

2021, 35: 3077-3084.

Hernia, 2014, 18(3): 361-367.

[19] PEETERS E, SPIESSENS C, OYEN R, et al. Sperm motility after laparoscopic inguinal hernia repair with lightweight meshes: 3-year follow-up of a randomised clinical trial[J].

[20] GAO M, HAN J, TIAN J, et al. Vypro II mesh for inguinal hernia repair: A meta analysis of randomized controlled trials[J]. Ann Surg, 2010, 251(5): 838-842.

高频小凸阵探头联合增强型血流成像技术诊断椎动脉起始段狭窄的应用

王惠媚, 陈莞春*, 方建华, 刘国珍, 梁显东 (广东省东莞市厚街医院超声科, 广东东莞 523059)

摘要: 目的 探讨高频小凸阵探头联合增强型血流 (e-flow) 成像技术在诊断椎动脉起始段狭窄的准确性。方法 121 例患者 242 条椎动脉采用高频小凸阵探头、e-flow 成像技术、数字减影血管造影 (DSA) 检查。以 DSA 为金标准, 分析高频小凸阵探头对椎动脉起始段狭窄诊断的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值。结果 高频小凸阵探头对椎动脉起始段狭窄显示率为 58%。高频小凸阵探头对轻度、中度、重度、闭塞椎动脉起始段狭窄诊断敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为 80.0%、88.4%、86.0%、73.7%、91.6%; 68.6%、94.2%、88.8%、76.1%、91.8%; 48.0%、93.3%、96.4%、80%、96.9%; 83.3%、100.0%、99.6%、100.0%、99.6%。高频小凸阵探头与 DSA 对椎动脉起始段狭窄诊断准确率相当 ($P>0.05$)。结论 高频小凸阵探头对椎动脉起始段狭窄诊断准确性与 DSA 相似, 具有重要临床应用价值。

关键词: 高频小凸阵探头; 数字减影血管造影; 椎动脉起始段狭窄

中图分类号: R 445.2

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610 (2022) 05-0561-04

Application of altotrequent convex lens probe and enhanced-flow imaging in diagnosis of vertebral artery orifice stenosis

WANG Hui-mei, CHEN Guan-chun*, FANG Jian-hua, LIU Guo-zhen, LIANG Xian-dong (Department of Ultrasonography, Houjie Hospital, Dongguan 523059, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic accuracy of altotrequent convex lens probe (ACLPL) and enhanced-flow (e-flow) imaging in vertebral artery orifice stenosis (VAOS). Methods A total of 121 patients (242 vertebral arteries) underwent ACLPL, e-flow imaging and digital subtraction angiography (DSA). Based on the gold standard of DSA, the diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, and positive/negative predictive value of ACLPL for VAOS were analyzed. Results The positive rate of VAOS was 58.0% on ACLPL. The sensitivity, specificity, accuracy, and positive/negative predictive value of ACLPL were 80.0%, 88.4%, 86.0%, 73.7%, 91.6% in mild VAOS; 68.6%, 94.2%, 88.8%, 76.1%, 91.8% in moderate VAOS; 48%, 93.3%, 96.4%, 80.0%, 96.9% in severe VAOS; and 83.3%, 100.0%, 99.6%, 100.0%, 99.6% in occlusive VAOS. The diagnostic accuracy of VAOS was comparable between ACLPL and DSA ($P>0.05$). Conclusion The diagnostic accuracy of ACLPL is similar to that of DSA for VAOS, which is valuable in clinical application.

Key words: altotrequent convex lens probe; digital subtraction angiography; vertebral artery orifice stenosis

在缺血性脑血管病中, 椎动脉狭窄导致后循环缺血约占脑缺血性脑梗死的 20%~25%^[1-2], 其中起始段狭窄发生率高达 20%^[3-4]。目前数字减影血管造影 (DSA) 仍然是诊断椎动脉起始段狭窄的“金标准”, 超

声检查由于椎动脉起始段特殊的解剖位置, 线阵探头检查往往受到一定限制。高频小凸阵探头具有探头小巧, 分辨率较高, 便于小声窗部位探查的特点。本研究应用高频小凸阵探头联合应用 e-flow 成像技术检测

收稿日期: 2021-10-14

作者简介: 王惠媚 (1980-), 女, 本科, 主治医师, E-mail: 42331017@qq.com

通信作者: 陈莞春 (1973-), 女, 硕士, 主任医师, E-mail: doctoregc@163.com

椎动脉起始段斑块情况及管腔狭窄程度,探讨其在椎动脉起始段狭窄的诊断价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料

收集2019年1月-2020年12月在我院行颈部动脉超声检查患者121例,其中男96例,女25例,年龄33~90岁,平均年龄(63.8±11.9)岁,临床主要表现为头晕、眩晕、头痛、呕吐、复视、肢体无力、行走不稳或跌倒等后循环缺血表现。所有病例均行颈部动脉超声检查和DSA检查,具有完整病例资料和手术记录。本研究经医院伦理委员会批准([2022]厚医伦审第24号),检查前均获得患者及其家属知情同意。

1.2 设备和检查方法

1.2.1 椎动脉彩色多普勒超声检查 使用日立公司ARIETTA 60彩色超声诊断仪,高频小凸阵探头(4~8 MHz)。患者取仰卧位,双肩垫枕,头稍后仰,颈部自然伸展并显示充分,头稍偏向检查对侧,采用高频小凸阵探头着重对患者双侧椎动脉起始段进行观察,尽量清晰显示椎动脉起始段的二维图像结构,观察管腔的走行,测量距离椎动脉开口1.0~1.5 cm处管腔内径,观察管腔内有无斑块,并测量斑块的大小,并同时应用e-flow成像技术对椎动脉起始段血管腔内血流充盈情况进行观察,注意调节血流束与声束间的角度小于60°,通过适当调节滤波、增益,使管腔内血流充盈连续完整,减少溢出,尽量清晰显示血管内膜面,测量血管内血流收缩期峰值流速(PSV)、舒张末期流速(EDV)、搏动指数(PI)、阻力指数(RI)。对于起始段狭窄者测量狭窄处残余内径、狭窄远段原始管腔内径、狭窄段及狭窄远段PSV和EDV。根据《血管超声检查指南》椎动脉起始段狭窄评价标准^[5]将狭窄程度分为正常、轻度狭窄(狭窄<50%)、中度狭窄(狭窄率50%~69%)、重度狭窄(70%~99%)、闭塞(狭窄率100%)。

1.2.2 椎动脉DSA检查 使用Philips cv 20型数字减影血管造影机,所有患者于超声检查后2周内行全脑动脉DSA检查。DSA均由神经内科介入医师完成,采用Seldinger法进行股动脉穿刺,注射非离子型碘造影剂,分别从正位、斜位和侧位3个角度显示颈动脉,狭窄程度分级:正常;轻度(0~49%);中度(50%~69%);重度(70%~99%);闭塞。

1.3 统计学处理

应用SPSS 22.0统计软件,计数资料两两比较采用McNemar检验;一致性采用Kappa检验, Kappa>0.75

两者一致性较好; 0.75>Kappa≥0.4 两者一致性一般; Kappa<0.4 两者一致性较差。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

高频小凸阵探头对椎动脉起始段狭窄显示率为58%。高频小凸阵探头与DSA对椎动脉起始段狭窄诊断结果一致193条,诊断结果不一致49条,超声诊断准确率79.8%。高频小凸阵探头诊断椎动脉起始段狭窄及斑块情况见表1、2,诊断椎动脉起始段不同程度狭窄结果见表3,高频小凸阵探头诊断椎动脉起始段不同狭窄的敏感度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值见表4。高频小凸阵探头与DSA对椎动脉起始段不同程度狭窄一致性检验Kappa值分别为0.827、0.667、0.652、0.582、0.907。高频小凸阵探头与DSA对椎动脉起始段狭窄诊断,差异无统计学意义(P>0.05);高频小凸阵探头对椎动脉起始段斑块检出率高于DSA,两者之间差异有统计学意义(P<0.05)。

表1 高频小凸阵探头与DSA对椎动脉起始段狭窄诊断结果比较 (例)

DSA	高频小凸阵探头		合计
	有狭窄	无狭窄	
有狭窄	131	21	152
无狭窄	11	79	90
合计	142	100	242

McNemar 检验: P=0.110

表2 高频小凸阵探头与DSA对椎动脉起始段斑块诊断结果比较 (例)

DSA	高频小凸阵探头		合计
	有斑块	无斑块	
有斑块	75	8	83
无斑块	47	112	159
合计	122	120	242

McNemar 检验: P=0.000

3 讨论

椎动脉起始段狭窄或闭塞是后循环缺血性病变最常见发病原因^[6],多由动脉粥样硬化引起,由于椎动脉起始段位置较深、走行迂曲以及部分检查者肥胖颈短等原因,给超声检测椎动脉起始段狭窄带来困难^[7]。文献报道采用高频线阵探头对椎动脉起始段狭窄进行检测,但高频线阵探头较宽不宜放置于颈根深部检查,对于位于较深部位的椎动脉起始段和锁骨下动脉的检测结果往往受到影响,造成内膜显示不清,斑块检出率低,甚至漏诊^[8]。高频小凸阵探头扫查范围较广,穿透

表3 高频小凸阵探头与DSA 诊断椎动脉起始段不同程度狭窄结果

高频小凸阵探头	DSA					合计
	正常	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞	
正常	85	10	5	0	0	100
轻度狭窄	4	56	10	6	0	76
中度狭窄	1	3	35	7	0	46
重度狭窄	0	1	1	12	1	15
闭塞	0	0	0	0	5	5
合计	90	70	51	25	6	242

表4 高频小凸阵探头对椎动脉起始段不同程度狭窄诊断效能

狭窄程度	敏感度/%	特异度/%	准确度/%	阳性预测值/%	阴性预测值/%	Kappa 值
正常	94.4	90.1	91.7	85.9	96.5	0.827
轻度狭窄	80.0	88.4	86.0	73.7	91.6	0.667
中度狭窄	68.6	94.2	88.8	76.1	91.8	0.652
重度狭窄	48.0	93.3	96.4	80.0	96.9	0.582
闭塞	83.3	100.0	99.6	100.0	99.6	0.907

力较强,可查看到位置更深的组织、血管结构,更加有利于椎动脉起始段的显示,尤其是左侧椎动脉起始段;能够显示更长的颈内动脉、特别是针对脖子较粗短的患者或颈动脉分叉比较高的患者。国内学者已经提出了应用高频小凸探头可以增加观察视野,在牺牲一定图像质量的情况下,获得更多的信息^[9]。本研究采用高频小凸阵探头联合e-flow 成像技术对椎动脉起始段狭窄进行检测,增加超声频带宽度和提高系统运动伪差抑制滤波器,截断曲线坡度,克服了彩色“外溢”的缺陷,更敏感地捕捉低速血流,改善了图像的空间分辨率和时间分辨率,从而更加清晰地显示病变血管的部位、范围、血管内膜及管腔内血流变化情况^[10-13]。我们应用高频小凸阵探头连续观察 242 条椎动脉,约 58% 病例可以顺利发现椎动脉起始段狭窄。陈洁等^[14] 研究结果显示高频小凸阵探头对椎动脉起始段显示率为 96.25%, 优于高频线阵探头,能提高椎动脉起始段狭窄显示率。

椎动脉起始段狭窄主要表现为动脉内-中膜增厚凸向腔面,局部隆起形成粥样斑块;轻度狭窄时,斑块部位管腔血流充盈缺损,可无明显血流动力学改变或血流速度轻度增高;中到重度狭窄时,管径明显缩小,血流束变细,血管阻力指数增高,流速增快;闭塞时,狭窄管腔内无血流信号显示。另外,超声可以显示椎动脉狭窄部位、范围、斑块性质以及斑块内新生血管检测和稳定性分析具有很好临床应用价值。DSA 通常被认为是诊断颈动脉狭窄的“金标准”,本研究中高频小凸阵探头对椎动脉起始段斑块检出率明显高于 DSA,与文献报道一致^[15]。沈婧等^[16] 研究结果显示高

频小凸阵探头动脉内膜显示率及硬化斑块检出率较 DSA 明显增高,临床符合率 98.9%,与 DSA 检查对照符合率 100%。分析原因可能是 DSA 对动脉斑块的二维检查,几乎不可避免的低估狭窄的百分率,超声可以对椎动脉内-中膜的厚度及动脉壁的僵硬程度进行检测,而且本研究采用e-flow 超声血流显像技术,减少血流信号“外溢”,提高了对斑块显示能力。DSA 容易受到操作者经验、熟练程度和血管观察角度等因素制约,也往往会低估或高估血管腔狭窄程度,尤其对斑块显示率低,只能对斑块表面情况作出判断,更不能判断粥样硬化斑块的性质^[17]。

本研究结果发现高频小凸阵探头对椎动脉起始段不同程度狭窄的判断准确性与 DSA 无明显差异,两种检查结果一致性良好。两者差别主要表现在:5 条椎动脉起始段 DSA 检查结果正常的超声诊断轻度狭窄 4 条,中度狭窄 1 条;14 条 DSA 诊断轻度狭窄超声诊断正常 10 条,中度狭窄 1 条和重度狭窄 1 条;16 条 DSA 诊断中度狭窄超声诊断正常 5 条,轻度狭窄 10 条及中度狭窄 1 条。在轻度、中度狭窄组中,超声有不同程度低估了管腔狭窄程度,推测的原因是斑块的位置,特别是侧壁斑块所致的血管偏心性狭窄,或者由于椎动脉起始段走行迂曲时,超声探查角度未能探及管腔最窄的切面,以及仪器设备的分辨率等对于超声检测结果有一定影响。王靖宇等^[18] 认为高低频联合超声诊断椎动脉颅外段病变具有较高的诊断精确性,彩色多普勒超声与 CTA 联合应用可以有效提高颅外段椎动脉病变的检出率。超声诊断椎动脉起始段管腔正常和重度狭窄敏感度、特异度最高,分别为 94.4%、

100.0%; 90.1%、100.0%; 诊断轻度狭窄敏感度、特异度最低,分别为 80.0%、84.9%,表明轻度狭窄时最容易误诊为正常或中度狭窄。本研究中 DSA 诊断 5 条椎动脉管腔闭塞,超声诊断 4 条闭塞,1 条重度狭窄,表明高频小凸阵探头联合 e-flow 成像技术后,彩色多普勒对微弱、缓慢血流信号更敏感,提高椎动脉管腔完全闭塞与次全闭塞的诊断能力。本研究不足之处主要是单中心回顾性研究,样本量少,特别是椎动脉起始段管腔闭塞病例较少,在以后研究中,我们将会进一步扩大样本量完善研究。

综上所述,高频小凸阵探头对椎动脉起始段斑块和狭窄程度的诊断具有较高敏感度和特异度,联合 e-flow 成像技术对血流的显示能力更强,并且提高了对较低回声斑块的显示能力,值得在临床推广应用。

参考文献:

- [1] SPARACO M, CIOLLI L, ZINI A. Posterior circulation ischemic stroke-a review part I: Anatomy, aetiology and clinical presentations[J]. *Neurol SCI*, 2019, 40(10): 1995-2006.
- [2] WANG J J, MA Q F, YANG Z X, et al. Feasibility of evaluating the stenosis of intracranial segment in the vertebral artery using neck-brain integrated ultrasound: A comparison with computed tomography angiography and digital subtraction angiography[J]. *Ann transl Med*, 2020, 8(18): 1155.
- [3] JENKINS J S, STEWART M. Endovascular treatment of vertebral artery stenosis[J]. *Prog cardiovasc dis*, 2017, 59(6): 619-625.
- [4] GUNABUSHANAM G, KUMMANT L, SCOUTT L M. Vertebral artery ultrasound[J]. *Radiol Clin North Am*, 2019, 57(3): 519-533.
- [5] 中国医师协会超声医师分会. 血管超声检查指南[J]. *中华超声影像杂志*, 2009, 18(10): 911-920.
- [6] MADONIS S M, JENKINS J S. Vertebral artery stenosis[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2021, 65: 55-59.
- [7] ROZEMAN A D, HUND H, WESTEIN M, et al. Duplex ultrasonography for the detection of vertebral artery stenosis: A comparison with CT angiography[J]. *Brain Behav*, 2017, 7(8): e00750.
- [8] 傅建群, 姜惠悦. 高频线阵探头与低频凸阵探头在椎动脉检测中的临床研究[J]. *临床超声医学杂志*, 2011, 13(7): 447-450.
- [9] 张峰, 沈嫄, 钟锐. 高频小凸阵探头在无名动脉检测中的应用[J]. *广东医学*, 2013, 34(9): 1400-1402.
- [10] 高静, 李伟, 申志扬, 等. 彩色多普勒血流显像及 E-flow 技术在椎基底动脉供血不足中的诊断价值[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2015, 18(8): 86-87.
- [11] 关莹, 南瑞霞, 万映, 等. 超声 e-Flow 技术在老年人椎动脉病变中的应用[J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(18): 5302-5303.
- [12] 曹静. 超声弹性成像与 E-Flow 技术在乳腺癌腋窝淋巴结反应性与转移性诊断中的应用[J]. *医学理论与实践*, 2022, 35(3): 479-482.
- [13] 李玲, 陶林波. 在甲状腺肿瘤良恶性鉴别中 e-Flow 超声成像技术的应用价值研究[J]. *影像研究与医学应用*, 2019, 3(22): 79-80.
- [14] 陈洁, 何文, 郭冬芳, 等. 小凸阵探头在椎动脉起始段检测中的应用价值[J]. *中国医学影像技术*, 2008, 21(10): 1572-1574.
- [15] 董卫红. 高频小凸阵探头诊断椎动脉起始段狭窄的应用[J]. *影像技术*, 2016, 28(3): 21-22.
- [16] 沈嫄, 张建兴, 张峰. 联合应用高频小凸阵及线阵探头评估颈部动脉粥样硬化性疾病的研究[J]. *实用医技杂志*, 2009, 16(3): 183-185.
- [17] 张蕴鑫, 刘建龙. 影像学检查在颈动脉狭窄评估中的应用探讨[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2021, 7(3): 249-252.
- [18] 王靖宇, 刘冬梅. 高低频联合超声与 CTA 对椎动脉颅外段病变诊断的对比研究[J]. *影像研究与医学应用*, 2018, 2(9): 98-100.