

超微血管成像技术在颈动脉狭窄中的应用现状

陈 博

佳木斯大学附属第一医院 黑龙江 佳木斯 154000

摘要: 脑卒中在全球范围内是第二大致死原因,同时也是导致残疾并发死亡的第三大因素。颈动脉狭窄是缺血性脑卒中的重要原因之一。准确诊断颈动脉狭窄程度对于确定病因和治疗方法非常重要。这篇文章全面回顾了超微血管成像技术在评估颈动脉狭窄程度方面的当前应用状况,并为临床诊断和治疗方案提供了有价值的思考和建议。

关键词: 超微血管成像技术; 脑卒中; 颈动脉狭窄

1 概述

由于人口逐渐老化和城市化的快速发展,脑卒中正在逐渐成为流行趋势中一个显著的高风险因素^[1]。最新调查结果显示,我国脑卒中疾病的负担逐年增加。然而,如果在发病早期积极进行筛查和干预,脑卒中的效果和预后将得到明显改善。但是,如果我们在脑卒中的早期阶段积极地进行筛查和干预措施,那么脑卒中的治疗效果和患者的预后都会有显著的提升^[2]。迄今为止,大动脉的粥样硬化已被确认为缺血性卒中的主导原因^[3]。动脉粥样硬化还可能导致颈动脉出现各种内部和外部的病理症状。超声检查因其简单、无侵入性和能够实时动态观察的特点,已经被广泛认为是颈动脉狭窄的首选筛查手段。

2 颈动脉粥样硬化与颈动脉狭窄

颈动脉粥样硬化指颈总动脉和/或颈内动脉内-中膜的不均匀增厚,导致斑块的形成^[4]。这样的现象可能会引起血管壁的结构变化、管腔变窄,甚至接近或完全阻塞。部分患者的斑块可能会在一段时间内保持相对稳定,但是在合并高血压、高脂血症、冠心病和糖尿病等危险因素时,斑块的体积可能会增大,并有纤维帽破裂、内出血、溃疡型斑块表面形成血栓等现象^[5]。当斑块开始脱落,它们可能会随着血液流向动脉的远端,从而导致同侧的眼动脉、大脑的中、前动脉供血区的颅内动脉发生栓塞,这可能进一步引发同侧的视觉模糊、对侧的短暂性脑缺血或卒中的严重缺血事件^[6]。动脉粥样硬化斑块还可导致颈外段颈动脉狭窄,这被公认为缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作的重要危险因素。此外,研究表明,在有症状的脑卒中患者中,严重颈动脉狭窄的比例不到70%。这表明,仅仅依赖颈动脉狭窄这一单一变量来准确预测颈动脉狭窄患者面临的脑卒中风险是不够的。因此,根据前人研究的基础,我们还应该更多关注

斑块的性质和实际斑块的负荷大小,以便更好地制定预防、诊断和治疗方案,以避免该疾病导致的严重后果的发生。

3 超微血管成像技术在颈动脉狭窄中的实际应用

颈动脉斑块的常规首选方式主要依赖超声检查。

3.1 常规超声对颈动脉狭窄的评估

通过结合二维实时成像技术与彩色多普勒流速分析,对目标血管进行了评估。我们对颈总动脉、颈总动脉分叉、颈内动脉和颈外动脉的狭窄状况进行了详细的观察和记录。这包括斑块的位置、尺寸、回声特性,以及狭窄部位的残余血管和原始血管的内径。此外,我们还记录了收缩期的峰值流速(PSVprox)和舒张期末流速(EDVprox),并对狭窄远端的PSV(PSVdist)和EDVdist进行了记录。我们还计算了PSVprox与PSVdist之间的比率(PSVprox/PSVdist),这有助于间接了解管腔的狭窄状况^[7]。然而,该方法在某些方面存在局限性,例如对于极低速度的血流和彩色外溢的显示效果不理想,无法确定和排除重度狭窄(超过70%)和次全闭塞的患者,其敏感性和特异性较低。此外,由于超声医师的不同水平和测量准确性的差异,也会引起误差。传统的超声检查主要集中在颅外段血管的检查,并被归类为二维平面检查。因此,对于主动脉弓的分类、单一的粗大钙化、大血管起始端的多发钙化、异常路径的血管以及Willis环的情况,其显示效果并不尽如人意^[8]。

3.2 超微血管成像技术对颈动脉狭窄的评估

超微血管成像技术(superb microvascular imaging, SMI)是一项具有高分辨率的先进超声血流成像技术,它能够有效地检测微小血管内的血流状况^[9]。与传统的技术手段相比,SMI在低流速和极低流速的血流条件下显示出更高的灵敏度,并能更清晰地呈现微小血管的血流灌注状况以及新生血管的生成过程^[10]。这项技术以其无创性、简单的操作方式和无需使用造影剂等显著优点而受

通讯作者: 王薇,佳木斯大学附属第一医院,黑龙江,佳木斯,154000

到赞誉。在国内外,学者们首次尝试将SMI技术用于甲状腺^[11]、乳腺以及肝脏结节与肿块^[12]的微血管和新生血管的检测,目的是为了为了更好地评估病变部位的血液供应,并同时观察其细胞分化的状况。研究人员还通过比较超微血管成像和超声造影技术与颈动脉内膜剥脱术后的病理结果,进一步确认了SMI技术在检测颈动脉粥样硬化斑块内新生血管方面的有效性,并能更准确地判断颈动脉狭窄的程度^[13]。

3.3 超微血管成像技术在评估颈动脉狭窄方面的应用

超微血管三维立体成像技术(SMART 3D-SMI)是一种最新的计算机血流容积成像技术。它在传统的二维超声基础上,采用智能化算法和独特的滤波技术,通过二维成像重建,展示病变处的低速血流和微血管结构。至今,该技术已被用于甲状腺和乳腺的良恶性结节的诊断,但在其他部位的应用上,国内还没有相关的研究报告^[14]。这项技术利用多个二维切面进行旋转建模,形成了三维的血管管腔,从而能够更为直观地展示颈动脉狭窄的严重程度,并能同时监测狭窄区域以及狭窄远端的血液供应状况^[15]。这为临床医生在制定治疗计划时提供了更为有力的指引和参照^[16]。

3.4 其他颈动脉检查技术

除了以上技术外,我们还可以选择其他几种颈动脉的检查方法。核磁共振成像技术可以清楚地展示颈动脉的形态结构信息,但是它所显示的狭窄程度往往会高估实际情况^[17]。经颅多普勒超声技术通过利用颅骨密度的不同来作为声窗进行检查,这有助于更准确地评估颅内血管的状况,但这种方法对操作者的依赖性相对较高^[18]。CTA作为血管造影的一种技术,可以更清晰地展现颅骨与血管之间的解剖结构,但它对钙化的反应并不敏感^[19]。DSA历来被认为是评定血管疾病的最佳标准,但由于其侵入性、高昂的价格和众多的并发症,其实际应用中的风险相对较大。

4 局限性

这篇文章深入探讨了常规超声、超微血管成像以及超微血管三维成像技术在评定缺血性脑卒中引发的动脉粥样硬化斑块导致的颈动脉不同狭窄程度上的实际应用效果。然而,每种新技术在评估颈动脉狭窄时都有其独特的缺陷和局限性。总结来说,这些局限性包括:1.由于临床医师经验的不同,测量数值可能存在差异。2.斑块内的钙化可能会对测量结果产生影响。3.由于人体解剖的原因,近心端的血管受心脏和周围动脉的影响较大,因此实验可能存在误差。4.不同的技术对评估指标的重视程度不同,这也会对结果产生一定的影响。

5 结束

脑卒中受多种因素影响,对不同的病因和并发症有不同的治疗方法。随着超声仪器技术的改进和发展,临床研究的进展和指南的完善,脑卒中导致的动脉粥样硬化性颈动脉狭窄评估仍有待进一步改进。从二维超声到超微血管成像技术,再到三维超微血管成像技术,对颈动脉狭窄的评估更准确。人工智能技术和3D打印技术的出现,为临床医师和学者提供了更多可能性。相信不久的将来,对脑卒中疾病将提出更完善的预防措施,寻找更彻底的解决方案,有效控制并发症的发生。

参考文献

- [1]唐春花,郭露,李琼等.2022年全球卒中数据报告解读[J].诊断学理论与实践,2023,22(03):238-246.
- [2]Feigin V L, Brainin M, Norrving B, et al. World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2022[J]. International Journal of Stroke, 2022, 17(1): 18-29.
- [3]Update AHAS. Heart disease and stroke statistics-2017 update[J]. Circulation, 2017, 135: e146-e603.
- [4]《缺血性脑卒中(大动脉粥样硬化型)治未病干预指南》编写组,北京中医药大学东方医院.缺血性脑卒中(大动脉粥样硬化型)治未病干预指南[J].北京中医药大学学报, 2023.
- [5]周丽,刘兰,宋小燕等.颅内动脉粥样硬化斑块形成与血管重构的关系[J].现代生物医学进展,2019,19(14):2679-2682+2613.DOI:10.13241/j.cnki.pmb.2019.14.015.
- [6]Thapar A, Jenkins I H, Mehta A, et al. Diagnosis and management of carotid atherosclerosis[J]. Bmj, 2013, 346.
- [7]凌晨,李坤成,华扬等.颈内动脉狭窄及闭塞的超声影像学评价[J].中国医学影像技术,2002(07):647-650.
- [8]Tozaki M, Fukuma E. Does power Doppler ultrasonography improve the BI-RADS category assessment and diagnostic accuracy of solid breast lesions?[J]. Acta Radiologica, 2011, 52(7): 706-710.
- [9]周丽,刘兰,宋小燕等.颅内动脉粥样硬化斑块形成与血管重构的关系[J].现代生物医学进展,2019,19(14):2679-2682+2613.
- [10]陈忠,杨耀国.颈动脉狭窄诊治指南[J].中国血管外科杂志:电子版,2017,9(3):7.DOI:CNKI:SUN:XGWK.0.2017-03-003.
- [11]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(6):4.
- [12]马燕,李晶,任卫东,等.超微血管成像与乳腺肿瘤微

血管密度的相关性研究[J].临床与病理杂志,2016(4):6.

[13]袁嘉,勇强,张蕾,等.常规血管超声与微血管成像技术诊断颈动脉狭窄的对比研究[J].中国循环杂志,2016,31(6):3.

[14]Bos D, Arshi B, van den Bouwhuisen Q J A, et al. Atherosclerotic carotid plaque composition and incident stroke and coronary events[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2021, 77(11): 1426-1435.

[15]Liang M, Ou B, Wu J, et al. Combined use of strain elastography and superb microvascular imaging with grayscale ultrasound according to the BI-RADS classification for differentiating benign from malignant solid breast masses[J]. Clinical Hemorheology and Microcirculation,

2020, 74(4): 391-403.

[16]Tozaki M, Fukuma E. Does power Doppler ultrasonography improve the BI-RADS category assessment and diagnostic accuracy of solid breast lesions?[J]. Acta Radiologica, 2011, 52(7): 706-710.

[17]陈杰,余波,谭晋韵,等.颈部血管多普勒超声,数字减影血管造影,磁共振血管成像在颈动脉狭窄检查中的对比研究[J].中国临床神经科学,2016(2):6.

[18]华扬,高山,吴钢等.经颅多普勒超声操作规范及诊断标准指南[J].中华医学超声杂志(电子版),2008(02):197-222.

[19]付文艳,吴晓萍.颈动脉超声与CT血管造影对颈动脉狭窄检测的比较[J].内蒙古医学杂志,2014(10):3.