

• 骨骼肌肉影像学 •

MPR 及 3D 成像在骨关节外伤诊断中的临床应用

唐智中

【摘要】 目的:探讨多平面重建及三维 CT 成像在骨关节外伤诊断中的价值。方法:分析 50 例骨关节外伤病例,均进行多平面重建(MPR)和三维(3D)重建,并与轴位成像(2D CT)进行比较。结果:MPR 和 3D 重建图像能很好地显示骨折线、骨折片移位及关节脱位,3D 重建可立体显示骨折的空间关系。结论:MPR 和 3D 图像是轴位图像的重要补充,为骨关节外伤的术前分型、治疗方法的选择及手术入路提供了客观依据,具有很高的临床应用价值。

【关键词】 成像,三维;外伤,骨;体层摄影术,X线计算机

【中图分类号】 R814.42; R683 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)09-0668-03

Application of MPR and 3D imaging with helical CT in diagnosis of osteoarticular injury TANG Zhi-zhong, Department of Radiology, Danyang People's Hospital, Jiangsu 212300, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate MPR and 3D imaging with helical CT in diagnosis of osteoarticular injury. **Methods:** MPR and 3D imaging in 50 cases of osteoarticular injury were compared with axial 2D imaging of CT. **Results:** MPR and 3D imaging could show the fracture line and displacement of fractured osseous fragments and dislocation of joint clearly. 3D images can display anatomy and spatial relationship of structures. **Conclusion:** MPR and 3D imaging are important supplement to axial 2D images and can provide more accurate pre-operative classification of fractures and appropriate planning for surgical treatment of osteoarticular injury.

【Key words】 Imaging, three dimensional; Injury, bone; Tomography, X-ray computed

多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)及三维 CT 成像对于复杂解剖部位的骨折,尤其是对多发性粉碎性骨折,能立体地、多平面地观察骨折的三维空间关系。现对我院自 2001 年以来 50 例骨折患者的 MPR 和 3D 成像进行回顾性分析,评价 MPR 和 3D 成像在骨关节外伤诊断中的价值。

材料与方法

50 例骨折患者中男 44 例,女 6 例。年龄 20~53 岁,平均 36 岁。均有外伤史。其中胸腰椎骨折 16 例,胫骨平台骨折 11 例,髌关节骨折 9 例,颈椎骨折 8 例,下颌骨骨折 3 例,骶骨骨折 2 例,肩胛骨骨折 1 例。所有病例均使用 GE Hispeed CT/i 螺旋 CT 扫描仪及三维成像软件。

扫描参数:120 kV, 130 mA。层厚 3 mm,螺距 1.0,图像重建间隔 1.5 mm。所有病例先行 MPR,主要从冠状位、矢状位及斜位观察,分别摄取软组织窗和骨窗,再采用表面遮盖显示(shaded surface display, SSD)重建。运用切割技术将影响观察的伪影及正常组织切除,分别从前位、后位、左斜位、右斜位、俯视位和仰视位角度观察,充分显示骨折。

结果

16 例胸腰椎压缩性骨折 SSD 重建后立体地显示楔形椎体及骨折块(图 1),其中前中柱骨折 10 例,前中后柱骨折 6 例。8 例骨片进入椎管内,压迫脊髓致椎管狭窄。6 例伴有椎体滑脱。11 例胫骨平台骨折,6 例有塌陷,5 例胫骨髁间隆突骨折,3 例伴腓骨小头骨折(图 2)。9 例髌关节骨折中 6 例髌臼顶部骨折,3 例两侧髌臼粉碎性骨折,2 例伴有髌关节后上方脱位(图 3)。8 例颈椎骨折,2 例合并齿状突骨折、移位(图 4)。3 例下颌骨骨折,其中 2 例体部骨折,1 例下颌骨髁状突骨折伴颞颌关节脱位。2 例骶骨骨折(图 5)。1 例肩胛骨骨折合并锁骨胸骨端及肋骨骨折(图 6)。

50 例常规 CT 扫描,MPR 和 SSD 对骨折线、骨片移位及关节脱位的显示对比见表 1。

表 1 50 例骨折常规 CT、MPR 和 SSD 重建图像对比分析(%)

形态改变	例数	常规 CT	MPR	SSD
骨折线	50	47(94%)	50(100%)	42(84%)
骨片移位	42	31(74%)	42(100%)	40(95%)
关节脱位	5	3(60%)	5(100%)	5(100%)

经 χ^2 检验,MPR 与 SSD 对骨折线的显示有差异,常规 CT 与 MPR 和 SSD 无差异。常规 CT 与 MPR

作者单位:212300 江苏,丹阳市人民医院 CT 室

作者简介:唐智中(1961-),男,江苏丹阳人,主治医师,主要从事影像诊断工作。

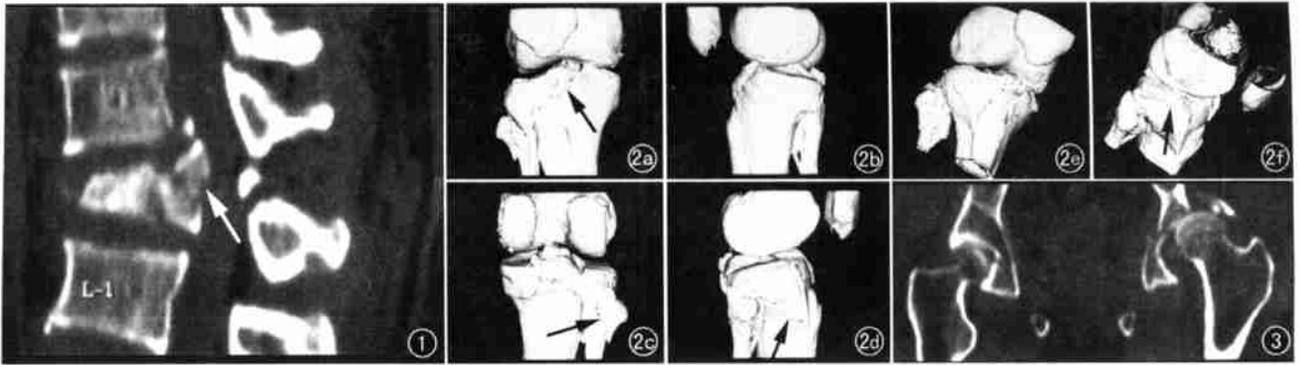


图1 MPR矢状位示T₁₂椎体粉碎性骨折,椎体楔形变,骨块移向椎管,压迫脊髓,椎管内有碎骨片(箭),脊椎后突畸形。

图2 SSD重建六位片,前位(a)、右侧位(d)、俯视图(f)片清楚地显示了胫骨外侧平台骨折,轻度塌陷。骨折线累及髁间隆突(箭)。前位(a)、后位(c)、仰视图(e)片腓骨小头骨折清楚显示(箭)。图3 MPR冠状位示左髁白顶骨折伴髁关节后上方脱位,关节腔内有碎骨片。

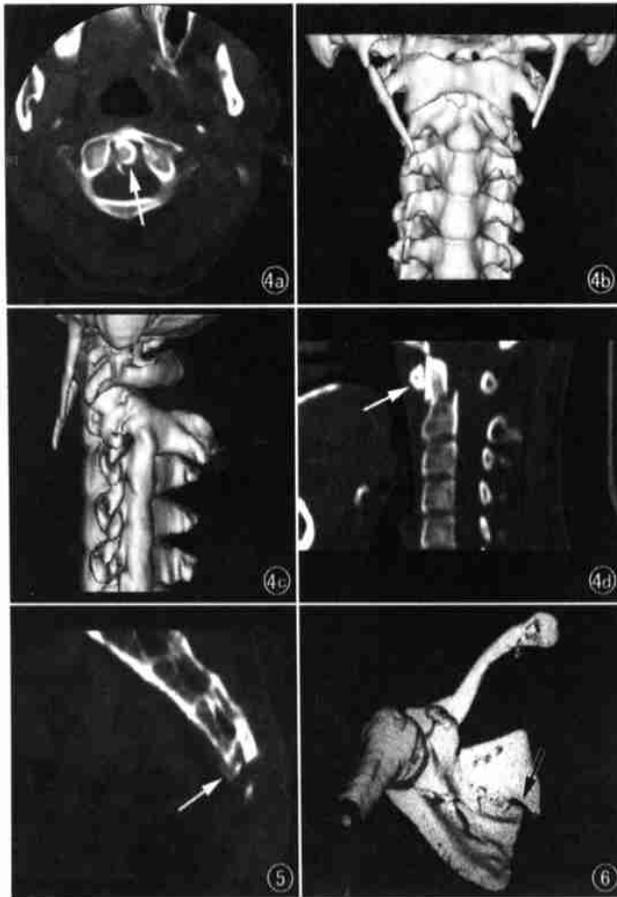


图4 枢椎齿状突骨折。a) 常规CT示齿状突骨折(箭); b、c) SSD由于骨骼重叠未能显示; d) MPR直观地显示了齿状突基底部斜形骨折伴椎体后移(箭),压迫脊髓。图5 MPR矢状位示末节骶骨水平骨折,骨折片轻度向前方移位(箭)。

图6 SSD示肩胛骨体部粉碎性骨折,有分离移位(箭),伴锁骨胸骨端骨折。

和SSD对骨片移位的显示有差异,MPR与SSD之间无

差异。经确切概率法检验,常规CT、MPR和SSD三种方法对关节脱位的显示无差异。

讨论

1. MPR和SSD技术

MPR常规摄取冠、矢状位并加适当的斜位图像,在实际操作中,平面的移位应循序渐进,方位的变化应恰到好处,否则可能会遗漏病变^[1]。SSD重建是对物体的表面象素进行投影,再重叠地显示物体的表面形态,建立成立体图像。MPR是将连续薄层轴位扫描图像重叠在一起,再根据需要建立冠状位、矢状位及任意斜位。高质量的SSD图像依赖于薄层扫描。一般选用层厚3~5mm,重建间隔为层厚的一半。SSD要求选择阈值,一般用150HU。常规摄取标准图像6帧(前位、后位、左位、右位、俯视图、仰视图),充分暴露骨折的情况(图2)。SSD图像有时会产生伪影,类似一条水平的“骨折线”,主要由于患者在扫描过程中移动所致,因此必须强调制动,以免产生伪影^[2]。

2. MPR和SSD的临床应用价值

骨关节CT的轴位图像提供了定性诊断的基本信息,可以观察骨折线前后、左右走行的情况。但对骨折的上下关系,与扫描平面平行的线形骨折,以及多发性粉碎性骨折块的来源定位、移位程度、旋转方向等常难以显示。而MPR却能极好地显示,尤其对于解剖结构复杂而又相互重叠的骨关节。本组1例枢椎齿状突骨折患者,常规CT显示齿状突骨折,SSD由于骨骼重叠未能显示,而MPR不仅显示了齿状突基底部斜形骨折,而且还显示了骨折移位情况。通过对MPR图像多方位的观察,可充分了解骨折的部位和程度、骨折块的形状和大小、塌陷程度、关节间隙内的骨折片及周围软

组织的情况, 以利于骨折的分型, 治疗计划以及手术路径的制定。本组病例表明在骨折线的显示方面, MPR 优于 SSD。在骨片移位显示方面, MPR 和 SSD 优于常规 CT。

SSD 重建对关节脱位具有立体直观的特点, 能清晰直观地显示骨片移位的空间关系。但对于微小骨折和移位不明显的骨折 SSD 显示不及 MPR 和常规 CT。本组 1 例髌骨骨折者, MPR 显示末节髌骨骨折, 而 SSD 未能显示。

胸腰椎骨折的 SSD 重建, 可立体地显示椎体压缩程度、骨折块的移位方向, 以及是否伴有椎体滑脱。MPR 能清晰显示椎管内骨折块, 椎管狭窄, 骨折片是否压迫脊髓, 以及后突畸形改变。

在临床上, 5 mm 的骨片压缩是手术处理的标准^[3]。MPR 的冠状位和矢状位能准确地评估胫骨平台塌陷情况, 而且无需除去石膏托或夹板。SSD 图像对显示关节表面有突出的优势, SSD 俯视位可估计胫骨平台的塌陷面积, 这对术中是否需要植骨有重要的指导意义^[2]。

髌关节是下肢承重关节, 若关节骨折不能准确复位, 将会导致创伤性关节炎甚至残疾^[4]。MPR 图像可清晰显示各种骨折, 包括无移位骨折、关节内骨折和软组织改变, 尤其对髌白顶和股骨头上部的骨折显示良好^[5]。SSD 重建图像可立体地显示骨折块的移位和关

节脱位情况。

肩胛骨和下部颈椎的骨折在平片上由于骨骼和肌肉的重叠常会漏诊, 而 MPR 和 SSD 图像却很容易显示。伴有肩胛骨骨折的患者常为严重外伤者, 多伴有其它损伤, 所以要进行多部位检查^[2]。本组 1 例肩胛骨骨折者同时合并锁骨胸骨端的骨折, 胸部 CT 显示肋骨骨折。

综上所述, MPR 和 3D 成像能很好地显示复杂部位骨关节的骨折线、骨折片或块移位及关节脱位情况, 是 CT 轴位图像的重要补充。MPR 在骨折线的显示方面优于 3D 成像, 而 3D 成像可立体地显示骨折的空间关系。MPR 和 3D CT 成像合理的运用, 可为临床提供更多的信息。

参考文献:

- [1] 孙新海, 马奎元, 孙立, 等. 螺旋 CT 三维成像及多平面重组在骨折中的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2001, 11(6): 362-364.
- [2] 张峻, 侯筱魁, 王以友, 等. 三维 CT 重建在胫骨平台骨折中的应用[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18(7): 387-390.
- [3] Pretorius ES, Fishman EK. Spiral CT and three-dimensional CT of musculoskeletal pathology[J]. Radiol Clin North Am, 1999, 37(5): 953-974.
- [4] 刘再毅, 邓开鸿, 严志汉, 等. 螺旋 CT 三维和多平面重建在髌臼骨折中的应用[J]. 放射学实践, 2002, 17(3): 244-246.
- [5] 王如清, 丁建辉, 黄胜, 等. 螺旋 CT 三维和多平面重建在髌膝关节骨折中的应用[J]. 现代医用影像学, 2002, 11(6): 255-258.

(收稿日期: 2003-08-28 修回日期: 2004-02-10)

欢迎订阅 2005 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊, 由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编, 至今创刊已 19 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向, 关注国内外影像医学的新进展、新动态, 全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果, 受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库统计源期刊, 在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中, 被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊!

主要栏目: 论著、继续教育园地、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、影像技术学、外刊摘要、学术动态、读片追踪、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊, 每册 8 元, 全年定价 96 元。

国内统一刊号: ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号: 38-122

电话/传真: (027) 83662875 E-mail: radio@tjh.tjmu.edu.cn

编辑部地址: 430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部