

多层螺旋 CT 在腕关节隐性骨折诊断中的应用

吕冬亮, 劳华新, 谷水君, 祝莹, 邵华, 徐斌

(浙江省慈溪市第三人民医院, 浙江 慈溪 315324)

关键词 体层摄影术, 螺旋计算机 腕关节 骨折

腕关节骨折十分常见, 一般通过临床检查和 X 线片检查多能明确诊断, 但其中的隐性骨折容易漏诊。利用螺旋 CT 的高分辨率和图像后处理技术, 则很容易确诊这些隐性骨折^[1-2]。2007 年 1 月至 2010 年 1 月, 笔者收集了 25 例腕关节外伤患者的 X 线片及多层螺旋 CT 影像资料, 进行了对比分析, 现报告如下。

1 临床资料

本组 25 例, 男 15 例, 女 10 例。年龄 18 ~ 57 岁, 平均 35.8 岁。左侧 10 例, 右侧 15 例。

2 检查方法

2.1 X 线检查 采用柯达 7100DR 摄影系统常规拍摄腕关节正侧位片。

2.2 螺旋 CT 检查 采用 SIEMENS SOMATOM Emotion 6 层螺旋 CT 机对患者腕关节进行扫描。患者两臂前伸, 掌心向下, 俯卧于检查床上。扫描范围: 以腕关节为中心, 从桡尺骨远端距腕关节面约 3 cm 至掌骨中段, 层厚 2 mm, 螺距 1.0, 管电压 130 kV, 有效 mAs60。检查结束后以原始数据分别采用卷积核 H20s 平滑重建、H70s 锐利重建, 重建层厚 1 mm。重建后图像传送至工作站, 采用西门子 CT 机自带的 Syngo 3D 软件包, 将 H20s 平滑重建图像进行容积重建 (volume rendering technique, VRT), H70s 锐利重建图像进行多平面重建 (multiplanar reconstruction, MPR)。MPR 常规选取矢状位、冠状位图像, 并根据骨折情况选取不同角度的斜位图像或进行曲面重建 (curve-planner reformation, CPR)。VRT 常规选取前位、后位、左位、右位、俯视位和仰视位 6 幅图像, 并视骨折情况, 采用切割技术对有兴趣骨进行切割、分离, 选择最佳观察方向和角度, 以暴露骨折线。骨窗宽 1500 ~ 2000, 窗位 500 ~ 600; 软组织窗宽 250 ~ 300, 窗位 40 ~ 50。

2.3 图像分析 由 2 名有 15 年以上影像工作经验的副主任医师对所有图像进行阅读、比较, 以明确诊断。

3 结果

3.1 X 线检查结果 25 例患者腕关节正侧位 X 线片均未见明显骨折征象。

3.2 CT 检查结果 CT 扫描显示 7 例患者局部骨皮质及骨小梁连续性中断, 诊断为腕关节骨折。其中单发骨折 4 例, 多发骨折 3 例, 共累及 11 块骨骼。单发骨折中, 舟骨骨折 2 例, 三角骨骨折 1 例, 钩状骨骨折 1 例。多发骨折中, 舟骨、三角骨骨折 1 例, 舟骨、月骨及豌豆骨骨折 1 例, 大多角骨、第 2 掌骨基底部骨折 1 例。

4 讨论

隐性骨折是指通过常规 X 线检查 (包括传统的 X 线平片、CR 及 DR) 不能发现而实际上存在的骨折^[3]。隐性骨折在 CT 上表现为局部骨小梁及骨皮质的细微中断。X 线的密度分辨率较低, 只是二维成像, 对一些隐蔽部位的骨折及细微骨折容易造成误诊、漏诊。本组中 7 例隐性骨折 X 线平片均为阴性, 分析其原因: ①腕关节骨骼较多, 腕骨体积小, 形态各异, 重叠较多, 常规正侧位片难以逐一清晰显示; ②摄片时患者常因外伤疼痛, 难以满足最佳摄片位置; ③当腕关节有石膏外固定时, 要想看清腕骨及腕关节结构就比较困难, 使一些隐性骨折难以显示^[4]。Welling 等^[5]报道 30% 的腕骨骨折在 X 线平片中不能正确诊断, 谢晓红^[6]报道的漏诊率为 37.5%, 王其军等^[7]认为 X 线平片诊断腕骨骨折的准确度只有 61.3%, 漏诊率达 38.7%。

螺旋 CT 扫描覆盖范围大、扫描速度快、扫描层面薄、密度分辨率高、图像重建速度快, 可准确地判断患者是否存在腕关节骨折。CT 横断位扫描是断面图像, 能排除 X 线平片中腕骨的重叠, 不受石膏外固定的影响, 能发现骨质细微的变化, 所以能客观、清晰地显示腕关节骨折的情况如骨折的位置、骨折线的方向、小骨片的数目、移位情况及来源等。还可以选用

软组织窗,观察关节囊肿胀、积液等情况。由于横断位扫描是横轴位扫描,难以发现水平走行或接近水平走行的骨折线^[8],且断面图像缺乏与上下结构的联系及整体观[图 1(1)]。另外,扫描的层厚也会影响细微骨折线的显示。本组 1 例钩状骨骨折,在原始图像上骨折线显示不甚清晰,而采用卷积核 H70s 锐利、薄层 1mm 重建后骨折线清晰、锐利,说明扫描层厚是细微骨折线显示的重要因素,对图像后处理有决定性影响。

MPR 是最常用的后处理技术,是在薄层重建图像基础上生成的。重组的平面通常有冠状、矢状、斜面及 CPR。矢状面可显示骨折前、后移位的情况,冠状面可显示骨折左、右移位的情况。CPR 可将弯曲结构拉直,能在同一图像中清晰显示腕关节诸骨,将不同平面弯曲结构内的隐性骨折在同一平面内完整展示,有助于准确评价各骨之间的对应关系,有利于关节脱位的诊断[图 1(2)~(4)]。通过多轴向的重建可以清楚显示各种骨折包括无移位骨折、粉碎性骨折、关节内骨折及关节腔内的骨碎块情况,特别是横断面显示欠佳的水平走行的骨折线^[9]。本组 11 处骨折在 MPR 上均得以清晰显示,充分说明了 MPR 在诊断细微骨折上的优势。我们的经验是,采用卷积核 H70s 锐利重建的 MPR 图像,对比度好,对细微骨折的观察更佳。因其为二维

图像,没有立体感,所显示的骨结构改变不连续、不全面,还需结合三维立体影像进行诊断。

VRT 使用容积中所有像素进行投影,是三维立体图像,图像空间立体感强,更接近真实解剖,可清晰显示整体骨架,还可以任意旋转图像进行多角度观察,能从各个角度清晰直观地观察骨折线、碎骨片数量和移位以及脱位情况[图 1(5)]。但是由于 VRT 图像进行了表面光滑处理,且存在容积效应的影响,分辨率不如 MPR,对骨皮质轻微分离显示不佳,对骨碎块内部的细微结构亦不能清楚显示。本组 11 处骨折有 9 处为线性骨折,骨皮质分离移位轻微,在 VRT 图像上骨折线呈条纹状或仅表现为骨表面线性粗糙改变,骨折线不如轴位 CT 和 MPR 图像鲜明。若 VRT 重建时阈值范围低限设定较低(40~70),还可清晰显示腕管内肌腱、韧带,对临床判断有无合并肌腱、韧带损伤有很大帮助^[10-11][图 1(6)]。

螺旋 CT 对隐性骨折的敏感性明显高于 X 线平片,特异性好,但由于受软组织分辨率和横断面扫描的限制,有时亦很难发现骨折线,尤其是骨折线呈水平走行的隐性骨折。但螺旋 CT 诊断隐性骨折的敏感性低于 MRI 和核素骨显像(emission computed tomography,ECT)。

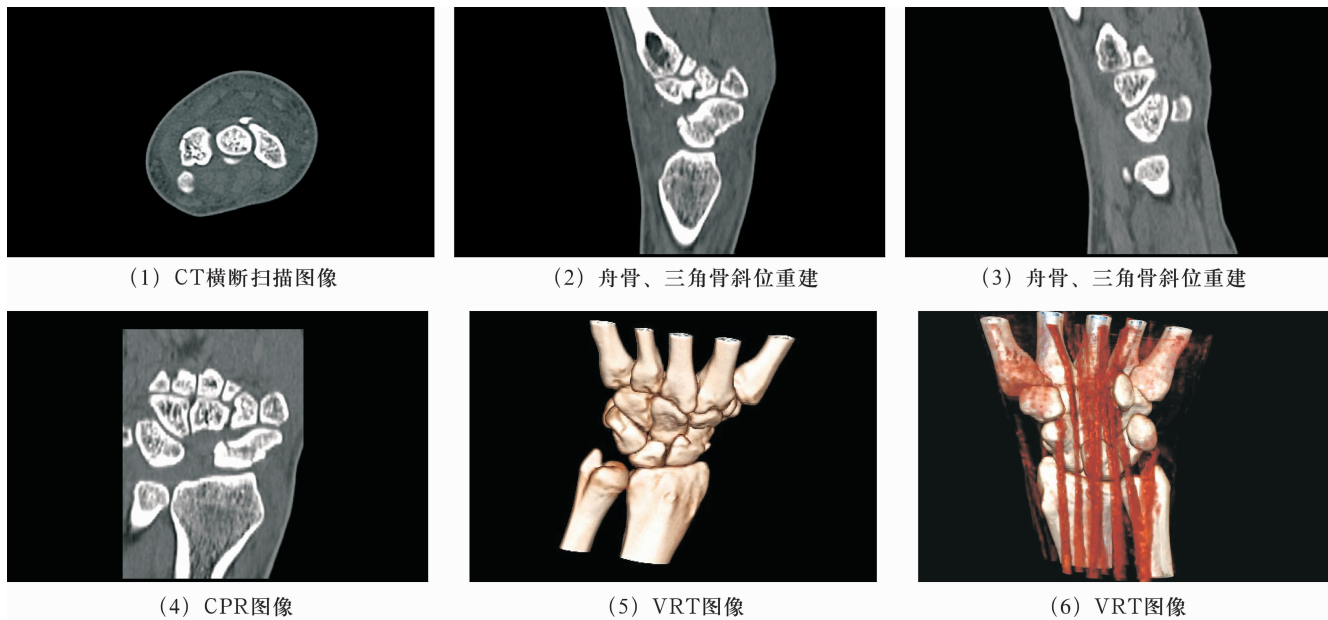


图 1 患者,女,27 岁,右腕关节外伤 2 d,局部肿胀,舟状窝处压痛明显,活动受限

(1)CT 横断面示舟骨近端见小骨片影;三角骨皮质线断裂,隐约见细长透亮线贯穿松质骨,但缺乏上下结构的联系及整体观 (2)(3)舟骨、三角骨斜位重建后舟骨、三角骨形态、结构清楚显示,骨折线位置、走向一目了然 (4)CPR 图像在同一平面中将舟骨、三角骨骨折完整展示,可观察腕关节诸骨相邻关系 (5)VRT 图像显示舟骨、三角骨表面骨性粗糙,可见条状骨折线,对线性骨折显示欠鲜明,但图像空间立体感强,符合临床医生的阅片习惯 (6)VRT 重建阈值范围低限设定 50 左右,清楚显示腕管内肌腱、韧带的位置、形态及走向

ECT 是一种极敏感的检测早期多发骨病变的方法,对隐性骨折也很有诊断价值。其诊断机理是基于核素在骨折部位的异常浓聚。其敏感性高于螺旋 CT,可早于 X 线平片 2~4 周出现阳性表现。不足之处在于特异性差,诊断需结合病史;检查费时,在骨外伤 72 h 后才出现阳性表现,老年患者甚至需要 4 d 才能出现阳性表现,因此不能早期诊断隐性骨内骨折;空间分辨率低,不足以为手术治疗提供信息。

MRI 被誉为诊断隐性骨折最敏感和最准确的影像学检测手段^[12]。它可以进行多层面、多角度的成像,弥补了 X 线、CT 以单一断面成像为主的缺陷,可全貌显示骨和软组织的损伤;具有较好的空间分辨率和多种成像序列,分辨率高,对组织信号变化敏感,对比度好,显示骨髓水肿及软组织的病变优于 CT;也能比 ECT 提供更多的诊断信息,如显示骨折线和骨膜水肿;在显示骨折线方面亦优于 CT 三维重建^[13],是诊断隐性骨折的金标准^[14]。但 MRI 对某些隐性骨折的特异性较差,诊断需密切结合病史,且费用较高,在检查时只能选择性应用。

综上所述,对于腕关节骨折患者,螺旋 CT 检查方便、快捷、性价比高,对临床怀疑腕关节骨折而普通 X 线检查为阴性的病例,可作为首选检查方法。

5 参考文献

- [1] 李正标,袁得全,王茂生.螺旋 CT 在隐匿性骨折中的诊断价值[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2009,7(6):18-19,14.
- [2] 舒欣,陈康,季桂珍,等.多层螺旋 CT 三维重建诊断腕关节损伤 17 例分析[J].中国误诊学杂志,2008,8(34):8516-8517.
- [3] 丁建林,易旦冰,陈晓亮,等.64 层 CT 及 MRI 诊断隐匿

性骨折的临床价值[J].中国医学影像学杂志,2009,17(1):12-15.

- [4] 王洋,王洪斌,李晨,等.隐匿性腕舟骨骨折的 X 线及 CT 诊断价值探讨[J].实用医技杂志,2008,15(5):576-577.
- [5] Welling RD, Jacobson JA, Jamadar DA, et al. MDCT and radiography of wrist fractures: radiographic sensitivity and fracture patterns[J]. AJR Am J Roentgenol, 2008, 190(1): 10-16.
- [6] 谢晓红.腕关节损伤的影像学检查方法对比研究[J].中国临床医学影像杂志,2009,20(1):65-66.
- [7] 王其军,贾振丽,马民,等.16 层螺旋 CT 与 X 线平片在腕骨外伤诊断中对比及临床应用研究[J].实用医学影像杂志,2008,9(6):364-366.
- [8] 王志强.多层螺旋 CT 多平面重建诊断隐匿性骨折的应用价值[J].江西医药,2010,45(1):55-56.
- [9] 张玉泉,文丽萍.螺旋 CT 轴位扫描及重建诊断隐匿性骨折的临床价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2007,5(2):102-105.
- [10] 代小兵,李木生,何瑜,等.多层螺旋 CT 对复杂腕关节损伤诊断价值[J].中华实用诊断与治疗杂志,2010,24(2):165-167.
- [11] 关建中,谢立旗,陈燚,等. MSCT 后处理技术在腕关节损伤中的应用[J].医学影像学杂志,2009,19(8):1017-1019.
- [12] 依伟力,刘大荒,李刚,等. MRI 检查在隐匿性骨折鉴定中的应用[J].中国法医学杂志,2009,24(5):336-337.
- [13] 黄显龙,杨华,李必强,等. 隐性骨折影像学诊断的比较[J].重庆医学,2009,38(7):815-816.
- [14] Kiuru MJ, Pihlajamäki HK, Hietanen HJ, et al. MR imaging, bone scintigraphy, and radiography in bone stress injuries of the pelvis and the lower extremity[J]. Acta Radiol, 2002, 43(2):207-212.

(2010-05-12 收稿 2010-09-06 修回)

· 通 知 ·

首届全国中西医结合骨科微创学术交流会暨专业委员会成立大会征文通知

2011 年 5 月 27-29 日,由中国中西医结合学会主办的,首届全国中西医结合骨科微创学术研讨会暨专业委员会成立大会将在首都北京(江西大酒店)召开,届时将邀请多名国内知名骨科专家就中西医结合骨科微创领域的新技术、新成就及新进展等进行专题报告,欢迎大家踊跃投稿、到会交流。现将征文事项通知如下:

征文内容:① 骨与关节损伤、脊柱病、筋伤、矫形、骨肿瘤及疼痛学等领域中有关中西医结合骨科微创技术方面的临床及基础研究思路、方法与进展。② 中西医结合骨科微创技术的生物力学研究成果及进展。③ 中西医结合骨科微创技术的应用经验及教训。④ 中西医结合骨科微创技术人才培养思路与经验。

征文要求:① 论文内容真实可靠,具备科学性、先进性、实用性,未在国内外公开发行的刊物或学术会议上发表。论文请勿涉及保密内容,文责自负。② 全文 2 500 字以内,附上 800 字以内的中文摘要,编排顺序为:文题、单位名称、邮政编码、作者姓名、摘要、正文。③ 投稿方式:电子邮件投稿者,接收信箱:ccx6070@qq.com;纸质版投稿者,论文标题为黑体 4 号字,正文为小 4 号字宋体。请用 A4 纸单面打印,首页加盖单位公章,用挂号信寄至福建省泉州市正骨医院(详见下“联系方式”),信封左下角注明“骨科微创会议投稿”字样。④ 来稿请务必注明作者姓名、工作单位、通讯地址、邮政编码和联系电话,是否同意参加大会交流。⑤ 论文截稿日期:2011 年 4 月 25 日。

参会事宜:① 报名方式:请在 2011 年 4 月 25 日以前,填写报名表(发电子邮件索取),用 E-mail、邮寄或传真发至会议秘书处,联系人见下。② 会务费:800.00 元/人,学生(含在读研究生,凭本人的学生证)注册费 500.00 元/人。交通和住宿费用等自理。

特别说明:会议将评审优秀论文,遴选部分优秀论文进行大会交流与授奖。参会者可获得国家级继续教育学分 6 分。

联系方式:福建省泉州市刺桐路 61 号,福建省泉州市正骨医院

邮政编码:362000

联系人:陈长贤

联系电话:0595-22666070 或 22576441

传真:0595-22576401

E-mail:ccx6070@qq.com

中国中西医结合学会

2011 年 2 月 28 日

核心期刊彩