

论 著

MSCT重建技术在诊断儿童外伤性细微骨折中的临床应用价值*

西安市儿童医院骨科
(陕西 西安 710003)宋得夫 彭 涛 张 磊
马玉龙 王小玮

【摘要】目的 旨在探讨MSCT重建技术在诊断儿童外伤性细微骨折中的临床应用价值。方法 选取我院2017年5月~2018年12月收治的怀疑骨折患者88例,对88例患者进行MSCT、X线检查,并以病理学检查结果为标准,分析MDCT、X线检查的阳性检出率,比较误诊、漏诊率。结果 进行MSCT扫描重建后显示有80例患者有骨折,阳性率为90.90%;X线检查后有67例患者有骨折,阳性率为76.13% ($P < 0.05$);病理结果表明在88例疑似骨折患者中共有86例患者存在骨折现象,胫骨平台骨折MSCT存在3例误诊、漏诊情况,X线存在6例误诊、漏诊情况;髌骨骨折MSCT存在2例误诊、漏诊情况,X线存在3例误诊、漏诊情况;肋骨骨折,X线存在2例误诊、漏诊情况;眼眶骨折,X线存在2例误诊、漏诊情况;跟骨骨折,MSCT存在1例误诊、漏诊情况,X线存在3例误诊、漏诊情况;脊柱骨折,X线存在3例误诊、漏诊。MSCT共存在6例误诊、漏诊,X线存在19例误诊、漏诊 ($P < 0.05$)。结论 联合应用MSCT扫描及重建技术可对细微骨折的检出率有效提高,明显减少误诊、漏诊率,为临床对骨折严重程度的判断及治疗方案的确定提供可靠依据。

【关键词】MSCT重建技术; 外伤性细微骨折; 临床价值

【中图分类号】R445.3; R683

【文献标识码】A

【基金项目】陕西省社会发展科技攻关项目(2015SF061)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.12.051

通讯作者: 王小玮

Clinical Application Value of MSCT Reconstruction in the Diagnosis of Traumatic Microfracture in Children*

SONG De-fu, PENG Tao, ZHANG Lei, et al. Department of Orthopedics, Xi'an Children's Hospital, Xi'an 710003, Shaanxi Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the clinical application value of MSCT reconstruction in the diagnosis of traumatic microfracture in children. **Methods** 88 patients with suspected fractures admitted to our hospital from May 2017 to December 2018 were selected. 88 patients underwent MSCT and X-ray examination. The results of the pathological examination were used as a standard to analyze the positive detection rate of MDCT and X-ray examination, and to compare the rate of misdiagnosis and missed diagnosis. **Results** MSCT reconstruction showed that 80 patients had fractures, the positive rate was 90.90%, 68 patients had fractures after X-ray examination, the positive rate was 76.31% ($P < 0.05$), and pathological results showed that 86 patients in 88 patients with suspected fractures had fracture. There were 3 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of MSCT for fracture of tibial plateau. There were 6 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray. There were 2 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of MSCT for fracture of hip joint. There were 3 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray. There were 2 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray for rib fracture. There were 2 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray for orbital fracture. There were 3 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of MSCT for calcaneal fractures, and 3 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray. There were 3 cases with misdiagnosis and missed diagnosis of X-ray for spinal fracture. There were 6 cases with misdiagnosis and missed diagnosis in MSCT in total. There were 19 cases with misdiagnosis and missed diagnosis in X-ray in total ($P < 0.05$). **Conclusion** The combined application of MSCT scanning and reconstruction technology can effectively improve the detection rate of microfractures, significantly reduce the rate of misdiagnosis and missed diagnosis, and provide a reliable basis for judging the severity of fractures and the choice of treatment options.

【Key words】MSCT Reconstruction Technique; Traumatic Microfracture; Clinical Value

骨关节出现损伤是常见发生事件,而儿童外伤性细微骨折,因重叠投影和密度分辨率较低等多重原因,在进行常规X线检查时,对一些细微性的骨折较难发现,造成漏诊、误诊现象,无法及时进行治疗,对病情造成延误,有可能引发医疗纠纷^[1]。而随着现代科技的进步,医疗技术也飞速发展,使得多层螺旋CT和各类重建技术得到广泛应用,其高分辨率能够攻克因X线中有重叠组织、细微组织被掩盖的缺陷,对窗宽、窗位进行调节可重现器官内部的改变,提高对一些细微骨折的检出率,能够对患者进行及时的治疗,减少不良效应的产生^[2]。本文收集了88例疑似存在细微骨折的儿童,对MSCT重建技术在诊断儿童外伤性细微骨折中的临床应用价值进行研究,现报道内容如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选取我院2017年5月至2018年12月收治怀疑骨折的患者88例。入选标准:患者均在入院时有部位疼痛、肿胀现象;所有患者均因外伤所致;未合并其他部位损伤。排除标准:外伤导致脏

器破裂严重患者；对CT存在禁忌症患者；存在血液传播类系统疾病者。88例患者中，男性患者51例，女性患者37例，年龄4~14岁，平均年龄 (11.42 ± 5.37) 岁；病程1h~2d，平均病程 (13.74 ± 8.63) h。入院主诉：患处不能正常活动，无法受力，出现疼痛、肿胀等症状。

1.2 检查方法 MSCT检查：采用西门子EMOTION螺旋CT机，对88例有关节损伤的患者进行容积扫描，软组织及骨重建准直0.6mm，重建层厚0.6mm，间隔0.6mm，检查完毕后将CT图像在后台工作站进行重建，包括二维多平面重建、曲面重建、表面遮盖法、容积再现、最大密度投影，获得骨关节的二维和三维图像。

常规X线检查：对88例患者关节损伤部位采取西门子数字化X射线摄影机，对患者骨折部位进行正位、侧位检查，由数字成像技术取得X线片。

1.3 图像分析 88例患者CT、X线扫描图像由两名资深放射科医师采用双盲法进行独立分析，经2位资深医师对X线、CT图像结果进行共同讨论，当医师意见不一时，以共同讨论结果为最终结论。

1.4 观察指标 细微骨折标准^[3]：在没有错位的情况下，对骨骼的完整、连续性造成破坏，病变部位的骨小梁连续性中断，骨皮质不连续。(1)对MSCT、X线对细微骨折的阳性率进行分析；(2)对MSCT、X线对细微骨折的误诊、漏诊情况进行比较。病理结果为进行MRI检测结果。

1.5 统计分析 本研究所有数据均采用SPSS16.0软件进行统计，计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 描述，采用t检验；计数资料采用 χ^2 检验，以 $P < 0.05$ 表示为具有统计学

意义。

2 结果

2.1 比较MSCT、X线诊断阳性检出率 本组共88例骨折现象不能明确患者，在进行MSCT扫描重建后有80例患者有骨折，阳性率为90.90%；X线检查后有67例患者有骨折，阳性率为76.13%，计算结果差异有统计学意义($t=6.977$, $P=0.008$)。见表1。

2.2 分析比较MSCT、X线对细微骨折的误诊、漏诊情况 病理结果表明在88例疑似骨折患者中共有86患者存在骨折现象，胫骨平台骨折MSCT存在3例误诊、漏诊情况，X线存在6例误诊、漏诊情况；髌关节骨折MSCT存在2例误诊、漏诊情况，X线存在3例误诊、漏诊情况；肋骨骨折，X线存在2例误诊、漏诊情况；眼眶骨折，X线存在2例误诊、漏诊情况；跟骨骨折，MSCT存在1例误诊、漏诊情况，X线存在3例误诊、漏诊情况；脊柱骨折，X线存

在3例误诊、漏诊情况，MSCT共存在6例误诊、漏诊情况，X线存在19例误诊、漏诊情况，计算结果差异有统计学意义($t=7.910$, $P=0.005$)。见表2。见图1-4。

3 讨论

对于临床骨关节创伤的疾病，医生通常都会以X线为首选检查，但X线有密度分辨率低和重叠投影等缺点，对一些较细微的骨折而不能做到良好显示^[4-5]。事实上采取螺旋CT进行检查患者不会受到体位的限制，检查的时间短、具有较高的分辨率，对患者固定的夹板、石膏均不用去除就能清除了解骨结构及周围软组织和关节之间的关系^[6-8]。重建二维、三维图像能较为真实、直观的对病变较细微的结构进行显示。

鼻骨骨折，处于面部正中的部位，鼻骨是呈锥形结构，在受到外力作用后会容易造成骨折现象的发生，且鼻骨骨折会表现出

表1 比较MSCT、X线诊断阳性检出率

骨折类型	MSCT检出	X线检出	阳性率(%)
胫骨平台骨折	9	6	10.22/6.81
髌关节骨折	13	12	14.77/13.63
肋骨骨折	19	17	21.59/19.31
眼眶骨折	11	9	12.50/10.22
跟骨骨折	17	15	19.31/17.04
脊柱骨折	11	8	12.50/9.09
合计	80	67	90.90/76.13

表2 对MSCT、X线对细微骨折的误诊、漏诊情况进行分析

骨折类型	MSCT结果	X线结果	病理结果	误诊、漏诊情况
胫骨平台骨折	9	6	12	3/6
髌关节骨折	13	12	15	2/3
肋骨骨折	19	17	19	0/2
眼眶骨折	11	9	11	0/2
跟骨骨折	17	15	18	1/3
脊柱骨折	11	8	11	0/3
合计	80	67	86	6/19

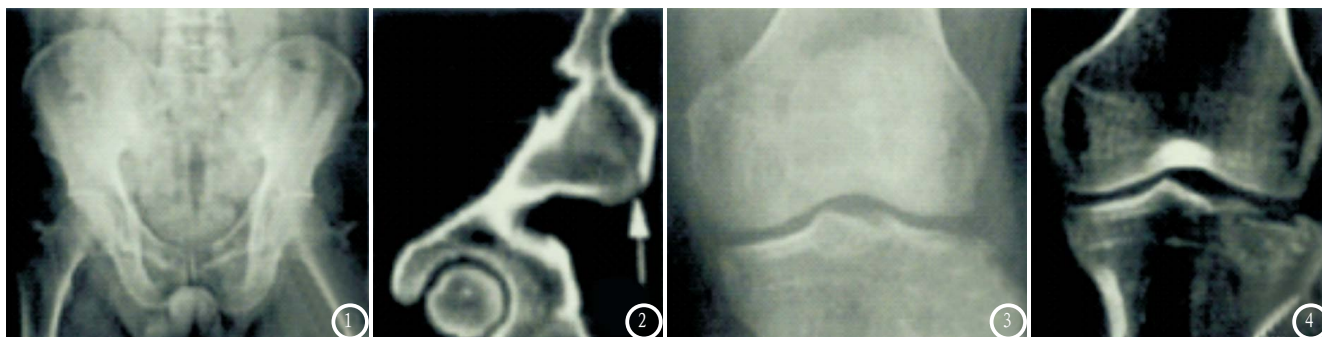


图1-2 为同一患者图像。图1 X线骨盆未见有骨折现象；图2 CT矢状面见明显骨折线，较为清晰。图3-4 为同一患者图像。图3左膝关节进行X线平片未见骨折现象。图4 CT左膝关节图像立体显示左侧胫骨平台出现局部塌陷现象，有较强层次感。

较为明显的症状^[9-10]，一般诊断采用X线平片就可准确判断。对创伤较细微、病情复杂、骨折移位等症状的患者采用X线平片诊断则不会呈现明显效果，对患者解剖及影像上的变化无法真实显现出^[11]。采取螺旋CT检查和重建技术则会提高鼻骨骨折的诊断率，并对鼻骨周围面颅骨的基本损伤程度及解剖进行严密的观察，可在临床提供准确的治疗帮助。

肋骨骨折，进行X线平片的检查时，在解剖上呈弓状走行，因X线平片存在影像重叠现象且密度、分辨率较低，X线平片的检查投照位置标准也不易显示较好的图像^[11]，因此，对肋骨出现骨折现象进行明确诊断是较为困难的。进行CT检查及二维、三维重建技术即可任意地重建胸廓，切割。甚至可对肋骨进行剥离分析，对肋骨的结构重叠进行避免，且CPR横轴位结合CT后台处理功能VR、MPR对外伤致胸部肋骨骨折的应用价值较高，对临床治疗可提供较为可靠的依据^[13]。并可对因骨折对胸、腹部内脏所会造成的复合创伤进行诊断。

脊柱损伤，X线基本可对临床常见的脊柱损伤进行诊断，但因骶尾骨、寰枢椎的解剖关系影像X线的观察，而寰枢椎骨折诊断若出现错误，极易容易导致患者的病情出现加重，且因特殊的位置，关节损伤张口位X线片进行诊

断较难，横断面也不会取得明显进展，而进行CT重建可较好地克服上述困难，对寰椎、枢椎之间的关系可进行多个角度、层面的显示^[13]。对脊柱椎体有无滑脱、附件有无骨折、压缩的程度均可显示，并通过CT重建的技术对椎管的压迫程度会较好显示，对骨折的程度进行正确诊断提供了较为可靠的影像基础。

四肢骨关节骨折，X线片难以对髌臼和胫骨平台的细微骨折进行准确显示，骨折线是由局部骨小梁紊乱、骨小梁的嵌插紊乱^[14]。而肱骨、腕骨滑车会出现的细微骨折会因其解剖结果的问题造成影像成像有大量重叠，无法进行准确观察。在进行CT容积扫描采样时，其原始数据会经过工作站的处理后迅速的或者二维、三维高质量的重建图，均对脱位方向、程度、骨折碎片、骨折线能较好地显示，对临床对骨折的程度判定及治疗方案的确定提供可靠的影像学基础。

综上所述，联合应用多层螺旋CT的三维及多层面重建技术，可对骨关节的解剖全面进行二维及立体显示，与X线平片比较，对其全身的骨关节出现细微骨折的检出率、准确率更高，对漏诊、误诊现象的发生起到极大减少作用，能经X线检查后未显示骨折但临床对此持怀疑态度的患者应再进行螺旋CT扫描及重建。

参考文献

- [1] 李全喜, 李艳萍. 多层螺旋CT三维重建技术在诊断创伤性骨折病例的临床价值[J]. 临床检验杂志(电子版), 2017, 6(3): 593-594.
- [2] 刘银. 椎体压缩骨折经皮后凸成形术及其并发症的观察和护理体会[J]. 职业卫生与病伤, 2017, 32(3): 160-163.
- [3] Jones C S, Verde F, Johnson P T, et al. Nontraumatic Subclavian Artery Abnormalities: Spectrum of MDCT Findings[J]. *Ajr Am J Roentgenol*, 2016, 207(2): 1-8.
- [4] 潘金万, 阙松林, 李棠华, 等. 多层螺旋CT三维重建技术诊断创伤性肋骨骨折的临床价值分析[J]. 中国现代医生, 2017, 55(25): 108-110, 113.
- [5] 肖涛. MSCT图像后处理技术(3D)在骨盆创伤中的临床应用[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(5): 65-67.
- [6] 江深河. 探讨螺旋CT三维重建技术在骨关节创伤中的临床应用价值[J]. 中国伤残医学, 2017, 25(10): 65-67.
- [7] 李胜军, 黄月中, 魏庆兰. 外伤性颈椎骨折诊断中多层螺旋CT三维重建技术的价值评价[J]. 中国实用医药, 2017, 12(33): 43-44.
- [8] 徐雯倩, 蔡振存, 梅昱, 等. 3D打印技术辅助三维CT分型方法在外伤性髌关节骨折中的临床应用[J]. 中国临床实用医学, 2017, 8(2): 33-37.
- [9] 秦新潮, 刘丹, 李佳琦, 等. 多层螺旋CT三维重建在肋骨骨折诊断及法医临床鉴定中的应用[J]. 临床医学研究与实践, 2017, 2(6): 1-3.
- [10] Baghdanian AH, Baghdanian A A, Armetta A, et al. Utility of MDCT findings in predicting patient management outcomes in renal trauma[J]. *Emergency*

(下转第 174 页)

(上接第 163 页)

Radiology, 2017, 24 (3): 263-265.

[11] 王存华, 齐涵, 杨广涛. 16排螺旋CT及三维成像在外伤诊断中的应用价值[J]. 中国实用医刊, 2017, 44 (21): 71-73.

[12] 谢君宜. 多层螺旋CT重建技术在儿

童胸部复合型骨折诊断中的价值[J]. 广州医药, 2017, 48 (6): 48-52.

[13] 朱甲鹤, 伏平友, 邢璐, 等. 螺旋CT三维重组技术在踝关节骨折诊断中的应用价值[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018 (24): 85-88.

[14] 潘国平, 王国平, 陈晓艳, 等. 多层螺

旋CT薄层扫描多平面重建和三维重建在Barton骨折诊断中的应用[J]. 中医正骨, 2018, 30 (1): 38-40.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】 2019-05-11