

· 临床研究 ·

实时三维超声血管斑块定量分析技术检测颈动脉斑块特征的临床价值

戴全 邱海英 孙伟薇 戴海鹏 刘琦 武金玉

摘要 目的 探讨实时三维超声血管斑块定量分析(VPQ)技术在评价颈动脉斑块所致血管狭窄程度中的临床应用价值。方法 选取102例颈动脉斑块患者共130处颈动脉斑块,应用实时三维超声VPQ技术测定颈动脉内中膜厚度、最窄处斑块厚度、面积狭窄率、标化壁指数(NWI)及斑块回声强度,根据局部面积狭窄率判定颈动脉狭窄程度,并与CTA所测颈动脉狭窄程度进行对照。结果 实时三维超声VPQ测得颈动脉局部管腔轻度狭窄15处、中度狭窄78处,重度狭窄37处;CTA测得颈动脉局部管腔轻度狭窄11处,中度狭窄71处,重度狭窄48处。实时三维超声与CTA对颈动脉斑块所致管腔狭窄程度的一致性检验为 $Kappa=0.765$;实时三维超声VPQ技术测得颈动脉不同狭窄程度者间NWI值两两比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),其余参数比较差异均无统计学意义。结论 实时三维超声VPQ分析技术能够准确测定颈动脉斑块所致血管狭窄程度,并可对相关指标进行量化分析,具有重要的临床应用价值。

关键词 超声检查,三维,实时;血管斑块定量分析技术;CTA

[中图分类号]R445.1;R543.4

[文献标识码]A

Clinical value of real-time three-dimensional ultrasound vascular plaque quantification technology in quantitative evaluation of carotid plaque

DAI Quan, QIU Haiying, SUN weiwei, DAI Haipeng, LIU Qi, WU Jinyu
Department of Ultrasound, the Harbin No.1 Hospital, Harbin 150001, China

ABSTRACT Objective To explore the clinical value of real-time three-dimensional ultrasound (RT-3DU) vascular plaque quantification (VPQ) technology in evaluating the degree of carotid stenosis. **Methods** One hundred and two patients with 130 carotid plaques were selected. RT-3DU VPQ technology for off-line analysis was applied to assess the carotid stenosis, the thickness of intima-media, the thickness of plaque of the narrowest vessel, normalized wall index (NWI) and the echo intensity of plaque. The degree of carotid stenosis was estimated according to area narrowing rate and compared with that detected by CTA. **Results** RT-3DU showed mild stenosis in 15 cases, moderate stenosis in 78 cases and severe stenosis in 37 cases. CTA showed mild stenosis in 11 cases, moderate stenosis in 71 cases and severe stenosis in 48 cases. Detection of RT-3DU and CTA for carotid stenosis had a high consistency ($Kappa=0.765$). There was significant difference of NWI among different degree of carotid stenosis patients by RT-3DU VPQ. There were no significant difference of other parameters. **Conclusion** RT-3DU VPQ technology can be used to determine the degree of carotid stenosis precisely and be capable of quantitative analysis of related indexes. The clinical value of this technique is important.

KEY WORDS Ultrasonography, three-dimensional, real-time; Vascular plaque quantification; CTA

彩色多普勒超声检查是筛查颈动脉粥样硬化斑块的常用方法,近年来实时三维超声的应用为临床了解颈动脉斑块的立体形态、评估其治疗进展提供更多

可能,且三维超声相对于二维超声能够获得更多的立体图像信息,避免低估所测数据^[1]。本研究旨在应用实时三维超声血管斑块定量分析(vascular plaque

quantification, VPQ)技术检测颈动脉斑块所致局部血管狭窄程度及相关参数,并与CTA诊断管腔狭窄程度相比较,探讨实时三维超声VPQ技术定量评价颈动脉斑块的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2016年1月至2017年12月在我院超声科行颈动脉斑块超声检查的门诊及住院患者102例,男62例,女40例,年龄47~86岁,平均(68.2±17.2)岁,共130处颈动脉斑块。其中高血压者75例,高脂血症者95例,糖尿病患者69例,吸烟者76例,饮酒者80例;全部病例均进行实时三维超声VPQ检查并同期进行CTA检查。本研究经我院医学伦理委员会批准;所有入选者均知情同意。

二、仪器与方法

1.实时三维超声VPQ检查:使用Philips EPIQ5彩色多普勒超声诊断仪,L12-5线阵探头和V13-5全容积实时三维探头,频率分别为5~12 MHz和5~13 MHz;配有Qlab 10.3.1版VPQ分析软件。嘱受检者平卧,头颈部尽量仰伸使颈部充分暴露,使用L12-5线阵探头采集二维及彩色超声图像:①颈动脉内中膜最厚处血管长轴图像,测量内中膜厚度;获取斑块处血管长轴和短轴切面图像,测量斑块位置、长度及厚度;获取斑块最大位置的彩色血流图像,观察局部血流充盈缺损情况;使用V13-5全容积实时三维探头采集斑块最厚位置短轴切面图像,调节增益并自动优化,Qlab软件脱机量化分析:选取三维存图,打开VPQ软件,自动分析出局部面积狭窄率、最窄处斑块的厚度、标化壁指数(normalized wall index, NWI)、斑块回声强度。依据公式将VPQ技术测得的斑块局部面积狭窄率换算成直径狭窄率,公式:直径狭窄率=1-√1-面积狭窄率^[2]。

2.CTA检查:使用Toshiba Aquilion ONE 320排螺旋CT,双筒高压注射器经肘前静脉注入非离子碘对比剂及生理盐水,药量370 mg/ml,造影剂50 ml,注射流速5~6 ml/s,当对比剂在靶血管达到高峰浓度时开始扫描。扫描参数:管电压120 kV,管电流mAs,层厚0.5 mm。扫描范围自主动脉弓下缘至颅底,从足侧向头侧扫描。扫描获得原始数据导入副台工作站进行数字减影处理,再通过多平面重组、最大密度投影、曲面重建及容积再现对颈部血管进行重建,并结合断层图像对颈部血管狭窄程度进行分析诊断。CTA所测公式:直径狭窄率(%)=(1-狭窄处血管直径/狭窄远端正常血管直径)×100%^[3]。

实时三维超声VPQ和CTA检查均由两名本专业医师统一操作。所有测值均取两名检测者的平均值。

3.血管狭窄程度诊断标准^[2-3]:为使实时三维超声VPQ技术所测狭窄程度与CTA测量狭窄程度分级评价一致,将颈动脉直径狭窄率标准分为轻度狭窄(<30%)、中度狭窄(30%~69%)、重度狭窄(70%~99%)。

三、统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}±s$ 表示,VPQ技术测定的内中膜厚度、最窄处斑块厚度、NWI、斑块回声强度数值比较行*t*检验;计数资料以例或率表示,组间比较行 χ^2 检验。实时三维超声VPQ技术与CTA对颈动脉斑块所致管腔狭窄程度判断的一致性行Kappa检验。*P*<0.05为差异有统计学意义。

结 果

一、实时三维超声VPQ技术检测各狭窄程度颈动脉斑块相关特征参数比较

102例患者颈动脉内中膜平均厚度(1.31±0.11)mm,130处颈动脉斑块平均厚度(3.69±0.52)mm。轻、中、重度狭窄者间NWI值两两比较差异均有统计学意义(均*P*<0.05);内中膜厚度、最窄处斑块厚度、斑块回声强度比较差异均无统计学意义。见表1。

表1 实时三维超声VPQ技术检测各狭窄程度颈动脉斑块相关特征参数比较

狭窄程度	斑块(处)	内中膜厚度(mm)	最窄处斑块厚度(mm)	NWI	斑块回声强度(dB)
轻度狭窄	11	1.24±0.15	2.91±0.83	0.51	39.49
中度狭窄	71	1.35±0.14	3.55±1.15	0.69*	37.83
重度狭窄	48	1.36±0.19	4.19±1.75	0.85*#	32.97

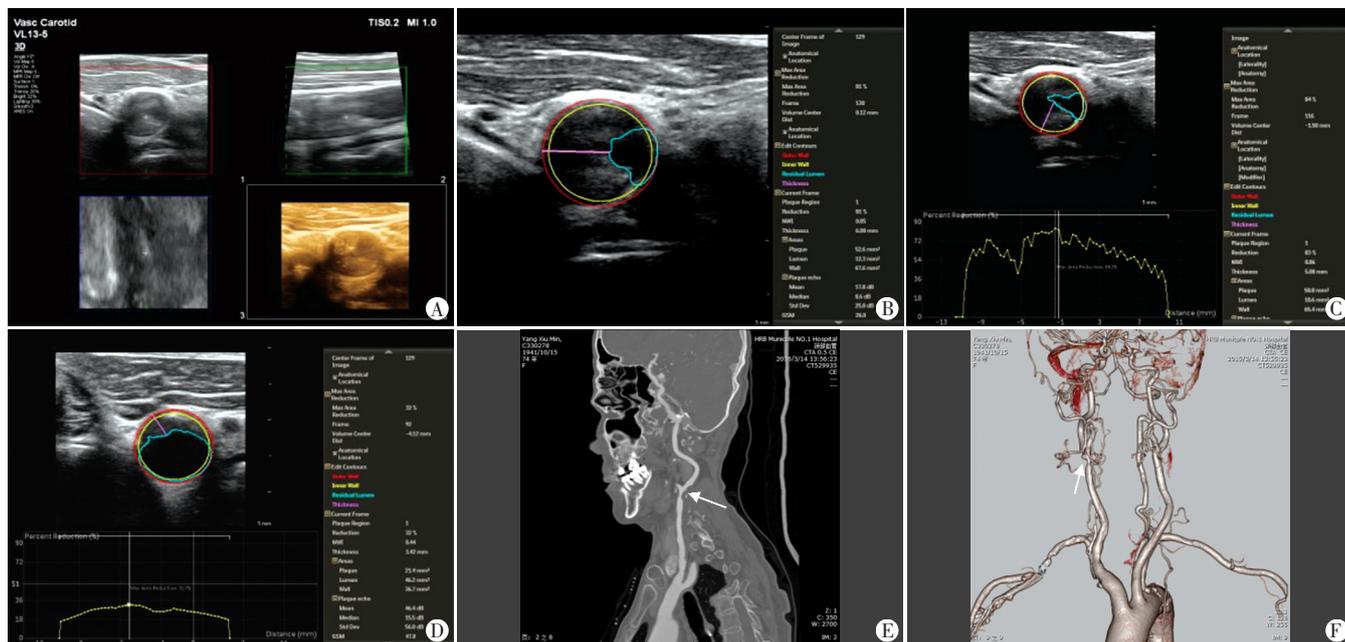
与轻度狭窄者比较,**P*<0.05;与中度狭窄者比较,#*P*<0.05。NWI:标化壁指数

二、实时三维超声VPQ技术与CTA对颈动脉斑块所致管腔狭窄程度判断的一致性

CTA测得颈动脉局部管腔轻度狭窄11处,中度狭窄71处,重度狭窄48处。实时三维超声VPQ技术检测颈动脉轻度狭窄15处,中度狭窄78处,重度狭窄37处。实时三维超声VPQ技术与CTA诊断血管局部狭窄程度具有高度一致性(Kappa=0.765)。见表2和图1。

表2 实时三维超声VPQ技术与CTA测定颈动脉狭窄程度一致性

实时三维超声VPQ技术	CTA		
	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄
轻度狭窄	10	5	0
中度狭窄	1	66	11
重度狭窄	0	0	37



A:实时三维超声图像;B:VPQ技术自动描记斑块及管腔图像;C:管腔重度狭窄时管腔狭窄变化曲线图像;D:管腔轻度狭窄时管腔狭窄变化曲线图像;E:CTA曲面重组图像;F:CTA容积再现图像

图1 同一颈动脉斑块实时三维超声VPQ及CTA检测图像(箭头示狭窄部位)

讨论

颈动脉粥样硬化斑块导致血管狭窄是临床常见的颈部血管疾病,早期诊断采取适宜的治疗措施至关重要。多层螺旋CTA能准确测量颈动脉狭窄程度,清晰显示颈动脉斑块成分、部位、斑块特征,对颈动脉狭窄的判断具有较高的准确性,是临床判定颈动脉狭窄程度金标准;但其价格昂贵,不能作为常规方法。超声检查能够全面了解颈动脉斑块位置、形态、回声特点,并被公认是诊断颈动脉狭窄首选的检查方法;其中实时三维超声检查可对斑块及血管的空间形态进行任意切割,观察及测量斑块最大面积及体积,避免二维超声对斑块面积的低估,在诊断颈动脉斑块所致血管狭窄程度上有一定优势。本研究结果表明实时三维超声VTQ与CTA测定对患者同一颈动脉位置斑块所致狭窄程度判断具有高度一致性($Kappa=0.765$),且实时三维超声采集段血管狭窄情况可从狭窄变化曲线图中直观选取曲线上任意一点显示狭窄率,观察斑块各个部位所致管腔狭窄情况,亦可根据曲线波动情况显示采集段内整体管腔狭窄情况。因此,应用实时三维超声VPQ技术可准确判断颈动脉粥样硬化斑块导致的血管狭窄程度。

应用实时三维超声VPQ技术不仅可准确测得颈部血管狭窄程度,还可自动获得采集段的斑块最窄处斑块厚度、NWI、斑块回声强度参数。应用VPQ技术

自动测量最窄处斑块厚度值可避免人为主观性,使测量数值更准确客观。NWI是指血管壁面积(包括斑块)占血管总面积的百分比,可反映血管负荷变化。张敏郁等^[4]在对比研究不同年龄人群中发现,NWI不受性别因素影响,是评价血管负荷的更稳定的定量参数,且更适合中老年人群血管负荷定量分析,该测值的重复性良好,对监测动脉硬化进程、定量评价血管重塑具有重要价值。本研究结果显示VPQ技术测得不同狭窄程度的颈动脉NWI值两两比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),分析原因是较大较厚的斑块可引起血管狭窄程度高,血管NWI值随之高。VPQ技术检测斑块回声强度是根据采集段斑块超声图像特点获得的平均值,定量显示斑块回声特点。本研究颈动脉不同程度狭窄者斑块回声强度比较差异无统计学意义,但根据斑块回声强度数值可直观看出较大较厚斑块的值偏低。由于本研究所选病例均未经颈动脉内膜剥脱外科手术证实,故VPQ检测斑块回声强度的可靠性,以及通过斑块回声强度判断斑块的软硬程度并间接估测斑块稳定性等问题仍需加大样本量或手术病理相关研究的证实。

综上所述,实时三维超声VPQ技术在检测颈动脉斑块方面,不仅可自动获得较二维超声更详细的多项相关参数,还可对斑块累及部位血管负荷的变化及斑块回声强度进行量化分析,为临床提供更多影像学信息。

参考文献

[1] Naqvi TZ, Lee MS. Carotid intima-media thickness and plaque in cardiovascular risk assessment[J]. JACC Cardiovascular Imaging, 2014, 7(10):1025-1038.
 [2] 勇强, 张蕾, 刘凤菊. 实用血管与小器官疾病超声诊断培训教

程[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 2014: 11.
 [3] 贲志飞, 陈国平, 陈韵雯, 等. 超声造影和3D-CTA诊断颈动脉颅外段狭窄的对比研究[J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(7): 491-493.
 [4] 张敏郁, 王建华, 高宇, 等. 年龄与颈动脉重塑: 血管结构的三维超声定量研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2015, 24(3): 215-219.
 (收稿日期: 2019-03-06)

· 病例报道 ·

Contrast-enhanced ultrasound manifestations of intrahepatic heterotopic spleen: a case report

肝内异位脾超声造影表现 1 例

蔡沁村 周果 陈琴

[中图法分类号] R445.1; R657.3

[文献标识码] B

患者男, 43岁, 10d前因左侧胸膜炎住院行超声检查发现右肝占位。患者20年前因外伤曾行脾脏切除术、左肾修补术。发现乙型肝炎3年, 长期服用抗病毒药物。实验室检查: 癌胚抗原2.32 ng/ml, 甲胎蛋白2.51 ng/ml, 肿瘤标志物CA125 136.6 U/ml, 肿瘤标志物CA15-3 23.2 U/ml, 肿瘤标志物CA19-9 < 2.0 U/ml。超声检查: 右肝后叶探及大小约2.2 cm × 1.7 cm低回声结节, 边界清楚, 形态规则; 未见明显血流信号(图1)。超声造影检查: 动脉相与肝实质同步增强, 呈均匀性高增强(图2); 门脉相及延迟相未见明显消退, 延迟相全肝扫描未见低增强区, 考虑良性占位性病变。增强CT: 右肝后叶结节, 最大径1.9 cm, 动脉期均匀强化, 门脉晚期强化稍减低, 考虑占位。因患者有乙型肝炎病史, 择期行右肝叶切除术, 术中所见: 腹腔未见腹水, 肝右后叶可见大小约2 cm × 2 cm的包块, 质地柔软, 所见范围肝脏色泽质地正常, 胆总管未见增粗。术后病理检查: 肝脏包块, 考虑异位脾。

结节边界清楚, 大小可不等^[1]。文献^[2]报道异位脾种植是脾细胞脱落通过脾静脉血行播散而种植。异位脾好发于男性, 平均年龄44岁, 脾破裂后异位脾发生率可达26%~67%^[3]。多数异位脾患者无明显症状, 一般在体检时偶然发现。但发生在肝内的异位脾罕见, 影像学检查易误诊为肝脏良性肿瘤。本例患者术后大体标本明确见包块位于肝实质内, 考虑本例异位脾是通过静脉系统转移至肝脏的。本例患者超声造影表现为动脉相与肝实质同步增强, 呈均匀性高增强, 门脉相及延迟相均未明显消退。异位脾需与肝内局灶性结节增生及肝腺瘤相鉴别。肝内局灶性结节增生可有特征性的中央向四周“轮辐状”增强, 造影剂消退缓慢; 肝腺瘤少见, 由包膜下向中央向心性供血, 动脉相包膜下可有粗大血管显影, 造影剂消退相对肝内局灶性结节增生更快^[4]。肝内异位脾缺乏特异性超声及超声造影特征性表现, 对于肝内少见占位性病变, 需结合患者外伤性脾破裂手术的病史综合诊断。

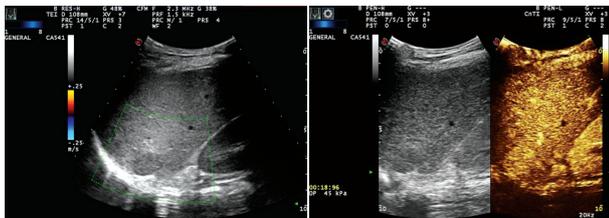


图1 肝内异位脾常规超声示右肝后叶低回声结节
 图2 肝内异位脾超声造影示动脉相呈均匀性高增强

讨论: 异位脾是脾组织异位种植而形成的一种良性结节, 多发生于外伤性脾破裂脾切除后, 脾细胞脱落种植在腹腔内, 可发生在腹腔内网膜、小肠浆膜层、后腹膜等, 多发结节为主,

参考文献

[1] 王珍, 王弘, 汤守元, 等. 腹腔内多发异位脾组织植入一例[J]. 中华普通外科杂志, 2014, 29(7): 559.
 [2] 阮佳莉, 周陈杰. 脾破裂后肝内异位脾种植[J]. 中华肝胆外科杂志, 2013, 19(6): 465-466.
 [3] Khan AM, Manzoor K, Malik Z, et al. Thoracic splenosis: know it avoid unnecessary investigations, interventions, and thoracotomy[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 59(4): 245-253.
 [4] 李兴华, 周平, 王利华, 等. 超声造影对肝局灶性结节增生与肝腺瘤的鉴别诊断[J]. 中国超声医学杂志, 2010, 26(9): 847-848.
 (收稿日期: 2018-11-07)