

论 著

64排螺旋CT在急性主动脉夹层诊断及EVE术后随访中的价值*

陕西省宝鸡市中心医院影像科
(陕西 宝鸡 721008)田宏哲 李 勃 何海林
吴博云 范 晴

【摘要】目的 探讨64排螺旋CT在急性主动脉夹层(AAD)诊断及术后随访中的临床价值。**方法** 回顾性分析203例主动脉夹层及行主动脉腔内隔绝术(EVE)治疗36例患者的临床及CT资料,在后处理工作站行多平面重组(MPR)、曲面重组(CPR)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)分析、评价图像,全面观察主动脉夹层CT表现及EVE术后转归情况。**结果** 64排螺旋CT平扫诊断AAD的正确率为14.78%(30/203)。增强扫描中MPR和CPR对破口、真假腔及内膜瓣显示率分别为96.1%、100%,MIP对破口、真假腔及内膜瓣显示率分别为14.3%、65%,VR对破口、真假腔及内膜瓣显示率分别为18.2%、91.1%。MPR和CPR的综合显示能力明显优于VR和MIP($P < 0.01$)。203例患者中,198例破口为多发、5例破口为单发。33例行EVE术后,破口全部消失,3例远端破口仍然存在,均为破口多发者。36例术后均未见瘤体进一步扩大,17例假腔缩小,9例假腔内见不同程度的血栓形成,3例壁内血肿大部分消失,4例真假腔无明显变化,5例发现内漏。**结论** 怀疑夹层患者CT平扫应关注主动脉表现;64排螺旋CT血管造影对主动脉夹层的诊断及EVE术后随访具有重要的价值,三维重建时应选择MPR、CPR和VR。

【关键词】 主动脉夹层; 血管造影; 腔内隔绝术; 计算机体层摄影术

【中图分类号】 R445.3; R654.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 宝鸡市卫生局2014年度科研立项课题(2014-10)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.02.007

通讯作者: 李 勃

The Value of 64 MSCT in Diagnosis and Following-up Observation after Endovascular Exclusion of Acute Aortic Dissection*

TIAN Hong-zhe, LI Bo, HE Hai-lin, et al., Department of Radiology, Baoji City Center Hospital, Baoji 721008, Shaanxi Province, China

[Abstract] Objective To discuss clinical value of 64 MSCT in diagnosis and following-up observation after endovascular exclusion (EVE) of acute aortic dissection (AAD).

Methods Clinical data and CT images of 203 cases with aortic dissection and 36 cases which received EVE were analyzed retrospectively. multi-planar reconstruction (MPR), curved planar reformation (CPR), maximum intensity projection (MIP) and volume rendering (VR) were performed in post-processing workstation to access and observe CT feature in aortic dissection and postoperative situation. **Results** The diagnostic accuracy of conventional scan was 14.78% (30/203). The display rates of MPR and CPR in enhanced CT scan on the break, true or false lumen and intimal flap were 96.1% and 100%, respectively. The display rates of MIP on the break, true or false lumen and intimal flap were 14.3% and 65%, respectively. The display rates of VR on the break, true or false lumen and intimal flap were 18.2% and 91.1%, respectively. The overall display capability of MPR and CPR was significantly better than that of VR and MIP ($P < 0.01$). In 203 cases, the break of 198 cases were multiple and 5 cases were singular. The break were disappeared in 33 cases treated by EVE and still exist in 3 cases with multiple break. AAD after EVE did not enlarge in all 36 cases, false lumen shrinked in 17 cases, thrombus in false lumen were found in 9 cases, aortic intramural hematoma mostly disappeared in 3 cases, no variation on true and false lumen size were observed in 4 cases, endoleak were observed in 5 cases. **Conclusion** Conventional CT aorta signs should be highly valued in the Patients with suspected aortic dissection; 64 MSCT angiography has a important value in diagnosis and in following-up observation after EVE on AAD, MPR、CPR and VR should be chosen in the three-dimensional reconstruction.

[Key words] Aortic Dissection; Angiography; Endovascular Exclusion; Computed Tomography

急性主动脉夹层(acute aortic dissection, AAD)是致死率较高的一种疾病^[1],临床表现缺乏特异性征象,是临床常见的容易被漏诊、误诊的疾病之一^[2-3],MSCT尤其是64排MSCT已成为诊断主动脉夹层的首选影像学检查方法,64排MSCT具有多种功能强大后处理技术,可以对AD进行准确分型,明确病变范围、破口位置、主要分支受累及相关并发症。主动脉腔内隔绝术(endovascular exclusion, EVE)是近年来发展起来的一种微创治疗方法,目前广泛应用于AD的治疗且收到了较好的疗效^[4]。本研究旨在探讨64排螺旋CT在AAD诊断及术后随访中的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 2012.3~2018.3在宝鸡市中心医院经DSA确诊为主动脉夹层203例患者,回顾性分析临床及CT资料,其中男131例,女72例,年龄17~84岁(平均56.3岁),主要临床症状包括急性剧烈撕裂样胸痛172例(95例伴背痛,23例伴头颈部放射痛),腹痛41例,胸闷伴呼吸困难11例,咳嗽5例,肢体麻木无力3例,长期发热1例,恶心、呕

吐2例, 晕厥1例, 无症状者2例。患者发现症状到行MSCT检查时间约3h-12d。就诊后2周内在本院行EVE治疗36例, 19例术后随访1次, 11例术后随访2次, 6例术后随访3次, 术后随访时间最短7d, 最长26月。

1.2 检查方法 采用美国GE64排螺旋CT扫描, 扫描前签知情同意书, 扫描范围自胸廓入口至耻骨联合上缘水平。扫描参数: 120kV, 500mA, 层厚5.0mm, 层距5.0mm, 螺距1.375:1, 重建矩阵512×512, 经肘静脉注入欧乃派克(Omnipaque)80-100ml, 流速4.0-5.5ml/s, 采用团注追踪法监测主动脉腔内对比剂的浓度, 达到设定阈值(110HU)后启动扫描。扫描结束后, 将原始数据重建成0.625mm层厚、0.625mm层间距的薄层图像传至ADW4.5工作站。

1.3 图像分析 图像处理及分析均在工作站上完成, 所有图像均由2名主治以上影像科医师采用盲法独立测量、分析, 意见不同时, 进一步共同阅片统一意见。图像的重建方法包括MPR、CPR、MIP及VR。重点观察: 各重建技术对AD真假腔、破口、内膜瓣显示的优越性, 测量患者初始破口大小及初始破口至左锁骨下动脉开口距离及锚钉区近端主动脉最大直径及瘤体的最大直径。EVE术后随访手段均为CTA, 主要观察: 支架的位置、形态以及支架周围血栓形成情况, 是否发生内漏, 评价内漏量; 通过与术前图像的比较, 观察假腔的缩小及血栓的形成情况, 评估EVE的疗效。

1.4 统计学分析 分别计算出各种重建方法(MPR、CPR、MIP、VR)对AD破口、真假腔及内膜瓣的显示率, 采用四格表资料 χ^2 检验进行两两对比, 应用SPSS 16.0统计学软件包分析数据, 检

验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

2.1 分型结果 203例主动脉夹层患者中, 按照Stanford分型标准, A型58例, 占全部病例的28.6%, B型145例, 占全部病例的71.4%。

2.2 CT平扫表现 CT平扫征象包括: ①主动脉增宽113例(55.67%, 113/203); ②主动脉管腔内高密度线样内膜征13例(6.40%, 13/203); ③钙化内膜瓣向内移位9例(4.43%, 9/203); ④管腔内高密度新月征8例(3.94%, 8/203)。具有主动脉管腔内高密度线样内膜征、钙化内膜瓣内移征或管壁高密度新月征病例共30例, 均被证实为AD, 平扫诊断正确率为14.78%(30/203)。平扫图像均不能显示破口位置。

2.3 CTA表现及后处理结果 203例AAD中, 135例真腔强化高于假腔, 62例真假腔强化程度相当, 6例假腔强化高于真腔。116例假腔大于真腔, 74例真假腔相近, 13例真腔略大于假腔。203例患者行三维重建技术MPR、CPR、MIP及VR对内膜瓣、破口及真假腔的显示情况见表1, 各组间两两比较的统计分析结果见表2。多层螺

旋CT诊断AD的敏感度及特异度均为100%, MPR、CPR对破口、内膜瓣及真假腔的显示较VR及MIP为佳(图1-7), MIP显示破口、内膜瓣及真假腔均较差(图6)。203例患者中, 198例破口为多发, 分别位于病变的近段、中段、远段(近段、中段、远段以病变范围长度平均分为3段), 共发现破口总数632个, 近段357个、中段72个、远段203个。5例破口为单发均位于病变近段。

2.4 36例Stanford B型AD行EVE术后CTA随访表现 36例患者行EVE术后, 33例破口全部消失, 其中全部包括5例破口为单发者, 3例近段、中段破口全部消失, 远段破口仍然存在, 3例随访最长者26个月, 远端破口均无明显变化。36例EVE术后均未见瘤体进一步扩大, 17例假腔缩小, 9例假腔内见不同程度的血栓形成, 3例壁内血肿大部分消失(图8-9), 4例真假腔无明显变化, 5例发现内漏, 按照White^[5]分型, 发生I型内漏3例(图10), II型内漏1例, III型内漏1例(图11), 均为少量, 3-6月后复查3例内漏消失, 2例未见明显变化。36例中未见支架明显移位及严重变形者, 3例支架近端略有变扁。

3 讨论

表1 64排螺旋CT后处理技术对AD破口、内膜瓣及真假腔显示情况(203例)

检查方法	初始破口		内膜瓣及真假腔	
	显示例数	显示率(%)	显示例数	显示率(%)
增强(层厚5mm)	167	82.2	203	100
VR	37	18.2	185	91.1
MPR	195	96.1	203	100
CPR	195	96.1	203	100
MIP	29	14.3	132	65.0

表2 3种后处理技术对AD显示情况比较统计结果

分组	初始破口			内膜瓣与真假腔		
	VR/MPR	VR/MIP	MPR/MIP	VR/MPR	VR/MIP	MPR/MIP
χ^2 值	251.07	1.160	274.42	18.84	40.42	86.05
P值	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

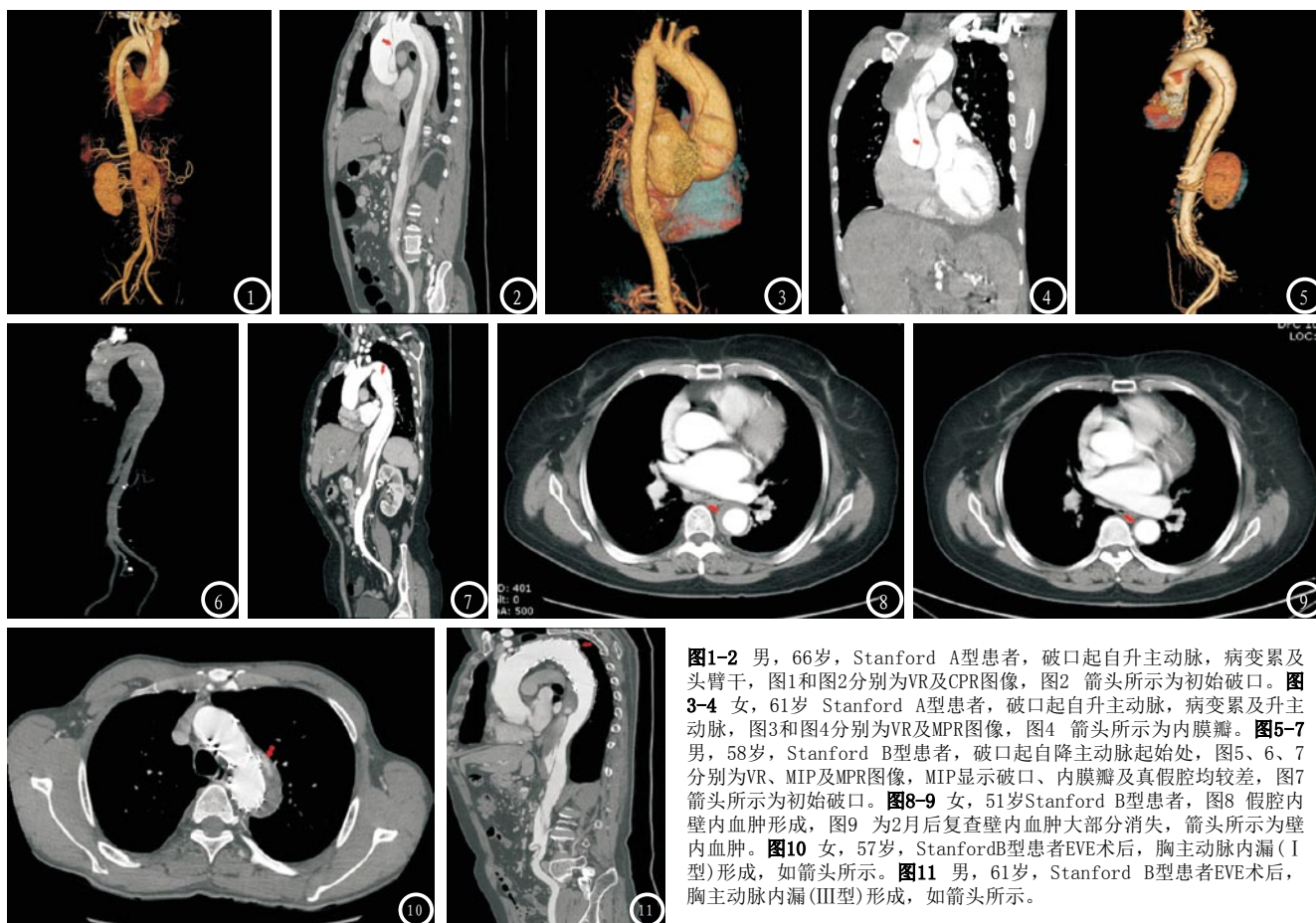


图1-2 男, 66岁, Stanford A型患者, 破口起自升主动脉, 病变累及头臂干, 图1和图2分别为VR及CPR图像, 图2 箭头所示为初始破口。图3-4 女, 61岁 Stanford A型患者, 破口起自升主动脉, 病变累及升主动脉, 图3和图4分别为VR及MPR图像, 图4 箭头所示为内膜瓣。图5-7 男, 58岁, Stanford B型患者, 破口起自降主动脉起始处, 图5、6、7分别为VR、MIP及MPR图像, MIP显示破口、内膜瓣及真假腔均较差, 图7箭头所示为初始破口。图8-9 女, 51岁Stanford B型患者, 图8 假腔内壁内血肿形成, 图9 为2月后复查壁内血肿大部分消失, 箭头所示为壁内血肿。图10 女, 57岁, Stanford B型患者EVE术后, 胸主动脉内漏(I型)形成, 如箭头所示。图11 男, 61岁, Stanford B型患者EVE术后, 胸主动脉内漏(III型)形成, 如箭头所示。

发生急性主动脉夹层的根本原因是主动脉壁结构的异常^[6], 如主动脉中膜变性、先天性主动脉壁发育异常及遗传引起的家族性主动脉夹层等, 动脉粥样硬化和高血压是临床上最常见的主动脉夹层的危险因素。近年来, 随着多排螺旋CT的迅速发展, 主动脉CTA检查不仅可以快速准确诊断AD、明确病变的类型、范围等, 还可以清晰显示并精确测量病变内膜破口、血栓的形成、内漏等, 为AD治疗后的随访提供丰富的信息。

3.1 AD的64排螺旋CT表现

本研究中显示的平扫征象包括主动脉直径增宽、主动脉管腔内高密度线样内膜征、钙化内膜瓣内移征及管腔高密度新月征, 其中后三者具有较高的特异性, 可以作为平扫的诊断标准。Sakamoto等^[7]研究发现平扫发现高密度线样内膜征诊断AAD的敏感度为87%, 特异度和阳性预测值均为

100.0%。线样内膜征多为弧线样高密度影, 宽度约1mm, 增强后表现为线状低密度影。新月征表现为主动脉腔外周的弧带状高密度影, 增强后无强化, 说明已演变为血栓。平扫图像有可疑征象时可以调节窗宽、窗位以改善显示效果。CT平扫是判断钙化内膜瓣内移最直接的方法, 移位内膜瓣与主动脉外缘距离 $>5\text{mm}$ 可作为诊断标准。主动脉增宽并非AD的特异性征象, 可见于其他疾病, 如主动脉瘤、大动脉炎等。增强检查能够清晰显示内膜瓣、破口、真假腔、病变范围、分支血管受累及并发症等情况^[8-9]: ①内膜片及真假腔是AD的直接征象。假腔通常大于真腔, 假腔持续扩大和真腔受压变窄是AD最基本的病理生理改变。内膜瓣为真假腔之间的低密度影, 呈螺旋状。本研究中135例真腔强化高于假腔, 62例真假腔强化程度相当, 6例假腔强化高于真腔, 笔者认为对比剂由

内膜破口进入假腔, 需要一过程, 如果破口大而且多, 这一时间短, 相反则时间长, 另外如果扫描较晚或扫描监测兴趣区置于假腔内, 亦可能出现假腔强化较真腔明显的情况。②原发破口和再破口: 内膜破口表现为内膜片连续性的中断, 为真假腔贯通部分, 内膜原发破口通常位于血流压力最大的部位如升主动脉右侧壁和动脉韧带附近, 再破口位于远端, 血液通常通过再破口回流入主动脉管腔。本组198例破口为多发, 破口发生率由多到少顺序为近段(约占57%)、远段(约占32%)、中段(约占11%), 5例破口为单发, 均位于病变近段, 故近段破口应该重点关注。③主要分支血管受累: AD可累及主动脉各主要分支血管, 主要征象是内膜片延伸至血管开口或血管腔内, 引起血管狭窄或闭塞。④假腔内血栓形成及并发症: 假腔内壁间血肿、心包积液、胸腔积液、假

性动脉瘤形成等。

3.2 64排螺旋CT三维重建技术对主动脉夹层显示价值

MPR可以任意角度成像,密度分辨率高,破口显示率明显高于MIP及VR图像,能准确显示管腔内的内膜瓣的形态、血栓的范围及其与管腔的关系,对显示主动脉弓上血管受累情况更为直观,能容易判断破口与左锁骨下动脉的关系,并可测量二者之间的距离,有利于心外科医师做术前评估。CPR对破口、真假腔及内膜瓣显示清晰,能够直观显示病变的全程及分支血管受累情况,但CPR图像会失去正常解剖形态、操作繁琐,不能反映病变真实走形,易误判破口的位置^[10]。MIP可以较好地显示细血管、管壁钙化,但其空间关系显示欠佳且对病变细节显示能力差,立体感不强。VR可以通过颜色的编码,显示表浅和深在结构,能立体的显示真、假腔及内膜瓣三者关系和主要分支血管的解剖及支架置入后的情况^[11]。笔者认为在主动脉夹层后处理技术中MPR、CPR、VR应用较为广泛,MIP可不用。

3.3 64排螺旋CT对EVE疗效评估的价值

EVE治疗具有安全、微创、成功率高、手术死亡率低等优点^[12],已逐渐成为Standford B型主动脉夹层的首选治疗方案。EVE治疗基本原理是封堵夹层初始破口,减少假腔内活动性血流、促进假腔内血栓形成,减轻真腔压迫^[13]。本组36例患者行EVE术后,33例破口全部消失,约占91.7%,疗效满意,其中全部包括5例破口为单发者,破口单发者有效率100%。而3例破口多发者近段、中段破口全部消失,远段破口仍然存在,分析原因主要是因为病变范围较大,且破口多发,病变远端支架未能达到,3例随访远端破口均无明显变化,说明病变稳定,假腔内压力未进一步

增加。假腔内的血栓变化是评价EVE疗效的重要指标,MPR、CPR图像可以清晰显示假腔内血栓的情况,本组36例患者行EVE术后均未见瘤体进一步扩大,17例假腔缩小,9例假腔内见不同程度的血栓形成,3例壁内血肿大部分消失,取得了较好的疗效。VR、MPR、CPR图像可以准确观察支架的位置、形态、有无支架内漏的发生及分支血管受累情况,本组病例未见支架明显移位及严重变形者,3例支架近端略有变扁,未做处理,随访两次未见明显变化。内漏是EVE术后常见的并发症^[14],本组病例发生内漏共5例,均为少量,3-6月后复查3例内漏消失,内漏发生率低于文献报道^[13]。

综上所述,平扫可提示主动脉夹层,64排螺旋CT血管造影不但能明确AD的诊断及分型,更重要的是能对主动脉夹层破口、真假腔、内膜瓣及壁内血肿做出精确的分析,便于术后定期随访观察,应作为EVE术后疗效评估的首选影像学检查方法。

参考文献

- [1] De Leon Ayala IA, Chen Y F. Acute aortic dissection: an update [J]. Kaohsiung Journal of Medical Sciences, 2012, 28 (6): 299-305.
- [2] Gollidge J, Eagle KA. Acute aortic dissection [J]. Lancet, 2008, 372 (9632): 55-66.
- [3] Pacini D, Di Marco L, Fortuna D, et al. Acute aortic dissection: epidemiology and outcomes [J]. Int J Cardiol, 2013, 167 (6): 2806-2812.
- [4] Nienaber C A, Kische S, Rousseau H, et al. Endovascular repair of type B aortic dissection: long-term results of the randomized investigation of stent grafts in aortic dissection trial [J]. Circ Cardiovasc Interv, 2013, 6 (4): 407-416.
- [5] White G H, May J, Waugh R

C, et al. Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair [J]. J Endovasc Surg, 1998, 5 (4): 305-309.

- [6] 孙立忠. 急性主动脉夹层-我国主动脉外科急需攻克之难关 [J]. 中华心胸外科杂志, 2014, 30 (6): 321-322.
- [7] Sakamoto S, Taniguchi N, Nakajima S, et al. Diagnostic value of nonenhanced multidetector computed tomography for ruling out acute aortic dissection in patients presenting with chest or back pain. Int J Cardiol, 2013, 168 (2): 734-738.
- [8] 雷晓燕, 闵智乾, 张小玲, 等. 64层螺旋CT在主动脉夹层诊断及术后随访中的应用 [J]. 实用放射学杂志, 2013, 29 (7): 1179-1181.
- [9] 田宏哲, 李润明, 郭佑民, 等. 64排螺旋CT三维重建技术对主动脉夹层的应用价值 [J]. 实用放射学杂志, 2013, 29 (6): 928-932.
- [10] 王利伟, 殷信道, 王绍娟, 等. 多层螺旋CT三维重建技术诊断急性主动脉夹层的价值 [J]. 实用放射学杂志, 2012, 28 (6): 856-859.
- [11] 潘为领, 王学延, 田相风. 多层螺旋CT血管造影对急性主动脉夹层的诊断价值 [J]. 实用放射学杂志, 2008, 24 (8): 1136-1138.
- [12] 付志明, 李潮杰, 李志等. Standford B型主动脉夹层动脉瘤覆膜支架修复术的临床效果分析 [J]. 临床放射学杂志, 2015, 34 (9): 1476-1479.
- [13] 印隆林, 宋彬, 管英. DSCTA检查在Standford B型主动脉夹层诊断及EVE术后随访中的价值探讨 [J]. 实用放射学杂志, 2014, 30 (7): 1125-1128.
- [14] Zhu Y, Guo W, Liu X, et al. The single-centre experience of the supra-arch chimney technical in endovascular repair of type B aortic dissection [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2013, 45 (6): 633-638.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2018-06-12