论著

文章编号:1000-5404(2006)08-0838-03

16层螺旋CT三维及多平面重建在头颅颌面骨骨折中的临床应用

淦 伟,赵建农 (重庆医科大学附属第二医院放射科,重庆 400010)

提 要:目的 探讨多层螺旋CT(MSCT)三维(3D)及多平面重建(MPR)成像在头颅颌面骨骨折中的临床应用价值。**方法** 对20例头颅颌面骨骨折患者行多层螺旋CT薄层扫描,然后多平面重建(MPR)及三维表面遮盖显示(3D-SSD)成像。**结果** 多层螺旋CT MPR成像清晰显示了所有的头颅颌面骨骨折,特别在显示细微骨折及深部骨折方面优于3D-SSD成像。3D-SSD成像能够立体、直观地显示骨折的位置、类型、范围、不规则骨折线走行及骨折块移位等空间关系。**结论** 多层螺旋CT MPR结合3D成像对头颅颌面骨骨折的诊断治疗具有很高的临床应用价值。

关键词: 头颅颌面骨骨折;多层螺旋CT;三维及多平面重建

中图法分类号: R782.4;R814.42;R816.1 **文献标识码:** A

Clinical application of three dimensional and multiplanar reconstruction with 16-slice spiral CT in skull and maxillofacial fracture

GAN Wei, ZHAO Jian-nong (Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing University of Medical Sciences, Chongqing 400010, China)

Abstract: Objective To evaluate the value of clinical application of the three dimensional (3D) and multiplanar reconstruction (MPR) with multislice spiral CT(MSCT) in skull and maxillofacial fracture. **Methods** Twenty patients with skull and maxillofacial fracture were examined with MSCT, then MPR and three-dimensional surface shaded display (3D-SSD) were performed in work-station. **Results** MSCT MPR imaging clearly showed all fractures in 20 patients, and were more accurate than 3D-SSD in displaying tiny fracture and fracture of deep structure. 3D-SSD imaging could stereoscopically and directly show the fracture location, type, range, the course of irregular fracture line and fragment displacement. **Conclusion** MSCT MPR imaging in combination with 3D imaging is of high value in diagnosis and treatment of skull and maxillofacial fracture.

Key words: skull and maxillofacial fracture; multislice spiral CT; three dimensional and multiplanar reconstruction

头颅颌面部骨折在临床急诊外伤中较为常见,及时准确地诊断骨折部位、类型、骨折移位程度等情况,对临床制定治疗方案十分重要。但由于头颅颌面部解剖结构复杂、骨块多且相互重叠,传统X线及常规二维CT检查都难以清晰或完整显示骨折全貌。螺旋CT三维及多平面重建成像技术则弥补了这一不足。随着螺旋CT的发展普及,对头颅颌面部外伤患者行螺旋CT扫描后的3D及多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)成像技术处理已日趋成熟,并已成为临床诊断头颅颌面骨骨折的有效方法[1,2]。多层螺旋CT具有比单层螺旋CT更强大的功能及优越性。我院自2003年10月至2005年10月,应用多层螺旋CT3D及MPR成像技术对20例头颅颌面部外伤骨折患者进行检查诊断并指导治疗,获得非常满意的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

20例头颅颌面部骨折患者中,男性16例,女性4例;年龄17~58岁,平均34岁。病因为交通事故伤12例,高空坠落伤6例,斗殴伤2例。

1.2 检查方法

20例患者均先摄X线平片,然后再行多层螺旋CT检查。采用GE Light Speed16层螺旋CT机扫描,扫描参数为120 kV,200~260 mAs,pitch=1,层厚2~3 mm,50%重叠重建;均在轴位螺旋扫描后将重建的图像数据传至GEAW4.1工作站,进行多平面重建(MPR)及三维表面遮盖显示(3D-SSD)成像,并应用旋转及切割技术,使三维图像显示处于最佳效果。CT片均由2名有经验的放射科医师分析观察。

作者简介:淦 伟(1962-),男,重庆市人,硕士,主治医师,主要从事骨骼、腹部影像诊断的临床及教学方面的研究。电话:(023)67705952

收稿日期:2006-01-04;修回日期:2006-03-27

2　结果

20 例头颅颌面骨骨折情况均被多层螺旋 CT MPR 或 3D-SSD 图像清晰、完整、立体显示诊断，并经手术证实。其中单发骨折 13 例，多发骨折 7 例；6 例为粉碎性骨折，14 例发生骨折移位。骨折部位：下颌骨折 5 例，其中髁状突骨折 3 例；颧弓骨折 5 例，其中伴眼眶、鼻骨及副鼻窦骨折 3 例；上颌骨骨折 7 例，其中 5 例伴上颌窦前壁塌陷及眶下壁、鼻骨、碟骨、筛骨等多处骨折；单纯鼻骨骨折 3 例。MPR 图像能清晰显示本组病例所有的骨折、局部骨折块的移位、周围软组织损伤、副鼻窦积液等情况，但其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。本组 1 例上颌窦前壁骨折累及眶下孔者，在 MPR 图像上未能做出诊断，而在 3D-SSD 图像上清晰显示（图 1～3）。本组 20 例患者 3D-SSD 成像图中，2 例规则细小、无移位及塌陷的骨折显示欠佳（1 例鼻骨骨折，1 例眶壁骨折），1 例合并筛骨、蝶骨、鼻中隔骨折未能显示，其余骨折均显示满意，尤其对于骨折后造成的颅面畸形显示清晰、立体、直观。临床医生根据 MPR 及 3D-SSD 图像提供的综合信息制定治疗方案，均取得了满意疗效。

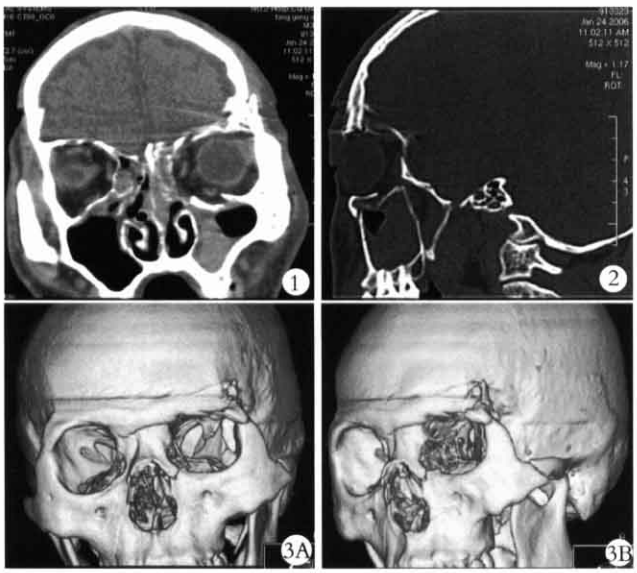


图 1～3 示同一患者左颧弓骨折伴左侧眼眶、副鼻窦、鼻中隔骨折；3A：正位；3B：斜位

图 1　MPR 冠状位示左眼眶上壁、内侧壁及下壁骨折，鼻中隔骨折

图 2　MPR 矢状位示左眼眶下壁、后壁骨折，左上颌窦前壁骨折

图 3　3D 图示左颧弓骨折，左眼眶外壁、内壁骨折，额鼻部及左上颌窦前壁塌陷畸形

3　讨论

3.1　头颅颌面骨骨折的复杂性极常规 X 线、CT 诊断的限度

头颅颌面部是解剖结构及相邻关系极其复杂的几何体，尤其是面中部毗邻颅底、眼眶和鼻骨，骨块数目多、形态各异且相互重叠，严重外伤所引起的骨折情况也多较复杂，如常累及多骨、形成多发骨折及颜面部畸形等，是公认的治疗难点及重点[3]。常规 X 线显示上颌骨、颧骨及下颌骨髁状突，常需要特殊体位投照，且 X 线成像为与颅骨及彼此之间相互重叠的复合影，故常难以显示其复杂、细小的骨折线及骨折移位、关节脱位等情况，因此其临床价值有限。本组资料有 2 例颧弓及 1 例髁状突线形骨折在常规 X 线检查中漏诊。普通 CT 扫描虽能发现常规 X 线检查漏诊的骨折，但其为二维成像，缺乏立体感，常难以作出正确诊断与分型，不利于影像医生和临床医生对骨折情况的全面了解。

3.2　多层螺旋 CT3D 及 MPR 在头颅颌面部骨折诊断中的价值及限度

临床专科医生常需要完整了解头颅颌面部骨折的整体结构和骨性支架等情况，以利于手术的复位和内固定。多层螺旋 CT 优越的 3D 及 MPR 成像技术，则极大地弥补了常规 X 线、普通 CT 及单层螺旋 CT 的不足，在头颅颌面骨等复杂骨折的临床诊断治疗中有着无比的优越性[4,5]。

MPR 是指在任意平面上对轴位螺旋扫描所得容积资料进行多平面分层重组，主要包括冠状、矢状、及任意斜状面重组。故对于头颅颌面部骨折，MPR 成像能从多个不同剖面清晰展示骨折情况，从而可避免 2DCT 横轴位图像对于与 X 线束平行的细小骨折的遗漏。本组 20 例头颅颌面骨骨折的位置、类型、骨块移位及周围软组织损伤等情况皆在 MPR 图像上清晰显示，尤其对头颅颌面部较深处的骨折及细小骨折的显示优于 3D-SSD 图像（图 1、2）。但 MPR 成像仍为二维信息，存在着不能完整再现骨折线、骨碎片全貌及周围骨受累等情况的不足，其空间立体关系欠佳，常需要阅片者将一系列平面图像通过大脑思维过程拟合成空间立体图像，耗时费力；对于临床医生，则难以据此分析其三维立体结构和空间位置关系，从而不利于制定适当的手术方案。

SSD 是骨骼系统常用的三维显示技术。其空间立体感强，解剖关系清晰，能极好地显示复杂结构，尤其是结构重叠区域的三维关系。3D-SSD 成像可通过切割技术及任意角度旋转来暴露骨折最佳视角及深部因结构相互重叠而不易显示的骨折，立体完整地显示骨折后骨结构空间关系改变情况，从而便于临床医生据 3D 图像信息来制定适当的手术方案，也为头颅颌面部矫形手术提供了一种理想的整复模型。本组资料表明 3D-SSD 成像能清晰、直观地显示骨折位置、类型、骨块移位方向等情况，尤其对于多发复杂骨折的骨折线全貌、累及范围、颜面凹陷畸形的显示优于 MPR 成像，使损伤情况一目了然（图 3A，3B）；另外，3D-SSD 成像对上、下颌骨咬合关系、下颌骨髁状突骨折及颞颌关节脱位的空间关系则显示得更加立体、直观、逼真，几乎可与大体标本相媲美。但由于 3D-SSD 成像为表面成像技术，容积资料丢失较多，其缺点是细节不够，对于较

深部的骨折及细小无明显移位、无明显塌陷的骨折显示欠佳[6]。本组资料有1例鼻骨及1例眶壁的细小骨折线在3D-SSD图像上显示较差,2例深部筛骨、蝶骨、鼻中隔的骨折在3D-SSD图像上未能显示;而它们在MPR图像上皆被清晰显示。因此,我们认为对于头颅颌面骨外伤患者,如果要准确诊断及详尽了解关于骨关节损伤的信息,制定最佳手术方案,多层螺旋CT扫描及3D-SSD与MPR相结合是非常重要的。

3.3 多层螺旋CT扫描技术及3D后处理技术

影响扫描技术的主要参数是:层厚、螺距、重建间隔。宋志魏等[7]在比较了不同参数获得的三维图像后发现薄的层厚、重叠重建、适当的阈值可获得最佳的颅骨三维图像。本组病例采用层厚2~3 mm、螺距为1、50%重叠重建的扫描技术,均获得非常满意的MPR及3D-SSD图像。另外,在3D-SSD重建过程中选择合适的CT阈值亦显得尤为重要,阈值高,易于骨折线的显示,但骨质较薄处(如眶顶、筛板、上颌窦前壁等)信息丢失而出现"假孔"。阈值低时,不易出现"假孔",但线形骨折可能难以显示。本组病例采用的原则,是使周围软组织不显示及不形成明显或过多的"假孔"为标准来选择合适的CT阈值的,均获得非常满意的3D-SSD图像。

综上所述,多层螺旋CT具有比单层螺旋CT更加强大的功能及优越性,其轴位及MPR图像是诊断头颅颌面骨骨折的可靠方式,但缺乏立体感,对于复杂骨折的显示则难以提供足够的信息。3D-SSD图像极好地弥补了MPR图像的不足,能立体、直观、清晰显示头颅颌面部复杂的解剖结构及立体空间关系,提供理想的整复模型。综合使用多层螺旋CT3D及MPR成像可提高对头颅颌面骨骨折诊断的准确性,有效地指导临床制定合适的手术方案,具有很高的临床应用价值。

参考文献:

[1] 梁国民,孙巧黎,宋立军,等. 螺旋CT三维重建在诊断颌面部骨折中的应用[J]. 实用放射学杂志,2002,18(11):946-947.

[2] 秦瑞峰,封兴华,胡开进. 螺旋CT三维成像在颌面部复杂骨折中的应用[J]. 实用放射学杂志,2004,20(10):881-882,913.

[3] 周树夏,刘彦普. 进一步提高面中部骨折的治疗质量[J]. 中华口腔医学杂志,2004,39(1):2-4.

[4] 金晓青. 多层螺旋CT在颌面骨创伤中的诊断价值[J]. 实用医技杂志,2004,11(7B):1271-1273.

[5] 张伟雄,卿安蓉,陈国栋. 多层螺旋CT三维重建在颌面骨折中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志,2004,2(4):16-18.

[6] 沈新平. CT三维重建在诊断颌面部骨折中的应用[J]. 中国医学影像学杂志,2000,8(5):341-343.

[7] 宋志巍,范家栋,胡碧芳. 颌面骨螺旋CT扫描和三维重建参数的研究[J]. 临床放射学杂志,2000,19(2):74-77.

(编辑 陈聪连)

(上接837页)

折的影像学检查时,最好采用两种以上的检查方法,避免漏诊。

3 讨论

下颌骨骨折在颌面部外伤中最多见,约占其中的35%。对于新鲜骨折,由于下颌骨骨折处无周围骨质的干扰,常规X线和二维CT、三维CT都可以清楚的显示骨折的情况。而对于下颌陈旧性骨折,由于错位愈合,加之部分病例骨折段移位不明显等因素影响,影像学检查中容易出现偏差。从表1可以看出常规X线和三维CT在诊断下颌骨陈旧性体部骨折和升支骨折,和手术对比,出现了不同程度的漏诊。我们的体会是上述3种影像学检查的结合是必要的。对怀疑常规X线片显示不够理想的患者,需辅助CT检查。下颌骨发生横向骨折非常罕见,二维CT通过横断扫描,可以清楚的显示纵向错位愈合的骨质。三维CT虽然可以展示下颌骨骨骼的立体形态,影像直观,但对其内部结构具有屏蔽效应,在解剖较复杂,骨折移位不明显的部位显示的准确率较低。因此,我们认为二维CT仍是三维CT的基础,不能盲目迷信三维CT[1,2]。目前对髁状突的骨折治疗的选择,要综合考虑患者全身情况和骨折类型。很多患者采用的是保守治疗,因此我们在影像学分析中,没有将手术结果和影像学进行比较[3]。

我们的研究发现:常规X线和二维CT、三维CT均为下颌骨骨折影像学检查的重要方法,但在诊断下颌骨陈旧性骨折的影像学方法中,二维CT要优于常规X线片和三维CT。虽然三维CT费用高,重建时间长,而且相比较二维CT的诊断成功率低,但三维CT仍有自身的优势。二维CT技术虽能较清晰地显示颌面部不同层次软、硬组织结构,但无法从整体上显示颌面骨无规律走行的骨折线和空间立体关系。临床经验不足的医生,若仅通过二维CT结果来推测三维关系,对病变的理解就可能产生偏差。而三维CT能形象的立体显示骨折片的形态及错位情况,清晰显示骨折线的走行及骨折片的大小与空间位置,为骨折的复位提供更为可靠的依据,减少手术探查的盲目性[4]。因此,如条件允许,最好同时采用3种检查方法进行影像学诊断。

关键词:下颌骨;陈旧性骨折;影像学
中图法分类号:R816.1 文献标识码:B

参考文献:

[1] TUNG T C, TSENG W S, CHEN C T, *et al*. Acute life-threatening injuries in facial fracture patients: a review of 1025 patients[J]. J Trauma, 2000, 49(3): 420-424.

[2] NEWMAN J. Medical imaging of facial and mandibular fractures[J]. Radiol Technol, 1998, 69(5): 417-435.

[3] 方一鸣,谷志远,陈伟建,等. 髁突矢状骨折的影像学特征及临床分析[J]. 中华口腔医学杂志,2001,36(4):250-252.

[4] 杨 兵,李 月. 螺旋CT三维重建在颌骨骨折诊治的应用价值[J]. 广东牙病防治,2005,13(1):57-58.

(编辑 王 红)