

•临床研究•

[文章编号] 1007-3949(2007)15-05-0374-03

血管回声跟踪技术对颈动脉斑块者 颈动脉弹性功能的定量检测

卢强¹, 王正荣², 黄景¹, 周琛云¹, 王一江³, 罗燕¹

(四川大学 1. 华西医院超声科, 2. 基础与法医学院生物医学工程系, 四川省成都市 610041;

3. 四川石油总医院, 四川省成都市 610041)

[关键词] 临床诊断学; 超声波检测; 颈动脉斑块; 颈动脉弹性; 血管回声跟踪技术

[摘要] **目的** 探讨颈动脉斑块患者颈动脉弹性功能的改变及其与斑块的关系。**方法** 应用血管回声跟踪技术检测 31 例颈动脉斑块患者及 138 例正常人颈动脉僵硬度参数 β 、压力应变弹性系数、动脉顺应性、脉搏波放大指数及单点脉搏波传递速度; 其中单侧斑块者 21 例, 双侧斑块者 10 例; 无基础疾病者 15 例, 合并其他疾病者 16 例。比较单侧斑块患者双侧颈动脉弹性差异; 比较颈动脉斑块合并及不合并其他疾病者与正常人颈动脉弹性的差异。**结果** 单侧颈动脉斑块者左右两侧颈动脉弹性差异无统计学意义; 颈动脉斑块不合并其他疾病组仅僵硬度参数 β 和压力应变弹性系数有改变; 合并其他疾病组的僵硬度参数 β 、压力应变弹性系数、动脉顺应性和单点脉搏波传递速度均有改变。**结论** 颈动脉斑块对颈动脉弹性的影响是复杂的: 就整体而言, 颈动脉斑块会影响颈动脉弹性功能, 单纯颈动脉斑块者弹性降低, 合并其他疾病者弹性下降更明显; 但就局部而言, 颈动脉斑块并不明显影响局部颈动脉弹性。血管回声跟踪技术能够定量检测颈动脉斑块者颈动脉弹性功能的改变。

[中图分类号] R445

[文献标识码] A

Quantitative Evaluation of Carotid Elasticity in Patients with Carotid Plaque by E-Tracking Technique

LU Qiang¹, WANG Zheng-Rong², HUANG Jing¹, ZHOU Cherr-Yun¹, WANG Yi-Jiang³, and LUO Yan¹

(1. Ultrasound Department of West China Hospital, 2. Department of Engineer in Biology and Medicine of School of Preclinical and Forensic Medicine, Sichuan University, Chengdu 610041; 3. Ultrasound Department of Sichuan General Petral Hospital, Chengdu 610041, China)

[KEY WORDS] Ultrasonography; Carotid Plaque; Carotid Elasticity; Echo Tracking Technique

[ABSTRACT] **Aim** To detect the carotid elasticity quantitatively in patients with carotid plaque by echo tracking(ET) technique. **Methods** With ET technique, the stiffness parameter (β), pressure-strain elasticity modulus (E_p), arterial compliance (AC), augmentation index (AI) and one-point pulse wave velocity (PWV β) of carotid in 31 patients with carotid plaque and 138 normal adults were calculated automatically. In the 31 patients 21 cases and 10 cases had unilateral and bilateral plaque respectively. 15 cases were accompanied with some other disease and 16 cases without other diseases. The carotid elasticity parameters of both sides in unilateral plaque patients were compared. And also these parameters between normal adult and carotid plaque patients with and without other disease were compared. **Results** There were no significant difference in carotid elasticity parameters between two sides in those patients with unilateral plaque. Compared with the normal adults, β and E_p were different in those patients without other disease while β , E_p , AC and PWV β were different in those patients with other disease.

Conclusions The carotid elasticity in patients with carotid plaque can be detected quantitatively by ET technique. The relationship between carotid elasticity and carotid plaque was complicated. On one side the carotid elasticity was decreased in patients with carotid plaque especially in those combined with some other disease. On the other hand there was no difference of the local carotid elasticity between plaque side and the opposite side.

心血管危险因素可导致动脉弹性功能降低以及大动脉粥样硬化和纤维性硬化, 前者属于功能改变后者属结构变化, 二者均是心血管疾病的独立危险

因子^[1-4]。目前国内外学者多认为二者关系密切并认为动脉弹性功能下降、内膜—中膜厚度(intima-media thickness, IMT)增厚是粥样斑块形成前的早期变化^[4,5],但也有文献认为动脉粥样硬化是一种局部现象且病变位于内膜,因此颈动脉 IMT 及斑块与动脉硬化之间的相关性证据仍然不足^[2,6]。本研究采用血管回声跟踪技术(echo tracking, ET)检测颈动脉粥样斑块者颈动脉弹性功能指标僵硬度参数 β (stiffness parameter, 通常用 β 来表示)、压力应变弹性系数

[收稿日期] 2006-08-22 [修回日期] 2007-03-13

[基金项目] 四川省卫生厅课题(040032)

[作者简介] 卢强, 硕士研究生, 现从事腹部及外周血管的超声诊断, E-mail 为 looqiang@hotmail.com。王正荣, 教授, 博士研究生导师, 主要从事生物医学工程及时间生物学研究。通讯作者罗燕, 副教授, 硕士研究生导师, 主要从事血管的超声诊断, E-mail 为 luoyan77@vip.sina.com。

Ep (pressure-strain elastic modulus, Ep)、动脉顺应性 (arterial compliance, AC)、脉搏波放大指数 (augmentation index, AI) 及单点脉搏波传递速度 (one-point pulse wave velocity calculated from β value, PWV β), 旨在了解颈动脉粥样斑块者颈动脉弹性功能的改变及二者的关系。

1 对象及方法

1.1 研究对象

2005 年 12 月至 2006 年 1 月在四川大学华西医院行超声检查的颈动脉斑块患者 31 例, 年龄 42~85 岁, 平均 67.3 岁。颈动脉斑块标准为 $IMT \geq 1.2$ mm^[7]。31 例患者中单侧斑块者 21 例, 双侧斑块者 10 例; 无基础疾病者 (单纯颈动脉斑) 15 例, 合并高血压、糖尿病、肾病或其他与动脉硬化有关的疾病者 16 例。同期体检的 138 例健康者为对照, 入选标准为健康志愿者, 无高血压、心脑血管疾病、糖尿病、肝肾疾病、高血脂。所有受检者检查前 1 h 内未抽烟、未饮酒或咖啡等。

1.2 血压测量

受检者静息 15 min, 坐位, 用标准袖带水银血压计测量上肢肱动脉血压, 测量三次取其平均值。

1.3 超声检测

应用 ALOKA 彩色多普勒超声诊断仪器 α -10 及其 13 MHz 探头。先观察颈动脉的管壁、内膜—中膜厚度及管腔情况, IMT 的测量在图像放大模式下并采用偏转使测量线与内膜平行; 然后在长轴断面中调节 M 线取样线角度使之与颈动脉壁垂直以获得最大断面并启动 ET 功能, 待能连续获得 3~5 个以上稳定波形曲线时冻结并保留图像, 仪器会自动计算出该侧颈动脉的 β 、Ep、AC、AI 及 PWV β 值。所有超声检查均保证有两个有经验的医师在场, 共同选取标准图像进行数据测量, 波形图像不稳定时, 进行 2~3 侧测量, 取其平均值。记录所有检查者上述参数。

1.4 统计分析

采用 SAS6.12 软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示; 采用配对 t 检验及协方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单侧斑块者双侧颈动脉弹性对比

采用配对 t 检验比较颈动脉单侧斑块者左右两侧颈动脉弹性差异, 结果发现, 有斑块一侧与无斑块

一侧的颈动脉弹性指标差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1)。

表 1. 单侧斑块者双侧颈动脉弹性

参数	有斑块侧	无斑块侧	P 值
β	7.93 \pm 3.81	7.68 \pm 3.27	0.85
Ep	101.61 \pm 54.31	96.59 \pm 47.34	0.62
AC	0.78 \pm 0.34	0.83 \pm 0.36	0.91
AI	12.81 \pm 14.80	11.82 \pm 16.45	0.58
PWV β	6.05 \pm 1.45	5.93 \pm 1.37	0.81

2.2 单纯颈动脉斑块者及颈动脉斑块合并其他疾病者与正常人颈动脉弹性对比

采用协方差分析, 分别比较单纯颈动脉斑块者及颈动脉斑块合并其他疾病者与正常人颈动脉弹性的差异, 结果表明, 年龄是影响颈动脉弹性指标的重要因素, 采用协方差排除年龄干扰后, 单纯颈动脉斑块者的颈动脉弹性指标 β 和 Ep 有改变, AC、AI 及 PWV β 无改变; 颈动脉斑块合并其他疾病患者中, 颈动脉的 β 、Ep、AC 和 PWV β 均有改变, AI 无改变 (表 2 和表 3)。

表 2. 单纯颈动脉斑块者与正常人颈动脉弹性指标对比

	β	Ep	AC	AI	PWV β
n	306	306	306	306	306
R ²	0.45	0.48	0.28	0.14	0.52
P _{年龄}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P _{斑块}	0.01	0.03	0.15	0.11	0.45

表 3. 颈动脉斑块合并其他疾病者与正常人颈动脉弹性指标对比

	β	Ep	AC	AI	PWV β
n	308	308	308	308	308
R ²	0.45	0.48	0.28	0.14	0.52
P _{年龄}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P _{斑块}	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00

3 讨论

3.1 颈动脉斑块及颈动脉弹性

心血管危险因素可导致大动脉粥样硬化和纤维性硬化, 前者的病变在动脉壁内膜, 表现为内膜增

厚、斑块形成、管腔狭窄、组织缺血或梗死; 后者的病变则主要累及动脉中膜及全层, 表现为动脉僵硬增加; 二者有强相关性。大量研究表明颈动脉 IMT、斑块、动脉弹性均是心血管疾病的重要标志及独立危险因素^[1-5]。目前国内外学者多认为颈动脉 IMT 增厚及斑块者其血管弹性功能下降, 并认为动脉弹性功能下降是 IMT 增厚及粥样斑块形成前的早期变化^[4,5], 但也有文献认为动脉粥样硬化是一种局部现象且主要病变位于内膜, 而 IMT 则是假设动脉粥样硬化沿着动脉长轴均匀分布并反映内膜中膜的变化, 因此颈动脉 IMT 及斑块与动脉硬化之间的相关性证据仍然不足^[2,6]。

3.2 颈动脉斑块及颈动脉弹性的超声检测

已有资料^[6,8]表明高频超声能够准确测量颈动脉 IMT 及斑块并可初步判断斑块性质, 结合检查时的实时血压则可计算出动脉弹性指标, 如: 扩张性系数 (distensibility coefficient, DC)、顺应性系数 (compliance coefficient, CC)、僵硬参数 β 及压力应变弹性模量 E_p ^[6,9]。新近的 ET 技术利用射频信号来显示血管壁的微小位移, 探测及测量精确度可达 0.01 mm^[9,10], 目前除可自动测量 β 、 E_p 和 AC, 还增加了 AI 及 PWV β 的自动计算, 为超声测量血管弹性带来新的手段。

本研究结果表明, 在不合并其他疾病的单纯颈动脉粥样斑块者中颈动脉弹性已有部分下降, 表现为颈动脉 β 和 E_p 增高而 AC、AI 及 PWV β 无改变, 亦即颈动脉僵硬加大但顺应性及脉搏波的传导尚无明显改变; 当颈动脉斑块同时合并其他疾病时, 颈动脉弹性全面下降, 表现为颈动脉的 β 、 E_p 、AC 和 PWV β 都有改变; 而单侧斑块者其两侧所有弹性指标比较都无统计学差异, 表明斑块并不直接影响斑块侧颈动脉局部的弹性, 斑块在局部主要是影响管腔的传输功能。由于本组分层资料并不多, 而且 ET

技术在国内使用不久尤其是 ET 中 AI 的测量是通过内径一时间曲线来计算, 而 PWV β 是由 β 公式推导而来, 二者的意义虽与传统非超声测量 AI 及 PWV 一致, 但其原理及绝对数值不完全一样, 因此对于上述每个颈动脉弹性指标的具体意义有待更多的资料积累。

颈动脉斑块对颈动脉弹性的影响是复杂的: 就整体而言, 颈动脉斑块者颈动脉弹性功能是下降的, 单纯颈动脉斑块者弹性降低, 合并其他疾病者弹性下降更明显; 但就局部而言, 颈动脉斑块并不明显影响局部颈动脉弹性, 单侧斑块者两侧颈动脉弹性差异并无显著性。

[参考文献]

- [1] 谭静, 华琦, 闻静, 邢绣荣. 代谢综合征与动脉僵硬度的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2006, 14 (2): 167-169
- [2] Cohn JN. Vascular wall function as a risk marker for cardiovascular disease [J]. *J Hypertens*, 1999, 17 (supp 115): s41-s44
- [3] O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson SK Jr. Carotid artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults [J]. *N Engl J Med*, 1999, 340 (1): 14-22
- [4] 贺顺龙, 朱兆洪, 陈宝国, 林煜, 白建萍, 邓国良, 等. 超声检测脑血管病高危人群颈动脉内皮舒张功能[J]. 中国动脉硬化杂志, 2004, 12 (2): 206-208
- [5] Van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, Asmar R, Topouchian J, Reneman RS, et al. Association between arterial stiffness and atherosclerosis: the Rotterdam study [J]. *Stroke*, 2001, 32 (2): 454-460
- [6] 王颀, 刘望彭, 王宏宇. 无创超声技术评估动脉弹性功能: 现状与未来[J]. 中国康复医学, 2005, 17 (11): 689-693
- [7] 张梅, 张运, 高月花, 姚桂华. 颈动脉及股动脉内膜-中膜层厚度正常值的对比研究[J]. 中国医学影像技术, 2002, 18 (1): 32-33
- [8] David Spence J. Ultrasound measurement of carotid plaque as a surrogate outcome for coronary artery disease [J]. *Am J Cardiol*, 2002, 89 (Suppl): 10B-16B
- [9] 王建华, 王岳恒, 吴春玲, 杜昕, 张莉, 尹洪宁, 等. 血管回声跟踪技术定量评价正常人颈动脉弹性[J]. 中华超声影像学杂志, 2005, 14 (4): 292-294
- [10] Niki K, Sugawara M, Chang D, Harada A, Okada T, Sakai R, et al. A new noninvasive measurement system for wave intensity: evaluation of carotid arterial wave intensity and reproducibility [J]. *Heart Vessels*, 2002, 17 (1): 12-21

(此文编辑 许雪梅)