

· 论著 ·

儿童创伤性骺板及骨骺损伤的多排螺旋 CT 诊断分析

曹 琪 段晓岷 尹光恒 孙 琳 李东辉

【摘要】 目的 探讨儿童骺板及骨骺损伤的多排螺旋 CT 影像学表现。**方法** 收集首都医科大学附属北京儿童医院 2009 年 1 月至 2011 年 3 月收治的 X 线平片或 CT 检查可疑骨骺损伤的 33 例患儿临床资料,年龄 1 d 至 14 岁,中位年龄 7 岁,男 14 例,女 19 例,病史为 1 h 至 3 个月。分别行 X 线平片及 CT 检查,分析其多排螺旋 CT 表现。**结果** 33 例患儿共 29 处骺板受累,其中 2 例为双骨干骺端骨折,6 例经多排螺旋 CT 证实排除骺板骨折,9 例 X 线平片未发现骨骺损伤而多排螺旋 CT 发现骺板骨折。骨折位于肱骨远端 8 例,肱骨近端 1 例,桡骨近端 2 例,桡骨远端 3 例,股骨远端 2 例,胫骨近端 1 例,胫骨远端 8 例,腓骨远端 1 例,指骨 2 例,趾骨 1 例。按 Salter-Harris 分型, I 型 2 例(6.9%), II 型 19 例(65.5%), III 型 4 例(13.8%), IV 型 4 例(13.8%)。**结论** 多排螺旋 CT 可以了解骨骺受累情况,直观观察骨骺移位以及关节内情况,及时提示临床进行相应处理,对病变的预后起着重要的作用。

【关键词】 骨骺;创伤和损伤;体层摄影术,螺旋计算机;儿童

Traumatic epiphyseal plate and epiphysis injury of the Multi-slice spiral CT diagnosis in children. CAO Qi, DUAN Xiao-min, YIN Guang-Heng, et al.

【Abstract】 Objective To study the Multi-slice spiral CT imaging characteristics of epiphyseal plate and epiphysis injury in children. **Methods** Collected the cases from 2009 to March 2011. There are 33 patients diagnosed as epiphysis injuries. Age from 14 days to 14 years old. The median age is 7 years old, male 14 cases, female 19 cases, medical history about 1 hour to 3 months. Analysis the characteristics of Multi-slice spiral CT imaging performance. **Results** There are 29 epiphysis involved in the 33 cases. 2 cases of double metaphyseal fractures, 6 cases confirmed that exclude epiphysis fracture by Multi-slice spiral CT, 9 cases normal in plan film, but diagnosis as epiphysis fracture by CT. the fracture located in distal humerus of 8 cases, 1 case in proximal humerus, 2 cases in proximal radius, 3 cases in distal radius, 2 cases in distal femur, 1 case of proximal tibial, 8 cases of distal tibial, 1 cases in distal fibula, 2 case in bone of fingers, 1 case in bone of toes. Classify them as salter-harris, 2 cases in type I(6.9%), 19 cases in type II(65.5%), 4 cases in type III(13.8%), 4 cases in type IV(13.8%). **Conclusion** Multi-slice spiral CT could show the fracture of epiphysis, show the dislocation of the epiphysis and intra-articular structure, as a cue for clinical treatment. That will play apart in prognosis.

【Key words】 Epiphyses; Wounds and Injuries; Tomography, Spiral Computed; Child

儿童骺板及骨骺损伤是儿童时期特有的骨折,约占儿童骨折的 6%~15%^[1]。儿童骨骺软骨因密度与邻近软组织相似,在常规 X 线和 CT 轴位扫描上不能显示,容易造成漏诊或误诊,既往文献多探讨 X 线平片对骨骺损伤的观察,而多排螺旋 CT 检查的影像学表现报道很少。随着多排螺旋 CT 在临床的广泛应用,骨骺损伤的诊断越来越直观。现总结首都医科大学附属北京儿童医院近 3 年来采用多排

螺旋 CT 诊断的骨骺损伤病例,探讨骨骺损伤在多排螺旋 CT 的影像学表现。

材料与方法

一、临床资料

2009 年 1 月至 2011 年 3 月共收治经 X 线平片或 CT 检查可疑骨骺损伤患儿 33 例,年龄 14 d 至 14 岁,平均年龄 7 岁,其中男 14 例,女 19 例,病史 1 h 至 3 个月不等,均有明确外伤史。

二、检查方法

1. X 线平片检查方法:采用 HologicEpex 及柯达

DR9000 对 33 例患儿均行脊柱 X 线正侧位检查。

2. 多排螺旋 CT 检查方法:采用美国 GE16 排螺旋 CT 及 64 排 VCT 进行扫描。患儿取仰卧位,扫描患肢,对合作患儿采用一次性连续扫描,对不能配合的患儿予 10% 水合氯醛按 0.5 mL/kg 口服或灌肠后扫描。扫描参数:螺距 1.375:1;层厚 5 mm;电压 120 kV;自动管电流调节技术,噪声指数设置为 12。原始数据传送至 Advantage Window 4.3 后处理工作站上进行重建,重建层厚 0.625 mm。重建方式:多平面重建(Multiple Planar Reconstruction, MPR),容积再现(Volume Rendering, VR)。

结 果

33 例患儿中,22 例 X 线平片诊断为骺板骨折,其中 6 例经多排螺旋 CT 检查发现骨折线未达骺板,11 例 X 线平片未发现骨折而多排螺旋 CT 发现骨折线通过骺板或发现骨折移位,包括 I 型 1 例,II 型 6 例,III 型 1 例,IV 型 3 例;X 线平片与多排螺旋 CT 诊断不一致分布情况见表 1。经多排螺旋 CT 诊断 29 处骺板受累,其中 1 例为胫腓骨双骨骺

板骨折(胫骨远端 II 型骨折,腓骨远端 III 型骨折),1 例为同一患儿双侧胫骨骨折(左侧 III 型,右侧 II 型);骨折位于肱骨远端 8 例(图 1),肱骨近端 1 例,桡骨近端 2 例,桡骨远端 3 例(图 2)、股骨远端 2 例,胫骨近端 1 例,胫骨远端 8 例(图 3),腓骨远端 1 例,指骨 2 例,趾骨 1 例。按 salter-harris 分型: I 型 2 例(2/33,6.9%), II 型 19 例(19/33,65.5%), III 型 4 例(4/33,13.8%), IV 型 4 例(4/33,13.8%)。周围软组织肿胀 12 例,关节脱位 1 例,关节囊积液 1 例,骨膜反应 1 例,关节内积气 1 例。以受累关节划分:肩关节 1 例,肘关节 10 例,腕关节 3 例,膝关节 3 例,踝关节 9 例,手(足)指 3 例。所有受累骨骺按 Salter-Harris 分型,见表 2。以年龄来划分,见表 3。

表 1 X 线平片与 CT 诊断不一致情况(以部位分类,例)

骨折部位	X 线平片发现骨折,而多排螺旋 CT 排除骨折	X 线平片未发现骨折,而多排螺旋 CT 发现骨折
肱骨远端	3	3
肱骨近端	0	1
桡骨远端	1	1
胫骨远端	2	5
腓骨远端	0	1

表 2 按 Salter-Harris 分型骨骺受累病例(例)

类型	肱骨远端	肱骨近端	桡骨近端	桡骨远端	胫骨近端	胫骨远端	腓骨远端	股骨远端	指(趾)骨	例数	比例(%)
I	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6.9
II	5	1	1	3	1	5	0	1	2	19	65.5
III	1	0	1	0	0	1	1	0	0	4	13.8
IV	1	0	0	0	0	2	0	1	0	4	13.8
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

表 3 以年龄划分骨骺受累病例(例)

年龄(岁)	I	II	III	IV	V	合计
0~5	2	10	2	1	0	15
6~10	0	3	0	1	0	4
11~15	0	6	2	2	0	10

讨 论

骺板损伤最常见的原因是急性创伤,对于怀疑有骺板骨折的患儿来说,影像学检查的意义在于明确诊断,并对骨折进行准确分型,从而指导治疗方案。当影像学检查发现骨折干骺端位置关系异常时即可诊断。因此熟记儿童正常骨骺二次骨化中心出现的时间和愈合时间以及干骺端正常骨骺对位关系,并对其结果正确判断将导致对患儿的临床处理

完全不同。骨骺的损伤可影响骨骼的生长发育甚至导致骨骼畸形^[2]。儿童骨骺损伤约 25%~38% 可导致骨骼缩短和畸形,10% 发生功能障碍^[3]。影像学检查对骨骺及骺板骨折的早期诊断与确定是否骨桥形成起着极为重要的作用^[4]。

儿童骺板损伤的好发部位依次是桡骨远端、肱骨内上髁、肱骨外髁、肱骨上端、桡骨头、胫骨远端、肱骨远端(全骺)等。按关节则以肘关节及腕关节常见^[5]。本组患儿中最多受累部位为肘关节及踝关节,与文献报道相似。本组 29 例受累部位中有 10 例肘关节进行多排螺旋 CT 检查。因此肱骨远端为发病最多部位,占 27.6%,与文献报道最好发于桡骨远端不一致,这与肘关节结构复杂,重叠结构多,X 线平片不易显示,而多进行多排螺旋 CT 检查有关。

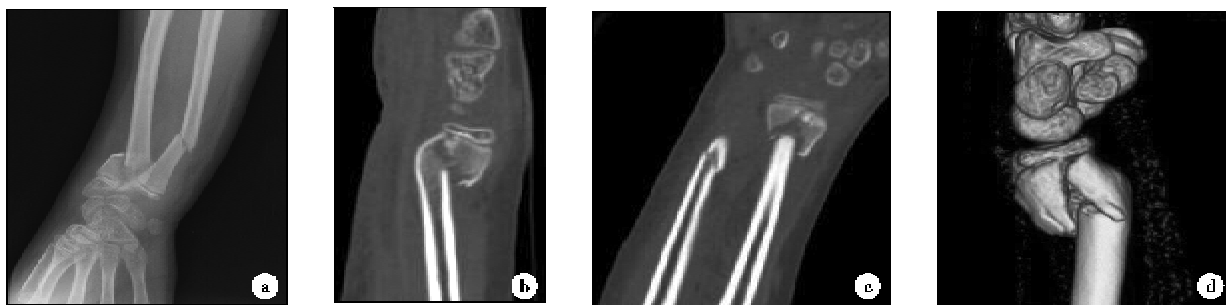


图 1 患儿,男,12 岁,a,右肘关节正位片:右侧尺桡骨远端骨质连续性中断,桡骨远端骨骺无明显移位。b,右侧桡骨远端多排螺旋 CT 矢状位重建:右侧桡骨远端骨折,骨折线向远端凸向骺板,向背侧移位,掌侧骨皮质扭曲,c,多排螺旋 CT 冠状位重建:断端有嵌插,骨折线凸向骺板,软组织肿胀,尺腕关节间隙稍显增宽。d,多排螺旋 CT 三维重建:骨皮质多条骨折线,骺板增宽并略向背侧移位,Salter-Harris II 型骨折



图 2 患儿,女,3 岁,a,左肘关节正位片:左侧肱骨远端骨皮质不连续,桡侧断端远端有分离,累及骺板;b,多排螺旋 CT 冠状位重建:可见三角形骨片撕脱;c,多排螺旋 CT 矢状位重建:骨折线穿越骺板;d,多排螺旋 CT 三维重建:穿越骺板骨折线以及三角形撕脱骨片,Salter-Harris II 型骨折

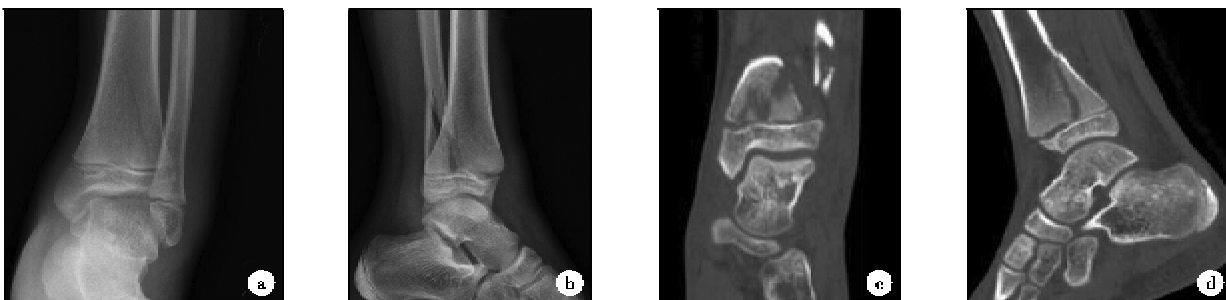


图 3 患儿,女,10 岁,a,左肘关节正位 X 线片:左侧肱骨远端斜形骨折线,远端达骨骺水平;b,左肘关节侧位 X 线片:左侧肱骨远端斜形骨折线,对线对位可,骨骺移位不明显。c,多排螺旋 CT 冠状位重建左侧肱骨远端斜形透亮骨折线,延伸至骺板;d,多排螺旋 CT 矢状位观:骨折线穿越骺板,肱骨断端三角形骨片影与骨骺向背侧移位,可见骨骺分离,骨骺内可见透亮线影,Salter-Harris IV 型骨折

关于骨骺创伤的临床和影像学分型有多种,Salter-Harris 氏分类法简单实用,应用广泛^[2,6]。I 型:多见于产伤及 5 岁以下儿童。X 线检查易漏诊,多排螺旋 CT 检查可以显示轻微骨骺分离移位。本组有 2 例,占骨骺损伤的 6.9%,分别位于肱骨远端及指骨近端,为 0~5 岁发病,与文献报道一致。II 型:骺分离并干骺端骨折,最常见,多见于青少年。骨折常与骨骺一起移位,移位不明显时 X 线容易漏诊,而多排螺旋 CT 容易显示。本组有 19 例,占骺板损伤的 65.5%,主要位于肱骨远端骨骺,0~5 岁患儿最多发生,有 10 例,占 II 型患儿的 52.6%。III 型:骨折线由关节面到骺板软骨。骺移位整复好者预后好,否则关节面不整,可导致创伤性关节炎。

本组有 4 例,占骨骺损伤的 13.8%。IV 型:骨骺干骺端骨折,累及关节面。多排螺旋 CT 可见穿越干骺端、骨骺骨折线,且干骺端骨折片向外移位,关节面错位,常引起成角畸形和生长停止。本组有 4 例,占骨骺损伤的 13.8%,大部分位于桡骨远端,发病年龄主要为 10~15 岁。此型骨折由于体位重叠等关系,在 X 线平片中易被分型为 II 或 III 型。V 型:骨骺压缩,非常罕见。本组病例中未见此型。

目前临床上有多种检查方法可以提示骨骺损伤。①超声检查:超声已用于对未钙化的骨骺的显示,国外文献多应用于小婴儿未骨化关节,特别是在肘关节,可显示骨折、脱位、骺板分离及骨折碎片中的软组织等情况。但钙化骨影响超声影像,且超声

显示范围有限,分辨率低,不能复查及前后对比。同时,对于已有骨折的部位,超声检查压迫局部组织,增加病变部位疼痛与不适,使其广泛应用受限^[7]。

②X 线平片:X 线平片不能直接显示骺板软骨损伤,同时常规 X 线检查由于关节内位置重叠,患儿强迫体位,不能配合检查等,常使诊断含糊不清,需要多次随访复查才能确定是否存在骨骺骨折。本组患儿均经 X 线平片进行筛查,其与多排螺旋 CT 诊断不一致的病例多发生于肱骨远端及胫骨远端,主要由于这两个部位关节内结构复杂,患儿强迫体位造成关节内结构重叠,对骨折情况显示不满意造成。同时文献指出,对于胫骨远端的三平面骨折,即 Salter-Harris IV 型骨折,X 线平片往往显示为 Salter-Harris II 型或 III 型骨折,容易延误治疗造成踝关节功能受限和畸形^[8]。③多排螺旋 CT 检查:其检查快捷,通过二维多平面重建和三维容积重建,对骨折区域显示更加立体直观,骨质结构显示清晰,可直接显示骨骺移位的程度及方向、骨折片和相应的软组织改变,更好显示骨折细节,及时发现骨骺损伤。同时能更好地显示关节内情况,了解关节对位关系,对骨骺损伤进行直观准确的分型,提示临床医生进行相应处理,从而对患儿预后起着重要作用。多排螺旋 CT 检查可早期识别骨桥^[9]。可利用低剂量扫描,具有无创、低辐射的特点,更适合儿童。④MR 检查:由于 MRI 有较高的软组织分辨率,能清楚多方位的显示骨骺和骺软骨及周围的组织解剖结构,特征性信号特点可以分辨骺板骨折以及骨桥形成。能够比 X 线平片更清晰显示骺损伤的程度和范围。但其价格昂贵,检查时间长,对患儿的镇静要求高,不同部位需要应用相应线圈等,对于急诊外伤患儿难以进行

及时检查,只有临床或其他检查高度怀疑存在骺板损伤时应用。

综上所述,尽管多种影像检查方法均可以对骺板及骨骺损伤的诊断及治疗起到辅助作用,但随着多排螺旋 CT 在临床的广泛应用,其在儿童骺损伤及骺早闭的早期诊断、随访、治疗及预后判断中将发挥越来越重要的作用。

参考文献

- 1 Kao CS, Smith WL. Skeletal injuries in the pediatric patient (Review)[J]. Radiol Clin North Am, 1997, 35: 727-746.
- 2 梁碧玲. 骨与关节疾病影像诊断学[M]. 第 1 版, 北京: 人民卫生出版社 2006, 9(4): 312-316.
- 3 张宜远, 郭源, 吕学敏. MRI 在儿童骨骺损伤中的应用研究与进展[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(4): 446-448.
- 4 张爱明. 骺板损伤的诊断与治疗进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2003, 5(4): 365-373.
- 5 屈辉. 儿童骺软骨骨折影像学诊断的进展[J]. 中华放射学杂志 2001, 35(11): 867-869.
- 6 王云钊, 刘薇, 李文峰, 等. 儿童长骨生长板损伤组织学和影像诊断[J]. 放射学实践[J], 2005, 20(8): 736-737
- 7 Soyuncu Y, Cevikel C, Soyuncu S. Detection and treatment of traumatic separation of the distal humeral epiphysis in a neonate[J]. Turkish journal of trauma & emergency surgery, 2009, 15(1): 99-102.
- 8 石膏, 杨建平, 龚仁钰, 等. 手法复位空心螺钉固定治疗儿童胫骨远端三平面骨折[J]. 中华骨科杂志 2010, 30(9): 876-881.
- 9 Loder RT, Swinford AE, Kuhns LR. The use of helical computed tomographic scan to assess bony physeal bridges[J]. Pediatr Orthop, 1997, 17: 356-359.

·消息·

围产期胚胎发育异常性肿瘤诊断和治疗进展学习班通知(第 1 轮)

经卫生部批准,由复旦大学附属儿科医院主办的围产期胚胎发育异常性肿瘤诊断和治疗进展学习班已纳入 2011 年国家级医学继续教育项目。学员学习结束后可获得结业证书及国家级医学继续教育 I 类学分 10 分。学习时间:2011 年 9 月 20~22 日(周二~周四)。内容主要包括儿童肿瘤的特点、围产期筛查、产时干预,生后综合治疗、营养支持、患儿父母的心理辅导和相关护理知识。欢迎大家踊跃报名参加。

会务费:1 000 元。联系地址:复旦大学附属儿科医院外科(上海市闵行区万源路 399 弄),邮政编码:201102,联系电话:021-64931212, E-mail:baozheng.lin@gmail.com, likai2727@163.com,联系人:林宝珍、李凯。报名截止时间:2011 年 08 月 31 日,欢迎大家来电来函报名。

复旦大学附属儿科医院
2011 年 5 月 11 日