

· 论 著 ·

## 无创动脉硬化检测评价血压对动脉硬化影响的研究

夏小琦, 杨成明<sup>△</sup>, 曾春雨, 王红勇, 方玉强

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所心血管内科, 重庆 400042)

**摘要:**目的 探讨心-踝血管指数(CAVI)和踝臂指数(ABI)在健康人群和动脉粥样硬化性疾病及其危险因素人群中血管早期病变评价中的临床应用价值,在临床工作中更好地防治动脉粥样硬化性疾病。方法 随机选择心内科住院的 110 例动脉粥样硬化性疾病患者或具有动脉粥样硬化性疾病危险因素者入选动脉粥样硬化组,对照组系同期在该科住院血压正常患者 100 例,采用 VS-1000 型血压脉搏测量仪检测 210 例患者的 CAVI 和 ABI 数值。左室射血分数(LVEF)检测采用 HP-SONO5500 型彩色多普勒超声显像仪。结果 与健康对照组相比,动脉粥样硬化组 CAVI 明显升高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ );ABI 动脉粥样硬化组与正常血压组相比明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.001$ );但左右两组相比差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。LVEF 动脉粥样硬化组较正常血压组明显降低,差异有统计学意义( $P = 0.031$ )。相关性分析显示,动脉粥样硬化组 CAVI 与 LVEF 呈正相关( $r = 0.612, P < 0.05$ ),ABI 与 CAVI 呈负相关( $r = -0.697, P < 0.001$ )。健康组上述各指标之间均无明显相关性。结论 血压的变化对动脉硬化的发病有一定影响,而 CAVI 和 ABI 的检测在健康人群和动脉粥样硬化性疾病及其危险因素人群中对于血管早期病变评价有重要的临床应用价值。

关键词:心-踝血管指数;踝臂指数;动脉僵硬度;动脉粥样硬化

中图分类号:R543.5

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2010)02-0177-03

## Study on evaluating impact of blood pressure on atherosclerosis by non-invasive arteriosclerosis detection

XIA Xiao-qi, YANG Cheng-ming<sup>△</sup>, ZENG Chun-yu, et al.

(Department of Cardiology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical application value of cardio-ankle vascular index(CAVI) and ankle-brachial index (ABI) for evaluating early vascular diseases in healthy population, atherosclerosis patients and high risk population in order to better prevent and treat atherosclerosis in clinic. **Methods** To randomly select 100 hospitalized patients with atherosclerosis or risk factor of atherosclerosis as the atherosclerotic group. The other CVAI and ABI in two groups were detected by type VS-1000 blood and pulse measuring instrument. Left ventricular ejection fraction(LVEF) was detected by HP-SONO5500 color Doppler ultrasound imaging instrument. **Results** Compared with the healthy control group, CAVI in the atherosclerotic group increased obviously with statistical difference( $P < 0.001$ ); ABI decreased significantly compared with the normal blood pressure group with statistical difference(left side  $P < 0.001$ ; right side  $P < 0.01$  respectively), but there was no statistical difference between the left side and right side groups( $P > 0.05$ ). Correlation analysis showed that CAVI in the atherosclerotic group was positively correlated with LVEF( $r = 0.612, P < 0.015$ ), ABI was negatively correlated with AVI( $r = -0.697, P < 0.001$ ). No significant correlation existed among the above indexes in the healthy control group. **Conclusion** The change of blood pressure have certain influence on the pathogenesis of atherosclerosis. Detection of CAVI and ABI in healthy population, atherosclerosis patients and high risk population has important value for evaluating early vascular diseases.

**Key words:** cardio-ankle vascular index; ankle-brachial index; arterial stiffness; atherosclerosis

动脉粥样硬化是一种慢性渐进性疾病,其发生、发展经历了内皮功能障碍—动脉僵硬度增高—脂质条纹形成—动脉粥样硬化斑块—斑块不稳定状态—心脑血管事件的过程,其总病程可长达数十年,是心脑血管疾病发病的基础,如何早期检出处于动脉僵硬度增高期的亚临床血管病变一直是医学界关注的热点。

心-踝血管指数(cardio-ankle vascular index, CAVI)作为一项新的不依赖血压的动脉硬化评价指标,以其操作简单、检测结果的可靠性受操作者熟练程度影响小、费用低廉等优势,更适用于在人群中进行大规模筛查。而踝臂指数(ankle-brachial

index, ABI)又称踝肱指数(ankle arm index)、Winsor 指数(Winsor index)或踝肱压力指数,被认为是诊断外周动脉疾病的最佳无创指标<sup>[1]</sup>,是全身动脉粥样硬化及其严重程度的强预测因子<sup>[2]</sup>,且具有检测方便、敏感性高等特点。本研究拟讨论 CAVI 和 ABI 在健康人群和动脉粥样硬化性疾病及其危险因素人群中血管早期病变评价中的临床价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 随机选择 2008 年 10 月至 2009 年 2 月本院心内科住院患者共 220 例,纳入标准:110 例动脉粥样硬化性疾病患者或具有动脉粥样硬化性疾病危险因素者为动脉粥

<sup>△</sup> 通讯作者。

表 1 两组患者基本临床资料( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	年龄(岁)	SBP(mm Hg)	DBP(mm Hg)	腰围(cm)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	心率(次/分)
正常血压组	100	55.4±15.5	120.3±3.6	72.4±6.8	83.5±6.8	24.8±5.3	77.6±5.3
动脉粥样硬化组	110	56.9±11.6	146.7±12.2 <sup>a</sup>	95.0±13.4 <sup>a</sup>	84.3±7.1	25.4±6.2	76.6±7.1

<sup>a</sup>:组间比较,  $P < 0.01$ ; SBP: 收缩压; DBP: 舒张压; BMI: 体重指数。

表 2 两组患者双侧肢体 CAVI、ABI 及 LVEF 比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CAVI		ABI		LVEF(%)
	左	右	左	右	
正常血压组	7.56±1.38	7.51±1.36	1.08±0.10	1.09±0.13	77.68±4.22
动脉粥样硬化组	8.59±1.66 <sup>a</sup>	8.66±1.37 <sup>a</sup>	0.99±0.18 <sup>a</sup>	0.98±0.19 <sup>b</sup>	62.56±4.32 <sup>c</sup>

组间比较, <sup>a</sup>:  $P < 0.001$ ; <sup>b</sup>:  $P < 0.01$ ; <sup>c</sup>:  $P < 0.05$ 。

粥样硬化组, 其中男 58 例, 女 52 例, 年龄 23~82 岁, 平均(55.4±15.5)岁, 均为符合高血压诊断标准依据 WHO/ISH<sup>[3-4]</sup> 确诊, 并长期接受降压治疗者, 其中高血压病 1 级 40 例, 2 级 42 例, 3 级 28 例; 高血压病程 5 年以内 29 例, 5~10 年 19 例, 11~20 年 28 例, 超过 20 年 34 例。对照组系同期在本科住院检查的健康者 110 例, 纳入条件为体重指数少于 30 kg/m<sup>2</sup>, 无高血压、高血脂、糖尿病及心、脑血管疾病, 肝、肾功能正常, 共 100 名, 男 50 名, 女 50 名, 年龄 20~80 岁, 平均(56.9±11.6)岁。排除标准: 因下肢外伤、截肢或重度浮肿等原因不能行动脉僵硬测量患者; 不同意测量动脉僵硬度的患者; 近期(<3 个月)患心肌梗死、脑卒中、严重肝肾功能不全、全身慢性感染、自身免疫性疾病、大动脉炎、血栓性脉管炎疾病患者, 以及既往曾接受经皮腔内冠状动脉成形术(PTCA)、冠状动脉旁路移植术(CABG)治疗的患者。研究对象临床基本资料见表 1。

## 1.2 方法

**1.2.1 心-踝血管指数和踝臂指数测量方法** 应用日本福田公司生产的 CAVI-VaSera VS-1000 型采集数据, 患者保持平卧休息位至少 15min 后, 输入患者基本信息(包括性别、年龄、身高、体重、BMI 等), 将心音传感器安装在第 2 肋间胸骨上, 监测心电图和心音, 在右上臂、右脚踝、左上臂、左脚踝分别测量四肢血压, 得出 CAVI、ABI、心电图、心音图、上臂脉搏波形、脚踝脉搏波形等指标。所有患者均在入院 3d 内完成此项检查。依据美国心脏协会和美国心脏学会(ACC/AHA)指南<sup>[5]</sup> 推荐  $ABI \leq 0.90$  作为诊断外周动脉疾病的界值标准; 诊断标准:  $ABI < 0.8$ , 高度怀疑有狭窄或闭塞;  $0.5 \leq ABI < 0.8$ , 在一处有闭塞的可能性;  $ABI < 0.5$ , 在多处有闭塞的可能性;  $ABI \geq 1.3$ , 怀疑动脉有硬化(或钙化)。而 CAVI 反映主动脉、股动脉和踝动脉的整体僵硬程度, 通过心电图、心音图、桡动脉脉搏波形和踝动脉脉搏波形记录并计算求得<sup>[6]</sup>; 诊断标准:  $CAVI < 8.0$  为正常,  $8.0 \leq CAVI < 9.0$  为临界值,  $CAVI > 9.0$  为动脉硬化。

**1.2.2 左室射血分数测量方法** 于入院 48h 内采用 HP-SO-NO5500 型彩色多普勒超声显像仪, 取心尖四腔切面以改良的 Simpson 法检测患者 LVEF。

**1.3 质量控制** 所有患者血压和 CAVI、ABI 测量由一人负责, 测量者事先不知道患者病情, 数据采用双人录入。

**1.4 统计学方法** 将收集到的数据输入计算机建立 EXCEL

数据库, 所有资料采用 SPSS 13.0 软件包进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$ , 两样本均数间比较用  $t$  检验, 多个样本均数间比较用方差分析, 率的比较用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者双侧肢体 CAVI、ABI 及 LVEF 比较** 见表 2。

**2.2 ABI 和 CAVI 的相关性分析** 见图 1。

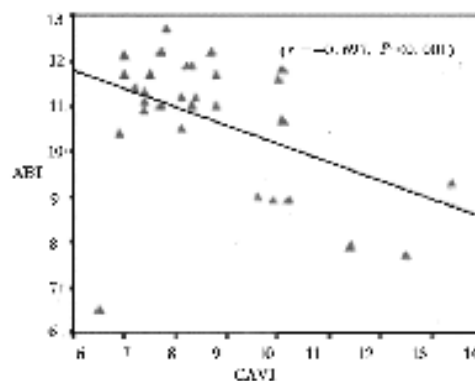


图 1 动脉粥样硬化组 ABI 与 CAVI 的关系

## 3 讨论

血管疾病是目前全世界范围致死和致残的主要疾病, 动脉结构和功能异常是临床心血管事件的主要原因和共同病理基础, 各种危险因素作用于人体血管最早的异常表现为动脉内皮功能障碍、动脉僵硬增加和弹性降低。ABI 测定是一种简单有效的反映下肢动脉硬化闭塞症血液动力学改变的检测指标, 是肱动脉的收缩压与足背动脉的收缩压的比值; CAVI 通过心电图、心音图、桡动脉脉搏波形和踝动脉脉搏波形记录并计算求得。CAVI 反映主动脉、股动脉和踝动脉的整体僵硬程度<sup>[7-8]</sup>。

Leng 等<sup>[9]</sup> 报道  $ABI < 0.40$  时死于心血管病的患者最多, ABI 在 0.85~1.50 时死亡率最低, 去除其他因素的影响后, ABI 在 0.40~0.85 时死亡率是  $ABI > 0.85$  时的 2 倍。Kenneth 等<sup>[10]</sup> 完成的一项为期 7 年的大样本随访研究发现, 在调整了其他危险因素后,  $ABI < 0.95$  不仅与非致命性心脑血管事件具有显著相关性, 而且也是总死亡率和心血管事件死亡率的预测因子。而 Cohn 等<sup>[11]</sup> 研究发现  $ABI \leq 0.90$  对预测左主干和三支病变的敏感性为 85%, 特异性为 77%。这些研究提示: ABI 可帮助从这些无临床症状的人群中筛选出以后有可能发

生心血管事件的个体,对这些个体提前进行干预治疗具有重要的意义。

近年来针对 CAVI 的临床研究也陆续发表。在 2 型糖尿病的研究结果显示,急性期反应物质如 C-反应蛋白、纤维蛋白原与 CAVI 的增加相关<sup>[12]</sup>。Takaki 等<sup>[13]</sup>对 70 例窦性心律的患者进行经食道超声(TEE)和 CAVI 检查,结果 CAVI 与年龄呈相关( $r=0.65, P<0.01$ ),与降主动脉  $\beta$  值呈负相关( $r=-0.67, P<0.01$ )。Kadota 等<sup>[14]</sup>筛查 1 014 位日本成年人,阐明了 CAVI 与动脉粥样硬化相关因素的相关性,包括颈动脉内中膜厚度、高半胱氨酸。CAVI 在男性和女性中均与年龄呈强正相关。在校正年龄和性别后,CAVI 与收缩压、舒张压呈正相关,并与总胆固醇、血红蛋白和高半胱氨酸显著相关,与颈动脉内中膜厚度呈较强相关。

本研究中,动脉粥样硬化组 CAVI 明显升高,具体左侧肢体 CAVI:正常血压组为  $7.56 \pm 1.38$ ,动脉粥样硬化组为  $8.59 \pm 1.66$ ,两组差异有统计学意义( $P<0.001$ );右侧肢体 CAVI:正常血压组为  $7.51 \pm 1.36$ ,动脉粥样硬化组为  $8.66 \pm 1.37$ ,两组差异有统计学意义( $P<0.001$ );但左右两侧肢体相比差异无统计学意义。而动脉粥样硬化组 ABI 值明显低于正常血压组,具体为左侧肢体 ABI:正常血压组为  $1.08 \pm 0.10$ ,动脉粥样硬化组为  $0.99 \pm 0.18$ ,两组差异有统计学意义( $P<0.01$ );右侧肢体 ABI:正常血压组为  $1.09 \pm 0.13$ ,动脉粥样硬化组为  $0.98 \pm 0.19$ ,两组差异有统计学意义( $P<0.05$ );但左右两侧肢体相比差异无统计学意义。本研究发现在相对健康人群中 CAVI 和 ABI 无显著相关性。而在动脉粥样硬化性疾病及其高危人群中,ABI 随 CAVI 的增高而降低,即 CAVI 与 ABI 呈显著性负相关( $r=-0.697, P<0.001$ )。而 LVEF 动脉粥样硬化组较正常血压组明显降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。由此可见,临床检测 CAVI 和 ABI 可有效地检出心血管异常及早期动脉硬化等血管病变,使患者能及时了解自己的血管状况,以实现早预防、早治疗、早控制包括高血压在内的许多心血管疾病的发展进程,对心血管疾病诊治及亚健康的评价具有临床指导意义。

#### 参考文献:

- [1] 叶任高,陆再英.内科学[M].6版.北京:人民卫生出版社,2004:247.
- [2] 卢漫,唐红,黄鹤.血管回声跟踪技术对高血压患者早期颈动脉硬化化的研究[J].中华超声影像学杂志,2005,14(9):713.
- [3] Glaser SP, Arnett DK, Mcveigh GE, et al. Vascular compliance and cardiovascular disease[J]. Am J Hypertens, 1997,10(10 Pt 1):1175.
- [4] Stanton AV, Chapman JN, Mayet J, et al. Effects of blood pressure lowering with amlodipine or lisinopril on vascu-

lar structure of the common carotid artery[J]. Clin Sci, 2001,101:455.

- [5] Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease(lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease) [J]. J Am Coll Cardiol, 2006,47(6):1239.
- [6] Yambe T, Yoshizawa M, Saijo Y, et al. Brachio-ankle pulse wave velocity and cardio-ankle vascular index(CAVI) [J]. Biomed Pharmacother, 2004,58(1):95.
- [7] 李方洁,袁晓春,郭小玉,等.对 541 例受检者踝指数测量值影响因素的观察[J].中国民康医学,2009,21(9):960.
- [8] 杜丽根,邱健,阮云军,等.踝臂指数与冠状动脉粥样硬化的相关性[J].实用医学杂志,2009,25(6):886.
- [9] Leng T, Imazu M, Yamamoto H, et al. Pulse wave velocity predicts cardiovascular mortality findings from the Hawaii-Lo-s Angeles-Hiroshima Study [J]. Circ J, 2005,69(3):259.
- [10] Kenneth E, Atul M, Eseroghene O, et al. Usefulness of an abnormal ankle-brachial index to predict presence of coronary artery disease in African-Americans[J]. Am J Cardiol, 2004,93(2):481.
- [11] Cohn JN, Duprez DA, Grandits GA. Arterial elasticity as part of a comprehensive assessment to cardiovascular risk and drug treatment[J]. Hypertension, 2005,46(7):217.
- [12] 蔡凯愉,张维忠,邱惠丽.不同动脉弹性功能参数的相关性[J].中华高血压杂志,2006,14(11):870.
- [13] Takaki A, Ogawa H, Wakeyama T, et al. Cardio-ankle vascular index is a new noninvasive parameter of arterial stiffness [J]. Circ J, 2007,71(11):1710.
- [14] Kadota K, Takamura N, Aoyagi K, et al. Availability of CardioAnkleVascular Index (CAVI) as a screening tool for atherosclerosis[J]. Circ J, 2008,72(2):304.

(收稿日期:2009-07-23 修回日期:2009-08-28)

《重庆医学》杂志为“双核心”期刊,我刊未在全国任何地方设工作站,投稿请直接登陆网站:<http://cqyx.journalserv.com>。

《重庆医学》编辑部