

# 中心动脉压与颈动脉内膜中膜厚度和心肌肥厚的相关性

刘海明, 徐新娟, 陈玉岚, 珠勒皮亚·司马义

(新疆医科大学第一附属医院, 新疆乌鲁木齐市 830054)

[关键词] 中心动脉压; 颈动脉内膜中膜厚度; 左心室肥厚

[摘要] **目的** 探讨高血压患者中心动脉压(CAP)与颈动脉内膜中膜厚度、心肌肥厚的相关性。**方法** 选取 2009 年 1 月至 2011 年 10 月新疆医科大学第一附属医院高血压科高血压患者 314 例, 对患者进行踝肱脉搏波传导速度(BaPWV)、中心动脉压、颈动脉内膜中膜厚度、室壁厚度检测。按颈动脉内膜中膜厚度值将研究对象分为颈动脉内膜中膜厚度  $<0.9$  mm 组和颈动脉内膜中膜厚度  $\geq 0.9$  mm 组。按是否合并左心室肥厚将研究对象分为不伴左心室肥厚组和伴左心室肥厚组。分别对比两组间 BaPWV、CSP(中心动脉收缩压)、CDP(中心动脉舒张压)、CPP(中心动脉脉压)、AP(增强压)、AIx(增强指数)等数值以探讨之间的相关性。**结果** BaPWV、CSP、AP、AIx、CPP 均与颈动脉内膜中膜厚度、左心室肥厚相关( $P < 0.05$ )。**结论** BaPWV、CSP、AP、AIx、CPP 可能与颈动脉内膜增厚和心肌肥厚有关。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## The Correlation Between Central Aortic Pressure and Carotid Intima-media Thickness, Myocardial Hypertrophy

LIU Hai-Ming, XU Xin-Juan, CHEN Yu-Lan, and ZHU Le-Pi-Ya

(The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830054, China)

[KEY WORDS] Central Arterial Pressure; Carotid Intima-media Thickness; Left Ventricular Hypertrophy

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the relationship of central arterial pressure (CAP) and carotid intima-media thickness, cardiac hypertrophy. **Methods** 314 cases of patients with hypertension from January 2009 to October 2011 were chosen in the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University. Those patients were checked for ankle-brachial pulse wave velocity, central aortic pressure, carotid intima-media thickness, and wall thickness. The subjects were divided into carotid intima-media thickness  $<0.9$  mm group, and carotid intima-media thickness  $\geq 0.9$  mm group. Subjects were divided into group with left ventricular hypertrophy and group without left ventricular hypertrophy. To explore the correlation, BaPWV (pulse wave velocity), CSP (systolic blood pressure of central aortic pressure), CDP (diastolic blood pressure of central aortic pressure), CPP (pulse pressure of central aortic pressure), AP (augmentation pressure) were contrasted between the two groups. **Results** The BaPWV (pulse wave velocity), CSP (systolic blood pressure of central aortic pressure), AP (augmentation pressure), AIx (augmentation index), CPP (pulse pressure of central aortic pressure) were associated with carotid intima-media thickness, left ventricular hypertrophy, and the statistical comparison was significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The BaPWV (pulse wave velocity), CSP (central aortic systolic pressure), AP (increase pressure), AIx (augmentation index), CPP (central aortic pressure pulse pressure) may be associated with carotid intimal thickening and related cardiac hypertrophy.

中心动脉压(central aortic pressure, CAP)是主动脉的血压, 一般指升主动脉根部所承受的侧压力。肱动脉血压作为高血压的诊断标准, 长期以来

也一直被作为心血管疾病发病率、死亡率的预测因子<sup>[1]</sup>。相对肱动脉血压, 中心动脉压能够更准确的预测心血管风险<sup>[2]</sup>。最新的研究也表明, 中心动脉

[收稿日期] 2013-05-31

[作者简介] 刘海明, 硕士研究生, 住院医师, 主要从事高血压临床与基础研究, E-mail 为 273371029@qq.com。徐新娟, 博士, 主任医师, 博士研究生导师, 主要从事高血压临床与基础研究, E-mail 为 zcxu2002@medmail.com.cn。陈玉岚, 博士, 副主任医师, 硕士研究生导师, 主要从事高血压临床与基础研究, E-mail 为 sheliachen@sina.com。

压及其相关指标更能准确的反映心血管疾病及事件的发病率及死亡率<sup>[3-5]</sup>。2007 年 ESH/ESC 新版高血压防治指南指出颈动脉内膜中膜厚度增厚是高血压颈动脉亚临床靶器官损害的表现。研究证实约有 30% 左右的高血压患者合并左心室肥厚<sup>[6]</sup>。随着左心室肥厚的发生及发展,心源性猝死、恶性心律失常和心力衰竭等事件的发生率将会增加 10 倍左右<sup>[7]</sup>。因此早期诊断亚临床高血压靶器官损害并随访其进展,对防治心、脑、肾、眼及周围血管等并发症具有重要意义。本研究通过研究中心动脉压各项参数与颈动脉内膜中膜厚度、心肌室壁厚度的关系,进一步探讨中心动脉压在预测高血压靶器官损害所起到的作用。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选取 2009 年 1 月至 2011 年 10 月新疆医科大学第一附属医院高血压科病历资料完整的住院高血压患者 314 例;排除继发性高血压的诊断,明确诊断为原发性高血压;排除糖尿病;排除各种心律失常;排除大动脉炎等其他外周血管疾病;排除肥厚型梗阻性心肌病;排除其他系统严重疾病(如严重肝肾功能不全,恶性肿瘤等)。

1.2 中心动脉压的测量

受试者静坐数分钟后,将右手置于桌面,操作者将动脉脉搏波分析仪(SphygmoCor;PWV Medical;Austria)的触压式探头置于受试者桡动脉搏动最明显处,保持适当压力,获得至少 2 页(约 11 s)平稳的桡动脉脉搏波,通过分析脉搏反射波增强指数(augmentation index, AIx)、脉搏波和肱动脉血压,经计算机处理转换为f中心动脉脉搏波,并计算相应的中心动脉压。研究主要参数包括反映中心动脉压力及其反射波变化的中心动脉收缩压(central systolic blood pressure, CSP)、舒张压(central diastolic pressure, CDP)、脉压(central pulse pressure, CPP)、增强压(augmentation pressure, AP)、AIx 等。

1.3 肱踝脉搏波传导速度的测量

所有研究对象均采用日本 Colin 公司的全自动动脉僵硬度检测仪自动测量肱踝脉搏波传导速度(pulse wave velocity, BaPWV)值。测量时采用 AHA 推荐的标准,在室温 20℃ ~ 25℃,安静仰卧 10 min 以上后开始测量。测量过程中要求患者消除紧张情绪,保持安静平躺的固定姿势,避免身体移动。研究对象取仰卧位去枕平卧,双手手心向上置于身

体两侧,在两上臂肱动脉位置和两脚踝胫后动脉位置安放压力传感器,同时在胸骨左缘第 4 肋间相应位置安放一只测量心音的微音器作为心音图传感器,在四肢远端放置心电图电极夹。一切就绪检查无误后,按照仪器操作规程开始测量,当信号清晰基线稳定后开始记录数据,该仪器自动记录仰卧位时的 BaPWV、血压、心电图和心音图。

1.4 颈动脉内膜中膜厚度及相关指标测量

使用多维心脏彩色多普勒超声仪,采用 7.0 MHz 探头进行颈动脉内膜中膜厚度的测量,以颈动脉内膜中膜厚度 ≥ 0.9 mm 定义为颈动脉内膜中膜厚度增厚。采用 3.0 MHz 探头,相同体位和部位由同一操作者按照美国超声协会推荐测量方法,取连续 3 个心动周期的左心室舒张期末内径(LVDd)、舒张期室间隔厚度(IVST)及左心室后壁厚度(PWT),计算体表面积(BSA)(cm<sup>2</sup>) = [0.006 × 身高(cm) + 0.0128 × 体重(kg)] - 0.1529。根据 Devereux 公式计算左心室质量指数(LVMI)。LVMI(g/m<sup>2</sup>) = { 0.8 × 1.04[(LVDd + IVST + PWT)<sup>3</sup> - LVDd<sup>3</sup>] + 0.6 } / BSA。符合以下标准<sup>[8]</sup>定义为左心室肥厚:(1)IVST ≥ 12 mm;(2)PWT ≥ 12 mm;(3)LVMI 男性 > 125 g/m<sup>2</sup>,女性 > 120 g/m<sup>2</sup>。

1.5 统计学方法

所有统计资料均用 SPSS17.0 软件包进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$ ,两组之间比较采用 *t* 检验。分类变量以例数和百分数表示,采用  $\chi^2$  检验进行统计分析。*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 颈动脉内膜中膜厚度增厚组和正常组间观察指标的比较

颈动脉内膜中膜厚度增厚组 CSP、CPP、AP、AIx、BaPWV 均大于颈动脉内膜中膜厚度正常组(*P* < 0.05;表 1)。

2.2 不伴左心室肥厚组和伴左心室肥厚组间观察指标的比较

伴左心室肥厚组 CSP、CPP、AP、AIx、BaPWV 均大于不伴左心室肥厚组(*P* < 0.05;表 2)。

3 讨论

高血压患者易发生颈动脉内膜中膜增厚。目前认为:颈总动脉是弹性大动脉,颈动脉管壁含有大量弹性蛋白和胶原,对血压变化敏感,血压升高使

表 1. 颈动脉内膜中膜厚度增厚组和正常组间观察指标的比较  
Table 1. The comparison of indicators between carotid intima-media thickness <0.9 mm group and ≥ 0.9 mm group

指 标	颈动脉内膜中膜厚度正常组	颈动脉内膜中膜厚度增厚组
例数	147	167
年龄(岁)	52.4 ± 4.6	53.9 ± 5.1
男/女(例)	68/79	73/94
CSP(mmHg)	126.3 ± 7.5	133.8 ± 6.4 <sup>a</sup>
CDP(mmHg)	82.3 ± 9.1	85.7 ± 7.9
CPP(mmHg)	39.3 ± 6.7	48.6 ± 7.1 <sup>a</sup>
AP(mmHg)	6.5 ± 4.3	10.2 ± 3.9 <sup>a</sup>
AIx	16.1% ± 5.6%	23.3% ± 6.3% <sup>a</sup>
BaPWV(cm/s)	1295.3 ± 136.4	1436.4 ± 173.5 <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.05$ , 与颈动脉内膜中膜厚度正常组比较。

表 2. 不伴左心室肥厚组和伴左心室肥厚组观察指标比较  
Table 2. The comparison of indicators between not left ventricular hypertrophy group and left ventricular hypertrophy group

指 标	不伴左心室肥厚组	伴左心室肥厚组
例数	169	145
年龄(岁)	51.6 ± 6.8	53.4 ± 7.4
男/女(例)	79/90	62/83
CSP(mmHg)	129.3 ± 8.4	139.8 ± 9.3 <sup>a</sup>
CDP(mmHg)	81.3 ± 9.8	83.7 ± 8.6
CPP(mmHg)	45.3 ± 7.3	53.6 ± 6.8 <sup>a</sup>
AP(mmHg)	7.9 ± 5.3	11.8 ± 4.9 <sup>a</sup>
AIx	12.1% ± 7.6%	21.3% ± 9.3% <sup>a</sup>
BaPWV(cm/s)	1271.3 ± 121.3	1439.6 ± 192.5 <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.05$ , 与不伴左心室肥厚组比较。

血管内皮舒张因子合成及释放减少灭活增多,导致动脉血管平滑肌增生、肥大,胶原纤维增生,致使血管内膜增厚,以及脂质沉着,造成血管弹力减退,中层平滑肌细胞肥大和胞外基质胶原成分增加,形态学上表现为血管内膜中膜增厚<sup>[9]</sup>。

CPP 是指与 CDP 的差值,由于主动脉至外周动脉血管管径的逐渐变细,动脉僵硬度逐渐增加,动脉的收缩压逐渐升高,而舒张压则变化不大,从而使得主动脉与外周动脉血压之间出现生理性的脉压放大现象<sup>[10]</sup>。随着年龄的增加,这种放大作用逐

渐减少。中心动脉脉压则直接影响左心室后负荷,是反应左心室功能的有效指标,可间接预测心肌肥厚的发生<sup>[11]</sup>。本研究中,CSP 与 CPP 均与颈动脉内膜厚度增加、左心室肥厚的发生率相关,而 CDP 则不明显,进一步证实了此现象。

另外本研究提示 AP、AIx 的增加与颈动脉内膜厚度、左室心肌肥厚均密切相关,这与 AP、AIx 形成的原理密不可分。中心动脉压的 AP、AIx 是压力波反射的主要指标<sup>[12]</sup>。在外周记录的压力波形是心脏泵血产生的前向压力入射波和逆向传导的外周部位反射波波形的总和。入射波和反射波的汇合点可以在压力波形上形成反射点。中心动脉压的 AP 是返回的反射波作用在入射波上的压力,代表了左心室需克服的由压力波反射所引起的压力提升。AIx 为 AP/ CPP,反映了反射波对中心动脉压 SBP 升高所做的贡献。因此 AP、AIx 值的增大均提示动脉僵硬度的增加,长期的控制欠佳可引起动脉胶原纤维的增加及管壁的增厚,同时导致左心室后负荷增加,引起心肌的肥厚。

在本研究两组间年龄的比较中,年龄作为心血管疾病的独立危险因素并未提示明显的统计学差异,考虑为本研究入组患者老年人相对较少,年龄范围相对较集中,有待于扩大样本量以进一步研究。

流行病学研究显示,脉搏波传导速度是心血管疾病的独立危险因素<sup>[13]</sup>,可作为评估高血压、动脉粥样硬化的心血管危险或血管损害严重程度的指标。有研究表明,脉搏波传导速度高的高血压人群,血清 Th17 细胞的效应因子水平高于脉搏波传导速度正常的高血压人群<sup>[14]</sup>,而 Th17 细胞可以促进血管紧张素 II 诱导的动脉粥样硬化<sup>[15]</sup>。长期的高血压可引起动脉弹性的减退、动脉僵硬度的增加,导致脉搏波传导速度值的升高,其中尤以收缩压为显著<sup>[16]</sup>。欧阳菊艳等<sup>[17]</sup>的研究中也提示随着脉搏波传导速度的增加,颈动脉内膜中膜厚度也随之增加,与本研究一致。

综上,中心动脉压可作为评估高血压伴颈动脉粥样硬化及左室肥厚的手段之一。监测中心动脉压水平将有助于辅助临床降压方案的调整。合理而有效地控制中心动脉压可能会减少高血压靶器官损害的发生。因此值得在临床中广泛的推广。

[参考文献]

[1] Liwington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality. A meta-analysis of individual data for one million adults in 61

- prospective studies [J]. *Lancet*, 2002, 360 (9 349): 1 903-913.
- [2] Agabiti-Rosei E, Maneia G, O'Rourke ME, et al. Central blood pressure measurements and antihypertensive therapy: A consensus document[J]. *Hypertension*, 2007, 50: 154-160.
- [3] Roman MJ, Devereux RB, Kizer JR, et al. Central pressure more strongly relates to vascular disease and outcome than does brachial pressure; the Strong Heart Study [J]. *Hypertension*, 2007, 50 (1): 197-203.
- [4] Williams B, Lacy PS, Thom SM, et al. Differential impact of blood pressure-lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) study [J]. *Circulation*, 2006, 113 (9): 1 213-225.
- [5] McEniery CM, Yasmin, McDonnell B, et al. Central pressure: variability and impact of cardiovascular risk factors the Angb-Cardiff Collaborative Trial II [J]. *Hypertension*, 2008, 51 (6): 1 476-482.
- [6] Teninete VR, Solorio S, Vargas SE, et al. Improvement of diastolic function after regression of left ventricular hypertrophy[J]. *Arch Cardiol Mex*, 2008, 78 (4): 392-399.
- [7] Wachtell K, Devereux RB, Lyle PA, et al. The left atrium, atrial fibrillation, and the risk of stroke in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy [J]. *Ther Adv Cardiovasc Dis*, 2008, 2 (6): 507-513.
- [8] 刘国仗, 党爱民. 高血压左室肥厚的发生机制、诊断及治疗 [J]. *中国循环杂志*, 1998, 13 (1): 2-3.
- [9] 张敏, 黄泳贤. 高血压患者合并多种危险因素对颈动脉内膜中膜厚度的影响 [J]. *当代医学*, 2010, 16 (32): 90-91.
- [10] Safar ME, Blacher J, Pannier B, et al. Central pulse pressure and mortality in end-stage renal disease [J]. *Hypertension*, 2002, 39 (3): 735-738.
- [11] Weber T, Auer J, Lamm G, et al. Arterial stiffness, central blood pressures, and wave reflections in cardiomyopathy-implications for risk stratification [J]. *J Card Fail*, 2007, 13(5): 353-359.
- [12] Vlachopoulos C, Hirata K, O'Rourke MF. Pressure-altering agents affect central aortic pressures more than is apparent from upper limb measurements in hypertensive patients: the role of arterial wave reflections [J]. *Hypertension*, 2001, 38 (6): 1 456-460.
- [13] Sutton Tyrrell K, Najjar SS, Boudreau RM, et al. Elevated aortic pulse wave velocity, a marker of arterial stiffness, predicts cardiovascular events in well functioning older adults [J]. *Circulation*, 2005, 111: 3 384-390.
- [14] 刘振东, 路方红. 原发性高血压患者动脉僵硬与 Th17 细胞相关效应因子的关系 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2012, 20 (1): 57-60.
- [15] Liu XH, Ji QW, Huang Y, et al. Th17 response promotes angiotensin II-induced atherosclerosis [J]. *Med Hypotheses*, 2011, 76(4): 593-595.
- [16] 刘超, 杜万红. 颈-股脉搏波速度与居家老人血清高分子量脂联素的相关性 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2013, 21 (2): 165-168.
- [17] 欧阳菊艳, 邱红敏. 老年高血压患者颈动脉内膜-中层厚度、踝臂指数与脉搏波速度的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2012, 10 (32): 4 491-493.
- (此文编辑 李小玲)