

• 骨骼肌肉影像学 •

四肢关节隐性骨损伤的影像学评价

党勇, 陈志刚, 雷益, 邱德正

【摘要】目的: 探讨四肢关节隐性骨损伤的影像学表现并评价 X 线平片及 MRI 检查的价值。方法: 搜集 34 例有外伤史且临床检查提示有四肢关节骨损伤的病例。所有患者外伤后 1 天内行 X 线摄片检查。随后行 MRI 检查, 2 周内行 MRI 检查 5 例, 2 周后行 MRI 检查 29 例。采用矢状位 T₁WI (TR 450 ms TE 12 ms)、矢状位 T₂WI 加 FS (TR 3000 ms TE 96 ms) 及冠状位 ME-2D (TR 775 ms TE 27 ms) 等序列成像, 层厚为 4 mm, 层间距为 0.1 mm。结果: 所有 34 例患者, 常规 X 线检查结果均为阴性。MRI 检查 34 例患者共发现 44 个骨挫伤病灶, 其中 T₁WI 上 31 个病灶 (70.5%) 为较低信号, T₂WI 加 FS 上 44 个病灶 (100%) 全部表现为高信号, ME 序列上 44 个病灶 (100%) 全部表现为稍高或高信号。结论: 在隐性骨损伤的诊断中, MRI 是目前最佳的检查方法。对于外伤后 X 线平片表现为阴性, 而临床上仍疑诊为骨损伤者, 有必要进行 MRI 检查, 以 T₂WI 加 FS 和 ME 序列对隐性骨损伤的诊断最具价值。

【关键词】骨/损伤; 放射摄影术; 磁共振成像

【中图分类号】R445.2; R683; R684 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2004)08-0605-03

Occult bone injury near the joint of the extremity: assessment with MR imaging DANG Yong, CHEN Zhi-gang, LEI Yi, et al. Department of Radiology, the Second Hospital of Shenzhen, Guangdong 518035, P. R. China

【Abstract】Objective: To study the MRI features of occult bone and joint injury. Methods: The images of X-ray and magnetic resonance in 34 patients with bone injuries were reviewed. X-ray films of 34 cases were obtained within 24h. Magnetic resonance images of 5 cases were obtained in 2 weeks, and 29 cases were obtained over 2 weeks after injury. MRI was performed with T₁WI, T₂WI+ FS, ME-2D sequences. Results: No evidence of abnormal density and fracture was revealed on the X-ray films. 44 foci of the bone contusion were shown on the magnetic resonance images in 34 patients. On T₁W images, 31 foci shown slightly low signal intensity. On T₂W + FS images, 44 foci appeared hyperintense. On ME-2D images, 44 foci showed slightly high or high signal intensity. Conclusion: The occult bone injuries can be easily found on magnetic resonance images. In patients suspected of bone injury but X-ray is negative, MR is necessary. T₂weight + FS and ME-2D images were most sensitive for deductings the occult bone injuries.

【Key words】Bone/injury; Radiography; Magnetic resonance imaging

对 X 线平片检查为阴性, 甚至 CT 检查也为阴性, 但通过 MRI 检查发现骨质信号异常者, 称之为隐性骨创伤, 有文献称为骨挫伤^[1]。此类患者损伤并不一定很轻, 但 X 线平片又不能发现, 临床上往往不能引起足够重视, 可能会延误诊断和治疗。本文搜集我院 1999 年 12 月~2003 年 8 月发现的 34 例隐性骨损伤的患者资料, 探讨其影像学表现, 旨在提高对隐性骨损伤的认识。

材料与方法

本组 34 例患者中男 21 例, 女 13 例, 年龄 12~52 岁, 平均 29 岁。所有患者均有外伤史, 其中运动性损伤 16 例, 车祸撞伤 9 例, 受伤关节主要在下肢, 其中膝关节 30 例, 踝关节和腕关节各 2 例。外伤后 24 h 内行 X 线摄片, 分别于 1 天~4 周行 MRI 扫描, 其中 2 周内

行 MRI 检查 5 例, 2 周后行 MRI 检查 29 例。

采用 Siemens 1.0T Harmony 超大型磁共振成像仪。检查方法: ①膝关节, 矢状位 T₁WI TSE 序列 TR 450 ms, TE 12 ms, 矩阵 256×256, T₂WI 加 FS 序列: TR 3000 ms, TE 96 ms, 矩阵 256×256; 冠状位 ME 2D TR 775 ms, TE 27 ms。②踝关节和腕关节, 斜冠状位 T₁WI、T₂WI 加 FS 序列, 矢状位 ME-2D (multiple echo 2 dimension) 序列: 翻转角 30°, TR 775 ms, TE 27 ms; 横断位 T₂WI 加 FS 序列; 层厚均为 4 mm, 层间距为 0.1 mm。

结果

所有 34 例患者在行 MRI 以前均行常规 X 线检查, 其检查结果均为阴性。

磁共振检查发现 34 例中 21 例为单骨单发骨损伤, 8 例为单骨两处骨损伤, 5 例为多骨多处骨损伤。各

作者单位: 518035 广东, 深圳市第二人民医院放射科

作者简介: 党勇 (1973-), 男, 陕西人, 主治医师, 主要从事影像诊断工作。

基金项目: 深圳市科技计划项目 (200304091)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

种关节共发现损伤部位 44 个, 其中股骨下段外髌 11 例(图 1、2), 股骨下段内髌 7 例, 胫骨平台 11 例, 腓骨小头损伤 6 例, 髌骨 4 例, 腕三角骨 1 例, 腕钩状骨 1 例, 胫骨下段外髌 1 例, 右足舟状骨和距骨 1 例(图 3)。各关节除了骨损伤外, 常伴有其它组织的病变。其中膝关节 30 例, 均伴有不同程度的关节囊积液, 半月板损伤 26 例, 前交叉韧带损伤 9 例, 后交叉韧带损伤 1 例, 外侧副韧带损伤 7 例, 内侧副韧带损伤 4 例。踝关节伴有跟舟韧带损伤 1 例。

MRI 信号改变: 44 处骨损伤病灶中, T_1WI 上有 13 处为等信号, 其它 31 处为稍低信号; T_2WI 加 FS 上全部 44 处损伤均显示为高信号; ME 序列中全部 44 处损伤均显示为高信号或稍高信号。所有损伤异常信号表现为信号欠均匀, 边界不甚清楚, 形态不规则, 呈片状或斑片状。

随访检查: 3 例于 1~6 个月后复查 MRI, 病灶仍有显示。1 例于 1 年后复查, 病灶基本消失。

讨 论

1. 隐性骨损伤的病理变化及产生机制

隐性骨损伤的基本病理变化是外伤后骨髓弥漫性

或局限性的充血、水肿、出血, 伴或不伴局部骨小梁细微骨折^[2]。由于骨小梁结构分布的特点, 出血灶常散在分布。

隐性骨损伤因为受伤方式不同, 其病理表现形式也有所不同^[2]。直接冲击伤于着力点处出现骨小梁断裂, 发生广泛而严重的渗出性变化, 如胫骨平台是直接冲击伤的高发部位, 常合并肌腱、韧带和半月板的损伤, 本组中胫骨平台损伤 12 例(占 27.3%)。撕脱性暴力损伤的作用点在肌腱、韧带附着处的邻近骨质, 常引发骨松质的水肿和出血。应力损伤时由于力的传导效应, 引起应力作用点远端的骨损伤, 骨小梁断裂的方向与应力作用的方向相垂直。此外, 剪切损伤形成骨质内斜行走向的水肿、出血灶, 病变分界相对较为分明。大部分学者认为不同创伤引发不同形式的骨损伤, 分析创伤的作用机制, 有利于判断骨损伤的发生部位、程度及评价预后。

2. 隐性骨损伤的检查方法及综合影像表现

因为骨挫伤后骨组织水肿、出血等病理变化不能构成病灶与正常骨组织密度的对比差, 加上骨挫伤时没有骨骼轮廓和骨皮质断裂等形态变化, 因而 X 线平片对于骨挫伤的诊断存在很大的局限。有文献报道

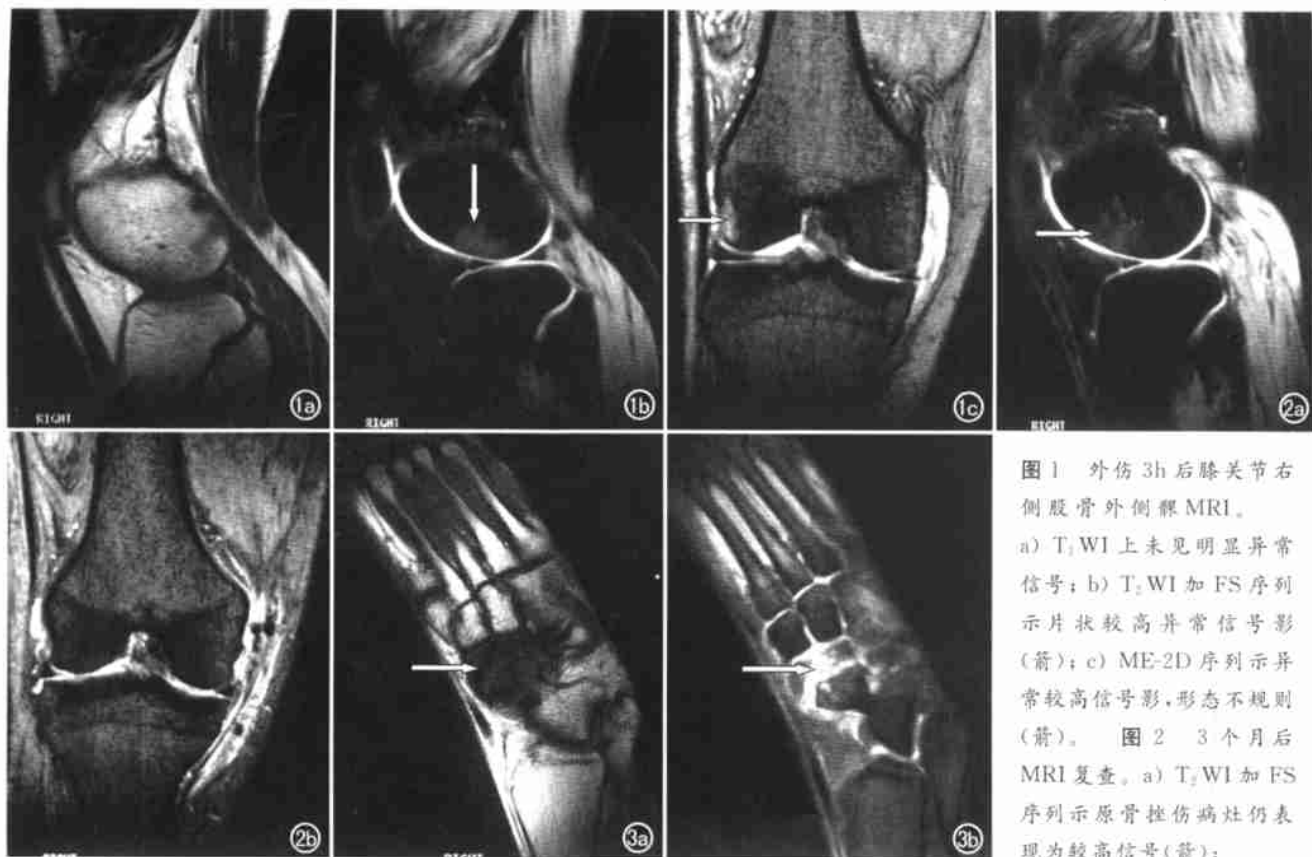


图 1 外伤 3h 后膝关节右侧股骨外侧髌 MRI。

a) T_1WI 上未见明显异常信号; b) T_2WI 加 FS 序列示片状较高异常信号影(箭); c) ME-2D 序列示异常较高信号影, 形态不规则(箭)。图 2 3 个月后 MRI 复查。a) T_2WI 加 FS 序列示原骨挫伤病灶仍表现为较高信号(箭);

b) ME-2D 序列示原较高异常信号影已基本吸收。图 3 外伤后右足 MRI。a) T_1WI 示舟状骨和距骨头低信号影(箭); b) ME-2D 序列示舟状骨和距骨头高信号影(箭)。

CT 对此类病变的显示也不甚理想,有时可显示局部骨质密度稍高,大部分情况常无明显异常发现,本组资料中 34 例 MRI 发现的骨挫伤无 1 例为 X 线平片所诊断就说明了这点。

骨松质内的渗出、水肿和出血等病理变化,导致了骨组织局部化学成分的改变,这势必引起 MRI 弛豫时间的变化,产生 MRI 信号的异常。在 SE 序列上急性期的骨损伤表现为不规则、边缘模糊不清的片状信号异常, T_1 值延长信号降低, T_2 值延长信号升高^[2,3]。ME-2D 序列的快速成像及化学位移原理抑制了脂肪信号,而骨髓水肿、充血等含水丰富组织的信号并不降低,仍呈较高信号,这就增加了正常骨髓与损伤病灶的对比,使损伤区的境界、范围显示更清楚,信号更明显,其敏感性高于 SE 序列。短时间反转恢复(short time inversion recovery, STIR) 序列采用脂肪抑制技术,脂肪抑制效果明显,可以提高骨损伤的检出率,但成像时间长。快速自旋回波(fast spin echo, FSE) 成像具有准确、短时特点,且敏感性和特异性极高^[4],为隐性骨损伤的 MRI 诊断序列的最佳选择。

在 X 线平片、CT 和 MRI 三种影像检查方法中, MRI 是唯一能显示隐性骨损伤病灶的成像方法,也有其不足。MRI 难以区分隐匿性骨损伤与未发生分离、移位的隐匿性骨折,有可能将未发生分离、移位的隐匿性骨折误为隐性骨损伤^[1]。

本组回顾性研究的 34 例患者,均有外伤史,其中运动性损伤 16 例,车祸伤 9 例,伤后 1~24 h 均进行了 X 线摄片,摄片结果为阴性,均未作 CT 检查,伤后 1 天~4 周仍感局部疼痛而复诊,并行 MRI 检查,检出为隐性骨损伤。本组所有患者均进行 3 个序列的扫描,44 处病变中 T_1 WI 上呈稍低信号者共 31 处(占 70.5%); T_2 WI 加 FS 序列对所有 44 处病变均有显示,呈稍高或高信号,边界不清,形态不规则,信号不均匀,但有部分病变与伪影不易区分;ME 序列显示了全部 44 处病变,呈不均匀的稍高或高信号,因为该序列对移动伪影及化学位移不甚敏感,所示病变的范围较 T_1 WI 及 T_2 WI 加 FS 清楚。本组中共有 18 例显示外伤局部之软组织内出现异常信号, T_1 WI 上无明显发现, T_2 WI 加 FS 序列和 ME 序列上均呈边界不清、信号不均匀的稍高或高信号。因此,诊断隐性骨损伤选用多种序列组合方法,较单纯 SE 序列的效果为佳。如果 MRI 成像装置的技术条件许可,应该加作一些对骨髓渗出性病变敏感的成像序列以提高隐性骨损伤病变的检出率。

3. MRI 检出隐性骨损伤的临床意义

以往临床疑为骨创伤的患者,均采用常规 X 线摄片,而 X 线检查为阴性者往往未加任何特殊处理,或仅作休息,这样可导致一部分隐性骨损伤患者恢复时间延长,甚至恢复不良,造成后遗症。如果 X 线平片检查为阴性,而有持续性疼痛和局部软组织肿胀,应及时进行 MRI 检查,可早期发现隐性骨损伤,有利于创伤的正确诊断、及时治疗和预后评估。

MRI 的高对比、多切面成像能显示多种类型的隐性骨损伤。虽然关节镜可对细小的关节面改变进行直视观察,但无法显示软骨下骨质改变,而 MRI 则很容易检出病变的部位^[5]。检出隐性骨损伤的临床意义,不仅在于它常是严重创伤的伴随病变,更因为单独的隐性骨损伤也可以出现临床症状。在膝关节损伤中,隐性骨损伤引起的疼痛与半月板撕裂者无法区分, MRI 对半月板撕裂诊断的符合率达 93%,假阴性率为 4.8%,明显低于关节内造影术(2%~13%)和关节内镜检查(5%~10%)^[6]。MRI 检查能够发现隐性骨损伤和半月板损伤,可以准确解释患者的症状,从而避免一部分诊断性关节镜检查,并指导临床医师对病变进行有效处理。

总之,对临床上怀疑隐性骨损伤的患者, MRI 是目前最佳的检查方法,在序列选择上,以 T_2 WI 加 FS 序列和 ME 序列为优选,这两个序列对隐性骨创伤所致的骨髓充血、水肿及少量出血均较为敏感,尤其是后者,由于其对移动和化学位移不甚敏感,对病变的显示尤为理想。

参考文献:

- [1] 柯祺,许灼新,周守国.骨挫伤的 MRI 诊断[J].实用放射学杂志,2001,17(12):886-888.
- [2] Mink JH, Deutsch AI. Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging[J]. Radiology, 1989, 170(3):823-827.
- [3] Graf BK, Cook DA, de Smet AA, et al. Bone bruise on magnetic resonance imaging evaluation of anterior cruciate ligament injuries[J]. AMJ Sports, 1993, 21(2):220-226.
- [4] Amdt WF III, Truax AL, Barnett FM, et al. MR diagnosis of bone contusion of the knee: comparison of coronal T_2 weighted fast spin-echo with fat saturation and fast spin-echo STIR images with conventional STIR images[J]. AJR, 1996, 166(6):119-124.
- [5] Lynch TCP, Crues JV, Morgan FW, et al. Bone abnormalities of the knee: prevalence and significance at MR imaging[J]. Radiology, 1989, 171(5):764-766.
- [6] 高元桂,蔡幼铨,蔡祖龙.磁共振成像诊断学[M].北京:人民军医出版社,2002.679-680.

(收稿日期:2003-12-30 修回日期:2004-03-05)