

论 著

# 超声、CT血管造影在诊断颈动脉粥样硬化斑块中的应用价值

1. 河南省确山县人民医院超声心电图科 (河南 确山 463200)  
2. 河南省确山县人民医院放射科CT室 (河南 确山 463200)

臧艳芳<sup>1</sup> 袁振林<sup>1</sup> 董军见<sup>2</sup>  
邓瑞芳<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 观察超声、CT血管造影(CTA)对颈动脉狭窄患者颈动脉粥样硬化斑块数量、分布、性质及颈动脉狭窄程度的评估价值。**方法** 选取2018年1月~2018年12月本院50例拟诊为颈动脉狭窄患者为研究对象,患者于入院一周内完成彩色多普勒超声(CDUS)及CTA检查,观察双侧颈总动脉(CCA)、颈内动脉(ICA)、颈外动脉(ECA)斑块数量、分布、性质,分析颈动脉中重度狭窄率。**结果** CTA在ICA上斑块检出数量明显多于CDUS;两种检查方式在ICA各类型斑块检出数上差异有统计学意义( $P < 0.05$ );CDUS对CCA上易损斑块检出率显著高于CTA( $P < 0.05$ );CTA颈动脉中重度狭窄检出率98.0%,显著高于CTA的84.0%( $P < 0.05$ )。**结论** CTA在ICA段斑块检出、颈动脉狭窄评估中具有优势,而CDUS能更好判断斑块表面是否规则或存在溃疡,在CCA易损斑块评估中更具价值,两种检查方式各有优缺点,临床应用时可相互配合,为颈动脉狭窄患者诊疗提供更有力的依据。

**【关键词】** 颈动脉粥样硬化; 超声; 颈动脉狭窄; CT血管造影; 斑块形态; 易损斑块

**【中图分类号】** R445; R654.3

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.05.029

通讯作者: 臧艳芳

# Application Value of Ultrasound and CT Angiography in the Diagnosis of Carotid Atherosclerotic Plaque

ZANG Yan-fang, YUAN Zhen-lin, DONG Jun-jian, et al., Department of Echocardiography, Queshan People's Hospital, Queshan 463200, Henan Province, China

**[Abstract] Objective** To observe the evaluated value of ultrasound and CT angiography on quantity, distribution and nature of carotid atherosclerotic plaque and carotid stenosis degree in patients with carotid artery stenosis. **Methods** From January 2018 to December 2018, 50 patients diagnosed with carotid artery stenosis in the hospital were selected for the study. Color Doppler ultrasonography (CDUS) and CTA were performed within one week after admission. The plaque quantity, distribution and nature in bilateral common carotid artery (CCA), internal carotid artery (ICA) and extracranial artery (ECA) were observed, and the moderate-severe stenosis rate in carotid artery was analyzed. **Results** The quantity of plaques in ICA detected by CTA was significantly higher than that by CDUS. There was a statistically significant difference in the detected quantity plaques in ICA between the two methods ( $P < 0.05$ ). The detection rate of vulnerable plaques on CCA by CDUS was significantly higher than that by CTA ( $P < 0.05$ ). The detection rate of moderate-severe stenosis in carotid artery by CTA was significantly higher than that by CDUS (98.0% vs 84.0%) ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** CTA has an advantage in the detection of plaque detection and carotid stenosis in the ICA segment, and CDUS can better determine whether the plaque surface is regular or ulcerated, and it is more valuable in the assessment of CCA vulnerable plaques. There are advantages and disadvantages in the two examination methods, and they can cooperate with each other in clinical application so as to provide a more powerful basis for the diagnosis and treatment of patients with carotid artery stenosis.

**[Key words]** Carotid Atherosclerosis; Ultrasound; Carotid Artery Stenosis; CT Angiography; Plaque Morphology; Vulnerable Plaques

随着人口老龄化进程加快及人们生活节奏改变,缺血性脑血管病发病率逐年升高,动脉粥样硬化作为该病病理基础,其斑块形成能导致颈动脉狭窄、减少脑动脉血流灌注,且斑块破裂后可引起血栓,直接导致脑梗死发生<sup>[1]</sup>。颈动脉是大脑主要供血血管,相关数据显示,93%以上脑梗死患者可检出颈动脉斑块,评估颈动脉粥样斑块形成及其性质有利于预测脑梗死发生,可为临床预防及治疗提供依据<sup>[2]</sup>。超声检查能观察颈动脉内中膜厚度、管腔狭窄程度、有无斑块形成、血流动力学情况,且其操作方便、无创、价格便宜,常作为颈动脉病变检查的首选方式<sup>[3]</sup>。CT血管造影(CT angiography, CTA)具有高空间分辨率,可多角度、大范围观察颈动脉血管,对血管、斑块细节显示更清楚,目前在颈动脉斑块评估中也有重要应用<sup>[4]</sup>。本研究通过回顾性分析50例颈动脉狭窄患者颈动脉超声、CTA影像资料,旨在分析两种检查方式对颈动脉斑块数量、分布及性质的评估价值,为临床影像检查选择提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2018年1月~2018年12月本院50例拟诊为颈动脉狭窄患者为研究对象,纳入标准:因短暂性脑缺血发作或急

性脑梗死入院,一周内完成彩色多普勒超声(color doppler ultrasound, CDUS)及CTA检查,对检查、研究知情同意;排除标准:因血液流变学、血液成分改变、动脉炎、风湿性心脏病等原因所致脑缺血或脑梗死,因夹层动脉瘤、放疗性血管狭窄等导致的颈动脉狭窄,存在严重心、肺、肝、肾功能不全,对碘油造影剂过敏,无法配合检查。50例患者中,男性32例,女性18例,年龄41~78(60.39±8.42)岁,34例诊断为急性脑梗死,16例诊断为短暂性脑缺血发作,合并基础疾病:18例高血压,14例糖尿病,11例高脂血症,均接受双侧颈总动脉(common carotid artery, CCA, 范围起始部到分叉部)、颈内动脉(internal carotid artery, ICA, 范围起始部到海绵窦部)、颈外动脉(external carotid artery, ECA, 范围起始部到分叉以上2cm水平)检查。

## 1.2 方法

1.2.1 CDUS检查:采用PHILIPS EPIQ5 彩色多普勒超声诊断仪,频率2~9MHz高频线阵探头,患者处仰卧位,头略朝后仰,检查左侧时,头向右侧偏,反之亦然,使颈部充分暴露;将探头置于颈部,自CCA起始处连续向上扫描(沿胸锁乳突肌前/后缘),选取纵切、横切二维图像观察CCA、ICA、ECA,其中CCA分叉部、ICA窦部为重点观察内容,ICA充分检查,直到入颅显示不清;分析颈动脉内-中膜厚度(intima-media thickness, IMT),当IMT≥1.0mm,提示颈动脉内-中膜增厚,IMT≥1.5mm提示斑块形成,对斑块部位、数量、形态、回声特点、斑块分类、性质进行分析并记录;不规则斑块表面行彩色多普勒成像,观察血

流信号。

1.2.2 CTA检查:采用PHILIPS 64排CT,对比剂选择碘普罗胺注射液,经肘静脉注入,造影剂剂量80mL,再用30mL生理盐水冲洗;患者取仰卧位,肩尽量下垂,扫描范围从主动脉弓到双眼水平,观察CCA、ICA、ECA,先常规扫描确定病变区域及扫描层,扫描时嘱患者勿做吞咽动作、勿移动头部,扫描参数设置:管电压100~120KV,管电流40~60mA,层厚0.9mm,螺距0.45;自动触发阈值为颈总动脉CT值达100Hu,采集增强扫描数据;所得数据传送到工作站后,行容积成像(volume rendering, VR)、多平面重建(multiplanar reconstruction, MRP)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP),观察血管病变;记录斑块部位、数量,依据CT值对斑块性质进行分类。

## 1.3 斑块分类标准

1.3.1 CDUS检查斑块分类标准<sup>[5]</sup>:局限性IMT≥1.5mm定义为斑块,其中斑块突出管腔内、斑块内纤维化或钙化、斑块回声与管壁回声接近或强于管壁、回声后方伴声影或明显声衰减为钙化斑块,管腔偏心性增厚、斑块回声低于血管壁回声、表面有连续回声轮廓、后方无声影为软斑块,斑块突出管腔、回声强弱不匀、后方伴或不伴声影为混合型斑块;其中斑块表面轮廓不光滑、连续中断、可见“壁龛”、“穴状”回声视为易损斑块。

1.3.2 CTA检查斑块分类标准<sup>[6]</sup>:CT值<60Hu、有丰富脂质核心为软斑块,CT值60~130Hu、斑块密度混杂为混合斑块,CT值>130Hu、以高密度钙化为主为钙化斑块;其中斑块形态不规则、表面不平整或出现对比剂深入斑块内≥2mm视为易损斑块。

1.4 观察指标 1)比较两种检查方式中斑块分布、检出数

表1 两种检查方式检出斑块分布及类型分析[n(%)]

斑块类型	CCA (n=100)		ICA (n=100)		ECA (n=100)	
	CDUS	CTA	CDUS	CTA	CDUS	CTA
钙化斑块	181 (48.5)	176 (47.2)	41 (69.5)	84 (52.2)	18 (64.3)	21 (50.0)
软斑块	86 (23.1)	83 (22.2)	7 (11.9)	42 (26.1)	4 (14.3)	10 (23.8)
混合斑块	106 (28.4)	114 (30.6)	11 (18.6)	35 (21.7)	6 (21.4)	11 (26.2)
斑块总数	373	373	59	161	28	42
$\chi^2/P$	0.414/0.813		6.398/0.041		1.534/0.464	

表2 两种检查方式在CCA上易损斑块检出率比较[n(%)]

易损斑块类型	CDUS	CTA	$\chi^2$	P
软斑块	86 (23.1)	83 (22.2)	0.071	0.789
表面不规则	18 (4.8)	0 (0.0)	--	--
溃疡斑	95 (25.5)	0 (0.0)	--	--
总计	199 (53.4)	83 (22.2)	76.716	0.000

表3 两种检查方式诊断颈动脉中重度狭窄率比较[n(%)]

检查方法	n	轻度	中度	重度	闭塞	中重度狭窄率
CDUS	50	8 (16.0)	7 (14.0)	31 (62.0)	4 (8.0)	42 (84.0)
CTA	50	1 (2.0)	17 (34.0)	26 (52.0)	6 (12.0)	49 (98.0)
$\chi^2$			--			4.396
P			--			0.036

量、斑块性质；2)比较两种检查方式对颈动脉狭窄程度分类情况，其中CDUS中狭窄率<50%、50%~69%、70%~99%、100%分别视为轻度、中度、重度狭窄及闭塞；CTA中狭窄率<30%、30%~69%、70%~99%、100%分别视为轻度、中度、重度狭窄及闭塞；中重度狭窄率=中度率+重度率+闭塞率。

**1.5 数据分析** 采用SPSS 19.0软件，计数资料用n(%)描述，行 $\chi^2$ 检验或连续校正 $\chi^2$ ， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两种检查方式检出斑块分布及类型分析** CDUS在CCA、ICA、ECA上检出斑块总数分别为373个、59个、161个；CTA在CCA、ICA、ECA上检出斑块总数分别为373个、161个、42个，CTA在ICA上斑块检出数量明显多于CDUS，在ECA上斑块检出数量优于CDUS；CDUS、CTA在ICA各类型斑块检出数上差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**2.2 两种检查方式在CCA上易损斑块检出率比较** CDUS在CCA上检出的373个斑块中，共发现199个易损斑块，其中软斑块86个，表面不规则18个，溃疡斑95个；CTA在CCA上检出的373个斑块，有83个易损斑块，均为软斑块；CDUS对CCA上易损斑块检出率显著高于CTA( $P<0.05$ )。

**2.3 两种检查方式诊断颈动脉中重度狭窄率比较** CTA颈动脉中重度狭窄检出率98.0%，显著高于CTA的84.0%( $P<0.05$ )。

## 3 讨论

数字血管造影(Digital

subtraction angiography, DSA)检查是因能清楚显示颈动脉狭窄位置、程度、斑块成分，常作为颈动脉狭窄诊断金标准<sup>[7]</sup>，但该检查有创伤性，且费用高，患者不容易接受，因此临床更倾向选择无创、价格相对便宜的超声或CTA检查<sup>[8]</sup>。

CDUS通过采集血流声频信号波、血流图像，能观察管腔病变，并获得血流动力学信息，可清晰显示颈动脉IMT厚度、评估斑块有无及管腔狭窄情况，且CDUS能根据斑块声学特征，能对钙化斑块、软斑块、混合斑块做出判断，还能观察斑块表面形态、光滑度、有无溃疡，对易损斑块有较好的判断；但其局限性也较为明显，如CDUS操作对超声医师经验、技术依赖性高，检查结果受患者体型、发育等影响较大，且检查范围有限，空间分辨率较低，对远端ICA显示不清<sup>[9]</sup>。CTA经造影剂能对全身血管进行显影，通过对数据进行三维重建，可从不同方向、层面、角度观察血管，其空间分辨率高、观察范围广，可避免结构重叠，还能利用CT值评估斑块成分，因此其对颈动脉狭窄、斑块性质也有较好的评估价值，但缺点在于CTA存在一定放射性，且依赖造影剂，无法用于造影剂过敏、严重肝肾功能不全患者<sup>[10]</sup>。

本研究发现，50例颈动脉狭窄患者经CDUS检查，在CCA、ICA、ECA上检出斑块总数分别为373个、59个、161个，而CTA分别为373个、161个、42个，且二者在ICA各类型斑块检出数上差异有统计学意义，说明CTA较CDUS在ICA斑块检出上更具优势，这是因为CTA对整个颈动脉系血管病变均能直观显示，观察范围广，且不受角度限制，而CDUS无法探测ICA

海绵窦部，且因较深位置管腔的声衰减效应，其远端颈动脉显影质量较差，容易造成斑块漏诊，故CTA在ICA斑块检出上优势突出。

斑块易损性评估时预测脑梗死风险的重要内容。本研究显示，在两者检测斑块数量差异不大的CCA上，CDUS对易损斑块检出率要显著高于CTA，这与CDUS能直接观察斑块表面溃疡、形态及斑块纤维帽连续性有关。尽管当前有研究指出，CTA下指环征、点状钙化等特征有利于易损斑块评估，但尚需进一步研究<sup>[11]</sup>。此外，在颈动脉狭窄性评估中，CTA对中重度狭窄检出率要高于CDUS，提示CTA对颈动脉狭窄程度评估更具优势，这与CTA能从多角度、多方向观察颈动脉形态、病变有关。刘凯莉等<sup>[12]</sup>研究也发现，CTA较CDUS在ICA斑块检出、颈动脉狭窄程度评估中更具优势，但在CCA易损斑块评估价值上不如CDUS，与本研究发现一致。

综上所述，超声、CTA对颈动脉狭窄患者斑块数量、分布、性质及颈动脉狭窄程度评估中均展现出良好应用价值，但两种检查方式各具优缺点，在实际中可根据情况进行综合应用，为临床防范颈动脉狭窄患者脑血管意外提供更充分依据。

## 参考文献

- [1] 王宝艳, 刘刚, 刘永宏, 等. 缺血性脑血管疾病发病相关因素调查研究[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(9): 1210-1212.
- [2] 曾芳, 吴兆生, 邹坤香. 脑卒中颈动脉粥样硬化超声、CTA和MRA诊断价值分析[J]. 广州医科大学学报, 2018, 46(3): 48-50, 61.
- [3] 胡勇, 徐文锐, 李俊. 脑梗死患者颈动脉斑块病变采用颈部血管彩超与CTA联合检测的临床价值[J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25(4): 407-410.

- [4] 朱林. 256层螺旋CTA对颈动脉狭窄及颈动脉粥样硬化斑块形态的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(6): 12-14.
- [5] 王大伟, 韩广明, 王占波. 临床影像学评估颈动脉粥样硬化斑块的对比分析[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(4): 421-424.
- [6] 王艳阳, 唐小斌, 寇镭, 等. 无创影像学检查评估颈动脉粥样硬化斑块稳定性的对比性研究[J]. 中华血管外科杂志, 2017, 2(4): 209-217.
- [7] 周瑜, 漆钜霞, 王小璟, 等. 颈动脉狭窄患者颈部斑块厚度及性质与脑梗死、TIA的相关性分析[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(3): 442-444.
- [8] 黄俊英, 黄品同, 张莹. 超声检查与CT血管成像检查评价颈动脉狭窄的对比研究[J]. 浙江医学, 2017, 39(5): 336-339.
- [9] 岳虹, 周华勇, 尹立雪, 等. 彩色多普勒超声检测对脑卒中患者颈动脉斑块的诊断价值[J]. 西部医学, 2017, 29(4): 494-498.
- [10] 孙勇, 王立强, 刘晓丰, 等. VasculCAP软件量化评估CTA颈动脉斑块特性[J]. 心脑血管病防治, 2018, 18(5): 364-366.
- [11] 陈立勋, 贺栋梁, 王俊波. 颈内动脉易损斑块的CTA新特征与脑梗塞关联性分析[J]. 中南医学科学杂志, 2018, 46(1): 95-97.
- [12] 刘凯莉, 左春洁, 陈大有, 等. 彩色多普勒超声与CTA对脑梗死患者颈动脉粥样硬化斑块的形态特点和生物学特性的评估价值[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2018, 15(2): 118-121.

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】 2019-06-22