

• 头颈部影像学 •

颈动脉粥样斑块的多排螺旋 CT 血管造影及流行病学分布特征

周建军, 周康荣, 陈祖望, 王建华, 曾蒙苏, 严福华, 陈刚, 张利军, 陈锦, 缪熙音

【摘要】 目的:分析 150 例颈动脉粥样斑块病例,探讨其 MDCTA 表现及其临床流行病学分布特征。**方法:**经大范围 MDCTA 检查的颈动脉粥样斑块 150 例,所有病例均行彩色多普勒超声检查,29 例行 DSA 检查。应用横断面图像寻找斑块,根据病变的特点行 2D、3D 后处理,探讨其分布、形态、狭窄程度、钙化、不规则及溃疡等规律。根据斑块的钙化和纤维帽的完整性作为斑块风险性的评价指标,狭窄程度的判断采用 NASCET 标准。**结果:**150 例病例中共发现 317 处斑块,其中,颈动脉起始部斑块 37 例,颈总动脉 28 例,颈动脉分叉部 173 例,颈内动脉 44 例,颈外动脉 35 例。轻、中、重度狭窄及闭塞的发病率分别为 30.95%、49.41%、16.96% 及 3.87%。分叉段斑块钙化率为 64.7%,分叉段以外区域为 23.9%。分叉段斑块不规则和溃疡的发病率为 16.8%,分叉段以外为 15.95%。分叉段狭窄程度以轻中度狭窄为主;分叉段以外以中重度狭窄比例高。**结论:**颈动脉不同区域粥样斑块的分布、形态、钙化和狭窄程度差异存在显著性意义,高风险斑块发病率相似,局限于分叉段的颈动脉检查可能漏诊高风险斑块。

【关键词】 颈动脉; 血管造影; 粥样斑块; 流行病学; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R543.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)04-0336-04

The MDCTA Findings and Clinical Epidemiology of Carotid Artery Atherosclerotic Plaques ZHOU Jian-jun, ZHOU Kang-rong, CHEN Zu-wang, et al. Department of Radiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the MDCTA findings and clinical epidemiology of carotid Artery atherosclerotic plaques by analyzing 150 cases with atherosclerotic plaques. **Methods:** 150 cases with atherosclerotic plaques underwent large extent MDCTA and CDS examination, 29 of which underwent DSA examination. **Results:** 317 plaques shown by the images were distributed in different areas as the following: the initiated part of carotid artery 37, the common carotid artery 28, carotid artery bifurcation 173, the internal carotid artery 44 and the external carotid artery 35. The incidence of slight, medium, high degree of stenosis and occlusions were 30.95%, 49.41%, 16.96% and 3.87% respectively. The incidence of calcification occurred in the carotid artery artery bifurcation level was 64.7% with slight or medium degree of stenosis. In contrast, beyond the bifurcation, the incidence of calcification was 23.9% with medium and high degree of stenosis. The irregular and ulcer of the plaque has no obvious difference among them. **Conclusion:** Atherosclerotic plaques in carotid artery are distributed in any areas with the difference between the incidence of soft plaque and the degree of stenosis. Large extent carotid artery MDCTA is valuable in the diagnosis of atherosclerotic plaques.

【Key words】 Carotid artery; Angiography; Atherosclerosis; Epidemiology; Tomography, X-ray computed

颈动脉粥样硬化是一过性脑缺血和缺血性脑中风的主要原因。与其它无损伤性成像相比,CT 血管造影(CT angiography, CTA)在评价动脉粥样硬化方面有显著优势^[1]。越来越多的国外文献认为,颈动脉 CTA 在显示颈动脉的狭窄程度、狭窄长度以及血管内表面有显著优势^[2-4],一些国外医疗中心已将其列为诊断血管性疾病的金标准^[2,5]。

本研究的特点包括颅外颈动脉大范围 MDCT 血管成像、首次大组病例分析颈动脉斑块的 CT 表现和流行病学、从斑块的风险性方面综合比较分叉段与分叉段以外斑块等。

材料与方法

2001 年 9 月~2005 年 9 月经大范围颈动脉 MDCTA 检查的 150 例 TIA 和缺血性脑中风病例,均经彩色多普勒(CDS)超声检查,29 例经 DSA 检查。男 81 例,女 69 例,年龄 57~85 岁,平均年龄 73 岁,体重 49~87 kg,平均 64 kg。

所用设备为 Marconi 8000 多层螺旋 CT 机。静脉内团注选用非离子型对比剂(Omnipaque 或 Nycomed 300 mg I/ml),于肘前静脉注射,注射流率为 3~5 ml/s,扫描准直为 1 mm(有效层厚 1.3 mm)。扫描范围从主动脉弓至外耳廓上缘。

MDCT 后处理工作站为 Maxview 3.5 版本。所有获得颈动脉通过横断面图像逐层寻找病变,然后通过不同后处理重建技术显示病灶,后处理技术包括

作者单位:200032 上海,复旦大学附属中山医院放射科

作者简介:周建军(1966—),男,江苏如皋人,博士,主治医师,主要从事 CT 和 MR 诊断工作。

基金项目:卫生部博士点基金资助(9741)

MIP、VR、MPR、MPVR、CTVE 等。采用 MIP 重建时,兴趣区通过密度差异和手工勾画相结合去除骨、软骨和显影的颈部静脉;采用 VR 重建时,兴趣区首先通过密度差异显示颈动脉,并注意尽可能保留颈外动脉远端分支;然后通过手工勾画去除部分骨和颈静脉,以不去除颈外动脉分支为准。由 3 位有经验放射科医生用盲法评价。

探讨颈动脉粥样斑块的分布、形态、狭窄程度、钙化、不规则及溃疡等规律。根据斑块的钙化和纤维帽的完整性作为斑块风险性的评价指标。

采用 NASCET 标准判断颈动脉的狭窄程度:根据三维图像显示的颈动脉狭窄处,选取相应的原始轴位扫描图像,测量狭窄残腔面积,应用以下公式计算狭窄程度(XX)。

$$XX = (1 - \frac{AS}{AN}) \times 100\%$$

AS:最狭窄处的残腔面积;AN:颈动脉狭窄远端正常管腔的面积。

轻度:0%~29%;中度:30%~69%;重度:70%~99%;闭塞:100%。

数据分析采用 SAS 8.1 软件,采用 R×C 表 χ^2 检验。

结 果

颈动脉粥样斑块 150 例,斑块分布于颈动脉起始

部 37 例,颈总动脉 28 例,颈动脉分叉部 173 例,颈内动脉 44 例,颈外动脉 35 例。粥样硬化病变分布、形态、狭窄程度、钙化、不规则及溃疡情况(图 1~5)见表 1~2。

讨 论

1. 颈动脉斑块的分布特征

由于颈动脉分叉特殊的血液动力学的作用,颈动脉粥样斑块好发于颈动脉分叉附近。以往的 DSA 和 CTA 检查多集中于颈动脉分叉附近。本组资料显示尽管分叉段斑块的发病率显著高于颈动脉其它部位,但位于颈动脉起始部和颈总动脉斑块的发生率仍占有一定比例。本组分叉区斑块 173 处,约占颈动脉斑块的 54.57%;颈动脉起始部斑块 37 处,颈总动脉 28 处,颈内外动脉 79 处,占 45.43%(文献报道的颈动脉分叉区域包括颈内外动脉近段)。此外,本组另有主动脉弓斑块 19 例,其斑块脱落也可能进入颈动脉,成为脑血管意外的栓子。因此,针对 TIA 和缺血性脑中风病例,忽视主动脉弓、颈总动脉起始段及部分颈总动脉的检查是不全面的。此外,一侧颈内动脉闭塞后,对侧颈动脉或同侧颈动脉其它部位发生斑块的概率大大增加。所以,包括两侧颈动脉在内的大范围 MDCTA



图 1 颈动脉分叉段硬斑块引起血管轻度狭窄,因钙化的存在(箭)MDCTA 得以确诊。a) MDCTA; b) DSA 示血管形态正常; c) 原始图像示颈动脉管壁局限性斑块伴钙化。

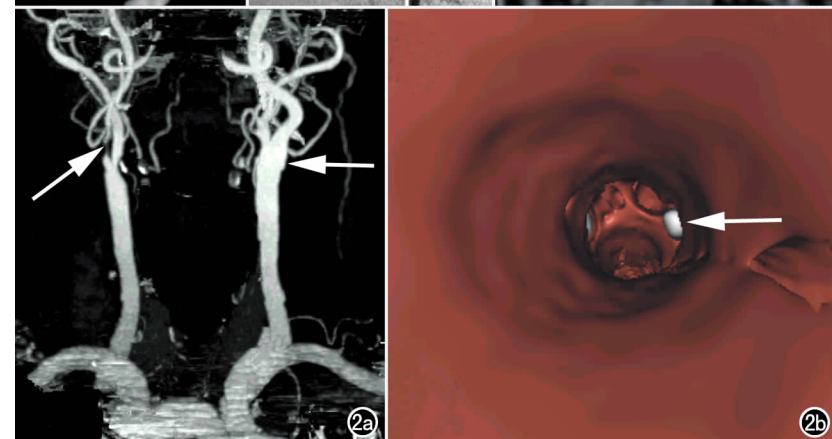


图 2 两侧颈动脉分叉斑块(箭),右侧中度狭窄,左侧轻度狭窄;右侧颈内动脉闭塞,为软斑块。a) MIP 图像; b) CTVE 示左侧分叉段斑块钙化更为清楚。

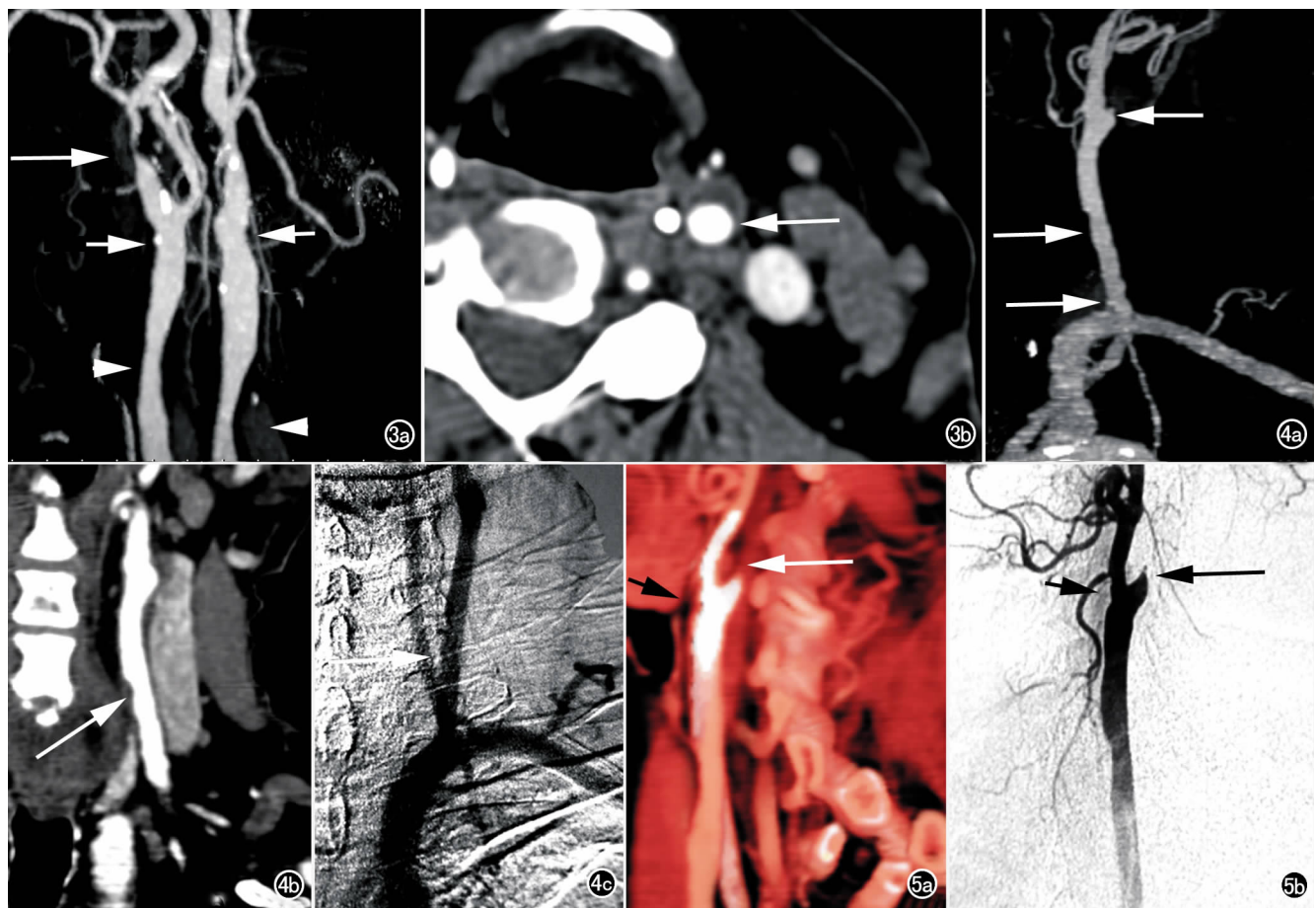


图3 两侧颈动脉分叉硬斑块,呈轻度狭窄(短箭);右侧颈内动脉重度狭窄(长箭),两侧颈总动脉中至重度狭窄,为软斑块(箭头)。a) MIP 图像; b) 原始图像示斑块位于颈动脉总前方,呈新月状,密度低,为富脂类斑块(箭)。 图4 左侧颈内动脉闭塞(箭),颈总动脉中段斑块表面不规则,呈锯齿状,管腔轻度狭窄,为软斑块。a) MIP; b) MPR; c) DSA。 图5 左侧颈内动脉闭塞(白箭),颈动脉分叉前缘溃疡(黑箭),颈总动脉中段管腔轻度狭窄,为软斑块。a) MDCTA; b) DSA。

表1 颈动脉粥样斑块的分布、狭窄程度及钙化率

部位	轻度	中度	重度	闭塞	总数	钙化(%)
主动脉弓	19	/	/	/	19	8(42.1)
颈动脉起始部	9	14	12	2	37	3(8.1)
颈总动脉	7	13	6	2	28	8(28.6)
颈动脉分叉	47	95	29	2	173	112(64.7)
颈内动脉	14	21	7	6	44	13(29.6)
颈外动脉	8	23	3	1	35	7(20)
比例%	30.95	49.41	16.96	3.87	336	(44.9)

注:狭窄程度的判断采用 NASCET 标准。主动脉弓为弓上三分支发出部位;颈动脉起始部为颈动脉近段 2 cm 范围内;颈动脉分叉为分叉水平上下各 1 cm 范围内;颈总动脉为上述颈总动脉起始部以上和分叉以下所属范围。

表2 斑块的形态、斑块不规则与溃疡发病率

部位	增厚			闭塞	总数	不规则和溃疡(%)
	局限	半月状	环状			
主动脉弓	11	8	/	/	19	2(10.5)
颈动脉起始部	3	7	25	2	37	6(16.2)
颈总动脉	8	7	11	2	28	5(17.9)
颈动脉分叉	54	86	31	2	173	29(16.8)
颈内动脉	7	23	8	6	44	7(15.9)
颈外动脉	3	27	4	1	35	6(17.1)
比例%	25.6	47.2	23.51	3.87	336	16.3

注:局限增厚:病变范围局限管周径 1/4 范围;半月状:病变范围大于管周径 1/4 而小于 3/4;环状:大于管周径 3/4 但未闭塞。不规则包括斑块表面高低不平 and 溃疡。

具有相当的临床价值。

2. 颈动脉粥样斑块的钙化及临床价值

有关斑块钙化的临床争议, 根源于 Hirota 和 Ikeda 两位研究者, 他们采用相似的研究方法, 得出两种对钙化价值截然不同的结论。最近, 美国心脏学会临床应用综合报告^[6]认为, 钙化对冠状动脉粥样硬化和冠心病的诊断和预后确有意义。本组 TIA 和缺血性脑中风患者软斑块发生率确也明显多于硬斑块。有关钙化的价值, 目前倾向于认为钙化的形成牵涉到一系列原因, 一旦斑块形成后, 机体的自我修复机制很快作用于斑块, 使斑块趋于稳定, 主要表现为钙盐沉积和纤维帽的形成。分叉水平斑块的钙化率高, 可能由于分叉段神经丰富, 有利于自我修复的发生。本组资料显示, 分叉段斑块钙化率为 64.7%, 而分叉水平以外钙化率低, 为 23.93%, 分叉段斑块的钙化率显著高于分叉水平以外。因此, 分叉段硬斑块(稳定性斑块)发病率高, 分叉段以外软斑块(不稳定斑块)发病率高。

3. 颈动脉斑块的形态学、狭窄程度等特征

分叉段斑块虽然发病率高, 但从形态学和狭窄程度分析, 颈动脉分叉水平管腔横径大, 此处的斑块多为局限性增厚和半月状改变为主, 狭窄程度多为轻度和中度狭窄, 很少引起管腔的中度以上狭窄。在分叉水平以外的斑块中, 半月状和环状狭窄比例高, 狭窄程度以中、重度狭窄比例高。斑块的形态学、狭窄程度也提示关注颈动脉分叉段以外的检查非常重要。

4. 斑块的內表面特征及临床意义

许多高度狭窄的颈动脉并没有缺血中风症状, 因此, 有学者认为^[7,8]斑块的形态和斑块的成分比狭窄程度更有临床价值。也有学者研究斑块的不规则和溃疡与临床症状和预后的关系。欧洲颈动脉外科协作组数据显示, 颈动脉斑块不规则和溃疡提示斑块纤维帽不完整, 预示更多见的症状^[9]。本组资料显示分叉段斑块不规则发生率为 16.8%, 分叉水平以外为 15.95%。尽管分叉段斑块发病率高于其它部位, 但风险性更高斑块的发生率却相似。一方面, 斑块不规则和溃疡提示斑块纤维帽的不完整; 另一方面, 斑块不规则和溃疡引起斑块局部血流形态的改变, 容易诱发斑块的脱落。MDCT 仿真内镜技术在显示斑块的表面形态以及与血管的关系方面有明显价值^[10]。

总之, 颈动脉斑块的流行病学特征包括: 斑块分布于颈动脉任何部位, 分叉段斑块发病率高; 分叉段硬斑块发病率高, 分叉段以外软斑块发病率高; 分叉段斑块的形态以局限性和半月状斑块最常见, 分叉段以外半

月状和环状斑块发病率高, 所有斑块中半月状斑块发病率最高; 在各段颈动脉中, 高风险不规则和溃疡性斑块发病率相似。因此, 集中在颈动脉分叉区域的检查是不全面的, 技术优化^[11,12]的大范围颈动脉 MDCTA 有显著临床价值。

参考文献:

- [1] Berg MH, Manninen HI, Rasanen HT, et al. CT Angiography in the Assessment of Carotid Artery Atherosclerosis [J]. Acta Radiol, 2002, 43(2): 116-124.
- [2] Verhoek G, Costello P, Khoo EW, et al. Carotid Bifurcation CT Angiography: Assessment of Interactive Volume Rendering [J]. J Comput Assist Tomogr, 1999, 23(4): 590-596.
- [3] Randoux B, Marro B, Koskas F, et al. Carotid Artery Stenosis: Prospective Comparison of CT, Three-dimensional Gadolinium-enhanced MR, and Conventional Angiography [J]. Radiology, 2001, 220(1): 179-185.
- [4] Porsche C, Walker L, Mendelow AD, et al. Assessment of Vessel Wall Thickness in Carotid Atherosclerosis Using Spiral CT Angiography [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2002, 23(5): 437-440.
- [5] De Monti M, Ghilardi G, Caverni L. Multidetector Helical Angio CT Oblique Reconstructions Orthogonal to Internal Carotid Artery for Preoperative Evaluation of Stenosis: a Perspective Study of Comparison with US Color Doppler, Digital Subtraction Angiography and Intraoperative Data [J]. Minerva Cardioangiol, 2003, 51(4): 373-385.
- [6] O'Rourke RA, Brundage BH, Froelicher VF, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Expert Consensus Document on Electron-beam Computed Tomography for the Diagnosis and Prognosis of Coronary Artery Disease [J]. Circulation, 2000, 102(1): 126-140.
- [7] Rothwell PM, Gibson R, Warlow CP. Interrelation between Plaque Surface Morphology and Degree of Stenosis on Carotid Angiograms and the Risk of Ischaemic Stroke in Patients with Symptomatic Carotid Stenosis [J]. Stroke, 2000, 31(3): 615-621.
- [8] Golledge J, Greenhalgh R, Davies A. The Symptomatic Carotid Plaque [J]. Stroke, 2000, 31(3): 774-781.
- [9] European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Randomised Trial of Endarterectomy for Recently Symptomatic Carotid Stenosis: Final Results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST) [J]. Lancet, 1998, 351(9113): 1379-1387.
- [10] Rilinger N, Seifarth H, Sokiranski R, et al. Virtual Intra-arterial Angioscopy (VIA) of the Carotid Artery Based on Helical CT Data [J]. Br J Radiol, 2003, 76(911): 792-797.
- [11] 周建军, 周康荣, 陈祖望, 等. 多层螺旋 CT 颈动脉成像中智能触发监测点的合理选择 [J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(10): 1077-1080.
- [12] 周建军, 周康荣, 陈祖望, 等. 猪颈动脉 MDCTA 与 DSA 的对照研究 [J]. 放射学实践, 2005, 20(5): 438-441.

(收稿日期: 2005-11-17 修回日期: 2006-02-20)