

· 论 著 ·

军事训练致隐匿性膝关节损伤的低场 MRI 诊断

尹雪军, 张杰华, 徐才国, 朱卫峰, 牛富业

[摘要] 目的 探讨低场 MRI 对军事训练所致隐匿性膝关节损伤的诊断价值。方法 52 例经临床或手术证实、X 线和 CT 检查均为阴性的军事训练膝关节损伤患者, 采用 0.35T 永磁开放式 MRI 检查。结果 发现骨挫伤 28 例, 半月板损伤 46 例, 交叉韧带损伤 13 例, 副韧带损伤 15 例, 关节软骨骨折 6 例, 关节积液 51 例。结论 低场 MRI 能较好地显示膝关节的半月板损伤、韧带损伤、关节软骨损伤、骨挫伤及关节腔积液等改变, 对发现隐匿性的损伤及增加检出率很有帮助。

[关键词] 军事训练; 膝关节; 损伤; 低场磁共振成像

中图分类号: R873.04; R445.2 文献标志码: A 文章编号: 1672-271X(2010)03-0223-03

Low field MRI diagnosis of occult knee joints injury in military training

YIN Xue-jun, ZHANG Jie-hua, XU Cai-guo, ZHU Wei-feng, NIU Fu-ye. Department of Radiology, 413 Hospital of PLA, Zhoushan, Zhejiang 316000, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the value of low field MRI on diagnosis of occult knee joints injury in military training. **Methods** 52 subjects with knee joint injuries in military training clinically confirmed or confirmed by surgery, which having no abnormal findings in X-ray and CT images, were subjected to 0.35T permanent-magnet open MRI examination. **Results** MRI showed contusion of bone in 28 cases, meniscus injury in 46 cases, cruciate ligament injury in 13 cases, accessory ligament injury in 15 cases, articular cartilage fracture in 6 cases, and associated intraarticular effusion in 51 cases. **Conclusion** Low field MRI could clearly demonstrate the lesions in the knee joints, including the meniscus, ligaments, articular cartilage, fracture, the contusion of bone and intra-articular effusion. It is helpful for the discovery of occult damage and increased detection rates.

[Key words] military train; knee joints; injury; low field MRI

军事训练引起膝关节损伤较为常见,除骨折外,传统的 X 线平片和 CT 检查均很难反映软骨、韧带及半月板等关节内的各种结构损伤,延误治疗易引起严重后果。MRI 对肌肉、肌腱、软骨等有很高的分辨率。本文通过回顾性分析 52 例军事训练致隐匿性膝关节损伤患者的 MRI 所见,探讨 X 线及 CT 表现阴性的隐匿性膝关节损伤的低场 MRI 成像特点及对临床的指导价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2007 年 4 月至 2009 年 11 月在本院就诊的隐匿性膝关节损伤 52 例,均为男性,年龄 17~32 岁,平均 22 岁,均有军事训练史,训练方式以越野、击打对抗练习、跳跃及球类运动为主。病史

1 天至 3 年,1 个月以内者 33 例,占 63%。临床表现膝关节肿胀、疼痛、活动受限、弹响及交锁等。

1.2 检查方法 采用东软公司 0.35T 永磁开放式磁共振机。患者仰卧位,膝关节置于膝关节表面线圈内,膝关节外翻 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。扫描序列有矢状位 SE T1WI, FOV170 mm \times 170 mm, TR/TE 360/11, 层厚 4 mm, 间距 1 mm, 矩阵 256 \times 256, 激励次数 2 次; 矢状位 FSE T2WI, FOV170 mm \times 170 mm, TR/TE4170/128, 层厚 4 mm, 间距 1 mm, 矩阵 256 \times 256, 激励次数 2 次; 冠状位 FET2, FOV170 mm \times 170 mm, TR/TE 990/35, 层厚 4 mm, 间距 1 mm, 翻转角 35° , 矩阵 256 \times 256, 激励次数 2 次。

1.3 读片及分析方法 对各病例的 X 线平片和 MRI 影像资料进行回顾性分析,影像资料的评判由放射科 3 位主治医师共同作出,集体读片时注意膝关节周围骨、软组织及关节腔内软骨组织的形态信号改变。

作者简介: 尹雪军(1975-),男,浙江嵊州人,本科,主治医师,从事影像诊断和介入治疗工作

作者单位: 316000 浙江舟山,解放军 413 医院放射科

1.4 判断隐匿性膝关节损伤的标准 有明确军事训练受伤史, X 线片及 CT 片未见骨折等异常改变。MRI 见膝关节周围骨、软骨、韧带及半月板等各种结构损伤形态和(或)信号变化。

2 结果

2.1 骨挫伤 28 例 骨挫伤是指由于外伤所致的骨髓的出血、水肿和骨小梁的微骨折^[1]。本组 28 例骨挫伤 MRI 表现为形态各异斑片状长 T1 长 T2 信号, FET2 序列为高信号, 轮廓模糊, 边界不清。见图 1。

2.2 半月板损伤 46 例 膝关节半月板信号改变的 MRI 分级标准按 Stoller 的 4 级分法: 0 级为正常的半月板, 表现为均匀低信号, 且形态规整; I 级为不累及半月板关节面的椭圆形或球状的信号增高影; II 级为水平的、线性的半月板内信号增高影, 可延伸至半月板的关节囊缘但未达到半月板的关节面缘; III 级为半月板内的异常高信号累及关节面。I 级、II 级信号异常为半月板退行性变; 而 III 级信号为半月板撕裂^[2]。本组 46 例半月板损伤, 发生于外侧半月板 21 例, 内侧半月板 14 例, 内外侧半月板均损伤 11 例。其中 I、II 级信号 31 例, III 级信号 15 例。半月板损伤合并半月板囊肿 2 例, MRI 表现为长 T1 长 T2 信号改变。见图 2。

2.3 交叉韧带损伤 13 例 MRI 将韧带损伤分为完全和部分撕裂。①完全撕裂: 连续性中断, 残余韧带退缩和扭曲; T2WI 像韧带内弥漫高信号或韧带全程高信号; 韧带明显增粗或其内形成“假瘤”样高信号, 看不到完整的纤维束。②部分撕裂: 韧带内信号增高, 但其连续性和纤维束完整, 韧带内小点状、线样高信号, 而邻近层面信号正常。本组病例发生于前交叉韧带损伤 8 例, 后交叉韧带损伤 4 例, 前后交叉韧带同时损伤 1 例。其中部分撕裂 11 例, 完全撕裂 2 例。见图 3。

2.4 副韧带损伤 15 例 内侧副韧带损伤 10 例, 外侧副韧带损伤 5 例。其中韧带水肿 9 例, 表现为增粗、肿胀, 呈长 T1、长 T2 信号; 撕裂 6 例。

2.5 关节软骨骨折 6 例 软骨骨折是指外伤性的软骨连续性中断或软骨缺损。本组软骨骨折病例 MRI 表现为: T1WI 见关节面线性低信号连续性中断或关节面软骨下骨质缺损, 在 T2WI 上表现为软骨带明显变薄, 表面不平及连续性中断, 软骨层内有局限性的高信号影, 而软骨下骨及骨髓可见水肿表现。

2.6 关节积液 51 例 本组 52 例军事训练致隐匿性膝关节损伤患者中有关节腔积液者高达 51 例, 其中 1 例关节腔内积液见分层现象。见图 3。

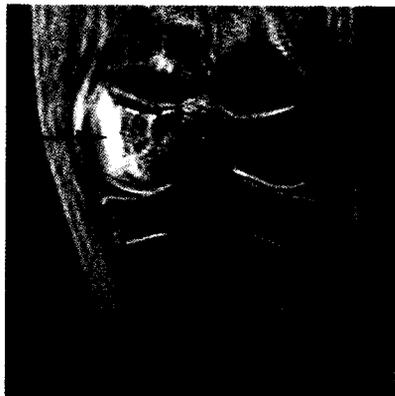


图 1 股骨内侧髁骨挫伤 MRI 影像

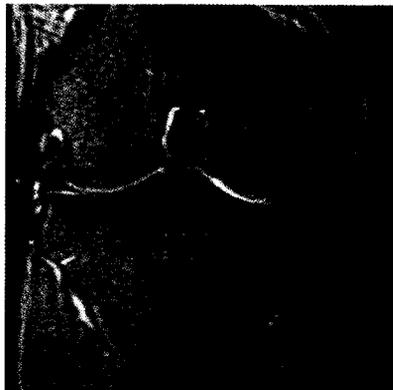


图 2 内侧半月板后角撕裂 MRI 影像

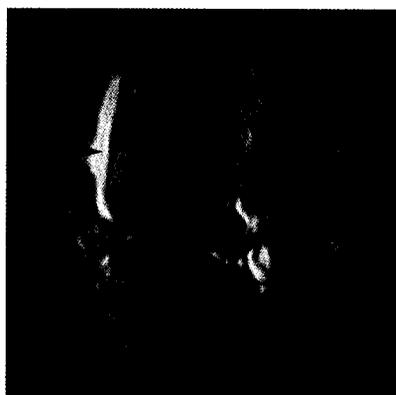


图 3 后交叉韧带撕裂(粗箭头), 关节囊积液(细箭头)MRI 影像

3 讨论

3.1 军事训练致膝关节损伤的特点 膝关节是人体最大、最复杂的关节, 两端杠杆长, 周围韧带多, 它的功能主要是传递载荷, 参与运动, 帮助动量守恒, 为小腿运动提供力偶, 是一个由股股关节和髌股关节组成的双关节结构, 能承受相当大的压力, 并且位于身体两个最长的力臂之间, 是最容易受损的部位, 膝关节损伤占各部训练损伤之首。膝关节军事训练伤常发生在军事科目中的障碍跑、越野跑、击打对抗

练习、跳跃及球类运动等项目中,主要是训练方法不得当,加上疲劳状态下训练、带伤训练等因素,导致膝关节瞬间失稳,关节的异常活动度超过关节的承受限度,继而损伤关节内、外的结构,以侧副韧带损伤、半月板损伤最为常见。

3.2 MRI 对隐匿性膝关节损伤的诊断价值 MRI 具有软组织分辨率高的特点,对于骨及软骨挫伤、韧带、肌肉损伤的早期诊断并准确定位有独特的优势^[3]。由于膝关节的创伤机制不同,骨挫伤的形式各异,本组多因军事训练中高处跳落引起。直接冲击伤的着力点出现骨小梁断裂,发生广泛而严重的渗出性变化。撕脱性的暴力的作用点在肌腱和韧带附着处的邻近骨质,引发骨松质水肿、出血。应力损伤时由于力的传导效应,引起应力作用点远端骨质的损伤,其特点为骨小梁断裂的方向与应力作用的方向相垂直。另外还有剪切损伤,形成骨质内斜形走向的水肿、出血灶,病变边界相对较为分明。膝关节不同形式的骨挫伤分析其作用机制,有利于判断对机体的影响程度^[4]。战士普遍具有半月板较厚、弹性好、吸收缓冲震动的能力强等特点,但由于其运动量大、运动类型和姿势比较特殊,故半月板损伤的机会要高于普通人群^[5]。本组隐匿性膝关节损伤病例中半月板损伤高达 88.5%,是军事训练膝关节损伤的重灾区。半月板损伤后在 MRI 上表现为低信号内出现垂直线样高信号。在临床上,根据高信号影达或未达关节面可对半月板损伤进行准确的分级,与组织学上从局限性粘液变到症状明显的撕裂所划分的三期相对应,这对于半月板手术方案(修补术、部分、次全、全切术)的制定是非常重要的^[6]。韧带损伤 MRI 表现为韧带不规则增粗肿胀,韧带内或韧带周围不规则高信号影与周围脂肪组织分界不清,韧带形态连续性部分或完全中断,外形不规则,可有不同程度的回缩。间接征象为韧带附着处撕脱性骨折、半月板撕裂及关节不稳、脱位等。关节囊积液在膝关节损伤中极其常见,往往提示关节囊、韧带的损伤, MRI 上表现为长 T1 长 T2 信号。关节腔积液多位于髌上囊内及关节中部, MRI 可以准确反映积液范围和量。

3.3 低场 MRI 诊断隐匿性膝关节损伤的优劣势 场强不是决定图像质量的单一因素,对膝关节成像

影响大的磁场均匀度、梯度配置、图像重建系统及高清晰扫描序列的采用都不受系统场强高低的制约。有研究证明,低场 MRI 对膝关节半月板撕裂诊断的敏感性、特异性和准确性与高场相比均无明显统计学差异^[7]。近年来,低场 MRI 在硬件性能和扫描功能诸方面都有了很大进步,同时低场 MRI 降低了脂肪、血管、运动及局部组织化学改变的敏感而致的外来干扰,空间分辨率高,能较好地反映半月板、韧带与其周边结构^[8]。但低场 MRI 存在获取图像时间长、信噪比低、薄层扫描难及空间分辨率低等。由于高场 MRI 费用高昂及运行成本高,所以极大地限制了 MRI 在部队医院中的使用。低场 MRI 具有价廉和运行成本低等特点,本院所采用的低场 MRI 系统具有很高的磁场均匀性,配以高性能梯度系统、接收线圈的改进(相控阵线圈)再加上相应软件配合,在膝关节检查方面可获得高质量的影像,信噪比达到诊断的要求。对于因军事训练致隐匿性膝关节损伤患者的临床治疗方案(保守、手术)评估有很大的实用价值。

【参考文献】

- [1] 谷洪,徐毅,郑健辉,等.低场磁共振诊断膝关节骨挫伤的价值(附 45 例分析)[J].影像诊断与介入放射学,2006,15(3):127-129.
- [2] 江浩.骨与关节 MRI[M].上海:上海科学技术出版社,2001:265-267.
- [3] Rubin DA, Harner CD, Costello JM. Treatable chondral injuries in the knee: frequency of associated focal subchondral edema[J]. AJR, 2000, 174(4):1099-1106.
- [4] 张志伟. MRI 对膝关节骨挫伤及韧带损伤诊断的临床意义[J].甘肃科技,2009,25(3):152.
- [5] 陈兴灿,许文根,潘永清.战士膝关节半月板损伤的 MRI 和关节镜对照研究[J].东南国防医药,2008,10(2):103.
- [6] 孙海辉,邱书娟,乔智红,等.低场磁共振成像诊断膝关节训练伤的价值探讨[J].武警医学,2006,17(1):30.
- [7] Cevikol C, Karaali K, Esen G. MR imaging of meniscal tears at low-field(0.35T) and high-field(1.5T) MR MR units[J]. Tani Girisim Radyol,2004,10(4):316-319.
- [8] 陈海南,董启榕,汪益,等.低场强磁共振成像诊断半月板撕裂的准确性研究[J].中华创伤杂志,2004,2(1):83-84.

(收稿日期:2010-01-04;修回日期:2010-03-10)

(本文编辑:黄攸生;英文编辑:王建东)