

磁共振成像 T₁WI 序列在膝关节应力性骨折中的应用

顾晓清,董 芹,金少华

(南京医科大学附属江苏盛泽医院影像科,江苏 苏州 215228)

摘要:目的 探讨应力性骨折诊断的磁共振影像表现,分析磁共振成像(MRI)T₁WI 序列在膝关节应力性骨折中的应用价值。方法 选取 2016 年 1 月~2019 年 12 月临床及随访检查确诊应力性骨折患者 34 例,行膝关节磁共振检查 35 例(1 例为双侧),按照磁共振序列分为冠状位、矢状位 T₁WI 组和冠状位 T₂WI、矢状位 PD 压脂组,分析两组磁共振差异进行。结果 34 例患者中膝关节表现为应力性损伤 1 例,35 例应力性损伤均有骨髓水肿信号,其中 2 例应力性损伤 3 级,33 例应力性损伤 4 级;两组骨折线走行与皮质垂直或轻度成角;冠状位、矢状位 T₁WI 骨折线显示率(100.00%)高于冠状位 T₂WI、矢状位 PD 压脂组骨折线显示率(93.94%)。结论 MRI 能显示细微的应力性损伤,并能清晰显示骨折线及软组织情况,冠状位或矢状位 T₁WI 观察骨折线优于 T₂WI、PD 压脂序列。

关键词:膝关节;应力性骨折;应力性损伤;磁共振

中图分类号:R445.2;R684

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2020.11.054

文章编号:1006-1959(2020)11-0166-02

Application of Magnetic Resonance Imaging T₁WI Sequence in Knee Stress Fracture

GU Xiao-qing,DONG Qin,JIN Shao-hua

(Department of Imaging,Jiangsu Shengze Hospital,Nanjing Medical University,Suzhou 215228,Jiangsu,China)

Abstract:Objective To explore the magnetic resonance imaging manifestation of stress fracture diagnosis and analyze the application value of magnetic resonance imaging T₁WI sequence in knee stress fracture.Methods 34 patients with stress fracture diagnosed by clinical and follow-up examination from January 2016 to December 2019 were selected, 35 patients of knee joint magnetic resonance examination (1 case was bilateral), according to the magnetic resonance sequence, it was divided into coronal, sagittal T₁WI group and coronal T₂WI, sagittal PD lipid pressure group, analysis of the difference between the two groups of magnetic resonance.Results Among the 34 patients, the knee showed 1 case of stress injury, 35 cases of stress injury had bone marrow edema signal, 2 cases of stress injury level 3, 33 cases of stress injury level 4; the fracture line of the two groups was perpendicular to the cortex or slightly angled; the fracture rate of the T₁WI fracture line in the coronal and sagittal positions (100.00%) was higher than that in the lipid pressure group of the coronary T₂WI,the fracture line display rate (93.94%) in the sagittal PD lipid pressure group. Conclusion MRI can show subtle stress injury, and can clearly show the fracture line and soft tissue, coronal or sagittal T₁WI observation fracture line is better than T₂WI, PD lipid sequence.

Key words: Knee joint; Stress fracture; Stress injury; Magnetic resonance

应力性骨折(stress fracture)系指长期、反复的外力作用于骨的某一部位,而引起的慢性骨折。随着健身体育运动的广泛开展和保健查体制度的实施,减肥、健身已经成为人们日常活动的一部分。然而不恰当的、过度的运动,必然带来运动损伤,对骨骼施加外在的应力^[1]。应力性骨折占运动医学就诊者的 10%以上^[2]。常规影像技术如 X 线摄片、CT 检查不能明确显示应力性骨折的损伤过程。随着 MRI 技术的发展,磁共振被广泛应用于慢性损伤影像诊断。在诊断应力性骨折中,MRI 已经成为确定应力性骨折诊断的金标准^[3]。本研究针对临床诊断的应力性损伤 35 例,分析其 MRI 影像分级及损伤特点,膝关节应力性损伤的影像诊断,以及 T₁WI 序列在显示应力性骨折线中的优势,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析南京医科大学附属江苏盛泽医院 2016 年 1 月~2019 年 12 月确诊应力性骨折患者 34 例,行膝关节磁共振检查 35 例(1 例为双侧),年龄 33~78 岁,平均年龄(48.14±12.18)岁。按照磁共振序列分为冠状位、矢状位 T₁WI 组和冠状位

T₂WI、矢状位 PD 压脂组。患者均无急性外伤病史。

1.2 方法 使用 GE 公司 HDx Signa 1.5T 超导型磁共振扫描仪。患者取仰卧位,并使用膝关节专用 8 通道硬质线圈。检查序列包括冠状位 T₁WI、矢状位 T₁WI、冠状位 fsT₂WI、矢状位 fsPD、横断位 fsT₂WI,视野(FOV)180 mm×180 mm。所有病例均由 2 名高年资放射诊断医师参与阅片,如果出现分歧,2 人协商解决,如果协商不一致,就不纳入统计,以增加其诊断的客观性。

1.3 影像诊断标准 胫骨应力性损伤根据骨髓、骨髓、骨折线信号分为 4 级:0 级:正常的 MRI 表现;1 级:轻度到中度骨髓水肿(在 T₂ 加权像上),骨髓正常;2 级:中度到重度骨髓水肿(在 T₂ 加权像上),骨髓水肿(在 T₂ 加权像上);3 级:中度到重度骨髓水肿(在 T₂ 加权像上),骨髓水肿(T₁ 和 T₂ 加权像上);4 级:中度到重度骨髓水肿(在 T₂ 加权像上),骨髓水肿(T₁ 和 T₂ 加权像上),以及清晰可见的骨折线。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,计数资料采用(%)表示,采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 34 例患者中,男性 16 例,女性 18 例。其中 1 名女性行双侧检查,共 35 例,双侧胫骨上端后缘均显示应力性骨折,其中右侧 19 例,左侧 16

作者简介:顾晓清(1982.10-),男,江苏苏州人,本科,副主任医师,主要从事磁共振影像诊断工作

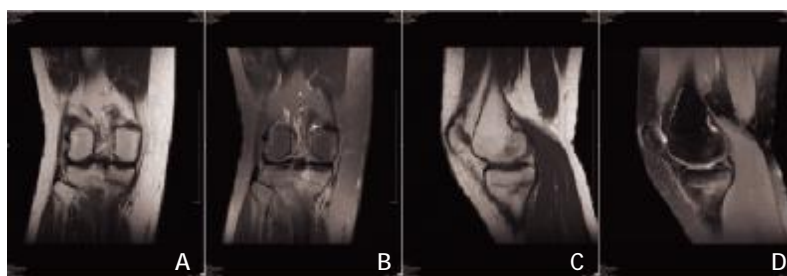
通讯作者:董芹(1982.5-),女,江苏阜宁人,本科,副主任医师,主要从事骨关节影像诊断工作

例;34 例为胫骨上端内缘应力性损伤,1 例为股骨远端应力性损伤,其中有 15 例有半月板后角或后根部撕裂,20 例无明显半月板撕裂情况;34 例发生于胫骨上端内侧,1 例发生于股骨远端内侧;34 例发生于胫骨上端后缘,1 例发生于股骨远端后缘。

2.2 应力性损伤分级 35 例应力性损伤中,33 例显示为应力性损伤 4 级,即中度到重度骨髓水肿、骨髓水肿以及清晰可见的骨折线,诊断为应力性骨折,见图 1;2 例显示为应力性损伤 3 级,即中度到重度骨

膜水肿、骨髓水肿,诊断为应力性损伤 3 级;33 例应力性骨折患者,14 例骨折线长度超过胫骨内侧平台一半,18 例骨折线长度未超过胫骨内侧平台一半,1 例骨折线长度未超过股骨内侧髁一半;32 例骨折线位于干骺端,1 例位于骨端。

2.3 两组骨折线显示情况及 MRI 表现比较 两组骨折线走行与皮质垂直或轻度成角,冠状位、矢状位 T_1WI 组骨折显示率高于冠状位 T_2WI 、矢状位 PD 压脂组,差异有统计学意义 ($P<0.05$),见表 1。



注:患者,女性,34 岁,检查跳绳 7 d 左右,出现膝关节疼痛,A-D:分别为冠状位 T_1WI 序列、冠状位 fsT_2WI 、矢状位 T_1WI 、矢状位 $fsPD$ 序列, fsT_2WI 、 $fsPD$ 序列显示骨髓水肿、周围软组织肿胀等, T_1WI 序列显示明显骨折线

图 1 应力性骨折的磁共振影像表现

表 1 两组骨折线显示情况及 MRI 表现比较 ($n, \%$)

组别	显示骨折线	不显示骨折线	骨折显示率	MRI 表现
冠状位、矢状位 T_1WI	33	0	100.00	团片状低信号影,骨折线表现为线样或条状低信号影
冠状位 T_2WI 、矢状位 PD 压脂	31	2	93.94	团片状高信号影,骨折线表现为线样或条状低信号影

3 讨论

应力性骨折常表现为局部疼痛、紧张,软组织肿胀等。起病隐匿,活动后加重;若持续活动可发展为应力性骨折。体重、身高、解剖变异和骨骼系统紊乱、姿势缺陷和训练错误可能影响该病的发生率。

应力性损伤的磁共振诊断可见局部或者弥漫性, T_1WI 呈低信号、 T_2WI 呈高信号,周围软组织水肿。达到 4 级损伤时,可见清晰骨折线影。磁共振检查是诊断应力性骨折的金标准, MRI 的脂肪抑制质子密度 (T_2) 加权像对骨髓水肿的早期检出有效^[4]。MRI 能凭借骨髓、骨膜水肿信号以及骨折线显示情况,检测骨应力损伤的早期变化,并能精确定义损伤的解剖结构和程度,是评价骨应力损伤表现连续性的首选方式。MRI 检查组织分辨率高,无 X 线电离辐射,对于人体安全、无创检查;多参数,多方位成像,解剖结构以及病变显示清晰;可进行功能成像和代谢分析等等。对骨关节系统的诊断非常重要。本研究中 34 例患者中中年女性居多,应力性损伤患者多有慢性损伤病史,以右膝、胫骨内上段、后缘多见,应力性骨折线以干骺端多见。其中 1 例双膝关节表现为应力性损伤,35 例应力性损伤中,33 例显示为应力性损伤 4 级;2 例显示为应力性损伤 3 级。造成应力性骨折的原因可能与早期患者症状轻微,未能及时就诊有关患者就诊。冠状位、矢状位 T_1WI 骨折线显示率高于冠状位 T_2WI 、矢状位 PD 压脂组 ($P<0.05$)。

冠状位和矢状位 T_1WI 序列,能更清晰显示应力性骨折线,骨折线在 T_1WI 上常显示为线样低信号影,辨识度较高; T_2WI 或 PD 压脂序列常显示大片骨髓水肿,骨折线可能显示为线样高信号,或少数病例可掩盖骨折线,可能与骨折断端嵌插(低信号)、分离(高信号)以及大片骨髓水肿(骨折线可能被掩盖)有关。

综上所述, MRI 不但能显示细微的应力性损伤,还能清晰显示骨折线,又能显示软组织情况,冠状位或矢状 T_1WI 观察骨折线优于 T_2WI 、PD 压脂序列。但本研究还存在局限性,如样本量不够大,且多数为中老年患者,还需采用大样本、多个年龄段、多种序列方法来研究,以取得更为严谨科学的结论。

参考文献:

- [1]Crönlein M,Rauscher I,Beer AJ,et al.Visualization of stress fractures of the foot using PET-MRI:a feasibility study[J].European Journal of Medical Research,2015,20(1):99.
- [2]高元桂,程流泉.肌肉骨骼磁共振成像诊断[M].北京:人民军医出版社,2015:443.
- [3]Arendt EA,Griffiths HJ.The use of MR imaging in the assessment and clinical management of stress reactions of bone in high-performance athletes [J].Clin Sports Med,1997,16 (2):291-306.
- [4]新津守.膝关节磁共振诊断[M].郭万首,程立明,译.北京:人民军医出版社,2011:143.

收稿日期:2020-01-15;修回日期:2020-02-06

编辑/宋伟