

## 论 著

## MRI在膝关节半月板损伤、前交叉韧带损伤诊断中的应用价值研究\*

广东省深圳市龙岗区第二人民医院  
骨外科 (广东 深圳 518112)常丽鹏 赵 敏 龚国龄  
廖建中 陈 懿 吕兆宇

**【摘要】目的** 探究核磁共振成像(MRI)在膝关节半月板损伤、前交叉韧带(ACL)损伤诊断中的应用价值。**方法** 选取2017年1月~2018年4月某医院收治的62例膝关节半月板损伤或ACL损伤患者为对象,患者均行MRI、关节镜检查,以关节镜检查结果为金标准,评估MRI在ACL损伤、膝关节半月板损伤中的诊断价值。**结果** 以关节镜检查结果为金标准,MRI诊断ACL损伤、膝关节半月板损伤的准确率为95.16%、灵敏度93.10%、特异度为96.97%,Kappa值=0.903,MRI诊断ACL损伤分级的整体准确率84.45%(28/33),MRI诊断膝关节半月板损伤程度的准确率为89.66%。**结论** MRI在ACL损伤、膝关节半月板损伤鉴别诊断及损伤程度评估中有明确价值,有一定推广应用优势。

**【关键词】** 膝关节半月板损伤; 前交叉韧带损伤; MRI; 诊断

**【中图分类号】** R686.5; R322.7+2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 深圳市龙岗区2016年度医疗卫生科技计划项目(20160603161603764)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.08.052

通讯作者: 常丽鹏

## Application Value of MRI in the Diagnosis of Knee Joint Meniscus Injury and Anterior Cruciate Ligament Injury\*

CHANG Li-peng, ZHAO Min, GONG Guo-ling, et al., Department of Orthopedics, Longgang Second People's Hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China

**[Abstract] Objective** To explore the application value of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of knee joint meniscus injury and anterior cruciate ligament (ACL) injury. **Methods** A total of 62 patients with knee joint meniscus injury or ACL injury who were admitted to our hospital between Jan.y 2017 and Apr. 2018 were selected as the subjects. All patients completed MRI and arthroscopy. With the arthroscopy results as the golden standard, the diagnostic value of MRI in ACL injury and knee joint meniscus injury was evaluated. **Results** With arthroscopy results as the golden standard, the accuracy rate, sensitivity, specificity and Kappa value of MRI for diagnosing ACL injury and knee joint meniscus injury were 95.16%, 93.10%, 96.97% and 0.903, respectively. The overall accuracy rates of MRI for diagnosing the grade of ACL injury and the degree of knee joint meniscus injury were 84.45% (28/33) and 89.66%, respectively. **Conclusion** MRI has clear value in the differential diagnosis of ACL injury and knee joint meniscus injury and the injury degree assessment. It has certain advantages in popularization and application.

**[Key word]** Knee Joint Meniscus Injury; Anterior Cruciate Ligament Injury; MRI; Diagnosis

膝关节损伤为临床常见多发病,以半月板损伤、前交叉韧带(Anterior cruciate ligament, ACL)损伤最为常见,现在医学表明半月板在维持膝关节生物力学中发挥重要作用,而ACL则是维持膝关节前向稳定的重要结构,膝关节半月板和ACL出现损伤时可引起关节疼痛、肿胀及功能障碍等,严重影响患者生活质量<sup>[1-2]</sup>。由于不同类型的膝关节损伤治疗方案存在明显差异,早期准确诊断膝关节损伤类型、损伤部位、损伤程度对患者治疗方案选择和预后改善至为重要<sup>[3]</sup>。近年来影像学技术不断发展,研究表明磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)因有较高软组织分辨率和空间分辨率,且为无创检查技术,在膝关节损伤鉴别诊断中发挥积极作用<sup>[4]</sup>。但目前有关MRI在膝关节半月板损伤、ACL损伤诊断中的应用价值尚无统一定论,为此本文展开临床对照性研究,旨在为膝关节损伤患者早期有效治疗提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2017年1月~2018年4月我院收治的62例膝关节半月板损伤或ACL损伤患者为对象。(1)纳入标准:有明显膝关节肿痛、膝关节功能障碍等症状;无膝关节手术史;临床资料和影像学资料完整。(2)排除标准:关节内存在肿瘤样病变;有关节镜检查禁忌症;合并风湿性关节、严重骨折等;孕妇或产妇。62例患者,男34例、女28例,年龄19~65岁,平均(43.07±4.41)岁,致伤原因:扭伤21例、交通伤32例、运动伤9例,患者均接受MRI扫描检查和关节镜诊断,两项检查时间间隔一周。

**1.2 研究方法** (1)MRI检查:①检查步骤:德国西门子Avato1.5T

核磁共振诊断扫描仪,取患者仰卧位,患膝外旋 $15^{\circ}$ ,同步结合膝关节线圈进行诊断,以矢状位和冠状位扫描为主,参数:矢状位、冠状位自旋回波序列: $T_1WI$ ,  $TR=540ms$ 、 $TE=9ms$ ,视野=190mm,激励3次,层厚为4mm;矢状位、冠状位快速自旋回波序列: $T_2WI$ ,  $TR=3500ms$ ,  $TE=80ms$ ,视野=160mm,激励2次,层厚=4mm;由两名经验丰富的影像学医师共同阅片,分析膝关节半月板及ACL损伤程度<sup>[5]</sup>。②ACL损伤分级判断:韧带轮廓、走行和信号均无异常为0级;韧带连续性好,轮廓完整且无切迹,韧带未见增粗或轻增粗,存在小片状或条带状信号升高,损伤区域 $<50\%$ 为1级;韧带连续性不好,见部分连续纤维,韧带存在局部或弥漫性加粗,损伤韧带边缘不清晰,见片状异常增高信号,损伤区域 $\geq 50\%$ 为2级;完全断裂、韧带持续性中断,存在断端移位,韧带起点和止点挛缩,存在空髁窝征,无正常韧带为3级。③膝关节半月板损伤程度判断:半月板呈形态规则的低信号,内无异常信号影为0级;半月板内圆点状高信号影为1级;半月板病变呈线状高信号,位于半月板内,未延伸至关节面为2级;半月板内高信号延伸至至少一个关节面,并且半月板形态不规则、变薄、碎裂为3级。其中0级为正常半月板,1~2级多为半月板退变,本文也视为MRI检查中的正常半月板;3级为半月板撕裂。(2)关节镜检查:确保患者取仰卧位,硬膜外阻滞成功后,采用骨科关节镜(美国STRYKER公司,型号:888i型),由本院2名专业的关节镜医师全程严格操作,检查患膝半月板形态以及损伤程度或ACL的形态、走行等,详细记录诊断过程并在镜下

摄像。

**1.3 分析指标** (1)MRI对膝关节半月板损伤、ACL损伤的诊断价值分析,以关节镜检查结果为金标准,评估MRI对膝关节半月板损伤、ACL损伤的诊断价值。(2)MRI在ACL损伤分级中的评估价值分析。(3)MRI在膝关节半月板损伤程度中的评估价值分析。(4)典型病例影像学图像分析。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS 20.0统计软件分析数据,计数资料采取率(%)表示,组间比较行 $\chi^2$ 检验,采用Kappa值评估结果的一致性。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 MRI对膝关节半月板损伤、ACL损伤的诊断价值分析** 以关节镜检查结果为金标准, MRI诊断膝关节半月板损伤、ACL损伤的准确率为95.16%、灵敏度

93.10%、特异度为96.97%, Kappa值=0.903, 见表1。

**2.2 MRI在ACL损伤分级中的评估价值分析** MRI诊断ACL损伤分级的整体准确率为84.45%(28/33), 见表2。

**2.3 MRI在膝关节半月板损伤程度中的评估价值分析** MRI诊断膝关节半月板损伤程度的准确率为89.66%(26/29), 见表3。

**2.4 典型病例影像学图像分析** 见图1-8。

## 3 讨论

关节镜技术作为一种微创技术,因具有创伤小、恢复快及治疗效果等优势,并且在关节镜直视下可明确膝关节ACL、半月板损伤类型,一直以来被视为膝关节ACL、半月板损伤诊断的“金标准”,在膝关节损伤患者有效诊治中发挥积极作用<sup>[6]</sup>。但关节镜技术属于有创操作,同时存在

表1 MRI对膝关节半月板损伤、ACL损伤的诊断价值分析

| MRI      | 关节镜检查结果  |       | 合计 |
|----------|----------|-------|----|
|          | 膝关节半月板损伤 | ACL损伤 |    |
| 膝关节半月板损伤 | 27       | 1     | 28 |
| ACL损伤    | 2        | 32    | 34 |
| 合计       | 29       | 33    | 62 |

表2 MRI在ACL损伤分级中的评估价值分析

| MRI | 关节镜检查结果 |    |    |    | 合计 |
|-----|---------|----|----|----|----|
|     | 0级      | 1级 | 2级 | 3级 |    |
| 0级  | 8       | 0  | 0  | 0  | 8  |
| 1级  | 1       | 4  | 1  | 1  | 7  |
| 2级  | 0       | 1  | 7  | 0  | 8  |
| 3级  | 0       | 1  | 0  | 9  | 10 |
| 合计  | 9       | 6  | 8  | 10 | 33 |

表3 MRI在膝关节半月板损伤程度中的评估价值分析

| MRI | 关节镜检查结果 |    | 合计 |
|-----|---------|----|----|
|     | 撕裂      | 正常 |    |
| 撕裂  | 20      | 1  | 21 |
| 正常  | 2       | 6  | 8  |
| 合计  | 22      | 7  | 29 |



图1-2 病例一 男, 36岁, 前交叉韧带撕裂 矢状位脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI显示前交叉韧带肿胀、增粗, 边缘模糊, 信号增高(白色箭头指向)。冠状位脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI显示前交叉韧带于股骨外侧髁止点处撕裂, 局部形态失常, 信号增高(黑色箭头指向)。图3-4 病例二 男, 22岁, 前交叉韧带完全撕裂 矢状位脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI显示前交叉韧带肿胀、增粗, 纤维走行紊乱, 信号增高(黑色箭头指向)。冠状位脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI显示前交叉韧带纤维走行紊乱, 形态失常, 信号增高(白色箭头指向); 外侧半月板后角斜行撕裂, 局部可见高信号影(黑色箭头指向)。图5-6 病例三 女, 30岁, 外侧半月板后角水平撕裂 矢状位脂肪抑制 PDWI显示外侧半月板后角, 线状高信号影(白色箭头指向)。冠状位脂肪抑制 PDWI显示贯穿外侧半月板后角的线状高信号影, 平行于胫骨平台(黑色箭头指向)。图7-8 病例四 男, 23岁, 外侧半月板体部斜行撕裂 矢状位脂肪抑制 PDWI显示外侧半月板体部“蝴蝶结”的断裂(白色箭头指向)。冠状位脂肪抑制PDWI显示外侧半月板体部游离缘变钝, 形态失常(黑色箭头指向), 外侧半月板周围关节囊及外侧关节间隙可见混杂高信号。

检查过程中需麻醉、检查费用高且结果受检查者技术水平影响大等不足, 因此进一步探究更为便捷、准确的影像学检查技术备受关注。近年来不少学者研究表明MRI在膝关节损伤诊治中有明确辅助作用, 如早期张洪志等<sup>[7]</sup>研究表明, 按照急性ACL部分损伤的MRI局部高信号灰度值范围利于ACL部分损伤的诊断, 且利于ACL损伤分级的判断, 对指导临床医师制定针对性治疗方案至为重要; 曾莎莎<sup>[8]</sup>文献报告则证实MRI在急性ACL损伤类型和半月板撕裂类型评估中有明确作用, 或可为患者临床治疗方案制定提供参考。

本次分析结果显示: 以关节镜技术检查结果为金标准, MRI在膝关节半月板损伤、ACL损伤中鉴别诊断的准确率为95.16%、灵敏

度为93.10%、特异度为96.97%, Kappa值=0.903, 表明MRI对膝关节半月板损伤和ACL损伤鉴别诊断与关节镜技术检查结果一致性高, 或可作为膝关节损伤类型诊断的有效手段; 此外, 本分析结果还显示MRI诊断ACL损伤分级的整体准确率84.45%, MRI诊断膝关节半月板损伤程度的准确率为89.66%, 说明MRI检查在膝关节半月板损伤和ACL损伤程度中有明确评估价值, 可为临床合理治疗方案的制定提供参考。MRI有高软组织对比、高分辨率及多切面成像、创伤小等优势, 可清晰地显示膝关节内部结构和信号特征, 同时可清晰显示ACL走形和轮廓, 其多切面成像特点在膝关节损伤中可直达可视化效果<sup>[9-10]</sup>, 研究证实其可准确区分膝关节的半月板、韧带及关节软骨等软组织<sup>[11]</sup>。此

外MRI检查过程中有任意方向的直切能力, 可形成横断面、矢状面及冠状面的图像, 利于膝关节损伤的解剖结构或病变的立体追踪<sup>[12-13]</sup>, 并且MRI属于一种无创、无电离辐射的检查技术<sup>[14-15]</sup>, 因此MRI在ACL损伤、膝关节半月板损伤临床诊治中有明确辅助作用。

综上, MRI在ACL损伤、膝关节半月板损伤鉴别诊断中有较高价值, 为膝关节损伤类型、损伤程度的有效评估提供理论依据, 利于临床合理治疗方案的制定。

## 参考文献

- [1] 逸弘, 高红, 朱新辉, 等. 前交叉韧带断裂合并不同部位半月板桶柄样损伤的临床研究[J]. 实用骨科杂志, 2019, 21(9): 795-798.
- [2] 房丽, 张伟滨, 何会超, 等. 关节镜下

- 缝合修复3度半月板损伤的效果及对膝关节本体感觉的影响[J]. 中国医药导报, 2019, 16(6): 66-69.
- [3] 张洪志, 黄硕, 潘晓华. 膝关节前交叉韧带部分损伤的MRI量化分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(11): 993-998.
- [4] 曾德更. MRI与关节镜在前交叉韧带和膝关节半月板损伤患者诊断中的应用比较[J]. 中南医学科学杂志, 2018, 46(4): 381-384.
- [5] 郝利英. MRI诊断膝关节半月板、前交叉韧带急性损伤的序列对比研究[D]. 大连医科大学, 2015.
- [6] 仵亚刚, 魏若晔, 苏权, 等. 关节镜下微创治疗膝关节软骨损伤的效果及对患者生活质量的影响[J]. 贵州医药, 2019(6): 921-923.
- [7] 张洪志, 黄硕, 潘晓华. 膝关节前交叉韧带部分损伤的MRI量化分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(11): 993-998.
- [8] 曾莎莎. 3D-MRI在膝关节前交叉韧带损伤与半月板撕裂诊断中的应用评价[D]. 山东大学, 2017.
- [9] 黄硕, 谷文光, 李朋, 等. 前交叉韧带损伤后膝关节半月板和软骨的MRI定量分析研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(14): 1291-1294.
- [10] 王森法, 陈丹红, 叶美婷, 等. 前交叉韧带、半月板损伤的关节镜与MRI诊断分级观察[J]. 中国医药导报, 2014, 11(31): 73-76.
- [11] Stajduhar I, Mamula M, Miletic D, et al. Semi-automated detection of anterior cruciate ligament injury from MRI[J]. Computer Methods & Programs in Biomedicine, 2017, 140(23): 151-164.
- [12] Potter H G, Jain S K, Ma Y, et al. Cartilage Injury After Acute, Isolated Anterior Cruciate Ligament Tear: Immediate and Longitudinal Effect With Clinical/MRI Follow-up[J]. American Journal of Sports Medicine, 2012, 40(2): 276-285.
- [13] Ghandour T M, Abdelrahman A A, Talaat A E M, et al. New combined method using MRI for the assessment of tibial plateau slope and depth as risk factors for anterior cruciate ligament injury in correlation with anterior cruciate ligament arthroscopic findings: does it correlate[J]. 2018, 50(3): 1-4.
- [14] 宋关阳, 张辉, 刘心, 等. 伴有高度轴移现象的前十字韧带损伤患者前外侧韧带MRI信号异常的发生率[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(7): 385-389.
- [15] Tummala S, Schiphoof D, Byrjalsen I, et al. Gender Differences in Knee Joint Congruity Quantified from MRI: A Validation Study with Data from Center for Clinical and Basic Research and Osteoarthritis Initiative[J]. Cartilage, 2018, 9(1): 38-45.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2020-04-25

(上接第 106 页)

系是鉴别AG的重要指征之一。

本研究结果显示, MRI、MSCT鉴别诊断AG、AG伴癌变, 灵敏度、特异度、准确率、阳性阴性预测值各效能指标均可达85%以上, 这说明MRI、CT在AG诊断中均可发挥良好效果。对比两检查方法的效能则发现, MRI各指标水平均较MSCT有小幅度的提高, 表示MRI在诊断中更有优势。比较两检查方法AG和AG伴癌变的表现, MSCT在平扫中有12例患者未见明显病灶显示, 而MRI平扫则可清晰显示病灶, MRI平扫在AG筛查中更有临床应用价值。MSCT和MRI均显示, AG中出现桑葚征的患者比例高于AG伴癌变者, 因此无桑葚征也是辅助诊断AG局部癌变的重要指标。两影像学检查横向对比则发现, MRI在检出AG、AG伴癌变患者桑葚征中效率也更高。在增强扫描中, MRI和MSCT均在动脉期、门脉期和延迟期均可发现病灶增

强, 其中AG伴癌变以中、高度强化为主, 考虑与恶性癌变者血供更丰富有关。同时, 本研究还发现, MSCT增强扫描AG局部恶变者各期CT值均高于AG, 因此更高的CT值也可辅助鉴别诊断。

综上所述, MSCT、MRI均是诊断AG的良好方法, MRI诊断效能略高于MSCT。病灶形态、大小、与胆囊的关系、桑葚征、增强扫描时各期强化程度等均有助于AG与AG伴癌变的鉴别。

### 参考文献

- [1] 刘建东, 姜姗姗, 杨兴华, 等. 胆囊息肉样病变性质的术前预测分析[J]. 中华普通外科杂志, 2017, 32(11): 956-961.
- [2] 张凤博, 张春娇, 孙岩. 黏蛋白6在正常胆囊黏膜、胆囊腺瘤及胆囊癌中的表达及意义[J]. 肝胆胰外科杂志, 2017, 29(3): 220-223.
- [3] 李斌, 刘辰, 姜小清. 胆囊癌规范化诊治专家共识(2016)[J]. 临床肝胆病杂志, 2017, 33(4): 611-620.
- [4] 刘尼军, 张华文, 田延龙, 等. 胆囊腺瘤的MSCT表现[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(4): 96-99.
- [5] 王剑明, 田礼, 敖启林, 等. 胆囊良性病变与胆囊癌关系的新认识[J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16(4): 363-367.
- [6] 张复波, 张雅敏. 胆囊癌发病机制及外科治疗的研究进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2018, 34(5): 1133-1136.
- [7] 杨红莉, 张勇. MRI在胆囊腺瘤局部恶性病变患者中的诊断鉴别价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 104(6): 78-80.
- [8] 李艳玲, 贾守强, 翟艳慧, 等. 多排螺旋CT在肝脏及胆囊同时受侵病变鉴别诊断中的研究[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(1): 83-86.
- [9] 朴虹. 彩色多普勒超声在胆囊腺瘤与胆囊癌鉴别诊断中的临床价值[J]. 现代消化及介入诊疗, 2017, 22(4): 464-467.
- [10] 张超, 陈璐, 余日胜. 胆囊腺瘤及其局部癌变的MRI诊断[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(1): 85-88.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2019-05-23