

# 双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描对主动脉壁间血肿的诊断价值

罗光华<sup>1</sup>, 周宏<sup>1</sup>, 刘文洪<sup>1</sup>, 刘智俊<sup>1</sup>, 刘进才<sup>1</sup>, 王燕<sup>2</sup>

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

[关键词] 主动脉壁间血肿; 双源 256 层螺旋 CT; 双能量扫描; 图像后处理技术

[摘要] **目的** 探讨双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描对主动脉壁间血肿的诊断价值。**方法** 回顾分析 2012 年 10 月至 2014 年 8 月期间主动脉壁间血肿 CT 影像检查资料。41 例主动脉壁间血肿患者, 均行双源 256 层螺旋 CT 双能量直接增强扫描诊断, 并对原始数据进行图像后处理, 包括虚拟平扫、多平面重建、曲面重建、最大密度投影等。**结果** 主动脉壁间血肿致主动脉壁增厚, 增厚主动脉壁均大于 5 mm, 其中新月形增厚 39 例, 环形增厚 2 例。30 例主动脉壁可见钙化斑块, 25 例可见钙化内膜内移, 32 例可见主动脉壁溃疡龛影, 3 例见内膜渗漏, 无 1 例见内膜撕裂破口。合并单纯胸腔积液 8 例, 胸腔积液并心包积液 2 例。**结论** 双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描能快速、准确、无创地诊断主动脉壁间血肿, 可为临床制定合理治疗方案提供重要的信息。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Clinical Value of Dual-source 256 Slice Spiral CT Dual-energy Scanning in Diagnosis of Aortic Intramural Hematoma

LUO Guang-Hua<sup>1</sup>, ZHOU Hong<sup>1</sup>, LIU Wen-Hong<sup>1</sup>, LIU Zhi-Jun<sup>1</sup>, LIU Jin-Cai<sup>1</sup>, and WANG Yan<sup>2</sup>

(1. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, 2. Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

[KEY WORDS] Aortic Intramural Hematoma; Dual-source 256 Slice Spiral CT; Dual-energy Scanning; Image Postprocessing Technology

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the value of dual-source 256 slice spiral CT dual-energy scanning in diagnosis of aortic intramural hematoma (AIH). **Methods** AIH CT imaging data were retrospectively reviewed from Oct 2012 to Aug 2014. 41 patients with AIH were diagnosed by dual-source 256 slice spiral CT dual-energy scanning. The original data were processed by image postprocessing technology, including virtual non-contrast (VNC), multi-planar reconstruction (MPR), curved planar reconstruction (CPR), and maximum intensity projection (MIP). **Results** AIH caused aortic wall thickening, and all thicken aorta walls were more than 5 mm. There were 39 cases of crescent-thicken and 2 cases of circular-thicken. The aortic wall calcified plaque could be seen in 30 cases of patients, and within-shifted calcified plaque could be seen in 25 cases of patients. There were 32 cases with ulcer niche and 3 cases with lining leakage in the aortic wall. But no intimal tear crevasse could be found in all patients. In addition, there were 8 cases with simple pleural effusion, and 2 cases with pleural effusion and pericardial effusion. **Conclusions** AIH can be diagnosed fast, accurately, and noninvasively by dual-source 256 slice spiral CT dual-energy scanning. Dual-source 256 slice spiral CT dual-energy scanning can provide important information for constituting clinical reasonable treatment scheme.

主动脉壁间血肿 (aortic intramural hematoma, AIH) 为主动脉壁中层出血而无内膜撕裂口, 可发展成为主动脉夹层, 近年来发病率日益增高, 有很高的危险性和致死率<sup>[1]</sup>。早期准确诊断对治疗及预后有着重要意义。本文回顾分析了南华大学附属

第一医院 41 例 AIH 患者的双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描的影像表现, 探讨其对 AIH 的诊断意义。

### 1 资料和方法

收集我院 2012 年 10 月至 2014 年 8 月期间, 经

[收稿日期] 2015-03-11

[修回日期] 2015-04-15

[作者简介] 罗光华, 副主任医师, 研究方向为影像诊断, E-mail 为 luoguanghuade@126.com。周宏, 硕士, 主治医师, 研究方向为影像诊断。通讯作者王燕, 硕士, 副主任医师, 研究方向为围术期心血管保护, E-mail 为 1609779291@qq.com。

双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描及临床随访确诊的 AIH 病例,共 41 例;男 34 例,女 7 例,年龄 40~86 岁,平均 55 岁。其中 33 例有明确的高血压病史,2 例有外伤史。主要临床症状均为突发胸背撕裂痛,向腹部放射,同时伴有胸闷、气促等。发病至 CT 检查时间最短为 1 h,最长为 14 天,平均为 15 h。临床随访及影像学表现可以排除其他疾患。

采用 Siemens 公司产双源 256 层螺旋 CT 机,行双源双能量胸腹部联合 CT 扫描。扫描参数:球管 A 管电压 140 kV、管电流 190 mA,球管 B 管电压 100 kV、管电流 140 mA, Pitch 值 0.9,重建间隔 0.5 mm,标准重建模式。增强扫描应用高压注射器将非离子型碘对比剂(碘海醇浓度:370 gI/L)80~100 mL 经肘静脉注入,流速 4~5 mL/s,剂量 1.0~1.5 mL/kg,采用 18~20 G 静脉套管针。应用自动触发技术(感兴趣区设置于主动脉根部或升主动脉,触发 CT 阈值:100 HU)增强扫描。后重建运用重建虚拟平扫(virtual non-contrast, VNC)、多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)、曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等处理图像后进行综合分析。

## 2 结果

双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描虚拟平扫轴位图像示:41 例 AIH 均显示动脉壁增厚,管壁最厚处约 5~17 mm,其中单纯新月型增厚 39 例(图 1),环形增厚 2 例。增厚主动脉壁虚拟平扫呈高密度 18 例(图 1),病程均小于 6 h;等密度 20 例(图 2),病程为 6 h 至 7 天;低密度 3 例,病程均大于 7 天。病灶累及长度为 3~31 cm,平均累及 6 cm。

本组病例全为单发病灶;30 例主动脉壁可见钙化斑块;25 例可见钙化内膜内移表现(图 1、图 2)。病灶部位主动脉直径增粗 21 例(图 2),无明显增粗 20 例。与虚拟平扫图像比较,增强扫描新月型或环形增厚的主动脉壁均不强化(图 1、图 2),病变区动脉腔均匀强化。32 例可见主动脉壁溃疡龛影(图 2),其中 27 例龛影位于壁间血肿部位,5 例龛影位于壁间血肿部位之外;3 例出血病灶内可见增粗滋养血管(图 3);3 例内膜渗漏(图 4);无 1 例见内膜撕裂破口。MPR、CPR 和容积再现(volume rendering, VR)重组均能很好地显示 AIH 的部位及范围(图 4B)。

41 例 AIH 中,合并单纯胸腔积液 8 例,胸腔积液并心包积液 1 例。

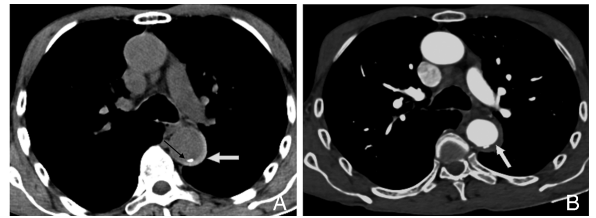


图 1. 胸主动脉壁间血肿 A 为虚拟平扫,主动脉左侧壁新月形高密度增厚影(白箭头所示),最厚达 9 mm,钙化斑(黑箭头所示)位于高密度影内侧。B 为增强扫描,增厚的高密度主动脉壁不强化,无对比剂进入增厚的主动脉壁内,钙化斑位于壁间血肿内侧。

Figure 1. Intramural hematoma of the thoracic aorta

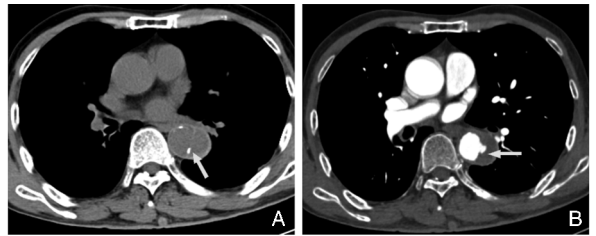


图 2. 胸主动脉壁间血肿伴溃疡 A 为虚拟平扫,主动脉直径增粗,外侧壁明显等密度增厚,最厚达 17 mm,内膜呈细线样略高密度影,伴有钙化斑内膜内移(白箭头所示)。B 为增强扫描,增厚的主动脉壁不强化,无对比剂进入增厚的主动脉壁内,并可见溃疡龛影(白箭头所示)。

Figure 2. Intramural hematoma with ulcer of the thoracic aorta



图 3. 主动脉壁间血肿伴滋养血管 增强扫描,胸主动脉右后壁明显新月形增厚,其内可见明显增粗迂曲的滋养血管影(白箭头所示),后方见对比剂较充盈的小出血腔。

Figure 3. Intramural hematoma with nourishing vessel of the thoracic aorta

## 3 讨论

主动脉壁间血肿又称主动脉壁内血肿或主动脉壁内出血,是指主动脉中膜内出血,血肿位于内膜与外膜之间,内膜完整无破裂。中膜积血不是由于动脉内膜破裂引起,不与主动脉腔相通,因此主



**图 4. 主动脉壁间血肿伴内膜渗漏** A 为增强扫描, 主动脉左侧壁新月形增厚, 其内可见小点状高密度造影剂渗漏影(白箭头所示)。B 为增强扫描, MPR 冠状面重建, 可见主动脉胸段左侧壁增厚, 病灶上下累及长度 25 cm 左右, 可见内膜渗漏影(白箭头所示), 腹主动脉动脉壁可见颗粒状致密钙化斑影。

**Figure 4. Intramural hematoma with intima leakage of the thoracic aorta**

动脉壁内血肿可看作是没有内膜撕裂的中膜出血性夹层。在病理学上 AIH 被认为是具有将要破裂危险的夹层的非常早期改变<sup>[1-2]</sup>。约有 13% ~ 27% 诊断为主动脉夹层者实质上是 AIH。一些 AIH 有望自发性消退, 而其他的可能出现具有高度危险的严重并发症如主动脉夹层、动脉瘤、主动脉破裂。大多数学者认为其病因与发病机制与高血压、动脉粥样硬化有关<sup>[3]</sup>, 有文献报道 AIH 形成的主要原因可能为<sup>[4-5]</sup>: (1) 由主动脉壁内滋养血管的自发破裂形成; (2) 由于穿透性溃疡邻近出血及动脉粥样斑块的内膜碎裂, 使血液流入动脉壁中层蔓延形成。本组 78% 病例伴有动脉粥样硬化斑影, 仅 3 例病人可见增粗的滋养血管, 故笔者认为 AIH 主要原因是与高血压和动脉粥样硬化有关。临床病理学研究结果表明, 80% 以上的 AIH 患者有高血压和动脉粥样硬化<sup>[6-7]</sup>, 本组 80% 病例伴有高血压, 78% 病例伴有动脉粥样硬化溃疡, 基本与相关文献报道相符合。

AIH 临床最初表现多为胸痛、背痛, 呈撕裂样疼痛, 与主动脉夹层症状相同。实际上, 临床工作中

因主动脉夹层症状而急诊的患者中有部分为胸主动脉 AIH, 采用 CT、MRI 和经食管心脏超声等多种影像学方法未发现原有内膜撕裂、拍动或明显的夹层表现。AIH 部分病例也可因病灶局限而无明显临床症状, 在临床上因胸腹部检查而被偶然发现。本组所有病例就诊时的主诉全都为突发胸背部剧烈撕裂样疼痛, 门诊初诊考虑急性胸主动脉夹层。部分患者可以出现左侧胸腔积液, 当升主动脉受累时可以出现心包积液甚至心包填塞症状。根据 AIH 的部位还可能其他少见的症状和并发症, 如晕厥、声嘶、截瘫、肠系膜缺血、急性肾功能衰竭等。本组 41 例 AIH 中, 合并单纯胸腔积液 8 例, 胸腔积液并心包积液 1 例。文献报道 32% 的 AIH 可在 24 ~ 72 h 内进展成明显的撕裂、破裂和/或急性填塞, 指示需要紧急干预。本组病例 CT 检查后即行降压、对症等处理, 结果病情稳定 16 例, 好转 17 例, 进展为主动脉夹层 8 例, 在进一步行主动脉支架置入处理后病情好转。

多层螺旋 CT 增强扫描是目前诊断 AIH 的最佳方法, AIH 主要的 CT 影像表现为主动脉壁新月形或环形增厚, 厚度大于或等于 5 mm<sup>[8]</sup>, 其中主要为新月形增厚。本组 95% 病例均显示为新月形增厚, 且血肿上下累及范围多在数厘米以内, 本组病例平均累及长度为 6 cm, 仅少数病例广泛累及主动脉大部分; 本组大部分病例血肿较为局限, 可能与广泛的动脉粥样硬化限制了壁内血肿的蔓延有关<sup>[9]</sup>, 也可能与出血量小有关; 出血量多者对血管中膜的横向和纵向撕裂力都会大于出血量少者。AIH 的密度与病程时间的长短有密切关系, 本组 AIH 呈高密度的 18 例患者病程均小于 6 h, 呈等密度的 20 例患者病程为 6 h 至 7 天, 呈低密度的 3 例患者病程均大于 7 天。由此可见, 超急性新鲜的 AIH 密度略高于邻近主动脉壁, 通常 CT 阈值在 60 ~ 70 HU, 随着病程延长, 当部分或完全血栓形成时, AIH 密度逐渐减低, 表现为等密度或低密度。因此, 可以通过环壁血肿的表现推测壁内血肿形成的时间, 对指导临床治疗具有重要意义。由于部分 AIH 平扫为等密度甚至为低密度, 故对于动脉壁增厚程度的判断增强扫描更为准确: 动脉腔内可明显强化, 新月形或环形增厚的主动脉壁增厚无强化, 两者之间可见明显对比, 可精确测量主动脉壁的厚度。

对于 AIH 伴有内膜钙化斑内移的患者, 可以测量钙化内膜至主动脉外层厚度来判定是否存在 AIH; 而对于没有内膜钙化的病例, 判定是否有 AIH, 只能行增强扫描明确, 单纯平扫容易漏诊。

AIH 可伴有或不伴有主动脉直径增粗,对于主动脉直径无明显增粗的病例,增强扫描是发现主动脉壁异常增厚的最佳方法。所以对于胸腹痛患者宜常规行增强扫描以避免 AIH 漏诊。AIH 常伴有主动脉穿透性溃疡征象,本组 32 例可见主动脉壁溃疡龛影,其中 27 例龛影位于壁间血肿部位,仅 5 例位于壁间血肿部位之外,为造影剂自管腔向血肿渗出而形成的细小突起或盲端样高密度龛影,龛影附近 AIH 往往较为局限。AIH 偶尔伴内膜渗漏征,表现为增强检查时,动脉腔内含对比剂的血液通过小的渗漏孔进入血肿内,形成不规则形的增强区,在 CT 上可以表现为跨内膜的须根状或小点状对比剂充盈;其发生机制可能是主动脉壁在分离过程中导致了血管内膜的损伤,在内膜片上形成一个或多个小的渗漏孔所致。

AIH 的鉴别诊断:(1)主动脉夹层:有内膜撕裂口,真假腔有交通,这是与 AIH 的主要鉴别点;VR、MPR 等重建图像能清晰直观显示内膜多呈螺旋状撕裂。(2)穿透性动脉粥样硬化溃疡:典型表现为胸降主动脉中远段粥样硬化动脉壁呈火山口或局灶性外翻,增强扫描或血管造影图上形似胃溃疡表现。

双源 256 层螺旋 CT 扫描时间短,速度快,层薄,动脉内造影剂浓度高,且一口憋气可完成整个主动脉扫描,能清晰显示内膜渗漏等细微征象,可大大提高大血管病变的诊断阳性率。双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描具有 VNC 功能,对于所有病例均可直接增强扫描,无需先行平扫检查,通过 VNC 功能得到平扫图像,既可缩短病人检查时间,也可明显减低患者接受辐射剂量;Mileto 等<sup>[10]</sup>在研究中指出,由于 VNC 应用,可减少受检者 26.7% 左右的辐射剂量。故临床中拟诊主动脉病变可直接行增强扫描来降低患者接受的辐射剂量,且可通过 VNC 功能了解血肿新鲜程度及判断有无强化征象来详细了解病灶情况。双源 256 层螺旋 CT 双能量扫描数据各相同性好,经计算机后处理软件处理可获得优质 VR、MPR 和 MIP 重建图像,能够非常清楚显示病变程度、位置、累及长度、病变与周围结构的关系及继发病变等临床医师所关心的信息,这是临床医师作出合适治疗方案的重要依据。MPR 能够在矢状面、冠状面以及任意平面观察主动脉及其主要分支血管的二维图像,可观察病灶对主动脉重要脏器分支供血有无影响,能够清晰显示溃疡及壁内血肿的形态、大小及范围。MIP 可以得到类似血管造影的图像,可显示溃疡的位置和形态,在发现细小血管

方面具有一定优势,有利于发现滋养血管,但显示壁内血肿范围不如 MPR。在评价壁内血肿时,以横断位图像为基础,结合 MIP、MPR 等不同的重建方式,准确地显示主动脉及主要分支血管的血管解剖,能够准确地显示 AIH 的详细信息<sup>[11]</sup>,为临床选择治疗方案提供有价值的重要依据;同时对其并发症如心包和胸腔积液或积血、纵隔血肿和主动脉假性动脉瘤也具有良好的诊断价值。

#### [参考文献]

- [1] Zaji S, Akasaka T, Kalayama M, et al. Long-term prognosis of patients with type B aortic intramural hematoma[J]. *Circulation*, 2003, 108(Suppl): 307-311.
- [2] Sueyoshi E, Skaamoto I, Uetani M, et al. CT analysis of the growth rate of aortic diameter affected by acute type B intramural hematoma [J]. *Am J Roentgen*, 2006, 186(3): 414-420.
- [3] Maraj R, Rerkpattanapit P, Jacobs LE, et al. Meta-analysis of 143 reported cases of aortic intramural hematoma [J]. *Am J Cardiol*, 2000, 86(6): 664-668.
- [4] Abbara S, Kalva S, Cury RC, et al. Thoracic aortic disease: spectrum of multidetector computed tomography imaging findings[J]. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2007, 1(1): 40-54.
- [5] Sueyoshi F, Matsuoka Y, Sakamoto L, et al. CT and clinical features of hemorrhage extending along the pulmonary artery due to ruptured aortic dissection[J]. *Eur Radiol*, 2009, 19(5): 1166-174.
- [6] Goarin JP, Cluze P, Gosgnach M, et al. Evaluation of transesophageal echocardiography for diagnosis of traumatic aortic injury[J]. *Anesthesiology*, 2000, 93(6): 1373-377.
- [7] Christoph AN, Yskert VK, Ben P, et al. Intramural hematoma of the thoracic aorta: diagnostic and therapeutic implications[J]. *Circulation*, 1995, 92(6): 1465-472.
- [8] 支爱华, 戴汝平, 蒋世良, 等. 主动脉不典型夹层转归的电子束 CT 研究[J]. *中华放射学杂志*, 2006, 40(5): 507-510.
- [9] 王照谦, 戴汝平. 主动脉壁内血肿的影像学诊断[J]. *国外医学(临床放射学分册)*, 2003, 26(1): 17.
- [10] Mileto A, Mazziotti S, Gaete M, et al. Pancreatic dual-source dual-energy CT: is it time to discard unenhanced imaging? [J]. *Clin Radiol*, 2012, 67(4): 334-339.
- [11] 郑昊宇, 刘药, 许亮, 等. Stanford B 型主动脉夹层支架置入术前 MSCTA 的诊断价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2011, 19(4): 244-245.

(此文编辑 曾学清)