

论 著

# 多层螺旋CT对老年复杂骨关节骨折的显像效果及分型诊断研究

河南省郑州市第八人民医院CT室

(河南 郑州 450006)

张 琛 张丽霞 李 杰

**【摘要】目的** 分析16层螺旋CT (MSCT)对老年复杂骨关节骨折的显像效果及分型诊断价值。**方法** 以我院2013年5月-2015年1月收治的70例复杂骨关节骨折患者为研究对象,均行数字X线(DR)检查及16-MSCT检查,其中MSCT扫描后行多平面(MPR)、三维表面(SSD)及容积(VR)重建,比较不同图像骨折线显示及骨折分型诊断。**结果** 70例患者共215处骨折线,DR检出率77.2%,显著低于MSCT轴位图像、MPR、VR的97.7%、100.0%、90.7%,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。骨折分型上DR误诊(包括漏诊)16例,其中胫骨平台骨折6例,脊柱骨折3例,髌臼骨折5例,踝关节骨折2例。**结论** 相比DR,16-MSCT及其多种重建技术对老年复杂骨关节骨折的显像效果及分型诊断有明显优势。

**【关键词】** 16层螺旋CT; 重建技术; 复杂骨关节骨折; 分型

**【中图分类号】** R445.3; R683

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.02.046

通讯作者: 张 琛

# Imaging Effect and Classificatory Diagnosis of MSCT for Elderly Complex Fractures of Bone and Joint

ZHANG Chen, ZHANG Li-xia, LI Jie. CT Room, The Eighth People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450006, Henan Province, China

**[Abstract] Objective** To analyze the imaging effect and classificatory diagnostic value of 16-MSCT for elderly complex fractures of bone and joint. **Methods** 70 patients with complex fractures of bone and joint who were treated in the hospital during May 2013 to January 2015 were taken as the research objects. All of them received digital radiography (DR) and 16-MSCT scan. After MSCT scan, multiplanar reconstruction (MPR), three-dimensional surface reconstruction (SSD) and volume reconstruction (VR) were performed. The different image fracture line findings and fracture classificatory diagnosis were compared. **Results** There were 215 fracture lines in 70 cases of patients. The detection rate of DR was 77.2% which was significantly lower than 97.7%, 100% and 90.7% of MSCT axial images, MPR and VR ( $P < 0.01$ ). For fracture classification, there were 16 cases misdiagnosed (including missed diagnosis), including 6 cases of tibial plateau fractures, 3 cases of spinal fractures, 5 cases of acetabular fractures and 2 cases of ankle fractures. **Conclusion** Compared with DR, 16-MSCT and its multiple reconstruction techniques have obvious advantages in imaging effect and classificatory diagnosis of elderly complex fractures of bone and joint.

**[Key words]** 16 Slice Spiral CT; Reconstruction Technique; Complex Fractures of Bone and Joint; Classification

近年来骨关节骨折发生率在我国交通事业、建筑业快速发展下不断上升,且通常骨关节骨折严重,出现多段骨折或跨关节粉碎性骨折现象,病情复杂且手术难度大,术前须借助影像学技术对骨折部位、骨折线等情况全面了解,特别是骨折分型,是手术开展的重要影像学依据<sup>[1]</sup>。常规X线、CT扫描难以对复杂骨关节骨折全面诊断,随着多层螺旋技术、三维重建技术的不断研发,多层螺旋CT (MSCT)扫描及其三维重建技术成为复杂骨关节骨折诊断的重要手段,对骨折立体形态、断面空间关系多角度、直观显示<sup>[2]</sup>,以提高骨折检出率,降低漏诊率,为临床治疗提供重要依据。基于此,本研究通过与数字X线(DR)检查比较,分析16-MSCT检查及其多种重建技术对老年复杂骨关节骨折的诊断价值,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 收集我院2013年5月~2015年1月收治的复杂骨关节骨折患者共70例,所有患者经影像学检查、手术病理证实,排除影像学资料不完整患者。其中男50例,女20例;年龄60~79岁,平均(65.2±3.7)岁。骨折类型:胫骨平台骨折22例,脊柱骨折21例,髌臼骨折21例,踝关节骨折6例。骨折原因:交通事故62例,摔伤8例。70例患者骨折共215处,其中胫骨平台61处,脊柱65处,髌臼64处,踝关节25处。

### 1.2 检查方法

1.2.1 DR检查: Kodak Directview DR 300完成,管电流为

100mA, 管电压、射影时间根据不同骨折部位合理选择, 如髌关节75kV、450ms, 腰椎正位75kV、500ms, 膝关节62kV、90ms, 踝关节60kV、60ms, 胸椎侧位80kV、800ms等。摄片完成后将图像上传至DR工作站, 对窗宽、窗位适当调整, 随后传至PACS(Picture Archiving and Communication Systems的缩写)系统。

1.2.2 16-MSCT检查 Lightspeed16层螺旋CT(美国GE公司生产)完常规扫描, 相关参数: 管电压、管电流分别为120kV、160mA, 层厚5mm, 层间隔5mm, 螺距1.0~1.35, 重建矩阵512×512。扫描结束后对原始数据薄层重建, 层厚1.25mm, 层间距1.25mm, 随后将获取图像上传至ADW4.2工作站, 行多平面(MPR)、三维表面(SSD)及容积(VR)重建。其中MPR重建包括冠状位、矢状位重建, 窗宽为1500~2000HU, 窗位为450HU; SSD选择骨组织成像阈值150~200HU, 窗宽3800HU, 窗位2200~2400HU, 多方位、多角度观察, 保存最佳图像上传至PACS系统。VR重建软组织窗厚度2mm, 窗宽100~180HU, 窗位250HU, 于X、Y轴上选择重建图像。

所有图像均由2名放射科医师与1名骨科医师阅片, 经商量后统一意见为最终结果。

### 1.3 骨折分型

1.3.1 胫骨平台骨折Arthur分型: I型: 单纯外侧平台劈裂骨折; II型: 单纯外侧平台塌陷性骨折; III型: 外侧平台劈裂、塌陷骨折; IV型: 内侧平台骨折; V型: 前后边缘骨折; VI型: 粉碎性骨折。

1.3.2 髌臼骨折Letournel分型: 简单骨折: 包括前壁、后壁、前柱。后柱、横行骨折; 复

杂骨折: 包括后柱伴后壁骨折、双柱骨折、横行伴后壁骨折、前柱伴后半横行骨折、T型骨折。

1.3.3 脊柱骨折: 包括单纯压缩型骨折、爆裂型骨折、骨折脱位型骨折、安全带型。

1.3.4 踝关节骨折: I型: 单处骨折损伤; II型: 双处骨折损伤; III型: 三处骨折损伤。

1.4 统计学方法 应用SPSS19.0统计软件分析数据, 计数资料(%)表示,  $\chi^2$ 检验,  $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 显像效果 DR对复杂性骨折患者骨折处检出率77.2%, 明显低于MSCT轴位图像、MPR、VR, 差异有统计学意义( $\chi^2$ 值分别为41.001、55.302、14.518,  $P < 0.01$ )。DR与SSD检出率比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.498$ ,  $P > 0.05$ )。见表1。

### 2.2 骨折分型

2.2.1 胫骨平台骨折: 22例胫骨平台骨折Arthur分型DR误诊6例(27.3%), 其中DR检查阴性2例, 16-MSCT确诊为IV型; DR诊为II型4例, 16-MSCT确诊为III型。

2.2.2 脊柱骨折: 21例脊柱骨折分型中DR误诊3例(14.3%), 均误诊为单纯压缩型骨折, 16-MSCT确诊为爆裂型骨折。

2.2.3 髌臼骨折: 21例髌臼骨折Letournel分型中DR误诊5例

(23.8%), 其中误诊为前柱骨折3例, 16-MSCT确诊为双柱骨折; 误诊为横行伴后壁骨折1例, 16-MSCT确诊为双柱骨折; 未发现骨折1例, 16-MSCT确诊为髌臼后缘压缩性骨折。

2.2.4 踝关节骨折: 6例踝关节骨折DR检出4例, 可疑2例, 其中外踝骨折、双踝骨折各1例, 16-MSCT显示分别为内外踝骨折、三踝骨折。

## 3 讨论

复杂骨关节骨折病情复杂, 增加手术难度。影像学检查资料不仅可帮助复杂骨关节骨折确诊, 而且可为手术提供重要依据, 是手术成功的重要保障<sup>[3]</sup>。目前临床用于骨关节骨折诊断方法较多, 包括X线平片、DR、多层螺旋CT扫描及其多种重建技术等。其中X线平片操作简单、快速成像, 对骨关节骨折基本情况能有效反映, 但对部分复杂多发骨关节骨折患者来说, X线平片难以清楚显示, 易误诊或漏诊。DR相比X线平片具有较高分辨率特点, 数字化处理图像质量较高, 且能提供多图像处理方法, 对骨结构、关节软骨等可清晰显示, 但受放射剂量等因素影响, DR对复杂骨关节骨折检出率相比X线平片虽明显提高, 但临床诊断准确率仍不是很高。16-MSCT因其扫描快速、图像清晰、横轴位扫描后重

表1 DR、16-MSCT对复杂性骨折检出结果[处(%)]

检查方法	胫骨平台骨折	脊柱骨折	髌臼骨折	踝关节骨折	合计
	61	65	64	25	215
DR	47(77.0)	50(76.9)	49(76.6)	20(80.0)	166(77.2)
MSCT轴位图像	59(96.7)	64(98.5)	63(98.4)	24(96.0)	210(97.7)*
MPR	61(100.0)	65(100.0)	64(100.0)	25(100.0)	215(100.0)*
SSD	48(78.7)	52(80.0)	51(79.7)	21(84.0)	172(80.0)
VR	55(90.2)	59(90.8)	58(90.6)	23(92.0)	195(90.7)*

注: 与DR比较, \* $P < 0.05$

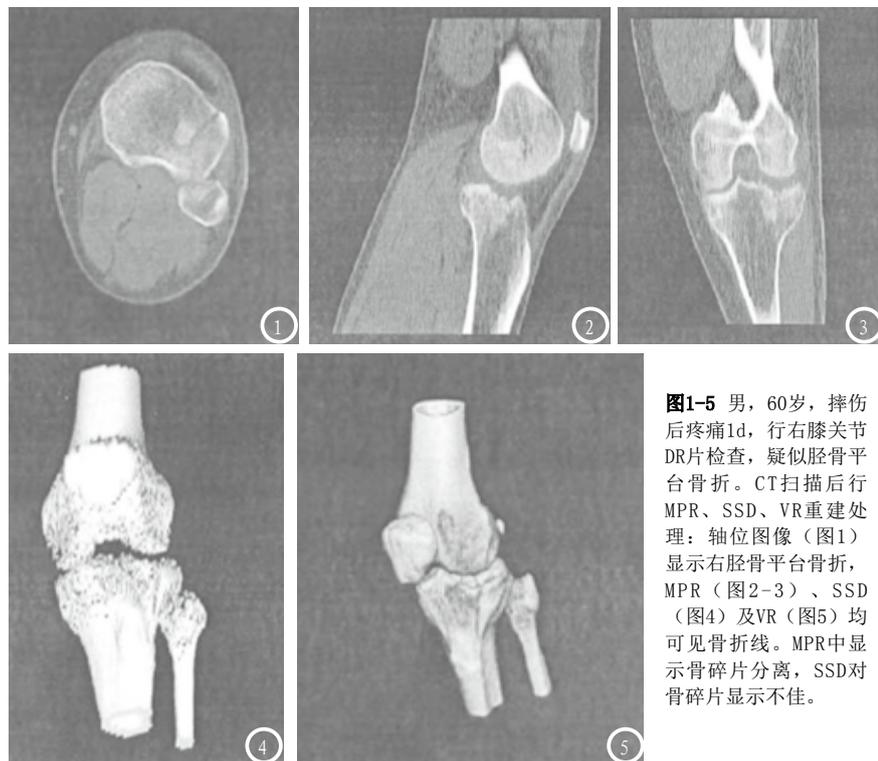


图1-5 男, 60岁, 摔伤后疼痛1d, 行右膝关节DR片检查, 疑似胫骨平台骨折。CT扫描后行MPR、SSD、VR重建处理: 轴位图像(图1)显示右胫骨平台骨折, MPR(图2-3)、SSD(图4)及VR(图5)均可见骨折线。MPR中显示骨碎片分离, SSD对骨碎片显示不佳。

建技术等优点成为复杂骨关节骨折诊断的重要手段之一。

多层螺旋CT是在单层螺旋CT基础上发展而来, 通过n组通道多探测器扩大覆盖范围, 获取更多数据, 利用优化采样扫描及滤过内插法完成图像多层重建, 时间及空间分辨率均较高, 扫描时间短<sup>[4]</sup>。同时多层螺旋CT拥有强大的三维重建技术, 通过多方位、多角度直观显示骨关节结构可对骨关节位置、骨折线、骨折碎片走向及附近受累等情况有效显示<sup>[5-6]</sup>, 可提供全方位三维立体图像。目前临床常见MSCT三维成像包括MPR、SSD及VR重建, 其中MPR为二维重建技术, 于横断面图像上任意划线重组, 主要包括冠状位、矢状位等, 对骨折大小、形态、范围及关节内游离骨片等多方位清晰显示, 且对骨关节解剖关系可多角度显示<sup>[7]</sup>。SSD即对三维容积数据中含有的物体表面结合阴影效应后显示, 图像立体感强, 可直观观察骨折情况, 但该重建技术易受分割参数影响,

一般仅提供空间结构信息, 而对密度信息不显示。即SSD对表面骨折线走向及位置可准确显示, 但对关节内游离骨片显示差。VR不仅可显示骨折空间结构, 而且可提供密度信息, 但其难以定量测量。

郑海军<sup>[8]</sup>等人研究表明X线平片诊断胫骨平台骨折漏诊率10.8%, 而16-MSCT及其重建技术(MPR、VR、MIP)对骨折显示正确率高达100%, 认为MPR对骨折细微结构可清晰显示, VR、MIP对骨折外观、关节面形态及范围有效显示。李思振<sup>[9]</sup>等人研究表明MPR、VR对骨关节骨折病变检出率明显比DR高(100.00%、90.08% VS 75.20%), 且DR漏诊率、误诊率相比MPR、VR、SSD最高, 认为多层螺旋CT及其后处理技术在骨关节骨折病变患者骨折线、骨折分型诊断中有较大价值。本研究结果显示MSCT轴位图像、MPR、VR对复杂骨关节骨折患者骨折线检出率均明显比DR高, 差异有统计学意义( $P < 0.01$ ), 提示16-MSCT轴位

图像、MPR及VR图像对骨折线显示上有明显优势。另外, DR对复杂骨关节骨折分型诊断误诊(包括漏诊)例数明显比16-MSCT多, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 可见16-MSCT及其重建技术可帮助骨折正确分型, 为临床手术方案制定提供依据。

综上所述, 16-MSCT轴位图像及MPR、VR图像在复杂骨关节骨折患者骨折线显示、骨折分型诊断上明显比DR有优势, 临床值得进一步研究。

### 参考文献

- [1] 吴清武, 岳军艳, 杨瑞民, 等. 多层螺旋CT三维重建技术在创伤性骨折中的应用[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(9): 1688-1691.
- [2] 孙晶, 白荣杰, 屈辉, 等. 64层CT后处理技术在关节骨折诊断中的价值[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(39): 7315-7318.
- [3] 徐云钦, 李强, 申屠刚, 等. 三维CT重建及MRI检查在复杂性胫骨平台骨折中应用的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(3): 184-189.
- [4] 刘广红. CT、MRI在胫骨平台骨折诊断及AO分型中的比较研究[J]. 贵阳中医学院学报, 2013, 35(2): 165-166.
- [5] 黄宝生, 郑生喜, 李继霞, 等. 双层螺旋CT三维重建在骨关节创伤的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2006, 4(3): 45-47.
- [6] 刘芝美. 多层螺旋CT及其后处理技术在骨关节隐匿性骨折中的应用价值[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(9): 853-854.
- [7] 吕荷荣, 刘克昌, 项少梅, 等. 16层螺旋CT三维重建成像技术在骨关节骨折诊治中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2015, 25(3): 560-563.
- [8] 郑海军, 易志军, 王诗斌, 等. 16层CT重组技术在胫骨平台骨折诊断中的应用[J]. 罕少疾病杂志, 2012, 19(1): 48-51.
- [9] 李思振. 64排螺旋CT及其后处理技术在骨关节骨折病变中的诊断价值[J]. 山东医药, 2014, 54(9): 78-79.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-01-04