

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.22.017

国际类风湿磁共振成像评分系统对类风湿关节炎疾病活动度的评估价值

葛小平

复旦大学附属中山医院青浦分院放射科, 上海 201700

摘要:目的 探究国际类风湿磁共振成像(MRI)评分系统(RAMRIS)对类风湿关节炎(RA)疾病活动度的评估价值。方法 收集该院 2019 年 1 月至 2021 年 1 月收治的 97 例 RA 患者作为研究病例,其均行腕关节 MRI 扫描,根据 RAMRIS 中相关标准,对 RA 患者腕关节 MRI 影像学指标(滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿)进行半定量,根据疾病活动度评分(DAS28)将 RA 患者分为低活动度组(47 例)及高活动度组(50 例),Spearman 相关分析腕关节 MRI 影像学指标得分与 DAS28 得分的相关性,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析腕关节 MRI 影像学指标得分在判断 RA 疾病活动度中的价值。结果 高活动度组外周血抗环瓜氨酸肽抗体及 C 反应蛋白水平均高于低活动度组($P < 0.05$),高活动度组腕关节 MRI 影像学指标滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分及 RAMRIS 总得分均高于低活动度组($P < 0.05$)。相关性分析提示,RA 患者 MRI 影像学指标滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分与 DAS28 得分均呈正相关($r = 0.514, 0.557, 0.455, 0.449, P < 0.05$)。绘制 ROC 曲线发现,腕关节 MRI 影像学指标包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分在判断 RA 疾病活动度中均具有良好的效能,其中骨侵蚀得分在判断 RA 疾病活动度中的效能最高,其 AUC 为 0.850 (95%CI:0.769~0.928)。结论 腕关节 MRI 影像学定量指标包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分在评估 RA 疾病活动度中均具有良好的效能,可作为临床监测 RA 疾病活动度的有效手段。

关键词:腕关节; 磁共振成像; 类风湿关节炎; 疾病活动度

中图法分类号:R593.22

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)22-3090-04

Value of the international Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System in the evaluation of rheumatoid arthritis disease activity

GE Xiaoping

Department of Radiology, Qingpu Branch of Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 201700, China

Abstract: Objective To assess the value of Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging (MRI) Scoring System (RAMRIS) in evaluating rheumatoid arthritis (RA) disease activity. **Methods** A total of 97 patients with RA admitted to the hospital from January 2019 to January 2021 were selected as research objects, all of whom underwent MRI scans of the wrist. According to the relevant standards of RAMRIS, the wrist MRI radiographic indexes (synovitis, bone erosion, bone marrow edema) of RA patients were semi quantitated. Patients were classified into low disease activity group and high disease activity group according to disease activity score (DAS28). Then the correlation between the scores of wrist MRI radiographic indexes and the scores of DAS28 was analyzed using Spearman correlation analysis. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the value of scores of wrist MRI radiographic indexes in judging disease activity. **Results** The levels of anti-cyclic citrullinated peptide antibody and C-reactive protein in peripheral blood in high disease activity group were higher than those in low disease activity group ($P < 0.05$). The scores of wrist MRI radiographic indexes synovitis, bone erosion and bone marrow edema and total RAMRIS score in high disease activity group were significantly higher than those in low disease activity group ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that wrist MRI radiographic indexes synovitis, bone erosion, bone marrow edema and total RAMRIS scores were positively correlated with DAS28 scores in RA patients ($r = 0.514,$

作者简介:葛小平,男,主管技师,主要从事关节 MRI 方向的研究。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20221102.1634.010.html\(2022-11-03\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20221102.1634.010.html(2022-11-03))

0.557, 0.455, 0.449, $P < 0.05$). ROC curve results showed that wrist MRI radiographic indexes including synovitis, bone erosion, bone marrow edema and total RAMRIS score all had good efficacy in differentiating RA disease activity, among which bone erosion had the highest efficacy in identifying RA disease activity, and the AUC was 0.850 (95%CI: 0.769—0.928). **Conclusion** The wrist MRI radiographic quantitative indexes including synovitis, bone erosion, bone marrow edema and total RAMRIS score all have certain efficacy in evaluating the disease activity of RA, which could be used as an effective tool for clinical monitoring of RA disease activity.

Key words: wrist; magnetic resonance imaging; rheumatoid arthritis; disease activity

类风湿关节炎(RA)是一种自身免疫性疾病,其致病机制尚不清楚,RA是导致关节畸形、患者丧失劳动力的主要原因。高活动度RA疾病进展迅速,而正确评估RA疾病进展程度,在指导疾病治疗、改善患者预后中具有重要意义^[1-2]。滑膜炎是RA早期最主要的改变,随着疾病的不断进展,炎性滑膜组织与软骨下骨接触,导致骨侵蚀破坏^[3-4]。磁共振成像(MRI)具有组织分辨率高、检查无辐射等优势,其能清晰显示患者腕关节滑膜炎、骨侵蚀及骨髓水肿状况,随着国际类风湿MRI评分系统(RAMRIS)相关标准的制订,实现了对RA的MRI量化^[5]。目前,有研究表明,MRI在RA早期诊断中具有良好的效能^[6]。但关于腕关节MRI量化指标在判断RA疾病活动度中的研究报道较少。本研究旨在分析腕关节MRI量化指标在反映RA疾病活动度中的效果,以期为临床RA疾病活动度监测提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2019年1月至2021年1月收治的97例RA患者作为研究对象,其中男40例,女57例;年龄36~63岁,平均(51.12±7.46)岁;病程4个月至6年,平均(2.69±0.46)年。纳入标准:患者均符合2010年美国风湿病学会(ACR)与欧洲风湿病防治联盟(EULAR)颁布的RA分类及评分标准,确诊为RA^[7];手腕部有不同程度的肿胀;具备完整的腕部MRI检查资料;临床资料完整。排除标准:合并其他急慢性炎症;合并恶性肿瘤及结核病。

1.2 方法

1.2.1 MRI扫描仪器及参数设置 (1)扫描仪器为GE公司1.5T MRI,腕关节线圈。(2)扫描方式:患者取俯卧位,将手臂伸直置于头上方,手掌朝下,与线圈密切接触。扫描序列包括:冠状位T2WI fs FRFSE、冠状位T1WI、FSE、冠状位3D fs FSPGR。后行增强扫描:经静脉注射对比剂(钆喷替酸葡胺),行冠状位3D fs FSPGR扫描。扫描序列及参数:T2WI fs FRFSE,FOV为280 mm×280 mm,TR为2 500 ms,TE为85.2 ms,矩阵256×192;T1WI,

FOV为280 mm×280 mm,TR为300 ms,TE为14.7 ms,矩阵512×256;FSE,FOV为280 mm×280 mm,TR为300 ms,TE为14.7 ms,矩阵512×256;3D fs FSPGR,FOV为260 mm×260 mm,TR为21.5 ms,TE为3.7 ms,矩阵256×192。

1.2.2 腕关节MRI影像学指标评分方法 参照RAMRIS^[8]对腕关节MRI影像特征进行定量评估。评估项目包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿。滑膜炎:无强化或无明显强化计为0分;强化范围达滑膜总体积或厚度的1/3,轻度滑膜炎计为1分;强化范围达滑膜总体积或厚度的2/3,中度滑膜炎计为2分;滑膜全层强化,重度滑膜炎计为3分。根据滑膜增生强化程度对3处腕关节、4处掌指关节进行半定量分级,3处腕关节最高计9分,4处掌指关节最高计12分。骨侵蚀:无侵蚀计为0分;骨侵蚀体积占评价骨体积的1%~10%计为1分;骨侵蚀体积占评价骨体积的>10%~20%计为2分;骨侵蚀体积占评价骨体积的>20%~30%计为3分;按该逻辑依次往后计分,其得分为0~10分。对15处腕关节、8处掌指关节进行评分。骨髓水肿:无骨髓水肿计为0分;水肿体积1%~33%计为1分;水肿体积>33%~66%计为2分;水肿体积>66%~100%计为3分。对15处腕关节、8处掌指关节进行评分。

1.2.3 分组标准 邀请一名临床工作经验超过5年的风湿免疫科医生,按照疾病活动度评分(DAS28)^[9],对28个关节部位进行轻压触诊,记录患者肿胀关节计数(SJC)、压痛关节计数(TJC),并联合红细胞沉降率(ESR)计算DSA28得分,将DAS28得分<3.2分者纳为低活动度组(47例),DAS28得分≥3.2分者纳为高活动度组(50例)。

1.2.4 临床资料收集 收集患者性别、年龄等一般资料,以及抗环瓜氨酸肽抗体(抗CCP抗体)、C反应蛋白(CRP)等检验资料。

1.3 统计学处理 采用SPSS19.00统计软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较行独立样本 t 检验;计数资料

以频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用 Spearman 相关分析。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析腕关节 MRI 影像学指标在判断 RA 活动度中的价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同疾病活动度患者临床资料比较 高活动度组患者外周血抗 CCP 抗体及 CRP 水平均高于低活动度组患者($P < 0.05$),两组性别及年龄比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 不同疾病活动度患者临床资料比较($\bar{x} \pm s$ 或 n/n)

组别	n	男/女	年龄 (岁)	抗 CCP 抗体 (U/mL)	CRP (mg/L)
低活动度组	47	20/27	52.16±6.63	79.85±13.36	5.61±1.16
高活动度组	50	20/30	50.14±6.45	139.95±16.34	18.79±3.02
χ^2/t		0.065	1.513	19.759	28.032
P		0.798	0.134	<0.001	<0.001

2.2 不同疾病活动度患者腕关节 MRI 影像学指标得分比较 高活动度组腕关节 MRI 滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分及 RAMRIS 总得分均高于低活动度组($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 RA 患者腕关节 MRI 影像学指标得分与其 DAS28 得分的相关性分析 相关性分析提示,RA 患者 MRI 骨侵蚀、骨髓水肿、滑膜炎得分及 RAMRIS 总得分与 DAS28 得分均呈正相关($r = 0.557, 0.455, 0.514, 0.449, P < 0.05$)。

表 2 不同疾病活动度患者腕关节 MRI 影像学指标得分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	滑膜炎 得分	骨侵蚀 得分	骨髓水肿 得分	RAMRIS 总得分
低活动度组	47	3.16±0.63	1.83±0.45	2.34±0.36	7.33±1.56
高活动度组	50	5.43±1.13	4.33±0.79	4.31±0.83	14.07±2.69
t		12.113	18.989	14.996	14.971
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 腕关节 MRI 影像学指标得分在判断 RA 疾病活动度中的价值分析 绘制 ROC 曲线发现,腕关节 MRI 影像学指标包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分在判断 RA 活动度中均具有良好的效能,其中骨侵蚀得分在判断 RA 活动度中的效能最高,其曲线下面积(AUC)为 0.850(95%CI: 0.769~0.928)。见表 3、图 1。

表 3 腕关节 MRI 影像学指标得分在判断 RA 疾病活动度中的价值分析

指标	截断值(分)	AUC	95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)
滑膜炎得分	4.05	0.755	0.658~0.852	<0.001	72.0	72.3
骨侵蚀得分	2.16	0.850	0.769~0.928	<0.001	72.0	91.5
骨髓水肿得分	3.09	0.748	0.636~0.839	<0.001	70.0	78.7
RAMRIS 总得分	11.49	0.801	0.705~0.897	<0.001	78.0	85.1

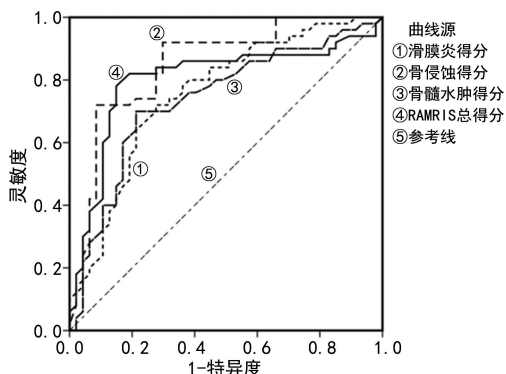


图 1 腕关节 MRI 影像学指标得分判断 RA 活动度的 ROC 曲线图

3 讨 论

处于高活动度的 RA 患者疾病进展迅速,需及时采取相关治疗措施,减缓疾病进展,在 RA 病情的长期监测中,疾病活动度是判断 RA 病情是否处于活动

状态,是否需要调整用药的重要指标^[10]。

类风湿因子是判断 RA 疾病活动度的常用指标,但研究发现,类风湿因子判断疾病活动度的灵敏度及特异度均较低^[11]。众所周知,炎性细胞浸润,滑膜血管翳所导致的滑膜、软骨及软骨下骨质的破坏是 RA 最主要的病理改变^[12]。故通过影像学手段观察患者滑膜、软骨及骨质病变程度,也是诊断和判断 RA 疾病活动度的有效手段。相比于 X 线、超声等影像学检查,MRI 能清晰显示滑膜增厚、骨髓水肿及关节面侵蚀情况,是临床诊断 RA 并判断 RA 病情的常见影像学方式^[13]。

MRI 具有多序列、多参数成像特点及较高的软组织分辨率,是目前诊断 RA 的重要方法。近年来,RAMRIS 关于 RA 患者 MRI 影像表现的半定量标准实现了对 RA 患者腕关节 MRI 表现的半定量评

估^[12]。RAMRIS 是一种通过腕关节 MRI 诊断 RA 严重程度的评分方法,其分别对滑膜炎、骨侵蚀以及骨髓水肿进行定量,该评分方法可信度高。孙文静等^[14]研究发现,MRI 半定量法滑膜评分分级与 RA 患者血清类风湿因子水平及外周血抗 CCP 抗体水平呈正相关,在判断 RA 病情中具有一定的价值。

本研究利用 DAS28 评估 RA 患者疾病活动度,将 97 例 RA 患者分为高活动度组与低活动度组,比较后发现,高活动度组腕关节 MRI 影像学指标滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分均较低活动度组高($P < 0.05$)。说明高活动组滑膜炎、骨侵蚀以及骨髓水肿等问题较低活动组更为严重。相关性分析提示,腕关节 MRI 影像学指标滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分与 RA 患者 DAS28 得分均呈正相关,表明腕关节 MRI 影像学指标得分在反映 RA 活动度中具有良好潜能。

为验证 RAMRIS 在判断 RA 患者疾病活动度中的具体价值,本研究绘制了 ROC 曲线,结果提示,腕关节 MRI 影像学指标包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分在判断 RA 活动度中均具有良好的效能,其中骨侵蚀得分在判断 RA 活动度中的效能最高,其 AUC 为 0.850 (95% CI: 0.769 ~ 0.928)。骨侵蚀在 MRI 上表现为骨皮质不连续,关节面边缘出现不规则小型骨质缺损,MRI 在诊断骨侵蚀破坏中的灵敏度较高。且有研究表明,MRI 骨侵蚀得分与滑膜炎得分呈正相关,RA 骨侵蚀病灶如有炎性滑膜组织则可出现强化,即血管翳可引起关节软骨及软骨下侵蚀破坏^[15]。

综上所述,腕关节 MRI 影像学指标包括滑膜炎、骨侵蚀、骨髓水肿得分以及 RAMRIS 总得分在评估 RA 患者疾病活动度中均具有良好的效能,可作为临床监测 RA 疾病活动度的有效手段。

参考文献

[1] GIANNINI D, ANTONUCCI M, PETRELLI F, et al. One year in review 2020: pathogenesis of rheumatoid arthritis [J]. Clin Exp Rheumatol, 2020, 38(3): 387-397.

[2] BUCH MH, EYRE S, MCGONAGLE D. Persistent inflammatory and non-inflammatory mechanisms in refractory rheumatoid arthritis [J]. Nat Rev Rheumatol, 2021, 17(1): 17-33.

[3] 钟凯,周维彬,罗林,等. MRI 在类风湿关节炎诊断中的临

床应用价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(1): 112-115.

- [4] 赵迎, 骈林萍, 杜明瑞, 等. 超声造影在类风湿关节炎缓解期腕关节亚临床滑膜炎评估中的应用[J]. 河南医学研究, 2021, 30(14): 2649-2651.
- [5] 解非, 崔博. MRI 联合 CT 诊断类风湿关节炎手、腕部关节[J]. 贵州医药, 2021, 45(8): 1307-1309.
- [6] 钟凯, 周维彬, 罗林, 等. MRI 在类风湿关节炎诊断中的临床应用价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(1): 112-115.
- [7] 赵金霞, 苏茵, 刘湘源, 等. 早期类风湿关节炎分类标准及其诊断意义的探讨[J]. 中华风湿病学杂志, 2012, 16(10): 651-656.
- [8] JUST S A, NIELSEN C, WERLINRUD J C, et al. Six-month prospective trial in early and long-standing rheumatoid arthritis: evaluating disease activity in the wrist through sequential synovial histopathological analysis, RAMRIS magnetic resonance score and EULAR-OMERACT ultrasound score[J]. RMD Open, 2019, 5(2): 951-954.
- [9] VADELL A K E, BÄREBRING L, HULANDER E, et al. Anti-inflammatory Diet In Rheumatoid Arthritis (ADIRA)-a randomized, controlled crossover trial indicating effects on disease activity[J]. Am J Clin Nutr, 2020, 111(6): 1203-1213.
- [10] 苗宇倩, 张宁. 类风湿关节炎疾病活动度与糖化血红蛋白相关性分析[J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(16): 2005-2007.
- [11] 杨波, 徐磊, 贾伟, 等. RDW、DD 联合抗 CCP 抗体检测对 RA 诊断及病情活动的价值分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2020, 12(7): 952-955.
- [12] 刘婷, 夏上. 不同 MRI 技术对类风湿关节炎活动度的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2020, 18(9): 172-174.
- [13] 兰敏, 胡丹, 柏杨, 等. 类风湿关节炎患者血小板参数变化对疾病活动度的诊断价值[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2020, 21(4): 503-506.
- [14] 孙文静, 戴世鹏, 顾庆, 等. MRI 显微线圈成像与类风湿关节炎抗 CCP 抗体及 RF 水平的关系[J]. 临床荟萃, 2020, 35(5): 449-452.
- [15] QSTERGAARD M, EDMONDS J, MCQUEEN F, et al. An introduction to the EULAR-OMERACT rheumatoid arthritis MRI reference image atlas[J]. Ann Rheum Dis, 2005, 64(1): 3-7.

(收稿日期: 2021-12-16 修回日期: 2022-04-08)