

• 论著 •

多层螺旋 CT 颅骨三维图像重建在颅骨骨折中的应用研究

柳少光 杨小秦* 王学斌 王建平
甘肃省人民医院急诊中心,甘肃 兰州 730000

摘要:目的 分析和对比多层螺旋 CT (Multi-slice Spiral Computed Tomography, MSCT) 与多层螺旋 CT 颅骨三维图像重建 (Three dimensional reconstruction) 在颅骨骨折中的影像表现,探讨多层螺旋 CT 颅骨三维图像重建在颅骨骨折中的临床应用价值。方法 收集 2009 年 12 月~2012 年 10 月我院收治的 300 例急性颅脑外伤 (traumatic brain injury TBI) 检查资料,均于伤后 6 h 内行多层螺旋 CT 及颅骨三维图像重建检查,检出颅骨骨折病例 82 例,将数据运用统计学方法分析,比较两种检查方法的差异。结果 多层螺旋 CT 颅骨三维图像重建在颅顶骨折 ($P=0.026$)、颅底骨折 ($P=0.004$) 的检出率高于常规多层螺旋 CT,具有统计学差异 ($P<0.05$),并且有较高的特异性及敏感性。结论 螺旋 CT 颅骨三维图像重建在颅骨骨折的诊断中优于 MSCT,具有可靠的临床价值。

关键词: 颅骨骨折; 多层螺旋 CT; 三维图像重建

Application of multi-slice spiral CT three-dimensional reconstruction of the skull in diagnosis of skull fracture

LIU Shao-guang, YANG Xiao-qing, WANG Xue-bin, WANG Jian-ping. Department Of Emergency, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000.

Abstract: Objective To compare the multi-slice spiral computed tomography (MSCT) and MSCT three-dimensional reconstruction of the skull in the representation of skull fracture and to investigate the clinical value of MSCT three-dimensional reconstruction of the skull in the diagnosis of skull fracture. **Methods** The examination information of 300 patients with traumatic brain injury (TBI) who were admitted to our hospital from December 2009 to October 2012 were collected. All patients underwent MSCT and MSCT three-dimensional reconstruction of the skull within 6 h after injury. Eighty-two cases of skull fracture were detected. The obtained data were subjected to statistical analysis to compare the two imaging methods. **Results** Compared with the conventional MSCT, MSCT three-dimensional reconstruction of the skull had significantly higher detection rates of parietal fracture ($P=0.026$) and basal fracture ($P=0.004$), as well as higher specificity and sensitivity for skull fracture. **Conclusions** MSCT three-dimensional reconstruction of the skull is superior to MSCT in the diagnosis of skull fracture and has reliable clinical value.

Key words: skull fracture; multi-slice spiral CT; three-dimensional reconstruction

我国颅脑损伤发生率逐年增长,已超过 100/10 万人,仅次于发达国家^[1],目前颅脑损伤后检查首选 MSCT,而 MSCT 扫描对于颅骨骨折的诊断率较低。因此,针对颅骨骨折需要一种便捷有效,能直观显示各种骨折形态与颅脑损伤关系的影像学检查,多层螺旋 CT 颅骨三维图像重建具有操作实用简单、无创、成像时间短又能反映骨折断端及其

周围骨质的关系等优势,在颅骨骨折的诊断中能发挥越来越重要的作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2009 年 12 月~2012 年 10 月我院收治的 300 例急性颅脑外伤患者,男性 209 例,女性 91 例,年龄 13~75 岁,平均 31.4 岁。入院时 Glasgow

基金项目:甘肃省科技厅科技支撑计划项目(1011FKCA099)

收稿日期:2013-07-17;修回日期:2013-10-27

作者简介:柳少光(1979-),男,硕士在读,主治医师,研究方向:急诊创伤外科,颅脑损伤。

通讯作者:杨小秦(1960-),男,主任医师,甘肃省人民医院急诊中心主任,研究方向:急诊创伤外科,重症医学,颅脑损伤。

评分 6~8 分 42 例, 9~12 分 86 例, 13~15 分 172 例。颅骨骨折患者共 82 例, 其中颅顶骨折 54 例, 颅底骨折 31 例, 颅面部骨折 48 例, 其中线性骨折 98 例, 粉碎性凹陷性骨折 21 例, 骨缝分离 14 例。

1.2 检查方法

本组病例入院后首先进行伤情评估, 在伤后 6 h 行 MSCT 及颅骨三维图像重建检查。使用 GE light speed 64 排螺旋 CT 机扫描。MSCT 平扫以眶耳线 OM 为基线, 自颅底至颅顶螺旋扫描, 层厚、层距 10 mm, 连续扫描 10 层左右, 每层扫描时间为 3 s, 常规采用脑窗窗位 35~40 Hu, 窗宽 150 Hu, 骨窗窗位 300 Hu, 窗宽 2000 Hu。MSCT 颅骨三维重建是采用 1 mm 层厚, 1 mm 层间距, 距阵 1024 × 1024, 管电压 120 KV, 管电流 250 mA, 利用计算机三维重建软件, 直接获取横断面扫描原始数据, 在 AW 4.4 工作站进行颅骨三维重建, 彩色打印出三维颅骨图像, 整个过程大概需要 5~10 分钟, 检查结果由两名主任医师分析阅片, 意见一致为诊断标准。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件包, 在电脑上进行处理, 采用 χ^2 检验对比 MSCT 和颅骨三维图像重建在急性颅脑外伤中颅骨骨折的检出率, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 颅骨三维图像重建检查结果(表 1)

表 1 显示本组病例中 MSCT 和颅骨三维图像重建检出各种类型颅骨骨折的例数, 可见各种颅骨骨折检出例数颅骨三维图像重建大于 MSCT。

表 1 本组 300 例颅脑外伤 MSCT 和颅骨三维图像重建检查结果(例)

检查方法	颅骨骨折总例数	颅顶骨折	颅底骨折	颅面部骨折
MSCT	47	35	13	32
颅骨三维图像重建	82	54	31	48
复查	82	54	31	48

2.2 两种检查方法的特异性与敏感性(表 2)及两种检测方法 χ^2 检验结果(表 3)

表 2 显示不同类型的颅骨骨折使用两种检查方法的特异性与敏感性, 可见颅骨三维图像重建对各种类型的颅骨骨折均有较高的特异性及敏感性。

表 3 在 MSCT 与颅骨三维图像重建这两种检测方法中, 颅骨三维图像重建在颅顶骨折、颅底骨折的诊断中优于 MSCT($P < 0.05$)。

表 2 两种检查特异性与敏感性比较

检查方法	颅骨骨折	颅顶骨折	颅底骨折	颅面部骨折
MSCT 特异性% (敏感性%)	57.317 (82.323)	64.815 (90.952)	41.935 (92.241)	66.667 (92.488)
颅骨三维图像 重建特异性% (敏感性%)	100(100)	100(100)	100(100)	100(100)

表 3 两种检查方法 χ^2 检验结果

检查方法	颅骨骨折	颅顶骨折	颅底骨折	颅面部骨折
χ^2 值	12.889	4.956	8.09	3.824
P 值	0.000	0.026	0.004	0.051

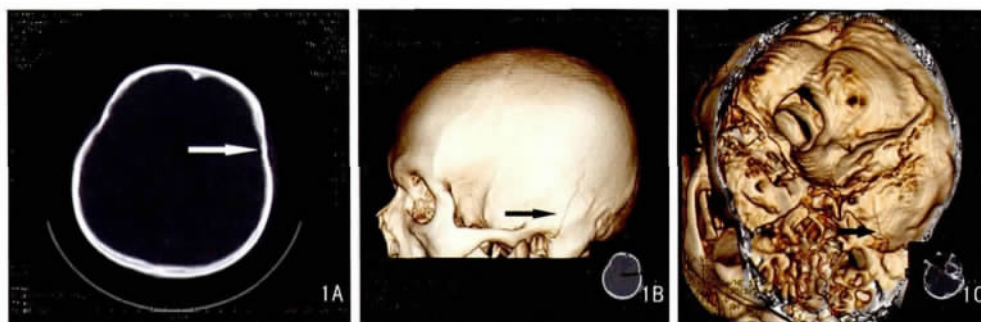


图 1 图 1A: 男性, 27 岁, 车祸致颅脑外伤, 1A: MSCT(层厚 10 mm) 左颞骨可见斜行骨折线无明显错位; 图 1B: MSCT 颅骨三维图像提示左侧颞骨可见清晰的纵向骨折线, 骨折线延行至外耳门, 骨质不连续; 图 1C: MSCT 颅骨三维图像颅底内面图, 左侧颅底可见由左侧颞骨延续而来的清晰纵向骨折线。

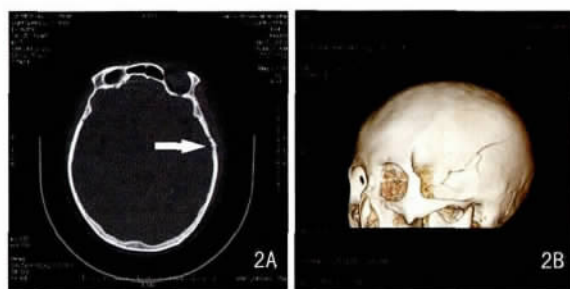


图 2 女性 64 岁车祸致颅脑外伤, 2A: MSCT (层厚 0.625 mm) 左颞骨可见斜行骨折线, 伴有错位; 图 2B: MSCT 颅骨三维图像提示左侧颞骨可见多条清晰的纵向骨折线, 左侧颞骨粉碎性骨折, 伴有轻度凹陷。

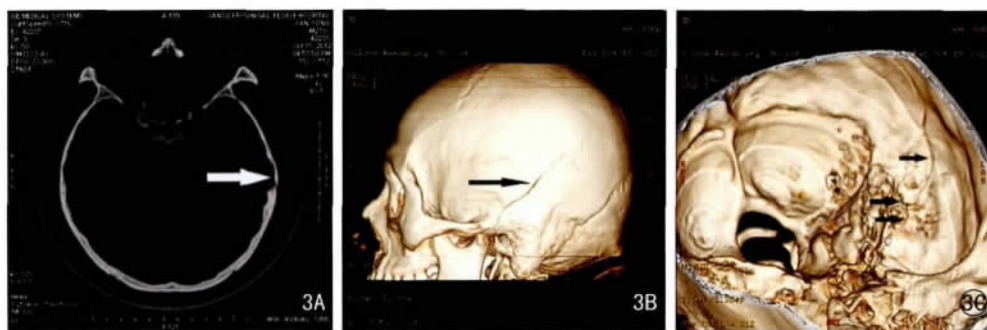


图 3 男性 27 岁高空坠落致颅脑外伤, 3A: MSCT (层厚 1.25 mm) 左颞骨可见斜行骨折线, 伴有错位, 左侧颅内积气; 图 3B: MSCT 颅骨三维图像提示左侧颞骨可见一条清晰的纵向骨折线, 骨折线延行至外耳门, 骨质不连续。图 3C: MSCT 颅骨三维图像颅底内面图, 左侧颅底可见由左侧颞骨延续而来的清晰纵向骨折线, 最远到达颞极。

3 讨论

颅骨外伤通常病情危急, 需明确诊断, 以便及时救治, 并且创伤性颅脑损伤 (TBI) 合并颅骨骨折可能增加脑卒中发生的危险^[2], 因此, TBI 患者能否早期明确是否伴有骨折及骨折的具体情况显得尤为重要。目前针对于 TBI 颅骨骨折的诊断, 主要依靠 MSCT 检查, 由于 MSCT 平扫发现颅骨骨折的机率明显低于颅骨平片, 一些骨折线较短, 与扫描线平行的线性骨折容易遗漏, MSCT 由于射线在颞骨岩部、枕骨棘突等处的反射及影像重叠而造成的伪影干扰, 极易造成颅盖和颅底等特殊部位的骨折, 加之部分重症患者躁动形成的运动伪影更加大了漏诊的几率, 并且颅顶部外伤单纯使用 OM 线扫描, 对颅顶部的凹陷性骨折难以检出。颅骨三维图像重建能立体、直观地显示骨折的位置、骨折线走向、长短和范围, 尤其对于粉碎性骨折可以显示出超出手术区域骨折波及颅骨和颅底的程度及范围, 以及是否累及了静脉窦、脑膜中动脉、脑皮质上的重要功能区, 有效预防由于术式不当造成的超范围止血困难

的不利局面, 更为手术前的评估提供依据 (图 2)。颅骨三维图像重建还可以多方向、多角度观察凹陷性骨折的凹陷度, 骨折块移位等空间关系, 结合 MSCT 可准确测出凹陷性骨折的深度和异物的存在部位及脑组织是否受压及移位程度, 对通过气窦引起的颅内积气、脑膜骨膜撕脱导致的窦腔 (额窦、筛窦、蝶窦) 积液等间接征象也更准确, 不仅明显降低颅顶骨骨折的误诊率, 还为临床治疗方案的选择提供了便利 (图 3)。

颅脑损伤中出现颅底骨折并不少见, 颅底骨折普通平片仅 30% ~ 50% 能显示骨折线, MSCT 空间解剖关系显示欠佳, 缺乏立体感, 尤其对多发复杂骨折的骨折线走向及累及范围难于判定。并且受到颅底的亨氏暗区伪影和部分容积效应的影响, 使得对颅底骨折的诊断也存在一定困难, 导致一些细微结构不能清晰显示, 对于正常结构在影像上重叠形成骨折假象难以辨认, 上述原因使 MSCT 对颅底骨折骨折线的显示甚至低于普通平片。颅骨三维重建图像可沿 X、Y、Z 轴 360 度旋转, 任意切割, 彩

色打印出三维颅骨图像,能够清晰显示出骨折缝隙宽度、走向与水肿的关系,使颅底骨折的诊断更准确、更快捷,不仅降低了颅底骨折的误诊率,并且可以立体直观的显示颅底的整体形态及其解剖关系,依据骨折线的走行可分析暴力作用机制,明确部分重要神经的损伤位置与程度(图1,3),例如当颅中窝颞骨岩部或乳突部骨折尤其是与岩锥长轴平行的纵形骨折易导致面神经受压牵拉撕裂甚至骨块刺伤等原因使面神经干受损出现早发或迟发型面神经麻痹,这对于临床了解患者病情,确定手术方案和判断预后有着非常重要的意义^[3]。颅骨三维图像重建与 MSCT 结合,对于外伤所致外板保持完整,而内板发生骨折的患者不仅能明确诊断,还可以提早干预骨折片刺伤局部血管、脑膜和脑组织对大脑的损伤。MSCT 对颅面部骨折诊断率较低,当头颅受到正面损伤时鼻骨及眼眶发生骨折的发生率较高,对于上颌骨、颧骨骨折 MSCT 扫描难以显示,颅骨三维图像重建可有效防止对颅面部细小骨折的遗漏,可以发现在横断面上不明显的骨折线及骨折移位情况。对骨折移位及凹陷错位程度有一个整体观,通过表面显示骨折的整体情况,为临床医师制定手术方案,设计手术路径提供可靠信息。

MSCT 三维图像重建对显示颅骨微小病变具有较大优势^[4-5],能充分显示各类颅骨骨折。其扫描速度快,可消除颅底伪影的影响,轴位及薄层图像可以显示小出血灶及细微骨折,对颅底骨折的诊断及骨折线与正常颅缝、压迹的鉴别优于 MSCT,尤其是

依据颅骨三维重建图像所提供的多层次、多方位、多角度的丰富图像信息,为颅骨骨折的诊断提供了可靠的依据;CT 三维图像重建技术也是唯一能显示脑脊液漏出部位,显示出骨折缝隙大小、走向与水肿、损伤关系的方法,尤其是在颅缝分离、面部以及颅底骨折方面优势更为明显。这对于临床了解颅脑损伤情况、确定治疗和判断预后有着非常重要的意义,将 MSCT 与颅骨三维图像结合可以提高 TBI 的诊断,减少误诊、漏诊率,为急性颅骨骨折的早期诊断提供了新的思路和方法。

参 考 文 献

- [1] 刘泉开. 提高颅脑创伤疗效的思考. 中华神经外科杂志, 2010, 26(1): 3.
- [2] 高岩升, 张晓明, 万传军, et al. 成人创伤性脑损伤后脑卒中发生的相关临床研究. 国际神经病学神经外科学杂志, 2012, 39(3): 205-208.
- [3] 钟唐力, 沈兰. 多层螺旋 CT 在汶川大地震期间颅脑外伤中的应用. 临床放射学杂志, 2008, 27(11): 1457-1459.
- [4] Medina LS. Three-dimensional CT maximum intensity projections of the calvaria: a new approach for diagnosis of craniostosis and fractures. AJNR, 2000, 21(10): 1951-1954.
- [5] Ringl H, Scherthaner R, Philipp MO, et al. Three-dimensional fracture visualisation of multidetector CT of the skull base in trauma patients: comparison of three reconstruction algorithms. Eur Radiol, 2009, 19(10): 2416-2424.

2014 年《中国现代医生》杂志征订启事

《中国现代医生》杂志是中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会主管、中国医学科学院主办的国家级医疗卫生期刊,中国核心期刊(遴选)数据库、中国期刊全文数据库、中文科技期刊数据库全文收录期刊,解放军医学图书馆 CMCC/CMCI,国内统一刊号:CN11-5603/R,国际刊号:ISSN1673-9701,邮发代号:80-611,全国各地邮局均可订阅,脱订者可直接通过发行部订阅。每月出版3期,每期定价15元,全年540元。国内外公开发行,主要登载国内外医疗、教学、科研和管理工作者在医药科研领域中所取得的新理论、新成果、新经验、新技术、新方法。主要栏目设有:论著、调查与实验研究、综述、基础研究、药物与临床、临床研究、中医中药、临床护理、健康教育、卫生政策与管理、误诊误治、个案报道、卫生研究、健康研究、医学教育、检验与临床、临床麻醉、病理与临床、临床探讨、技术与方法、法医论坛等。凭订阅单复印件投稿,同等条件优先录用。欢迎各医药单位、院校、厂家刊登产品和广告。

地址:北京市朝阳区百子湾西里402号楼403室《中国现代医生》杂志社发行部

邮编:100124 电话:010-59693870-8017 传真:010-59693848

联系人:绿红宇 联系信箱:zgxdysjrd@163.com 网址:www.zgxdys.com