

论 著

磁共振对膝关节软骨损伤分级诊断的研究价值

1. 河南省漯河医学高等专科学校第一附属医院磁共振科

2. 河南省漯河医学高等专科学校第三附属医院影像科

(河南 漯河 462300)

苗宝娟¹ 刘广红² 姜晓宇¹

【摘要】目的 探讨MRI对膝关节软骨损伤分级诊断的应用价值。**方法** 搜集本院56例经关节镜或手术证实膝关节软骨损伤患者的MRI和临床资料,依据Outerbridge分级标准对膝关节软骨损伤进行分级诊断,将MRI诊断结果与关节镜或手术结果进行对比分析。**结果** 本组56例患者共计336个软骨面,MRI诊断为I级26处、II级28处、III级58处、IV级43处;关节镜诊断为I级27处、II级27处、III级58处、IV级43处;以关节镜分级为标准,MRI诊断膝关节软骨损伤的敏感度为97.45%,特异度为98.32%,准确度为97.92%,阴性预测值为97.78%,阳性预测值I~IV级分别为69.23%、75%、100%、100%。与关节镜结果相比,MRI诊断膝关节软骨损伤一致性极佳(Kappa=0.909),差异有统计学意义 $P<0.05$ 。**结论** 磁共振成像技术能够客观、可靠地显示膝关节软骨损伤的部位及损伤程度,能为临床提供可靠的依据,可对膝关节软骨损伤进行术前分级诊断并值得广泛推广和应用。

【关键词】 磁共振; 软骨损伤; 分级; 膝关节**【中图分类号】** R684.76; R445.2**【文献标识码】** A**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.06.031

通讯作者: 苗宝娟

The Value of MRI in Grading Diagnosis of Cartilage Injury of Knee Joint

MIAO Bao-juan¹, LIU Guang-hong², LOU Xiao-yu¹. 1 Magnetic Resonance Imaging Department, The First Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, China; 2 Medical Imaging Department, The Third Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462300, China

[Abstract] Objective To investigate the value of MRI in grading diagnosis of cartilage injury of knee joint. **Methods** The MRI and clinical date of 56 patients with cartilage injury of knee joint confirmed by arthroscopy or operation in our hospital were collected. The all cartilage injury was graded and diagnosed by the Outerbridge Classification Criterion, and we compared the results of MRI imaging with those by arthroscopy or operation. **Results** Among all 336 joint surfaces of 56 cases in this group, I、II、III、IV injury diagnosed by MRI imaging was 26、28、58、43; while the results by arthroscopy was 27、27、58、43. Taking the classification diagnostic results of arthroscopy as standards, the sensitivity、specificity、accuracy rate of MRI imaging for cartilage injury of knee joint was 97.45%、98.32%、97.92%, negative predictive value was 97.78%, and positive predictive value of I、II、III、IV injury was 69.23%、75%、100%、100%. Compared with the results by arthroscopy, the MRI classification diagnostic results of cartilage injury of knee joint have superb consistency (Kappa=0.909), besides, The difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** MRI can objectively and reliably display the location and degree of the cartilage injury of knee joint, provide clinic with the reliable evidence, grade and diagnose cartilage injury of knee joint before operation and be worth popularizing and applying widely.

[Key words] Magnetic resonance imaging; Cartilage injury; Grading; Knee joint; Diagnosis

膝关节损伤临床较为常见,常引起关节软骨损伤。由于关节软骨自我修复能力有限,如果不早期准确诊断并及时治疗,病变发展会最终导致骨关节炎,出现疼痛,活动受限,给患者带来生理上的不便及精神上的痛苦。近年来,随着康复医学及骨显微外科技术的迅速发展,通过康复等手段治疗轻度软骨损伤,采用骨显微外科技术修复严重软骨损伤的理念已广泛应用于临床。因此,早期准确评判膝关节软骨损伤范围及程度对临床制定治疗方案有重要的价值。目前,磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)技术在临床上已被广泛认可,为进一步探析膝关节软骨损伤MRI表现,本研究搜集我院收治的56例膝关节软骨损伤患者的MRI影像和关节镜或手术资料,并进行对比分析,旨在探讨MRI对膝关节软骨损伤分级诊断的临床应用价值。

1 材料与方法

1.1 一般资料 搜集我院2013年3月~2014年9月收治经关节镜或手术证实为膝关节软骨损伤的患者56例,其中,男39例,女17例;年龄17~78岁,平均44.6岁。所有患者均因膝部疼痛伴功能障碍就诊,术前均做MRI检查,并行关节镜或手术治疗。

1.2 仪器及方法 采用GE Hde 1.5T超导MR仪,GPFLX软线圈。扫描序列及参数:矢状位、冠状位:FSE T1WI(TR 460ms, TE 10.5ms)、PDWI(TR 1840ms, TE 34.8ms);横轴位PDWI(TR

1840ms, TE 34.8ms)。视野22~24cm×22~24cm, 层厚4.0 mm, 层间距1.0mm, 矩阵360×120, 激励次数(NEX)2。扫描时间: FSE T1WI 1min16s, PDWI 1min38s; 如患者病情重, 耐受性差, 可将NEX减小至1, 扫描时间可缩短到约0.44s。扫描视野可根据患者胖瘦改变20~24cm不等。扫描层数不同, TR、TE可稍有增减。

1.3 图像分析 本研究将膝关节面分为六个区域: 股骨外侧髁, 股骨内侧髁, 胫骨外侧平台, 胫骨内侧平台, 股骨滑车和髌骨。MRI对膝关节软骨损伤诊断分级采用Recht^[1]分级标准: 0级: 正常软骨; I级: 软骨分层结构消失, 软骨内出现局灶性低信号区, 软骨表面光滑; II级: 软骨表面轮廓轻至中度不规则, 软骨缺损深度未及全层厚度的50%; III级: 软骨表面轮廓重度不规则, 软骨缺损深度深达全层厚度的50%以上, 但未见完全剥脱; IV级: 软骨全层缺损、剥脱, 软骨下骨质暴露伴或不伴软骨下骨质信号改变。由2名或以上对肌骨系统影像诊断经验丰富的影像科医师分别对MRI影像资料进行独立阅片并分析诊断, 结果不一致时, 多人会诊讨论并最终取得一致诊断。

1.4 关节镜或手术 由2名经验丰富且技术娴熟的骨科医师完成。术中仔细观察关节软骨, 并对损伤软骨的具体部位、程度及关节腔内的情况进行详细记录, 重点观察影像结果提示关节软骨损伤的具体位置及分级, 并对术中实际观察所见与术前影像符合情况。术中软骨病变的分级采用Oterbridge分级标准^[2]分级: 0级: 关节软骨正常; I级: 软骨软化水肿、表面出现泡状结构;

II级: 软骨变薄出现轻中度纤维化, 表面缺损<全层50%; III级: 软骨重度纤维化, 呈蟹肉样改变, 缺损>全层50%但<100%; IV级: 软骨退变深达骨皮质, 全层缺损, 软骨下骨质暴露。

1.5 统计学分析 采用SPSS16.0进行统计学处理, 计数资料采用Kappa法检验MRI影像分级与关节镜或手术分级的一致性, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 关节镜或手术结果 本组56例336个关节面中, 0级181处, 占53.87%(181/336); I~IV级共155处, 占46.13%(155/336); 其中, I级27处, 占17.42%(27/155); II级27处, 占17.42%(27/155); III级58处, 占37.42%(58/155); IV级43处, 占27.74%(43/155)。详细结果见表1。

2.2 MRI结果 本组56例336个关节面中, 0级(图1)181处, 占53.87%(181/336); I~IV共155处, 占46.13%(155/336), 其中I级(图2)26处, 占16.77%(26/155); II级(图3)28处, 占18.06%(28/155); III级(图4)58处, 占37.42%(58/155); IV级(图5)43处, 占27.74%(43/155)。详细结果见表1。

表1显示 MRI诊断关节软骨损伤的敏感度为97.45%, 特异度为98.32%, 准确度为97.92%, 阴性预测值为97.78%, 阳性预测值I~IV级分别为69.23%、75%、100%、100%。与关节镜结果相比, MRI诊断膝关节软骨损伤一致性极佳(Kappa=0.909), 差异有统计学意义($p<0.05$)。

3 讨论

膝关节软骨损伤主要表现为膝关节肿痛、弹响、腿打软及不同程度运动功能障碍等, 直接影响患者的生活质量和工作能力。因此, 早期准确评判膝关节软骨损伤范围及程度对临床制定治疗方案有重要的价值。膝关节镜可以在镜下直观的评价关节软骨的损伤程度, 并可对损伤软骨进行修补, 是目前诊断关节软骨损伤的“金标准”^[3], 但其为有创性检查。MRI检查以无创伤、无辐射、多参数成像技术以及优越的软组织对比度, 是目前公认的非创性检查软骨病变的最佳方法^[4]。

膝关节软骨包括胫骨平台软骨、股骨髁软骨和髌软骨, 是覆盖于关节表面的透明软骨, 是一种特殊的结缔组织, 具有吸收震荡, 缓冲外部压力的作用。关节软骨由软骨细胞及细胞外基质构成, 其在组织学上分为4层^[5]: 最表面的表层、中间的移行

表1 膝关节软骨损伤MRI分级、关节镜分级及其对应关系(n)

MRI分级	关节镜分级					总计
	0级	I级	II级	III级	IV级	
0级	176	4	1	0	0	181
I级	3	18	5	0	0	26
II级	2	5	21	0	0	28
III级	0	0	0	58	0	58
IV级	0	0	0	0	43	43
总计	181	27	27	58	43	336

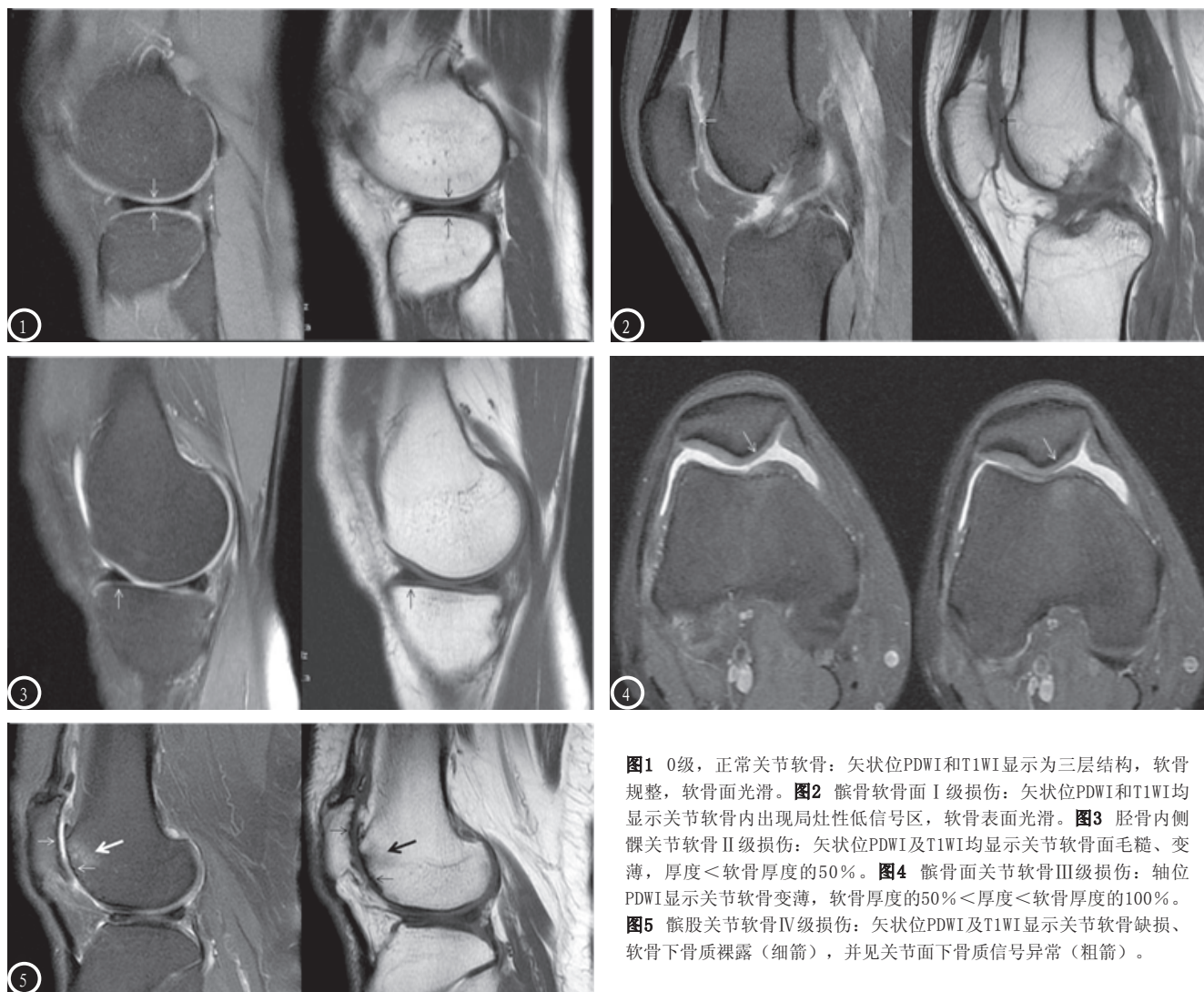


图1 0级, 正常关节软骨: 矢状位PDWI和T1WI显示为三层结构, 软骨规整, 软骨面光滑。**图2** 髌骨软骨面 I 级损伤: 矢状位PDWI和T1WI均显示关节软骨内出现局灶性低信号区, 软骨表面光滑。**图3** 胫骨内侧髌关节软骨 II 级损伤: 矢状位PDWI及T1WI均显示关节软骨面毛糙、变薄, 厚度<软骨厚度的50%。**图4** 髌骨面关节软骨 III 级损伤: 轴位PDWI显示关节软骨变薄, 软骨厚度的50%<厚度<软骨厚度的100%。**图5** 髌股关节软骨 IV 级损伤: 矢状位PDWI及T1WI显示关节软骨缺损、软骨下骨质裸露(细箭), 并见关节面下骨质信号异常(粗箭)。

层、再下面的放射层和最深层的钙化层。MRI信号可以反映关节软骨组织结构和生物化学特征, 正常关节软骨在高场强MRI图像上显示为“低-高-低”三层结构^[6, 7], 表现为薄层条带状贴附于关节面上, T1WI呈等信号, T2WI呈稍高信号, 脂肪抑制序列中呈稍高信号, 厚薄均匀, 走行连续、光滑。本组病例膝关节正常软骨在MRI FSE-T1WI及PDWI序列均可清晰显示为三层结构。

膝关节软骨损伤时首先发生在浅层, 肉眼上见局部软骨变软, 表面粗糙, 进一步出现小的裂缝、碎裂、软骨变薄, 晚期软骨剥脱等^[8]。MRI诊断主要依据软骨的形态和信号变化, 其中形态变化表现为软骨轮廓异常, 如

局部增厚、变薄或显示裂隙、缺损、游离软骨片等。本组研究MRI诊断 I ~ IV 级软骨损伤的敏感度分别为69.23%、75%、100%、100%。Bachmann等^[9]报道MRI诊断 I ~ IV 级软骨损伤的敏感度分别为14%、32%、94%和100%。

膝关节MR检查扫描序列众多, 并不断有新的技术应用, 但T1WI、T2WI和PDW-FS序列仍是常规扫描序列。MRI T1WI空间分辨率高, 显示软骨形态较好, 且对软骨下骨水肿敏感, 但不易区分软骨和关节液, 较难辨别软骨损伤信号变化。而轻微软骨损伤即能引起软骨信号变化, 软骨形态可表现正常。在T2WI及脂肪抑制图像中, 关节软骨呈中等稍高信号, 与关节液高信号形成良好对

比, 在软骨内发现局部性低信号即可考虑软骨损伤^[10]。研究^[11]报道, FSE T1WI序列诊断膝关节软骨损伤的敏感度较低, 而T2WI及脂肪抑制序列的敏感度较高。庞国栋等^[12]研究显示, FS PDWI-FSE序列对膝关节软骨损伤程度的敏感度和特异度分别为81%和85.4%, 本组研究以MRI FSE T1WI和PDWI诊断膝关节软骨损伤的总敏感度和特异度分别是96.53%和91.67%。本组研究显示MRI诊断关节软骨的敏感度较同类研究明显高。与关节镜或手术对比, MRI诊断 I ~ IV 级膝关节软骨损伤一致性好(Kappa=0.909), 差异有统计学意义($P<0.05$)。

(下转第 107 页)