

· 论 著 ·

## CTA 靶重建技术在 30 例颈动脉斑块诊断中的应用

吴晓莉<sup>1</sup>, 饶刚<sup>1</sup>, 杨华<sup>2△</sup>, 何晓荣<sup>1</sup>, 张知贵<sup>1</sup>

(1. 重庆市巴南区人民医院放射科 401320; 2. 第三军医大学新桥医院放射科, 重庆 400037)

**摘要:**目的 探讨 16 层螺旋 CT 靶重建技术在颈动脉斑块诊断中的应用价值。方法 对 30 例行颈动脉 CT 血管造影 (CTA) 患者双侧颈动脉窦部进行靶重建, 由 2 名有经验的放射科医生对图像进行独立分析, 并与常规重建方法比较; 计算软斑块、硬斑块及混合性斑块的数目; 以靶重建为标准, 计算常规重建对 3 种斑块检出的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。结果 靶重建图像的空间分辨率及密度分辨率均优于常规重建, 能更敏感地检出颈动脉窦部斑块 ( $P < 0.05$ ), 能更清楚地显示细小钙化及混合性斑块的内部情况。结论 靶重建技术可以作为颈动脉 CTA 检查的必要补充。

**关键词:** 体层摄影术; X 线计算机; 颈部动脉; 血管造影; 重建

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2010.19.016

中图分类号: R814.42; R743.33

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2010)19-2586-02

## The clinical application of target reconstruction technique in carotid artery plaque

WU Xiao-li<sup>1</sup>, RAO Gang<sup>1</sup>, YANG Hua<sup>2△</sup>, et al.

(1. Department of Radiology, Bananregion People's Hospital of Chongqing, Chongqing 401320, China;

2. Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical value of 16-slice CT target reconstruction in carotid artery plaque. **Methods** Target reconstruction at bilateral carotid sinus were performed to 30 patients with carotid artery CT angiography (CTA), all images were analyzed by two experienced radiologists independently, and compared with the images of conventional reconstruction. The number of soft plaque, hard plaque and mixed plaque were calculated respectively. The sensitivity, accuracy, specificity, positive predictive value and negative predictive value of conventional reconstruction were calculated by the standard of target reconstruction. **Results** The spatial resolution and density resolution of target reconstruction were superior to conventional reconstruction, it was more sensitive in the detection of carotid sinus plaque than conventional reconstruction ( $P < 0.05$ ), and it was more clearly in the display of small calcification and mixed plaque. **Conclusion** Target reconstruction can be used as a necessary complement technique to CTA examination of carotid artery.

**Key words:** tomography; X-ray computed; cervical artery; angiography; reconstruction

颈动脉斑块分为硬斑块、软斑块及混合性斑块, 明确显示斑块的细微结构对斑块的定性诊断及治疗措施的选择具有重要意义<sup>[1-2]</sup>。多层螺旋 CT 靶重建技术对常规螺旋扫描数据感兴趣区进行小视野、薄层重建, 能提高小病变的空间分辨率和密度分辨率, 其中在内耳及肺结节的研究中已得到广泛应用<sup>[3-4]</sup>。本研究采用靶重建技术来显示颈动脉斑块的内部结构, 并与常规图像进行对比, 探讨靶重建技术在颈动脉斑块中的临床应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 对 30 例行颈部 CT 血管造影 (CT-angiography, CTA) 患者的 CT 资料进行分析, 其中男 19 例, 女 11 例; 年龄 40~82 岁, 平均 59.3 岁。患者均以头昏、头痛、短暂意识障碍、肢体麻木等头部缺血或脑梗死症状就诊。

**1.2 检查方法** 采用美国 GE 公司生产的 LightSpeed 16 层螺旋 CT 机。CTA 扫描参数: 120 kV, 300 mA, pitch 1.375:1, 层厚 1.25 mm, 层间距 0.625 mm, 扫描从主动脉弓平面至头颅颅底。采用高压注射器, 经肘静脉注入非离子对比剂 (优维显 300) 100~120 mL, 注射速度为 3~3.5 mL/s。注射前, 先用 20 mL 对比剂做预试验, 以主动脉弓为中心层面行同层动

态扫描, 利用时间-密度曲线确定其强化峰值时间, 以其强化峰值时间作为延迟时间做 CTA 扫描。扫描结束后, 以颈动脉窦部为中心进行靶重建, 层厚 0.625 mm, 层距 0.3 mm, 视野 9.6 cm×9.6 cm, 中心点上下均取 5 cm 范围重建, 重建模式采用标准模式。所得图像经 ADW4.3 工作站处理。重建方法为最大密度投影 (maximum intensity projection, MIP)、多平面重建 (multiplanar reconstruction, MPR) 等。

**1.3 图像分析** 对 30 例患者, 共 60 个节段的常规重建图像及靶重建图像进行对比分析。所有资料均由 2 名有经验的放射科医生独立分析, 对意见不一致的图像由 2 名医生协商达成一致。分别计算硬斑块、软斑块及混合性斑块的数目, 并对图像质量进行目测评估; 计算两种重建方法对颈动脉窦部斑块检出的阳性率。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS13.0 统计软件, 对计数资料进行配对资料的  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。以靶重建统计结果为标准, 计算常规重建对 3 种斑块检出的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。

## 2 结果

**2.1 两种方法对颈部动脉病变检出率比较差异有统计学意义**

△ 通讯作者, 电话: 13527547568; E-mail: yang-h-u-a@163.com。

( $P < 0.05$ ),靶重建检出率高于常规重建(表 1);同时,靶重建的空间分辨率及密度分辨率均优于常规重建,能更敏感地检出颈动脉窦部斑块,且对斑块的范围及边缘显示更清晰,对斑块的内部细节显示更清楚。

表 1 常规重建和靶重建检查颈动脉窦部斑块阳性数比较(个)

项目	检出结果		$\chi^2$	P
	阳性	阴性		
常规重建	43	17	4.093	0.043
靶重建	52	8		

2.2 靶重建共检出软斑块 28 个,硬斑块 7 个,混合性斑块 17 个;常规重建检出软斑块 20 个,硬斑块 8 个,混合性斑块 15 个。以靶重建为参考标准,常规重建检出 3 种斑块的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别为:软斑块:64.3%、60.0%、93.8%、90.0%和 75.0%;硬斑块:85.7%、95.0%、96.2%、75.0%和 98.1%;混合性斑块:88.2%、96.7%、100%、100%和 95.6%。可见,常规重建检出软斑块的敏感性和准确性均较低,且常规重建阴性预测值低,容易忽略薄层的软斑块(图 1);常规重建对硬斑块的阳性预测值低,易忽略混合性斑块中少许的脂质成分而错误判断为硬斑块(图 2);同时,常规重建缺乏对细微钙化的显示能力。

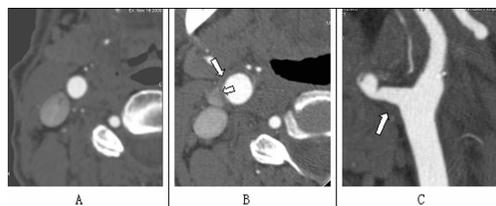


图 1 常规重建与靶重建软斑块图像比较

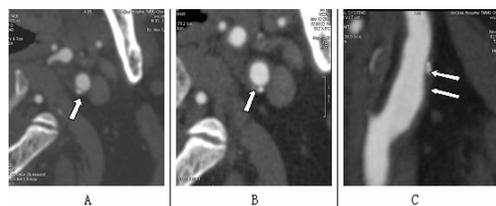


图 2 常规重建与靶重建硬斑块图像比较

### 3 讨论

颈动脉病变是脑缺血发作及脑梗死发生的重要原因之一。准确的显示颈动脉病变是诊断疾病和制订治疗计划的前提,以往对颈动脉疾病的诊断均采用 DSA 检查,然而,导管介入血管造影本身就是一种侵袭性的方法。研究发现 1%~4% 的 DSA 检查患者会出现不同程度的并发症,甚至有死亡的危险<sup>[5]</sup>。因而,在治疗之前需要选择一种既准确同时又无创的方法来替代血管造影进行病例筛查。近年来,无创性血

管成像技术发展很快,如 US、CTA、磁共振血管造影等,这些技术已逐步应用于颈部血管病变的诊断<sup>[6]</sup>。随着多层螺旋 CT 技术的发展和不断进步,CTA 对颈动脉病变的诊断价值进一步提高。相对于其他无创性血管检查方法,CTA 具有更高的敏感性及特异性,1 次扫描能够进行多种重建显示,可从不同角度、不同方向显示颈动脉,目前在临床上已得到广泛应用。有研究表明 CTA 在颈动脉粥样硬化斑块的形态及溃疡的显示中甚至优于 DSA<sup>[7]</sup>。

尽管多层 CTA 具有很高的密度分辨率,但在日常工作中发现其在显示颈动脉斑块时对内膜及斑块内部结构的描述仍然受到很大的限制。比如:在常规重建中斑块内钙化导致血管腔内造影剂与钙化斑块的密度差减小,CTA 在观察动脉狭窄的时候可能会由于部分容积效应的影响而无法显示内膜片,或是将斑块误认为是正常管腔的一部分而遗漏管腔狭窄<sup>[8]</sup>。然而,临床对斑块的诊断迫切需要对动脉内膜及斑块内部情况进行精细的描述,目前临床工作中广泛采用的是对病变血管局部进行放大,其本质是利用软件将数据进行电子放大,并没有从根本上改变像素的大小和成像方法,所以,其分辨率并未提高,且放大倍数越大,清晰度也就越差。

靶重建技术的应用可以明显提高诊断的准确率。靶重建是针对原始数据某一感兴趣区作局部小视野、薄层靶图像重建的一种后处理技术,使用较小的视野,成像矩阵不变,像素变小,数目增多,提高了对病变的细节分辨率;层厚减薄则缩小像素的纵向向量,实际缩小了体素,提高了空间分辨率,有利于细小病灶的观察和研究,同时减少了伪影,提高诊断符合率<sup>[9]</sup>。本研究结果显示靶重建技术的应用明显提高了薄层软斑块的检出率,对常规重建不能显示的薄层软斑能清楚的显示,并准确地描述了斑块的范围及内膜情况。同时,靶重建对细小的钙化点的显示及斑块内部结构的显示明显优于常规重建,常规重建由于部分容积效应的影响,使得细小的钙化点显示不清,在混合性斑块中,密度较高的钙化斑会产生伪影而干扰斑块内脂质成分的显示<sup>[10]</sup>,靶重建技术多种重建模式的应用降低了伪影的发生率,同时分辨率提高,使混合斑块内结构得以清楚显示。

靶重建技术除了在提高斑块检出的敏感性和特异性方面具有优势以外,还具有如下优势。(1)它不需要增加曝光次数,即不增加患者的放射线照射剂量,对患者是安全的;(2)不需要升高管电压和管电流,所以不增加球管的损伤;(3)在原有扫描范围内,可自由选择重建区域,同时可以采用多种重建模式对不同性质的病变进行特异性显示,获得图像多,信息丰富。

当然,与常规重建比较靶重建技术会增加数据量,加大图片资料的传输和存储的压力,同时,对不同区域的靶重建会增加医生的工作量。但是,作者认为对高危患者病变多发部位的显示,以及对需要采取介入治疗手段的患者斑块内部情况的显示,靶重建技术可以作为一种必要的补充。

### 参考文献:

[1] Vertinsky AT, Schwartz NE, Fischbein NJ, et al. Comparison of multidetector CT angiography and MR imaging of cervical artery dissection[J]. Am J Neuroradiol, 2008, 29 (9):1753.  
 [2] 刘璟洁,关正,张桂莲,等. 颈动脉粥样 (下转第 2590 页)

CD40L 结合而诱导产生的炎症因子如 TNF- $\alpha$ 、IL-6、MCP-1, 通过激活 c-Jun 氨基末端激酶(JNK)、蛋白激酶 C(PKC)和 I $\kappa$ B 激酶(IKK)、细胞因子信号传导抑制蛋白(SOCS)4 个丝氨酸/苏氨酸激酶从而抑制胰岛素受体的下游信号通路导致 IR<sup>[16]</sup>。

综上所述,冠心病患者血清 sCD40L 水平升高与胰岛素抵抗并存,两者在冠心病、糖尿病的发生和发展中具有一定作用,因此,控制血清 sCD40L 水平可能成为防治冠心病、糖尿病甚至代谢综合征的一种新方法。

#### 参考文献:

- [1] Lyod CJ, Law RE, Hsueh WA. Minireview adiposity, inflammation, and atherogenesis [J]. *Endocrinology*, 2003, 144(4):2159.
- [2] 罗志丹,陈静,闫振成,等.多重危险因素干预与胰岛素抵抗关系的临床研究[J]. *重庆医学*, 2006, 35(9):780.
- [3] Banks WA, Willoughby LM, Thomas DR, et al. Insulin resistance syndrome in the elderly: assessment of functional, biochemical, metabolic, and inflammatory status [J]. *Diabetes Care*, 2007, 30(9):2369.
- [4] Jain A, Ma CA, Liu S, et al. Specific missense mutations in NEMO result in hyper-IgM syndrome with hypohydrotic ectodermal dysplasia[J]. *Nat Immunol*, 2001, 2(3):223.
- [5] 张小平.对代谢综合征的再认识[J]. *海南医学*, 2005, 16(10):156.
- [6] Kuppan G, Raj D, Myron DG, et al. Soluble P-selectin and CD40L levels in subjects diabetes mellitus, and metabolic syndrome-urban rural epidemiology study [J]. *Metabolism Clinical and Experimental*, 2006, 55:237.
- [7] 李军.阿托伐他汀钙对动脉粥样硬化患者血浆 hs-CRP、NO 水平的影响[J]. *医药论坛杂志*, 2007, 28(22):24.
- [8] 彭朝权,李翠芝,邹丽媛.可溶性 CD40L 在评价冠状动脉

粥样硬化斑块易损伤中的意义[J]. *中国病理生理杂志*, 2008, 24(10):1948.

- [9] 曾知恒,吴海珊.急性冠状动脉综合征患者血清 sCD40L 和血浆 sICAM-1、sE-selectin 关系的研究[J]. *广西医学*, 2004, 26(11):1591.
- [10] Danese S, Scialfaferri F, Vetrane S, et al. Crucial role of the protein C pathway in governing microvascular inflammation in inflammatory bowel disease[J]. *Gut*, 2007, 56(9):1248.
- [11] Verma GM, Bercik P, Motomura Y, et al. CD4 + cell modulation of visceral nociception in mice[J]. *Gastroenterology*, 2006, 288(1):15.
- [12] Fang ZY, Lin R, Yuan BX, et al. Tanshi-none IIA down-regulates the CD40 expression and decreases MMP-2 activity on atherosclerosis induced by high fatty diet rabbit [J]. *Ethnopharmacol*, 2008, 115(2):217.
- [13] Cartichs CD, Eskafi S, Raaz D, et al. Patients with acute coronary syndromes express enhanced CD40 ligand/CD on platelets[J]. *Heart*, 2001, 86(6):605.
- [14] Claudia F, Dulcembre GG, Leonardo R, et al. Relationship between plasma levels of soluble CD40L and insulin sensitivity and insulin secretion status in non-diabetic dyslipidemic patients[J]. *Diabetes Res Clinical Practice*, 2008, 79:48.
- [15] 黄海全.胰岛素抵抗的炎症机制及治疗策略[J]. *安徽医药*, 2007, 11(1):73.
- [16] Zick Y. Role of Ser/Thr kinases in the uncoupling of insulin signaling[J]. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2003, 27(Suppl 3):S56.

(收稿日期:2010-04-18 修回日期:2010-05-09)

(上接第 2587 页)

- 硬化与脑梗死亚型关系的研究[J]. *重庆医学*, 2009, 38(3):297.
- [3] 方文辉,刘国瑞,郑文斌,等.慢性中耳乳突炎的 HRCT 诊断价值[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2005, 3(3):24.
- [4] 李惠民,肖湘生,刘士远,等.螺旋 CT 靶扫描对肺部小结节的诊断价值[J]. *临床放射学杂志*, 2001, 20(6):424.
- [5] Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, et al. Analysis of pooled data from the randomized controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis[J]. *Lancet*, 2003, 361(9352):107.
- [6] Taschner CA, Leclerc X, Lucas C, et al. Computed tomography angiography for the evaluation of carotid artery dissections[J]. *Front Neurol Neurosci*, 2005, 20:119.
- [7] 刘辉,梁长虹,黄飏,等. MSCTA 在评价颈动脉粥样硬化

斑块形态及溃疡中的应用价值[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2005, 16(9):494.

- [8] Silvenoinen HM, Ikonen S, Soenne L, et al. CT angiographic analysis of carotid artery stenosis: comparison of manual assessment, semiautomatic vessel analysis, and digital subtraction angiography[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2007, 28(1):97.
- [9] 王秋霞,胡道予,罗敏.食管鱼刺异物 MSCT 靶重建技术的实验研究[J]. *放射学实践*, 2008, 23(5):558.
- [10] 杨华,邹利光,余世勇,等.多层螺旋 CTA 与超声对比在颈部动脉疾病的诊断价值[J]. *第三军医大学学报*, 2008, 30(16):1513.

(收稿日期:2010-04-07 修回日期:2010-06-09)