1978-),男,河北定兴人,博士,主治医师,主要从事 MR 影像诊断研究工作。

通讯作者:杜湘珂, E-mail: duxk@263.net

序为第 1 次扫描结束后用高压注射器以 3 ml/s 流率在预先埋置的下肢静脉套管内注入对比剂 Gd-DTPA (剂量 0.2 mmol/kg), 随后立即连续扫描 10 次。FAME 动态增强扫描序列主要参数: TR 2.632 ms, TE 0.828 ms, TI 13 ms, 翻转角 10°, 层厚 1 mm, 矩阵 192×192, 其它同 3D LAVA 动态增强扫描。

MRI 评分: 采用 3 分评分法。具体为 3 分, 图像信噪比高, 抑脂均匀, 手腕部血管显影清晰; 2 分, 图像信噪比良好, 抑脂不完全(仅限边缘部, 主要在双侧拇指交界处), 手腕部血管显影较清晰; 1 分, 图像信噪比较差, 抑脂不完全, 手腕部血管显影不清晰。

结 果

1. 临床随访诊断结果

34 例患者中 RA18 例, 骨关节炎 3 例, 未分化关节炎 2 例, 嗜酸性筋膜炎 1 例, 混合性结缔组织病 1 例, 血清阴性脊柱关节病 1 例, 脂膜炎 1 例, 7 例诊断不明, 继续随访中。

2. 图像分析

9 例 FAME 动态增强扫描患者中图像质量评分 2

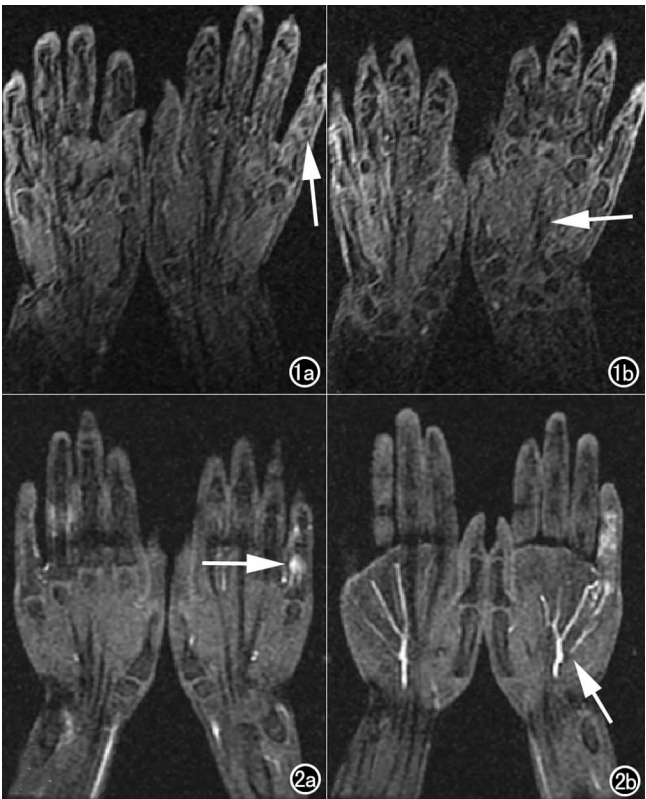


图 1 双手、双腕关节 3D FAME 动态增强扫描第 3 时相不同层面图像。a) 图像信噪比较差, 双手、双腕关节抑脂欠均匀(箭); b) 手腕部血管显示不清(箭), 评分 1 分。图 2 双手、双腕关节 3D LAVA 动态增强扫描第 3 时相不同层面图像。a) 图像信噪比高, 双手、双腕关节抑脂均匀, 关节滑膜炎显示清楚(箭), 评分 3 分; b) 手腕部血管显影清晰(箭)。

分 6 例, 1 分 3 例(图 1); 25 例 3D LAVA 动态增强扫描患者中 3 分 22 例(图 2), 2 分 3 例(表 1)。3D LAVA 动态增强扫描获得优良图像(2 分及以上)明显多于 3D FAME 动态增强扫描($P=0.014$, 表 2)。

表 1 LAVA 和 FAME 动态增强扫描图像质量评分统计

序列	3 分病例(%)	2 分病例(%)	1 分病例(%)
LAVA	22 (88.0)	3 (12.0)	0 (0)
FAME	0 (0)	6 (66.7)	3 (33.3)

表 2 2 种动态增强扫描优良图像(2 分及以上)统计分析结果

序列	2 分及以上病例(%)	1 分病例(%)
LAVA	25 (100.0)	0 (0)
FAME	6 (66.7)	3 (33.3)

注: 采用 Fisher 确切概率法检验 ($\alpha=0.05$, 双侧), $P=0.014$, 差异具有统计学意义。

讨 论

1. 双手和双腕关节 MR 动态增强序列应用发展

早期 MR 动态增强多采用 2D FSPGR 序列^[4,5], 由于该序列扫描层厚较厚, 为有间隔扫描, 且扫描层数少、扫描速度慢, 无法实现双手、双腕关节的完全覆盖, 从而限制了其在手腕小关节 MR 动态增强成像中的临床应用。相比 2D FSPGR 序列, 3D FAME 序列扫描速度和分辨率有了明显提高, 已用于腹部脏器的动态增强扫描^[6]。该序列使用 SPECIAL 抑脂技术, 扫描时间较 2D FSPGR 明显缩短。其不足之处在于抑脂不够彻底, 对于手腕小关节而言, 主要位于双手拇指交界处, 从而影响该处滑膜炎的检出, 且相比其他动态增强扫描序列, 该序列扫描速度依然较慢。本研究 9 例患者采用 3D FAME 序列行动态增强扫描, 均出现双侧拇指交界处抑脂效果不佳现象, 且 3 例图像信噪比较差, 手腕部血管显影不清。因此, 如何提高抑脂效果、图像时间分辨率及信噪比是手腕小关节 MR 动态增强成像亟待解决的问题。

2. 3D LAVA 序列在双手及双腕关节动态增强扫描中的优势

LAVA 是一薄层容积快速扫描序列。其基本原理为采用 8 通道线圈提高信噪比; 在 Z 轴上进行 K 空间填充, 并采用并行采集技术, 显著提高了扫描速度, 缩短了扫描时间; 采用分段 SPECIAL 脂肪抑制技术提高抑脂效果。目前, 该序列现已广泛用于腹部脏器的动态增强扫描^[7,8]。本研究首次尝试将其用于双手、双腕关节的动态增强扫描。为将双手置于线圈中央, 进一步提高图像信噪比, 实际扫描时本研究采用正交头线圈代替体部 8 通道线圈, 尽管时间分辨率有所降低, 但图像信噪比和扫描速度显著提高。25 例患者采用该序列行双手、双腕关节动态增强扫描, 其中图像质量 3 分 22 例, 2 分 3 例。相比 3D FAME 序列, 3D

LAVA 序列图像信噪比高,双手、双腕关节抑脂均匀,手腕部血管显影清晰,优良图像(2 分及以上)明显多于 3D FAME 动态增强扫描($P=0.014$)。

综上所述,双手、双腕关节 3D LAVA 动态增强扫描能够在缩短扫描时间的前提下取得图像信噪比高、双手和双腕关节抑脂均匀、手腕部血管显影清晰的优良图像,图像质量优于 3D FAME 序列,有望成为双手和腕关节动态增强扫描的理想序列,并为评估双手多关节肿痛患者尤其是 RA 患者的疾病活动性及治疗疗效提供了可能。

参考文献:

- [1] Navalho M, Resende C, Rodrigues AM, et al. Dynamic contrast-enhanced 3T magnetic resonance imaging: a method for quantifying disease activity in early polyarthritis[J]. Skeletal Radiol, 2011. [Epub ahead of print]
- [2] Fritz J, Galeczko EK, Schwenzer N, et al. Longitudinal changes in rheumatoid arthritis after rituximab administration assessed by quantitative and dynamic contrast-enhanced 3T MR imaging: preliminary findings[J]. Eur Radiol, 2009, 19(9): 2217-2224.

- [3] Hodgson RJ, O'Connor P, Moots R. MRI of rheumatoid arthritis image quantitation for the assessment of disease activity, progression and response to therapy[J]. Rheumatology (Oxford), 2008, 47(1): 13-21.
- [4] Hayashi T, Asai J, Sugimoto H, et al. 2D fast spoiled gradient echo (2D-FSPGR) Gd-DTPA enhanced dynamic MR angiography in cerebral aneurysms after treatment with platinum detachable coils [J]. Interv Neuroradiol, 2001, 7(Suppl 1): 65-72.
- [5] Regge D, Campanella D, Anselmetti GC, et al. Diagnostic accuracy of portal-phase CT and MRI with mangafodipir trisodium in detecting liver metastases from colorectal carcinoma[J]. Clin Radiol, 2006, 61(4): 338-347.
- [6] 郭卫华, 李传福, 于德新, 等. 3.0T 对肝磁共振 3D FAME 动态增强序列对肝脏局灶性病变的诊断价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2010, 13(6): 438-442.
- [7] 曾琼新, 郑君惠, 谭绍恒. 3.0T MR LAVA 序列在上腹部检查的优势[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(4): 571-574.
- [8] 孟冷, 张兆琪, 姜力. 磁共振肝脏容积快速采集扫描序列诊断壶腹周围癌[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(9): 1712-1714.

(收稿日期: 2011-05-18 修回日期: 2011-06-15)

第四届全国艾滋病临床影像学术会议暨 第二届全国感染及传染病影像学最新进展学术会议征文通知

由中国性病艾滋病防治协会艾滋病影像学组、中华医学会热带病分会感染与传染病影像学组主办,河南省传染病医院(郑州市第六人民医院)承办,中华医学会河南分会、中华医学杂志英文版编辑部、中华放射学杂志编辑部、中国性病艾滋病杂志编辑部、放射学实践杂志编辑部、磁共振成像编辑部、医学影像杂志编辑部、临床肝胆病杂志编辑部、人民卫生出版社等单位协办的“第四届全国艾滋病临床影像学术会议暨第二届全国感染及传染病影像学最新进展学术会议”定于 2011 年 11 月 11~13 日在郑州市嵩山饭店大礼堂召开,现开始征文。会议将安排国内著名艾滋病、传染病及相关热带病等临床及影像学、专家进行专题学术讲座、学术交流及参观等内容。

1. 征文范围

①凡未在正式出版物上公开发表的有关艾滋病影像学、临床、病理学、解剖学及免疫学相关文章、典型及特殊病例报道及诊断治疗经验等。②艾滋病相关性疾病的影像诊断和鉴别诊断、艾滋病影像特征与病理的对照研究。③艾滋病临床介入影像诊断、介入治疗与手术治疗相关性经验及研究。④新发传染病影像诊断和鉴别诊断如甲流、非典(SARS)、手足口、禽流感等疾病、影像表现特征与病理基础对照研究。⑤复发传染病临床影像学影像诊断和鉴别诊断及与病理对照研究等如:甲类传染病是指:鼠疫、霍乱。乙类传染病是指:病毒性肝炎(乙肝、丙肝、戊肝、甲肝)、细菌性和阿米巴性痢疾、伤寒和副伤寒、艾滋病、淋病、梅毒、脊髓灰质炎、麻疹、百日咳、白喉、流行性脑脊髓膜炎、猩红热、流行性出血热、狂犬病、钩端螺旋体病、布鲁氏菌病、炭疽、流行性和地方性斑疹伤寒、流行性乙型脑炎、黑热病、疟疾、登革热。丙类传染病是指:肺结核、血吸虫病、丝虫病、包虫病、麻风病、流行性感冒、流行性腮腺炎、风疹、新生儿破伤风、急性出血性结膜炎、除霍乱、痢疾、伤寒和副伤寒以外的感染性腹泻病等临床影像表现特征及病原、病理基础对照研究。⑥热带病相关性疾病临床影像学、病理学、病原学研究文章及典型病例报道等。如包括:各种寄生虫病、麻风病、相关因素导致免疫功能低下病人的机会性感染、少见、罕见的感染性疾病和某些新发现的感染性疾病。

2. 征文要求

来稿论文不超过 4000 字,务必含 400~1000 字的结构式摘要(包括:目的、方法、结果、结论 4 要素)。如果有发言要求,请注明发言提示。来稿请写清作者姓名、单位、邮政编码、联系电话及 Email 地址。入选论文将编入会议《论文汇编》,并颁发国家级继续教育学分证书(国家级 I 类继续教育学分 10 分)。优秀论文将推荐在协办杂志上发表。欢迎广大同仁踊跃投稿和参加会议。请自留底稿,恕不退稿。Email: aids20114th@126.com

邮寄地址:450015 郑州市京广南路 29 号 河南省传染病医院(郑州市第六人民医院)放射科 宋留存

联系方式:影像 宋留存, 0371-60331559, 15093113010 临床 赵清霞, 0371-60331720 会务 杨胜利, 0371-60331727

(中国性病艾滋病防治协会艾滋病影像学组 中华医学会热带病分会 感染与传染病影像学组)