

· 临床研究 ·

MRI 对判断类风湿性关节炎手腕关节活动性的价值

陈悦熙, 叶更新, 庄晓婷

广州市第十二人民医院放射科, 广东 广州 510620

摘要: **目的** 分析类风湿性关节炎(RA)手腕部磁共振成像(MRI)及磁共振扩散加权成像(DWI)表现,并与临床指标作相关性分析,探讨 MRI 对评估双手、腕 RA 炎症的严重程度及临床活动性的价值。**方法** 对 2016 年 1 月至 2017 年 12 月 20 例确诊 RA 患者行双手腕关节 MRI 检查及 DWI 扫描,分析 MRI 表现,参照 OMERACT-RAMRIS 评分系统进行分级评分。同时记录患者的临床及实验室检查资料,与表现扩散系数(ADC)值进行相关性分析。**结果** 20 例患者中,MRI 表现滑膜炎 20 例(100%);骨侵蚀 18 例(90.0%);骨髓水肿 15 例(75.0%);关节腔积液 15 例(75.0%)。MRI 上,滑膜炎与骨侵蚀($r = 0.665, P = 0.013$)、骨髓水肿($r = 0.769, P = 0.002$)、关节腔积液($r = 0.582, P = 0.037$)之间,骨侵蚀与骨髓水肿($r = 0.696, P = 0.008$)之间,骨髓水肿与关节腔积液($r = 0.557, P = 0.048$)之间均有相关性。ADC 值与 ESR、CRP、疾病活动性评分(DAS28 评分)有相关性($P < 0.05$)。**结论** MRI 能清楚显示 RA 手腕部小关节的病理改变。DWI 的 ADC 值与临床指标有一定相关性,结合常规 MRI 检查,可更加直接地反映病变关节的活动程度。

关键词: 类风湿性关节炎; 腕关节; 掌指关节; 磁共振成像; 诊断

中图分类号: R 445.2 R 593.22 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2019)02-0207-04

Value of MRI for judging activity of hand and wrist joints in patients with rheumatoid arthritis

CHEN Yue-xi, YE Geng-xin, ZHUANG Xiao-ting

Department of Radiology, Guangzhou 12th People's Hospital, Guangzhou, Guangdong 510620, China

Abstract: Objective To analyze the manifestations of magnetic resonance imaging(MRI) and diffusion weighted imaging(DWI) in hand and wrist joints of patients with rheumatoid arthritis(RA), and the correlation analysis of the MRI manifestations with clinical indicators was performed to explore the value of MRI for assessing the severity of RA inflammation in both hands and wrists and the clinical activity. **Methods** MRI examination and DWI scan for both hands and wrists were performed in 20 patients diagnosed as RA from January 2016 to December 2017. MRI manifestation was analyzed, and its grading was made according to Outcome Measures in Rheumatoid Arthritis Clinical Trials(OMERACT)-Rheumatoid Arthritis MRI Score(RAMRIS) scoring system. The clinical and laboratory data of the patients were recorded, and the correlation analysis of the data with apparent diffusion coefficient(ADC) value was performed. **Results** Out of 20 cases of RA, 20(100%) were synovitis, 18(90.0%) were bone erosion, 15(75.0%) were bone marrow edema, 15(75.0%) were arthroedema for MRI, there were significant correlations between synovitis and bone erosion($r = 0.665, P = 0.013$), bone marrow edema($r = 0.769, P = 0.002$), arthroedema($r = 0.582, P = 0.037$) and between bone erosion and bone marrow edema($r = 0.696, P = 0.008$) as well as between bone marrow edema and arthroedema($r = 0.557, P = 0.048$). There were correlations between ADC value and erythrocyte sedimentation rate(ESR), C-reactive protein(CRP), disease activity score(DAS28 score)(all $P < 0.05$). **Conclusions** MRI can clearly display the pathological changes of the hand and wrist joints in RA patients. ADC value for DWI was correlated with clinical indexes, and it combined with routine MRI examination can more directly reflect the range of motion of diseased joints.

Key words: Rheumatoid arthritis; Wrist joint; Metacarpophalangeal joints; Magnetic resonance imaging; Diagnosis

Fund program: General Guidelines for Health and Family Planning Science and Technology in Guangzhou (20161A011043)

类风湿性关节炎(RA)是一种累及全身多系统的自身免疫性疾病。RA 病程反复且持续发作,致残率高。关节破坏是其主要原因,早期检测病变关节区的病理改变,对预测病变发展趋势及评估预后、改善生活质量具有重要临床意义。目前 RA 的影像学检查方法有 X 线、B 超、电子计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)等,在众多检查方法中,MRI 具有较高软组织对比度及空间分辨率,能准确反映早期 RA 的病理改变,是骨关节软组织病变的最敏感、最具特异性的检查方法。磁共振扩散加权成像(DWI)更可通过分析细胞内外水分子的跨膜运动功能状态的改变早期诊断和鉴别疾病^[1]。但目前对 MRI 评价 RA 手腕关节各征象间相关性研究及 DWI 与临床相关性研究少见报道。本研究拟对 RA 手腕关节进行常规 MRI 成像及 DWI 成像,分析其 MRI 表现,对各征象间进行相关性分析,并对 DWI 成像的表观扩散系数(ADC)值与临床评分及实验室检查进行相关性分析,以此来判断 MRI 对 RA 炎症活动度的诊断价值。

1 材料与方法

1.1 一般资料 收集 2016 年 1 月至 2017 年 12 月以多关节痛为主诉的患者 20 例,所有病例的诊断均符合 2009 年 ACR/EULAR 发布的 RA 分类标准和评分系统标准^[2],其中男 4 例,女 16 例;年龄 24 ~ 59 (42.46 ± 11.01) 岁,病程 6 个月 ~ 20 年,平均 (5.73 ± 6.83) 年。所有患者均行双手 MRI 检查。

1.2 影像学检查方法 MRI 检查应用 PHILIP 3.0T 超导扫描仪(Gyroscan Achieva 3.0),扫描时患者俯卧位,双手平放,举过头顶,采用八通道正交线圈,双手竖立置于线圈中央,固定手背,使手与前臂尽量呈一直线位于同一平面。平扫序列为 T1、T2 脂肪抑制的冠状位成像。DWI 成像: $b = 0, 800 \text{ s/mm}^2$ 。平扫完成后,进行增强扫描。扫描范围从桡尺侧到远端指间关节。增强扫描在注入造影剂后 5 min 内完成。

1.3 临床实验室检查 本组 20 例患者实验室检查血清学指标包括类风湿因子(RF)、抗环瓜氨酸肽(CCP)抗体、C 反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)。临床症状包括有病程、晨僵、28 个压痛关节数(TJC)、28 个关节肿胀数(SJC)、健康评估问卷(HAQ)、患者评价(PtGA)、医生评价(PrGA)及疼痛量表(VAS)、疾病活动性评分(DAS28)。实验室检查均在 MRI 检查前后 1 周内完成。

1.4 资料评价方法 MRI 评分方法参照 OMERACT-RAMRIS 评分系统^[3-4]。在工作站上,根据 RAMRIS 评分系统观察滑膜炎的部位,包括腕关节三个部位

(远侧尺桡关节、桡腕关节、腕骨间关节和腕掌关节),手部第 2 ~ 5 掌指关节,采用 ROI 技术,测量滑膜增厚区域 ADC 数值,计算各部位均值进行分析。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,MRI 各项评分之间及 ADC 值与临床资料间的相关性分析采用 Spearman 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 RA 患者临床症状及实验室检查情况 20 例患者,病程 5 ~ 240 (78.23 ± 65.57) 个月。晨僵 4 例,晨僵时间 5 min ~ 4 h,平均 (2.2 ± 1.8) h。TJC 19 例,范围 1 ~ 22 (9.37 ± 6.28) 个。SJC 20 例,范围 1 ~ 12 (5.45 ± 4.23) 个。HAQ 评分 0 ~ 2.625 (1.25 ± 0.98) 分。VAS 评分 2 ~ 7 (5.35 ± 4.78) 分。15 例 ESR 增高,范围 22 ~ 197 (92.07 ± 75.46) mm/h。18 例 CRP 升高,范围 10.5 ~ 86.5 (51.19 ± 32.62) mg/l。13 例 RF 增高,范围 29.6 ~ 1600 (384.46 ± 254.92) IU/ml。14 例抗 CCP 抗体升高,范围 21.249 ~ 300 (203.01 ± 152.36) U/ml。20 例临床 DAS28 评分 3.12 ~ 6.34 (4.92 ± 2.15) 分。

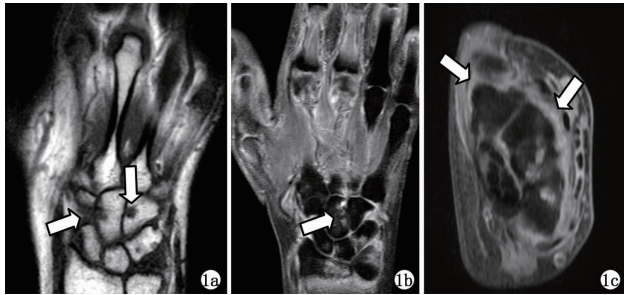
2.2 RA 患者手腕关节病变 MRI 表现 MRI 上,20 例 (100%) 出现滑膜炎,侵犯桡侧 16 处,尺侧 18 处;18 例 (90.0%) 出现骨侵蚀,侵犯桡侧 12 处,尺侧 18 处;15 例 (75.0%) 出现骨髓水肿,侵犯桡侧 14 处,尺侧 12 处;15 例 (75.0%) 患者共计 185 个关节腔出现积液。DWI 上,增生的滑膜组织表现为点状及条带状高信号。测量滑膜 ADC 值 (0.568 ~ 1.706) × 10⁻³ mm²/s, 平均 (1.278 ± 0.317) × 10⁻³ mm²/s (图 1 ~ 图 3)。

2.3 MRI RAMRIS 评分之间的相关性 MRI 上,滑膜炎与骨侵蚀、骨髓水肿、关节腔积液之间,骨侵蚀与骨髓水肿之间,骨髓水肿与关节腔积液之间均有相关性 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.4 ADC 值与临床实验室指标相关性 ADC 值与 ESR、CRP、DAS28 有相关性 ($P < 0.05$)。见表 2。

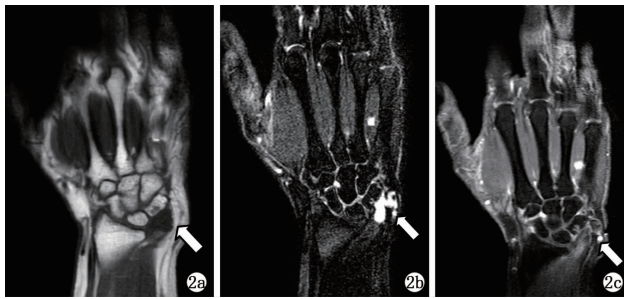
3 讨论

3.1 RA 的 MRI 征象及观察 滑膜炎、骨髓水肿、骨侵蚀破坏、关节腔积液等均是 RA 在 MRI 上的较为常见的表现。(1) 滑膜炎:正常滑膜非常薄,MR 平扫不能显示。RA 患者中,滑膜病变一般在发病 1 周即可出现,表现为滑膜充血水肿,是最早出现的病理改变,在 MRI 上表现为关节周围异常信号,T1WI 为低信号,T2WI 信号增高,增强扫描滑膜出现强化。研究发现,MRI 滑膜强化率与临床疾病活动和病理学炎症



注:1a:冠状位无脂肪抑制 T1WI 显示头状骨及钩骨边缘性骨质侵蚀破坏,呈低信号(箭头);1b:冠状位 FS-T2WI 显示头状骨骨髓水肿,为高信号(箭头);1c:横断位增强 FS-T1WI 显示腕关节肌腱周围明显增厚的滑膜,呈环状强化(箭头)。

图 1 RA 腕关节 MRI 图



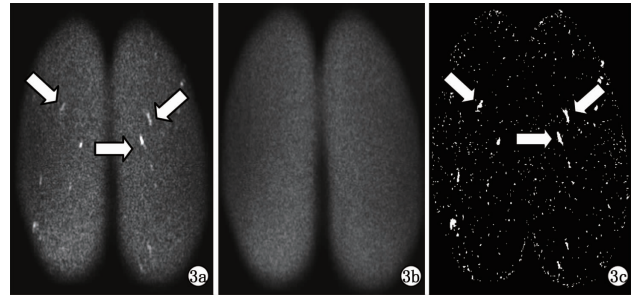
注:2a:冠状位无脂肪抑制 T1WI 显示三角软骨处积液呈低信号(箭头);2b:冠状位 FS-T2WI 显示为明亮呈高信号(箭头);2c:冠状位增强 FS-T1WI 显示积液无强化(箭头)。

图 2 RA 腕关节 MRI 图

表 2 ADC 值与临床实验室指标相关性

指标		TJC	SJC	ESR	CRP	RF	抗 CCP	晨僵	HAQ	VAS	病程	DAS28
ADC	r 值	0.329	0.152	0.554	0.568	-0.400	-0.088	0.337	0.363	0.153	0.255	0.542
	P 值	0.170	0.534	0.014	0.012	0.870	0.720	0.158	0.127	0.532	0.278	0.016

程度指标相关^[5-7]。(2)骨侵蚀破坏:骨侵蚀破坏 MRI 表现为骨皮质或软骨下骨正常信号的缺失,在无脂肪抑制的 T1WI 上,正常手腕部骨髓腔内为黄骨髓,表现为高信号,在此高信号的衬托下,骨皮质的缺失容易观察,在 FS-T2WI 上,可观察到骨质侵蚀破坏处存在表现为高信号的增厚滑膜,在增强 T1WI 上可进一步观察到骨质侵蚀破坏缺损区内强化的滑膜。RA 炎性增生的滑膜在早期就可能多个关节出现骨侵蚀改变, MRI 观察到的骨质侵蚀破坏较 X 线平片观察到的范围更广,破坏程度更重^[8]。(3)骨髓水肿:在无脂肪抑制的 T1WI,骨髓水肿表现为低信号,与骨侵蚀相比,虽然都表现为低信号,但骨髓水肿出现在位于骨皮质内的骨髓腔,而骨侵蚀破坏,出现在骨皮质的边缘部分。在 FS-T2WI 上,骨髓水肿十分容易观察,表现为明显的骨髓腔内高信号,呈边界不清的片状高信号。增强后,骨髓水肿可以出现轻度到中度的强化。骨髓水肿是早期 RA 比较敏感的象征,可作为诊断早期和活动期 RA 的重要征象^[9],但另一方面骨髓水肿又缺乏特异性,如创伤、肿瘤、血管



注:3a:b=0;3b:b=800;3c:ADC 图,双侧手腕关节滑膜增厚呈结节状,ACD 为高信号(箭头)。

图 3 RA 腕关节 DWI 图

表 1 MRI 各征象评分间的相关性分析

征象		滑膜炎	骨侵蚀	骨髓水肿	关节腔积液
滑膜炎	r 值	1.000	0.665	0.769	0.582
	P 值	-	0.013	0.002	0.037
骨侵蚀	r 值	0.665	1.000	0.696	0.180
	P 值	0.013	-	0.008	0.556
骨髓水肿	r 值	0.769	0.696	1.000	0.557
	P 值	0.002	0.008	-	0.048
关节腔积液	r 值	0.582	0.180	0.557	1.000
	P 值	0.037	0.556	0.048	-

性病变、各种炎性病变在疾病过程中也可出现此征象。(4)关节腔积液:关节腔积液是 RA 最常见的征象, MRI 表现为水样信号, T1WI 为均匀的低信号, T2WI 为均匀高信号,增强后无强化,可与关节滑膜炎相鉴别。关节腔积液量多少与疾病活动性有关^[10],对于活动性 RA 诊断和鉴别诊断有重要意义。

3.2 MRI 各指标间相关性分析 在临床中,不同 RA 患者的病程进展及预后有很大差异,有些患者病程为自限性,经过及时的临床治疗干预能有效的缓解病情;而有些病程呈侵袭性,在疾病早期就可能出现骨侵蚀。骨侵蚀破坏一旦出现,难以逆转^[11],是导致致残和降低生活质量的重要原因,因此一直以来将监测骨侵蚀作为评估预后的一个重要指标。但研究发现 RA 患者滑膜炎、骨髓水肿往往早于骨侵蚀的出现,骨侵蚀是上述病变进一步发展的结果^[12-14]。而骨侵蚀到底是继发于滑膜炎还是骨髓水肿,即两者间预测骨侵蚀准确性方面却存在较大争议^[15-17]。本研究结果显示,滑膜炎与骨侵蚀、骨髓水肿、关节腔积液之间,骨侵蚀与骨髓水肿之间,骨髓水肿与关节腔积液

之间均具有相关性,提示 RA 的骨破坏、滑膜炎和骨髓水肿之间互有影响,相互之间具有交互作用;但同时发现,骨侵蚀与骨髓水肿间相关系数($r=0.696$)较骨侵蚀与滑膜炎间($r=0.665$)稍高,说明骨侵蚀与骨髓水肿间相关性更好,骨髓水肿较滑膜炎更能有力地预测骨侵蚀的发生。

3.3 MRI 对 RA 活动性的评价 根据 2009 年 ACR 和欧洲抗风湿病联盟(EULAR)提出的 RA 分类标准和评分系统,RA 目前在临床的诊断主要依靠临床表现、实验室检查及影像学检查。各种临床症状和实验室检查相结合 DAS28 评分对 RA 患者的活动性评价具有较高的准确性,是目前国内外临床上最常用的评价 RA 活动性的指标。ESR 和 CRP 是反映 RA 炎症活动最重要的实验室检查指标,在 RA 活动期,CRP 显著升高,与 ESR 增高相平行。既往研究证明,对 MRI 手腕关节的滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿的表现进行 RAMIS 评分,与 CRP、VAS 之间存在一定的相关性,能一定程度反映 RA 的活动性,但对于临床怀疑早期 RA, MRI 显示的小关节无明确滑膜炎征象时,则会误导影像科医生做出错误的判断^[18]。与观察滑膜炎、骨髓水肿及骨侵蚀的形态学方法相比较, DWI 对病变更为敏感。DWI 通过水分子的扩散运动特性进行成像,可获得反映滑膜微循环状态的功能性参数 ADC 值,能够对滑膜炎的早期病理改变进行监测。本研究显示 ADC 值与 ESR、CRP、DAS28 有相关性,提示 ADC 值能反映疾病的临床活动性,对 RA 治疗和预后判断具有重要的指导意义。已有报道, MRI-DWI 最早可在药物治疗后 2 周,即可反映出滑膜炎的减轻,从而在 RA 药物治疗的早期即可对药物治疗有效性做出判断,对将来 RA 药物疗效的监测,指导治疗方案的制定及调整具有较大的帮助作用。

总之, MRI 及 DWI 对腕关节 RA 的敏感性高,能真实地评价关节炎的进展情况及病变程度,清晰准确地显示滑膜炎、骨髓水肿、骨侵蚀及关节积液等改变,结合 DWI 的 ADC 值测量,能对疾病的临床活动性和疗效作出更好的评价。

参考文献

[1] 陈业媛,周战梅,何斌,等. DWI 在单发性脑转移瘤、脑胶质瘤和脑脓肿鉴别诊断中的价值[J]. 实用临床医学,2008,9(4):87.

[2] 张卓莉. 类风湿关节炎新的分类标准诞生[J]. 中华风湿病学杂志,2010,14(3):212-213.

[3] Palosaari K, Vuotila J, Takalo R, et al. Contrast-enhanced dynamic and static MRI correlates with quantitative ⁹⁹Tcm-labelled nanocolloid scintigraphy. Study of early rheumatoid arthritis patients[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2004,43(11):1364-1373.

[4] Bird P, Lassere M, Shnier R, et al. Computerized measurement of magnetic resonance imaging erosion volumes in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with existing magnetic resonance imaging scoring systems and standard clinical outcome measures[J]. *Arthritis Rheum*, 2003,48(3):614-624.

[5] 曾伟科,莫颖倩,张翔,等. 动态增强 MRI 定量评价类风湿性关节炎腕关节炎活动度的价值[J]. 磁共振成像,2015,6(6):455-461.

[6] 陈基明,翟建,张嵘嵘,等. 动态增强 MRI 对早期类风湿性关节炎的诊断价值[J]. 临床放射学杂志,2014,33(3):415-419.

[7] 傅丽晖,李晖,王波,等. 腕关节 3D LAVA 动态增强在判断类风湿性关节炎疾病进程的价值研究[J]. 中国临床医学影像杂志,2014,25(2):113-116.

[8] 余卫,冯逢,林强,等. 类风湿性关节炎腕关节病变的影像学分析: X 线、CT 和 MR 影像对比观察[J]. 中华放射学杂志,2004,38(4):348-353.

[9] Benton N, Stewart N, Crabbe J, et al. MRI of the wrist in early rheumatoid arthritis can be used to predict functional outcome at 6 years[J]. *Ann Rheum Dis*, 2004,63(5):555-561.

[10] 王峻,马强,牛金亮,等. 类风湿性腕关节炎的 MRI 表现及临床对比应用研究[J]. 中华放射学杂志,2004,38(4):354-359.

[11] Backhaus M, Burmester GR, Sandrock D, et al. Prospective two year follow up study comparing novel and conventional imaging procedures in patients with arthritic finger joints[J]. *Ann Rheum Dis*, 2002,61(10):895-904.

[12] Narvéez J, Sirvent E, Narvéez JA, et al. Usefulness of magnetic resonance imaging of the hand versus anticyclic citrullinated peptide antibody testing to confirm the diagnosis of clinically suspected early rheumatoid arthritis in the absence of rheumatoid factor and radiographic erosions[J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2008,38(2):101.

[13] Ostendorf B, Scherer A, Mödler U, et al. Diagnostic value of magnetic resonance imaging of the forefeet in early rheumatoid arthritis when findings on imaging of the metacarpophalangeal joints of the hands remain normal[J]. *Arthritis Rheum*, 2004,50(7):2094.

[14] McGonagle D, Tan AL. What magnetic resonance imaging has told us about the pathogenesis of rheumatoid arthritis-the first 50 years[J]. *Arthritis Res Ther*, 2008,10(5):222.

[15] McQueen FM, Gao A, Ostergaard M, et al. High-grade MRI bone oedema is common within the surgical field in rheumatoid arthritis patients undergoing joint replacement and is associated with osteitis in subchondral bone[J]. *Ann Rheum Dis*, 2007,66(12):1581.

[16] McQueen FM. A vital clue to deciphering bone pathology: MRI bone oedema in rheumatoid arthritis and osteoarthritis[J]. *Ann Rheum Dis*, 2007,66(12):1549-1552.

[17] Conaghan PG, O'Connor P, McGonagle D, et al. Elucidation of the relationship between synovitis and bone damage: a randomized magnetic resonance imaging study of individual joints in patients with early rheumatoid arthritis[J]. *Arthritis Rheum*, 2003,48(1):64.

[18] 陈悦熙,张芳,沈君. 类风湿性关节炎手腕关节 MRI 弥散加权成像与滑膜病理相关性分析[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012,6(22):7270-7274.