

论著

核磁共振T2 mapping成像在OA病 情评估中的作用

河南省鹤壁市人民医院磁共振室

(河南 鹤壁 458000)

李丽 宣德胜 路一川
武永红

【摘要】目的 探讨核磁共振(MRI)T2 mapping成像技术在膝骨关节炎(OA)病情评估中的作用。**方法** 选取2017年1月至2018年2月在我院治疗的OA患者70例,其中轻度OA患者21例,中度OA患者30例,重度OA患者19例,同时选取健康志愿者60例作为对照组,均给予MRI T2 mapping成像扫描。**结果** 各OA亚组膝关节软骨T2值明显高于对照组($P < 0.05$),其中重度OA组T2值为 (44.03 ± 5.10) ms,明显高于轻度OA组和中度OA组($P < 0.05$);根据Collins病理学分级,其中0-I级病变15例,II-III级病变32例,IV级病变13例;IV级病变T2值为 (50.24 ± 3.96) ms,明显高于0-I级和II-III级($P < 0.05$);T2值与病情程度、Collins分级呈正相关($rs=0.516$ 和 0.560 , $P < 0.05$)。**结论** MRI T2 mapping成像软骨定量分析可反映OA患者病情程度以及病理分级情况,有助于膝关节软骨损伤的监测及诊断。

【关键词】核磁共振成像; T2 mapping成像技术; 膝骨关节炎; 病情程度; 病理分级

【中图分类号】R684.3; R445.2

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.11.043

通讯作者: 李丽

The Role of MRI Imaging in the Evaluation of OA Disease

LI Li, XUAN De-sheng, LU Yi-chuan, et al., Department of MRI Room, Hebi People's Hospital, Hebi 458000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the role of magnetic resonance imaging (MRI) T2 mapping imaging in evaluating the condition of knee osteoarthritis (OA). **Methods** 70 cases of OA patients treated in our hospital from January 2017 to February 2018 were selected, including 21 cases of mild OA, 30 cases of moderate OA, 19 cases of severe OA, and 60 healthy volunteers as the control group, MRI T2 mapping imaging was given.

Results The T2 value of the knee joint cartilage in the OA subgroups were significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$), and the T2 value of the severe OA group was (44.03 ± 5.10) ms, which were significantly higher than that in the mild OA group and the moderate OA group ($P < 0.05$). According to the pathological grading of Collins, there were 15 cases of grade 0-I, 32 cases of grade II-III, and 13 cases of grade IV lesions; The T2 value of grade IV lesions was (50.24 ± 3.96) ms, which were significantly higher than that of grade 0 to grade I and grade II to III ($P < 0.05$). The T2 value was positively correlated with the severity and Collins classification ($rs=0.516$ and 0.560 , $P < 0.05$).

Conclusion MRI T2 mapping imaging quantitative analysis of cartilage can reflect the severity and pathological grading of OA patients, which is helpful for monitoring and diagnosis of cartilage injury in knee joint.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; T2 Mapping Imaging; Knee Osteoarthritis; Severity; Pathological Grading

膝骨关节炎(osteoarthritis, OA)的发病率具有显著的上升趋势,流行病学研究证实,OA的发病率可达284-493/1万人左右^[1]。临幊上OA的发生能够导致患者远期关节功能的丧失,增加患者的致残率^[2]。

临幊上对于OA的早期诊断具有重要的价值,其能够早期指导临幊上保守性药物治疗,从而降低关节软骨病変持续进展的风险。核磁共振(MRI)能够在关节软组织的损伤和病变观察过程中发挥作用,其对于关节软骨局部结构和基质成分改变的观察,能够在关节软骨显著病変之前指导临幊干预。T2 mapping成像技术是采用多回波SE序列进行成像,在相同的TR时间和不同的TE时间的基础上,获得原始的T2WI图像。通过计算机的计算获得T2值和T2驰豫时间图像,得到不同层次软组织的T2值,定量分析关节软组织病変^[3]。部分研究者报道了T2 mapping成像技术在辅助诊断OA过程中的作用,认为T2 mapping成像技术能够提高早期OA的诊断灵敏度^[4],但缺乏对于T2 mapping成像技术与OA患者关节病理分级的关系研究。为了指导临幊上OA的早期诊断,本次研究选取2017年1月至2018年2月在我院治疗的OA患者70例,探讨了T2 mapping成像技术在辅助诊断OA过程中的价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月至2018年2月在我院治疗的OA患者70例,其中男性21例,女性49例;年龄30~64岁,平均年龄 (45.50 ± 6.84) 岁;病变部位:左膝关节31例,右膝关节39例;病情程度:轻度OA患者21例,中度OA患者30例,重度患者19例。纳入标准:(1)符合2007年版中国骨关节炎诊治指南中的标准;(2)在我院行人工

膝关节表面置换术或关节镜清理术，并捐赠软骨标本；(3)术前行MRI检查；(4)患者及家属知情同意。排除标准：(1)有膝关节外伤、手术及关节镜操作史；(2)类风湿性关节炎、强直性脊柱炎等疾病；(3)检查前接受过皮质类固醇、关节腔内药物注射等治疗；(3)有MRI检查禁忌证者。同时选取健康志愿者60例作为对照组，各组受试者性别、年龄等比较差异无统计学意义($P > 0.05$)，见表1。

1.2 MRI检查 采用日本panasonic公司生产的GE SONIC EXCITED磁共振扫描，采用16圈套进行扫描，对于关节表面进行扫描，矢状位进行T1WI和T2mapping成像，扫描的过程中关节保持伸直的状态，同时扫描的过程中下肢与磁场的方向一致。T2mapping的扫描参数：重复时间2400ms，层厚4.1mm，层距1.0mm，扫描矩阵256*192，视野20*20。

1.3 图像分析 由于两名以上的高年资影像科医师进行图片分析和归纳，将图像归类于可用于诊断和不可用于诊断的图像。观察的图像目标主要包括关节软骨组织的密度、表明缺损、软骨剥脱等图像特点。

1.4 病理分级 I级：关节表面光滑，但是关节软骨内部的分层现象消失，部分组织区域出现低回声信号；II级：关节软骨表面不规则，轻度缺失的最大深度不超过最深的50%；III级：关节软骨表面不规则，轻度缺失的最大深度超过最深的50%，但是无剥脱出现；IV级：软骨出现剥脱和出血，软骨下组织区域暴露。

1.5 统计学处理 统计分析采用SPSS19.0软件，计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示，多组间比较使用方差分析，两两比较采用LSD-t检验；计数资料比较使用 χ^2 检验；相关性采用Spearman秩相关分

析。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组膝关节软骨T2值比较 各OA亚组膝关节软骨T2值明显高于对照组($P < 0.05$)，其中重度OA组T2值明显高于轻度OA组和中度OA组($P < 0.05$)，见表2。可见随OA病情程度增加，T2值明显增加。

2.2 不同病理分级OA患者T2值比较 根据Collins病理学分级，0~I级病变15例，II~III级病变32例，IV级病变13例；IV级病变T2值明显高于0~I级和II~III级($P < 0.05$)，见表3。可见随Collins病理学分级升高，T2值明显增加。

2.3 相关性分析 将OA患者T2值与病情程度、Collins分级进行Spearman秩相关分析，结果显示：T2值与病情程度、Collins分级呈正相关($rs = 0.516$ 和 0.560)， P

< 0.05)。

2.4 典型病例 某女性患者40岁，左膝重度OA，T2-mapping成像软骨定量分析显示T2值为48.70ms，病理结果显示Collin分级为IV级。见图1~4。

3 讨 论

长期的重体力劳动、负重或者自身免疫性因素等导致的关节软骨上皮细胞的损伤，均能够促进OA的发生。特别是在合并有吸烟史的患者中，OA的发病率更高，远期关节功能丧失的风险可进一步的上升^[5]。长期的临床观察研究发现，OA患者最终关节功能丧失的风险可超过8%以上，需要进行关节置换的患者可超过15%以上^[6~7]。而对于OA的早期诊断，具有下列两个方面的现实意义：(1)能够指导临幊上OA的早期生活习惯的干预，为甾体类抗炎药物的应用或者软骨保护剂类药物的早期治疗提供机会；(2)能够为临

表1 各组一般资料比较

组别	例数	男/女	年龄(岁)	体重指数(kg/m ²)
对照组	60	20/40	45.10 ± 7.20	21.16 ± 1.57
轻度OA组	21	8/13	46.03 ± 8.10	22.03 ± 1.70
中度OA组	30	10/20	45.26 ± 7.89	21.81 ± 1.61
重度OA组	19	3/16	45.46 ± 8.11	21.90 ± 1.80
F/ χ^2		2.735	1.206	0.879
P		> 0.05	> 0.05	> 0.05

表2 各组膝关节软T2值比较

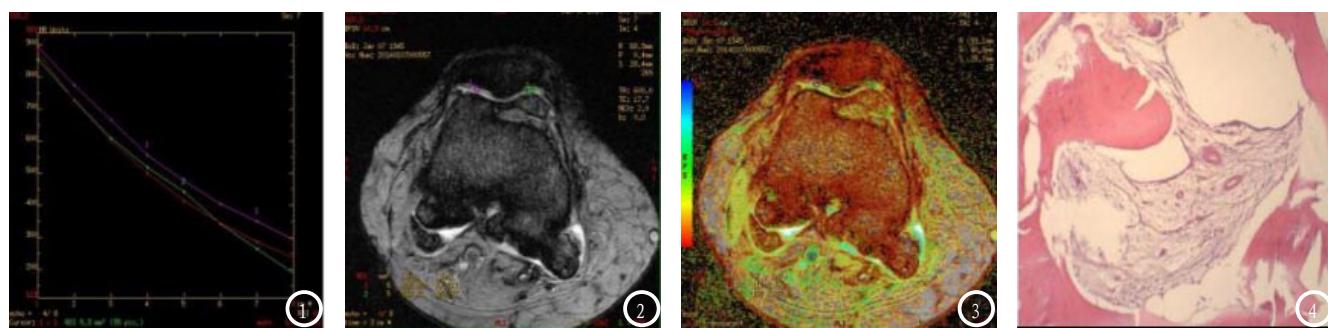
组别	例数	T2值(ms)	F	P
对照组	60	18.10 ± 3.51	61.546	< 0.05
轻度OA组	21	21.84 ± 4.40a		
中度OA组	30	38.16 ± 5.24ab		
重度OA组	19	44.03 ± 5.10abc		

注：a与对照组比较 $P < 0.05$ ；b与轻度OA组比较 $P < 0.05$ ；c与中度OA组比较 $P < 0.05$

表3 不同病理分级OA患者T2值比较

Collins分级	例数	T2值(ms)	F	P
0~I级	15	26.40 ± 5.11	42.678	< 0.05
II~III级	32	40.14 ± 4.87a		
IV级	13	50.24 ± 3.96ab		

注：a与0~I级比较 $P < 0.05$ ；b与II~III级比较 $P < 0.05$

图1-4 某患者影像及病理图。图1-3: MRI T2-mapping成像分析图; 图4: 病理图, $\times 100$ 。

床上OA患者治疗后的病情评估提供参考。关节镜检查虽然是诊断OA的金标准,其能够对于不同类型或者损伤程度的OA进行诊断,但关节镜检查属于有创检查,其费用较高,患者的接受程度较低,同时无法动态检测,不具有筛查和病情评估价值。因此临幊上寻找可靠而有效的辅助检查方式,对于OA的诊疗具有重要意义。

通过计算机获得的T2值进行图像重构,可以通过构造不同的ROI值,进而评估在不同组织平面上的T2值,定量分析软骨组织成分并评估病变的程度。T2 mapping成像技术可以通过评估软骨的表面和深部组织,诊断软骨内部骨微观结构的改变情况^[8-9]。部分研究者探讨了T2 mapping成像技术在诊断OA过程中的作用,认为在病变区域软骨组织,其T2值可明显的上升^[10],但对于T2 mapping成像技术与不同病理分级的关系研究不足。

在本次研究中可以发现,OA组患者的关节软骨T2值明显高于正常软骨组织,差异较为明显,提示了临幊上通过评估T2 mapping成像中的T2值水平,可以评估OA的发生风险。通过汇集不同的相关文献,笔者认为T2值的上升主要考虑与下列几个方面的原因有关^[11-12]: (1)自由水分子存在于滑膜周围组织的润滑液体中,使得软骨组织T2值明显的上升; (2)OA病变过程中细胞外基质成分的代偿性增多和软骨

细胞的减少,能够导致软骨微观结构的改变,促进T2值的上升。杜小涛等^[13]研究者也在探讨了磁共振诊断价值的过程中发现,T2 mapping成像技术检测的T2值可平均上升25%以上,特别是在合并有明显的关节功能损伤和软骨表面缺损的患者中,T2值的上升更为明显。在重度组OA患者中,T2值具有进一步的上升趋势,提示了T2值定量水平的改变是评估OA患者病情严重程度的潜在参考指标,这主要由于OA病情越为严重,其微观结构中嵌合水分子和折叠的蛋白质糖分子的浓度越高,磁共振成像过程中T2回声信号越强,T2值越高。但部分研究者不认为T2值的水平与OA患者的病情严重程度有关,认为只有在合并有明显的关节结构改变的人群中,T2值的上升才具有病情评估价值^[14-15],这与本次研究的结论存在一定的差别,考虑可能与磁共振仪器扫描的参数、OA患者的基础性病情差别等因素有关。在探讨T2值与OA患者的病理分级的关系过程中发现,高级别病理学改变的患者,其T2值可明显的上升,Collins病理学分级升高,T2值明显增加,这主要由于OA患者的病理学分级越高,其关节软骨的基底膜软骨组织的纤维排列越为紊乱、细胞外基质的比例越高,部分容积现象和化学位移等因素导致的T2值可进一步的上升。相关关系分析也可见,T2值与病情程度、Collins分级呈正相关,进一步提示了T2值在诊断

或者评估OA病变过程中的作用。

本次研究的创新性在于探讨了T2 mapping成像技术与OA患者Collins病理学分级的关系。综上所述,MRI T2 mapping成像软骨定量分析可反映OA患者病情程度以及病理分级情况,有助于膝关节软骨损伤的监测及诊断。

参考文献

- [1] Kang J H, An Y S, Park S H, et al. Influences of age and sex on the validity of bone scintigraphy for the diagnosis of temporomandibular joint osteoarthritis [J]. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2018, 34(5): 67-69.
- [2] Tiulpin A, Thevenot J, Rahtu E, et al. Automatic Knee Osteoarthritis Diagnosis from Plain Radiographs: A Deep Learning-Based Approach [J]. Scientific Reports, 2018, 8(1): 45-47.
- [3] 李光, 郭启发, 黄宁庆, 等. 膝关节炎软骨基质金属蛋白酶2、基质金属蛋白酶9表达与MRI表现的相关性 [J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(37): 5518-5523.
- [4] 王树庆, 梁有禄, 肖恩华. 膝关节软骨MR生理成像技术研究进展 [J]. 国际医学放射学杂志, 2015, 38(2): 152-156.
- [5] Wang X, Oo W M, Linklater J M. What is the role of imaging in the clinical diagnosis of osteoarthritis and disease management [J]. Rheumatology, 2018, 57(4): 51-60.

(下转第 152 页)