

## • 临床研究 •

## MRI 在膝关节骨小梁损伤中的诊断价值和临床意义

陈振波, 徐建民, 孙进, 王民礼

[摘要] 目的 探讨 MRI 对膝关节骨小梁损伤的诊断和临床应用价值。方法 对 45 例膝关节外伤后 X 线检查阴性但有明显疼痛等症状的患者进行 MRI 扫描, 分析骨小梁损伤及膝关节附属结构损伤的 MRI 表现。结果 45 例患者 X 线平片均未见骨折征象; MRI 扫描全部发现有骨小梁损伤,  $T_1$  WI 及  $T_2$  WI 均表现为不规则片状、地图样低或稍低信号, 脂肪抑制序列清晰显示为更明显高信号影。结论 MRI 能准确诊断骨小梁损伤及膝关节附属结构损伤。

[关键词] 膝关节; 骨小梁损伤; 磁共振成像

Value and Clinical Significance of MRI in Diagnosis of Subcortical Trabecular Injury in Knee Joint CHEN Zhen-bo, XU Jian-min, SUN Jin, et al. The Department of Radiology, Beijing Charity Hospital, China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China

**Abstract: Objective** To investigate the value and clinical significance of MRI in diagnosis of subcortical trabecular injury in knee. **Methods** 45 patients with obvious pain but no fracture diagnosed by X-ray after knee trauma were scanned with MRI to analyze whether having injuries in subcortical trabecular and knee joint accessory structures. **Results** All of the 45 cases had normal radiographic results in X-ray examination, but subcortical trabecular injury was found by MRI. MRI demonstrated irregular low signal in the subcortical region on both  $T_1$  WI and  $T_2$  WI. The high signal in fat suppressed  $T_2$ -weighted sequence was more remarkable and wider than that on  $T_1$  WI and  $T_2$  WI. **Conclusion** MRI can accurately diagnose injuries in subcortical trabecular and knee joint accessory structures.

**Key words:** knee joint; trabecular injury; magnetic resonance imaging

[中图分类号] R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2007)06-0579-02

[本文著录格式] 陈振波, 徐建民, 孙进, 等. MRI 在膝关节骨小梁损伤中的诊断价值和临床意义[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(6): 579-580.

急性膝关节损伤多采用 X 线平片检查, 少数进行 CT 检查。常规 X 线检查能较为有效地诊断膝关节骨折, CT 断面成像和多平面重组能准确判断骨折的类型, 因此, 临床常满足于骨折的检出与治疗, 而忽略了骨小梁损伤及关节附属结构的损伤。骨小梁损伤常规 X 线和 CT 都很难显示, 这是 MRI 应用之后骨外伤的一种新概念。MRI 对骨小梁损伤、隐性骨折及关节附属结构损伤能清晰显示, 识别和检出骨小梁损伤, 有助于骨科医生判断创伤的类型及选择治疗方案, 对减少创伤后遗症的发生具有重要临床意义。本研究目的在于总结骨小梁损伤的 MRI 表现, 以求提高对本病的认识, 预防和减少该类患者后遗症的发生。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 急性膝关节外伤患者 45 例, 其中男性 29 例、女性 16 例, 年龄 14~55 岁, 平均 34 岁, 均有典型外伤史及不同程度的跛行, 临床主要表现为外伤后局部肿胀、疼痛、功能障碍或不能承受重力, 且活动时疼痛加剧; 外伤至 MRI 检查时间为 1 d~4 周, 平均 12 d。全部病例 MRI 扫描前行 X 线检查均为阴性, 其中 2 例行 CT 检查, 仅见少量关节积液。

1.2 检查方法 MRI 检查采用 GE Signa Twinspeed 1.5 T 扫描仪, 应用膝关节表面线圈, 采用 FSE  $T_1$  WI、 $T_2$  WI 及  $T_2$  WI 脂肪抑制(FS- $T_2$  WI)序列, 行矢状位、冠状位扫描, 必要时加扫轴

位。扫描参数: FSE 序列  $T_1$  WI: TR/TE = 560/11.9 ms;  $T_2$  WI: TR/TE = 4000/91.2 ms; FS- $T_2$  WI: TR/TE = 4000/79.9 ms; 层厚 4.0 mm, 间隔 1.0 mm, FOV 20×20 cm, 矩阵 256×192 或 384×256, 激励次数 4.0。

## 2 结果

MRI 检查显示, 45 例患者中, 42 例为单纯骨小梁损伤, 共 89 处病灶, 其中 1 处病灶 6 例, 2 处病灶 21 例, 3 处病灶 8 例, 4 处病灶 3 例, 5 处病灶 1 例; 隐性骨折 3 例, 合并骨小梁损伤 10 处。所有病灶分布于股骨外侧髁 21 处、股骨内侧髁 24 处、胫骨近端外侧 23 处、胫骨近端内侧 25 处、腓骨头 2 处、髌骨 4 处。45 例患者合并内侧副韧带损伤 12 例、外侧副韧带损伤 15 例、前交叉韧带损伤 9 例、后交叉韧带损伤 6 例、髌韧带损伤 2 例、半月板损伤 22 例、合并关节腔积液 43 例。

骨小梁损伤 MRI 表现为  $T_1$  WI 和  $T_2$  WI 均呈斑片状、不规则状稍低信号, 边缘不清, FS- $T_2$  WI 呈明显不规则状、地图状高信号(见图 1~图 4)。隐性骨折 MRI 表现为  $T_1$  WI、 $T_2$  WI 呈条带状、线状低信号影, FS- $T_2$  WI 呈明显线状高信号影, 均位于关节面或骨皮质下且累及皮质骨。45 例患者 99 处骨小梁损伤中  $T_1$  WI 呈明显低信号 89 处,  $T_2$  WI 呈低信号 75 处, FS- $T_2$  WI 全部呈明显高信号。

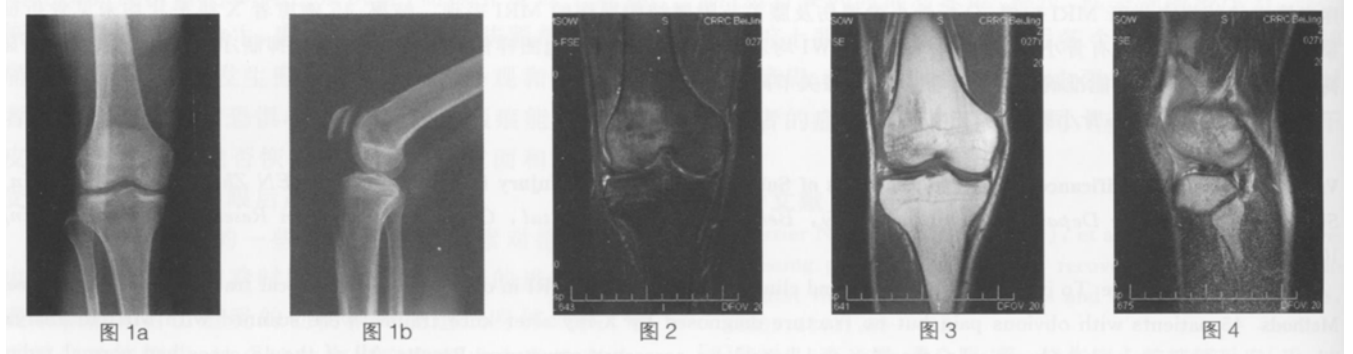
本组 45 例患者确诊骨小梁损伤及隐性骨折后均给予保守制动治疗, 临床随访观察及 X 线平片复查未见异常, 其中 5 例分别于 2~3 个月后复查 MRI, 病灶明显吸收好转; 3 例 2 个月复查 MRI, 病灶吸收好转; 4~6 个月再次复查 MRI, 病灶只在 FS- $T_2$  WI 上可见有斑片状略高信号影。

作者单位: 中国康复研究中心北京博爱医院影像科, 北京市 100068。作者简介: 陈振波(1972-), 男, 山东潍坊市人, 主治医师, 硕士, 主要研究方向: 影像诊断学。

### 3 讨论

一般认为,骨小梁损伤的病理为外伤后局部骨小梁断裂、相互嵌顿,从而使骨髓内的小血管损伤,导致骨髓内充血、水肿,可伴有出血,但无明显骨皮质断裂。这种病理变化不足以引起 X 线衰减系数的明显改变,因此常规 X 线和 CT 均难以发现。MRI 的软组织分辨率高,组织信号变化敏感,尤其对显示骨髓病变敏感,骨髓内轻微的水肿改变即可引起 MRI 信号的明

显变化,所以 MRI 能清晰显示骨小梁损伤的位置和范围,对发现骨小梁损伤有其优越性。隐性骨折与骨小梁损伤是两个不同的概念,前者是指 X 线检查无法显示而实际上存在的骨折,有骨皮质和松质的连续性中断,只是由于骨折线细微,且不足以引起骨折断端移位,骨形态保持完整,发生在结构复杂部位时前后结构互相重叠导致骨折线无法显示的假阴性现象。



注:图 1~图 4 为 1 例患者的 X 线和 MRI 检查结果。患者,男,35 岁,右膝关节外伤后疼痛。X 线正侧位片未见异常(图 1a、1b);外伤后 20 d 持续疼痛,行走时疼痛明显加重,行 MRI 扫描,冠状位 T<sub>2</sub> WI 脂肪抑制图像见右侧股骨外侧髁骨小梁损伤呈明显片状不规则高信号,附近软组织挫伤(图 2);冠状位 T<sub>1</sub> WI 图像呈片状不规则低信号,关节软骨轻度变薄(图 3);矢状位 T<sub>2</sub> WI 图像呈稍低信号影(图 4)。

骨小梁损伤 MRI 表现为骨髓内不规则地图样、网格状而非线形异常信号,T<sub>1</sub> WI、T<sub>2</sub> WI 均呈低或稍低信号,T<sub>2</sub> WI 上病灶信号有增高,但范围缩小,病灶显示没有 T<sub>1</sub> WI 清晰;在 FS-T<sub>2</sub> WI 上骨髓信号由于富含脂肪组织而被抑制呈黑色低信号背景,病灶呈显著高信号。本组 3 例隐性骨折均合并骨小梁损伤,隐性骨折线呈细线状、条带状异常信号,信号强度与骨小梁损伤相似,但与骨皮质或关节面垂直且累及皮质骨。

外伤后局部骨髓内的异常 MRI 信号一般称其为骨挫伤,也有人称为微骨折、骨小梁骨折、隐性骨内骨折,还有人认为就是隐性骨折<sup>[1-4]</sup>。骨挫伤是一个与软组织挫伤相对应的习惯说法,并得到一些临床医师的认可<sup>[5]</sup>。关于这种异常 MRI 信号,还有学者认为是单纯性骨髓水肿,是外伤后的一种生理性反应,不一定是应力性骨折,多在 2 周内吸收消失<sup>[6]</sup>。导致骨小梁损伤名称不统一的主要原因在于难以进行活体病理学证实。笔者认为,外伤后既可能有骨小梁断裂,也可能有单纯骨髓水肿,或者是兼而有之,只是病损程度不同而已,在 MRI 上不能区分,因此,“骨小梁损伤”这个名称比较准确,既体现了外伤后有骨损伤的存在,又避免了与临床上常见骨折的混淆。

MRI 脂肪抑制序列是非常重要的检查技术,MRI 可采用多种技术进行脂肪抑制。不同场强的 MRI 扫描仪宜用不同的技术,同一场强的机器也可因检查的部位、目的、序列及扫描习惯的不同而采用不同的脂肪抑制技术。合理利用脂肪抑制技术能提高骨小梁损伤的检出率。Mirowitz 等对骨小梁损伤和隐性骨折进行常规 T<sub>1</sub> WI、T<sub>2</sub> WI 和脂肪抑制序列研究后认为,在显示骨小梁损伤和隐性骨折方面,脂肪抑制序列明显优于常规 T<sub>1</sub> WI、T<sub>2</sub> WI<sup>[7]</sup>。本组病例在 FS-T<sub>2</sub> WI 上骨小梁损伤全部呈明显高信号也证实了这一点。

在临床上,常见到原因不明的膝关节骨梗死、髌骨软骨软化症及剥脱性骨软骨炎,甚至部分退行性骨关节炎等病,详细追问病史,患者都曾有外伤史,因自认病情轻未曾就医,或 X 线平片检查阴性而未积极治疗。笔者认为,这些患者当时很可能存

在不同程度的骨小梁损伤及关节软骨损伤。也有学者持相同观点<sup>[5]</sup>。本组 2 例骨小梁损伤合并关节软骨变薄、表面不光滑;1 例当时未见关节软骨损伤而 2 个月后复查 MRI 见骨小梁损伤附近关节软骨变薄,与软骨下骨间有条状液体信号。骨小梁损伤与上述病变的关系还需要在以后的工作中通过更多的临床病例随访观察证实。

MRI 诊断骨小梁损伤具有敏感性高、特异性强的优点,但因价格较高、尚未普遍应用、临床医生的认识程度不同等因素,故 MRI 通常不作为常规检查手段,且难以用 MRI 进行复查。因此我们认为,急性膝关节外伤患者在常规 X 线及 CT 检查阴性,短期门诊复查临床症状十分明显或涉及医疗鉴定时,应选择 MRI 检查,这样不仅能发现骨小梁损伤,同时还可以发现膝关节附属结构如半月板、韧带及关节软骨等组织的损伤,对积极治疗、促进康复、减少外伤后遗症的发生具有重要意义。

#### [参考文献]

- [1] 卢铃铃,冯敏,王书智,等. 质子加权预饱和脂肪抑制在骨挫伤中的诊断价值[J]. 医学影像学杂志,2005,15(2):1088—1091.
- [2] Graf BK, Cook DA, De Smet AA, et al. Bone bruise on magnetic resonance imaging evaluating of anterior cruciate ligament injuries [J]. Am J Sports Med,1993,21(2):220—228.
- [3] 廉宗澄,韩悦,陈万青. 隐匿性骨内骨折的 MRI 诊断 1 例[J]. 中华放射学杂志,1994,28(2):140.
- [4] 胡必富,孔祥泉,蒋从清,等. 膝关节隐匿性骨折的 MRI 诊断价值探讨[J]. 中华创伤骨科杂志,2004,6(9):1008—1011.
- [5] 吕厚山主译. 膝关节外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2006:420—438.
- [6] Schweitzer ME, Lawrence MW. Does altered biomechanics cause marrow edema? [J]. Radiology,1996,198(3):851—853.
- [7] Mirowitz SA, Apicella P, Rinus WR, et al. MR imaging of bone marrow lesions: relative conspicuousness on T1-weighted, fat suppressed T2-weighted, and STIR images [J]. AJR,1994,162(2):215—221.

(收稿日期:2006-12-25)