

多层螺旋 CT 三维成像在肋软骨骨折诊断中的应用

吴茂铸, 应琦, 蔡卫东, 周建

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT(MSCT)三维重组在肋软骨骨折诊断中的价值。方法:对 50 例正常对照组和 19 例胸部外伤临床拟诊肋软骨骨折患者行多层螺旋 CT 容积扫描和薄层重建,于工作站上进行 VR、MIP、MPR 三维图像重组,由 2 位有经验的放射科医师对后处理图像进行观察。结果:所有受检者均获得较满意的重组图像,19 例胸部外伤患者,CT 共发现肋软骨骨折 23 处,肋骨骨折 8 处。螺旋 CT 三维重组图像能清晰显示骨折部位、数目及断端移位情况;肋软骨骨折三维重组图像表现特征包括肋软骨钙化中断伴断端错位和肋软骨条状略高密度影的不连续。结论:多层螺旋 CT 三维成像能清晰显示肋软骨骨折的部位、形态,为肋软骨骨折的诊断开创了一条全新途径,可望成为检测肋软骨骨折的最佳影像学方法。

【关键词】 肋软骨,骨折;体层摄影术,X 线计算机;成像,三维

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)12-1257-04

Application of 3D Multislice Helical CT in Diagnosis of Costicartilage Fracture WU Mao-zhu, YING Qi, CAI Wei-dong, et al. Department of Radiology, Taizhou Hospital Luqiao Branch, Zhejiang 318050, P. R. China

【Abstract】 **Objective:** To investigate the value of multislice CT (MSCT) in diagnosis of costicartilage fracture. **Methods:** Multislice CT volume scanning was performed in 50 normal persons and 19 thoracic trauma patients who were suspected of costicartilage fracture. All images were reconstructed into thin slices and transferred into 3D workstation. Images such as volume rendering (VR), maximum intensity projection (MIP), multiplanar reformation (MPR) were obtained. All the images were observed and analyzed by two experienced radiologists. **Results:** All reconstruction images could show the costal cartilage clearly. In 19 thoracic trauma patients, 23 costicartilage fractures and 8 rib fractures were revealed by MSCT, 3D reconstruction images can effectively and clearly reveal the costicartilage fracture line, number of fracture and displacement. MSCT finding included interruption of calcified costal cartilage with obvious displacement in 13 cases, focal discontinuity of costicartilage in 5 cases. **Conclusion:** 3D reconstruction technique of MSCT can display the position and pattern of costicartilage fracture clearly, is a new method to diagnose costicartilage fracture. It may be considered as the best imaging method in detecting the costicartilage fracture.

【Key words】 Costal cartilage, Fracture; Tomography, X-ray computed; Imaging, three-dimensional

胸部创伤中骨性胸廓损伤非常常见,骨性肋骨骨折通过胸部 X 线检查往往能明确诊断,而肋软骨由于在 X 线片中不显影(除非肋软骨已有钙化),故肋软骨骨折常常漏诊。螺旋 CT 三维成像已广泛应用于骨关节创伤的诊断,取得了较好的效果,而应用螺旋 CT 三维成像诊断肋软骨骨折,国内外文献报道较少^[1-4]。本文应用多层螺旋 CT(multislice spiral CT, MSCT)对临床拟诊肋软骨骨折患者进行肋软骨的螺旋 CT 三维重组成像,旨在探讨三维重组技术对肋软骨骨折的诊断价值,并对正常肋软骨进行了对照研究。

材料与方 法

病例组:胸部外伤患者 19 例,男 13 例,女 6 例,年龄 21~65 岁,平均 37 岁;致伤原因:交通事故伤 6 例,

砖石、棍棒击打伤 7 例,高空坠落伤 3 例,拳击伤 2 例,拖拉机扶手反弹击伤 1 例。19 例患者均表现为受伤部位胸廓局部疼痛,深呼吸、咳嗽时疼痛加重。查体:13 例可见局部肋软骨肿胀,压痛明显,其中 5 例有“骨擦感”。所有患者在伤后 24 h 内行首次 MSCT 检查,19 例中有 11 例在首次 MSCT 检查诊为肋软骨骨折后 4 周至 6 个月内进行了 MSCT 的随访复查,4 例进行了 MRI 检查。所有患者在 MSCT 检查前均摄有胸部正斜位 X 线平片,其中 8 例尚进行了肋软骨的高频彩超检查。

另选正常对照组 50 例,男 25 例,女 25 例,年龄 18~78 岁,平均 41 岁。选择对象为无胸部外伤史,无胸部不适,经临床检查胸部无异常的健康者。

CT 机为 GE LightSpeed Ultra 16 螺旋 CT 机,扫描范围从胸廓入口致肋弓下缘,所有患者均采用螺旋容积扫描模式,选用 16 排探测器。扫描参数:管电压

作者单位:318050 浙江,台州医院路桥院区放射科

作者简介:吴茂铸(1975-),男,浙江台州人,硕士研究生,主治医师,主要从事 CT、MRI 诊断研究工作。

140 kV, 电流 220 mA, 螺距 1.375, 床速 27.5 mm/r, 扫描时间 0.8 s/w。屏气 7~10 s 即可完成全部扫描; 扫描完成后, 利用原始数据进行重建, 标准算法重建, 重建层厚 1.25 mm, 层距 1.25 mm, 约 300 余帧图像, 然后将所有数据传送到 ADW 4.1 工作站上, 通过容积再现 (volume rendering, VR)、多平面重组 (multiplanar reformation, MPR) 及最大密度投影 (maximum intensity projection, MIP) 等技术进行肋软骨的二维和三维重组, 调节阈值达到肋软骨显示最佳效果, 由两位有经验的放射科医师进行观察并进行诊断, 诊断时着重观察肋软骨骨折的部位、数目、对线对位情况。

结果

外伤组 17 例 (17/19) 获得了较满意的肋软骨三维重组图像, 1 例因屏气不良呼吸运动伪影较多, 三维成像效果不佳, 但根据横断面图像尚能作出诊断, 1 例因未去除衣物异物, 肋软骨三维图像上出现遮挡物, 但不影响肋软骨的观察。50 例对照组肋软骨均显示良好。

1. 对照组正常肋软骨 MSCT 表现

50 例正常对照组三维重组图像均清晰显示肋软骨, 正常肋软骨呈条状略高密度影, 边缘光滑, 形态规则, 多呈对称性改变, 周围软组织层次清楚。约 52% (26/50) 可见第 5 肋和第 6 肋软骨或第 6 肋和第 7 肋

软骨中部有软骨桥连接 (图 1), 连接部局部略膨大。肋软骨钙化形态复杂, 可呈条状钙化、羊蹄形钙化及不规则斑片或斑点状钙化。

2. 骨折组患者 MSCT 表现

19 例胸部外伤患者经 MSCT 检查三维重组共检出肋软骨骨折 18 例 23 处, 其中单发肋软骨骨折 14 例, 多发肋软骨骨折 4 例; 骨折部位 9 处位于肋软骨间, 14 处位于肋软骨与肋骨交界部。13 例 MSCT 表现为肋软骨的钙化中断伴断端移位 (图 2), 5 例表现为条状略高密度肋软骨内的线样裂隙状低密度影 (图 3), 11 例伴局部软组织肿胀 (图 4); 同时 MSCT 还发现肋骨骨折 5 例 8 处, 肺挫裂伤 3 例, 气胸及液气胸 4 例, 皮下气肿 2 例, 肝挫裂伤 1 例。本组中有 11 例在首次检查后 4 周~6 个月内行 MSCT 随访复查, 发现原骨折区有不同程度的骨痂形成 (图 5)。而常规胸部正斜位 X 线片, 仅发现肋骨骨折 3 处, 肋软骨骨折 0 处。本组有 8 例还进行高频彩超检查, 4 例行 MRI 检查; 7 例彩超所见与 MSCT 表现一致, 另 1 例肋软骨骨折合并液气胸广泛皮下气肿患者彩超检查未见骨折而 MSCT 三维重组共发现 2 处骨折。4 例 MRI 所见骨折断端移位情况同 MSCT 表现一致, 但较 MSCT 能更清楚显示骨折区周围软组织肿胀, 并见骨折周围异常信号血肿包绕。

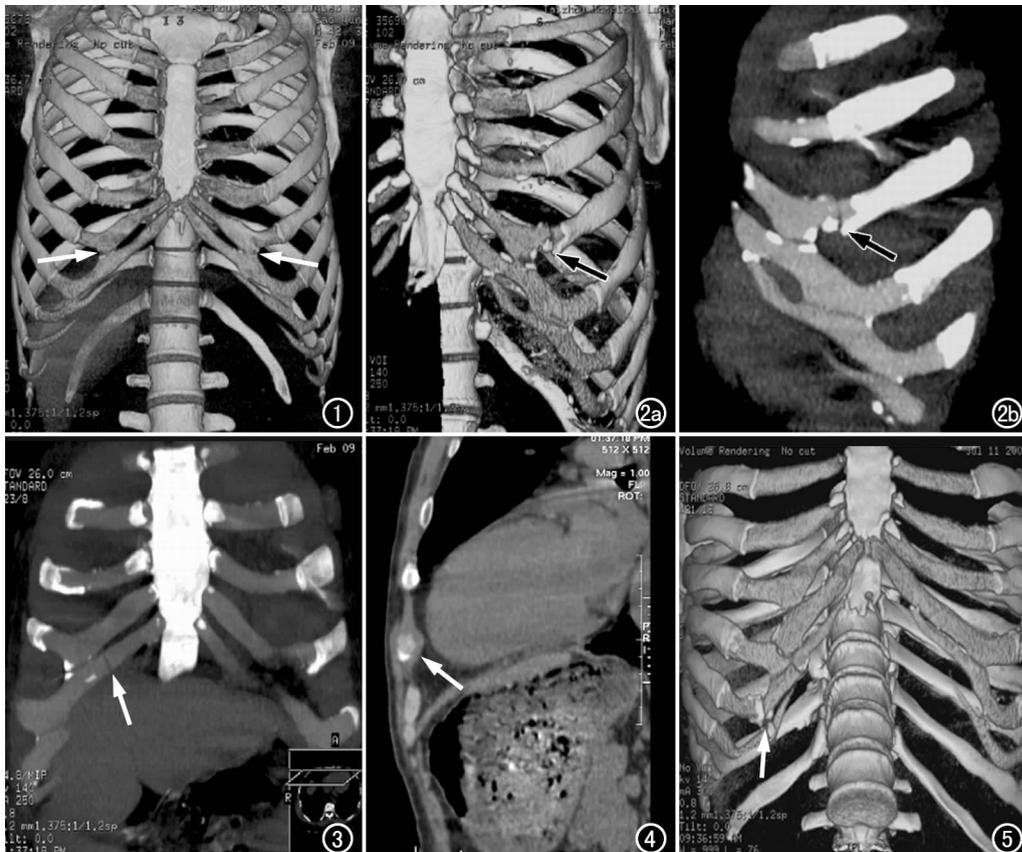


图 1 正常肋软骨 VR 像, 立体显示肋软骨的解剖结构, 肋软骨与周围肋骨有明显差别, 第 6 肋和第 7 肋软骨之间见桥接相连 (箭)。

图 2 a) VR 图示左第 6 肋软骨近肋骨处骨折, 立体显示骨折线及下缘肋软骨钙化的中断和移位 (箭), 并可见左第 12 后肋和第 11 肋腋部的肋骨骨折; b) MIP 清晰显示骨折线和断端的错位情况 (箭)。

图 3 MIP 示右第 5 肋软骨骨折, 表现为肋软骨内的线样低密度影 (箭)。

图 4 MPR 显示肋软骨骨折处周围软组织肿胀明显 (箭)。

图 5 右侧多发多处肋软骨骨折随访复查, VR 示原骨折区不同程度骨痂形成 (箭)。

讨 论

1. 肋软骨的解剖

肋软骨由透明软骨构成,位于肋骨前端,表面有软骨膜覆盖,对胸部承担更多的活动度和弹性。第 1~7 肋软骨与胸骨相连构成胸肋关节,除第一肋软骨与胸骨为软骨连接外,第 2~7 肋软骨与胸骨构成微动关节,与胸骨间形成一宽约 1 mm 的细带状低密度影,在诊断肋软骨骨折时不要误认为骨折线。而第 8~10 肋软骨依次连于上位肋软骨形成肋弓,第 11、12 为浮肋,其末端游离指向腹壁。

2. 肋软骨骨折损伤机制和影像学检查现状

肋软骨富有弹性,通常情况下不易骨折,但在肋软骨受到直接暴力,特别是较尖锐物品迅速打击的情况下可发生骨折^[5]。本组 18 例均由直接暴力作用于前胸或身体运动过程中前胸撞击硬物所致。未发现间接暴力导致肋软骨骨折者。由于肋软骨在 X 线片中不显影,除非肋软骨有钙化,故对于肋软骨骨折 X 线检查始终是难点。过去,常采用高频彩超来诊断肋软骨骨折,但超声检查费时,且缺乏反映整根肋软骨及邻近肋软骨全貌的直观图像,若有皮下气肿则肋软骨显示较差,对合并症如气胸、肺部损伤等不能做出正确判断^[6],因此其应用价值有限。本组有 1 例液气胸伴皮下气肿者彩超检查未见骨折而经 MSCT 检查共发现 2 处骨折,从而避免了漏诊的发生。普通 CT 及单螺旋 CT 虽然对评价肋软骨骨折有一定的作用^[1,7],但横断面水平扫描只能节段性地显示肋软骨,且由于受到扫描层厚和图像分辨力不高的影响,图像会因部分容积效应影响失真从而影响诊断,此外其重组的三维图像会出现明显的阶梯状伪影,也不利于清晰显示肋软骨。

3. MSCT 三维重组对肋软骨骨折的诊断价值

多层螺旋 CT 具有容积数据采集,扫描速度快,重建图像质量高、速度快等优势,可达到各向同性分辨力,同时又具有强大的图像后处理功能为肋软骨的成像创造了条件,很好地解决了常规 CT 和单螺旋 CT 的不足。特别是作者应用的 GE LightSpeed 16 plus 16 层螺旋 CT 机含 16 排探测器,与 8 层、4 层、2 层等 MSCT 比较,真正达到了高分辨力的“各同性成像”^[8],保证了重组的影像的不失真和变形。常规行 10 mm 层厚的扫描后,能进行实时或回顾性的薄层重建,可使重建厚度最少达 0.625 mm 无间隔重建或重叠重建。本研究中,我们选择 1.25 mm 薄层重建后在 ADW4.1 工作站上选用模板方式就能比较容易快速地进行高质量的二维和三维重组,获取不同平面、不同

角度的重组图像,并能随时在 VR、MPR、MIP 等模式间进行转换,进行多全方位,任意角度的旋转观察损伤部位情况,识别微小的肋软骨密度的异常改变,能最大程度地减少肋软骨骨折的误诊和漏诊,能发现高频彩超线上不易显示的肺胸膜损伤和其他合并损伤,这在多为复合伤的胸部创伤患者中具有明显的优势。此外,MSCT 在肋软骨骨折患者的随访复查中可动态观察骨折愈合情况,本组有 11 例追踪随访观察,均清晰地显示骨折区的骨痂生长情况,为临床动态了解骨折愈合情况提供了有价值的信息。

本研究表明,螺旋 CT 的后处理图像均能显示肋软骨骨折,但由于成像的原理和方法不同,对肋软骨的显示情况也有差别。据笔者观察,MIP 由于密度相近的组织以相同的视觉效果现实,在显示相邻组织间密度差别少的骨折有明显的优势。在 MIP 图像上,肋软骨骨折表现为肋软骨钙化的中断伴断端的明显错位及未钙化之肋骨条状略高密度影的不连续伴断端错位,也可表现为肋软骨内低密度线状影。VR 三维重组图像可作任意轴向和角度的旋转和切割,提供近似解剖结构的图像,定位准确,空间立体感强,能直观地显示肋软骨的立体形态结构和骨折线的走向和断端的移位情况,且通过伪彩处理,能将肋骨、肋软骨、肋软骨钙化以不通的颜色呈现,更加直观。但在临床应用过程中,VR 对阈值的选择有较高的要求,阈值太高可出现碎裂现象,易导致误诊可能,对移位不明线的骨折也显示较差,诊断中应加以注意。MIP、VR 均不能显示出肋软骨骨折周围的软组织肿胀情况,而 MPR 可清晰显示断端周围软组织肿胀、胸壁脂肪层推移模糊等骨折的间接征象。此外,在观察肋软骨内在结构及细微损伤方面也有不可替代的作用。MIP 和 MPR、VR 相互结合,可显著提高肋软骨骨折的诊断符合率。

综上所述,MSCT 快速扫描所获得的容积数据,通过后处理可获得较高质量的肋软骨二维和任意角度的三维图像,二维图像能较清晰显示骨折部位周围软组织肿胀,并能发现合并伤。三维图像能立体直观地显示骨折情况,二维和三维图像优势互补,能清晰显示肋软骨骨折的部位、形态及局部软组织肿胀情况,同时可以连续观察了解整个愈合过程中的骨痂形成及骨痂愈合情况,为肋软骨骨折的诊断开创了一条全新途径,可望成为检测肋软骨骨折的最佳影像学方法。

参考文献:

- [1] Rivas LA, Fishman JE, Munera F, et al. Multislice CT in Thoracic Trauma[J]. Radiol Clin North Am, 2003, 41(3): 599-616.
- [2] Malghem J, Vande Berg B, Lecouvet F, et al. Costal Cartilage

Fractures as Revealed on CT and Sonography[J]. AJR, 2001, 176 (2):429-432.

- [3] 向子云, 罗良平, 韦日宇, 等. 多层螺旋 CT 肋软骨成像及在诊断肋软骨损伤中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39 (12): 1285-1288.
- [4] 庄玉忠, 方佩君, 葛芳芳, 等. 多层螺旋 CT 三维成像在急性肋骨骨折诊断中的应用[J]. 放射学实践, 2005, 20(11): 996-998.
- [5] 刘永西, 尚立林, 丁旭萌. 肋软骨骨折 12 例[J]. 骨与关节损伤杂志, 2003, 18(1): 56.

- [6] 程荣昆, 李贤兰, 程东, 等. 肋骨、肋软骨骨折 X 线与超声诊断的对比研究[J]. 临床超声医学杂志, 2001, 3 (2): 84-85.
- [7] 孔江明, 郑勇, 厉位明. 成人肋软骨骨折的 CT 诊断(附 20 例分析)[J]. 实用放射学杂志, 2003, 19(11): 1014-1016.
- [8] Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, et al. Multisection CT: Scanning Techniques and Clinical Applications[J]. Radiographics, 2000, 20(6): 1787-1806.

(收稿日期: 2006-03-20 修回日期: 2006-07-12)

· 病例报道 ·

卵巢内胚窦瘤一例

冯会蓉

【中图分类号】R814.42 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2006)12-1260-01

病例资料 患者, 女, 20 岁。5 个月前无意间感下腹部有一质硬包块, 逐渐长大。3 天前, 患者感腹痛, 同时伴畏寒、发热(体温 38.3℃)入院。外科检查: 上自脐平面, 下达耻骨联合, 可扪及一肿块, 质硬, 轻压痛。实验室检查: WBC $10.6 \times 10^9/L$, N 0.75, 未查 AFP。

超声所见: 盆腔内见一巨大的实质性减弱回声块影, 后方回声增强。内部见片状不规则无回声及少许强光团回声, 部分无回声可见分隔。并见少量血流信号, 静脉频谱为主。超声意见: 盆腔内实质性回声, 考虑脓肿。

CT 检查: 中下腹见一巨大椭圆形囊实性不均匀密度肿块, 边缘光整, 部分有分叶, CT 值为 6~32 HU, 大小约 8.7 cm×20.0 cm×17.0 cm (图 1), 内见多个点状及小结节状钙化影(图 2); 右肝肾隐窝、直肠子宫陷窝内见少许积液征, 腹主动脉旁多个淋巴结肿大融合成团块状(图 3), 其内密度不均, 并累及左腰大肌, 肿块与子宫、附件分界不清, 膀胱明显受压向右移位。患者未行 CT 增强扫描。CT 诊断: 卵巢囊实性肿瘤; 腹主动脉旁淋巴结改变, 提示转移; 腹腔盆腔少量积液。

手术所见: 左侧卵巢巨大肿瘤, 约 20 cm×15 cm 大小, 边界清楚, 有完整包膜, 与腹腔无粘连, 表面不光滑, 呈滤泡状改变, 有分隔, 见下极肿瘤组织破溃, 盆腔少量浑浊脓液, 膀胱壁局部浸润。术后切开肿瘤组织呈烂鱼肉样变。

病理所见: 囊实性包块, 大小 19 cm×15 cm×7 cm, 结节状, 多囊性, 囊内为淡黄色液体, 实性部分切面淡黄, 质嫩, 包膜完整。病理诊断: (左卵巢) 内胚窦瘤或卵黄囊瘤。

讨论 卵巢内胚窦瘤又称卵黄囊瘤, 系来源于生殖细胞的高度恶性肿瘤。多见于儿童及年轻妇女, 其发生率约占卵巢恶性肿瘤的 1%, 多为单侧性, 右侧略多于左侧, 易转移。肿瘤一

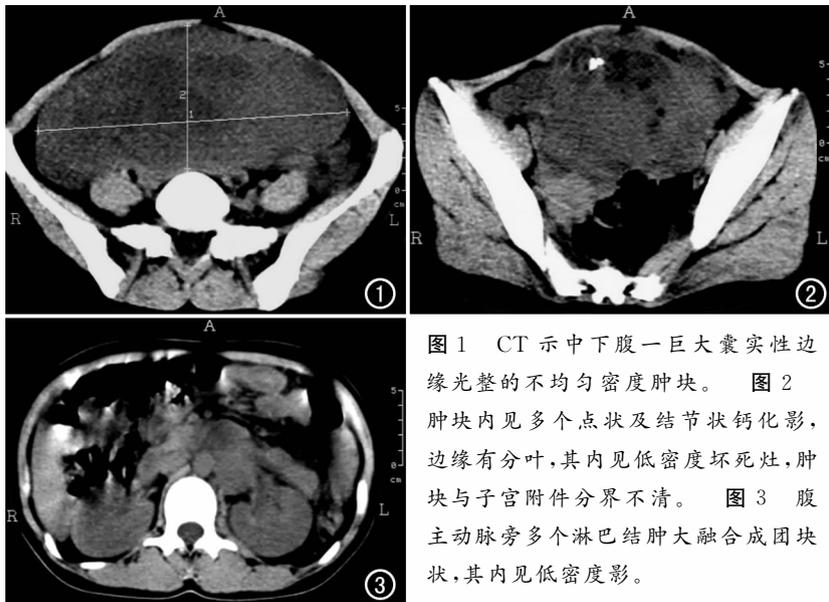


图 1 CT 示中下腹一巨大囊实性边缘光整的不均匀密度肿块。图 2 肿块内见多个点状及结节状钙化影, 边缘有分叶, 其内见低密度坏死灶, 肿块与子宫附件分界不清。图 3 腹主动脉旁多个淋巴结肿大融合成团块状, 其内见低密度影。

般大于 10 cm, 有包膜, 呈圆形或卵圆形, 表面光滑, 有时呈浅分叶, 质地坚实。切面以实质为主, 可有囊性间隙, 囊腔及其内为胶样液体, 经常有坏死区及伴有出血^[1]。临床上常表现为腹部隐痛或剧痛和盆腹腔肿块。

卵巢内胚窦瘤由于发病率低, 在影像学上无特征性表现不易被诊断。本病例有以下 2 个特点导致误诊。

急性起病, 以腹痛、畏寒、发烧伴腹部包块就诊, 血常规高, 彩超考虑脓肿。手术及 CT 发现腹腔积液, 证实伴发感染。

文献报道极少有钙化灶, 本例肿块内见多个点状及结节状钙化影, 考虑与肿瘤内出血有关。当肿块内有钙化, 密度为囊实性, 易误诊为浆液性囊腺瘤。

本例结合发病年龄、性别、巨大肿块伴进行性增大, 并且有腹主动脉旁淋巴结转移, 应当想到卵巢内胚窦瘤, 及时测定 AFP 增高有助于此病诊断。最后确诊还须依靠病理检查。

参考文献:

- [1] 袁耀尊. 临床妇科病理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 242-243.

(收稿日期: 2006-04-25)

作者单位: 408200 重庆, 丰都县人民医院放射科

作者简介: 冯会蓉(1971-), 女, 重庆丰都人, 主治医师, 主要从事 CT 影像诊断工作。