

• 膝关节影像学专题 •

膝关节交叉韧带损伤的 MRI 诊断

罗久伟, 李绍林, 张雪林, 苑青龙

【摘要】 目的: 探讨 MRI 对膝关节交叉韧带损伤的诊断价值。方法: 回顾性分析 25 例经手术或关节镜证实的前、后交叉韧带损伤患者, MR 检查采用 SE、TSE 矢状位、冠状位及横断位 T₁WI、T₂WI 及 STIR。结果: 25 例交叉韧带损伤中, 部分性撕裂 16 例, 完全性撕裂 9 例。MRI 诊断交叉韧带部分性撕裂和完全性撕裂的符合率分别为 87.5% 和 88.9%。结论: MR 能较准确地诊断膝关节交叉韧带损伤及其并发症, 为临床制订治疗方案提供可靠依据。

【关键词】 膝关节; 膝损伤; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R684 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-0313(2004)04-0236-03

MRI diagnosis of the cruciate ligament injury of the knee joint LUO Jiu-wei, LI Shao-lin, ZHANG Xue-lin, et al. Medical Imaging Center, Nanfang Hospital, No. 1 Military University, Guangzhou, Guangdong 510515, P. R. China

【Abstract】 **Objective:** To assess the value of MR imaging in diagnosis of the cruciate ligament injury of the knee joint.

Methods: 25 patients with cruciate ligament injury of the knee joint who had undergone operation or arthroscopy of the knee joint were reviewed retrospectively. Sagittal, coronal and axial scanning with SE, TSE sequence (T₁WI, T₂WI, STIR) were performed.

Results: In 25 cases with cruciate ligament injury, there was partial tear in 16 cases and complete tear in 9. The accuracy of diagnosis of partial and complete cruciate ligament tears was 87.5% and 88.9% respectively. **Conclusion:** MRI can accurately display the ligament injury of the knee joint as well as its complication. It is important for the preoperative treatment planning.

【Key words】 Knee joint; Knee injuries; Magnetic resonance imaging

膝关节损伤是临床常见的外伤性疾病, 且多为复合性损伤, 其中前、后交叉韧带损伤是膝关节损伤的主要因素, 也是临床引起疼痛、功能障碍的主要原因之一。MRI 能无创性的有效评价膝关节各部位损伤。本文通过回顾性分析 25 例经 MRI 检查的交叉韧带损伤的病例, 进一步了解前、后交叉韧带损伤的 MRI 诊断价值。

材料与方法

本组共 25 例交叉韧带损伤, 其中男 19 例, 女 6 例, 年龄 14~70 岁, 平均 39 岁, 左膝 14 例, 右膝 11 例。新鲜伤(损伤在 3 周以内) 16 例, 陈旧性损伤(损伤在 3 个月以后) 9 例, 损伤原因多为摔伤和扭伤, 损伤时间为 1 小时~7 年。临床主要症状为患膝肿胀、压痛、关节不稳和伸膝障碍等, 8 例经外科手术证实, 17 例经关节镜证实。

25 例患者术前均经 MRI 检查, 采用场强为 1.5T MR 扫描机, 膝关节表面柔性线圈固定。患者取仰卧伸直位, 脚先进床, 膝外旋 10°~15°, 所有患者均采用

自旋回波 (spin echo, SE) 序列: 作矢状面 T₁WI (TR 740 ms, TE 40 ms)、T₂WI (TR 4500 ms, TE 96 ms), 冠状位 T₁WI (TR 600 ms, TE 12 ms), PDWI (TR 3600 ms, TE 20 ms), 横断面 T₂WI (TR 4500 ms, TE 96 ms); 快速自旋回波 (turbo spin echo, TSE) 序列: T₂WI (TR 4000 ms, TE 96 ms); 部分采用短时反转恢复脂肪抑制 (short time inversion recovery, STIR) 序列; 层厚 4 mm, 间隔为 1 mm; 视野 190 mm; 矩阵 256×256, 激励次数 1~2 次。

结 果

25 例交叉韧带损伤中, 前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤 15 例 (60%), 后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 损伤 9 例 (36%), 前、后交叉韧带同时撕裂 1 例 (4%), 合并胫侧副韧带损伤 6 例, 半月板损伤 19 例, 以半月板 II 度损伤最多, 关节囊积液 20 例, 骨挫伤 4 例。依据交叉韧带损伤的程度, 分为韧带部分性撕裂和韧带完全性撕裂, 韧带部分性撕裂 16 例, 其中 ACL 10 例 (图 1), PCL 6 例, MRI 表现为韧带不同程度增粗, T₂WI 出现不规则高信号, 但韧带连续性存在; 韧带完全性撕裂 9 例, 其中 ACL 6 例 (图 2), PCL 3 例 (图 3), MRI 表现为韧带断

作者单位: 510515 广州, 第一军医大学附属南方医院医学影像中心

作者简介: 罗久伟 (1971-), 男, 山东济宁人, 主治医师, 硕士研究生, 主要从事骨关节 CT、MRI 诊断。

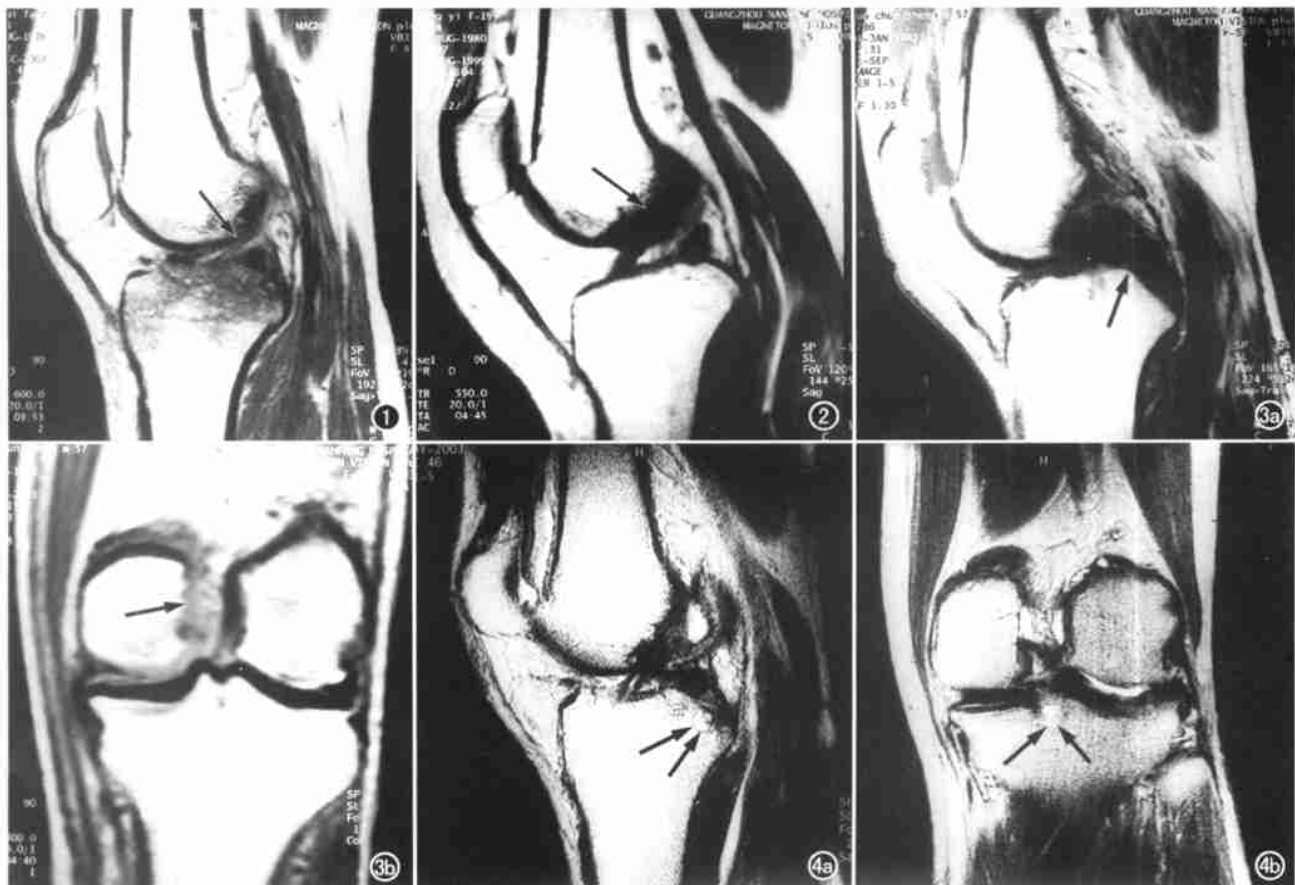


图 1 ACL 部分性撕裂(箭)。矢状位,SE T₁WI 示 ACL 前内侧带增粗,内见片状不均匀高信号,胫骨平台骨挫伤。

图 2 ACL 完全性撕裂(箭)。矢状位,SE T₁WI 示 ACL 以增粗为著,呈中等信号。图 3 PCL 完全性撕裂。a) 矢状位,SE T₁WI 示 PCL 增粗呈团块状中等信号(箭);b) 冠状位,PDWI 示 PCL 股骨内髁附着点呈混杂信号(箭)。图 4 PCL 胫骨附着点撕脱。a) 矢状位,TSE T₂WI 示 PCL 胫骨附着点呈片状高信号伴游离骨块(箭);b) 冠状位,游离骨块呈结节状高信号(箭)。

裂、肿胀、增粗,边缘模糊,T₂WI 显示断端间充满高信号,其中 2 例为 PCL 胫骨附着点撕脱,MRI 表现为胫骨平台后缘在 T₁WI 及 T₂WI 均见高信号的游离骨块影与韧带相连,伴韧带挛缩(图 4)。

MRI 表现与手术或关节镜检查结果对照分析:25 例患者中,16 例 MRI 诊断为韧带部分性撕裂,手术或关节镜检查发现 14 例交叉韧带部分纤维撕裂,撕裂处血肿形成,组织水肿,2 例为假阳性,MR 与手术或关节镜所见对照分析,符合率为 87.5%。9 例 MR 诊断为韧带完全性撕裂,手术或关节镜发现 8 例韧带纤维横形断裂,断裂处血肿形成,组织明显肿胀,断裂韧带纤维回缩变形,9 例中有 1 例 PCL,手术所见呈松弛状态,未见撕裂,而 MRI 诊断为完全性撕裂,MR 与手术或关节镜所见对照分析符合率为 88.9%。

讨 论

膝关节交叉韧带是组成膝关节的主要部分,是保

护膝关节和维护稳定的重要动力因素和静力因素,引导膝关节依照固定的规律活动,交叉韧带损伤可严重影响膝关节活动。MRI 能从不同层面、不同方位以及较高的空间分辨力,清晰地显示韧带结构,比 X 线、CT 有明显的优越性。

1. 膝关节交叉韧带的正常解剖及 MRI 表现

ACL 近端附着在股骨外髁的后内侧面,向前、向下、向内走行,远端附着于胫骨髁间隆突的前外侧面;ACL 的走行与髁间窝顶走行一致,ACL 长约 31~38 mm,宽约 11 mm,其长轴与胫骨平台水平成 60°角,ACL 由多条纤维组成,呈轻度螺旋状或线样排列。主要分为前内侧带和后外侧带两部分,前内侧带较大而牢固,它能保持屈曲时紧张,且限制胫骨前移;后外侧带较小,保持伸直时紧张,这种解剖特点使整个膝关节在运动过程中,总有部分 ACL 保持紧张,维持正常功能。此外 ACL 还具有防止股骨后移及限制胫骨旋转的作用,在 MRI 上,前内侧带和后外侧带难以区分^[1]。

ACL 在矢状面、冠状面和横断面上均可显示,以矢状面显示最佳,ACL 前面的纤维束在所有的 MRI 序列上表现为低信号,而中间和后面的纤维束之间有少量脂肪和疏松结缔组织,因此呈稍高信号。一般情况下,ACL 信号强度稍高于 PCL,但偶尔两者信号也可相似。

PCL 近端起于股骨内髁的外侧面,向后、向下、向外走行,远端附着于胫骨髁间隆突及胫骨平台后缘,PCL 较厚,平均长度 38 mm,宽度 14.8 mm,主要由前内侧股和后外侧股纤维组成,呈环弓向后,且其本身形成角度,此角度在间接判断 ACL 撕裂时有帮助,正常值为 $113^{\circ} \sim 114^{\circ}$ ^[2],矢状位很容易显示此韧带。PCL 在膝屈伸、内旋时起稳定作用,主要防止胫骨后移,较好地显示 PCL,同 ACL 一样,要使膝外旋 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$,使 ACL 的纤维排列方向和矢状面扫描方向一致。

2. 交叉韧带损伤的 MRI 表现

ACL 完全性撕裂 MRI 表现典型的 ACL 连续性中断或 ACL 明显增粗伴有信号升高、韧带周围积液或出血、ACL 松弛、PCL 弯曲指数(指取 PCL 起、止两点拉一直线,测量直线长度和 PCL 弓与直线的最大距离,将直线长度除以弓距得 PCL 弯曲指数,正常 ACL 的 PCL 弯曲指数平均为 5.01 ± 0.16)减小、胫骨前移以及胫股骨骨挫伤等征象本组 10 例 ACL 部分性撕裂的 PCL 弯曲指数平均为 3.73 ± 1.6 ,6 例 ACL 完全性撕裂的 PCL 弯曲指数为 2.88 ± 0.74 ,两组病例与正常 PCL 的弯曲指数比较,有显著差别。McCauley 等^[4]报道当 PCL 的角度 $< 105^{\circ}$ 时诊断 ACL 撕裂的敏感度为 74%,特异度为 86%,另外,还包括 ACL 与胫骨平台的夹角 $< 45^{\circ}$,ACL 和 Blumensaat 线(指股骨后侧面和 ACL 胫骨附着点间的连线)的交角 $> 15^{\circ}$ 。

PCL 撕裂最好发于胫骨平台后缘附着处,常合并胫骨平台撕脱性骨折,韧带中段和股骨附着处撕裂的概率相近。PCL 完全性撕裂的征象包括 PCL 正常结构消失、韧带局部中断、增粗以及信号异常。部分性撕裂 MRI 表现为韧带纤维部分中断、形态、轮廓的改变及局限性信号异常等征象。

3. 复合损伤

膝关节交叉韧带损伤常由外伤引起,在韧带损伤的同时可合并半月板损伤、骨挫伤、关节脱位等。本组 25 例病例中合并有半月板损伤 19 例(76%),骨挫伤 4 例(16%)。关节囊积液 20 例(80%)。

4. MRI 扫描技术及其在诊断中的作用

在常规扫描中有一部分病例在矢状位不能良好地显示 ACL,主要是有些 ACL 较细,扫描层面不能与韧带走向平行或韧带偏离层面中心;此时,冠状位往往提供较多的信息,若仍不能判定,应加做平行于 ACL 的薄层无间隔扫描,利用此法能清楚地显示 ACL,如局部存在水肿高信号,则肯定有 ACL 损伤;而 PCL 较粗大,常规扫描均能良好地显示,正常 PCL 可有轻、中度弓向后,当 PCL 呈明显的“S”形或急转成角时,提示 PCL 损伤或 PCL 胫骨附着点撕裂的可能。16 例 MRI 诊断为韧带部分性撕裂中 2 例为假阳性,笔者认为产生假阳性的主要原因在于忽略了其它一些膝关节病变同样产生 ACL 或 PCL 周围积液以及矢状位在容积效应作用下显示 ACL 或 PCL 信号升高,若滑膜增生和周围脂肪组织炎性变非常明显,可见 ACL 或 PCL 局限性增粗或结构变模糊,如果采用薄层成像技术或附加横断面成像能部分消除容积效应对交叉韧带的影响。

总之, MRI 诊断交叉韧带损伤的敏感性、准确性均较高,能较准确地反映交叉韧带的病变情况,为临床提供的早期诊断信息,对病人术后尤为重要。

参考文献:

- [1] Hoodler J, Haghighi P, Trudell D, et al. The cruciate ligaments of the knee: correlation between MR appearance and gross and histologic findings in cadaveric specimens[J]. AJR, 1992, 159(2): 357-360.
- [2] Irizarry MJr, Recht MP. MR imaging of the knee ligaments and the postoperative knee[J]. Radiol Clin North Am, 1997, 35(1): 43-45.
- [3] Gallimore GW, Harms SE. Knee injuries: high-resolution MR imaging[J]. Radiology, 1986, 160(2): 457-461.
- [4] McCauley TR, Mose M, Kier R. MR diagnosis of tears of anterior cruciate ligament of the knee: importance of ancillary findings[J]. AJR, 1994, 162(1): 115-119.

(收稿日期: 2003-07-16 修回日期: 2003-11-01)