

论 著

64排螺旋CT容积扫描及三维重建技术在颌面骨折诊治中的应用

上海市第五人民医院放射科

(上海 200240)

蒋 华 李 睿 廖振华

【摘要】目的 探讨64排螺旋CT容积扫描及三维重建技术在颌面骨折诊治中的应用价值。**方法** 回顾性分析2016年3月-2018年3月上海市第五人民医院收治的69例颌面骨折患者的临床资料。所有患者均经手术确诊,且于术前接受64排螺旋CT扫描检查,将数据传送到工作站进行三维重建。观察患者颌面骨折部位分布情况,比较CT平扫和三维重建对骨折的检出率差异性,术后3个月对患者进行复查,观察术后恢复情况。**结果** 69例颌面骨折患者手术发现骨折156处,多发性骨折41例,上颌骨、下颌骨骨折最为常见,蝶骨、眉骨、筛骨骨折最为少见;CT三维重建对颌面骨折的检出率为96.79% (151/156),高于CT平扫检出率84.62% (132/156) ($\chi^2=13.724$, $P<0.05$)。**结论** 64排螺旋CT三维重建对颌面骨折有较高的诊断价值,检出率高于CT平扫,且能准确评估术后内固定和恢复情况。

【关键词】 64排螺旋CT; 容积扫描; 三维重建; 颌面骨折

【中图分类号】 R782; R274.1

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.05.038

通讯作者: 蒋 华

Application of 64-slice Spiral CT Volume Scan and Three-dimensional Reconstruction in the Diagnosis and Treatment of Maxillofacial Fractures

JIANG Hua, LI Rui, LIAO Zhen-hua. Department of Radiology, The Fifth People's Hospital of Shanghai, Shanghai 200240, China

[Abstract] **Objective** To explore the application value of 64-slice spiral CT volume scan and three-dimensional (3D) reconstruction in the diagnosis and treatment of maxillofacial fractures. **Methods** The clinical data of 69 patients with maxillofacial fractures admitted to Shanghai Fifth People's Hospital from March 2016 to March 2018 were retrospectively analyzed. All patients were diagnosed by surgery, and they were given 64-slice spiral CT scan before surgery. The data were transmitted to the workstation for 3D reconstruction. The distribution of maxillofacial fractures sites was observed, and the detection rates of fractures between CT and 3D reconstruction were compared. The patients were reviewed at 3 months after operation, and the postoperative recovery was observed. **Results** Among 69 patients with maxillofacial fractures, there were 156 fractures founded by surgery, and 41 cases were with multiple fractures. The maxillary fractures and mandibular fractures were the most common, and the sphenoid bone, brow bone and ethmoid fractures were the least common. The detection rate of CT 3D reconstruction for maxillofacial fracture was higher than that in CT plain scan [96.79% (151/156) vs 84.62% (132/156) ($\chi^2=13.724$, $P<0.05$)]. **Conclusion** Three-dimensional reconstruction of 64-slice spiral CT has a high diagnostic value for maxillofacial fractures, and its detection rate is higher than that of CT plain scan, and can accurately evaluate the postoperative internal fixation and recovery.

[Key words] 64-slice Spiral CT; Volume Scan; Three-dimensional Reconstruction; Maxillofacial Fracture

颌面部是人体组织结构较为复杂和特殊和部位,由于常年暴露极易受到外伤损伤导致骨折,影响面部美观和功能,需及时进行手术修复。临床上对骨折诊断主要依赖于影像学成像技术,但颌面部解剖结构复杂,一旦骨折易牵扯邻近组织,且不同骨折形态各异、互相重叠,增加了颌面骨折的复杂性和多样性,使得诊断较为困难^[1]。X线是最为常见的骨折诊断方式,但对于颌面复杂性骨折的部位和骨折移位情况难以有清晰的显示;CT平扫可从不同平面显示颌面骨折情况,其检出率较X线有显著提高,但难以显示多发性复杂骨折的骨折线和空间关系,仍具有一定局限性^[2]。多层螺旋CT具有强大的图像后处理技术,经过三维重建可从不同角度观察骨折和周围组织的立体结构,对手术方案的选择有一定的参考价值^[3]。本研究旨在探讨64排螺旋CT三维重建技术在颌面骨折诊治中的应用价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2016年3月-2018年3月上海市第五人民医院收治的69例颌面骨折患者的临床资料。纳入标准:临床表现为疼痛、开口受限、咬合关系紊乱、颜面肿胀畸形等;均经手术确诊为颌面骨折;骨折类型Le Fort I~III型;均为外伤导致骨折;均于术前接受64排螺旋CT检查。排除标准:合并病理性骨折或陈旧性骨折者;

合并影像学资料不全者；治疗依从性较差者；合并精神性疾病或不能配合完成检查者。69例患者中男37例，女32例，年龄18~51岁，平均 (26.97 ± 6.82) 岁。致伤原因：车祸伤28例，坠落伤21例，击打伤15例，其他5例。本研究获得我院医学伦理委员会批准，患者均知情且自愿签署同意书。

1.2 方法

1.2.1 CT检查：采用GE公司提供的LIGHTSPEED VCT螺旋CT机进行三维成像。患者取仰卧位，扫描头颅侧位定位像，扫描基线为下颌角，扫描范围由眶上缘4cm至下颌骨下缘4cm。先行平扫，选择合适的扫描视野(FOV)，管电压120kV，管电流200~300A，旋转时间0.5s/圈，扫描时间持续3~4s。原始数据采集扫描层厚64mm×0.625mm，准直40mm，无间隔连续扫描层厚2mm，螺距0.9~1.3。

1.2.2 图像处理和分析：将全部数据传送至工作站进行图像后处理，分别进行骨算法H60s sharp重建和中度平滑软组织算法H40s medium重建；骨窗窗位300~700HU，窗宽1500~3000HU，软组织窗窗位35~45HU，窗宽300~400HU，根据需要任意旋转角度成像。用软

件的切割功能去除颈椎骨、舌骨和部分颅底骨，根据病灶显示效果选择最佳的图像储存，三维重建的方法包括多平面重建(MPR)、表面遮盖法(SSD)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)。所有图像由2名经验丰富的放射科医师采用双盲法进行评估，意见不一致时协商直到得到一致的诊断结论。

1.3 统计学方法 采用SPSS21.0统计学软件进行数据分析。计数数据以(%)表示，用 χ^2 检验；以 $P < 0.05$ 提示有统计学意义。

2 结果

2.1 CT平扫和三维重建对颌面骨折的扫描结果比较 69例颌面骨折患者手术发现骨折156处，多发性骨折41例，具体骨折部位见表1，上颌骨、下颌骨骨折最为常见，蝶骨、眉骨、筛骨骨折最为少见；CT三维重建对颌面骨折的检出率为96.79%(151/156)，高于CT平扫检出率84.62%(132/156) ($\chi^2=13.724$, $P < 0.05$)。

2.2 颌面骨折CT扫描结果分析 CT平扫检出颌面骨折132处，检出率为84.62%，2处眉骨骨折、3处筛骨骨折、2处鼻骨骨折、4处眼眶壁骨折、4处颧骨骨折、4处上颌骨骨折、5处下颌骨骨折未检

出。CT三维重建检出颌面骨折151处，检出率为96.79%，2处眉骨骨折、2处筛骨骨折、1处颧骨骨折未检出。图1、2、3为部分典型颌面骨折患者的CT三维重建图，骨折部位清晰可见，图4为图3患者治疗3个月后的CT三维重建图，内固定术后小型钛板的位置和立体形态清楚可见。

3 讨论

颌面部由于暴露较多易受外力影响导致骨折发生，除影响面部功能外还可能造成外观畸形，需医生在短时间内完成诊断和治疗，尽量减轻患者痛苦并改善其预后。因颌面骨折解剖结构较为复杂，单纯X线检查难以显示骨折重叠部分，CT平扫虽能得到不同平面的完整影像学资料，但不能显示骨折立体结构和周围组织关系，医生需结合解剖学知识和临床经验对颌面骨折的空间关系进行判断，确诊难度较大，不利于手术方案的制定^[4]。为进一步了解颌面骨折的整体情况和空间结构，减少因误诊、漏诊造成的医疗纠纷，临床上需寻找更清晰、更高效的影像学诊断方式。

64排螺旋CT具有高速和各种通行扫描的优势，通过容积扫描获取图像原始数据，一次性扫描结束后可进行多方位的图像重建，不仅可在短时间内得到详细的影像学诊断信息，也一定程度上减少了辐射剂量，对患者更安全^[5]。另外，螺旋CT具有强大的图像后处理技术，三维重建可从不同角度显示骨折位置、骨折移位、骨折线走向等情况，可避免其他部位的遮挡和干扰，直观了解其立体结构，为手术治疗方案的选择提供更清晰的影像学依据^[6]。MPR是CT三维重建技术中常

表1 CT平扫和三维重建对颌面骨折的扫描结果比较[n (%)]

骨折部位	手术结果	CT平扫	CT三维重建
眉骨骨折	5 (3.21)	3 (2.27)	3 (1.99)
蝶骨骨折	3 (1.92)	3 (2.27)	3 (1.99)
筛骨骨折	7 (4.49)	4 (3.03)	5 (3.31)
鼻骨骨折	14 (8.97)	12 (9.09)	14 (9.27)
眼眶壁骨折	17 (10.90)	13 (9.85)	17 (11.26)
颧骨骨折	22 (14.10)	18 (13.64)	21 (13.91)
上颌骨骨折	40 (25.64)	36 (27.27)	40 (26.49)
下颌骨骨折	48 (30.77)	43 (32.58)	48 (31.79)
合计	156	132	151*

注：与CT平扫比较，* $P < 0.05$

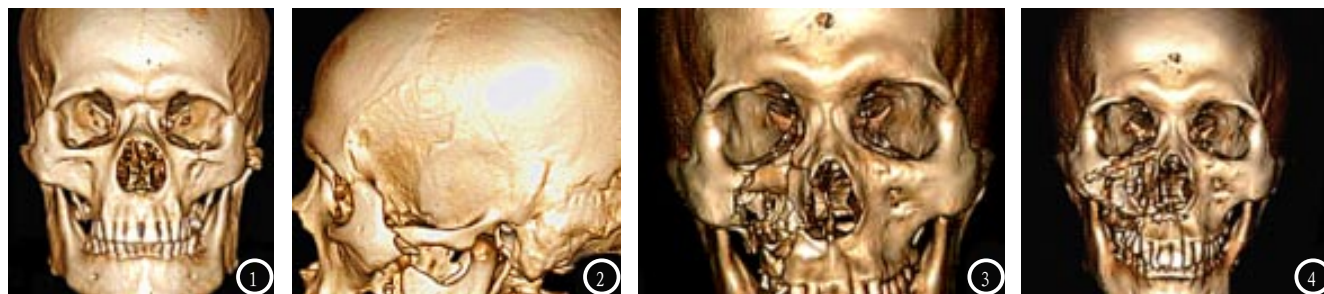


图1 CT三维重建的VR图像清晰显示左侧上颌窦前壁骨折；图2 CT三维重建的VR图像清晰显示左侧颧弓骨折；图3-4为同一患者治疗前后CT图：图3为治疗前CT三维重建图，清楚显示右侧颌面部多处复杂性骨折；图4为治疗后3个月的CT三维重建图，清楚显示内固定术后小型钛板的位置和立体形态。

见的一种，可精确测量骨折断端移位距离，还可清楚显示周围组织病变情况，对颌面深部、精细结构组织部位的骨折有直观的显示^[7]。虽然MPR图像可从矢状位、冠状位、任意角度斜面重建及曲面重建确定骨折位置，但其本质是二维空间图像，缺乏立体感和整体观，对复杂的空间解剖结构显示欠佳^[8]。

VR图像可弥补MPR图像的不足，三维立体的显示颌面部解剖结构和骨折影像，具有较强的空间立体感和整体感，且可通过任意角度的旋转更全面细致的观察骨折情况，明确骨折分型，了解断端与周围组织的空间结构关系，更加直观的显示颞颌关节是否脱位^[9]。对于结构重叠区域，VR技术可利用切割选择性的切除邻近周围组织，着重对骨折关键区域进行不同角度且更逼真的立体三维成像，尤其对遮盖较为严重的骨折，通过旋转、切割技术可得到清晰的显像^[10]。MPR和VR技术再配合SSD、MIP成像，可对CT扫描得到的数据进行强大的图像

处理，对颌面复杂骨折有十分清晰的显像，有利于骨折快速确诊和手术方案制定，对术后内固定情况也有准确评估。本研究结果显示，CT三维重建技术对颌面骨折的检出率高于CT平扫，还能清晰显示患者术后内固定小型钛板的位置和形态，证实了CT三维重建在颌面骨折的应用价值较高。

综上所述，64排螺旋CT三维重建技术对颌面骨折的检出率高于CT平扫，且能准确评估术后内固定和恢复情况，在颌面部复杂性骨折的诊断和治疗中有较高的应用价值。

参考文献

- [1] 任荣, 蔡卜磊, 支音, 等. 38例下颌骨髁突囊内骨折的手术治疗及疗效评价[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2018, 16(3): 242-247.
- [2] 马东洋, 郭艳, 曹健, 等. 术中CT在颌面部骨折治疗中的初步应用[J]. 中华口腔医学杂志, 2017, 52(11): 695-697.
- [3] 张军胜, 邵旭辉, 梁浩然, 等. 多层螺旋CT重建技术和X线片检查在颌面骨骨折中的诊断价值分析[J]. 陕

西医学杂志, 2017, 46(12): 1649-1650.

- [4] 祁佐良. 颌面外科的技术进步[J]. 中华整形外科杂志, 2018, 34(1): 6-8.
- [5] 杜霄鹏, 李硕, 许东海, 等. 64排螺旋CT三维重建在胫骨平台骨折患者诊治中应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(10): 122-124.
- [6] 王辉, 冯仁海. 64排螺旋CT三维重建对踝关节细微骨折的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(9): 1828-1829.
- [7] 于宝海, 曹磊, 韩殊曼, 等. 颌面骨折时间窗动态影像分析[J]. 国际医学放射学杂志, 2017, 40(4): 401-406.
- [8] 张磊. 64排螺旋CT诊断胸廓骨折的临床价值探讨[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(9): 74-76.
- [9] 费新华, 周峰. CT三维重建技术在颌面部骨折中的临床应用分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(2): 353-355.
- [10] 彭明, 石永久, 张佳文, 等. 多层螺旋CT扫描三维重建在颌面部骨折诊断和治疗中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(4): 608-610.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-10-07