

论 著

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

上海复旦大学附属华东医院骨科

(上海 200040)

陈 聪 杨丰建 范永前
梁承伟

【摘要】目的 观察磁共振T2-mapping成像定量早期诊断膝关节骨性关节炎的临床效果。**方法** 选取华东医院确诊并收治的200例膝关节OA患者设为观察组,均经国际软骨修复协会分级标准诊断确诊,其中有男80例,女120例,年龄33-58岁,平均(47±3.8)岁,共参与膝关节310个;另选取同期至我院体检的健康者200例,包括有男75例,女125例,年龄31-57岁,平均(46±4.1)岁,共参与膝关节315个。以Siemens 3.0T磁共振作为检查工具,采用T2-mapping序列检查和测量两组对象的股骨内外髁负重部位及非负重部位、胫骨内外平台、髌软骨总计7处软骨的平均T2值,并测量股骨内外髁负重部位及非负重部位软骨深、浅层的T2值,对比分析两组对象的T2值。**结果** 观察组各处软骨的平均T2值均明显高于对照组,两组的比较差异有统计学意义(P<0.05);两组对象股骨内外髁负重部位的软骨T2值均显著高于非负重部位,比较差异明显,具有统计学意义(P<0.05)。观察组患者的股骨内外髁非负重部位软骨浅层T2值明显较深层高(P<0.05),而负重部位的软骨深、浅层T2值的比较差异则无统计学意义(P>0.05);对照组健康人员的股骨髌软骨深、浅层的T2值比较则有显著差异,具有统计学意义(P<0.05)。对应的T2图解释了T2值的变化状态。**结论** 磁共振T2-mapping成像定量早期诊断膝关节骨性关节炎的临床价值明确,可及时发现早期OA关节软骨的异常改变,值得临床推广应用。

【关键词】 磁共振成像; 膝关节; 骨性关节炎; T2值

【中图分类号】 R684.3; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.038

通讯作者: 梁承伟

MR T2-mapping Imaging Quantitative Analysis The Value of Early Diagnosis of Knee Joint Osteoarthritis

CHEN Cong, YANG Feng-jian, FAN Yong-qian, et al., Department of Orthopedics in East China Hospital of Fudan University, Shanghai 200040, China

[Abstract] Objective To observe the clinical effect of MR T2-mapping imaging analysis diagnosis of knee osteoarthritis (OA). **Methods** Selected 200 cases of knee OA patients diagnosed and treated in Huadong hospital as the observed group, all conformed to the international cartilage repair society (ICRS) classification standard, including 80 male and 120 female, 33-58 years old, the average was(47±3.8), and participated in the knee joint 310. And selected healthy 200 people with physical examination at the same time to the hospital as the controlled group, including 75 male and female, 31-57 years old, the average was (46±4.1), with 315 knee joint. Used Siemens 3.0 T magnetic resonance (NMR) as test tools, T2 values of seven compartments of knee cartilage including weight bearing site and non weight bearing site of medial femoral condyle and lateral femoral condyle, medial tibia, lateral tibia and patella were measured respectively on T2 map imaging. The spatial variation in cartilage T2 value of femoral condyle was assessed. Statistical differences were analyzed. **Results** T2 value of diseased knees was significantly increased in all cartilage compartments compared with the controlled group(P<0.05). There was a significant difference in T2 value of non weight bearing site and weight bearing site of medial and lateral femoral condyle for the controlled group as well as the observed group(P<0.05). In the observed group, zonal variation was significant existed at the non weight bearing and weight bearing site(P<0.05). No significant differences were found between superficial and deep zone at the weight bearing site(P>0.05). Significant differences were found for the spatial variation in the controlled group (P<0.05). Paraphrase the T2 value of the corresponding T2 change state. **Conclusion** The clinical effect of MR T2-mapping imaging analysis diagnosis of knee OA is clear, and it can timely detect early OA articular cartilage changes, worthy of clinical popularization and application.

[Key words] Magnetic Resonance; Knee Joint; Osteoarthritis; T2 Value

膝关节是骨关节炎的好发部位,早期以疼痛和僵硬为主要表现,发生于单侧或双侧交替,常在上下楼时出现症状^[1]。中老年人为主要患病对象,且女性的患病率稍高于男性。病情发展可导致关节软骨退变甚至整个关节面的损伤,若不能早期诊断并治疗,可严重影响患者的行动及生活质量^[2]。影像学作为目前常用的疾病检查手段,可及时准确地观察到关节软骨的异常改变,为临床确诊提供依据。为探究磁共振T2-mapping成像定量早期诊断膝关节骨性关节炎的临床价值,选取我院确诊并收治的200例膝关节早期OA患者及同期至我院体检的相同人数的健康者作为研究对象,分别设为观察组和对照组,通过对比两组人员的膝关节各部位软骨的T2值,分析其对于诊断早期OA的价值,结果显示效果明确,具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院于2013年6月至2015年6月确诊并收治的200例膝关节OA患者设为观察组,均参考国际软骨修复协会(ICRS)分级标准^[3]确诊,其中男性患者80例,女性120例,年龄33~58岁,平

均(47±3.8)岁,共参与膝关节313个(左138个,右175个),患者早期OA均有明显症状及体征,膝关节疼痛伴活动受限,经临床确诊但无明显的平片阳性证据;另选取同期至我院体检的健康者200例,包括有男性75例,女性125例,年龄31~57岁,平均(46±4.1)岁,共参与膝关节315个(左142个,右173个),对照组人员膝关节均无任何疾病,活动自如,既往无膝关节感染、外伤病史及手术史,未患需长期服药的慢性病史^[4]。所有研究对象均对本研究知情同意,两组对象的性别、年龄等数据及其他一般情况无明显差异,具有可比性($P>0.05$)。

1.2 临床诊断标准 参考中华医学会风湿病学分会制定的骨关节炎诊治指南(2003版)中的膝关节OA诊断标准^[5]:(1)年龄不小于38岁;(2)近30天内有多次感膝关节疼痛;(3)有骨性膨大;(4)有晨僵,半小时内缓解;(5)膝关节处可闻及骨擦音。符合1+2+3+4条,1+2+5条或1+4+5条即可临床诊断早期OA。

1.3 影像学检查方法

1.3.1 扫描方法及序列:所有检查人员在受检前3小时内未剧烈运动,且在静坐半小时后方可进行检查。以Siemens 3.0T超导磁共振为检查工具,8通道膝关节线圈。呈仰卧位,足先进。常规序列包括有矢状位质子加权成像(PDWI)(TR 3600ms, TE 17ms)及抑脂T2WI(TR 4000ms, TE 52ms),冠状位T1WI(TR 765ms, TE 16ms)及抑脂T2WI(TR 4000ms, TE 52ms)。结束后进行以梯度回波(FLASH)多回波序列为基础T2-mapping矢状位扫描。T2-mapping扫描的方法及参数:TR 1270ms, TE 13.8/27.6

/41.4/55.2/69ms,层厚为3mm,层间距为0.3mm,层数16层,FOV 16cm×16cm,矩阵384×384,采集次数1次,翻转角180°,扫描时间为4.13min。均根据MRI标准操作流程完成^[6]。

1.3.2 图像处理方法:采用T2-mapping序列探查并得知两组对象软骨的平均T2值,包括股骨内外髁负重部位及非负重部位、胫骨内外平台、髌软骨总计7处,另需获得股骨内外髁负重部位及非负重部位软骨深浅层的T2值。机器自行计算处理后获取T2伪彩图,T2图调整以获取最为清晰的软骨扫描图像,利用软件对图像进行测量,计算获得T2值。尽量取半月板前、后角之间的软骨即股骨髁关节软骨负重部位的中间区域,而股骨髁的前后部及髁间窝处为其非负重部位。软骨浅层T2值的测量以软骨表层优先选择,深层与之相反。髌骨从上到下,软骨从前到后,多层面进行数次(10次以上)测量以取其平均值。然后使用工作站Fusion软件将伪彩图叠加融合相应的解剖图。对比两组对象的T2值并分析其对定量早期诊断膝关节骨性关节炎的临床价值^[7]。

1.4 统计学方法 所有数据通过SPSS13.0进行统计学处理。计量资料比较以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用t检验。计数资料比较以例数(n)、百分数(%)表示。检验标准 $\alpha=0.05$,当 $P<0.05$ 时差异具有统计学意义。

2 结果

参考软骨损伤ICRS分级标准,除却重度膝关节OA共3例(图5、6),本研究所采用的200例患者的膝关节310个(左135个,右175个)均为早期OA,符合研究标

准^[8]。

2.1 两组人员的磁共振表现及T2值平均值的比较

观察组患者常规序列未显示明显形态学异常,T2图可见局部软骨色阶呈斑点状绿色,信号混杂不均匀(图3-4)。对照组扫描显示软骨完整、连续,边界清晰,表面光滑;T2图可见信号均匀,呈蓝色或深绿色(图1-2)。

观察组早期OA组轻度软骨损伤患者各处软骨的平均T2值均明显高于对照组正常人员,两组的比较差异具有统计学意义($P<0.05$),股骨内侧髁负重部位的T2值最高。见表1。

2.2 两组人员股骨内外髁T2值空间变化的比较

两组对象股骨内外髁负重部位的软骨T2值均显著高于非负重部位,比较差异明显($P<0.05$)。观察组T2图显示负重部位斑点状黄绿混杂信号,非负重部位呈浅黄色信号(图3-4),对照组则显示负重部位软骨信号均匀呈蓝绿色,非负重部位均匀呈绿色(图1-2)。观察组患者的股骨内外髁非负重部位软骨浅层T2图较深层略黄(图3-4),T2值明显较深层高($P<0.05$),而负重部位的软骨深浅层T2值的比较差异则无统计学意义($P>0.05$);对照组健康人员的股骨髁软骨浅层信号凸显蓝绿色色阶(图1-2),深、浅层的T2值比较有显著差异($P<0.05$)。见表2

3 讨论

骨关节炎是一种以关节软骨损害为主,并累及整个关节组织的临床常见的关节疾病^[9]。OA的患病率与年龄、性别、种族及地理位置有关,中老年人为主要患病对象,且女性的患病率稍高于男性。临床主要表现为关节肥

表1 两组人员膝关节平均T2值的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	股骨内髁		t值	P值	股骨外髁		t值	P值	胫骨内侧	胫骨外侧	髌软骨
		负重部位	非负重部位			平台	平台					
观察组	310	57.7 ± 3.9	55.2 ± 3.8	8.1	<0.05	55.6 ± 3.7	52.1 ± 3.6	11.9	<0.05	54.3 ± 3.4	55.6 ± 3.8	51.8 ± 3.1
对照组	315	52.1 ± 3.7	49.8 ± 4.0	7.5	<0.05	51.3 ± 4.1	47.8 ± 3.5	11.5	<0.05	47.4 ± 3.6	49.9 ± 3.7	46.9 ± 3.2
t值		18.4	17.3			13.8	15.1			24.6	19.0	19.4
P值		<0.05	<0.05			<0.05	<0.05			<0.05	<0.05	<0.05

表2 两组人员股骨内外髁T2值空间变化的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	股骨内髁		t值	P值	股骨内髁非		t值	P值	股骨外髁		t值	P值	股骨外髁非		t值	P值
	负重部位				负重部位				负重部位				负重部位			
	浅层	深层			浅层	深层			浅层	深层			浅层	深层		
观察组	59.0 ± 4.1	58.5 ± 4.4	1.5	>0.05	56.3 ± 4.3	52.2 ± 4.6	11.5	<0.05	58.1 ± 4.7	57.6 ± 4.6	1.3	>0.05	53.0 ± 4.1	49.9 ± 3.8	9.8	<0.05
对照组	54.1 ± 4.3	50.2 ± 4.5	11.1	<0.05	51.2 ± 4.1	45.9 ± 4.2	16.0	<0.05	53.2 ± 3.9	49.1 ± 4.0	13.0	<0.05	48.1 ± 3.6	42.7 ± 3.7	18.6	<0.05

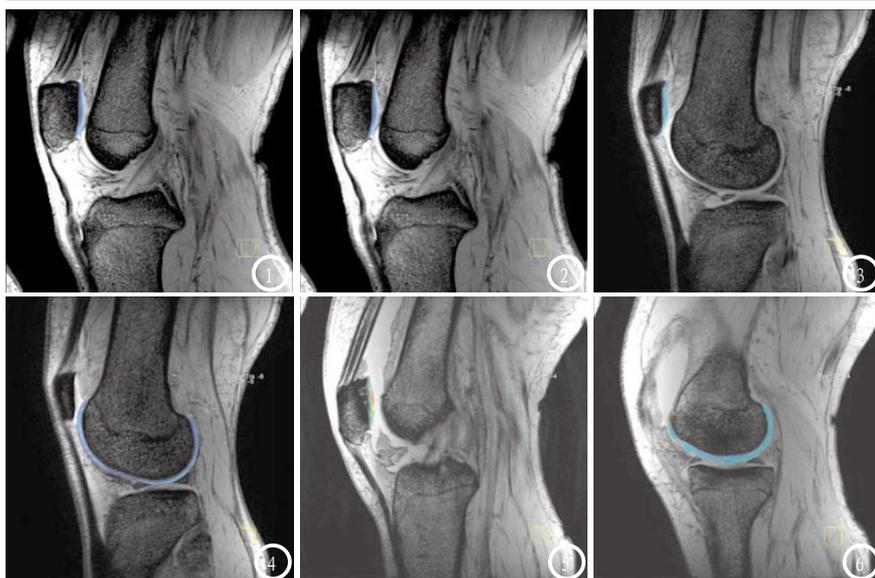


图1-6对照组、轻度OA、重度OA膝关节软骨成像(由蓝色、绿色至红色,表示T2值逐渐增大)。图1-2 35岁健康男性膝关节软骨T2-mapping伪彩图显示为厚薄均匀,关节面光滑完整,均匀蓝绿色信号。图3-4 38岁男性,左膝疼痛1年,平片未显示明显异常。伪彩图显示信号欠均匀,蓝绿色图像中有斑点状绿色信号,以髌骨关节面及关节承重面更为明显,可诊断为轻度OA。图5-6 49岁女性,左膝疼痛伴活动受限,膝关节软骨变薄,软骨面见局部损坏,伪彩图显示红色信号,可诊断为重度OA。

学会风湿病学分会膝关节OA诊断标准临床确诊;另选取同期至我院体检的健康者200例,共参与膝关节315个(左膝142个,右膝173个),对照组人员膝关节均无任何疾病,活动自如,既往无膝关节感染、外伤病史及手术史,未患需长期服药的慢性病史。在受检人员静坐半小时后,以Siemens 3.0T超导磁共振为检查工具,呈仰卧位,足先进。采用T2-mapping序列探查和测量两组对象的股骨内外髁负重部位及非负重部位、胫骨内外平台、髌软骨总计7处软骨的平均T2值,并测量股骨内外髁负重部位及非负重部位软骨深浅层的T2值。结果显示,参考软骨损伤ICRS分级标准,除却重度膝关节OA共3例,本研究选中的200例患者的膝关节310个(左膝135个,右膝175个)均为早期OA,符合研究标准。观察组患者常规序列未显示明显形态学异常,T2图可见局部软骨色阶呈红黄混杂或呈黄色,信号混杂不均匀。对照组扫描显示软骨完整、连续,边界清晰,表面光滑;T2图可见信号均匀,呈浅橘黄色或绿色。观察组早期OA组轻度软骨损伤患者各处软骨的平均

大、疼痛、僵硬及活动受限。膝关节是骨关节炎的好发部位,早期以疼痛及僵硬为主要表现,发生于单侧或双侧交替,常在上下楼梯时出现症状。病情发展可导致关节软骨退变甚至整个关节面的损伤,若不能早期诊断并治疗,可严重影响患者的行动及生活质量。影像学作为临床常用的辅助检查手段,已逐渐被医患双方广泛认可,对于疾病的诊断有着十分重要的作用。磁共振可有效扫描出人体软组织,显示早期软骨

病变,半月板、韧带等关节结构的异常,可为早期诊断软骨病变提供宝贵证据^[10]。

本研究中,选取我院收治的200例膝关节OA患者作为受检对象,设为观察组,患者均参考国际软骨修复协会(ICRS)分级标准诊断为早期OA组轻度软骨损伤,共参与膝关节313个(左膝138个,右膝175个),患者早期OA均有明显症状及体征,膝关节疼痛伴活动受限,经临床确诊但无明显平片阳性证据,均经中华医

T2值均明显高于对照组正常人员,两组的比较差异具有统计学意义($P < 0.05$);两组对象股骨内外髌负重部位的软骨T2值均显著高于非负重部位,比较差异明显,具有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患者的股骨内外髌非负重部位软骨浅层T2值明显较深层高($P < 0.05$),而负重部位的软骨深、浅层T2值的比较差异则无统计学意义($P > 0.05$);对照组健康人员的股骨髌软骨深、浅层的T2值比较则有显著差异,具有统计学意义($P < 0.05$)。对应的T2图释义了T2值的变化状态。结果表明,本次研究基本达到预期目标,以本次研究数据为基础可充分说明磁共振在早期辅助诊断膝关节OA的作用和价值。

综上所述,磁共振T2-mapping成像定量早期诊断膝关节炎的临床价值明确,可及时发现早期OA组关节软骨的异

常改变,有助于临床诊疗、控制疾病,值得临床推广应用。但本研究的样本量较小,不具有广泛代表意义,待进一步深入研究。

参考文献

- [1] 龙斌,董进,宋少辉,等. 3.0 T MRI T2-mapping成像对膝关节软骨退变的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 1(3): 90-91, 105.
- [2] 林志春,翟磊,陈燕萍,等. 重T2 GRE多回波序列在膝关节软骨病变中的应用[J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(6): 1095-1100.
- [3] 王彩云. 磁共振关节软骨成像新技术-MapIt[J]. 磁共振成像, 2011, 2(2): 152-156.
- [4] 王鹤翔,郝大鹏,徐文坚,等. 3.0 T MRI T2-mapping对膝关节软骨退变的评估价值[J]. 磁共振成像, 2012, 3(4): 245-249.
- [5] 赵丽,张辉,王效春,等. 磁共振T2-mapping成像在早期膝骨关节炎中的应用初探[J]. 中国药物与临床, 2013, 13(8): 1006-1009.
- [6] 陈玲,梁文,王伟,等. 磁共振T1 ρ 和T2-mapping成像定量评价早期骨性关节炎[J]. 中国医学影像技术, 2014, 30(5): 776-79.
- [7] 陈其春,邹月芬,王德杭. 磁共振T2-mapping成像在膝关节早期骨性关节炎中的应用[J]. 放射学杂志, 2012, 31(1): 81-85.
- [8] 石桥,冯飞,支丽萍,等. 3.0 T磁共振T2定量分析评价膝关节骨性关节炎临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(10): 93-96.
- [9] Kim K T, Lee S, Ko D O, et al. Causes of Failure after Total Knee Arthroplasty in Osteoarthritis Patients 55 Years of Age or Younger[J]. Knee Surgery & Related Research, 2014, 26(1): 13-19.
- [10] Kai B, Mann S A, King C, et al. Integrity of articular cartilage on T2-mapping associated with meniscal signal change[J]. European journal of radiology, 2011, 79(3): 421-427.
- [9] Ippolito D, Sironi S, Pozzi M, et al. Perfusion CT in cirrhotic patients with early stage hepatocellular carcinoma: assessment of tumor-related vascularization[J]. Eur J Radiol, 2010, 73(1): 148-152.
- [10] Ya-Wen Chen, Huay-Ben Pan, Hui-Hwa Tseng, et al. Assessment of Blood Flow in Hepatocellular Carcinoma: Correlations of Computed Tomography Perfusion Imaging and Circulating Angiogenic Factors[J]. Molecular Sciences, 2013, 14(9), 17536-17552.
- [11] Hayashi M, Matsui O, Ueda K, et al. Progression to hypervascular hepatocellular carcinoma: correlation with intranodular blood supply evaluated with CT during intraarterial injection of contrast material[J]. Radiology, 2002, 225(1): 143-9.
- [12] Tajima T, Honda H, Taguchi K, et al. Sequential Hemodynamic Change in Hepatocellular Carcinoma and Dysplastic Nodules: CT Angiography and Pathologic Correlation[J]. AJR, 2002, 178(4): 885-897.
- [13] 文利,丁仕义,牟伟,等. 肝细胞癌CT灌注参数与微血管密度的相关性研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(3): 280-284.
- [14] 王景宇,王淑清,陈亮,等. CT灌注成像在肝癌与肝血管瘤鉴别中的作用[J]. 临床肝胆病杂志, 2006, 22(2): 455-457.
- [15] 薛敏娜,白人驹,李丰坦,等. CT灌注成像对原发性肝癌、肝转移瘤和肝血管瘤的鉴别诊断价值[J]. 国际医学放射学杂志, 2008, 731(3): 152-155.
- [16] Vilgrain V. Focal nodular hyperplasia[J]. Eur J Radiol, 2006, 58: 236-245.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-10-18

(本文图片见封二)

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】2016-10-24

(上接第 70 页)

- [9] Ippolito D, Sironi S, Pozzi M, et al. Perfusion CT in cirrhotic patients with early stage hepatocellular carcinoma: assessment of tumor-related vascularization[J]. Eur J Radiol, 2010, 73(1): 148-152.
- [10] Ya-Wen Chen, Huay-Ben Pan, Hui-Hwa Tseng, et al. Assessment of Blood Flow in Hepatocellular Carcinoma: Correlations of Computed Tomography Perfusion Imaging and Circulating Angiogenic Factors[J]. Molecular Sciences, 2013, 14(9), 17536-17552.
- [11] Hayashi M, Matsui O, Ueda