

· 临床研究 ·

MSCT 及后处理技术在胸腰椎爆裂骨折诊断中的价值

李博云

(重庆市渝北区人民医院 CT 室 401120)

摘要:目的 探讨多层螺旋 CT(MSCT)及后处理技术多平面重建(MPR)、容积再现(VRT)在胸腰椎爆裂性骨折诊断中的价值。方法 回顾性分析该院 53 例(65 个椎骨)胸腰椎爆裂骨折患者,经 16 层螺旋 CT 容积扫描,分别采用 MPR 和 VRT 后处理技术,并用双盲法分别对轴位图像、MPR 及 VRT 在显示胸腰椎体骨折数、附件骨折数及骨折累及椎管情况进行统计分析。结果 MPR 诊断椎体骨折、附件骨折及其对椎管受累分度判断准确数分别为:63 个(96.9%)、103 个(95.4%)及 62 个(95.4%);CT 轴位分别为:59 个(90.8%)、93 个(83.3%)及 54 个(83.1%);VRT 分别为:47 个(72.3%)、52 个(48.1%)及 34 个(52.3%)。经统计分析,轴位与 MPR 在诊断骨折椎体节数方面比较差异无统计学意义($P>0.05$),MPR 与 VRT 在诊断骨折椎体节数方面比较差异有统计学意义($P<0.05$);轴位、MPR 与 VRT 在判断椎管受累及附件骨折数方面比较差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 MPR 对骨折细节显示好,VRT 对骨折整体显示直观,轴位结合 MPR、VRT,使整体与细节结合,对骨折的诊断更准确。

关键词: 体层摄影术;螺旋计算机;图像后处理;脊柱骨折;胸椎;腰椎

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.28.015

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)28-2940-03

Value of MSCT and post-processing techniques of multi-slice spiral CT in diagnosing of thoracolumbar burst fracture

Li Boyun

(Department of CT, Affiliated Hospital of Yubei, Chongqing 401120, China)

Abstract: Objective To evaluate the role of multi-slice spiral CT and Post-processing techniques(MPR,VRT) in the thoracolumbar burst fracture. **Methods** CT imagings files 53 cases(65 spine) with thoracolumbar burst fracture were retrospectively reviewed, all cases were scanned volumely with Toshiba Aquilion16 spiral CT, then the data were reconstructed to get images of MPR (multiplanar reconstruction,MPR) and VRT(volume rendering reconstruction,VRT);CT images were reviewed by two radiologists,rewiewer were blinded both to another's rewiews and the number of vertebral,spinal attachments and the spinal canal fractures by Wolter's degree will be obtained. Statistical analysis was performed to determine which be more sensitive among MPR,VRT and Axial. **Results** Positive findings would be obtained including 63(96.9%)vertebrae,103(95.4%)spinal tachments and 62 (95.4%)spinal canal fracture by Wolter's degree on MPR. ;and respectivly,59(90.8%),90(83.3%)and 54(83.1%). In axial, and 47(72.3%),52(48.1%) and 34(52.3%) on VRT. By chi-square test,It was not significant difference on axial and MPR of CT in diagnosising vertebrae fracture($P>0.05$). But they were stastically significant($P<0.05$) with respect to VRT in diagnosising vertebrae fracture ,and it was stastically significant($P<0.05$) on MPR,axial and VRT of CT in diagnosising spinal tachments and spinal canal fracture accurately in Wolter's degree. **Conclusion** MPR is more accurate way to assess vertebral fractures in the detail information of fracture,it is intuitive that VRT show the overall of spine fracture,if they were used with axial conjunctively,it would more accurate in diagnosis spinal fracture.

Key words: tomography,spiral computed;post-processing techniques;spinal fractures;thoracic vertebrae;lumbar vertebrae

胸腰椎爆裂骨折常因椎体后缘骨碎块移至椎管内导致脊髓和神经根受压而出现相应的神经功能障碍^[1]。由于爆裂骨折多累及脊柱二柱或三柱结构,常伴有不同程度的韧带损伤,处理不当可增加致残率,准确及时对椎体骨折的部位、骨块移位及椎管受累情况做出准确判断至关重要。本文分析 53 例 65 个胸腰椎爆裂骨折的多层螺旋 CT(multi-slice spiral CT,MSCT)表现,探讨 16 层螺旋 CT 轴位、多平面重建(multiplanar rendering,MPR)及容积再现(volume rendering technique,VRT)对胸腰椎爆裂骨折的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本院 2008 年 6 月 1 日至 2011 年 8 月 30 日收治 53 例 65 个胸腰椎爆裂骨折患者。其中男 39 例,女 14 例,发病年龄 7~78 岁,平均(48.9±16.3)岁。机型:Philips Brilliance 16 层螺旋 CT。扫描条件:120 kv,260 mAs,采集层厚 1 mm×16 mm,螺距 P;15(0.986)。将原始数据以重建层厚为 1 mm,重建间隔为 0.5 mm,滤波函数(FC10)进行重建,

并将重建后的影像资料传至 Vitreal2.0 工作站,行 VRT、MPR 图像后处理。

1.2 图像分析 采用双盲法,由 2 名经验丰富的 CT 诊断医师,分别单独运用轴位、MPR 及 VRT 对椎体骨折数、附件骨折及椎管受累(参照 Wolter^[1]标准)进行判断计数,并与综合运用上述 3 种方法判断的结果比较,意见不一致时通过协商解决。

1.3 统计学处理 计数结果采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 骨折统计 53 例(65 个椎体)中,胸椎 15 个,腰椎 50 个,其中胸腰段(T₁₀~L₂)骨折 48 个,占 73.8%。横突骨折 38 处,棘突骨折 23 处,椎弓根骨折 21 处,椎板骨折 26 处。

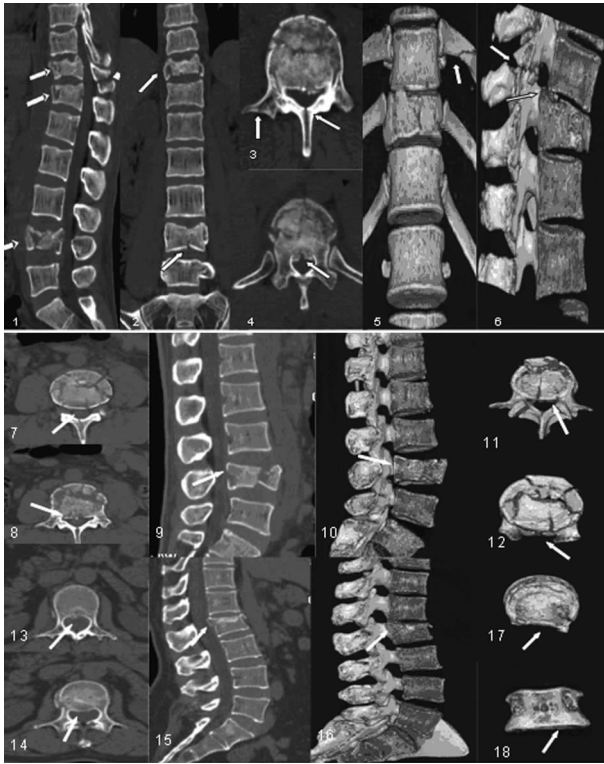
2.2 椎管受累情况 本组 0 度 19 个(胸椎 4 个,腰椎 15 个);1 度狭窄 25 个(胸椎 6 个,腰椎 19 个);2 度狭窄 18 个(胸椎 4 个,腰椎 14 个);3 度狭窄 3 个(胸椎 1 个,腰椎 2 个)。

2.3 轴位、MPR 与 VRT 对爆裂骨折及相关情况比较 见表

1~3 和图 1。

表 1 轴位与 MPR 诊断爆裂骨折比较

项目	个(处) 数	轴位		MPR		P
		检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)	
骨折椎体数	65	59	90.8	63	96.9	0.250
椎管分度准确数	65	54	83.1	62	95.4	0.024
附件骨折数	108	93	86.1	103	95.4	0.019



1~4: 为同一椎体; 5~6: 为另一患者同一椎体; 7~12: 为同一椎体; 13~18: 为另一患者同一椎体。1: 冠状位 MPR 示第 11、12 胸椎爆裂骨折及第 11 胸椎椎板骨折; 2: 矢状位 MPR 示第 11、12 胸椎爆裂骨折及第 11 胸椎椎板骨折; 3: 轴位图像示第 11 胸椎右横突、椎板骨折及椎体三柱骨折, 椎管变形(wolter I 度); 4: 轴位图像示第 4 腰椎前中柱骨折, 椎管变形(wolter I 度); 5: VRT 重建示椎体爆裂的整体观及左侧第 10 肋骨折; 6: VRT 重建示第 10 胸椎椎板骨折, 第 11 椎椎体压缩骨折, 中柱骨折累及椎管狭窄(wolter I 度); 7: 第 4 腰椎骨折(wolter 0 度); 8: 第 4 腰椎(wolter I 度)骨折(另一切面); 9~12: 矢状位 MPR 示第 4 腰椎受累(wolter 0 度); 13: 第 2 腰椎可疑(wolter I 度)狭窄; 14: 第 2 腰椎椎体下部层面示(wolter 0 度)受累; 15: 矢状位示第 2 腰椎(wolter I 度)狭窄; 16: VRT 重建示第 2 腰椎可疑(wolter I 度)狭窄; 17、18: 第 2 腰椎(wolter 0 度)受累。

图 1 爆裂骨折的轴位、MPR 及 VRT 图像

表 2 轴位与 VRT 诊断爆裂骨折比较

项目	个(处) 数	轴位		VRT		P
		检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)	
骨折椎体数	65	59	90.8	48	73.8	0.011
椎管分度准确数	65	54	83.1	36	55.4	0.001
附件骨折	108	93	86.1	70	64.8	0.000

表 1~3 的结果显示, 在诊断椎体骨折数上, 轴位与 MPR 比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 轴位、MPR 与 VRT 比

较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 在判断椎管受累、附件骨折诊断上, 轴位、MPR 与 VRT 比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 轴位与 MPR 比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 3 MPR 与 VRT 诊断爆裂骨折比较

项目	个(处) 数	MPR		VRT		P
		检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)	
骨折椎体数	65	63	96.9	48	73.8	0.000
椎管分度准确数	65	62	95.4	36	55.4	0.000
附件骨折	108	103	95.4	70	64.8	0.000

3 讨论

3.1 胸腰椎爆裂骨折的特点 胸腰椎为相对稳定的胸椎和活动度较大的腰椎的结合部位, 应力集中, 为骨折好发部位^[2-3]。本组 65 个胸腰椎椎体爆裂骨折, 其中胸腰段(T₁₀~L₂)占 48 个(73.8%)。爆裂骨折为 Denis^[4]二柱或三柱骨折, 常伴骨块突入椎管, 如骨折累及椎弓根、关节突及附属韧带, 引起椎体不稳, 小关节脱位, 椎间盘破损, 造成脊椎侧弯及成角, 损伤脊髓及神经根等。高处坠落伤、车祸挤压伤等外伤后, 在屈曲、轴向及旋转力的作用下, 椎间盘被压入椎体内, 致椎体内部压力急剧升高, 引起椎体粉碎骨折^[5]。表现为椎体前、后部高度的减少, 椎体后缘骨块移位突入椎管, 致椎管变形狭窄。Denis^[4]认为中柱损伤与骨折类型、神经损伤及椎体稳定性关系密切。董国礼等^[6]认为, 累及中柱的压缩骨折与爆裂骨折的区别在于, 前者不累及椎体后缘, 而后者则累及椎体后缘。

3.2 MSCT 诊断胸腰椎骨折的价值 X 线平片作为常规检查方法, 具有视野广、检查费用低等优点, 但易将重叠误诊为线形骨折, 或漏诊线形骨折, 对椎体裂隙性骨折、后缘及中后柱骨折更易漏诊, 更不易将爆裂骨折与单纯压缩骨折区别开, 耽误治疗时间^[7]。多层螺旋 CT 扫描速度快, 无重叠伪影, 对骨折细节及整体显示更容易, 漏诊率明显低于 X 线平片^[8]。本组资料显示, 在判断椎体骨折数目上, MPR 与轴位比较差异无统计学意义, 在对附件骨折及椎管受累的判断上, 前者优于后者, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。轴位、MPR 在观察椎体骨折数、附件骨折及椎管受累上, 优于 VRT($P < 0.05$)。MPR 在椎管受累的分度判断上优于轴位的原因, 可能与轴位选取的层面有关, 如果选取层面不为突入椎管骨块的最大层面, 则造成本为 III 度判断为 II 度等情况发生, 致使判断失误, 而 MPR 多角度结合, 对椎管受累分度更准确。对骨折细节显示上, CT 轴位对部分椎体后缘及横突边缘的线形骨折, 特别是短而走行水平线性的骨折容易漏诊, 而 MPR 轴位、矢状及冠状等多角度结合, 可发现隐蔽性骨折。CT 轴位易将横行骨折误诊, 对同层面两椎体不连续部位易误诊为骨折。对于脊椎弯曲度大, 轴位可能将相邻椎体一部分显示在相同层面上, 从而误诊为骨折, 而 MPR 冠矢状位观察, 可分辨同层面的 2 个椎体, 不会将其误诊为骨折。MPR 对于爆裂骨折骨块间的分离移位等观察亦好于轴位, 与文献^[8]相似。VRT 对椎体骨折、骨块移位、脊柱成角及骨折定位(可根据肋骨定位)更直观、整体性好, 经剪切和旋转处理后, 对显示脊椎爆裂骨块移位更直观; 对骨块突入椎管明显者, 可初步估计椎管受累程度, 但 VRT 对 wolter 0 度及部分 wolter I 度骨折所致椎管改变显示欠佳, 准确率不及轴位及 MPR。对于骨质疏松后骨折, 轴位常显示无明显的骨

折线^[9],部分仅显示骨纹理紊乱,而对仅椎体高度改变的陈旧性骨折显示更差,VRT 可显示椎体高度改变,初步提示压缩骨折的存在,MPR 可显示骨纹理细节及椎体高度的改变,对诊断更为准确。

3.3 影响重建图像质量的因素 MSCT 容积扫描数据是后处理重建图像的基础^[10];重建间距越大,图像阶梯伪影越严重。运用 1 mm 与 2 mm 重建图像质量存在一定差异,前者图像清晰细腻,而后者有阶梯状伪影。厚层扫描可通过减薄(1 mm 层厚,0.5 mm 间距)处理,消除阶梯伪影。对于骨质疏松后骨折,采用 0.6 mm 重建间距较好^[10]。本文将原始数据以重建层厚为 1 mm,重建间隔为 0.5 mm 进行重建,图像质量满意,达到诊断要求。随着 MSCT 技术的改进,更薄的层厚和更快的扫描速度,对骨折诊断会更有利^[11-12]。

综上所述,CT 的轴位可初步判断骨折的情况,但对细节显示不如 MPR,MPR 对骨折及其细节的判断显示较好优越性,VRT 重建对骨折整体、骨块移位及成角显示更直观,有利于术前治疗方案的制定,轴位结合 MPR 及 VRT,使整体与细节结合,对骨折的诊断更准确。

参考文献:

- [1] Yung AW, Thng PL. Radiological outcome of short segment posterior stabilisation and fusion in thoracolumbar spine acute fracture[J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2011, 40(3):140-143.
- [2] Wolter D. 对脊椎损伤分类的建议[J]. *德国医学:中文版*, 1986, 3(2):198-201.
- [3] Bensch FV, Kiuru MJ, Koivikko MP, et al. Spine fractures in falling accidents: analysis of multidetector CT findings [J]. *Eur Radiol*, 2004, 14(4):618-624.
- [4] Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries [J].

Spine, 1983, 8(8):817-831.

- [5] Ohnesorge B, Flohr T, Schaller S, et al. The technical bases and uses of multi-slice CT [J]. *Radiologe*, 1999, 39(11):923-931.
- [6] 董国礼, 李春平, 张小明, 等. CT 扫描在胸腰椎骨折诊断中的价值[J]. *临床放射学杂志*, 1998, 17(2):106-108.
- [7] 刘鹏涛, 冯永恒, 常正伟, 等. 多层螺旋 CT 及重建技术在脊柱爆裂性骨折中的诊断价值[J]. *武警医学*, 2007, 18(2):156-158.
- [8] Jones HL, Crawley AL, Noble PC, et al. A novel method for the reproducible production of thoracolumbar burst fractures in human cadaveric specimens [J]. *Spine J*, 2011, 11(5):447-451.
- [9] 吴仁华, 钟小玲, 邱小康. 螺旋 CT 三维及多平面重建在颈椎损伤诊断中的应用 [J]. *赣南医学院学报*, 2007, 21(4):589-592.
- [10] Bauer JS, Müller D, Ambekar A, et al. Detection of osteoporotic vertebral fractures using multidetector CT [J]. *Osteoporos*, 2006, 17(4):608-615.
- [11] Müller D, Bauer JS, Zeile M, et al. Significance of sagittal reformations in routine thoracic and abdominal multislice CT studies for detecting osteoporotic fractures and other spine abnormalities [J]. *Eur Radiol*, 2008, 18(8):1696-1702.
- [12] Boisclair D, Mac-Thiong JM, Parent S, et al. Compressive loading of the spine may affect the spinal canal encroachment of burst fractures [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2012, 21(3):367-369.

(收稿日期:2012-03-29 修回日期:2012-04-26)

(上接第 2939 页)

- 与奥氮平对初诊精神分裂症患者急性期的疗效和代谢影响比较[J]. *新医学*, 2011, 10(5):648-651.
- [6] Phillips GA. The relationship between quality of life and clinical efficacy from a randomized trial comparing olanzapine and ziprasidone [J]. *J Clin Psychiatry*, 2006, 67(9):1397-1403.
 - [7] 李乐华, 赵靖平, 许秀峰, 等. 国产齐拉西酮与氟哌啶醇注射液治疗精神分裂症急性激越症状的对照研究 [J]. *中华精神科杂志*, 2006, 39(4):216-219.
 - [8] Newcomer JW. Second-generation (atypical) antipsychotics and metabolic effects: a comprehensive literature review [J]. *CNS Drugs*, 2005, 19(1):193-197.
 - [9] Kalinichev MC, Rourke, Jones DN. Body weights and plasma prolactin levels in female rats treated subchronically with

ziprasidone versus olanzapine [J]. *Behav Pharmacol*, 2006, 17(3):289-292.

- [10] 李小莲, 陆小兵, 郑胜云. 奥氮平与齐拉西酮治疗精神分裂症的对照研究 [J]. *精神外科杂志*, 2007, 3(2):157-158.
- [11] Davoodi NM, Kalinichev, Clifton PG. Comparative effects of olanzapine and ziprasidone on hypophagia induced by enhanced histamine neurotransmission in the rat [J]. *Behav Pharmacol*, 2008, 19(2):121-128.
- [12] Grootens KP, van Veelen NM, Peuskens J, et al. Ziprasidone vs olanzapine in recent-onset schizophrenia and schizoaffective disorder: results of an 8-week double-blind randomized controlled trial [J]. *Schizophr Bull*, 2011, 37(2):352-361.

(收稿日期:2012-03-09 修回日期:2012-04-30)