

膝关节前交叉韧带断裂患者诊断上运用磁共振成像技术的临床价值分析

孙腾跃, 陶增胜, 张波, 许力*

怀来县医院 河北张家口

【摘要】目的 探讨在膝关节前交叉韧带断裂患者的诊断中采取磁共振成像技术的效果。**方法** 选取膝关节前交叉韧带断裂患者作为本次研究的对象, 抽选时间为 2024 年 1 月到 2025 年 1 月, 共抽选患者 80 例。采用进行检查, 同时将检查结果与病理学诊断结果作对比。分析磁共振成像技术在临床诊断中的准确率、漏诊率、误诊率、灵敏度以及特异性。**结果** 磁共振成像技术具有较高诊断效率, 其诊断结果与病理学结果相比无显著差距 ($P>0.05$)。**结论** 磁共振成像技术在膝关节前交叉韧带断裂的诊断中展现出显著优势, 其较高的诊断准确率、灵敏度与特异性为临床判断和治疗方案制定提供了重要依据。

【关键词】 磁共振成像技术; 膝关节前交叉韧带断裂; 应用价值; 灵敏度; 特异性

【收稿日期】2025 年 9 月 20 日

【出刊日期】2025 年 10 月 17 日

【DOI】10.12208/j.ijcr.20250507

Clinical value analysis of magnetic resonance imaging technology in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in knee joint patients

Tengyue Sun, Zengsheng Tao, Bo Zhang, Li Xu*

Huailai County Hospital, Zhangjiakou, Hebei

【Abstract】Objective Exploring the effectiveness of magnetic resonance imaging technology in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in the knee joint. **Methods** Selecting patients with anterior cruciate ligament rupture of the knee joint as the subjects of this study, a total of 80 patients were selected from January 2024 to January 2025. Conduct an examination and compare the results with the pathological diagnosis. Analyze the accuracy, missed diagnosis rate, misdiagnosis rate, sensitivity, and specificity of magnetic resonance imaging technology in clinical diagnosis. **Results** Magnetic resonance imaging technology has high diagnostic efficiency, and its diagnostic results are not significantly different from pathological results ($P>0.05$). **Conclusion** Magnetic resonance imaging technology has shown significant advantages in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture of the knee joint. Its high diagnostic accuracy, sensitivity, and specificity provide important basis for clinical judgment and treatment plan formulation.

【Keywords】 Magnetic resonance imaging technology; Anterior cruciate ligament rupture of knee joint; Application value; Sensitivity; Specificity

前言

前交叉韧带损伤是指膝关节前十字韧带断裂后出现的膝关节不稳。交叉韧带的主要作用是连接股骨与胫骨, 限制胫骨向前过度移位, 维持膝关节的稳定, 进而确保人体能够完成多种复杂、高难度的下肢动作^[1-2]。交叉韧带损伤通常为运动损伤, 韧带断裂时伴随着撕裂声、关节错位感, 患者出现关节肿胀、关节内出血、疼痛等症状, 严重影响患者日常活动, 降低其生活质量

^[3]。需要及时就医并接受检查, 确定受伤情况后制定对症治疗方案。本文旨在探究磁共振技术在膝关节前交叉韧带断裂诊断中的应用价值, 具体如下:

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

选取 2024 年 1 月到 2025 年 1 月期间收治的膝关节前交叉韧带断裂患者 80 例作为研究对象, 其中男性与女性患者的数量分别为 54 例、26 例, 患者年龄最小

*通讯作者: 许力

的 24 岁, 最大的 39 岁, 平均 (31.52 ± 2.61) 岁。

纳入标准: (1) 所有患者均经病理诊断为膝关节前交叉韧带断裂; (2) 所有患者及其家属对研究内容知情同意, 签署知情同意书; (3) 患者无感染性疾病; (4) 入选患者认知功能正常, 无精神疾病。

排除标准: (1) 患者同时存在其他关节疾病; (2) 患有严重感染性疾病; (3) 临床资料不完整; (4) 患者昏迷、认知功能异常或存在精神疾病。

1.2 研究方法

对所有病例均以磁共振技术进行诊断, 具体如下:

1.2.1 磁共振成像诊断

(1) 操作医师: 所有检查均由本院放射科资深医师完成, 其操作人员均具备 3 年以上诊断经验。

(2) 仪器选择: 本研究使用荷兰产的飞利浦 Achieva-3.0T-TX 型多源核磁共振扫描系统进行影像学检查。

(3) 诊断方法: 检查时, 患者取仰卧位, 在医护人员指导下将膝关节外旋 15° 并固定体位, 使用专用膝关节线圈。扫描参数设定为: 层厚 4mm、层距 1mm, 采用 MRI 系统进行 T1 和 T2 加权成像的冠状位及矢状位扫描。

(4) 采用单次激发快速自旋回波序列进行轴位和矢状位扫描, 扫描参数包括: 视野 360×270 , 回波时间 79ms, 重复时间 1500ms, 层厚 6mm, 层间距 1.8mm, 图像矩阵 256×204 。

(5) 采用 T1 加权成像序列开展体部容积矢状位扫描, 具体扫描参数设置为: 视野 360×270 , 重复时间 5.7 毫秒, 回波时间 2.4 毫秒, 采集矩阵 256×230 , 扫描层厚 3 毫米。

1.3 观察指标

磁共振成像诊断标准: 前交叉韧带断裂的直接

MRI 征象包括: 韧带形态不规则、信号异常、增粗伴周围水肿。间接征象为: 外髁后缘骨损伤、交叉韧带曲率 > 0.39 、股骨外侧髁切迹凹陷 $> 1.5\text{mm}$ 、胫骨前移 $> 5\text{mm}$ 及外侧半月板后移。

准确性 = 膝关节前交叉韧带断裂/手术病理学确诊病例数 $\times 100\%$ 。

灵敏度 = 真阳性例数 / (真阳性例数 + 假阳性例数) $\times 100\%$ 。

特异性 = 真阴性例数 / (假阴性例数 + 真阴性例数) $\times 100\%$ 。

本次研究需以手术病理结果作为金标准, 对比磁共振成像诊断准确率、漏诊率、误诊率与敏感性、特异性。

1.4 统计学分析

使用 SPSS20.0 软件对本次研究所得数据进行统计学分析, 使用 χ^2 和 % 表示计数资料, $P < 0.05$ 表示数据差异有统计学意义。

2 研究结果

2.1 磁共振成像技术诊断准确率、漏诊率和误诊率分析

研究结果显示: MRI 共检出 58 例前交叉韧带断裂, 诊断准确率达 96.67%。与手术病理结果对照发现, MRI 检出率虽略低但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。其中漏诊率为 3.33%, 误诊率 1.67%, 与金标准比较均无显著统计学差异 ($P > 0.05$), 详情见表 1。

2.2 磁共振成像技术诊断特异性和灵敏度

本研究通过手术病理对照分析显示: 在 58 例 MRI 诊断的膝关节前交叉韧带断裂病例中, 36 例为真阳性, 5 例假阳性; 同时检出 4 例真阴性, 35 例假阴性。统计结果表明, MRI 诊断技术具有较高的检测效能, 其灵敏度和特异性均达到 95.00%, 见表 2。

表 1 磁共振成像技术诊断准确率、漏诊率和误诊率分析[n, (%)]

组别	例数	磁共振成像诊断准确率	漏诊率	误诊率
磁共振成像诊断	60	58 (96.67%)	2 (3.33%)	1 (1.67%)
手术病理学诊断	60	60 (100%)	0 (0.00)	0 (0.00)
χ^2	-	3.386	3.386	1.684
P	-	0.066	0.066	0.194

表 2 磁共振成像技术诊断特异性和灵敏度[n, (%)]

磁共振成像技术诊断	手术病理学诊断		
	阴性	阳性	合计
阴性	38	2	40
阳性	2	38	40
合计	40	40	80

3 讨论

膝关节交叉韧带作为维持膝关节稳定的重要部位,其损伤发生率正随着现代生活节奏加快而显著上升,已成为临床常见的运动系统损伤。流行病学调查显示^[4],运动爱好者较普通人群更易发生前交叉韧带断裂,而近年来交通事故所致损伤比例也明显增加。患者典型表现为局部红肿、剧烈疼痛和关节不稳,若未获及时干预可能继发软骨损伤等严重后果。这类损伤不仅严重影响患者的日常活动能力,更可能导致远期膝关节退行性变。鉴于损伤后可能导致的进行性关节损害,建立快速准确的诊断流程和实施规范化的治疗方案具有重要临床意义。

磁共振成像,又称核磁共振成像,是基于核磁共振原理,通过检测原子核在不同组织结构中释放电磁波的衰减差异,结合梯度磁场定位技术,重建物体内部结构图像的先进影像学方法。该技术系统由磁体系统(包含产生主静磁场的主磁体、校正磁场均匀性的补偿线圈、发射射频脉冲的射频线圈及空间定位的梯度线圈)、波谱仪系统(由精密可调的单边带射频发射装置(和信号接收系统组成)以及数据处理系统(负责原始信号的采集、处理及图像重建)组成^[5]。MRI信号经过数字化转换后暂存于寄存器中,随后由图像处理器对原始数据进行特定算法处理,最终生成不同参数特征的磁共振影像并存储于图像数据库。磁共振成像技术作为膝关节前交叉韧带断裂诊断的重要手段,凭借其无创、操作便捷和精准成像的技术优势,在临床中广受青睐。该技术通过多平面、多序列的扫描方式,能精确获取韧带组织的三维解剖信息^[6-7]。其独特的成像原理使得流动血液呈现无信号,血管壁显示为灰白管状结构,这种优异的组织对比特性有效区分了毗邻的血管与软组织,显著提升了韧带损伤的诊断准确率^[8]。作为现代断层扫描技术的代表,磁共振成像技术不仅避免了电离辐射,更通过多参数成像为临床提供了可靠的诊断依据。

综上所述,MRI在膝关节交叉韧带损伤的临床诊断中展现出较高的精确度,可为膝关节交叉韧带断裂患者治疗方案的制定提供相对可靠的依据。

参考文献

- [1] 张光明,张坤. 磁共振成像技术在绝经后骨质疏松患者膝关节前交叉韧带断裂中的优越性分析[J]. 中国妇幼保健,2024,39(14):2759-2762.
- [2] 姜雨燕,张育娟,刘昌华. 不同角度屈位MRI检查对膝关节前交叉韧带断裂的诊断价值[J]. 医疗装备,2024,37(17):34-36,41.
- [3] 黄庆源,梁伟强,陈栢灵. 磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂价值[J]. 中国城乡企业卫生,2023,38(3):134-135.
- [4] 倪显武,梁崇柏. 膝关节前交叉韧带断裂影像学相关危险因素研究[J]. 浙江创伤外科,2023,28(9):1783-1785.
- [5] 庞龙,王雪臣,李丁丁,等. 伴内侧副韧带断裂的前交叉韧带损伤患者两种修复方式效果对比分析[J]. 临床误诊误治,2024,37(16):31-37.
- [6] 张澎,肖毅,谢文鹏. Schatzker IV型胫骨平台骨折伴前交叉韧带断裂漏诊分析[J]. 临床误诊误治,2023,36(8):22-25,39.
- [7] 刘超,尹科,阳志军,等. 急性前交叉韧带损伤中骨挫伤磁共振成像特征及意义[J]. 中国运动医学杂志,2023,42(7):540-546.
- [8] 金文铭,李宝,赵根,等. 全内保残技术与标准化重建技术在前交叉韧带重建中的疗效比较[J]. 中国骨伤,2024,37(1):45-50.
- [9] 代承忠,王浩东. 膝关节交叉韧带损伤患者MRI影像特点及诊断价值分析[J]. 河北医学,2024,30(8):1358-1362.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS