

Diagnostic Value of Different MRI Techniques for Disease Activity in Patients with Rheumatoid Arthritis

LIU Ting, XIA Shang. Department of Rheumatology, Central South Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei Province, China

论 著

不同MRI技术对类风湿性关节炎活动度的诊断价值

武汉大学中南医院风湿免疫科
(湖北 武汉 430071)

刘 婷 夏 上

【摘要】目的 分析不同MRI技术对类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)活动度的诊断价值。**方法** 将2014年1月至2018年8月在我院确诊为RA的126例患者参照DAS-28评分结果分为临床缓解组(n=42)、中度活动组(n=48)、高度活动组(n=36), 对比其获DCE-MRI及DWI量化参数, 并绘制ROC曲线明确其诊断效能。**结果** 三组RA患者DCE-MRI影像相关指标EER、MER、AER、TTP比较差异均有统计学意义, 且临床缓解组早期强化率(EER)、平均强化率(AER)、最大强化率(MER) < 中度活动组 < 重度活动组, 临床缓解组、达峰时间(TTP)、ADC值 > 中度活动组 > 重度活动组, 差异有统计学意义; EER、MER、AER、TTP、ADC的AUC值分别为0.689、0.804、0.926、0.805、0.768, 最佳敏感阈值依次为0.785、1.326、0.649、3.147、1.920, 其中AER诊断RA活动度时效能最佳。**结论** DCE-MRI、DWI用于诊断RA活动性均具有一定临床价值, 但前者或者取得更佳诊断获益, 值得临床进一步深入探究。

【关键词】 MRI; 类风湿性关节炎; 活动度; 诊断价值
【中图分类号】 R593.22; R445.2
【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.09.052

通讯作者: 刘 婷

[Abstract] Objective To analyze the diagnostic value of different MRI techniques for the activity of rheumatoid arthritis (RA). **Methods** 126 patients diagnosed with RA in our hospital from January 2014 to August 2018 were divided into clinical remission group (n=42), moderate activity group (n=48), and high activity group (n=36) according to DAS-28 score. DCE-MRI and DWI quantitative parameters were compared between the three groups, the diagnostic efficacy was determined by the ROC curve. **Results** There were significant differences in DCE-MRI related indicators such as EER, MER, AER and TTP between the three groups of RA patients. Ranking from low to high according to the rate of reinforcement such as the early enhancement rate (EER), average enhancement rate (AER) and maximum enhancement rate (MER), the order was the clinical remission group, moderate activity group and severe activity group. Ranking from more to less according to the peak time (TTP) and ADC value, the order was clinical remission group, moderate activity group and severe activity group; the AUC values of EER, MER, AER, TTP, ADC The values were 0.689, 0.804, 0.926, 0.805, and 0.768, respectively. The optimal sensitivity thresholds were 0.785, 1.326, 0.649, 3.147, and 1.920, respectively. Among them, AER was the best at diagnosing RA activity.

[Key words] MRI Technique; Rheumatoid Arthritis; Activity; Diagnostic Value

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)是以腕关节受累为主的多系统慢性自身免疫性疾病, 可累及全身周围小关节, 病情持久, 并可反复发作, 最终导致关节软骨受损, 骨髓水肿、骨质破坏、关节功能障碍, 晚期甚至可因关节间隙狭窄、关节功能丧失而致残^[1-2]。因此, 如何有效诊断RA活动性并采取对应措施干预延缓病情进展, 是降低RA致残率的基础。DAS-28评分虽可有效评价RA炎症活动, 但其仅能反映滑膜炎的活动性, 在反映RA病理活动期上尚有欠缺^[3]。MRI是RA的主要影像学辅助检查手段, 其在反映RA骨膜增厚、软骨破坏等病理特征时优势显著^[4-5]。本研究着重分析DCE-MRI、DWI两种不同MRI技术对RA活动度的诊断价值, 具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2014年1月至2018年8月在我院确诊为RA的126例患者纳入研究范围, 均符合RA诊断要求, 有完整DCE-MRI、DWI影像资料, 其中男27例, 女71例, 年龄47~72岁, 平均(56.01±9.87)岁, 参照DAS-28评分结果将其分为临床缓解组(n=42)、中度活动组(n=48)、高度活动组(n=36), 且DAS-28评分与MRI检查间隔时间<1周。

1.2 检查方法 扫描设备为西门子3.0T MR扫描仪, 配备表面线圈, 对比剂为Gd-DTPA, 注射剂量0.1mmol/kg; 扫描体位为俯卧位, 嘱患者双手上举, 掌心向下, 将双侧手腕置于同一平面并固定。现行常规MRI扫描, 行冠状面TSE T₁WI扫描, TR600ms、TE20ms、ETL3、层厚3mm、FOV210mm×210mm、矩阵504×352; TSE T₂WI扫描,

TR 3500ms、TE85ms、ETL3、层间距0.2mm、FOV24mm×24mm、矩阵256×256、NAS4；再行DWI扫描，TR4300ms、TE285ms、层厚3mm、FOV250mm×250mm、矩阵768×768，b值取0、800s/mm²。再行3D-VIBE序列T₁WI扫描，层厚3mm，层间距0，TR5.0ms、TE2.0ms，翻转角0°、4°、6°、8°、10°、12°，再行DCE-MRI扫描，TR3ms、TE1.42ms，矩阵100×80，FOV150mm×120mm×70mm，扫描至第三期时应用高压注射器经肘静脉按2ml/s速率注射Gd-DTPA，扫描40个时相，单个时相扫描时长10s，扫描总时长400s，再行冠状面T₁WI增强扫描。

1.3 影像分析 将所得影像资料上传至后处理工作站，并由两位高年资影像学医师采用双盲法进行对应后处理，对受累关节异常征象，如滑膜炎、骨髓水肿等进行观察，获取DCE-MEI量化参数，包括早期强化率(EER)、平均强化率(AER)、最大强化率(MER)、达峰时间(TTP)及DWI量化参数ADC值，每个值均重复测量3次，取平均值为最终结果。

1.4 统计学分析 采用SPSS19.0软件进行统计学分析，EER、MER、AER、TTP、ADC等量化参数采用($\bar{x} \pm s$)表示，重复方差分析及LSD-t检验，并以临床确诊结果为金标准绘制ROC曲线，获取EER、MER、AER、TTP、ADC的曲线下面积(AUC)、最佳敏感阈值，并以最佳敏感阈值为截断，计算对应量化参数的诊断效能，均行Sig双侧检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 RA患者DCE-MRI结果

三组RA患者DCE-MRI影像相关指标EER、MER、AER、TTP比较差异均有统计学意义，且临床缓解组EER、MER、AER < 中度活动组 < 重度活动组，临床缓解组TTP > 中度活动组 > 重度活动组，差异有统计学意义，见表1。

2.2 RA患者DWI检查结果 三组RA患者ADC值比较差异有统计学意义，且临床缓解组ADC > 中度活动组 > 重度活动组，差异有统计学意义，见表2。

2.3 EER、MER、AER、TTP、ADC的ROC曲线分析 经ROC曲线分析，EER、MER、AER、TTP、ADC等指标AUC值、最佳敏感阈值、敏感度、特异度见表3，以AER诊断效能最佳，见图1、图2、表3。

2.4 影像示例 女，年龄49岁，入院时腕关节疼痛、肿胀，自述症状持续4d，MRI冠状T₁WI增强可见关节周围明显强化，滑膜增厚(图3)，T₂WI(图4)可见骨髓水肿，DWI高信号(图5)，提示RA活动期。

3 讨论

基于DAS28在判断RA病理进展上的局限性，DCE-MRI、DWI均可间接反应RA病理进展及活动性。本研究显示，临床缓解组EER、MER、AER < 中度活动组 < 重度活动组，临床缓解组TTP > 中度活动组 > 重度活动组，提示缓解期血管通透性、血管容积较低，随活动期可逐渐上升，究其原因，DCE-MEI用于RA的基础主要依据RA在疾病进展中出现的反复活动性，于RA患者，活动期与稳定期间滑膜内血管容积、通透性均可出现明显差异，临床研究指出，当RA处于活动期时，受滑膜内炎症反应、毛细血管增生等因素影响，滑膜内呈炎性血管翳，DCE-MRI可见快速明显强化；而当RA处于稳定期，RA滑膜内呈纤维血管翳表达，DCE-MRI主要表现为中度延迟强化^[6-7]。

研究还显示，临床缓解组ADC > 中度活动组 > 重度活动组，差

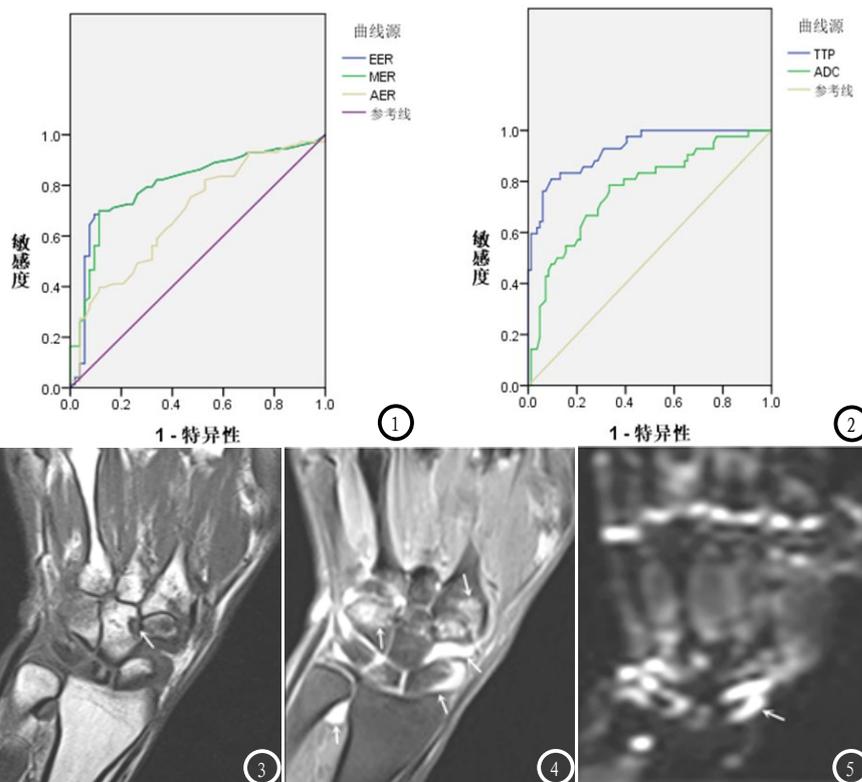


图1 EER、MER、AER的ROC曲线图；图2 TTP、ADC的ROC曲线图；图3-5 RA患者DCE-MRI、DCE影像图

表1 RA患者DCE-MRI结果

组别	例数	EER	MER	AER	TTP
临床缓解组	42	0.65 ± 0.09	1.28 ± 0.10	0.70 ± 0.12	4.60 ± 0.78
中度活动组	48	1.35 ± 0.12	1.60 ± 0.34	0.86 ± 0.13	3.05 ± 0.61
重度活动组	36	1.42 ± 0.20	1.73 ± 0.40	1.08 ± 0.20	2.83 ± 0.70
F	-	383.517	23.111	61.974	79.166
P	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2 RA患者DWI检查结果

组别	例数	ADC
临床缓解组	42	1.82 ± 0.28
中度活动组	48	1.67 ± 0.32
重度活动组	36	1.40 ± 0.19
F	-	23.013
P	-	<0.001

表3 EER、MER、AER、TTP、ADC的诊断效能

影像指标	AUC (× 10 ⁻³ mm ² /s)	最佳敏感阈值	敏感度	特异度
MER	0.804	1.326	88.09	94.04
EER	0.689	0.785	71.42	83.33
AER	0.926	0.649	97.61	97.61
TTP	0.805	3.147	90.47	95.23
ADC	0.768	1.920	80.95	89.28

异有统计学意义，提示当RA处于活动期时，ADC值呈明显低表达，并随活动期进展而降低；究其原因，DWI主要基于组织水分子扩散运动反应RA活动性，一般情况下，当RA处于活动期时，不仅滑膜内血管容积大、炎性细胞浸润，滑膜炎性血管翳导致滑膜内细胞数目增加，细胞间隙随之缩小，炎性细胞、毛细血管成分的增加均导致细胞间隙内水分子吸附作用增强，均可使组织水分子扩散受限，呈现高DWI值，对应ADC则低表达^[8-9]。

经ROC曲线分析，EER、MER、AER、TTP曲线下面积分别为0.804、0.689、0.926、0.805，最佳敏感阈值分别为1.326、0.785、0.649、3.147，但以AER > 0.649为RA活动期阳性阈值，其诊断RA活动性效能最佳，灵敏度、特异度均高达97.61%；而ADC值ROC曲线下最大面积为0.768，最佳敏感阈值为1.920，诊断灵敏度、特异度分别为80.95%、89.28%，仅优于EER，提示DCE-MRI用于诊断RA活动性或具更佳诊断效能，这与王唯伟等^[10]的报道结论略有差异，其报道EER、MER、AER、TTP、ADC诊断RA活动

性的敏感度均高达100%，以ADC值特异度最佳，为89.00%，分析差异或因样本数量、研究对象个体差异所致，但本研究也有一定局限性，如未进一步将上述影像学指标与RA病理进行进一步分析，未进一步联合DCE-MRI影像指标进行联合诊断，DWI检查时仅选取单个b值，因此，DCE-MRI、DWI用于RA活动性诊断的临床价值仍有待进一步深入探究。

综上所述，DCE-MRI、DWI用于诊断RA活动性均具有一定临床价值，但前者或能取得更佳诊断获益，值得临床进一步深入探究。

参考文献

[1] Smolen J S, Aletaha D, McInnes I B. Rheumatoid arthritis[J]. Lancet, 2018, 388(10055): 2023-2038.
 [2] Burmester G R, Rigby W F, Vollenhoven R F V, et al. Extended report: Tocilizumab in early progressive rheumatoid arthritis: FUNCTION, a randomised controlled trial[J]. ANN RHEUM DIS, 2016, 75(6): 1081-1091.
 [3] Rannio T, Asikainen J, Hannonen P, et al. SAT0090 Three out of Every Four Patients with Dmard-Naive Early Rheumatoid Arthritis Meet DAS28 Remission at 12 Months in Finland[J]. Ann Rheum Dis, 2016, 75(Suppl 2): 697-698
 [4] Sordet C, Chatelus E, Ravaud P, et

a l. THU0597 Comparaision of Self Assessment of Disease. Activity To Das28 in Rheumatoid Arthritis: Data from The Randomized "Roc" Trial[J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 2016, 75(Suppl 2): 408.1-408.

[5] 任丽香, 吴昆华, 张虹, 等. MRI定性定量分析类风湿关节炎患者手腕部骨关节改变[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(10): 632-635.
 [6] 孙雁, 张炳, 季涛. 动态增强MRI对手部类风湿性关节炎活动性的诊断价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(3): 208-211.
 [7] 初广宇, 张孟超, 杨海山, 等. 动态对比增强MRI判断强直性脊柱炎骶髂关节炎活动性的临床初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(12): 895-899.
 [8] Hemke R, Lavini C, Nusman C M, et al. Pixel-by-pixel analysis of DCE-MRI curve shape patterns in knees of active and inactive juvenile idiopathic arthritis patients. [J]. European Radiology, 2014, 24(7): 1686-1693.
 [9] Roques M, Tanchoux F, Calvière L, et al. MRI with DWI helps in depicting rheumatoid meningitis[J]. Journal of Neuroradiology, 2014, 41(4): 275-277.
 [10] 王唯伟, 时克伟, 杨自力, 等. DCE-MRI与DWI对类风湿性关节炎活动性诊断价值的研究[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(9): 1785-1789.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-12-25