

· 论 著 ·

# 64 排螺旋 CT 三维重建技术在骨盆骨折诊断中的价值及临床应用

丁耀军, 柳 健, 谢安明, 谭少庆

**[摘要]** 目的 探讨 64 排螺旋 CT 三维重建技术,即多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)及容积再现(VR)在骨盆骨折诊断中的价值及临床应用。方法 使用 64 排螺旋 CT 对 46 例骨盆伤者扫描,在工作站进行 MPR、MIP 及 VR 图像重建,同时与 X 线平片、二维 CT 图像进行对比。结果 MPR、MIP 及 VR 重建图像可以清晰地显示骨折的细节,VR 重建可以直观立体地显示骨盆骨折手术后的治疗效果。结论 三维重建技术是诊断骨盆骨折的有效手段,是复杂性骨盆骨折术前诊断和术后复查的首选检查方法。

**[关键词]** 骨盆骨折;体层摄影术;X 线计算机;三维重建

中图分类号: R814. 42;R683. 3 文献标志码: A 文章编号: 1672-271X(2010)04-0302-03

## The clinical application and value of 64-slice spiral CT in diagnosis of pelvic fracture using three-dimensional technique

DING Yao-jun, LIU Jian, XIE An-ming, TAN Shao-qing. Department of Radiology, 94 Hospital PLA, Nanchang, Jiangxi 330002, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the application and value of multi-planar reconstruction (MPR), maximum intensity projection (MIP) and volume rendering (VR) with 64-slice spiral CT in diagnosis of pelvic fracture. **Methods** 64-slice spiral CT scanning was performed in 46 patients with pelvic trauma. The MPR, MIP and VR images were reconstructed by work station. The results were compared with the findings obtained from X-ray plain film and two-dimensional CT (2DCT). **Results** MPR, MIP and VR images could demonstrate the details of pelvic fracture clearly. VR could stereoscopically display the surgical treatment effectiveness. **Conclusion** The three-dimensional techniques of 64-slice spiral CT are effective method in diagnosis of pelvic fracture, and should be the first choice for diagnosis of complicated pelvic fracture before and after the surgical reduction.

**[Key words]** pelvic fracture; tomography; X-ray computed; three-dimensional reconstruction

随着机动车辆所致的车祸及高处坠落伤的增加,骨盆骨折日益增多,常规 X 线平片仅能作出初步判断,二维 CT 也只能从横断面上进行观察,很难全面客观地显示骨折及其移位程度,缺乏整体直观感,有一定的局限性,64 排螺旋 CT 三维重建技术实现了对图像立体和任意平面的观察,可以清晰地显示各种骨折的三维空间关系,为诊断骨盆骨折提供了一种新的技术手段。本文收集了 46 例骨盆骨折患者的各种图像进行回顾性分析,旨在探讨三维重建技术在骨盆骨折诊断中的应用价值。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集我院 2009 年 5 月至 2010 年 2 月因骨盆外伤行 CT 三维重建患者 46 例,男 33 例,女 13 例,年龄 16 ~ 62 岁,平均 33.5 岁。临床检查均怀疑骨盆骨折,交通事故伤 27 例,高处坠落伤 19 例。

**1.2 方法** 使用 GE Lightspeed VCT 全身螺旋扫描仪,患者仰卧位,扫描范围从髂骨上缘至耻骨联合最下缘。扫描条件:120 kW,150 mA,层厚 5 mm,螺距 1 ~ 1.5 mm,重建层厚 0.625 mm,扫描完成后将原始数据传入 ADW4.4 工作站,分别进行容积再现(VR)、多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)等可观察前、后、左、右、头、足六个标准位置,通过调整

作者简介: 丁耀军(1962-),男,黑龙江尚志人,本科,副主任医师,从事医学影像诊断工作

作者单位: 330002 江西南昌,解放军 94 医院放射科

阈值去除不需要观察的结构,使骨骼组织清晰显示,并通过旋转图像以选择暴露骨折的最佳位置,观察骨折与周围结构的空间关系。MPR 取冠状位、矢状位及任意斜位可详细显示骨折线的方向、碎骨片的数量、大小及旋转移位情况,若重点怀疑髌臼骨折,则可以应用勾画删除技术对髌臼和股骨头进行分离重组,单独显示髌臼及股骨头骨折的情况,所有图像均经两名有经验的影像科医师进行评定。

## 2 结果

46 例骨盆外伤患者共发现骨质损伤 108 处, X 线平片确诊 95 处(77 处骨折和 18 处关节分离或脱位),诊断的准确性为 87.96% (95/108),二维 CT 图像确诊 102 处损伤(84 处骨折和 18 处关节分离或脱位),诊断的准确性为 94.44% (102/108),三维重组图像确诊 108 处损伤(90 处骨折和 18 处关节分离或脱位),诊断的准确性为 100% (108/108),在所有重组技术中,可以从冠状位、矢状位或任意斜位逐层观察损伤,对了解骨折细节方面很有价值,可以明确显示碎骨片。可以清晰显示骨折线,可任意角度旋转,可有效消除体表异物产生的伪影,方便观察特定兴趣区,VR 与大体标本相似,可以任意角度旋转选择骨折的最佳视角观察,并可利用勾画删除技术及多方位切割技术,全方位显示骨折部位和关节脱位情况,同时可以清晰显示骨折术后骨盆的结构及固定物的位置和复位效果。骨盆骨折部位及各种影像检查检出对比情况见表 1。

表 1 骨盆骨折部位及各种影像检查检出对比情况(处)

骨折部位	X 线	二维 CT	CT 三维重建 (VR, MPR, MIP)
髌臼	41	43	48
耻骨	7	8	8
坐骨	9	10	10
髌骨	18	20	21
骶尾骨	2	3	3
髌关节脱位	11	11	11
骶髌关节脱位	2	2	2
耻骨联合分离	5	5	5
合计	95	102	108

## 3 讨论

**3.1 64 排螺旋 CT 三维重建技术优势** 骨盆创伤时传统常应用骨盆 X 线片检查,由于骨折常多发,解剖关系紊乱,同时受到摄片条件、体位、肠内容物等诸多因素的干扰,使骨盆骨折易发生漏诊及误诊,

特别是在髌骨翼及骶尾骨等处的骨折较难确定<sup>[1]</sup>。本组病例 X 线片诊断的准确率为 87.96%。常规 CT 横断面图像能够显示骨折线及骨碎片情况,但只是二维信息,无法从多方位立体观察,同时对横行行走的骨折线不易显示,而此两点正需要 CT 三维重建来加以弥补。本组病例二维 CT 诊断的准确率为 94.44%。随着 CT 技术的发展,由单排螺旋 CT 到多排螺旋 CT,扫描层厚越来越薄,因此图像质量越来越高,尤其是 64 排螺旋 CT 的应用,可以通过计算机将图像进行多种方法的重组,从而产生了直观、高质量的三维立体图像,本组病例均为 0.625mm 层厚重建,图像质量优于其他多排螺旋 CT。本组病例 CT 三维重建诊断的准确率达到 100%。64 排螺旋 CT 三维重建技术是一种新的影像学技术,它能够客观、立体、清晰、多角度地显示骨关节的解剖结构和细微的损伤,尤其对骨盆、颌面骨等不规则骨的多发性复杂性骨折的显示更具有优势<sup>[2-3]</sup>。主要表现为:①扫描速度快,5 秒内完成整个病变区域扫描,减少了患者因疼痛而引起的运动伪影。②避免过多的搬动患者,特别适合危重患者的检查。③具有多种图像后处理功能,可以多角度成像,空间立体感强,解剖关系清晰,有利于观察病变的全貌,为临床提供更多的有价值的信息。

**3.2 64 排螺旋 CT 各种后处理重建技术临床应用优缺点** MPR 是在薄层重建图像的基础上成像,操作简单,对细微骨折、隐蔽部位的骨折,特别是对复杂解剖部位骨折显示良好,可以从冠状位、矢状位和任意平面逐层观察,结合多个平面的图像对同一点的定位标志,观察骨折的形态、程度、范围及相互间的关系,对轴位显示不满意或不显示的水平骨折线和细微骨折均得以明确。在应用 MPR 功能时,必须把原始轴位扫描图像尽量减薄,才能保证重建图像具有良好的清晰度,本组重建层厚 0.625 mm,90 处骨折 MPR 图像全部显示,说明在显示骨折线的数量上较其他处理方式有优势。但 MPR 图像为二维图像,不能在同一平面显示全部骨折线及碎骨片,立体感较差,无法判断碎骨片来源。MIP 经透视处理,不仅能显示骨表面的骨折,还能显示骨质内部的骨折及直观立体地显示手术后金属内固定物的形态、位置和骨折复位的效果。MIP 可真实反映密度变化,对比度高,图像看起来类似 X 线平片,可调节窗宽和窗位,任意角度旋转,具有切割去除兴趣区外重叠部分的功能,可有效消除体表异物伪影,得到清楚的三维图像,显示细微骨折方面较好<sup>[4-5]</sup>。但是,图像立体感欠佳。VR 图像重建是指对容积内不同像素

施加不同的透明度,透过透明部分观察其后方的结构实现三维立体显示效果,有很强的立体感,能够立体地显示骨折线的空间走行、骨折断端移位情况、游离骨碎片位置及形态等,通过旋转从不同的角度和方位来观察,显示骨折全面、清楚、无重叠及伪影,图像与解剖图相似,使外科医生对骨折形态、位置及毗邻关系更清晰理解,缩小医师间阅片差别,增加了手术的准确、安全性和合理性<sup>[6]</sup>。在应用 VR 功能时,成像关键是采用尽量薄的重建层厚及间隔,合理的阈值设定,阈值的选择影响图像质量,对骨折显示也有影响,阈值高会出现一些稀疏的小孔,阈值低对线性骨折显示不好,由于 VR 存在部分容积效应的影响,对细微骨折 VR 分辨率不如二维的 MPR。

**3.3 64 排螺旋 CT 三维重建在骨盆骨折诊断和治疗中的意义**

①显示骨折解剖位置准确,能清晰立体显示骨盆骨折,尤其是复杂骨折;②对于前后重叠较多不易观察的骨折线及骨碎片,应用切割技术除去遮挡骨质,显示骨折的最佳观察视角<sup>[7-8]</sup>,有利于确定骨折类型,对错位性骨折,还能了解骨折走向及移位情况,如本组髌臼骨折病例,消除股骨头影,清楚显示了髌臼骨折及碎骨片情况。患者再也不必进行特殊体位投照,从而减少患者痛苦及射线剂量;③可进行“开窗”观察骨折部位,使手术医师在术前获得直观、全面的图像,对指导其制定最佳手术入路、合适的内固定方式具有重要的意义<sup>[9]</sup>。④术后骨盆容积再现技术可根据骨质与金属内固定物结构阈值的不同做透明处理,从而透过骨质立体直观地显示骨折复位情况,关节面是否平整,钢板的位置和螺钉的方向,有无进入关节腔等术后关心的问题。ADW4.4 工作站具有以上三维重建所有功能,且增加了一些便捷的功能,如只需一键切换就可以透明地显示钢板和螺钉的位置和方向等,使得操作界面

更加直观、简单。螺旋 CT 三维重建用于骨盆损伤的主要目的是明确诊断、指导选择治疗方案、帮助临床医师了解骨折全貌、制定手术方案<sup>[10]</sup>。

#### 【参考文献】

- [1] 崔 道,刘庆伟,杨玉海,等. 不规则骨骨折螺旋 CT 三维重建与 X 线平片对照研究[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2004,2(1):34-36.
- [2] He F, Huang H, Deng YM, et al. Application of spiral CT image 3D reconstruction in severe talar neck fracture[J]. Chin J Trauma, 2007,10(1):18-22.
- [3] 郑向东,林赐荣,陈玉辉,等. 颞骨茎突螺旋 CT SSD 三维重建及临床应用研究[J]. 南京部队医药,2002,4(6):5-7.
- [4] 何 杰,李石玲. 64 层螺旋 CT 三维成像在肋骨及肋软骨损伤病变中的应用[J]. 实用放射学杂志,2006,22(8):945-947.
- [5] 练旭辉,陈 忠. 螺旋 CT 多平面和三维重建在踝关节及足部骨折中的诊断价值[J]. 临床放射学杂志,2005,24(12):1091-1093.
- [6] 侯宝兴,魏兆龙,管恩忍,等. 螺旋 CT 横断扫描及重建对肩关节创伤的临床应用研究[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2003,1(3):140-144.
- [7] 张金玲,陈 鹏,赵德利,等. 64 层螺旋 CT 三维重组技术在骨盆骨折诊断中的应用[J]. 临床放射学杂志,2009,28(3):380-383.
- [8] 李振龙,张 鹏,赵英杰,等. 多层螺旋 CT 评价脊柱骨折:不同后处理方法的对比[J]. 中国医学影像技术,2004,20(增刊):134-136.
- [9] 侯振海,倪志明,施建国,等. 外固定支架在交通伤致不稳定型骨盆骨折中的应用[J]. 东南国防医药,2009,11(6):491-492.
- [10] Koivikko MP, Kiuru MJ, Koskinen SK. Occurrence of comminution (type IIA) in type II odontoid process fractures: a multi-slice CT study[J]. Emerg Radiol, 2003,10(2):84-86.

(收稿日期:2010-02-09;修回日期:2010-04-06)

(本文编辑:黄攸生; 英文编辑:王建东)