

· 心血管影像学 ·

64层螺旋CT血管成像在主动脉夹层诊断中的临床价值

印隆林, 杨志刚, 陈加源, 吴筱芸, 蒋谨, 陶客言, 李迎春

【摘要】 目的:探讨64层螺旋CT血管成像(CTA)在主动脉夹层(AD)诊断及术前评价中的应用价值。方法:58例连续性AD患者行64层螺旋CTA,对所有数据进行MPR、MIP、VR等重建分析。结果:CTA结果显示依据DeBakey分类法,I型夹层14例,II型2例,III型42例。所有患者均存在明确的撕裂内膜片及真假腔,动脉期真腔平均CT值较假腔高,差异有统计学意义($P=0.000<0.05$)。所有患者均明确显示了初始破口的位置,55例显示了一个或多个再破口,3例III型患者未显示再破口。39例III型患者初始破口位于主动脉弓降部或降胸主动脉近端,其近端瘤颈长度、宽度分别为0.4~10.8 cm(平均3.5 cm)、2.2~3.6 cm(平均2.8 cm),瘤体最大径为3.2~9.2 cm(平均5.4 cm)。图像准确显示了所有患者主动脉重要分支受累以及假腔内血栓形成情况。结论:64层螺旋CT血管成像具有无创、快速、准确性高等优点,是主动脉夹层诊断及术前评价的可靠影像学检查方法之一。

【关键词】 主动脉夹层; 血管成像; 体层摄影术, X线计算机

【中图分类号】 R814.42; R543.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)04-0406-05

64-slice spiral CT angiography in the diagnosis of aortic dissection YIN Long-lin, YANG Zhi-gang, CHEN Jia-yuan, et al. Department of Radiology, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical value of multi-slice spiral CT angiography (MSCTA) in the diagnosis and preoperative assessment of aortic dissection (AD). **Methods:** Fifty-eight consecutive patients with AD underwent 64-slice spiral CT angiography. The original data were post-processed with MPR, MIP and VR techniques and the results were analyzed. **Results:** Based on DeBakey classification, the MSCTA results of these fifty-eight patients were classified as Type I (14 patients), Type II (2 patients) and Type III (42 patients). True and false lumen and intimal flap tearing could be clearly revealed in all of these 58 patients. Furthermore, the mean CT value after enhancement in true lumen is higher than that in false lumen in arterial phase, with significant statistical difference ($P=0.000<0.05$). Initial entry sites were well defined in all patients, and one or multiple re-entry sites were shown in 55 patients, but did not showed in 3 patients with Type III dissection. In 39 patients with Type III dissection, the initial entry site located in descendent part of aortic arch or proximal part of thoracic aorta, the length and the width of proximal neck of aortic aneurysm were ranged from 0.4cm to 10.8cm (mean, 3.5cm) and ranged from 2.2cm to 3.6cm (mean, 2.8cm) respectively, and the maximum diameter of aortic aneurysm was between 3.2cm and 9.2cm (mean 5.4cm). All of the main branches of aorta involved by dissection and the thrombus within false lumen were accurately showed by MSCTA **Conclusion:** The advantages of 64-slice spiral CT angiography are fast, non-invasive and highly effective which is one of the reliable imaging methods in the diagnosis and preoperative evaluation of aortic dissection.

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

主动脉夹层(aortic dissection, AD)是一种严重威胁患者生命安全的疾病,其临床表现多样,首诊漏诊率可高达1/3^[1-4]。影像学检查对本病的诊断发挥着重要作用,但其不应仅满足于AD的诊断,还应对夹层类型、范围、破口位置、主要分支血管与夹层的关系等进行全面评价,从而为临床治疗方案的选择以及患者预后的评价提供帮助。64层螺旋CT具有极高的时间与空间分辨率,各种CTA重建图像质量高,不仅可以准确诊断AD,还可对相关数据进行精细测量。本研究

采用64层螺旋CT团注高浓度碘对比剂追踪法,探讨主动脉CTA在AD诊断及术前评价中的临床应用价值。由于主动脉壁内血肿(intramural hematoma, IMH)是否应归为AD尚有争议^[1,5-7],故本文不予探讨。

材料与方 法

2006年10月—2011年5月,采用64层螺旋CTA技术检查了81例临床或影像学检查疑似AD的患者,其中58例CT诊断为AD且CTA图像质量满足诊断要求者被纳入研究。58例患者中,男47例,女11例,年龄22~81岁,平均57.5岁。患者病程8小时~2年不等,急性患者(首发症状2周内)21例,慢性

作者单位:610072 成都,四川省医学科学院/四川省人民医院放射科(印隆林、陈加源、吴筱芸、蒋谨、陶客言、李迎春);610041 成都,四川大学华西医院放射科(杨志刚)

作者简介:印隆林(1971—),男,四川自贡人,博士,副主任医师,主要从事胸腹部影像诊断工作。

通讯作者:杨志刚, E-mail: yangzg1117@yahoo. com. cn

患者(发病超过2周)37例。33例患者有胸背部剧烈撕裂样疼痛,6例有胸部不适感,5例有头晕表现,2例有下肢缺血表现,12例没有明显自觉症状。有慢性高血压病史者42例,动脉粥样硬化病史者5例,马凡氏综合征病史者3例,主动脉瓣置换手术史者1例,孕妇1例。

采用 Philips Brilliance 64层螺旋 CT 扫描机,患者取仰卧位,扫描范围自胸廓入口处至盆腔下缘。首先进行平扫,初步观察主动脉及胸腹部情况,平扫完成后行增强扫描。图像采集前采用团注对比剂追踪法监测主动脉腔内对比剂浓度,监测平面位于 $Th_8 \sim Th_{12}$, 兴趣区置于主动脉中央,当兴趣区达到设定阈值 150HU 后,延迟 7~8 s 自动启动正式扫描。参数:管电压 120 kV,管电流 250 mAs,准直器宽度 0.625 mm,螺距为 1,重建层厚 0.9mm,层间距 0.45mm。经前臂静脉用高压注射器注入碘对比剂 90~95 ml,注射流率 3.5~4.0 ml/s。对比剂注射完后,以相同流率注射 40~50 ml 生理盐水灌洗。

所得图像经 MPR、MIP 及 VR 等形式重建,由 2 位主任医师负责对图像进行独立分析,遇到争议时两人协商取得共识,由 1 位主治医师负责图像重建、测量及记录工作。在全面观察分析图像的基础上,重点探讨:①夹层所累及的范围,并按照 DeBakey 分类法及 Stanford 分类法分型^[1-2];②初始破口的位置、大小,有无再破口及多发破口;③真假腔的形态、走行特点,总结一些较有特征性的表现,利于二者鉴别;④撕裂内膜片的形态、走行特点;⑤主动脉大分支有无受累,受累血管是由假腔还是真腔供血;⑥真、假腔内有无血栓形成;⑦分别观察 MPR、MIP 及 VR 对真假腔,破口的显示情况;⑧测定同一平面真、假腔内的强化 CT 值,量化评价动脉期真假腔的血流差异性;⑨测量初始破口位于主动脉弓降部或降胸主动脉近端的 DeBakey III 型 AD 患者近端瘤颈的长度(初始破口至左锁骨下动脉起始部的距离)及宽度、瘤体最大宽径等。

采用 SPSS12.0 软件对所得数据进行统计学分析。利用配对 *t* 检验比较典型 AD 患者动脉期真、假腔的强化 CT 值有无差异性, $P < 0.05$ 表明差异有统计学意义。

结果

1. 主动脉夹层累及范围及分型

58 例典型 AD 患者依据撕裂内膜所累及的范围,按照 DeBakey 分型法为 I 型 14 例、II 型 2 例、III 型 42 例(图 1~3),按照 Stanford 分型法为 A 型 16 例、B 型 42 例。14 例 I 型夹层中,9 例远端未累及腹主动脉分叉处,5 例累及左、右或双侧髂总动脉。2 例 II 型夹层

中,1 例从升主动脉根部至主动脉弓,1 例从升主动脉中段至主动脉弓。42 例 III 型夹层中,24 例近端为主动脉弓降部,远端累及左、或右、或双侧髂总动脉;14 例近端为主动脉弓降部,远端止于腹主动脉;1 例局限于降胸主动脉;2 例局限于腹主动脉;1 例位于肾动脉平面下方腹主动脉并累及双侧髂总动脉。

2. 撕裂内膜片及真、假腔的形态走行特点

58 例典型 AD 患者均明确显示了撕裂内膜片及真假腔。动脉期多数病例真腔强化 CT 值高于假腔,真、假腔平均强化 CT 值分别为 (325.7 ± 91.0) HU、 (281.1 ± 86.0) HU,其差异有统计学意义($P = 0.000$)。41 例假腔呈螺旋状走行并包绕真腔,17 例假腔与真腔呈平行或接近平行状走行(图 1~3)。假腔常较大,横轴面图像上呈半圆形或新月形包绕真腔,其边缘可出现“鸟嘴征”表现(图 1b);累及主动脉弓的夹层在轴位图像上可呈“夹心饼”表现;部分患者假腔可以被撕裂内膜分隔成双腔或多腔表现。真腔常较假腔小,呈半圆形或卵圆形,一般真腔均有不同程度受压,在一些部位甚至难以观察到真腔。CT 平扫图像观察撕裂内膜片较困难,10 例患者见到撕裂内膜片钙化、内移;所有患者撕裂内膜片在增强 CT 图像上均获得明确显示,表现为分隔真、假腔的线状或螺旋状负性影,横轴面图像上撕裂内膜片常凸向假腔。MPR、MIP 可以直观显示真、假腔及撕裂内膜片的形态、走行,MPR 显示细节尤为清楚;容积 VRT 图像可以立体、直观显示真假腔的整体形态、走行,但对撕裂内膜片及细节显示欠佳(图 1~3)。

3. 破口部位及数目

58 例患者均明确显示了初始破口的位置(图 1a、2a、3a、3d)。14 例 I 型患者中,10 例初始破口位于升主动脉根部上方 2~5 cm,1 例位于根部,其余 3 例位于根部上方更远位置(最远 9.0 cm)。2 例 II 型患者初始破口分别位于主动脉根部上方 4.6 cm、4.1 cm 处。42 例 III 型患者中,39 例初始破口位于主动脉弓降部或降胸主动脉近端,其瘤颈长度为 0.4~10.8 cm(平均 3.5 cm),瘤颈宽度为 2.2~3.6 cm(平均 2.8 cm),瘤体最大径为 3.2~9.2 cm(平均 5.4 cm);3 例初始破口位于腹主动脉。55 例患者均显示了一个或多个再破口,多数患者均发现多个再破口沟通真假腔(图 1d、3c);3 例假腔内有大量血栓形成的 III 型患者未显示明确的再破口。

4. 主动脉重要分支受累情况

14 例 I 型患者中,7 例主动脉弓 3 分支血管(无名动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉)均被累及,1 例左颈总及左锁骨下动脉受累,3 例左锁骨下动脉受累,右肾动脉起源于假腔者 4 例,左肾动脉起源于假腔者 6

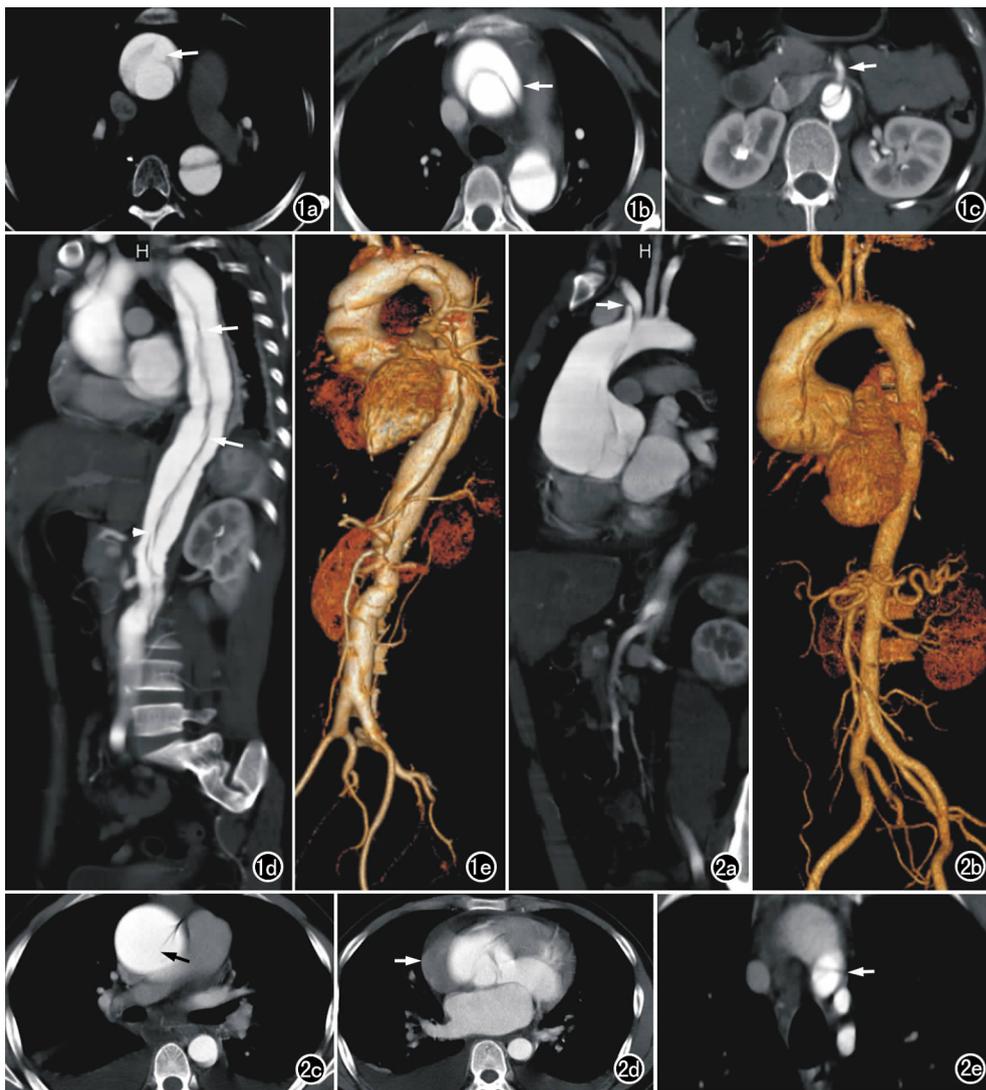


图1 DeBakey I型AD患者。a) 横轴面扫描示初始破口(箭); b) 横轴面扫描示假腔边缘呈鸟嘴样表现(箭); c) 横轴面扫描示肠系膜上动脉起自真腔(箭); d) MPR斜矢状面图像示撕裂内膜片(箭),降主动脉真假腔呈平行状走行,主动脉远端可见再破口(箭头); e) VRT图像示真假腔的形态及走行特点。图2 DeBakey II型AD患者。a) MPR斜矢状面图像示夹层远端止于无名动脉起始部(箭),真腔明显受压; b) VR图像示真假腔的形态及走行特点; c) 横轴面扫描示初始破口(箭); d) 横轴面扫描示心包少量积液(箭),双侧胸腔少量积液; e) 横轴面扫描示无名动脉受累(箭)。

例(1例为真假腔共同供血),腹腔干起源于假腔者5例(2例为真假腔共同供血),肠系膜上动脉起源于假腔者5例(3例为真假腔共同供血),双侧髂总动脉同时受累者3例,右髂总动脉受累者1例,左髂总动脉受累者1例(图1)。2例II型患者中1例患者右头臂动脉受累(图2)。42例III型患者中左锁骨下动脉受累者4例,腹腔干动脉起源于假腔者21例(9例为真假腔共同供血),肠系膜上动脉起源于假腔者8例(4例真假腔共同供血),右肾动脉起源于假腔者12例,左肾动脉起源于假腔者13例,双侧髂总动脉同时受累者11例,仅右髂总动脉受累者2例,仅左髂总动脉受累者11例(图3)。MPR及MIP图像可以清晰显示大分支血管

的起源及受累情况;VR可以立体、直观显示大分支血管的全貌及形态变化,但判断其起源比较困难。

5. 真假腔内血栓形成情况

58例患者真腔内均未见明确血栓显示,33例假腔内亦未见明显血栓显示,16例假腔内有较多血栓形成,9例假腔内有少量血栓形成。假腔内血栓常见于夹层近侧端,也可见于假腔周壁,5例患者在CT平扫图像上血栓密度高于真腔。血栓显示以MPR最佳,MIP次之,VR显示血栓效果差。

6. 其他表现

10例AD患者左侧胸腔少量积液、2例中等量积液、1例大量积液,8例双侧胸腔少量积液,6例心包少到中量积液,2例腹腔少到中量积液(图2)。

讨论

1. 主动脉夹层的临床特点及分类

AD是最常见的急性主动脉综合征,主要与高血压、动脉粥样硬化、妊娠、外伤等因素有关^[1-3,8-13]。初始破口常位于主动脉瓣上方至近端主动脉5cm范围内或主动脉弓峡部^[1,14-15],在远端可见一个或多个再破口。AD分类方法较多,依据症状持续时间可分为急性和慢性;依据撕裂内膜累及的解剖范围,最常见有DeBakey、Stanford两种分类法^[1-2]。近年来,随着主动脉腔内隔绝术日益成为AD治疗的重要方法,景在平等^[16]提出了“3N3V”分型法,这种分类法较好反应了腔内隔绝术的特点,具有一定的临床实用价值。

2. 主动脉夹层64层螺旋CTA检查技术

64层以上MSCT具有极快的扫描速度和极高的空间分辨率,采用恰当的CTA检查技术可在主动脉强化峰值时间内完成整个主动脉扫描,非常适合于主

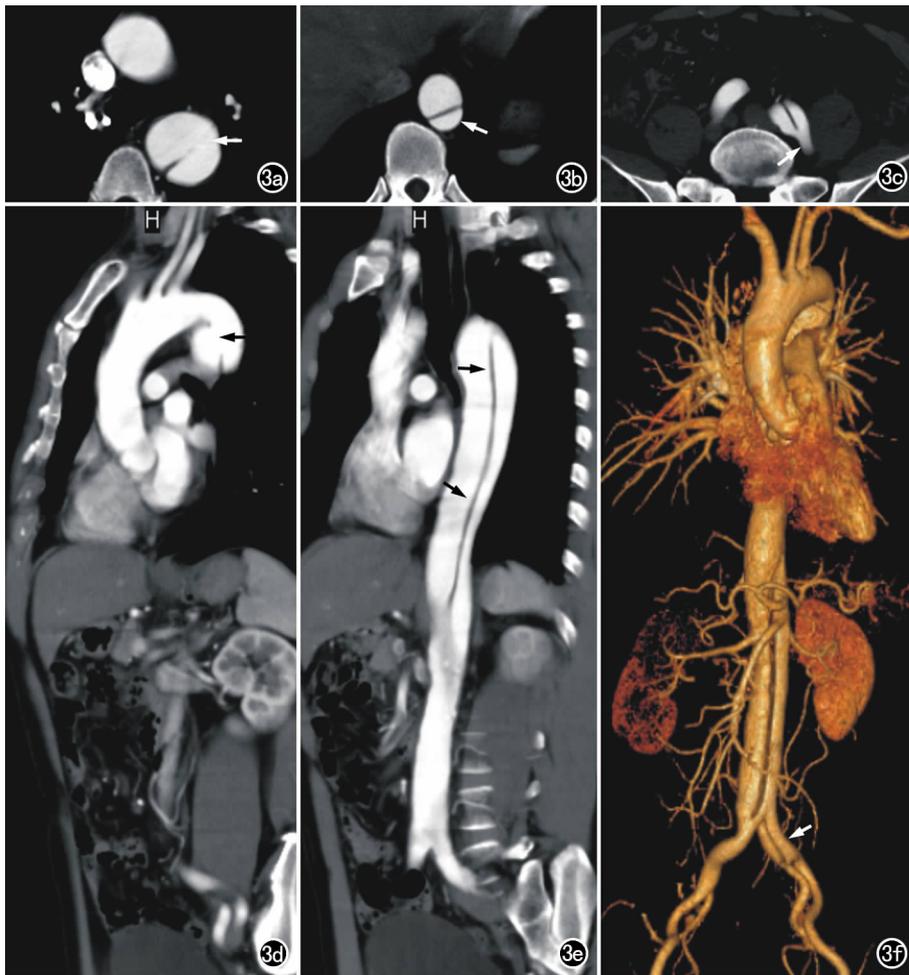


图3 DeBakey III型AD患者,F代表假腔,假腔较大,真腔较小。a)横轴面扫描示初始破口(箭);b)横轴面扫描示真腔较小(箭);c)横轴面扫描示左髂总动脉受累并见再破口沟通真假腔(箭);d)MPR斜矢状面图像示初始破口位置(箭);e)MPR斜矢状面图像示撕裂内膜片(箭)及接近平行走的真、假腔;f)VR图像示夹层累及左髂总动脉(箭)。

动脉病变检查。技术要点之一是确定恰当的扫描延迟时间,目前有3种方法:①固定延时法;②小剂量测试延时技术;③对比剂浓度跟踪自动或半自动触发扫描技术,这种方法操作简便、比较准确,特别适合于64层以上MSCT扫描机。本研究采用第3种方法,所有病例检查均获成功。另一技术要点是对比剂的用量及注射流率,对比剂用量与所选用对比剂浓度关系密切,选用高浓度碘对比剂(370或400 mg I/ml),90~100 ml就可获得满意的效果;而选用常规浓度碘对比剂(300 mg I/ml),则需100~150 ml。对比剂注射流率一般推荐为3.5~5.0 ml/s,但根据笔者的经验,64层MSCT采用3.5~4.0 ml/s就可获得良好效果。

3.64层螺旋CTA在主动脉夹层诊断及术前评价中的价值

准确评估主动脉夹层累及范围并正确分型是选择恰当治疗方案的关键,这一切均建立在真假腔及撕裂内膜片的充分显示并正确判断真假腔的基础上。平扫

显示撕裂内膜片的能力有限,增强扫描撕裂内膜片表现为分隔真、假腔的线样负性影。真、假腔可从以下几个方面予以鉴别:①血流速度,多数患者真腔血流速度快于假腔,动脉期真腔内对比剂浓度高于假腔^[1],本组病例对动脉期真、假腔内对比剂浓度的量化测定结果也证明了这一点。但我们观察到部分病例动脉期真、假腔CT值几乎没有差异性,可能与初始破口较大,真、假腔几乎同步显影所致;还有少数病例假腔密度甚至高于真腔,可能归因于假腔较大,扫描监测时兴趣区主要或完全置于假腔内所致。②形态,轴面图像假腔常呈新月形、环形,真腔则常呈卵圆形或半圆形,假腔常包绕真腔;I型夹层在主动脉弓平面假腔包绕真腔常呈“夹心饼”样表现;真腔常明显受压变扁平或细小,假腔则扩张膨大。③内膜片形态:横轴面图像示撕裂内膜片常凸向假腔,致假腔边缘呈“鸟嘴”样表现。④真、假腔走行关系,多数情况下假腔呈螺旋形盘绕真腔或真假腔平行状走行。⑤血栓,假腔内常有多少不等的血栓形成,增强扫描时呈充盈缺损表现,真腔内较少有血栓形成。

64层螺旋CT原始图像结合CTA重建图像可以准确、立体、直观的显示撕裂内膜片及真假腔的形态特点,可以准确评估夹层的范围并分型。

AD初始破口的位置及其与重要分支血管的关系是临床制定治疗计划的重要参考,特别是对拟行腔内支架隔绝术治疗的患者尤为重要,因为它直接影响到治疗方案的制定。如III型夹层,当初破口与左锁骨下动脉开口足够远(锚定区 ≥ 1.5 cm),可直接行血管腔内隔绝术;当两者间距离太近时则腔内隔绝术难度明显增加,需结合支架开窗术或建立旁路保证大脑血供^[14,16]。CT横轴面图像一般能清晰显示初始破口的位置,但无法立体观察破口与重要分支血管的关系;而MPR、MIP等重建图像可以立体、直观地显示初始破口及其与重要分支血管的关系。除初始破口外,夹层常有一个或多个再破口沟通真假腔。MPR、MIP均可清晰显示较大的再破口,MPR图像在小破口显示方面有优势。

主动脉重要分支是否受累、重要分支与夹层的关系也是临床制定治疗计划时需要了解的内容,CTA 图像应重点显示主动脉弓分支、腹主动脉大分支血供是否通畅及其起源等。I、II型夹层容易累及主动脉弓分支,部分III型夹层也可累及左锁骨下动脉开口。对于累及腹主动脉的夹层,应重点观察腹主动脉大分支的起源,一般腹主动脉大分支从真腔发出多见,但部分腹主动脉分支可能起源于假腔、也可由真假腔同时供血。MPR、MIP及VRT可立体、直观显示主动脉分支的起源及其与夹层的关系。

血栓常出现在假腔内,真腔内较少见血栓形成。血栓形成常位于假腔近侧端,或见于假腔周壁。部分患者假腔内血栓很多,甚至假腔完全被血栓充填,这时与IMH难于鉴别。文献认为假腔内是否有血栓形成与AD预后有一定联系,假腔内缺乏血栓形成的患者预后较差^[1]。CT原始图像、MPR图像及MIP图像均能清楚显示假腔内的血栓;但当假腔内血栓很多,甚至假腔完全被血栓充填时,在VR图像上主动脉可能显示基本正常。

总之,64层螺旋CT扫描速度快、空间分辨率高,各种CTA重建图像质量高,不仅可以准确诊断主动脉夹层并对其分型,还可以对瘤体进行精细测量,帮助临床制定治疗方案,为手术或血管腔内隔绝术提供立体及精确的解剖信息。因此,64层螺旋CT血管成像是AD诊断及术前评价的可靠影像学检查方法之一。

参考文献:

- [1] Khan IA, Nair CK. Clinical, diagnostic, and management perspectives of aortic dissection[J]. Chest, 2002, 122(1): 311-328.
- [2] Hayter RG, Rhea JT, Small A, et al. Suspected aortic dissection and other aortic disorders; multi-detector row CT in 373 cases in the emergency setting[J]. Radiology, 2006, 238(3): 841-852.
- [3] Pitt MP, Bonser RS. The natural history of thoracic aortic aneurysm disease; an overview[J]. J Card Surg, 1997, 12(Suppl 2):

270-278.

- [4] Theisen D, Von Tengge-Kobligk H, Michaely H, et al. CT angiography of the aorta[J]. Radiology, 2007, 47(11): 982-992.
- [5] Parsai A, Parsai C. Intramural hemorrhage of the thoracic aorta[J]. Rev Med Suisse, 2007, 3(116): 1591-1594.
- [6] Harris KM, Braverman AC, Gutierrez FR, et al. Transesophageal echocardiographic and clinical features of aortic intramural hematoma[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1997, 114(4): 619-626.
- [7] Svensson LG, Labib SB, Eisenhauer AC, et al. Intimal tear without hematoma: an important variant of aortic dissection that can elude current imaging techniques[J]. Circulation, 1999, 99(10): 1331-1336.
- [8] Carlson M, Silberbach M. Dissection of the aorta in turner syndrome; two cases and review of 85 cases in the literature[J]. J Med Genet, 2007, 44(12): 745-749.
- [9] Immer FF, Bansi AG, Immer-Bansi AS, et al. Aortic dissection in pregnancy; analysis of risk factors and outcome[J]. Ann Thorac Surg, 2003, 76(1): 309-314.
- [10] De Smet JM, Stefanidis C. Acute aortic dissection after off-pump coronary artery surgery[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2003, 24(2): 315-317.
- [11] Maiello L, La Marchesina U, Presbitero P, et al. Iatrogenic aortic dissection during coronary intervention[J]. Ital Heart J, 2003, 4(6): 419-422.
- [12] Singh S, Trivedi A, Adhikari T, et al. Cocaine-related acute aortic dissection: patient demographics and clinical outcomes[J]. Can J Cardiol, 2007, 23(14): 1131-1134.
- [13] Eber B, Tscheliessnigg KH, Anelli-Monti M, et al. Aortic dissection due to discontinuation of beta-blocker therapy[J]. Cardiology, 1993, 83(1-2): 128-131.
- [14] 刘崎, 陆建平, 王飞, 等. 三维增强MR血管造影在主动脉夹层诊断中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(12): 1260-1264.
- [15] Liu Q, Lu JP, Wang F, et al. Three-dimensional contrast-enhanced MR angiography of aortic dissection: a pictorial essay[J]. RadioGraphics, 2007, 27(5): 1311-1321.
- [16] 景在平, 梅志军. 针对腔内隔绝术的主动脉夹层分型的探讨[J]. 中华外科杂志, 2005, 43(13): 894-895.

(收稿日期: 2011-07-28 修回日期: 2011-09-27)

下期要目

颅内短 T₁ 信号病变的鉴别诊断(二)
 磁共振常规成像及 DWI 对脑膜瘤的诊断价值
 Wernicke 脑病的临床与 MRI 诊断
 泌尿系结石螺旋 CT 低剂量扫描的临床应用
 小 b 值扩散加权成像对乳腺癌的诊断价值
 子宫肿瘤活体¹H-MRS 研究
 咽旁间隙多形性腺瘤的 CT 表现

原发性中枢神经系统淋巴瘤与胶质瘤 DWI 对照研究
 慢性期脑梗死患者脑梗死灶扩散变化及 wallerian 变性与运动功能关系的 DTI 研究
 转移性子官平滑肌瘤的 CT 表现及病理对照
 CT 胆管成像在疑诊胆道梗阻疾病中的应用价值
 64 层 CT 肾血管成像在肾移植供体中的临床应用价值
 11 例获得型肢端骨质溶解症 X 线表现