

核磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂的临床准确性分析

Clinical accuracy analysis of the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in the knee

牛晓光

Niu Xiaoguang

(曲周县医院 河北省邯郸市 057250)

(Quzhou County Hospital, Hebei Province, Handan City 057250)

摘要:目的:分析核磁共振成像技术(MRI)诊断膝关节前交叉韧带断裂的临床效果。方法:对我院收治的疑似膝关节前交叉韧带断裂患者进行研究。所有患者均进行关节镜诊断与MRI诊断。观察两种诊断方式诊断结果以及MRI诊断效能。结果:以关节镜诊断结果为金标准,关节镜诊断结果显示阳性97例,阴性105例。MRI诊断结果显示阳性96例,阴性106例,其中误诊5例,漏诊6例,误诊率为4.76%(5/105),漏诊率为6.19%(6/97)。MRI诊断灵敏度为93.81%(91/97),特异性为95.24%(100/105),符合率为94.55%(191/202),阳性预测值为94.79%(91/96),阴性预测值为94.34%(100/106);经过一致性检验,两种诊断方式的诊断结果一致性良好(Kappa=0.894)。结论:MRI对膝关节前交叉韧带断裂的诊断具有较好的临床效果,可作为可靠的辅助诊断手段之一,指导临床诊断及治疗,值得推广。

Objective: To analyze the clinical effectiveness of magnetic resonance imaging (MRI) in diagnosing anterior cruciate ligament rupture of the knee joint. **Method:** A study was conducted on suspected patients with anterior cruciate ligament rupture of the knee joint admitted to our hospital. All patients underwent arthroscopic and MRI diagnosis. Observe the diagnostic results of two diagnostic methods and the diagnostic efficacy of MRI. **Result:** Using the diagnostic results of arthroscopy as the gold standard, 97 cases were positive and 105 cases were negative. The MRI diagnosis results showed positive in 96 cases and negative in 106 cases, including 5 cases of misdiagnosis and 6 cases of missed diagnosis. The misdiagnosis rate was 4.76% (5/105), and the missed diagnosis rate was 6.19% (6/97). The diagnostic sensitivity of MRI was 93.81% (91/97), specificity was 95.24% (100/105), coincidence rate was 94.55% (191/202), positive predictive value was 94.79% (91/96), and negative predictive value was 94.34% (100/106); After consistency testing, the diagnostic results of the two diagnostic methods showed good consistency (Kappa=0.894). **Conclusion:** MRI has a good clinical effect in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture of the knee joint, and can be used as one of the reliable auxiliary diagnostic methods to guide clinical diagnosis and treatment, which is worth promoting.

关键词: MRI; 膝关节前交叉韧带断裂; 关节镜; 诊断价值

Keywords: MRI; Rupture of the anterior cruciate ligament of the knee joint; Arthroscopy; diagnostic value

膝关节前交叉韧带断裂发生率逐年增加,与近年来参与高风险运动和运动强度增加的人群增多有关^[1-3],例如足球、篮球等运动爱好者,增加了膝关节前交叉韧带受伤的机会;或与运动健康意识的提高有关,导致更多患者主动寻求诊断和治疗;或与生活方式变化有关,如下楼梯、行走时不小心扭伤等也可能导致膝关节前交叉韧带断裂。膝关节前交叉韧带断裂后会致膝关节的不稳定性,影响日常生活和运动能力。若不及时治疗,可能导致膝关节其他结构(如半月板、滑膜)的损害,甚至关节退行性变^[4]。此外,断裂后可能引发膝关节功能障碍和疼痛,影响患者的生活质量。临床治疗膝关节前交叉韧带断裂方式多样,根据患者病情和个体差异,包括保守治疗和手术治疗两种方式。保守治疗包括康复锻炼、物理疗法和支持性治疗,适用于部分患者,但对于需要恢复高水平活动功能的患者,手术治疗是更常见的选择。手术治疗主要包括前交叉韧带重建和修复术,其中前交叉韧带重建术涉及使用自体肌腱或人造材料重新建立断裂的韧带。但由于膝关节前交叉韧带断裂手术治疗难度较大,术前需要明确诊断,以确保手术的有效性及其安全性。

关节镜诊断被认为是膝关节前交叉韧带断裂的“金标准”^[5],具有直观性、准确性等优势,但属于有创性检查,且对操作水平要求较大,从而使其在临床诊断中受到限制。MRI作为一种无创、准确性较高的影像学检查,能够清晰显示膝关节组织和结构,帮助医生准确定位和评估膝关节前交叉韧带的断裂情况,同时检测是否伴有其他韧带、半月板或骨面的损伤,有助于制定个体化的治疗计划。本研究通过对202例疑似膝关节前交叉韧带断裂患者进行研究,分析MRI检查的临床诊断价值。

1. 资料与方法

1.1 临床资料

对我院2020年1月-2022年12月所收治的202例疑似膝关节前交叉韧带断裂患者进行研究。其中男性172例,女性30例,年龄最小16岁,最大82岁,平均年龄为(49.05±2.63)岁。

纳入标准^[6]:(1)符合膝关节前交叉韧带断裂相关的特点,包括临床症状、体征。(2)需要进行影像学诊断。(3)接受MRI检查。(4)临床资料完整,且自愿参加研究。

排除标准:(1)存在MRI检查禁忌症,如心脏起搏器等。(2)存在严重的全身性疾病或其他严重病变。(3)不愿意接受MRI检查或无法配合检查要求。

1.2 方法

MRI检查:先选择适当的磁共振扫描序列,如T1加权图像、PD加权图像、脂肪抑制序列等。患者需进行适当的准备,确保没有金属物品干扰。后指导以仰卧位进入磁共振设备,医生进行精确定位。设置扫描参数:切片厚度范围为3.5毫米;间隔通常为0.5-1毫米;TR范围为500-2500毫秒;TE范围为11-45毫秒;矩阵为512x512;FOV为180-200毫米。扫描参数设置后,进行图像采集和处理,得到膝关节的矢状面、冠状面和横断面。评估图像特征和信号表现,判断膝关节前交叉韧带的完整性,包括断裂的表现、韧带的形态和伴随的其他关节损伤。由有经验的专业医生进行解读和评估,以确保准确性和可靠性。

关节镜诊断:在局部麻醉或全身麻醉下将患者安置在手术床上进行准备。后在膝盖周围切小的切口后,插入细长的关节镜,以便观察膝关节内部的结构。通过关节镜,检查膝关节前交叉韧带的完整性,观察是否有断裂、不规则形态、撕裂或松弛等特征。在观察断裂的同时进行附加检查,评估其他相关结构的状况。由专业的骨科医生进行操作,以确保准确性和安全性。

1.3 观察指标

观察两种诊断方式诊断结果以及MRI诊断效能。

1.4 统计学分析

采用SPSS 27.0对数据处理,计数、计量分别采用%、($\bar{x} \pm s$)表示,使用 χ^2 检验;P<0.05表示有统计学意义。

2. 结果

2.1 两种诊断方式诊断结果对比

以关节镜诊断结果为金标准, 关节镜诊断结果显示阳性 97 例, 阴性 105 例。MRI 诊断结果显示阳性 96 例, 阴性 106 例, 其中误诊 5 例, 漏诊 6 例, 误诊率为 4.76% (5/105), 漏诊率为 6.19% (6/97), 详见表 1。

表 1 两种诊断方式诊断结果对比($\bar{x} \pm s$)

关节镜诊断	MRI 诊断		合计
	阳性	阴性	
阳性	91	6	97
阴性	5	100	105
合计	96	106	202

2.2 MRI 诊断效能评价

MRI 诊断灵敏度为 93.81% (91/97), 特异性为 95.24% (100/105), 符合率为 94.55% (191/202), 阳性预测值为 94.79% (91/96), 阴性预测值为 94.34% (100/106); 经过一致性检验, 两种诊断方式的诊断结果一致性良好 (Kappa=0.894)。

3. 讨论

膝关节前交叉韧带断裂指的是膝关节内前交叉韧带的撕裂或完全断裂。膝关节前交叉韧带是连接股骨和胫骨的重要韧带, 稳定膝关节并防止关节过度前移。常见原因包括运动损伤、伤或外力冲击等。膝关节前交叉韧带断裂后往往会出现剧烈的前膝疼痛。并伴有肿胀、淤血, 出现明显的水肿和瘀斑。患者可能感到膝关节不稳, 特别是在运动或活动时, 出现膝关节的不受控制的前移感。若不及时处理, 可能导致其他膝关节结构的进一步损伤, 导致长期的功能障碍和关节不稳定感。而长期不稳定的膝关节可能引发关节退行性变, 导致膝关节炎和慢性疼痛。手术是治疗膝关节前交叉韧带断裂的主要方式, 通过手术可以修复或重建膝关节前交叉韧带, 恢复膝关节的稳定性, 减少不稳定感和进一步的损伤风险。并促进膝关节的功能恢复和运动能力的提高, 使患者能够重新参与日常活动和运动。此外, 手术治疗可以减少膝关节前交叉韧带断裂后可能出现的并发症, 如关节炎、软骨磨损等^[6]。但术前需要明确膝关节前交叉韧带的损伤程度和类型, 以此指导医生制定适当的治疗方案。明确诊断还有助于预测患者术后恢复和功能重建的前景, 并提供更精确的术后康复指导。

关节镜诊断是膝关节前交叉韧带断裂诊断的金标准, 其原因在于关节镜诊断可以直接观察膝关节内部结构, 包括前交叉韧带的形态、完整性、撕裂以及与其他结构的关系。这种直接观察具有高可靠性和准确性, 因为医生可以实时检查韧带状况。同时可以帮助医生准确定位和评估膝关节前交叉韧带的断裂程度和类型。这对制定个体化的治疗方案非常重要, 因为不同类型和程度的断裂可能需要不同的处理和手术技术。但也存在不足^[7], 关节镜手术需要切开口, 并在膝关节内插入镜管, 属于创伤性的操作, 可能引起术后疼痛、不适和恢复周期较长。同时关节镜手术需要由熟练的骨科医生进行操作, 因为对关节结构的准确分辨和评估需要一定的专业知识和经验。这可能限制了其在一些医疗资源匮乏地区的应用。此外, 相较于其他影像学检查, 关节镜手术费用较高, 而且需要专门的设

备和器械。这可能使其在某些情况下不太经济实用, 尤其是对于经济情况较差的患者。因此, 需要需求更加适宜的影像学诊断方式。

本研究中, 以关节镜诊断结果为金标准, 关节镜诊断结果显示阳性 97 例, 阴性 105 例。MRI 诊断结果显示阳性 96 例, 阴性 106 例, 其中误诊 5 例, 漏诊 6 例, 误诊率为 4.76% (5/105), 漏诊率为 6.19% (6/97)。MRI 诊断灵敏度为 93.81% (91/97), 特异性为 95.24% (100/105), 符合率为 94.55% (191/202), 阳性预测值为 94.79% (91/96), 阴性预测值为 94.34% (100/106); 经过一致性检验, 两种诊断方式的诊断结果一致性良好 (Kappa=0.894), 提示 MRI 的诊断价值较高。MRI 具有高分辨率影像, 能够清晰显示前交叉韧带及其周围结构的细节, 包括半月板、滑膜和其他韧带。同时 MRI 可以进行多方位成像, 提供多个角度的观察, 有助于医生准确判断断裂的程度、方向和位置。MRI 还利用磁共振原理具有很好的软组织对比增强效果, 能够清晰显示韧带、滑膜和其他膝关节组织, 从而提供更准确的诊断信息。此外, MRI 是非侵入性的, 无需切开口或注射造影剂, 安全、无痛、无创伤, 适合广大患者使用。还具有组织特异性^[8], 能够根据不同组织的磁共振信号特征进行区分, 对膝关节前交叉韧带的撕裂和修复术后的组织修复情况有较高的敏感性和特异性。总之, MRI 在膝关节前交叉韧带断裂的诊断中, 通过高分辨率影像、多方位成像、软组织对比增强、非侵入性和组织特异性等优势, 能够提供准确韧带断裂诊断, 帮助医生制定个体化治疗方案, 并为患者提供更精确的医疗决策依据。

综上所述, MRI 对膝关节前交叉韧带断裂的诊断具有较好的临床效果, 可作为可靠的辅助诊断手段之一, 指导临床诊断及治疗, 值得推广。

参考文献:

[1]伍小勇,徐红. 核磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂的应用研究[J]. 系统医学,2021,6(09):109-111.
 [2]董海明. 核磁共振成像技术在膝关节前交叉韧带断裂诊断中的应用研究[J]. 中国医疗器械信息,2020,26(24):97-98.
 [3]周理超,廖荣信. 探讨核磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂的临床准确性[J]. 现代医用影像学,2020,29(08):1449-1451.
 [4]陈宏光,赵双全,陈文聪,甘雪玲. 核磁共振成像技术在膝关节前交叉韧带断裂诊断中的应用效果研究[J]. 医学理论与实践,2020,33(14):2365-2366.
 [5]张乐. 磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂的临床分析[J]. 影像研究与医学应用,2020,4(08):132-133.
 [6]王建. 用核磁共振成像检查诊断膝关节前交叉韧带断裂的效果研究[J]. 当代医药论丛,2020,18(06):162-163.
 [7]马宁. 核磁共振成像技术在膝关节前交叉韧带断裂诊断中的应用研究[J]. 中国医疗设备,2019,34(S2):95-97.
 [8]邓锻炼. 核磁共振成像技术诊断膝关节前交叉韧带断裂的临床研究[J]. 影像研究与医学应用,2019,3(05):116-117.
 [9]高辉. 核磁共振诊断膝关节前交叉韧带断裂的价值和准确性评价[J]. 影像研究与医学应用,2019,3(06):203-204.