·胸部影像学·

多层螺旋 CT 血管成像技术诊断主动脉夹层的临床价值

孙益芳, 邢伟, 邱建国, 史新平, 薛京利

【摘要】 目的: 评价多层螺旋 CT 血管成像对主动脉夹层的临床诊断价值。方法: 对 29 例主动脉夹层患者行多层螺旋 CT 平扫和增强扫描, 将获得的容积数据进行表面覆盖法(SSD)、实时 3D(RT-3D)、多平面重组(MPR)及曲面重组(CPR)等多种方式重组。16 例经手术证实, 8 例经造影证实, 其中 2 例术后进行了复查。结果: SSD 能直观地显示主动脉夹层的全貌, 病变与分支血管的关系, 但显示管腔内的情况欠佳; RT-3D 图像优于其它方法的重组图像, 可清楚显示主动脉壁的钙化、测量各径线参数以及多角度动态观察病变, 但重组时间较长。MPR 能保留有助于定性诊断的密度 CT 征象, 多方位地显示附壁血栓、真假腔, 并能显示主动脉旁血肿等合并症, 但缺乏病变与周围解剖结构的立体观。CPR 可连续地显示主动脉夹层的范围, 弥补 MPR 的不足。结论: 多层螺旋 CT 血管造影可直观地显示主动脉夹层的特异性征象, 综合应用多层螺旋 CT 的各种重组技术, 为临床提供了一种安全可靠的诊断手段。

【关键词】 主动脉疾病; 血管成像术; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-0313(2005)11-0971-03

The Clinical Value of 3D Reconstruction with Multi-spiral CT in Aortic Dissection SUN Yi-fang, XING Wei, QIU Jian-guo, et al. Department of Radiology, the First People's Hospital of Changzhou, Jiangsu 213003, P.R. China

【Abstract】 **Objective:** To study the clinical diagnostic value of 3D reconstruction with multi-spiral CT in aortic dissection. **Methods:** 29 cases of aortic dissection were performed by multi-spiral CT. Surface shaded display (SSD), real time volume rendering (RT-3D), multiplanar reconstruction (MPR) and curve planar reconstruction (CPR) were used. 16 cases were confirmed by surgery, 8 by angiography and 2 cases were followed up after surgery. **Results:** SSD stereoscopically showed panorama of aortic lesion and the relation with arterial branches, display of intra-aortic condition was defective. Reconstruction pictures of RT-3D were better than the pictures of other methods. It clearly showed the wall calcification, measured any diameter and observed the lesion in any desired angle, but the reformation time was longer. MPR could keep the density features and help to diagnosis. In any desired orientation it could display mural thrombus, true and false lumen, collection of blood outside the aorta, but the image was lack of stereoscopical view of the anatomic relationship between the lesion and surrounding structures. CPR could consecutively show the scope of aorta lesion, making up the shortage of MPR. **Conclusion:** Multi-spiral CT can stereoscopically show the particularity appearance of aortic dissection. Application of combined reconstruction techniques of multi-spiral CT can provide more reliable modality in clinical diagnosis of aortic dissection.

【Key words】 Aortic diseases; Angiography; Tomography, X-ray computed

主动脉夹层严重危及患者生命, 早期诊断是及时有效治疗的关键。近年来, 多层螺旋 CT(multi-slice CT, MSCT)以其优异的性能进一步推进了 CT 血管成像(CT angiography, CTA)技术的迅猛发展, 使之成为观察血管病变的首选方法[1]。本文就 MSCTA 在主动脉夹层中的临床应用作一回顾性分析。

材料与方法

本组 29 例主动脉夹层, 男 19 例, 女 10 例, 年龄 37~79 岁, 平均 61.5 岁。其中 Debakey Ⅰ型 9 例、Ⅱ型 5 例、Ⅲ型 15 例; 16 例经手术证实, 8 例经造影证实, 其中 2 例术后进行了复查。

扫描方法: 使用 Siemens 公司的 Somatom Volume Zoom 多层螺旋 CT 扫描机, 1 次可采集 4 层图像。患者仰卧于检查床上, 首先获得扫描定位像, 然后对兴趣区行 MSCT 平扫, 再用自动高压注射器将 80~120 ml 非离子性对比剂(三代显或欧苏)以 3.0~3.5 ml/s 的流率经肘正中静脉注入, 利用对比剂跟踪软件即 Bolus-tracking 选择适当层面, 设定血管强化峰值(120~160 HU), 对靶血管进行增强扫描, 电压 120 kV, 电流 220~280 mAs, 准直器宽度 2.5 mm × 4, 进床速度 12.5 mm 或 15.0 mm, 横断面重建层厚 3 mm 或 5 mm, 矩阵 512 × 512。

作者单位: 213003 江苏, 常州市第一人民医院影像科
作者简介: 孙益芳(1966-), 女, 江苏丹阳人, 副主任医师, 主要从事 CT 及 MRI 影像诊断工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

将获得的容积数据传至 3D Virtuoso 工作站进行多种方式重组,如表面覆盖法(surface shaded display, SSD)、实时 3D(RT-3D)、多平面重组(multiplannar reformation, MPR)及曲面重组(curved planar reconstruction, CPR)。

结 果

29 例主动脉夹层:内膜瓣裂口发生在升主动脉、病变累及升、降主动脉(Debakey Ⅰ型)9 例;病变仅累及升主动脉(Debakey Ⅱ型)5 例;内膜瓣裂口发生在降主动脉(DebakeyⅢ型)15 例。平扫主动脉管径正常或不同程度增粗,最大径达 53 mm,15 例有动脉壁钙化。27 例 Z 轴像及二、三维血管成像显示了真假腔、内膜片及其起始部位,真腔密度高于假腔,并显示真腔小、假腔大(图 1、2、3a),2 例真、假腔密度相似;11 例显示了位于假腔内的不同范围的附壁血栓。

内膜片裂口发生在升主动脉的 14 例中,7 例显示了破裂口(图 3b),其中 2 例有多个破裂口;累及冠状动脉 11 例,其中 8 例冠状动脉左、右支均起自真腔,3 例左冠状动脉(前降支及左旋支)起自真腔,右冠状动脉起自假腔(图 3c),6 例无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉均起自真腔,3 例无名动脉也可见不同范围的夹层;6 例伴有心包积液、胸腔积液、纵隔血肿等并发症。

内膜片裂口发生在降主动脉的 15 例中,8 例显示了第一破裂口(入口),其中 2 例显示了出口。病变累及降主动脉的 24 例中,13 例腹腔干、双肾动脉、肠系膜上动脉及肠系膜下动脉均发自密度较高的真腔;5 例双侧肾动脉分别发自真、假两腔,腹腔干、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉发自真腔;1 例夹层累及左侧肾动脉,增强后左肾强化程度明显低于右肾。其中 2 例术后进行了 CT 复查。

本组经手术和 DSA 证实的 24 例,其敏感度和特异度均达 100%。

讨 论

MSCT 已越来越广泛地应用于临床,它克服了传统螺旋 CT 的固有缺点。其扫描速度快,1 次屏气可完成整个主动脉范围的容积数据采集,减少了自主或不自主的运动伪影,既节约时间,又节省对比剂;能够实现在对比剂注射后的高峰期扫描,使靶血管增强达到优良的对比;提高了图像的空间分辨力,降低了图像的噪声,图像质量明显提高。MSCT 诊断主动脉夹层的敏感性、特异性均很高。本组 24 例经手术和 DSA 证实的主动脉夹层,其敏感度和特异度均达到 100%,与文献[2]报道一致。

CT 平扫是不可缺少的,它可以确定靶血管的扫描范围,了解管壁的钙化等,层厚可用 10 mm。为获良好的 CTA 图像,增强扫描前需设定层厚、扫描时间、对比剂剂量、注射流率及延迟时间等参数。层厚和重建层叠对图像质量影响较大,尤其是层厚,如超过 5 mm,则不利于观察血管分支,重建层叠宜大于 50%。能否正确应用对比剂直接影响到重组图像质量,靶血管强化达到峰值的时间受生理、病理及循环路径的距离等因素影响较大,如何保证扫描时间段在靶血管强化的平台期内是 CTA 成败的关键因素之

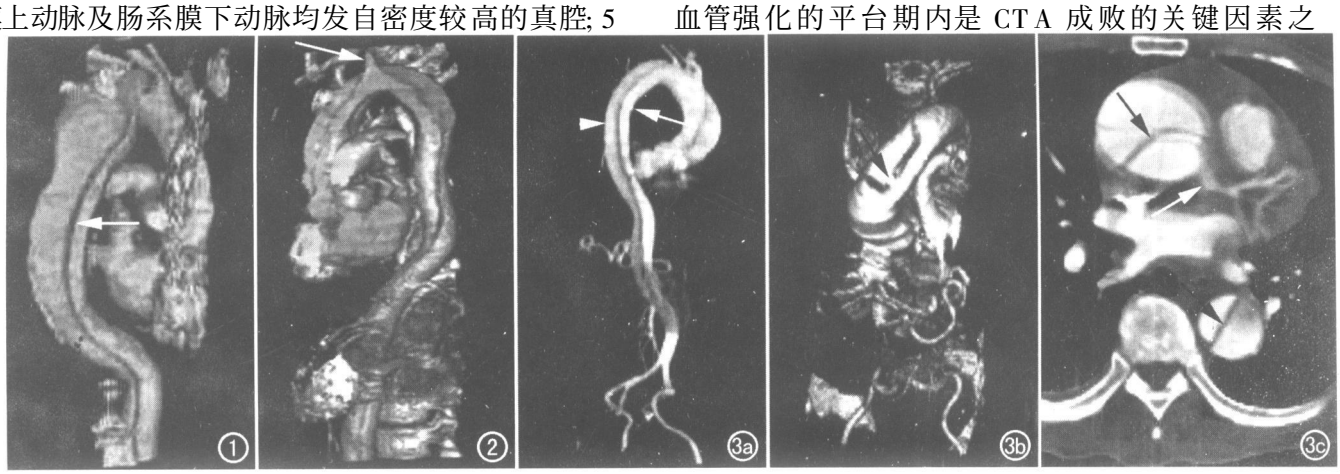

图 1 SSD 图。DeBakeyⅢ型主动脉夹层,平面切割技术可清晰显示旋转下行的低密度内膜片影(箭),图像直观,立体感强。
图 2 SSD 图。DeBakeyⅠ型主动脉夹层,平面切割技术显示无名动脉未累及(箭)。 图 3 a) RT-3D 图。DeBakeyⅠ型主动脉夹层,清晰显示升主动脉夹层的范围、真腔(箭)、假腔(箭头)及螺旋下行的内膜片,图像细腻逼真;b) SSD 图。平面切割技术可见主动脉弓部的破口(箭)及内膜片影;c) MPR 轴位像,清晰显示升主动脉根部及降主动脉较小的真腔和较大的假腔,腔内线状的低密度影为内膜片(黑箭),冠状动脉左支发自真腔(白箭)。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一[3]。本组病例利用对比剂跟踪软件即 Bolus-tracking, 设定血管强化峰值为 120~ 160 HU, 进行增强扫描后均得到了良好的增强图像。

应用于主动脉夹层的 CT 后处理技术包括 SSD、RT-3D、CT 仿真内镜(CT virtual endoscopy, CTVE)、MPR 及 CPR 等多种方式。

SSD 采用 Fly 技术重建图像, 可赋予伪彩以显示血管的三维空间结构。SSD 技术的成败与 CT 阈值的调节有很大的关系。如果阈值调节过低, 周围组织就显示过多, 会覆盖靶血管; 如果过高, 小血管显示率下降, 甚至会造成一些假象。本组 29 例主动脉夹层 SSD 图像的阈值窗位 130HU、窗宽 250HU, 图像清晰, 且立体感很强, 通过多方位的平面切割技术可显示螺旋状剥离的内膜片; 对于真、假两腔的显示, SSD 不具优势, 可能与真假腔 CT 值的差异程度有关; SSD 对主动脉主要分支血管的显示较好, 通过平面切割技术可观察其分支血管是否受累以及显示部分破口, 这两点优于 RT-3D 图像; SSD 对主动脉狭窄或扩张等外形改变显示尤为清晰, 但当血管壁的钙化斑块与血管腔内对比剂的阈值在同一范围时, 不能彼此区分[4]。

RT-3D 技术是将所有的容积数据用于三维图像显示, 需转动角度用切割法去除无关结构, 通过不同角度与平面显示所保留的血管结构, 它不需要调节阈值, 图像更细腻逼真, 且可以测量各径线参数。其缺点是重组时间较长, 但随着软件的逐步升级, 成像速度已有加快。本组 29 例主动脉夹层的 RT-3D 图像清晰显示了夹层的范围, 它对内膜片显示较佳, 可从任意角度观察到内膜片的最大长度, RT-3D 能较好地显示真假腔, 通过调节窗位、窗宽可显示分支血管, 但对其是否受累显示率较低; RT-3D 像不能显示破口和附壁血栓。

MPR 的成像速度快, 它是在横断面图像上任意画线, 沿该线将横断面上的二维数据重组成新的二维图像, 可以获得横断面、矢状面、冠状面及任意角度的斜位图, 其中包括 CPR。CPR 可弥补 MPR 的不足, 但它与操作者的技术水平以及对主动脉分支解剖的了解有很大关系。MPR 像不受 CT 阈值影响, 能保留有助于定性诊断的密度 CT 征象, 能客观显示血管腔内的内膜片形态和破口; MPR 能准确显示血栓的范围及其与血管腔的关系, 它能清晰显示轴位上显示不清的血管解剖关系, 通过薄层(1~ 3 mm)重建, 对判断主动脉弓上血管受累情况显示有优势, 对主动脉根部冠状动脉的显示优于 SSD 及 RT-3D, 可帮助外科医生制定术式; MPR 还能显示心包积液、胸腔积液、纵隔血肿等并发症, 为临床提供更多的治疗依据。但 MPR 图像缺乏病变与周围解剖结构的立体观, 不如 SSD 及 RT-3D 像直观、完整。

CTVE 是依靠导航技术显示血管腔内的情况, 它在血管成像中的应用相对较少[5], 本文未列入讨论范围。

综上所述, 轴位增强仍是 MSCTA 诊断主动脉夹层的基础, 根据扫描范围选择而匹配好各种扫描参数是影像后处理成功的保证。各种三维成像技术都有各自的优缺点和最佳使用部位[6], 综合应用 MSCT 的各种重组技术诊断主动脉夹层, 为临床提供了一种安全可靠的诊断手段。

参考文献:

[1] Armerding MA, Rubin GD, Beaulieu CF, et al. Aortac Aneurismal Disease: Assessment of Stent-Graft Treatment-CT Versus Conventional Angiography[J]. Radiology, 2000, 215(1): 138-146.

[2] Sommer T, Fehske W, Holzknecht N, et al. Aortic Dissection: a Comparative Study of Diagnosis with Spiral CT, Multiplanar Transesophageal Echocardiography, and MR Imaging[J]. Cardiovasc Radio, 1996, 199(4): 347-352.

[3] 吴春根, 周康荣. 多层螺旋 CT 血管造影术[J]. 临床放射学杂志, 2002, 21(5): 397-399.

[4] 周康荣. 螺旋 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998. 259-260.

[5] Sbragia P, Neri E, Panconi M, et al. CT Virtual Angioscopy in the Study of Thoracic Aortic Dissection[J]. Radiol Med(Torino), 2001, 102(4): 245-249.

[6] Hopper KD, Iyriboz AT, Wise SW, et al. Mucosal Detail at CT Virtual Reality: Surfac Eversus Volume Rendering[J]. Radiology, 2000, 214(2): 517-522.

(收稿日期: 2005-01-29 修回日期: 2005-08-26)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net