

# 64 层螺旋 CT 血管成像对主动脉粥样硬化穿透性溃疡的应用价值

李青春<sup>1</sup>, 陆瑶<sup>2</sup>, 唐德秋<sup>1</sup>, 肖文莲<sup>1</sup>, 罗光华<sup>1</sup>, 吴晓东<sup>1</sup>

(南华大学 1. 附属第一医院放射科; 2. 附属第二医院放射科, 湖南省衡阳市 421001)

[关键词] 主动脉粥样硬化, 溃疡; 主动脉综合征; 体层摄影术; X 线计算机; 血管造影

[摘要] **目的** 探讨 64 层螺旋 CT 血管成像(64-MSCTA)在穿透性粥样硬化性主动脉溃疡(PAU)中应用价值。**方法** 14 例 PAU 均进行了 64-MSCTA 胸腹联合检查,将原始数据在工作站进行 MPR、CPR、MIP 及 VR 等后处理。**结果** 14 例患者 CT 横轴位原始图像、MPR 图像均能很好显示 PAU 的部位、数目、大小、深度、形态及并发症(包括壁内血肿、假性动脉瘤及主动脉破裂)。MIP 及 VR 图像可任意角度立体显示主动脉全程轮廓、钙化斑块及溃疡形态。**结论** 主动脉 MSCTA 是诊断主动脉粥样硬化穿透性溃疡准确、快捷、有效的首选检查方法,对指导临床治疗具有的很重要的意义。

[中图分类号] R445.3

[文献标识码] A

## The Diagnostic Value of 64-MSCT Angiography for Penetrating Atherosclerotic Aortic Ulcerres

LI Qing-Chun, LU Yao, TANG De-Qiu, XIAO Wen-Lian, LUO Guang-Hua, and WU Xiao-Dong

(Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

[KEY WORDS] Penetrating Atherosclerotic Aortic Ulcer; Acute Aortic Syndrome; Tomography; X-ray Computed; Angiography Post-processing

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the diagnostic value of 64-MSCT angiography (64-MSCTA) for penetrating atherosclerotic aortic ulcer(PAU). **Methods** 64-MSCT angiography study was performed in 14 patients with penetrating atherosclerotic aortic ulcer. The volume data was transferred to workstation for image post-processing including MPR, CPR, MIP and VR. **Results** The location, size, number, depth and complications of PAU in all patients were satisfactorily showed on Axial view and MPR image. The complications of PAU included intramural hematoma, pseudoaneurysm or aortic rupture. The whole aorta outline, ulcer shape and calcified plaque of 14 patients were 3D demonstrated well on MIP and VR image. **Conclusion** MDCTA is accurate, fast and effective for the diagnosis of PAU.

穿透性粥样硬化性主动脉溃疡(penetrating atherosclerotic ulcer, PAU)被列为急性主动脉综合征(acute aortic syndrome, AAS)的疾病之一<sup>[1]</sup>,临床少见。近年来,主动脉疾病发病率上升,且透壁性溃疡主动脉破裂危险明显高于主动脉夹层(aortic dissection, AD)及壁内血肿(intramural hematoma, IMH)<sup>[2]</sup>,及时准确诊断及治疗,可显著提高生存质量及减少死亡率。目前,多层螺旋 CT 血管成像(MSCT angiography, MSCTA)被认为是诊断主动脉综合征的“金标准”<sup>[3]</sup>。2009 年 12 月~2012 年 12 月期间使用 64 层螺旋 CT 机采用 CT 血管成像技术

检查主动脉粥样硬化病变患者,检出 14 例主动脉粥样硬化穿透性溃疡。

## 1 对象和方法

### 1.1 临床资料

收集南华大学第一附属医院自 2009 年 12 月以来采用 64-MSCTA 诊断 PAU 14 例,其中男 13 例,女 1 例,年龄 45~79 岁,平均年龄 58.7 岁,均有多年高血压病史,13 例首发症状表现为无明显诱因急性胸背痛,1 例体检偶然发现胸降主动脉溃疡合并假

[收稿日期] 2013-07-08

[基金项目] 衡阳市科学技术局科技发展计划项目(2011KS27)

[作者简介] 李青春,硕士,主治医师,研究方向为 CT 和 MRI 诊断, E-mail 为 prime\_li@163.com。陆瑶,主治医师,研究方向为 CT 和 MRI 诊断。通讯作者唐德秋,主任医师,研究方向为介入诊断及治疗。

性动脉瘤。5 例行主动脉人工血管支架血管腔内治疗术,9 例采用内科保守治疗。

### 1.2 检查方法

64-MSCTA 检查方法:所用设备为 Philips Brilliance 64-MSCT 扫描仪,患者仰卧,先常规胸腹部 CT 平扫。主动脉 CTA 检查采用 Smart Prep 软件自动跟踪触发扫描,跟踪点位于主动脉弓或胸降主动脉,扫描范围自主动脉弓三大分支至髂动脉,从头侧向足侧扫描。采用双筒高压注射器肘正中静脉注入非离子型对比剂碘普罗胺(370 mg/mL) 80 ~ 100 mL,注射速率 4.5 ~ 5 mL/s,后以同样速率跟进 30 mL 生理盐水冲管。CTA 扫描参数:触发扫描阈值 150 Hu,120 kV,280 mA,层厚、层距 0.625 mm,螺距 1.108:1,0.75 秒/周,准直宽度 64 mm × 0.625 mm,矩阵:512 × 512,SFOV:35.0 cm。

### 1.3 后处理技术

将扫描得到的图像原始数据采用 0.625 mm 层厚及层间距重建为轴面源像,并传输至 Philips Brilliance V4 后处理工作站进行图像后处理。重组方

式包括容积再现( VR ),曲面重组( CPR ),多平面重组( MPR )和最大密度投影( MIP )。

### 1.4 图像评估

所有 CTA 图像分别由两位高年资放射科医师参照 Nathan 等<sup>[4]</sup>提出的 MSCTA 对 PAU 的诊断标准,观察和评估 PAU 的部位、数目、形态、大小、深度及并发症等,并达成一致意见。

## 2 结 果

14 例共发现 26 个 PAU 病灶,均获得满意图像,横轴位图像及 MPR 图像(包含 CPR)相结合清晰地显示了穿透性溃疡部位、大小、数目、形态、深度及并发症(图 1A-C),MIP 及 VR 图像多角度立体显示主动脉全程及分支、溃疡形态及广泛动脉粥样硬化斑块(图 1D、E)。均伴有局限或广泛壁间血肿(图 1A、3A),3 例发现合并假性动脉瘤(图 2),2 例见透壁性溃疡主动脉破裂(图 3),2 例见纵隔、心包积血及胸腔积液(图 3A)。

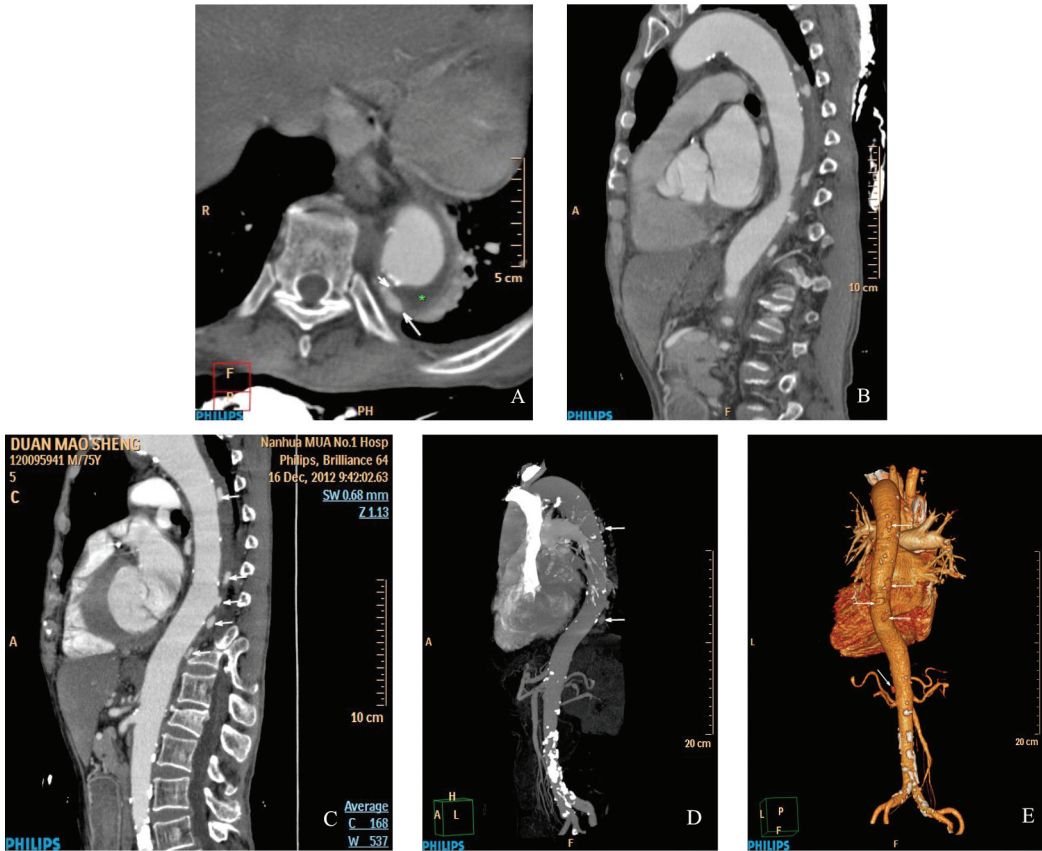


图 1. 多发穿透性粥样硬化主动脉溃疡伴壁间血肿 A 为 MSCTA 轴位原始图像显示一对比剂充盈囊状影外翻凸起达中膜层,类似“鳃影”,与主动脉腔相连(白色箭头),星号所指壁间血肿;B 和 C 为 MPR 和 CPR 图像显示胸降主动脉后壁多发鳃影;D 和 E 为 MIP 和 VR 图像三维立体显示主动脉全程及分支、广泛粥样硬化斑块和多发溃疡(白色箭头)。

Figure 1. Multiple penetrating atherosclerotic ulcers with intramural haemorrhagic in the descending thoracic aorta

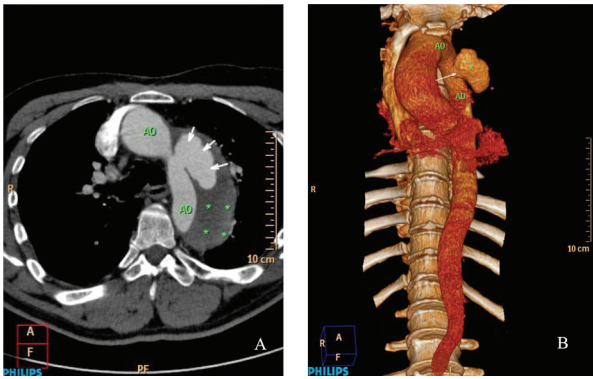


图 2. 主动脉弓峡部穿透性溃疡形成假性动脉瘤 A 为主动脉 MSCTA 横轴位图像,白色箭头所指为穿透性溃疡合并假性动脉瘤,星号为壁内血肿;B 为 VR 图像,白色箭头所指为溃疡“龛影”狭颈部,星号为假性动脉瘤。

Figure 2. Penetrating arotic ulcer with pseudoaneurysm in the isthmus of the aorta

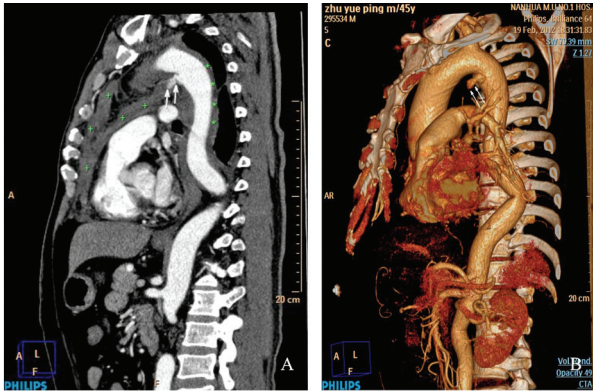


图 3. 主动脉弓峡部透壁性溃疡主动脉破裂 A 为 MPR 图像,白色箭头所指主动脉弓峡部前壁穿透性溃疡形成外翻凸起“龛影”并主动脉破裂,星号所指纵隔、心包积血及主动脉壁间血肿;B 为 VR 图像,白色箭头为立体显示穿透性溃疡形态。

Figure 3. Penetrating arotic ulcer with aortic rupture

### 3 讨论

#### 3.1 PAU 的发病机制及自然病程

穿透性粥样硬化性主动脉溃疡是指主动脉粥样硬化斑块溃疡从增厚受损的内膜穿透内弹性膜进入主动脉中层,可形成壁间血肿;也可进一步穿透中膜到外膜下,形成假性动脉瘤,甚至透壁破裂<sup>[5-7]</sup>,临床上多见于中老年人,常伴有广泛 As 及高血压,首发症状常表现突发胸背部剧烈疼痛。

#### 3.2 64 排螺旋 CTA 扫描参数

由于主动脉范围长,传统螺旋 CT 很难在一次闭气中完成主动脉全程扫描,患者接受辐射剂量大,容易受到呼吸和运动伪影干扰,使后处理系统重建图像不清晰<sup>[8]</sup>。若部分单发穿透性溃疡病灶口径较小,很

易遗漏,影响及时治疗及预后。64 排螺旋 CTA 扫描参数突破上述限制,具有辐射剂量减少、超快扫描、超速重建、超薄层厚及强大的后处理功能等优点,既能保证足够的扫描范围又能获得良好的重建图像,还可为临床医师提供更多的治疗和预后信息。本组病例均采用层厚、层距 0.625 mm,螺距 1.108,120 kV,280 mA,SFOV:35.0 cm,对比剂总量 80 mL,注射速率 4.5~5 mL/s,启动扫描延迟时间是使用感兴趣区置于主动脉弓或降主动脉团注自动追踪触发扫描技术进行整个主动脉扫描,触发阈值设在 150 Hu,后以同样速率跟进 30 mL 生理盐水,减少了造影剂用量,效果良好,重建图像满意。这种扫描参数可作为整个主动脉 MDCTA 的常规。

#### 3.3 64-MDCTA 横轴位原始图像表现及诊断能力

增厚受损的主动脉管壁上小囊袋状对比剂充盈外翻凸起,类似消化道溃疡形成“龛影”(图 1A),且龛影口部与主动脉腔相通,常伴有主动脉其他位置广泛粥样硬化斑块形成,是诊断 PAU 的典型直接征象。罕见真假腔和撕裂内膜片,是鉴别主动脉夹层主要依据。可显示壁间血肿、外膜假性动脉瘤及活动性渗漏性穿透性溃疡等间接征象(图 1A,2A)。同时可显示主动脉外周软组织是否受累,纵隔有无血肿,胸腔有无积液等情况,有利于判断 PAU 的稳定性,为选择保守治疗或手术治疗提供更多信息。

#### 3.4 64-MDCTA 图像后处理技术

MPR、MIP、VR 能给人以真实、直观的感觉,立体显示 PAU 的位置、数目、口径大小、累及深度和管周软组织情况,还可显示管壁粥样钙化及并发症,如纵隔血肿、心包积液、胸腔积液等,因而能准确进行定位、定性诊断。就显示 PAU 及其并发症而言,各种 CTA 后处理技术有其各自的特点。多平面重建(MPR):包括曲面重建(CPR),可根据病变情况及临床需要,重建不同方向和层厚的 MPR 图像,MPR 不仅可清晰显示 PAU 的形态、口径、累及深度、延伸趋势及并发症,而且可显示 PAU 与病变血管腔、粥样硬化斑块的关系。根据我们经验及文献<sup>[9]</sup>报道,CTA 原始图像和 MPR 图像对 PAU 或溃疡样病变诊断最有价值。最大密度投影(MIP):可清晰显示动脉管壁粥样钙化斑块(图 1D),但不能确切显示管壁粥样硬化软斑块、壁间血肿,因缺乏解剖结构的三维空间关系,常需进行旋转以多角度观察 PAU 形态。VR 能将所有容积数据用于三维图像显示,重建血管图像可立体显示主动脉解剖<sup>[2]</sup>及其分支血管的关系,可显示主动脉轮廓及钙化斑块,显示 PAU 的形态、数目比 MPR 更直观(图 1E),并



可从任意角度看到 PAU 及继发假性动脉瘤(图 2B),是显示 PAU 主要方法之一。在实际工作中,要根据诊断需要选择应用不同的重建技术,取长补短,以获得最丰富的信息,为临床治疗提供参考价值。

### 3.5 MDCTA 与其他影像检查方法的比较

PAU 的检查方法很多,如经食道 Doppler 超声、DSA、MRI 和 CT。PAU 是一种严重的大血管疾病,其中透壁性主动脉破裂可威胁生命,故要求检查快捷、准确。Doppler 超声缺乏直观性及整体性。DSA 属有创检查,费用昂贵,只能显示对比剂充盈的管腔及溃疡情况,容易漏诊小溃疡和没有投照在切线位上的溃疡,不能显示管壁粥样硬化、壁间血肿及血管外软组织,近年来,DSA 很少用于诊断 PAU<sup>[10]</sup>。MRI 显示附壁血栓、斑块溃疡、壁间血肿和假性动脉瘤等具有优势,但不能显示内膜钙化,而 PAU 常与钙化斑块相伴随<sup>[9]</sup>;价格昂贵,检查时间长,在检查中限制处理不稳定的患者,不适宜急性重症患者<sup>[11]</sup>;胸腹部由于呼吸、心跳和肠蠕动伪影可影响图像的清晰度。MSCTA 具有很高的空间分辨率和时间分辨率,可清晰显示主动脉全程管壁内外结构,在 AAS 的诊断上近乎 100% 的特异性及敏感性<sup>[3,5]</sup>,并且是一种非侵入检查,简单,快捷,准确,安全,无痛苦。除用于诊断外,MSCTA 用于术前检查,可为手术方式、支架选择提供重要信息,是寻找 PAU 引起内膜破裂口的重要方法。目前,MSCTA 也是腔内隔绝术(endovascular graft exclusion EVE)术后复查主要手段<sup>[12]</sup>。

综上所述,掌握 MSCTA 检查及各种重建技术的特点并综合应用,对发现和指导治疗主动脉粥样硬化穿透性溃疡具有重要的意义。

### [参考文献]

[1] Baikoussis NG, Apostolakis EE. Penetrating atherosclerotic

ulcer of the thoracic aorta: diagnosis and treatment[J]. Hellenic J Cardiol, 2010, 51(2): 153-157.

[2] 刘玉清. 主动脉夹层壁间血肿和穿透性溃疡影像学诊断新进展[J]. 中国实用内科杂志, 2012, 32(2): 81-82.

[3] Valente T, Rossi G, Lassandro F, et al. MDCT in diagnosing acute aortic syndromes: reviewing common and less common CT findings[J]. Radiol Med, 2012, 117(3): 393-409.

[4] Nathan DP, Boonn W, Lai E, et al. Presentation, complications, and natural history of penetrating atherosclerotic ulcer disease[J]. J Vasc Surg, 2012, 55(1): 10-15.

[5] Ueda T, Chin A, Petrovitch I, et al. A pictorial review of acute aortic syndrome: discriminating and overlapping features as revealed by ECG-gated multidetector-row CT angiography[J]. Insights Imaging, 2012, 3(6): 561-571.

[6] Roldan CJ. Penetrating atherosclerotic ulcerative disease of the aorta: do emergency physicians need to worry [J]? J Emerg Med, 2012, 43(1): 196-203.

[7] Bischoff MS, Geisbüsch P, Peters AS, et al. Penetrating aortic ulcer Defining risks and therapeutic strategies[J]. Herz, 2011, 36(6): 498-504.

[8] Chung JH, Ghoshhajra BB, Rojas CA, et al. CT angiography of the thoracic aorta[J]. Radiol Clin North Am, 2010, 48(2): 249-264.

[9] Litmanovich D, Bankier AA, Cantin L, et al. CT and MRI in diseases of the aorta[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(4): 928-940.

[10] Eggebrecht H, Plicht B, Kahlert P, et al. Intramural hematoma and penetrating ulcers: indications to endovascular treatment[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009, 38(6): 659-665.

[11] Smith AD, Schoenhagen P. CT imaging for acute aortic syndrome[J]. Cleve Clin J Med, 2008, 75(1): 7-9.

[12] 唐德秋,肖文连,吴晓东,等. 多层螺旋 CT 血管造影在主动脉夹层诊断中的价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2006, 14(3): 247-249.

(此文编辑 李小玲)