

非典型膝关节外伤后胫骨近端隐匿性骨折的影像诊断

陈利军, 田野, 刘文刚, 陈文静, 叶振中, 潘天祥

(广东省第二中医院, 广东 广州 510095)

摘要 目的:探讨非典型膝关节外伤后胫骨近端隐匿性骨折的影像诊断方法。**方法:**回顾性分析 73 例非典型膝关节外伤患者的膝关节数字化 X 线摄影 (digital radiography, DR)、多层螺旋 CT (multislice helical CT, MDCT) 和磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 图像, 男 29 例、女 44 例。年龄 16~77 岁, 中位数 44 岁。所有患者均以膝关节疼痛为主诉, 负重后加剧, 均无明确外伤史, 但在近 1 周内均进行过较平常剧烈的舞蹈、体操、踢毽子等单腿持重活动。所有患者均在初诊时拍摄 DR 平片, 于就诊后 1 周内进行 MDCT 及 MRI 检查。**结果:**初诊时 73 例患者在 DR 片上均未发现骨折征象, 7 例经 MDCT 检查诊断为胫骨近端隐匿性骨折, 49 例经 MRI 检查诊断为胫骨近端隐匿性骨折, 最终经临床确诊为胫骨近端隐匿性骨折者 49 例。MDCT 检查诊断的灵敏度为 14.3%、特异度为 100%, 诊断一致性检验 $Kappa = 0.099$, $P = 0.051$; MRI 诊断的灵敏度为 100%、特异度为 100%, 诊断一致性检验 $Kappa = 1.000$, $P = 0.000$ 。在 MDCT 图像上 17 例患者表现为骨质疏松、4 例骨小梁扭曲、5 例骨小梁断裂 (或裂隙)、13 例关节囊积液、11 例软组织肿胀; 在 MRI 上 7 例表现为骨小梁断裂 (或裂隙)、35 例骨髓水肿、27 例半月板损伤、8 例软骨损伤、36 例关节内韧带损伤、45 例关节囊积液、22 例软组织肿胀。**结论:**对非典型膝关节外伤后, DR 片无骨折征象, 但存在不能缓解的膝关节疼痛, 尤其是负重后疼痛加剧的患者, 应尽早进行 MRI 检查。

关键词 胫骨骨折; 膝关节; 骨折, 闭合性; 磁共振成像; 体层摄影术, 螺旋计算机; X 线影像增强

非典型膝关节外伤主要指无明确外伤史, 在单腿持重较多的活动或运动后 (如舞蹈、体操、踢毽子等), 出现膝关节疼痛或关节活动障碍, 采用数字化 X 线摄影 (digital radiography, DR) 系统检查多无明确阳性征象。由于多层螺旋 CT (multislice helical CT, MDCT) 和磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 的组织分辨率明显高于 DR 平片, 因此可明显提高胫骨近端隐匿性骨折的检出率^[1]。笔者对非典型膝关节外伤后胫骨近端隐匿性骨折患者的膝关节 DR、MDCT、MRI 资料进行了对比分析, 现总结报告如下。

1 临床资料

本组 73 例均为 2007 年 7 月至 2013 年 8 月在广东省第二中医院就诊的患者, 男 29 例, 女 44 例。年龄 16~77 岁, 中位数 44 岁。所有患者均以膝关节疼痛为主诉, 负重后加剧, 均无明确外伤史, 但在近 1 周内均进行过较平常剧烈的舞蹈、体操、踢毽子等单腿持重活动, 初诊 DR 平片未见明显阳性征象。所有患者均在就诊后 1 周内进行 MDCT 及 MRI 检查。

2 方法

2.1 检查方法 DR 检查使用 PHILIPS Digital Diagnost 数字化 X 线摄影系统, 拍摄膝关节正侧位片。采用 TOSHIBA Aquilion 64 排 MDCT 机进行患侧膝关节扫描, 层厚 0.5 mm, 采用 2 mm 层厚骨算法重建, 并用

多平面重建技术重建矢状面和冠状面。同时采用 GE Signa HDE 1.5 T 超导型 MR 扫描仪进行病变部位检查。包裹式表面线圈, 应用快速自旋回波序列 (fast spin echo, FSE) T1WI、脂肪抑制序列 (fat suppression, FS) 质子密度加权像 (proton density weighted image, PDWI), 梯度回波序列 (gradient echo pulse sequence, GRE) T2WI, FS T2WI, 快速恢复 FSE 序列 (fast - recovery FSE, FRFSE) T2WI 进行矢状位、冠状位和横断位扫描, 层厚 4 mm, 层距 1 mm, 视野 150 mm × 150 mm ~ 180 mm × 180 mm, 激励次数 2 或 4。

2.2 诊断方法 由 2 名高年资影像诊断医师对所有患者的 DR、MDCT、MRI 图像进行阅片, 每个影像征象需达成一致意见。参照文献^[1-4]制定隐匿性骨折诊断标准: MDCT 图像上出现贯穿正常骨小梁的线形透亮影、边缘锐利, 或骨小梁扭曲; 隐匿性骨折在 T1WI、T2WI MRI 上呈条状、线状低信号带或 T1WI 上呈低信号、T2WI 上呈条状、线状高于水肿信号带, 以及周围长 T1 长 T2 异常水肿带。

2.3 统计学方法 采用 SPSS16.0 软件对数据进行统计分析, MDCT、MRI 诊断与临床最终确诊结果的比较采用 Kappa 检验, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

初诊时 73 例患者在 DR 片上均未发现骨折征

象,7 例经 MDCT 检查诊断为胫骨近端隐匿性骨折,49 例经 MRI 检查诊断为胫骨近端隐匿性骨折,最终经临床确诊为胫骨近端隐匿性骨折者 49 例。MDCT 检查诊断的灵敏度为 14.3%、特异度为 100%,诊断一致性检验 $Kappa = 0.099, P = 0.051$ (表 1);MRI 诊断的灵敏度为 100%、特异度为 100%,诊断一致性检验 $Kappa = 1.000, P = 0.000$ (表 2)。在 MDCT 图像上 17 例患者表现为骨质疏松、4 例骨小梁扭曲、5 例骨小梁断裂(或裂隙)、13 例关节囊积液、11 例软组织肿胀;在 MRI 上 7 例表现为骨小梁断裂(或裂隙)、35 例骨髓水肿、27 例半月板损伤、8 例软骨损伤、36 例关节内韧带损伤、45 例关节囊积液、22 例软组织肿胀。典型病例影像资料见图 1、图 2。

表 1 非典型膝关节外伤后胫骨近端隐匿性骨折的 MDCT 诊断与临床最终诊断结果 例

MDCT 诊断结果	临床确诊结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	7	0	7
阴性	42	24	66
合计	49	24	73

表 2 非典型膝关节外伤后胫骨近端隐匿性骨折的 MRI 诊断与临床最终诊断结果 例

MRI 诊断结果	临床确诊结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	49	0	49
阴性	0	24	24
合计	49	24	73



图 1 患者 1,左侧胫骨近端隐匿性骨折影像资料

患者,男,17 岁,康复行走训练时发生左侧胫骨近端隐匿性骨折

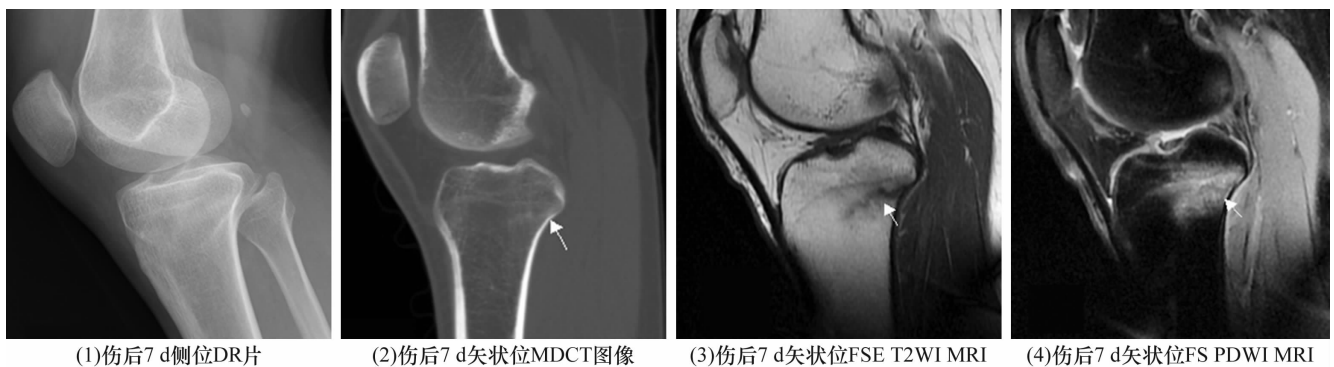


图 2 患者 2,左侧胫骨近端隐匿性骨折影像资料

患者,女,33 岁,跳踢踏舞致左侧胫骨近端隐匿性骨折

4 讨 论

对于隐匿性骨折发生的原因目前尚无统一的认识。Schueller - Weidekamm 等^[5]认为瞬间受力较大时才会发生隐匿性骨折,而 Vincken 等^[6]则认为有些无明确外伤史的患者也可以发生隐匿性骨折,本组患者即属于此类。隐匿性骨折的主要病理改变为病变区出血、水肿和骨小梁微断裂。多项文献综述与系统评价认为,胫骨近端隐匿性骨折不仅可引起膝关节疼痛、负重后加剧等症状,还可能与外伤后骨关节炎的发生有关^[2-4,7]。因此,早期的准确诊断和治疗,对防止病情的发展具有重要意义。

DR 片虽然明显提高了 X 线的成像质量,但仍属于复合投影,对于重叠部位未发生移位的骨小梁骨折,常规 DR 片难以显示其骨折线^[1]。MDCT 扫描速度快、运动伪影少、组织分辨率高,且不存在解剖结构重叠的问题。其薄层原始图像可获得很多的诊断信息,同时其还具有强大的图像后处理功能^[8]。但在隐匿性骨折中仅能观察到有明显骨小梁扭曲和(或)骨小梁断裂征象者。MRI 成像原理与 CT 及 DR 完全不同,组织内少量的水肿与出血即可造成 MRI 信号的明显变化。MRI 除了能显示骨小梁骨折的条状长 T1、短 T2 等直接征象,还可显示斑片状长 T1、长 T2 骨髓水肿、出血等伴随的各种病理改变信号^[9-10]。而快速反转恢复序列 T1WI、GRE T1WI 和 FS T1WI,对骨髓水肿和骨折线的显示效果尤佳^[11]。因此,对各序列图像进行对照观察,可提高诊断的准确度^[12-15]。

本组患者的检查结果提示,对非典型膝关节外伤后,DR 片无骨折征象,但存在不能缓解的膝关节疼痛,尤其是负重后疼痛加剧的患者,应尽早进行 MRI 检查。

5 参考文献

- [1] 郭智萍,赵建,李石玲,等. 胫骨下 1/3 螺旋骨折合并后踝隐匿性骨折的影像分析[J]. 中华放射学杂志,2012,46(6):544-547.
- [2] Boks SS, Vroegindewij D, Koes BW, et al. Follow-up of occult bone lesions detected at Mr imaging: systematic review [J]. Radiology, 2006, 238(3):853-862.
- [3] Viskontas DG, Giuffre BM, Duggal N, et al. Bone bruises associated with ACL rupture: correlation with injury mechanism [J]. Am J Sports Med, 2008, 36(5):927-933.
- [4] 陈红卫,赵胜春,王子阳,等. 膝关节隐性骨折的 MRI 诊断[J]. 中医正骨,2010,22(8):23-24.
- [5] Schueller - Weidekamm C, Schueller G, Uffmann M, et al. Does marathon running cause acute lesions of the knee? Evaluation with magnetic resonance imaging [J]. Eur Radiol, 2006, 16(10):2179-2185.
- [6] Vincken PW, Ter Braak BP, Van Erkel AR, et al. Clinical Consequences of bone bruise around the knee [J]. Eur Radiol, 2006, 16(1):97-107.
- [7] Punwar S, Hall - Craggs M, Haddad FS. Bone bruises: definition, classification and significance [J]. Br J Hosp Med (Lond), 2007, 68(3):148-151.
- [8] Pache G, Krauss B, Strohm P, et al. Dual - Energy CT virtual noncalcium technique: detecting posttraumatic bone marrow Lesions - Feasibility study [J]. Radiology, 2010, 256(2):617-624.
- [9] 刘伟,杨军,邵康为,等. 膝关节外伤性骨挫伤的 MR 诊断及临床意义 [J]. 中华放射学杂志,2008,41(12):1319-1322.
- [10] Steinbach LS, Suh KJ. Bone marrow edema pattern around the knee on magnetic resonance imaging excluding acute traumatic lesions [J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2011, 15(3):208-220.
- [11] 刘晓宇,黎宇飞,翟立业. 骨挫伤的法医学诊断及鉴定分析 2 例 [J]. 中国司法鉴定,2011,(1):88-89.
- [12] 张亚林,房文皓,罗伟,等. 膝关节损伤的 MRI 诊断 [J]. 实用放射学杂志,2012,28(2):237-239.
- [13] 郑少锐,李润根. 膝部急性隐匿性骨损伤的 MRI 评价 [J]. 放射学实践,2011,26(1):76-78.
- [14] 杨献峰,朱斌,蒋青. 膝关节周围骨挫伤的临床与影像学研究进展 [J]. 中华放射学杂志,2013,47(2):190-192.
- [15] 宋修恩,张勇,李鑫欣. 膝关节损伤的 MRI 诊断价值 [J]. 中医正骨,2008,20(12):17-18.

(2014-10-19 收稿 2015-03-02 修回)

(上接第 25 页)

- [11] 朱铁楠. D - 二聚体检测在静脉血栓栓塞性疾病诊治中的应用 [J]. 中华内科杂志,2012,51(3):240-242.
- [12] 张大志,李世忠,郝茵,等. D - 二聚体检测与彩色多普勒超声对骨折患者下肢深静脉血栓的诊断价值 [J]. 临床麻醉学杂志,2008,2(2):138-139.
- [13] 邹宝,段建明. 下肢深静脉血栓各分期的彩色多普勒表现及疗效评价 [J]. 血栓与止血学,2012,18(2):79-82.
- [14] 刘月洁,杨力,宋奕宁,等. 彩色多普勒超声诊断小腿后肌间静脉血栓 [J]. 中国医学影像技术,2008,24(12):1933-1935.
- [15] 宋丁,陈西蜀,叶楠,等. 彩色多普勒超声在髂股静脉血栓诊治中的价值 [J]. 临床超声医学杂志,2010,12(4):249-251.

(2014-11-19 收稿 2015-01-28 修回)