

· 论 著 ·

超微血管成像与超声造影对颈动脉粥样硬化斑块稳定性的诊断价值

陈显荣 张 晓

【摘要】目的 探讨超微血管成像(SMI)与超声造影(CEUS)对于颈动脉粥样硬化斑块稳定性的诊断价值。**方法** 选取2016年1月~2018年6月接受颈动脉内膜斑块剥脱术治疗的61例,术前均行SMI、CEUS检查,检查后7d内行颈动脉内膜斑块剥脱术治疗。以术后病理检查结果为金标准,分析SMI、CEUS对于颈动脉斑内是否存在新生血管及斑块稳定性的诊断效能。**结果** CEUS、SMI对于斑块稳定性的诊断结果与金标准均具有高度一致性($0.8 < \text{Kappa} \leq 1.0, P < 0.001$),对于斑块内新生血管的诊断结果与金标准均具有高度一致性($0.8 < \text{Kappa} \leq 1.0, P < 0.001$)。CEUS、SMI诊断斑块稳定性和斑块内部新生血管的敏感性和特异性均在80%以上。**结论** SMI可对颈动脉斑块内血管实现清晰显影,可达到CEUS诊断效果,且具有无创、不需注射对比剂、简便易行、重复性好等优势,因此超微血流成像对于评估斑块稳定性具有较高诊断价值。

【关键词】 颈动脉粥样硬化斑块;斑块稳定性;斑块内部新生血管;超微血流成像;超声造影

【文章编号】 1009-153X(2019)05-0289-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743

Value of super microvascular imaging and contrast-enhanced ultrasonography to diagnosis of carotid artery plaque stability

CHEN Xian-rong¹, ZHANG Xiao². 1. Ultrasound Department, Tianmen Municipal First People's Hospital, Tianmen, 431700, China; 2. Ultrasound Department, Hanchuan Municipal People's Hospital, Hanchuan 431600, China

【Abstract】 Objective To study the value of super microvascular imaging (SMI) and contrast-enhanced ultrasonography (CEUS) to the diagnosis of carotid artery plaque stability. **Methods** The examinations of SMI and CEUS were performed before the carotid endarterectomy in 61 patients with carotid atherosclerotic plaques from January, 2016 to June, 2018. The outcomes of SMI and CEUS were compared with those of the histopathological examination serving as gold standard. **Results** The diagnostic results of CEUS and SMI for the plaque stability were highly consistent with the histopathological examination ($0.8 < \text{Kappa} \leq 1.0, P < 0.05$). The diagnostic results of CEUS and SMI for intraplaque new blood vessels were highly consistent with the those of the gold standard ($0.8 < \text{Kappa} \leq 1.0, P < 0.05$). **Conclusions** SMI can clearly shows the intraplaque blood vessels in carotid artery without the injection of contrast agent and it has the advantages including noninvasiveness, simple and easy manipulation and good repeatability. Therefore, SMI has a high value to the diagnosis of plaque stability in the carotid artery.

【Key words】 Carotid atherosclerotic plaque; Stability; Super microvascular imaging; Contrast-enhanced ultrasonography

新生血管是促进颈动脉粥样硬化斑块内部出血、破溃、形成血栓而阻塞血管的重要因素^[1-3],是影响斑块稳定性的高危因素^[4,5]。超声造影(contrast-enhanced ultrasonography, CEUS)被广泛应用于动脉粥样硬化斑块内部新生血管的诊断,但CEUS需注射造影剂,难以用于肾功能不全的病人。超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)能够清晰地显示管径 $\leq 100 \mu\text{m}$ 、流速 $\leq 0.1 \text{ cm/s}$ 的血管,且无运动伪影^[6],被广泛应用于诸多疾病的诊断。本文探讨SMI与CEUS对于颈动脉粥样硬化斑块稳定性的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 纳入标准:①经超声发现颈动脉斑块;②接受CEUS、SMI检查;③接受颈动脉内膜斑块剥脱术治疗。排除标准:①心血管事件急性期;②感染性疾病急性期;③肾功能严重不全;④凝血功能障碍、免疫功能障碍;⑤有对比剂过敏史。

选取2016年1月至2018年6月接受颈动脉内膜斑块剥脱术的61例,其中男46例,女15例;年龄43~79岁,平均(65.8±8.8)岁;合并高血压46例、高血脂41例、2型糖尿病19例;连续吸烟超过10年28例,长期酗酒21例;有冠心病史11例、脑梗死病史23例。

1.2 检查方法 术前均行SMI、CEUS检查,检查后7d内行颈动脉内膜斑块剥脱术。

SMI使用东芝 Aplio500型彩色超声仪进行检

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.05.010

作者单位:431700 湖北,天门市第一人民医院超声影像科(陈显荣);

431600 湖北,汉川市人民医院超声影像科(张 晓)

通讯作者:张 晓, E-mail: mei198111@126.com

查。选择线阵探头,频率为7.5 MHz,后处理使用自带软件完成。受检者取仰卧位,头部稍向后倾,颈部充分放松偏向检查的对侧。先行常规超声检查,对双侧颈内动脉、颈总动脉、颈外动脉给予横切面、纵切面详细扫描,详细观察斑块的位置、形态等。以多普勒成像观察斑块处残余管腔血流速度。之后行SMI检查,使用灰阶模式检查,标尺设置为1.2~1.5 cm/s,从斑块的近心端向远心端进行横断面扫描,扫描范围完全覆盖斑块及周围组织,纵断面扫描时仔细观察斑块的顶部、基底部、近心端、远心端的肩部是否可见血流信号,观察斑块表面是否存在溃疡斑,获取动态、静态图像后行后期处理。

CEUS使用意大利超声造影剂Sono VueTM,以5 ml生理盐水充分溶解造影剂,经振荡混匀后取1.2 ml/次,经肘静脉按团注法注射,随后立即快速推注5 ml生理盐水,如有必要可重复注射。观察目标斑块是否有微气泡灌注,获取动态图像,同一病人的不同斑块间隔10 min造影。

1.3 超声诊断 由2名经验丰富的超声科医师联合作出诊断。①斑块稳定性标准^[7]:以斑块表面呈不规则状,可见凹陷且深度超过1 mm,凹陷内出现充盈血流为不稳定性斑块。②SMI对于斑块内新生血管具体诊断标准^[8]:以斑块内未见血流信号为0分;斑块单侧可见低于4个的点、短线形的血流信号为1分;弥散性线形、树枝形血流信号为2分。③CEUS对于斑块内新生血管具体诊断标准^[8]:以斑块内部未见微气泡灌注为0分;以斑块的肩部和(或)外膜侧可见局限性微气泡,可见低于4个的点状增强为1分;有大量的微气泡灌注,呈点或线开增强为2分;1分与2分为存在新生血管。

1.4 判断方法 以斑块组织病理检查作为金标准,分析SMI、CEUS对于斑块稳定性、内部是否存在新生血管的诊断结果与金标准间的一致性。

1.5 统计学处理 使用SPSS 21.0软件进行处理,一致

性以Kappa分析,高度一致 $0.8 < Kappa \leq 1.0$,中度一致 $0.6 < Kappa \leq 0.8$,低度一致 $0.4 \leq Kappa \leq 0.6$,不具有 $P < 0.05$ 为可见统计学意义。

2 结果

2.1 斑块稳定性 61例术后病理检查共发现95处斑块,其中不稳定性斑块17处。CEUS诊断不稳定斑块真阳性16处,假阳性1处,假阴性1处,真阴性77处;与金标准均具有高度一致性(Kappa系数=0.928; $P < 0.001$);诊断灵敏度为94.12%,特异度为98.72%,准确率为97.89%,阳性预测值为94.12%,阴性预测值为98.72%。SMI诊断不稳定斑块真阳性16处,假阳性0处,假阴性1处,真阴性78处;与金标准均具有高度一致性(Kappa系数=0.963; $P < 0.001$);诊断灵敏度为94.12%,特异度为100.00%,准确率为98.95%,阳性预测值为100.00%,阴性预测值为98.73%。

2.2 斑块内部新生血管 61例术后病理检查共发现新生血管89处。CEUS诊断斑块内部新生血管真阳性88处,假阳性1处,假阴性1处,真阴性5处;与金标准均具有高度一致性(Kappa系数=0.822; $P < 0.001$);诊断灵敏度为98.88%,特异度为83.33%,准确率为97.89%,阳性预测值为98.88%,阴性预测值为83.33%。SMI诊断斑块内部新生血管真阳性88处,假阳性0处,假阴性1处,真阴性6处;与金标准均具有高度一致性(Kappa系数=0.917; $P < 0.001$);诊断灵敏度为98.88%,特异度为100.00%,准确率为98.95%,阳性预测值为100.00%,阴性预测值为83.33%。斑块内部新生血管在CEUS、SMI中表现见图1。

3 讨论

临床上,约30%的脑卒中由颈动脉粥样硬化导致。颈动脉粥样硬化斑块的结构及成份为导致脑血

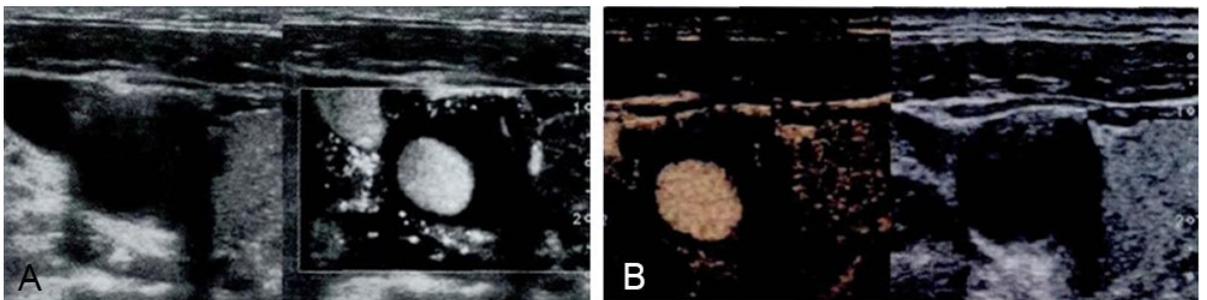


图1 右侧颈总动脉斑块阳性病人斑块内新生血管影像
A. 超微血管成像;B. 超声造影

事件的重要因素,其中结构不稳定的斑块易发生破溃、脱落或诱发血栓阻塞动脉管腔^[9-11]。不稳定斑块常不规则,或有溃疡斑、纤维帽薄弱、裂隙,斑块内部可见出血、富含脂质或炎性因子活跃、新生血管丰富等^[12]。斑块内部出血主要是血管破裂导致的。斑块内部新生血管源自于外膜的浸润血管芽生与非芽生,是由单纯内皮细胞组成的管腔,缺乏基底细胞膜与结缔组织的支撑,血管的脆性较大,极易发生破裂出血,因此,斑块内部的新生血管是不稳定性斑块的重要促进因素。研究表明,斑块内部新生血管的数量、密度与斑块破溃密切相关,并且新生血管易聚集斑块纤维帽的裂隙处、脂质丰富区域以及炎性反应活跃区域^[13,14]。超声检查显示,低回声斑块与混合回声斑块发生脑卒中的风险更高,回声越低则提示内部的炎性反应越强烈,新生血管越丰富。

CEUS能有效提高血管及周围组织成像的清晰度,显示病变情况。目前,CEUS被作为诊断斑块内新生血管及评估斑块稳定性的重要依据,但CEUS需要注射造影剂,有诱发造影剂肾病或增加肾脏负担的风险。SMI为超声显像的一项新型技术,可对组织内部的低速血流清晰显像,有效消减背景的组织信息,全面提高极低速血流显像的敏感度;并且SMI具有无创、重复性好、不需造影剂等优势,适用范围更广,不仅可应用于斑块稳定性、斑块内部新生血管的诊断,亦可用于颈动脉斑块的筛查、疗效评估、预后复查等。

本文结果表明,SMI对于颈动脉斑块稳定性、斑块内部新生血管的诊断效能与CEUS无明显差异;SMI、CEUS对于斑块稳定性、斑块内部新生血管的诊断结果与金标准具有高度一致性。这提示SMI能够取代CEUS对颈动脉斑块稳定性、斑块内部新生血管的情况作出准确评估,实现实时无创检查。这与郭玉平等^[15]研究结论相符。

总之,SMI、CEUS对于颈动脉斑块稳定性及斑块内部新生血管均具有较高诊断价值,并且SMI具有无创、重复性好、简便易行、不需注射造影剂等优势,更适用于肾功能不全、造影剂过敏等病人。

【参考文献】

- [1] 陈盈,王丽娟,周杨杨,等. 超微血流成像(SMI)技术诊断颈动脉斑块新生血管1例报告[J]. 中风与神经疾病杂志, 2016, 33(5): 466-467.
- [2] 余海歌,何文,张东,等. 多模态超声评价颈动脉斑块易损性的多因素分析[J]. 中国卒中杂志, 2018, 13(9): 922-927.
- [3] 马丽,马新慧,张艳婷,等. 不同风险等级颈动脉斑块内新生血管的评价:超微血管显像技术与CEUS对比[J]. 宁夏医学杂志, 2018, 40(4): 307-309.
- [4] Christiakov DA, Orekhov AN, Bobryshev YV. Contribution of neovascularization and intraplaque haemorrhage to atherosclerotic plaque progression and instability [J]. Acta Physiol (Oxt), 2015, 213(3): 539-553.
- [5] 于明月,牛慧敏,于明娟,等. 超微血管成像对颈动脉斑块内新生血管的诊断价值[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(23): 5922-5923.
- [6] 张红雪,杜建文,王洪,等. 超微血流成像对颈动脉斑块内新生血管的诊断价值[J]. 河北医学, 2017, 23(8): 1343-1345.
- [7] 谢霞,白志勇,刘悦,等. 超微血流成像技术在颈动脉易损斑块诊断中的应用价值[J]. 中国医学科学院学报, 2018, 40(4): 444-449.
- [8] Deyama J, Nakamura T, Takishima I, et al. Contrast-enhanced ultrasound imaging of carotid plaque neovascularization is useful for identifying high-risk patients with coronary artery disease [J]. Circ J, 2013, 77(6): 1499-1507.
- [9] Lu R, Meng Y, Zhang Y, et al. Superb microvascular imaging compared with conventional ultrasound for evaluating thyroid nodules [J]. BMC Med Imaging, 2017, 17(1): 65-65.
- [10] 高晓倩,李荔. 超声评估颈动脉粥样硬化斑块稳定性的方法[J]. 中华医学超声杂志:电子版, 2017, 14: 660-663.
- [11] Lim AKP, Satchithananda K, Dick EA, et al. Microflow-imaging: new Doppler technology to detect low-grade inflammation in patients with arthritis [J]. Eur Radiol, 2018, 28(3): 1046-1053.
- [12] 杜建文,万辉,王海丽,等. 超微血管成像技术对颈动脉斑块新生血管的诊断价值[J]. 心血管康复医学杂志, 2016, 25(5): 514-516.
- [13] 尚建军,杨敬英,王淑敏,等. SMI与CEUS在颈动脉斑块新生血管检测中的应用比较[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2016, 2(6): 507-510.
- [14] 程令刚,何文,张红霞,等. 超微血管成像评价颈动脉斑块内新生血管[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(5): 647-650.
- [15] 郭玉平,张春梅,吴向菊,等. 超声微血流成像技术检测颈动脉斑块内新生血管的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(6): 400-402.