

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.04.015  
文章编号: 1005-8982 (2019) 04-0069-04

## 膝关节骨性关节炎软骨损伤的 MRI 形态评分及 T<sub>2</sub> 值变化与临床表现的相关性\*

董进, 韩瑞, 宋少辉, 龙斌, 张东友

(武汉市第一医院 放射科, 湖北 武汉 430022)

**摘要:目的** 探讨膝关节骨性关节炎(OA)软骨损伤 MRI 形态评分及 T<sub>2</sub> 值变化与临床表现的相关性。**方法** 选取 2016 年 9 月—2017 年 7 月在武汉市第一医院诊治的膝关节 OA 患者 72 例作为研究组, 选取同期该院健康体检者 20 例作为对照组, 所有研究对象进行 MRI 检查。比较两组膝关节软骨不同区域 T<sub>2</sub> 值, 采用骨关节炎指数(WOMAC)和全器官磁共振评分(WORMS)分别评估两组研究者症状程度和 MRI 检查严重程度, 分析 T<sub>2</sub> 值与 WOMAC、WORMS 的相关性。**结果** 研究组股骨外侧区(LF)、股骨内侧区(MF)、胫骨外侧区(LT)、胫骨内侧区(MT)及髌骨区(P)区域软骨 T<sub>2</sub> 值高于对照组( $P < 0.05$ ); Pearson 相关分析结果表明, 膝关节 OA 患者 LF 区域 T<sub>2</sub> 值与 WORMS 评分无相关性( $P > 0.05$ ); 膝关节 OA 患者 MF、LT、MT 及 P 区域 T<sub>2</sub> 值与 WORMS 评分均呈正相关( $P < 0.05$ ); 膝关节 OA 患者僵硬、疼痛、关节功能 WOMAC 评分及 WOMAC 总分与 T<sub>2</sub> 值呈正相关( $P < 0.05$ )。**结论** MRI 检查 T<sub>2</sub> 值与膝关节 OA 患者临床症状、软骨病变程度呈正相关, MRI 检查能反映膝关节 OA 患者软骨损伤程度。

**关键词:** 骨关节炎, 膝; 膝损伤; 软骨; 磁共振成像; 体征和症状

**中图分类号:** R445.2

**文献标识码:** A

## MRI morphological scores of cartilage injury in knee joint osteoarthritis and correlation between changes of T<sub>2</sub> value and clinical features\*

Jin Dong, Rui Han, Shao-hui Song, Bin Long, Dong-you Zhang

(Department of Radiology, Wuhan NO.1 Hospital, Wuhan, Hubei 430022, China)

**Abstract: Objective** To investigate the relationship between MRI morphological scores, changes of MRI T<sub>2</sub> value and clinical manifestations of cartilage injury in knee osteoarthritis (OA). **Methods** To select 72 cases of knee OA patients in our hospital from Sept. 2016 to Jul. 2017 as a research group and 20 volunteers in our hospital physical examination center health during the same period as a control group, and all subjects were examined by MRI. The T<sub>2</sub> values of different regions of knee cartilage were compared between the two groups. The degree of symptoms and the severity showed by MRI were respectively evaluated by WOMAC and WORMS. The correlations between T<sub>2</sub> value and WOMAC, WORMS were analyzed. **Results** The cartilage T<sub>2</sub> values of LF, MF, LT, MT and P in the research group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Pearson analysis showed that there was no correlation between T<sub>2</sub> value of LF and WORMS score in knee OA patients ( $r = 0.011, P > 0.05$ ). There was a positive correlation between T<sub>2</sub> value of MF, LT, MT, P and WORMS score ( $r = 0.814, 0.856, 0.721, 0.615, all P < 0.05$ ). Pearson analysis showed that stiffness, pain, WOMAC scores of joint function and total WOMAC score

收稿日期: 2018-08-06

\* 基金项目: 湖北省武汉市卫计委科研项目 (No: WX13C04)

[通信作者] 张东友, E-mail: dyzhang1178@126.com

were positively correlated with  $T_2$  values ( $r = 0.316, 0.294, 0.409$  and  $0.325$ , all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** MRI  $T_2$  values and clinical symptoms of knee OA patients, degree of cartilage lesion were positively correlated. MRI can reflect the degree of cartilage injury in knee OA patients.

**Keyword:** osteoarthritis, knee; knee injuries; cartilage; magnetic resonance imaging; signs and symptoms

膝关节骨性关节炎 (Osteoarthritis, OA) 为临床常见疾病, 以膝关节软骨破坏、变性及骨质增生为主要病理改变, 晨僵、疼痛及功能障碍为临床表现, 对患者健康和生活质量造成严重影响<sup>[1]</sup>。膝关节 OA 无特殊临床治疗方法, 评估患者软骨损伤程度对患者病情严重程度、预后及治疗有重要意义。MRI 对膝关节软骨形态、病变情况有较高敏感性和评估价值。临床报道指出, MRI 软骨系统病变的检出敏感性为 67% ~ 80%, 特异性为 80% ~ 97%<sup>[2]</sup>。MRI  $T_2$  值能准确反映横向弛豫时间与软骨内成份变化, 在软骨早期病变中诊断价值较高。骨关节炎指数 (WOMAC) 量表由马斯特大学设计并校正, 为目前临床评估膝关节 OA 患者症状严重程度的重要标准。全器官磁共振评分 (WORMS) 为通过 MRI 检查评估疾病严重程度的评估量表, 有学者通过 WORMS 评估发现, 膝关节 OA 患者的疾病严重程度与软骨丢失程度有相关性<sup>[3]</sup>。本实验探究膝关节 OA 患者软骨损伤 MRI 形态评分及  $T_2$  值与临床症状的相关性, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 9 月—2017 年 7 月在武汉市第一医院诊治的膝关节 OA 患者 72 例作为研究组, 选取同期于本院健康体检 20 例作为对照组。纳入标准: ①研究组患者符合《骨关节炎诊治指南》<sup>[4]</sup>, 诊断为 OA; ②两组研究者均在医师告知下自愿配合完成本次检查和研究。排除标准: ①合并有痛风、强直性脊柱炎及类风湿性关节炎等其他风湿疾病; ②合并有肿瘤、结核及重要器官损伤; ③近 3 个月内有膝关节手术史、外伤史。

### 1.2 方法

**1.2.1 研究方法** 两组研究者入组后, 由骨科医生参照 WOMAC 评估量表, 对研究者僵硬、疼痛及关节功能 3 个方面进行评估<sup>[5]</sup>, 每项内容分为正常 (0 分)、轻度 (1 分)、中度 (2 分)、重度 (3 分) 及极重度 (4 分)。评估完成后行 MRI 检查, 在 MRI 工作站中矢状位 3D-WATSc 序列图进行膝关节矢状位、冠状位和横

轴位进行重建, 将膝关节软骨划分股骨外侧区 (LF)、股骨内侧区 (MF)、胫骨外侧区 (LT)、胫骨内侧区 (MT) 和髌骨区 (P), 比较两组各个软骨区域  $T_2$  值。按照膝关节 MRI 影像学形态, 参照 WORMS 评估影像学下软骨病变程度<sup>[6]</sup>: 正常 (0 分); 软骨厚度正常但  $T_2$  值信号增高 (1 分); 软骨部分缺损但间隔最大宽度  $< 1$  cm (2 分); 全层软骨缺损但间隔最大宽度  $< 1$  cm (2.5 分); 多个区域部分软骨缺损但缺损区域  $< 75\%$  (3 分); 弥漫性部分软骨缺损且缺损区域  $\geq 75\%$  (4 分); 多个区域全层损伤且最大间隔宽度  $> 1$  cm (5 分); 弥漫性全层软骨缺损且缺损区域  $\geq 75\%$ 。分析  $T_2$  值与僵硬、疼痛及关节功能 WOMAC 评分 (6 分) 的相关性, 分析  $T_2$  值与 LF、MF、LT、MT、P 不同区域 WORMS 评分的相关性。

**1.2.2 MRI 检查** 采用 SIEMENS MAGNETOM Verio 3.0T MR (德国西门子公司) 进行检查。检查前 30 min 嘱患者安静休息, 再次核对患者膝关节检查部位, 排除 MRI 检查禁忌症, 签署 MRI 检查知情同意书。平卧于 MRI 检查床, 耳塞塞耳, 双下肢伸直, 调节检查床将被检查膝关节置入 8 通道膝关节线圈内, 确保膝关节正对线圈中心位置, 设定参数分别行矢状位 PDW-SPAIR、 $T_1$ WI-aTSE、 $T_2$ WI-TSE、3D-WATSc、 $T_2$  mapping 扫描, 冠状位 PDW-SPAIR 扫描。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 24.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用  $t$  检验; 计数资料以构成比表示, 比较用  $\chi^2$  检验; 相关性分析用 Pearson 分析, 检验水准  $\alpha = 0.05$ ,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

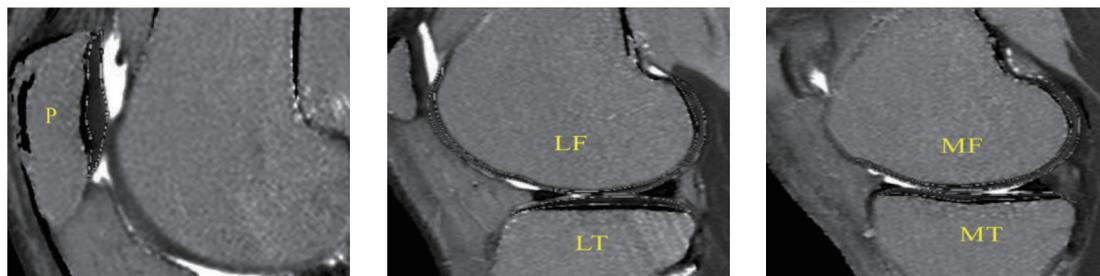
两组一般临床资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 不同分区膝关节软骨 $T_2$ 值检测灰阶图

矢状位  $T_2$  mapping 序列经工作站处理后生成一幅  $T_2$  灰阶图, 在灰阶图上沿着关节软骨边界进行手动划界, 分为 P、LF、LT、MF 及 MT 区域。见附图。

表1 两组一般资料比较

| 组别                 | n  | 男/女/例 | 年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 膝关节分布/例 |       |
|--------------------|----|-------|--------------------------|---------|-------|
|                    |    |       |                          | 左膝关节    | 右膝关节  |
| 研究组                | 72 | 39/33 | 52.1 ± 5.9               | 37      | 35    |
| 对照组                | 20 | 14/6  | 51.8 ± 6.1               | 12      | 8     |
| t/χ <sup>2</sup> 值 |    | 1.024 | 0.2000                   |         | 0.185 |
| P值                 |    | 0.312 | 0.842                    |         | 0.668 |



P: 髌骨区; LF: 股骨外侧区; LT: 胫骨外侧区; MF: 股骨内侧区; MT: 胫骨内侧区

附图 MRI 检查

### 2.3 两组不同区域软骨 T<sub>2</sub> 值比较

两组不同区域软骨 T<sub>2</sub> 值比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 研究组 LF、MF、LT、MT 及 P 区域软骨 T<sub>2</sub> 值均高于对照组。见表 2。

### 2.4 膝关节 OA 患者各软骨 T<sub>2</sub> 值与 WORMS 评分的相关性

Pearson 相关分析得出, 膝关节 OA 患者 LF 区域 T<sub>2</sub> 值与 WORMS 评分无相关性 ( $r = 0.011, P = 0.715$ ); 膝关节 OA 患者 MF、LT、MT、P 区域 T<sub>2</sub> 值与

WORMS 评分呈正相关 ( $r = 0.814, 0.856, 0.721$  和  $0.615$ , 均  $P = 0.000$ )。

### 2.5 膝关节 OA 患者 WOMAC 评分与 T<sub>2</sub> 值的相关性

Pearson 相关分析得出, 膝关节 OA 患者僵硬 WOMAC 评分与 T<sub>2</sub> 值呈正相关 ( $r = 0.316, P = 0.005$ ); 膝关节 OA 患者 WOMAC 评分疼痛与 T<sub>2</sub> 值呈正相关 ( $r = 0.294, 0.409$  和  $0.325, P = 0.009, 0.001$  和  $0.004$ )。

表2 两组软骨不同区域 T<sub>2</sub> 值 (ms,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | LF         | MF         | LT         | MT         | P          |
|-----|----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 研究组 | 72 | 43.2 ± 1.7 | 45.9 ± 2.9 | 38.8 ± 2.6 | 37.5 ± 2.5 | 40.2 ± 2.7 |
| 对照组 | 20 | 16.4 ± 2.5 | 41.2 ± 1.8 | 31.1 ± 2.2 | 31.3 ± 1.9 | 32.0 ± 1.5 |
| t 值 |    | 55.887     | 6.873      | 12.085     | 10.281     | 13.002     |
| P 值 |    | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000      | 0.000      |

## 3 讨论

3D-WATSc 为目前临床中诊断膝关节 OA 患者软骨病变的最佳影像学检查方法, 通过扫描、重建技术, 能准确判定软骨病变程度<sup>[7]</sup>。临床报道指出, MRI 膝关节 OA 患者软骨病变判定结果基本等同于关节镜检查<sup>[8]</sup>。MRI 检查通过组织不同含水密度进行判定, 膝关节 OA 发生病理基础为软骨变性、退化, 相对

正常软骨其胶原蛋白网破坏, 含水量降低, 因此通过 MRI 检查 T<sub>2</sub> 值反映较明显, 能对早期软骨病变作出诊断<sup>[9-10]</sup>。宋玲玲等<sup>[11]</sup>研究指出, 膝关节 OA 患者软骨 MRI 检查 T<sub>2</sub> 值高于健康人。根据本研究结果同样证实, 膝关节 OA 患者 MRI 检查中各个区域膝关节软骨 T<sub>2</sub> 值均高于健康自愿者。T<sub>2</sub> 值能否反映膝关节软骨病变程度未见确切研究报道。有学者认为膝关节 OA 患

者软骨损伤程度越重,其  $T_2$  值应越高;但另有学者认为膝关节 OA 患者软骨损伤在一定程度上可影响 MRI 检查  $T_2$  值<sup>[12]</sup>。

本研究中膝关节 OA 患者 MF、LT、MT 及 P 区域  $T_2$  值与 WORMS 评分呈正相关。WORMS 评分为 MRI 检查后,参照 MRI 图像上病灶病变严重程度进行评分工具,证实软骨病变越严重,其 MRI 检查  $T_2$  值越高。侯进等<sup>[13]</sup>将膝关节 OA 患者按照病情分为轻、中、重度,对比其软骨  $T_2$  值,同样得出随着病情加重, MRI 检查  $T_2$  值随之升高。另有学者研究指出,  $T_2$  值在膝关节 OA 患者中主要反映软骨承重区域,同时能反映软骨退行性改变过程,在膝关节 OA 患者早期软骨病变中均有较高检查诊断价值<sup>[14-15]</sup>。根据本研究结果得出,膝关节 OA 患者僵硬、疼痛、关节功能 WOMAC 评分及 WOMAC 总分与  $T_2$  值均呈正相关性。WOMAC 为临床中评定膝关节 OA 患者临床症状严重程度重要指标,对患者关节僵硬、疼痛、功能主要临床表现严重程度进行评定,证实 MRI 检查  $T_2$  值与膝关节 OA 患者临床症状严重程度呈相关性。根据膝关节 OA 患者发生病理基础不难推测,软骨病变程度越重,患者临床表现、体征越重,进而 MRI 检查患者软骨  $T_2$  值越高。

综上所述, MRI 检查  $T_2$  值与膝关节 OA 患者临床症状、软骨病变程度呈确切相关性,临床中采用 MRI 检查在膝关 OA 患者软骨损伤程度,对疾病诊断、严重程度预判均有重要临床参考价值。

#### 参 考 文 献:

- [1] KARUPPASAMY S, RICHARD B S, BRADLEY T W, et al. Changes in MR relaxation times of the meniscus with acute loading: an in vivo pilot study in knee osteoarthritis[J]. Journal of Magnetic Resonance Imaging: 2015, 41(2): 536-543.
- [2] 王之平, 吴伟, 廖国政, 等. 磁共振 T2-mapping 成像在早期膝关节炎诊断中的应用价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(1): 46-49.
- [3] 王琳, 沈鸿鹄, 刘鹏飞, 等. 基于 MR 成像的膝关节局灶性病变及软骨 T2 值与膝关节疼痛的相关性研究[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2017, 51(3): 228-231.
- [4] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(10): 793-796.
- [5] 涂平, 廖远朋. 五禽戏和站桩练习对女性 KOA 患者伸、屈膝力量及 WOMAC 评分的影响[J]. 成都体育学院学报, 2014, 40(6): 68-71.
- [6] 王学宗, 郑昱新, 曹月龙, 等. 全膝关节磁共振成像积分对膝关节炎诊断价值的探讨[J]. 中国骨伤, 2012, 25(5): 364-368.
- [7] 张伟飞, 龚向阳, 陈仁彪, 等. 膝关节树枝状脂肪瘤的 MRI 征象分析及其与骨性关节炎关系的探讨[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(1): 87-90.
- [8] 陈聪, 杨丰建, 范永前, 等. 磁共振 T2-mapping 成像定量早期诊断膝关节骨性关节炎的价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2016, 14(12): 114-117.
- [9] DUMONT C, LERZER S, VAFA M A, et al. Osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb: a new MR imaging technique for the standardized detection of relevant ligamental lesions[J]. Skeletal Radiology, 2014, 43(10): 1411-1420.
- [10] 金玉梅, 王叶武, 李艳丽, 等. 局限性骨化性肌炎 CT, MRI 表现与相应病理分析[J]. 实用医学杂志, 2016, 32(24): 4073-4076.
- [11] 宋玲玲, 梁碧玲, 眭贺, 等. MR T2Mapping 评价骨性关节炎患者膝关节软骨退变[J]. 贵阳医学院学报, 2014, 39(4): 582-583.
- [12] 梁学恒, 杨全, 余洁, 等. T2\*mapping 定量评估早期骨关节炎半月板与软骨的相关性[J]. 海南医学, 2017, 28(16): 2631-2634.
- [13] 侯进, 谭相良, 许乙凯, 等. 磁共振弥散张量成像定量评估膝关节软骨的临床研究[J]. 重庆医学, 2014, 43(16): 2052-2054.
- [14] DONALD J, THOMAS W, BERNARD L L, et al. MRImaging assessment of arthritis of the knee[J]. Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America, 2014, 22(4): 703.
- [15] WU Y, YANG R, JIA S, et al. Computer-aided diagnosis of early knee osteoarthritis based on MRI T2 mapping[J]. Bio-medical Materials and Engineering, 2014, 24(6): 3379-3388.

(唐勇 编辑)