

论 著

超声与CTA在评估缺血性脑血管病患者颈动脉粥样斑块性质中的应用

1. 焦作煤业(集团)有限责任公司中央医院超声科 (河南 焦作 454150)

2. 河南省郑州市第一人民医院CT室 (河南 郑州 450000)

李媛媛¹ 姚晓松¹ 陈 菲¹
王淳正²

【摘要】目的 探讨彩色多普勒超声(color doppler ultrasound, CDUS)与CT血管造影成像(computerized tomography angiography, CTA)在评估缺血性脑血管病患者颈动脉粥样斑块性质中的应用价值。**方法** 选取2014年6月-2017年6月就诊于我院神经内科的130例疑似缺血性脑血管病患者,均完成CDUS、CTA两种检查,比较两种检查方法在颈动脉斑块数量及易损斑块检出上的差异。**结果** 颈总动脉(common carotid artery, CCA)260支,在钙化斑块、软斑块、混合斑块数目检出上,CDUS分别为517块、250块、322块,CTA分别为504例、244块、341块。颈内动脉(internal carotid artery, ICA)260支,在钙化斑块、软斑块、混合斑块数目检出上,CDUS分别为85块、13块、23块;CTA分别为228块、104块、85块。颈外动脉(external carotid artery, ECA)260支,在钙化斑块、软斑块、混合斑块数目检出上,CDUS数目分别为39块、10块、16块,CTA数目分别为42块、20块、23块。以两种检测方法无差异的CCA为研究对象,对比两种检查方法在易损斑块上的检出情况,结果显示,在易损斑块检出率上,超声(53.17%)明显高于CTA(22.41%)。**结论** CDUS与CTA在评估缺血性脑血管病患者颈动脉粥样斑块上各有优势,两者联合使用,取长补短,有助于提高评估的准确性。

【关键词】 缺血性脑血管病; 颈动脉斑块; 彩色多普勒超声

【中图分类号】 R445.1; R445.3; R734.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.04.015

通讯作者: 李媛媛

The Application of Ultrasound and CTA in Evaluating Carotid Atherosclerotic Plaques in Patients with Ischemic Cerebrovascular Disease

LI Yuan-yuan, YAO Xiao-song, CHEN Fei, et al., Department of Ultrasound, Jiaozuo Coal Limited Liability Company Central Hospital, Jiaozuo 454150, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the value of color Doppler ultrasound (CDUS) and CT angiography (CTA) in evaluating carotid atherosclerotic plaques in patients with ischemic cerebrovascular disease. **Methods** 130 patients with suspected ischemic cerebrovascular disease who were treated in the department of neurology of our hospital from June 2014 to June 2017 were selected, and they were examined with CDUS and CTA. The two examination methods were compared in terms of the number of carotid plaques and detection of vulnerable plaques. **Results** There were a total of 260 common carotid arteries (CCA) with plaques, CDUS detected 517 calcified plaques, 250 soft plaques and 322 mixed plaques while the numbers of corresponding plaques detected by CTA were 504, 244 and 341 respectively. There were a total of 260 internal carotid arteries (ICA) with plaques, CDUS detected 85 calcified plaques, 13 soft plaques and 23 mixed plaques while the numbers of corresponding plaques detected by CTA were 228, 104 and 85 respectively. There were a total of 260 external carotid arteries (ECA) with plaques, CDUS detected 39 calcified plaques, 10 soft plaques and 16 mixed plaques while the numbers of corresponding plaques detected by CTA were 42, 20 and 23 respectively. The detection rate of vulnerable plaques in CCA by ultrasound (53.17%) was significantly higher than that by CTA (22.41%). **Conclusion** CDUS and CTA have their own advantages and disadvantages in evaluating carotid atherosclerotic plaques in patients with ischemic cerebrovascular disease. The combined use of them can help to improve the accuracy of evaluation.

[Key words] Ischemic Cerebrovascular Disease; Carotid Plaque; Color Doppler Ultrasound

动脉粥样硬化是引发心脑血管疾病的重要原因,以往临床主要通过评估动脉狭窄程度来判断动脉粥样硬化病变进程,近年研究发现,血管性脑血管病的发现不但与颈动脉狭窄程度相关,且与斑块性质有紧密联系^[1]。早期明确颈动脉粥样斑块性质,对急性脑血管意外的预防有着重要意义。CDUS是临床检查颈动脉粥样硬化的常见检查手段,能够准确评估动脉狭窄程度及血管内斑块性质^[2]。CTA是指通过将造影剂注射入静脉,使血管显影,从而实现了解动脉狭窄情况,判断斑块性质^[3]。本研究旨在对比分析CDUS与CTA在缺血性脑血管病检查中评估斑块性质的能力,综合两种优缺点,以期临床诊断提供重要指导。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年6月~2017年6月就诊于我院神经内科的130例疑似缺血性脑血管病患者,其中男81例,女49例;年龄41~79岁,平均(62.84±9.58)岁。血管分段:颈总动脉(CCA)260支,颈内动脉(ICA)260支、颈外动脉(ECA)260支,共780支,其中CCA分段由其起始部到分叉部;ICA分段由其起始部到海绵窦部;ECA分段由起始部到

分叉往上约2cm处。所有患者均于入院2周内完成CDUS、CTA二种检查。

1.2 检查方法

1.2.1 CDUS检查：应用飞利浦Iu22为主的彩色多普勒超声诊断仪，高频线阵探头，频率为2~9Hz。检查时，患者取仰卧位，头朝后仰以使颈部得以充分暴露。由颈总动脉起始处开始往上进行连续扫描，得纵、横切二维图像，观察CCA、ICA、ECA，尤其对CCA分叉部及ICA窦部进重点观察。先对颈动脉内膜-中膜厚度(intima-media thickness, IMT)进行探查，并观察是否存在斑块(局限性IMT $\geq$ 1.5mm)，记录斑块部位、形态、大小、数量、回声特点，同时按回声特点分为钙化斑块、混合斑块、软斑块，并将表面粗糙斑块、表面有溃疡斑块及软斑块判定为易损斑块。

1.2.2 CTA检查：采用飞利浦Brilliance 64排CT扫描仪，扫描条件：管电压120KV，层厚0.9mm，螺距0.45。扫描范围从主动脉弓到与双眼同一水平线。常规平扫后将80ml非离子型造影剂(碘海醇注射液)经肘静脉注入，速度为3ml/s。当达到自动触发阈值(CCA为100Hu)时，采集增强扫描数据，并将数据上传至工作站，行图像重建。图像重建及分析由两位高年资影像学医师进行。对检查出的斑块进行CT测量，并根据相关标准分为钙化斑块、混合斑块、软斑块、易损斑块。记录斑块位置、性质、数目

等。

1.3 斑块诊断及分类标准

1.3.1 CDUS检查：参照文献^[4]中相关标准制定，IMT $\geq$ 1.0mm，为内-中膜增厚；局限性IMT $\geq$ 1.5mm，则判定为斑块。根据回声特点，分为钙化斑块、软斑块、混合斑块。钙化斑块：斑块于管腔内突出，内见钙化或者纤维化，内部呈均匀强回声，后方可见较明显声衰减或声影；软斑块：管腔向心性增厚，内部呈均匀或不均匀低回声，腔壁可见连续的光滑纤维；混合型斑块：斑块于管腔内突出，呈不均匀混合回声。易损斑块：表面比较粗糙，连续性中断，并伴“穴状”样回声。

1.3.2 CTA检查：CT值在130Hu以上，为钙化斑块；CT值为60~130Hu，为混合斑块；CT值在60Hu以下，为软斑块。易损斑块：呈不规则形态，表面不整，或有溃疡形成的斑块。

1.4 统计学方法 以SPSS20.0软件处理研究数据，计数资料采用例和百分率表示，组间比较采用 χ^2 检验；以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CCA斑块分布情况 CCA共260支，CDUS检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为517块、250块、322块；CTA检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为504例、244块、341块。

两种检查方法检查斑块数量均为1089块，无差异。而两者在斑块性质评估上存在差异，但不显著($\chi^2=0.783$, $P>0.05$)。见表1，图1-6。

2.2 ICA斑块分布情况 ICA共260支，CDUS检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为85块、13块、23块；CTA检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为228块、104块、85块；CTA斑块检出总数目为417块，明显多于CDUS检出数目(121块)。见表1。

2.3 ECA斑块分布情况 ECA共260支，CDUS检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为39块、10块、16块；CTA检出钙化斑块、软斑块、混合斑块数目分别为42块、20块、23块；CTA检出斑块总数目为85块，略多于CDUS的65块。见表1。

2.4 两种检查方法对易损斑块检出情况比较 以两种检测方法无明显差异的CCA为研究对象，对比两种检查方法在易损斑块上的检出情况。在易损斑块检出率上，超声(53.17%)明显高于CTA(22.41%)。见表2。

3 讨论

缺血性脑卒中是全球第二大死因，仅次于缺血性心脏病，且是最重要的致残性疾病。报道显示，缺血性脑卒中在所有卒中疾病中占比高达70%，而其中30%的发生与颈动脉疾病有着紧密联系^[5]。颈动脉粥样硬化、狭窄与

表1 颈动脉粥样斑块总体分布情况[例(%)]

	CCA (n=260)		ICA (n=260)		ECA (n=260)	
	CDUS	CTA	CDUS	CTA	CDUS	CTA
钙化斑块	517 (47.47)	504 (46.28)	85 (70.25)	228 (54.68)	39 (60.00)	42 (49.41)
软斑块	250 (22.96)	244 (22.41)	13 (10.74)	104 (45.61)	10 (15.38)	20 (23.53)
混合斑块	322 (29.57)	341 (31.31)	23 (19.01)	85 (37.28)	16 (24.62)	23 (27.06)
总斑块	1089	1089	121	417	65	85

表2 两种检查方法对CCA易损斑块检出情况比较[n=1089, 例(%)]

检查方法	软斑块	不规则斑块	合并溃疡斑块	易损斑块总数
CDUS	250 (22.96)	283 (25.99)	46 (4.22)	579 (53.17)
CTA	244 (22.41)	0 (0.00)	0 (0.00)	244 (22.41)
χ^2	0.094	325.26	46.993	219.184
P	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

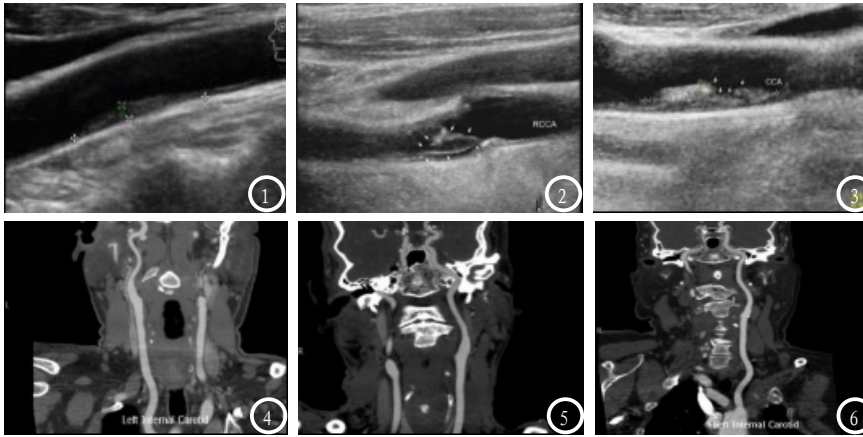


图1-3 CDUS检查评估, 其中图1, 软斑块; 图2, CDUS斑块表面不规则; 图3溃疡型斑块。图4-6 CTA检查评估, 其中图4, 左颈总动脉软斑块; 图5右侧颈内动脉海绵窦段混合斑块; 图6颈动脉多发钙化斑块。

缺血性卒中发病的相关性已成为临床研究热点。研究指出, 我国60%以上脑卒中患者存在颈动脉硬化粥样斑块, 近30%患者颈动脉硬化狭窄率超过50%^[6]。因此, 准确对颈动脉粥样硬化病变予以评估, 以实现脑血管疾病的及早防治, 是医学界面临的一项重要课题。

近年研究表明, 相比于颈动脉狭窄程度, 颈动脉粥样斑块性质的评估对缺血性脑血管疾病风险的预测更有价值^[7]。斑块破损, 继而出血, 并形成血栓, 是缺血性脑卒中的基本病理变化。斑块的不稳定性是引发急性卒中的主要因素^[8]。原因大多在于颈动脉粥样斑块发生破裂, 引起血栓栓塞。血流冲击下, 附着于斑块表面的微栓子发生脱落, 使得远端细小血管堵塞, 从而引起脑缺血发作。易损斑块病理形态特征是影像学评估的依据。对于可疑缺血性脑血管患者, 采用影像学技术评估斑块性质, 可为卒中防治提供重要指导。

随着医学影像技术不断发展, 在颈动脉粥样硬化和易损斑块检查上, 涌现出多种影像学方法, 且随着计算机技术的快速进步, 使得影像学评估更为准确、全面。目前, 临床广泛使用的影像学检查方法主要有CDUS、CTA、磁共振血管成像(MRA)等。CDUS由于操作简便、安全、经济, 使其成为颈动脉粥样斑块的主要影像学方法。因颈动脉体表浅, 采用CDUS易清晰观察动脉狭窄情况及斑块存在情况。但该方法受限于受医师技术及经验, 可影响判断的准确性。在斑块成分评估上, CDUS也存在一定局限性。当前, 针对颈动脉狭窄>50%的患者, 临床多进一步采用CTA或MRA来评估斑块特征。CDUS可较为清楚地观察到斑块位置、大小、形态及表面溃疡等情况, 按斑块声学特征, 可分为低回声、等回声、强回声, 均匀或不均匀。低回声斑块脂类物质丰富, 与周边胸锁乳突肌回声相近, 较多情况下回声极低, 超声难以鉴别, 且此类斑

块表面常有溃疡, 危险性较高。等回声斑块成分以胶原蛋白为主, 超声易于观察。强回声斑块属于钙化斑块, CDUS对其敏感度高, 甚至可检出直径1mm以内的斑块。CCA因处于颈部表浅部, 呈笔直走行, CDUS可清晰观察到颈动脉IMT, 并识别斑块。ICA起始部血流呈涡流状, 使得行CDUS检查存在较大难度, 而远端位置深, 难以判断是否存在斑块。本研究结果显示, 在CCA斑块检查上, CDUS与CTA检出数量相同, 均为1089块, 一致性为100.00%, 且在ECA斑块检查上, 亦有着较高的一致性; 这与印淑均等^[9]研究基本一致。而在ICA斑块检查上, CDUS检出数量明显少于CTA, 这体现了CDUS在深度血管及微小血管检查上存在的局限性。

CTA是一种新型的无创成像技术, 是指通过将造影剂注射入静脉, 使血管显影, 从而实现了解动脉狭窄情况, 判断斑块性质。其有着高度空间、时间分辨力, 可鉴别斑块特性, 甚至可定量评价斑块内钙化与非钙化成分。有研究显示, CTA检查结果与颈动脉内膜切除标本的病理学检查结果有着较高一致性^[10]。然而, 目前CTA评估颈动脉斑块分型尚缺乏统一标准, 临床多参照CT评估颈动脉斑块分型标准, 行斑块密度测量, 根据CT值, 将斑块分为软斑块、钙化斑块与混合斑块。CTA具有广阔观察范围, 可清晰观察到颈内动脉与椎底动脉系统, 从而全面、准确地诊断病变, 尤其在深度血管及微小血管检查上较超声有着明显优势。此外, 在图片后处理上, 不受限于角度, 可从多个角度对病变进行观察^[11]。本研究中, CTA对颈动脉斑块有着较高检出率, 特别是在ICA检查上, CTA较CDUS优势明显, 原因可能在

于CTA能够更为全面、直观地对整个颈动脉血管进行观察,而超声存在无法探查颈内动脉的海绵窦部斑块的局限性;此外,对于较深部位的管腔,超声获取图像质量较差,易造成漏诊。因此,在远端颅外段颈内动脉与颅内段颈内动脉斑块的评估上,应首选CTA。

本研究以两种检测方法无明显差异的CCA为研究对象,对比两种检查方法在易损斑块上的检出情况,结果显示,在易损斑块检出率上,超声(53.17%)明显高于CTA(22.41%),这表明超声较CTA在易损斑块检查上有着明显优越性。易损斑块评价标准主要为表面比较粗糙、连续性中断、溃疡等。通常情况下,超声可按其灰阶图像判断其表面的光滑性,当斑块呈不规则表面或呈锯齿状,可判定表面粗糙;而当表面存在凹陷处,且存在血流信号时可判断为表面溃疡。有研究指出,CDUS易于评估斑块性质、大小,而CTA更易判断斑块钙化及血管狭窄情况^[12]。CDUS既可很好地观察斑块纤维帽的连续性,又能够清晰显示斑块表面及形状及溃疡情况,相比于CTA,有着明显优越性。当然,CTA在易损斑块鉴别上亦在不断取得进步,特别是在点状钙化、斑块溃疡等上,已为研究证实^[13]。且随着其不断发展,

在易损斑块评估上提供的信息将逐渐增多,临床评估准确性将不断提高。

综上所述,CDUS与CTA在颈动脉粥样硬化斑块评估上各有优势,前者优势在于对易损斑块检出率高,后者优势在于对颅内深部血管及微小血管有着较高敏感度,二者联合应用,能够互补长短,提高颈动脉粥样硬化斑块评估的准确性,从而为缺血性脑血管疾病的防治提供重要依据。

参考文献

- [1] 林艾雯,陈竹君.动脉粥样硬化与内皮细胞损伤机制的研究进展[J].岭南心血管病杂志,2015,21(4):580-582.
- [2] 侍艳,张迎春.经颅彩色多普勒超声联合颈动脉血管超声对大脑中动脉粥样硬化性脑梗死患者的应用价值[J].安徽医药,2016,20(2):320-323.
- [3] 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.
- [4] 孙翮,顾敦星.CT血管造影评价颈动脉易损性斑块与症状性缺血性脑卒中关系的价值[J].现代中西医结合杂志,2017,26(3):328-330.
- [5] Duffis E J, Jethwa P, Gupta G, et al. Accuracy of computed tomographic angiography compared to digital subtraction angiography in the diagnosis of intracranial stenosis and its impact on clinical decision-making[J]. Journal of Stroke &

Cerebrovascular Diseases the Official Journal of National Stroke Association, 2013, 22(7):1013-1017.

- [6] 牟凤群,陈通.老年缺血性脑卒中患者颈动脉硬化及颅内动脉狭窄与血清尿酸水平的相关性研究[J].中华老年医学杂志,2015,34(11):1213-1217.
- [7] 张圆圆,孟秀君,田沈,等.颈部彩色多普勒超声、CT血管成像与数字减影血管造影诊断颈内动脉狭窄、斑块形态及溃疡的准确性比较[J].中国全科医学,2015,18(30):3763-3768.
- [8] 彭丽君,柳峻峰,张维明,等.颈部彩超、CT血管成像和DSA对颈部血管的诊断效果研究[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(4):30-32.
- [9] 印淑均,王敏,邹文娟.彩色多普勒超声联合CTA诊断颈动脉粥样硬化性狭窄的价值[J].临床超声医学杂志,2012,14(12):849-851.
- [10] 包丽薇,王泽锋,孙振婷,等.CTA评估颈动脉与冠状动脉粥样硬化斑块临床关联的回顾性研究[J].CT理论与应用研究,2017,26(4):497-504.
- [11] 赵丽娟,肖春,孙广宏,等.彩色多普勒超声诊断缺血性脑血管病:与CTA、DSA对比分析[J].中国医学影像技术,2016,32(8):1189-1194.
- [12] 周悦,齐恩林,王东昕,等.超声联合多层螺旋CT血管成像对颈动脉溃疡斑块的诊断价值[J].中国医疗设备,2016,31(3):56-59.
- [13] 潘春燕,崔进国,崔豹,等.CTA对冠状动脉钙化斑块管腔狭窄准确性评价的研究进展[J].解放军医药杂志,2016,28(3):104-108.

(本文编辑:张嘉瑜)

【收稿日期】2017-12-11