

## 缺血性脑卒中患者 CAS 斑块超声、CT 血管造影及临床相关危险因素分析

唐焱<sup>1</sup>, 周宏<sup>2</sup>, 罗光华<sup>2</sup>, 周佳<sup>1</sup>, 蒋迪<sup>1</sup>, 谢佩含<sup>2</sup>, 游咏<sup>3</sup>, 刘红雨<sup>1</sup>, 刘进才<sup>2</sup>

( 南华大学附属第一医院 1.超声科,2.放射科,3.神经内科,湖南省衡阳市 421001)

[关键词] 缺血性脑卒中; 颈动脉粥样硬化; 斑块; 超声; CT 血管造影; 危险因素

[摘要] **目的** 探讨缺血性脑卒中(ICS)患者颈动脉粥样硬化(CAS)斑块的超声检查与 CT 血管造影(CTA)的影像表现,分析 ICS 患者 CAS 斑块临床相关危险因素。**方法** 回顾性分析 2013 年 6 月至 2015 年 6 月 575 例 ICS 患者的颈动脉超声检查以及 CTA 资料,对两种检查方法的结果进行对比。分析 ICS CAS 斑块相关危险因素,对相关危险因素进行单因素和多因素分析。**结果** 颈动脉超声检查结果与 CTA 结果几乎完全一致,Kappa 值为 0.867。单因素分析显示糖尿病、高血脂、年龄均为 ICS 患者 CAS 斑块发生的危险因素( $\chi^2=46.000, 15.018, 52.613$ , 均  $P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示,高血脂是 ICS 患者 CAS 的独立危险因素。**结论** 颈动脉超声检查准确性高,对 CAS 斑块筛查与 CTA 结果几乎完全一致。高血脂是 CAS 斑块形成的主要危险因素,在日常临床工作中应对高血脂患者进行降血脂治疗以及饮食控制,进而避免 CAS 发生。

[中图分类号] R743

[文献标识码] A

## Ultrasonography and CT Angiography for Carotid Atherosclerosis Plaque and Clinical Related Risk Factors Analysis in Patients with Ischemic Cerebral Stroke

TANG Yan<sup>1</sup>, ZHOU Hong<sup>2</sup>, LUO Guang-Hua<sup>2</sup>, ZHOU Jia<sup>1</sup>, JIANG Di<sup>1</sup>, XIE Pei-Han<sup>2</sup>, YOU Yong<sup>3</sup>, LIU Hong-Yu<sup>1</sup>, and LIU Jin-Cai<sup>2</sup>

(1.Department of Ultrasound Diagnosis, 2.Department of Radiology, 3.Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

[KEY WORDS] Ischemic Cerebral Stroke; Carotid Atherosclerosis; Plaque; Ultrasonography; CT Angiography; Risk Factor

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the image representation of ultrasonography and CT angiography (CTA) for carotid atherosclerosis (CAS) plaque in patients with ischemic cerebral stroke (ICS). **Methods** Carotid ultrasonography and CTA data were retrospectively analyzed in 575 patients with ICS from June 2013 to June 2015. The results of the two inspection methods were compared. ICS CAS plaque related risk factors were analyzed. Single factor and multi-factor analysis were applied for the related risk factors. **Results** The results of carotid ultrasonography and CTA were almost identical, and Kappa value was 0.867. Single factor analysis showed that diabetes, hyperlipidemia and age were the risk factors of CAS plaque in patients with ICS ( $\chi^2=46.000, 15.018, 52.613$ , all  $P<0.05$ ). Multi-factor Logistic regression analysis showed that hyperlipidemia was an independent risk factor of CAS in patients with ICS. **Conclusions** Carotid ultrasonography is of high accuracy, and it is almost identical with CTA results to the CAS plaque screening. Hyperlipidemia is a major risk factor for the formation of CAS plaque. In the daily clinical work, patients with hyperlipidemia should be treated with lipid-lowering therapy and diet control, and then to avoid the occurrence of CAS.

缺血性脑卒中(ischemic cerebral stroke, ICS)是指由于颈动脉和(或)椎动脉等脑的供血动脉的狭

[收稿日期] 2015-12-01

[修回日期] 2016-01-08

[基金项目] 湖南省教育厅科学研究重点项目(14A126);衡阳市科学技术发展计划项目应用基础研究计划(2014KJ33、2015KJ40)

[作者简介] 唐焱,硕士,主治医师,研究方向为超声诊断学,E-mail 为 29751877@qq.com。通讯作者周宏,在读博士研究生,主治医师,研究方向为影像医学与核医学,E-mail 为 zhouhong@msn.cn。罗光华,副主任医师,研究方向为影像医学与核医学。

窄或闭塞使脑供血不足导致的颅内脑实质组织坏死的总称。根据 2014 年我国卫生部发布的《中国卫生年鉴》数据统计,2013 年脑梗死城市居民死亡率为 39.54 人/10 万,农村居民死亡率为 42.19 人/10 万;脑卒中已经成为我国国民死亡的第一位原因,而且病死率超过 20%<sup>[1]</sup>。高脂血症多由人体脂类代谢异常导致,脂类代谢异常可以进而发展为动脉粥样硬化。颈动脉粥样硬化(carotid atherosclerosis, CAS)斑块导致血管狭窄,血流动力学改变,引起 ICS<sup>[2]</sup>。早期动脉粥样硬化的检查方式多种多样,目前主要有:血液检查、超声、动脉血管造影、CT 以及磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)等。尽管检查多样化,而且不同检查也有其优势,但是超声以其独到的无创、方便、重复性好等众多优点,已成为检查动脉血管粥样硬化的首选方法<sup>[3]</sup>。本研究分析了 2013 年 6 月至 2015 年 6 月在我院住院的 575 例 ICS 患者的颈动脉超声成像结果、CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)检查结果及临床资料,旨在对颈动脉超声与 CTA 两种检查方式对斑块显示情况的结果进行分析,同时探讨 CAS 斑块发生的危险因素,为临床尽早针对动脉粥样硬化相关疾病采取干预措施提供有力的依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取 2013 年 6 月至 2015 年 6 月间在南华大学附属第一医院神经内科住院的 575 例 ICS 患者,其中男 382 例,女 193 例,年龄 38~94 岁,平均年龄  $57.41 \pm 11.53$  岁。ICS 患者按照 2010 年中国急性 ICS 诊治指南进行筛选:(1)急性起病;(2)局灶性神经功能缺损,少数为全面神经功能缺损;(3)症状和体征持续数小时以上;(4)脑 CT 或 MRI 排除脑出血和其他病变;(5)脑 CT 或 MRI 有责任梗死病灶。所有患者均在发病 7 天内完成颈动脉超声、CTA 检查及其他临床相关检查。所有患者及其家属均签订知情同意书,自愿参与。

### 1.2 检查仪器

颈动脉超声检查采用荷兰 Philips 公司 iE33 彩色多普勒超声诊断仪以及 Aloka  $\alpha$  7 彩色多普勒超声诊断仪,血管探头,频率为 10~13 MHz。CTA 检查采用德国 Siemens 公司 256 排双源双能 CT 扫描仪以及飞利浦 64 排螺旋 CT 扫描仪。

### 1.3 颈动脉超声检查

受检者检查前平静 30 min,取平卧位,首先作横向探测,将探头置于颈根部向头侧移动,采用二维超声显示,进行血管内径测量以及观察并确定管壁斑块情况。接下来,取颈前侧位作纵向探测,从颈根部沿颈总动脉血管长轴作纵向扫查,越过膨大部,分别显示颈内及颈外动脉长轴,其目的为测量斑块长度厚度,观察斑块表面以及斑块内部情况、与周围组织的关系。必要时加用颈后侧位纵向探测。在检查过程中记录颈动脉斑块的发生情况并且评估并记录颈动脉狭窄程度<sup>[4]</sup>。CAS 斑块的诊断标准如下:颈动脉管腔内中膜局部增厚隆起,或者颈动脉内中膜厚度超过 1.5 mm,向管腔突出则称为斑块。

### 1.4 颈动脉 CTA 检查

受检者检查前平静 15 min,做碘过敏试验。平卧在扫描床上,头先进入扫描区域。采用 Timing Bolus 扫描技术,从肘正中静脉注入 CT 造影剂优维显 370(60~100 mL),注射速率 3~5 mL/s。颈动脉狭窄程度分级方法参照北美颈动脉外科学会(NASCET)标准:轻度:狭窄程度 0~29%;中度:狭窄程度 30~69%;重度:狭窄程度 70~99%。计算公式:狭窄程度(%)=(1-颈动脉最窄处直径/狭窄病变远端正常颈动脉直径)×100%。

### 1.5 超声、CT 数据分析

对于两种检查结果采用双盲法进行分析,由 2 位主治医师或以上职称的医师对所有数据进行分析、评价,最终结果达成一致,并且记录。

### 1.6 年龄分层

参考国内学者王大勇等<sup>[5]</sup>的研究,将所有病人按照 3 个年龄层进行分层:<45 岁、45~65 岁、>65 岁。

### 1.7 收缩压和舒张压的测量

受检者检查前平静 5~10 min,取坐位,于静息状态下使用水银血压计测量 3 次,取 3 次结果的平均值。以收缩压  $\geq 140$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压  $\geq 90$  mmHg 为高血压诊断标准<sup>[6]</sup>。

### 1.8 血脂的检测

受检者清晨空腹进行静脉采血,使用生物化学分析仪检测血清总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇。高血脂的判定:血清总胆固醇  $> 5.72$  mmol/L,或甘油三酯  $> 1.70$  mmol/L<sup>[7]</sup>。

### 1.9 统计学分析

采用 IBM SPSS 22.0 for Win 和 IBM SPSS 23.0 for Mac 软件包进行统计分析。采用 Kappa 一致性检验,评价超声与 CTA 对斑块显示情况的一致性。

ICS 患者颈动脉斑块危险因素的单因素分析采用  $\chi^2$  检验,对单因素分析有意义的变量采用 Logistic 回归模型进行多因素分析,变量的筛选采用后退法。患者危险因素积分以  $\bar{x} \pm s$  表示,颈动脉斑块阳性、阴性患者危险因素积分的比较采用两独立样本的  $t$  检验;有无高血脂的患者危险因素积分的比较采用方差分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 颈动脉超声检查结果

颈动脉超声检查结果显示,575 例 ICS 患者中,

323 例斑块阳性,252 例斑块阴性。CAS 斑块大部分位于颈总动脉末端颈总动脉窦部,且斑块信号不一,呈强回声、低回声、强弱不等或等回声(图 1)。

### 2.2 CTA、颈动脉超声结果对比分析

CTA、颈动脉超声对颈动脉斑块的显示情况见图 2、表 1。经过 Kappa 一致性检验,与 CTA 相比,颈动脉超声对于颈动脉斑块显示的灵敏度为 89.9%,特异度为 96.4%,符合率为 93.5%,阳性预测值为 95.5%,阴性预测值为 92.0%,Kappa 值为 0.867,调整一致性为 0.934,约登指数为 0.863。Kappa 值  $> 0.75$ ,证明两种检查方式有较好的一致性。



图 1. 颈动脉斑块超声成像图 左图为颈总动脉末端窦部前壁等回声斑块;中图为颈总动脉窦部后壁等回声斑块;右图为斑块处血流充盈缺损。

Figure 1. The ultrasonic imaging of carotid atherosclerotic plaques

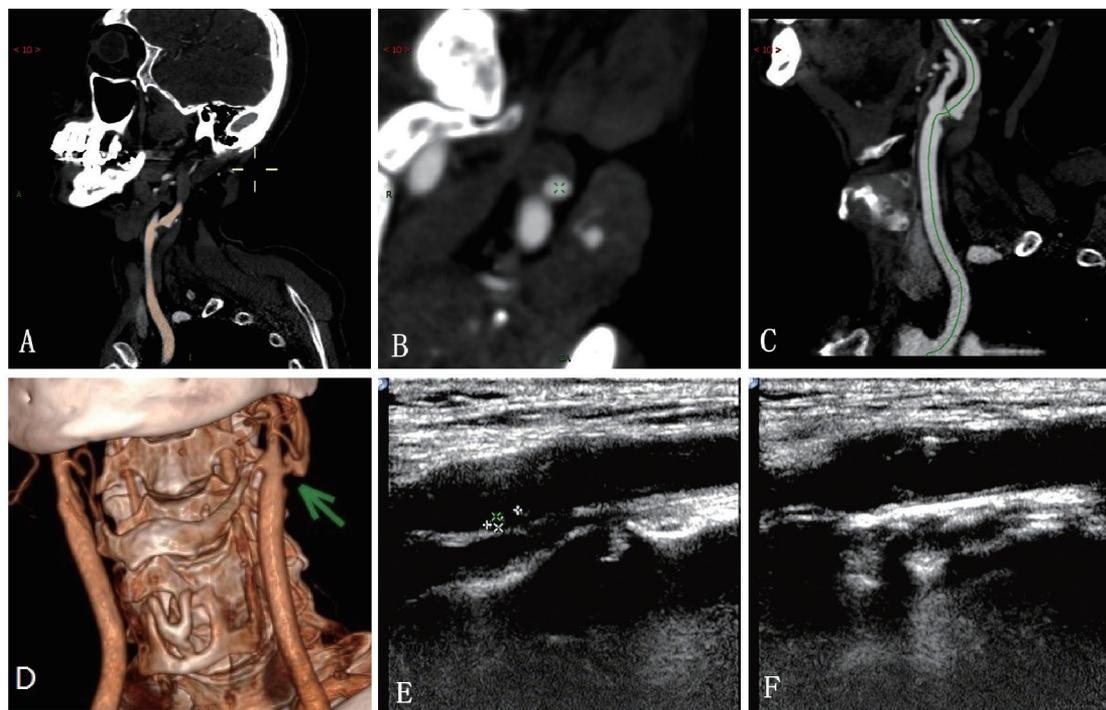


图 2. 颈动脉斑块 CTA 与超声图 A 为 CTA 多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)显示颈总动脉末端窦部局部斑块(脂质斑块)形成伴血管狭窄;B 为横断位,显示血管狭窄程度超过 75%;C 为曲面重组(curved planar reconstruction, CPR)图,确认斑块位置;D 为容积再现(volume rendering, VR)图,箭头显示为斑块所致缺损;E 为颈总动脉窦部后壁等回声斑块;F 为颈总动脉窦部前壁强回声斑块。CTA、颈动脉超声对颈动脉斑块、狭窄程度显示一致。

Figure 2. CTA and ultrasonography of carotid atherosclerotic plaques

表 1. ICS 患者颈动脉 CTA 和超声结果(例)

Table 1. Carotid artery ultrasound and CTA findings in patients with ICS (cases)

CTA 结果	超声结果		合计
	斑块阴性	斑块阳性	
斑块阴性	231	26	257
斑块阳性	21	297	318
合计	252	323	575

### 2.3 ICS 患者危险因素分析

分析 ICS 患者的 5 个危险因素,即高血压、糖尿病、高血脂、吸烟以及年龄,发现有高血脂、糖尿病的 ICS 患者,其 CAS 斑块阳性率高于无高血脂、糖尿病的 ICS 患者( $P<0.05$ )。不同年龄层的 CAS 斑块阳性率亦有显著差异( $P<0.05$ )(表 2)。

表 2. ICS 患者 CAS 斑块危险因素的单一因素分析(例)

Table 2. Single factor analysis of risk factors of CAS plaque in patients with ICS (cases)

危险因素	例数(例)	颈动脉斑块		$\chi^2$	P 值
		阴性	阳性		
高血压					
否	164	71	93	0.027	0.871
是	411	181	230		
糖尿病				46.000	<0.05
否	315	161	154		
是	260	91	169		
高血脂				15.018	<0.05
否	316	179	137		
是	259	73	186		
吸烟				1.260	0.262
否	378	172	206		
是	197	80	117		
年龄(岁)				52.613	<0.05
<45	121	52	69		
45~65	286	163	123		
>65	168	37	131		

对 ICS 患者 CAS 斑块危险因素行多因素 Logistic 回归分析,显示高血脂与 ICS CAS 斑块形成有关,是 CAS 斑块形成的独立危险因素(表 3)。

### 2.4 高血脂与 CAS 斑块的关系

对 ICS 患者 CAS 斑块发生的高血脂危险因素进行赋值,发现 CAS 斑块阳性、阴性患者危险因素积分差异有统计学意义;高血脂患者中,CAS 斑块阳性者危险因素积分均高于 CAS 斑块阴性者(表 4)。

表 3. ICS 患者 CAS 斑块危险因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3. Multi-factor Logistic regression analysis of risk factors of CAS plaque in patients with ICS

因素	系数	标准误	Wald	P 值	OR 值 (95%可信区间)
年龄	0.505	0.145	12.168	<0.05	1.248~2.202
高血脂	1.276	0.185	47.530	<0.05	2.492~5.148
糖尿病	0.687	0.182	14.284	<0.05	1.392~2.839
常数	-1.598	0.327	23.810	<0.05	-

表 4. 有无高血脂的 ICS 患者斑块危险因素积分比较(分)

Table 4. Comparison of risk factor integral for plaque in ICS patients with and without hyperlipidemia (scores)

项目	例数	斑块阴性	斑块阳性	t 值	P 值
无高血脂	316	3.61±0.96	4.01±1.13	-4.800	0.153
有高血脂	259	4.54±1.02	4.90±1.15	-7.989	<0.05
F 值		5.660	0.009		
P 值		0.018	0.923		

## 3 讨论

颈动脉超声检查能探测斑块不稳定程度,在脑血管事件的发病、诊断及治疗中起到很重要的作用,有助于预防 ICS<sup>[8]</sup>。头颈部血管检查也可以选用 CTA,CTA 对于各种头颈部血管内斑块显示情况佳,能明确斑块的大小、形态以及性质,并能充分显示斑块及血管周围情况<sup>[9]</sup>。本研究通过颈动脉超声检查颈动脉内膜及斑块的形态、位置、大小、声像以及血管狭窄情况,同时对比 CTA,旨在验证颈动脉超声对于颈动脉斑块的显示情况。本组 575 例都进行了颈动脉 CTA 以及三维重建(包含 MPR、MIP、CPR 以及 VR 等);颈动脉超声检查结果与 CTA 结果几乎完全一致,Kappa 值为 0.867。重复多次不同体位超声检查能明显提高检查准确性,利用先进超声技术如颈部血管超声实时成像局部放大技术也能够提高对较小斑块的敏感性<sup>[10]</sup>,从而提高斑块筛查的精确度。

本研究通过多因素 Logistic 回归分析发现,高血脂可能是 CAS 斑块发生的主要危险因素。Ojha 等<sup>[11]</sup>研究发现性别、高血压、血脂异常、年龄、酗酒及吸烟是老年患者斑块形成的危险因素,而在青年患者中高血压、吸烟、血脂异常以及糖尿病则为斑块形成的常见危险因素。故本研究选择了高血压、高血脂、糖尿病、吸烟以及年龄 5 个危险因素进行研究。经过统计分析发现本组病例中高血脂、糖尿病

及年龄是颈动脉斑块发生的危险因素;高血脂患者颈动脉斑块危险因素积分更高。Nimkuntod 等<sup>[12]</sup>研究发现,心血管疾病患者(如冠心病)颈动脉斑块与高血脂有明显相关,但与年龄、性别、体质指数不相关。对高血脂症与糖尿病患者进行早期无创性超声颈动脉成像检查,是动脉粥样硬化高发人群首选的筛查方法<sup>[13]</sup>。

高血压作为一个导致 CAS 斑块的直接原因,长期影响大血管。本研究中高血压并未成为主要危险因素,这可能是由于 ICS 入选患者人群中本身高血压患者较多导致。有学者指出高血压和糖尿病在亚洲人群中是动脉粥样硬化疾病发生的主要危险因素<sup>[14]</sup>。

本研究中,年龄成为 ICS 患者颈动脉斑块形成的危险因素,这一点与国内研究类似,CAS 斑块的发生率随着年龄的增加而明显提升,并且不少研究视其为独立危险因素。在对青年 ICS 患者临床资料系统性研究中发现,吸烟、酗酒、熬夜等不良生活习惯以及血脂异常、高血压、糖尿病都是脑卒中的危险因素<sup>[15]</sup>。

综上所述,高血脂、糖尿病及年龄为 ICS 患者 CAS 斑块的危险因素,而高血脂为其独立危险因素。故临床上可以使用颈动脉超声检查对高血脂的患者定期予以监测,并根据临床各项指标结果对其进行干预,从而避免 ICS 及其他血管并发症的发生。

#### [参考文献]

- [1] 国家卫生和计划生育委员会. 2014 中国卫生和计划生育统计年鉴[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2014; 281-310.
- [2] Jung KW, Shon YM, Yang DW, et al. Coexisting carotid atherosclerosis in patients with intracranial small- or large-vessel disease[J]. J Clin Neurol, 2012, 8(2): 104-108.
- [3] Vicenzini E, Ricciardi MC, Puccinelli F, et al. Sonographic carotid plaque morphologic characteristics and vascular risk factors: result from a popular study[J]. J Ultrasound Med, 2008, 27(19): 11 313-319.
- [4] 滕兆娥,程丹富,申家祥,等. 46 例前部缺血性视神经

病变患者颈动脉超声检查结果分析[J]. 山东医药, 2014, 54(10): 194-195.

- [5] 王大勇,张文斌,戴成祥,等. 农村高脂血症患者辛伐他汀治疗后肌酸激酶的变化及其影响因素[J]. 现代预防医学, 2006, 33(5): 1 690-692.
- [6] 李镒冲,王丽敏,姜勇,等. 2010 年中国成人高血压患病情况[J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(5): 1 409-413.
- [7] 朱长艳,李秦莉,肖青,等. 体格测量对围绝经期糖尿病患病风险的预测[J]. 中国妇幼健康研究, 2015, 26(3): 1 465-467.
- [8] Marchione P, Vento C, Morreale M, et al. Atorvastatin treatment and carotid plaque morphology in first-ever atherosclerotic transient ischemic attack/stroke: a case-control study[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2015, 24(1): 1 138-143.
- [9] 周宏,曾自三. 64 层螺旋 CT 血管造影技术在头颈部血管病变诊断的研究[J]. 广西医科大学学报, 2010, 27(3): 1 403-405.
- [10] 印淑均,王敏,邹文娟. 彩色多普勒超声联合 CTA 诊断颈部动脉粥样硬化性狭窄的价值[J]. 临床超声医学杂志, 2012, 14(12): 1 849-851.
- [11] Ojha R, Huang D, An H, et al. Distribution of ischemic infarction and stenosis of intra- and extracranial arteries in young Chinese patients with ischemic stroke[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2015, 15(1): 1 158.
- [12] Nimkuntod P, Tongdee P. Association between subclinical atherosclerosis among hyperlipidemia and healthy subjects[J]. J Med Assoc Thai, 2015, 98(4): 151-157.
- [13] Hong EG, Ohn JH, Lee SJ, et al. Clinical implications of carotid artery intima media thickness assessment on cardiovascular risk stratification in hyperlipidemic Korean adults with diabetes: the ALTO study[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2015, 15(1): 1 114.
- [14] Lagisetty PA, Wen M, Choi H, et al. Neighborhood social cohesion and prevalence of hypertension and diabetes in a South Asian population[J]. J Immigr Minor Health, 2015, 17(1): 1-8.
- [15] 成玉静. 高血脂患者颈动脉斑块类型与中青年缺血性脑卒中的相关性研究[J]. 卫生职业教育, 2014, 32(15): 145-146.

(此文编辑 曾学清)