

超声评价颈动脉斑块稳定性的应用进展

田宏天 魏章洪 徐金锋

摘 要 颈动脉斑块的稳定性与脑梗死的发生息息相关。目前,超声是检测颈动脉斑块的有效手段之一。本文就超声评价颈动脉斑块稳定性的应用进展进行综述。

关键词 超声检查;颈动脉;易损斑块;脑梗死

[中图法分类号] R543.5;R445.1

[文献标识码] A

Application progress of ultrasound in evaluation of vulnerable plaques

TIAN Hongtian, WEI Zhanghong, XU Jinfeng

Department of Ultrasound, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen 518000, China

ABSTRACT Carotid vulnerable plaques and the incidence of stroke are closely related. At present, ultrasound is one of the effective methods to detect carotid plaques. The application progresses of ultrasound in assessing vulnerable plaques are reviewed in this article.

KEY WORDS Ultrasonography; Carotid; Vulnerable plaque; Stroke

我国脑血管疾病的发病率逐年升高,其中脑梗死已成为主要死亡原因,且发病人群逐渐年轻化。颈动脉粥样硬化是引起脑血管疾病的主要原因^[1],同时也是短暂性缺血发作和脑梗死的病理基础。尽早对颈动脉粥样硬化斑块进行诊治能够有效预防缺血性脑血管病的发生。CT 和 MRI 可以作为检测颈动脉斑块的方法,但因其具有放射性损伤,价格昂贵,难以推广应用。而颈动脉超声具有操作简单、安全无创、性价比较高等优点,被广泛应用于外周血管的检查中,尤其适用于颈动脉。Prati 等^[2]提出的斑块风险评分在预测无症状患者脑梗死发生率方面有重要价值。目前,超声技术飞速发展,常用的检查技术有二维超声、超声造影、超微血管成像、弹性成像及三维超声,本文就各种检查方法评价颈动脉斑块稳定性的应用进展进行综述。

一、二维超声在颈动脉斑块检查中的应用

二维超声可以直接观察颈动脉内-中膜厚度(carotid intima-media thickness, cIMT)是否增厚,颈动脉管壁是否有斑块形成,并能了解斑块信息,如大小、回声类型、表面纤维帽是否完整及斑块是否存在溃疡等。以往 cIMT 一直作为评价心血管事件的一项重要指标,但近年有研究^[3]表明, cIMT 与 Framingham 危险评分联合预测脑血管病与单纯 Framingham 危险评分预测脑血管病在 10 年随访结果中差异无统计学意义,说明 cIMT 在预测缺血性脑血管病中无太大价值^[4]。早期动脉粥样硬化的改变多表现为 cIMT 增厚,斑块形成则是动脉粥样硬化的典型标志。目前临床上常规测量斑块大小能在一定程度上反映动脉粥样硬化的程度^[5]。而斑块表面的纤维帽破损或纤维帽较薄,往往提示

斑块的稳定性差,易发生脑梗死事件^[6-7]。因此,与 cIMT 比较,颈动脉斑块在预测心脑血管事件上价值更高^[8]。但二维超声在评价斑块稳定性时,由于其显示的是局部断面,很难在一幅图像上清晰显示斑块空间位置和结构,且无法准确评估斑块大小、血管管腔狭窄程度、斑块质地结构及斑块表面特征。同时受操作者手法的影响,不同操作者间结果差异较大,重复性较差,其在评价斑块稳定性上的临床价值有限^[9]。

二、超声造影在颈动脉斑块检查中的应用

超声造影可以清晰显示颈动脉内的血流情况,并能提高颈动脉前壁斑块和无回声斑块的检出率。研究^[10]表明斑块内新生血管的形成与破裂是造成斑块不稳定的一个重要原因。目前能够敏感评估动脉粥样硬化斑块内新生血管的方法是颈动脉斑块超声造影,超声造影可以早期发现并量化斑块内强化程度,提供可靠的易损斑块诊断依据。目前通常将斑块超声造影结果分为 4 级^[11]:1 级,造影后无增强;2 级,血管壁滋养血管增强;3 级,血管壁滋养血管及斑块肩部增强;4 级,斑块内可见大范围增强。其中 1、2 级判定为稳定性斑块;3、4 级判定为不稳定斑块,需要临床进行干预。最新研究^[12]表明,无回声斑块超声造影增强效果明显优于强回声斑块。

三、超微血管成像技术在颈动脉斑块检查中的应用

超微血管成像技术(superb micro-vascular imaging, SMI)是最新评价组织微灌注的方法,可以较精确地显示组织内的低速血流信号,减少组织运动伪像和血流伪像。目前 SMI 技术已经逐渐应用到颈动脉斑块内新生血管的研究中。与颈动脉超声造

基金项目:深圳市未来产业专项资金(CXZZ20140523105549765)

作者单位:518000 深圳市人民医院超声科

通信作者:徐金锋, Email: xujinfeng@yahoo.com

影比较,SMI 无需使用造影剂,且与颈动脉超声造影在显示斑块内新生血管部位方面有良好的一致性,可以初步评估斑块内新生血管情况,进而评价斑块的稳定性。但 SMI 对颈动脉斑块内新生血管的敏感性和检出率尚不及超声造影^[13-14]。

四、弹性成像在颈动脉斑块检查中的应用

目前弹性成像在颈动脉斑块检查中的应用主要是实时剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE), SWE 应用的是超声的剪切波成像,将组织力学特性数字化表达,达到成像及量化测量的目的,从而定量测量颈动脉斑块的杨氏模量值,以评估斑块的稳定性。操作时在不施加外力的情况下启动 SWE,然后选定感兴趣区,嘱患者屏气测得感兴趣区的杨氏模量值,根据杨氏模量值的大小进一步评估斑块硬度。由于斑块内组织成分不同^[15],软斑块内有大量脂质成分,混合斑块则是以纤维和钙质为主,硬斑块主要以钙质成分为主,故硬斑块杨氏模量值最高,混合斑块次之,软斑块最低。文献^[16-17]报道 SWE 在评价斑块稳定性方面有一定价值,且 SWE 技术具有可重复性。还有学者^[18]提出 SWE 在评价斑块稳定性方面优于灰阶中位数(gray-scale median, GSM),但在操作过程中受血管搏动和呼吸活动度的影响较大^[19]。

五、三维超声联合定量分析软件在颈动脉斑块检查中的应用

颈动脉三维超声通过采集颈动脉斑块容积信息,采用定量分析软件对斑块进行分析,可获取二维超声无法取得的信息,如斑块总面积、斑块体积、斑块最大横径、血管狭窄程度、标准化血管指数及 GSM 等,减少了操作者主观影响因素,且重复性较好,有望作为临床常规筛查指标。同时可将获取的参数与颈动脉超声造影结果相结合,为临床预测缺血性脑血管事件发生风险提供更有价值的筛查方案。

颈动脉斑块定量分析技术主要的参数有 GSM、斑块总面积、颈动脉斑块负荷^[20]及斑块体积等。GSM 是将高分辨力超声获得的三维图像灰阶数据经计算机图像软件后处理获得的。Kakkos 等^[21]通过对照斑块的病理结果分析得出血液样灰阶值 0~24、脂质样灰阶值 25~68、肌肉样或显微组织样灰阶值 69~225、钙化样灰阶值 226~255;并以 0~68 作为低灰阶值,69~255 作为高灰阶值。早期研究^[22]认为, GSM 越低,斑块稳定性越差,临床风险越大。有研究^[23]表明, GSM 能有效反映临床药物治疗颈动脉斑块稳定性的疗效。Spence 等^[24]研究显示从一开始的描述斑块纵切面最厚处面积到使用三维超声技术测量斑块总面积,均能有效地预测急性缺血性脑血管病的发生风险,同时斑块总面积还可以作为评估抗动脉粥样硬化疗效的敏感指标,指导临床选择最佳治疗方案。研究^[25]表明,斑块体积在预测脑梗死及短暂性缺血发作等心脑血管疾病方面优于斑块总面积和 cIMT。

综上所述,超声针对颈动脉斑块检测技术由最初测量 cIMT 厚度,到测量斑块面积、体积,均有一定临床价值。随着超声仪器性能和超声技术的提升,三维超声针对颈动脉斑块的多参数测量,同时加以定量分析是未来评价斑块稳定性的发展方向,有望成为筛查脑梗死的一种新的简便易行的方法。

参考文献

[1] Hollander M, Bots ML, Del Sol AI, et al. Carotid plaques increase the

risk of stroke and subtypes of cerebral infarction in asymptomatic elderly: the Rotterdam study [J]. *Circulation*, 2002, 105 (24): 2872-2877.

- [2] Prati P, Tosoletto A, Casaroli M, et al. Carotid plaque morphology improves stroke risk prediction: usefulness of a new ultrasonographic score [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2011, 31 (3): 300-304.
- [3] Den Ruijter HM, Peters SA, Anderson TJ, et al. Common carotid intima-media thickness measurements in cardiovascular risk prediction [J]. *JAMA*, 2012, 308 (8): 796-803.
- [4] Finn AV, Kolodgie FD, Virmani R. Correlation between carotid intimal/medial thickness and atherosclerosis: a point of view from pathology [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2010, 30 (2): 177-181.
- [5] Rundek T, Spence JD. Ultrasonographic measure of carotid plaque burden [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2013, 6 (1): 124-130.
- [6] Saba L, Potters F, van der Lugt A. Imaging of the fibrous cap in atherosclerotic carotid plaque [J]. *Cardiovasc Interv Radiol*, 2010, 33 (4): 681-689.
- [7] Bouvier A, Deleaval F, Doyley MM. A direct vulnerable atherosclerotic plaque elasticity reconstruction method based on an original material finite element formulation: theoretical framework [J]. *Phys Med Biol*, 2013, 58 (23): 8457-8476.
- [8] Spence JD. Carotid plaque measurement is superior to IMT invited editorial comment on: carotid plaque, compared with carotid intima-media thickness, more accurately predicts coronary artery disease events; a meta-analysis-Yoichi Inaba [J]. *Atherosclerosis*, 2012, 220 (1): 34-35.
- [9] Ten Kate GL, Sijbrands EJ, Staub D, et al. Noninvasive imaging of the vulnerable atherosclerotic plaque [J]. *Curr Probl Cardiol*, 2010, 35 (11): 556-591.
- [10] Chistiakov DA, Orekhov AN, Bobryshev YV. Contribution of neovascularization and intraplaque haemorrhage to atherosclerotic plaque progression and instability [J]. *Acta Physiol (Oxf)*, 2015, 213 (3): 539-553.
- [11] 黄品同, 何慧芳, 王小同, 等. 超声造影对颈动脉斑块增强类型与脑梗死关系的研究 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19 (5): 389-392.
- [12] Cattaneo M, Staub D, Porretta AP, et al. Contrast-enhanced ultrasound imaging of intraplaque neovascularization and its correlation to plaque echogenicity in human carotid arteries atherosclerosis [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 223 (10): 917-922.
- [13] 勇强, 张蕾, 袁嘉, 等. 超微血流成像技术诊断颈动脉斑块新生血管的价值 [J]. *中国超声医学杂志*, 2014, 30 (12): 1060-1063.
- [14] 金玉明, 洪桂荣. 颈动脉斑块血管超声成像 [J]. *中国超声医学杂志*, 2015, 31 (10): 948-949.
- [15] Grufman H, Schioppa A, Edsfieldt A, et al. Evidence for altered inflammatory and repair responses in symptomatic carotid plaques from elderly patients [J]. *Atherosclerosis*, 2014, 237 (1): 177-182.
- [16] Ramnarine KV, Garrard JW, Dexter K, et al. Shear wave elastography assessment of carotid plaque stiffness: in vitro reproducibility study [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2014, 40 (1): 200-209.
- [17] 钱林学, 王艳红, 胡向东, 等. 剪切波弹性成像技术评估颈动脉斑块硬度 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2015, 14 (4): 327-330.
- [18] Garrard JW, Ummur P, Nduwayo S, et al. Shear wave elastography may be superior to greyscale median for the identification of carotid plaque

- vulnerability: a comparison with histology[J]. *Ultraschall Med*, 2015, 36(4):386-390.
- [19] Couade M, Pernot M, Prada C, et al. Quantitative assessment of arterial wall biomechanical properties using shear wave imaging [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2010, 36(10):1662-1676.
- [20] Henrik S, Pieter M, Aram A, et al. Carotid plaque burden as a measure of subclinical atherosclerosis: comparison with other tests for subclinical arterial disease in the high risk plaque bioimage study[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2012, 5(7):681-689.
- [21] Kakkos SK, Nicolaides AN, Kyriacou E, et al. Computerized texture analysis of carotid plaque ultrasonic images can identify unstable plaques associated with ipsilateral neurological symptoms [J]. *Angiology*, 2011, 62(4):317-328.
- [22] Falkowski A, Parafiniuk M, Poncyljusz W, et al. Ultrasonographic and histological analysis of atheromatous plaques in carotid arteries and apoplectic complications[J]. *Med Sci Monit*, 2007, 13(Suppl 1):78-82.
- [23] Ibrahim P, Jashari F, Bajraktari G, et al. Ultrasound assessment of carotid plaque echogenicity response to statin therapy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Mol Sci*, 2015, 16(5):10734-10747.
- [24] Spence JD. Technology insight: ultrasound measurement of carotid plaque: patient management, genetic research, and therapy evaluation [J]. *Nat Rev Neurol*, 2006, 2(11):611-619.
- [25] Wannarong T, Parraga G, Buchanan D, et al. Progression of carotid plaque volume predicts cardiovascular events[J]. *Stroke*, 2013, 44(7):1859-1865.

(收稿日期:2016-10-18)

• 病例报道 •

Diagnosis of renal hamartoma complicated with tumor thrombi in the inferior vena cava: a case report

超声诊断肾错构瘤合并下腔静脉瘤栓 1 例

孙雪梅 王淑云 王家骏

[中图法分类号] R322.6; R445.1

[文献标识码] B

患者女, 44 岁, 因右侧腰背部疼痛 5 d 来我院就诊, 既往双肾多发错构瘤十余年。超声检查: 右肾增大, 内见一大小约 12.2 cm × 5.3 cm 实性团状强回声(图 1)。右肾静脉内见一大小约 1.2 cm × 0.8 cm 强回声, 蒂粗 0.26 cm, 与团状强回声下极相连, 远端突向下腔静脉(图 2), 并见栓子出血呈斑点状自发性显影, 流向右房。结合病史超声提示: 右肾错构瘤并肾静脉瘤栓形成, 突向下腔静脉。手术所见: 右肾巨大错构瘤完全贯穿右肾, 突向肾外侧约 5 cm, 下腔静脉及肾静脉内见瘤栓回声, 瘤栓为脂肪成分, 从肾静脉突向下腔静脉, 右肾静脉多个属支内均见瘤栓, 难以完全切除, 遂行右肾切除术。术后病理诊断: ①右肾血管平滑肌脂肪



图 1 声像图示右肾内见实性团状强回声



图 2 声像图示瘤栓与右肾错构瘤下极相连, 远端突向下腔静脉

脂肪瘤; ②下腔静脉内瘤栓, 符合上皮样血管平滑肌脂肪瘤。

讨论: 肾脏血管平滑肌脂肪瘤又称错构瘤, 为临床常见的肾脏良性肿瘤, 主要组织成分为血管、平滑肌及脂肪, 多发生于一侧肾皮质, 并向肾周围脂肪组织膨胀生长, 少数可发生于肾门邻近的肾实质, 压迫肾盂, 恶变率极低。肿瘤向肾外生长时, 可使肾周局部淋巴结受累。本例患者同时合并肾静脉和下腔静脉瘤栓, 瘤栓为错构瘤中脂肪成分突向静脉腔内所致, 极为少见。由于瘤栓位于肾静脉, 受较大瘤体遮挡, 难以发现, 超声诊断该病较 CT 更有优势, 通过实时动态观察可发现栓子突向下腔静脉, 图像具有特异性。

(收稿日期:2016-08-22)