

论 著

## 多层螺旋CT容积再现成像在诊断四肢骨折中的应用价值\*

1. 陕西省宝鸡市人民医院影像科  
(陕西 宝鸡 721000)

2. 陕西省宝鸡市人民医院骨一科  
(陕西 宝鸡 721000)

罗一博<sup>1</sup> 张少峰<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 旨在探讨多层螺旋CT容积再现成像在诊断四肢骨折中的应用价值。**方法** 选取我院2017年4月-2017年12月收治的59例四肢骨折患者, 均行CT检查, 收集患者影像学资料及临床资料, 比较CT平扫、CT容积再现成像对不同部位骨折的成像质量水平, 分析多层螺旋CT容积再现成像在诊断四肢骨折中的应用价值。**结果** 共59例患者, 肘关节骨折19例, 腕关节骨折12例, 膝关节骨折9例, 踝关节骨折8例, 股骨骨折者11例。在不同骨折部位图像质量评分比较中, VR对肘、腕、膝、踝关节骨折、股骨骨折的图像质量评分均明显高于CT平扫, 差异具有统计学意义( $t$ 分别为3.807、4.143、4.346、2.971、4.660,  $P < 0.05$ )。VR图像质量优良率为100%, CT平扫图像质量优良率为98.30%, 两者数据差异无统计学意义( $\chi^2=1.009$ ,  $P=0.315$ )。**结论** 多层螺旋CT容积再现成像可清晰显示四肢骨折的具体情况, 图像成像质量高, 更有利于影像准确诊断, 值得临床推广。

**【关键词】** 多层螺旋CT; 容积再现; 诊断; 四肢骨折; 应用价值

**【中图分类号】** R318

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 陕西省卫生厅科研基金项目 (2015D1724)

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.12.045

通讯作者: 张少峰

## The Application Value of Volume Rendering of Multi-Slice Spiral CT in the Diagnosis of Limb Fractures\*

LUO Yi-bo, ZHANG Shao-feng. Department of Radiology, Shaanxi Baoji People's Hospital, Baoji 721000, Shaanxi Province, China

**[Abstract]** **Objective** To explore the application value of volume rendering of multi-slice spiral CT in the diagnosis of limb fractures. **Methods** A total of 59 patients with limb fractures admitted and treated in our hospital from April 2017 to December 2017 were selected. To compare the imaging quality of CT non-enhanced scan and CT volume rendering for different parts of fractures, and to analyze the application value of volume rendering of multi-slice spiral CT in diagnosing limb fractures. **Results** The clinical data of 59 patients showed that there were 19 cases of elbow fracture, 12 cases of wrist fracture, 9 cases of knee fracture, 8 cases of ankle fracture and 11 cases of femoral fracture. In comparison of image quality scores of different fracture sites, VR showed significantly higher image quality scores of elbow fracture, wrist fracture, knee fracture, ankle fracture and femur fracture than that of CT non-enhanced scan, and the differences were statistically significant ( $t$  value was 3.807, 4.143, 4.346, 2.971, 4.660,  $P < 0.05$ ). The excellent and good rate of VR image quality was 100%, and the excellent and good rate of CT non-enhanced scan image quality was 98.30%. The difference between the two data had no statistical significance ( $\chi^2=1.009$   $P=0.315$ ). **Conclusion** The volume rendering of multi-slice spiral CT can clearly and comprehensively show the specific conditions of limb fractures, and the imaging quality is high, which is more conducive to the accurate diagnosis of image and worthy of clinical promotion.

**[Key words]** Multi-slice Spiral CT; Volumetric Representation; Diagnosis; Broken Limbs; Application Value

四肢骨折是临床常见的骨折类型之一, 交通事故、摔跤、暴力伤害是引起四肢骨折的主要原因, 目前临床上通常将X线摄片作为诊断四肢骨关节骨折的主要影像学检查方式, 但X线无法显示重叠部位的详细情况、导致误诊率较高, 需要采用其他的检出手段进行进一步确诊<sup>[1-2]</sup>。多层螺旋CT扫描具有成像速度快、禁忌症少等优势, 后期可对图像进行重建, 其成像技术对评估骨折的损伤程度、移位距离均有准确、直观的显示<sup>[3-4]</sup>。为此, 本组研究收集了59例四肢骨折患者的临床资料旨在探讨多层螺旋CT容积再现成像在诊断四肢骨折中的应用价值, 现在报道内容如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取我院2017年4月~2017年12月收治的59例四肢骨折患者。59例患者中, 男性患者26例, 女性患者24例, 年龄4~75岁, 平均年龄(21.96±6.26)岁; 骨折原因: 交通事故伤20例, 坠落骨折16例, 体育运动骨折11例; 外界暴力伤害12例。入选标准: (1)行CT检查者; (2)均经手术后证实均为四肢骨折者。排除标准: (1)临床资料、影像学资料丢失者; (2)碘过敏者; (3)存在严重沟通障碍或精神疾病史者。

**1.2 设备与检查方法** 采用Siemens Emotion64排螺旋CT, 患者采取仰卧位, 患肢置于检查床中, 扫描范围根据患者个人病情而定, 由

X线平片或CT定位像选定, CT设置参数: 管电压: 120kV, 自动毫安秒, 间距: 1mm, 螺距: 1mm, 准直器为2.0×1.0, 层厚: 5mm, 矩阵: 512×512, 薄层重建层厚: 1.25mm。

**1.3 图像后处理** 采用容积再现(Volume Rendering, VR)技术进行图像后处理, 由两名高年资正高职放射科诊断医生采用双盲法进行阅片, 观察59例患者骨折和软组织损伤情况, 满意: 评分为1分, 较满意为0.5分, 不满意为0分。图像成像质量标准: ①优: 图像评分大于等于3.5分; ②良: 评分3.4~3.0分; ③合格: 评分在 2.9~2.5分之间; ④不合格: 评分小于2.5分。图像质量优良率=(优+良+合格)/总例数×100%。

**1.4 统计学方法** 本研究所有数据均采用SPSS 18.0统计软件进行分析; 计数资料采用率和构成比描述, 采用 $\chi^2$ 检验; 计量用( $\bar{x} \pm s$ )进行表示, 采用t检验, 差异具有统计学意义表示为P<0.05。

## 2 结果

**2.1 CT平扫与VR后处理技术对四肢骨折的成像质量比较** 59例患者中, 肘关节骨折19例, 腕关节骨折12例, 膝关节骨折9例, 踝关节骨折8例, 股骨骨折者11例。在不同骨折部位图像质量评分比较中, VR对肘关节骨折、腕关节骨折、膝关节骨折、踝关节骨折、股骨骨折的图像质量评分均明显高于CT平扫, 差异具体统计学意义(t分别为3.807、4.143、4.346、2.971、4.660, P<0.05), 见表1。VR图像质量优良率为100%, CT平扫图像质量优良率为98.30%, 两者数据

差异无统计学意义( $\chi^2=1.009$ , P=0.315), 见表2。

**2.2 病例分析** 患者男性, 32岁, 运动摔伤致右膝疼痛伴活动受限1小时, 急诊入院后行多排螺旋CT检查, CT平扫图像提示右侧髌骨骨折(见图1-2), 多阈值彩色容积再现成像图像后示右侧髌骨骨折(见图3), 后行右髌骨骨折切开复位内固定术, 拆除右膝前侧横形创口, 可见右髌骨骨折, 髌骨表面皮质缺损撕脱, 创面内大量血肿块。

## 3 讨论

近年来, 随着现代社会不断发展, 运动、交通事故创伤所致的骨折越来越常见, 并受到大家的重视, 在本组研究59例四肢骨折患者中, 因交通事故伤骨折者20例, 体育运动骨折11例, 反映

了交通意外及体育运动是引起四肢骨折的主要诱因之一。人体关节解剖结构相对复杂, 在多处关节处骨折中, 比如膝关节、腕关节, 因解剖结构复杂、X线图像不能准确区分重叠部位解剖结构, 常规X线平片检查无法提供全面、详细的病情, 同时X线平片作为一种二维图像, 对于关节隐匿性骨折中, 成像存在偏差性, 以腕关节为例, 三角骨、月骨、钩骨受外界伤害出现相关骨折, 腕关节侧位片关图像受限, 出现骨投影重叠现象, 影响临床判断病情。目前临床诊断骨折, 主要以影像学检查为主要依据, 其中包括X线、CT、MRI等手段, 其主要目的为明确骨折部位、断端移位程度及邻近关节是否脱位, 旨在指导临床制定合理的治疗方案<sup>[5-9]</sup>。既往文献报道<sup>[10-13]</sup>, 在四肢骨折中, 肱骨骨折、股骨骨折

表1 不同骨折部位图像质量评分比较情况( $\bar{x} \pm s$ , 分)

骨折部位	CT平扫	VR	t	P
肘关节骨折 (n=19)	3.26 ± 0.36	3.59 ± 0.56	3.807	<0.001
腕关节骨折 (n=12)	3.26 ± 0.48	3.63 ± 0.49	4.143	<0.001
膝关节骨折 (n=9)	3.26 ± 0.35	3.61 ± 0.51	4.346	<0.001
踝关节骨折 (n=8)	3.31 ± 0.40	3.54 ± 0.44	2.971	0.003
股骨骨折 (n=11)	3.25 ± 0.39	3.63 ± 0.49	4.660	<0.001

表2 图像质量优良率比较情况[n(%)]

检查方式	例数	优	良	合格	不合格	优良率 (%)
CT平扫	59	26 (44.06)	12 (20.33)	20 (33.89)	1 (1.69)	98.30
VR	59	36 (61.01)	19 (32.20)	4 (6.77)	0 (0.00)	100.00
$\chi^2$	-	-	-	-	-	1.009
P	-	-	-	-	-	0.315



图1 CT轴位平扫骨窗示右侧髌骨骨质连续性中断, 图2 CT轴位平扫骨窗示前缘局部骨皮质连续性中断, 断端对位对线尚可, 图3 VR图像右侧髌骨见骨质连续性中断, 立体感强, 对明显骨折的显示更清晰。

易发生于中老年人群,对于肩关节及骨盆支持功能的影响较大,仔细观察病情、维持肩关节活动度是治疗前期必须考虑的,通过术前计划及精细操作技术可将临床效果最大化,因此四肢骨折患者在手术治疗中,手术术式的选择至关重要,而明确骨折具体情况对手术方案的选择至关重要。

影像学检查手段中, MRI主要是通过对人体中的氢质子受到激励而产生磁共振,在弛豫过程中产生MR信号使用不同灰度显示人体结构,尤其对于人体管道结构、软组织显示佳,相对于MRI检查,CT优势则表现在三个方面,第一、CT成像时间短,第二、CT对骨质密度敏感度高,第三点、CT可进行图像后处理,对于受检部位可进行多方面的全身观察。本组研究中,主要采用了CT平扫及VR技术对59例四肢骨折患者进行了对照分析,主要观察了两者间的成像质量水平,整理结果发现VR图像质量优良率为100%,CT平扫图像质量优良率为98.30%,两者数据差异无统计学意义( $\chi^2=1.009$ ,  $P=0.315$ ),但在划分骨折部位再次进行评分比较中,VR对肘关节骨折、腕关节骨折、膝关节骨折、踝关节骨折、股骨骨折的图像质量评分均明显高于CT平扫,表明VR后处理技术对于重叠、复杂且隐匿的骨折部位显示较好,与既往文献报道结果相一致<sup>[14]</sup>。CT平扫图像质量不够细致,不能较佳显示断端成角、远端旋转情况,普通二维图像也无法进行旋转角度判别,故医师只能根据经验进行相关诊断,而VR最大的成像优势在于显

示组织或者器官的空间关系,对于复杂的骨折部位可提供直观的图像显示,即可观察骨折部位多方向、多方位的图像,无需重复扫描即可产生新的断层图像,达到充分显骨皮质断裂的目的。笔者认为,VR重建立体感强,对明显骨折的显示更清晰,能使用工具进行去除处理,重点突出骨折部位,在关节骨质皮质的连续性化特异性高,对于局部塌陷、韧带损伤等情况显示直观,也为临床手术提供可靠的影像学资料。

综上所述,多层螺旋CT容积再现成像可清晰全面显示四肢骨折的具体情况,图像成像质量高,更有利于影像准确诊断,值得临床推广。

#### 参考文献

- [1] 袁有法,房星宇,张艺军,等. 64层螺旋CT小剂量对比剂结合低管电压在头颈部CT血管成像中的应用价值[J]. 解放军医药杂志, 2017, 28(11): 96-100.
- [2] 邢思宁,彭妍,汪长东,等. 血小板衍生生长因子受体 $\beta$ 与骨肉瘤的关系研究进展[J]. 医学分子生物学杂志, 2018, 40(3): 102-103.
- [3] 梁军,刘安民. 多层螺旋CT及三维重建影像在胫骨平台骨折诊断和分型中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(7): 150-152.
- [4] 徐有学,王敏灵,范俊飞,等. 胫骨平台骨折的多层螺旋CT表现分析[J]. 罕少疾病杂志, 2016, 23(1): 53-55.
- [5] 孙毅,耿磊,陈瑶,等. 隐匿性胫骨平台骨折计算机断层扫描及磁共振成像诊断价值探讨[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(10): 880-884.
- [6] van Zanten M C, Mistry R M, Suami H, et al. The Lymphatic Response to Injury with Soft-Tissue Reconstruction in High-Energy Open Tibial Fractures of the Lower Extremity[J]. Plastic

& Reconstructive Surgery, 2017, 139(2): 483.

- [7] 曹洪海,郝明,赵燕鹏,等. CT及X线影像学诊断胫骨中下1/3螺旋形骨折合并后踝骨折的临床效果研究[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2017, 20(4): 421-424.
- [8] 杨力,蒲红,朱纓. MSCT扫描及三维重建技术在降低隐匿性骨折漏诊率中的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(7): 137-140.
- [9] 陈称养,张玉福,杨明社,等. 多层螺旋CT后处理技术在创伤专科医院鼻骨骨折法医鉴定中的应用价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2017, 12(6): 518-520.
- [10] 薛远亮,徐宏浩,吕浩,等. 早期监测纤维蛋白原、FDP在四肢骨折患儿血清中的表达及其临床意义[J]. 重庆医学, 2016, 45(3): 412-414.
- [11] 赵汝岗,赵昌松,李鑫,等. 人类免疫缺陷病毒阳性青年男性患者四肢闭合骨折内固定术后切口延迟愈合影响因素的研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(2): 114-118.
- [12] 田致忠,蒋振刚,郭新军,等. AAMIPPO技术结合LCP内固定在四肢骨折患者中的应用效果观察[J]. 中国急救医学, 2016, 36(2): 166-169.
- [13] 孙涛,张廉良,韩善清. 多排螺旋CT低剂量扫描技术在肋骨骨折诊断中的应用价值[J]. 中国医学装备, 2016, 13(9): 60-62.
- [14] 孙涛,韩善清,王建伟,等. 多排螺旋CT后处理技术在四肢关节骨折诊断中的应用研究[J]. 中国医学装备, 2018, 14(1): 63-66.

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2018-08-23