

# 臂踝脉搏波传导速度及踝臂指数对高血压患者早期动脉硬化的诊断价值

林铮, 王振华, 吴玉塘

(福建医科大学附属第二医院心内科, 福建省泉州市 362000)

[关键词] 臂踝脉搏波传导速度; 踝臂指数; 高血压; 动脉硬化; 内膜中膜厚度; 诊断价值

[摘要] 目的 探讨臂踝脉搏波传导速度(baPWV)及踝臂指数(ABI)对高血压患者早期动脉粥样硬化(As)的诊断价值。方法 选取2010年1月至2014年12月期间我院2400例高血压患者,其中1200例不伴有As(非As高血压组),1200例伴有As(As高血压组),以1248例同期健康体检者为对照组。检测和比较各组baPWV、ABI、颈动脉内膜中膜厚度(IMT)。结果 与对照组相比,非As高血压组及As高血压组baPWV、收缩压、舒张压、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇水平均明显升高( $P < 0.05$ );与非As高血压组相比,As高血压组baPWV、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇水平均明显升高( $P < 0.05$ )。与对照组相比,As高血压组ABI、高密度脂蛋白胆固醇水平显著降低,IMT增厚率明显升高( $P < 0.05$ ),而非As高血压组ABI、IMT增厚率均没有明显变化( $P > 0.05$ )。在对照组和非As高血压组中,baPWV与ABI没有明显相关性,而在As高血压组中,baPWV与ABI呈显著负相关( $r = -0.718, P < 0.05$ )。结论 baPWV及ABI能够较为准确地反映高血压患者血管结构和功能的变化,并与动脉硬化程度明显相关,有助于早期诊断高血压患者动脉硬化病变。

[中图分类号] R54

[文献标识码] A

## Diagnostic Value of Brachial-ankle Pulse Wave Velocity and Ankle-brachial Index for Early Atherosclerosis in Patients with Hypertension

LIN Zheng, WANG Zheng-Hua, and WU Yu-Tang

(Department of Cardiology, the Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou, Fujian 362000, China)

[KEY WORDS] Brachial-ankle Pulse Wave Velocity; Ankle-brachial Index; Hypertension; Atherosclerosis; Intima-media Thickness; Diagnostic Value

[ABSTRACT] **Aim** To study the diagnostic value of brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) and ankle-brachial index (ABI) for early atherosclerosis (As) in patients with hypertension. **Methods** 2400 cases of patients with hypertension were collected from January 2010 to December 2014 in our hospital. These patients were divided into two groups: non-As hypertension group (1200 cases) and As hypertension group (1200 cases). 1248 cases of healthy examination persons in the same period were regarded as the control group. baPWV, ABI and intima-media thickness (IMT) were detected and compared in the three groups. **Results** Compared with the control group, the levels of baPWV, SBP, DBP, TG and LDLC were significantly increased in the non-As hypertension group and the As hypertension group ( $P < 0.05$ ); Compared with the non-As hypertension group, the levels of baPWV, TG and LDLC were significantly increased in the As hypertension group ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the levels of ABI and HDLC were obviously decreased and the IMT thickening rate was significantly increased in the As hypertension group ( $P < 0.05$ ), but the changes of ABI and IMT thickening rate were not obvious in the non-As hypertension group ( $P > 0.05$ ). There was no obvious correlation between baPWV and ABI in the control group and the non-As hypertension group, but there was obviously negative correlation between baPWV and ABI in the As hypertension group ( $r = -0.718, P < 0.05$ ). **Conclusions** The baPWV and ABI can more accurately reflect vascular structure and function changes, and be obviously correlated with the As degree. They are helpful to the early diagnosis of As lesion for patients with hypertension.

[收稿日期] 2015-03-24

[修回日期] 2015-05-14

[作者简介] 林铮, 主治医师, 研究方向为心电生理及动脉硬化检测, E-mail 为 linz430@126.com。王振华, 博士, 副教授, 副主任医师, 研究方向为心血管系统疾病。吴玉塘, 主治医师, 研究方向为高血压病治疗。

高血压早期动脉壁的结构和功能就已经出现相应的病理变化,由最初的内皮功能障碍,逐渐进展为动脉硬化增高、动脉粥样硬化(atherosclerosis, As)斑块形成、心血管事件的发生,因此,早期识别高血压患者动脉壁结构和功能的变化,尤其是早期动脉弹性变化,有助于早期诊断高血压 As 病变<sup>[1-2]</sup>。弹性佳的动脉脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)在一定范围内波动;而在早期动脉硬化病变时,虽然血管还没有出现相应的结构和功能变化,但在弹性降低、硬度增高基础上,此时 PWV 已经增快<sup>[3]</sup>。众所周知,踝臂指数(ankle-brachial index, ABI)是诊断外周 As 的重要指标,被广泛应用于 As 的临床诊断<sup>[4]</sup>。本研究探讨 PWV 及 ABI 诊断高血压患者早期 As 的临床价值,从而早期预防、治疗心血管病变。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

研究对象为 2010 年 1 月至 2014 年 12 月在我院就诊的 2400 例高血压患者,包括不伴有 As 的 1200 例(非 As 高血压组)和伴有 As 的 1200 例(As 高血压组),以同期健康体检者 1248 例为对照组。所有患者均符合 WHO 关于高血压的诊断标准,收缩压(systolic blood pressure, SBP)  $\geq 140$  mmHg,舒张压(diastolic blood pressure, DBP)  $\geq 90$  mmHg;排除糖尿病、甲状腺功能亢进症、严重肝肾功能障碍、继发性高血压、脑卒中、大动脉病变、恶性肿瘤、感染性疾病等。

1248 例对照组中,男性 743 例,女性 505 例,年龄  $61.7 \pm 6.9$  岁,体质指数  $24.5 \pm 2.6$  kg/m<sup>2</sup>;1200 例非 As 高血压组中,男性 710 例,女性 490 例,年龄  $61.4 \pm 6.8$  岁,体质指数  $24.4 \pm 2.6$  kg/m<sup>2</sup>;1200 例 As 高血压组中,男性 712 例,女性 488 例,年龄  $61.6 \pm 6.4$  岁,体质指数  $24.6 \pm 2.7$  kg/m<sup>2</sup>。3 组在性别、年龄、体质指数方面比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

### 1.2 动脉硬化诊断标准

早期异常:与该年龄段正常参考值相比,臂踝脉搏波传导速度(brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV)增幅 10%~30%;中期异常:与该年龄段正常参考值相比,baPWV 增幅 31%~50%;晚期异常:与该年龄段正常参考值相比,baPWV 增幅  $> 50\%$ 。

### 1.3 baPWV 及 ABI 检查方法

应用动脉硬化自动检测仪(欧姆龙 BP-203RPE

II, VP-1000)用于 baPWV 和 ABI 的检测。在安静状态下,受检者保持仰卧状态,休息大约 10 min 后,测量 baPWV,用于评估大动脉弹性。随后,受检者去枕,保持平卧位,于双上肢、双踝部分别缚上 4 个示波血压袖带,连接肢体导联心电图电极,将 1 个心电图传感器置于心电图胸导联 V<sub>4</sub> 位置,检测心电图及心音图。baPWV 取左右两侧高值;ABI = 下肢收缩压/上肢收缩压,取其较低的 ABI 值<sup>[5]</sup>。

### 1.4 颈动脉超声检查方法

应用 GE Vivid 7 彩色超声仪,于双侧颈动脉窦 1.0 cm、颈总动脉近端 1.0 cm、颈总动脉远端 1.0 cm 处血管后壁测量颈动脉内膜中膜厚度(intima-media thickness, IMT),沿血管走行做横切面扫描,测量 3 次,取其平均值。根据中国血管病变早期检测指南<sup>[6]</sup>,高于同龄正常范围则为 IMT 增厚。清晨空腹抽取静脉血,检测血脂指标:甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验,相关性分析采用 Pearson 相关系数评价。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组 baPWV、ABI 及其他指标比较

与对照组相比,非 As 高血压组及 As 高血压组 baPWV、SBP、DBP、TG、LDLC 水平及吸烟率均明显升高( $P < 0.05$ );与非 As 高血压组相比,As 高血压组 baPWV、TG、LDLC 水平均明显升高( $P < 0.05$ )。与对照组相比,非 As 高血压组 ABI、HDLC 水平没有明显变化( $P > 0.05$ ),而 As 高血压组 ABI、HDLC 水平较对照组显著降低( $P < 0.05$ )(表 1)。

### 2.2 3 组 IMT 增厚率比较及 baPWV 与 IMT 的相关性

与对照组相比,非 As 高血压组 IMT 增厚率变化不大( $P > 0.05$ );而 As 高血压组 IMT 增厚率较对照组、非 As 高血压组均明显升高( $P < 0.05$ ;表 2)。baPWV 与 IMT 呈正相关( $r = 0.703, P < 0.05$ )。

### 2.3 baPWV 与 ABI 的相关性分析

在对照组和非 As 高血压组中,baPWV 与 ABI 没有明显相关性;而在 As 高血压组中,baPWV 与 ABI 呈显著负相关( $r = -0.718, P < 0.05$ )。

表 1. 3 组 baPWV、ABI 及其他指标比较

Table 1. The comparison of baPWV, ABI and other indexes among the three groups

项 目	对照组 (n = 1248)	非 As 高血压组 (n = 1200)	As 高血压组 (n = 1200)
baPWV (m/s)	1188.3 ± 82.9	1467.2 ± 73.7 <sup>a</sup>	1878.1 ± 89.3 <sup>ab</sup>
ABI	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.9 ± 0.1 <sup>a</sup>
SBP (mmHg)	136.7 ± 10.6	150.3 ± 12.7 <sup>a</sup>	153.1 ± 13.5 <sup>a</sup>
DBP (mmHg)	76.0 ± 7.2	92.6 ± 9.8 <sup>a</sup>	93.7 ± 10.2 <sup>a</sup>
TG (mmol/L)	1.1 ± 0.3	1.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	2.4 ± 1.2 <sup>ab</sup>
LDLC (mmol/L)	2.9 ± 0.3	4.7 ± 0.5 <sup>a</sup>	5.6 ± 0.9 <sup>ab</sup>
HDLc (mmol/L)	1.3 ± 0.2	1.2 ± 0.2	0.9 ± 0.2 <sup>a</sup>
吸烟 (例)	250 (20.0%)	396 (33.0%) <sup>a</sup>	564 (47.0%) <sup>ab</sup>

a 为  $P < 0.05$ , 与对照组相比; b 为  $P < 0.05$ , 与非 As 高血压组相比。

表 2. 3 组 IMT 增厚率比较

Table 2. The comparison of IMT thickening rate among the three groups

分 组	例数	IMT 增厚 (例)
对照组	1248	431 (34.5%)
非 As 高血压组	1200	458 (38.2%)
As 高血压组	1200	588 (49.0%) <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.05$ , 与对照组和非 As 高血压组相比。

### 3 讨 论

高血压高发于老年患者, 多以 SBP 升高为主, 并且脉压差相对较大。据报道, 老年高血压的发病率约为 60% ~ 70%<sup>[7]</sup>。如果不及时控制血压, 随着血压的不断升高, 血管内膜将会不断增厚, 动脉壁内胶原纤维不断增加、弹力纤维逐渐减少, 最终导致血管弹性降低, 收缩压升高加重, 从而形成恶性循环<sup>[8]</sup>。而且老年人血压波动大, 自身生理机能减退, 多伴有多种基础型疾病, 极易继发心脑血管疾病。因此, 早期检测老年高血压患者动脉硬化程度, 能够有效预防、治疗心脑血管疾病, 提高患者的预后和生活质量<sup>[9]</sup>。

PWV 作为脉搏波在动脉的传导速度, 动脉顺应性决定着 PWV 的快慢程度。在健康人群中, PWV 具有一定的波动范围; 而血管弹性降低时, 血压波传导速度加快, PWV 就会升高。随着 PWV 的加快, 动脉扩张就会越差, 动脉硬化就会越高, 弹性就会越差<sup>[10]</sup>。因此, 动脉硬化变化导致动脉血管功能变化, 这是早期评估动脉硬化的重要参考依据<sup>[11]</sup>。而

baPWV 反映大中动脉的弹性程度, 有报道称, 心血管疾病患者的 baPWV 明显增高, baPWV 可以作为预测冠心病的重要指标<sup>[12]</sup>。本研究中, 与对照组相比, 非 As 高血压组、As 高血压组 baPWV 明显升高; 与非 As 高血压组相比, As 高血压组 baPWV 明显升高, 表明 baPWV 可作为高血压患者血管早期硬化病变的重要标志, 用于评估高血压患者血管功能的变化。

ABI 临床上常被用于外周动脉疾病的诊断, 能够较准确地反映患肢缺血程度, 正常人 ABI 范围为 1.0 ~ 1.4, ABI ≤ 0.9 则被诊断为外周动脉疾病<sup>[13]</sup>; 另外, ABI 也可作为 As 的重要参考指标, 有报道称, ABI 异常能够有效预测心血管事件的发生, 并对冠状动脉病变程度及预后具有很好的参考价值<sup>[14-15]</sup>。本研究中, 与对照组相比, As 高血压组 ABI 显著降低, IMT 增厚率明显升高, 而非 As 高血压组 ABI、IMT 增厚率均没有明显变化, 表明在高血压患者出现动脉硬化之前, ABI、IMT 增厚率没有明显变化。但是, 无论高血压患者是否出现动脉硬化, baPWV 都会明显高于对照组, 并且 As 高血压组 baPWV 较非 As 高血压组明显增高。在 As 高血压组中, baPWV 与 ABI 具有显著相关性, 表明动脉硬化高血压患者随着动脉硬化度的增加, 其 As 程度也相应加重, 更容易发生缺血事件。

总而言之, baPWV 及 ABI 能够较为准确地反映高血压患者血管结构和功能的变化, 并与动脉硬化程度明显相关, 有助于早期诊断高血压患者动脉硬化病变。

#### [参考文献]

- [1] 孙尚文, 路方红, 孙颖, 等. 以钙拮抗剂为基础的联合降压对高血压患者中心静脉压和脉搏波传导速度的对比研究[J]. 中华高血压杂志, 2012, 20(3): 256-259.
- [2] 黄雯, 张继惠, 王建文. 老年高血压患者动脉硬化的危险因素分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2014, 16(11): 1151-1153.
- [3] Scuteri A, Cunha PG, Rosei EA, et al. Arterial stiffness and influences of the metabolic syndrome: a cross-countries study[J]. Atherosclerosis, 2014, 233(23): 654-660.
- [4] Tanaka M, Ishii H, Aoyama T, et al. Ankle brachial pressure index but not brachial-ankle pulse wave velocity is a strong predictor of systemic atherosclerotic morbidity and mortality in patients on maintenance hemodialysis[J]. Atherosclerosis, 2011, 219(2): 643-647.
- [5] 王云乡, 胡智星, 童跃峰. 尿酸、脉搏波传导速度和踝臂指数与冠心病的关系[J]. 现代实用医学, 2012,

- 24(1): 20-22.
- [6] 中国血管病早期检测技术应用指南制定委员会. 中国血管病早期检测技术应用指南(第一次报告)[J]. 中国民康医学杂志, 2006, 18(5): 323-331.
- [7] 谢伟, 王明建, 刘俊明, 等. 原发性高血压患者脉搏波传导速度与颈动脉内-中膜厚度的相关性[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 27(5): 513-514.
- [8] 冯雪, 刘俊明. 脉搏波传导速度与高血压相关性的研究进展[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(16): 1340-342.
- [9] 李佳月, 赵玉生, 侯允天, 等. 脉搏波传导速度与冠状动脉病变严重程度的相关性: 324例老年病例分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2012, 11(5): 360-363.
- [10] Liu CS, Li CI, Shi CM, et al. Arterial stiffness measured as pulse wave velocity is highly correlated with coronary atherosclerosis in asymptomatic patients[J]. J Atheroscler Thromb, 2011, 18(8): 652-658.
- [11] 唐永江, 赵颖. 脉搏波传导速度、动态脉压与冠心病冠状动脉病变严重程度的相关性分析[J]. 四川医学, 2013, 34(1): 55-57.
- [12] 翁春艳, 唐晓鸿, 袁洪, 等. 高血压合并高脂血症对血管早期病变的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2012, 20(1): 52-56.
- [13] 陈保见, 吕罗岩, 谭艳娇, 等. 心踝血管指数与踝臂指数预测冠心病的价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22(2): 163-167.
- [14] 隋辉, 马丽媛, 刘明波, 等. 脉压增大的高血压患者脉搏波传导速度、颈动脉内膜中层厚度和踝臂指数的检测现状[J]. 中国循证医学杂志, 2014, 6(6): 700-703.
- [15] 胡新科, 王德昭, 李世敬, 等. 脉搏波传导速度、踝臂指数和高敏 C-反应蛋白与冠心病的相关性研究[J]. 河北医药, 2013, 35(2): 207-209.
- (此文编辑 曾学清)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 英国《自然》杂志简介

《自然》(Nature)杂志,是世界上最早的国际性科技期刊,也是全世界最权威及最有名望的科学杂志之一。《自然》杂志以报道科学世界中的重大发现、重要突破为使命,要求科研成果新颖,引人注目,且该项研究在该领域之外具有广泛意义;无论是报道一项突出的发现,还是某一重要问题的实质性进展,均应使其他领域的科学家感兴趣。

《自然》杂志于1869年由约瑟夫·诺尔曼·洛克耶(Joseph Norman Locky)爵士创办,洛克耶是一位天文学家和氦的发现者之一,也是《自然》杂志的第一位主编(担任到1919年)。最早的编辑群受到科学大师托马斯·亨利·赫胥黎(Thomas Henry Huxley)的启发而集结。

《自然》杂志为周刊,其办刊宗旨是“将科学发现的重要结果介绍给公众,让公众尽早知道全世界自然知识的每一分支中取得的所有进展”。《自然》杂志每星期在全世界发行6万份,大约四分之一发行到图书馆和研究机构。

现在大多数科学期刊都专注于某一特殊领域,《自然》杂志是依然发表来自很多科学领域的研究论文的少数期刊之一;其他类似期刊有美国《科学》杂志和《美国国家科学院院刊》等。在许多科学研究领域,每年最重要、最前沿的研究结果是在《自然》杂志上以短文章形式发表的。

《自然》杂志的主要读者是从事研究工作的科学家,但期刊前部的文章概括使得一般公众也能理解期刊内最重要的文章。期刊开始部分的社论、新闻及专题文章报道科学家普遍关心的事物,包括最新消息、研究资助、商业情况、科学道德和研究突破等。期刊也介绍与科学研究有关的书籍和艺术。期刊的其余部分主要是研究论文,这些论文往往非常紧密,非常具有技术性。

在《自然》杂志上发表文章非常光荣,科学家在《自然》或《科学》上发表文章的竞争性也非常强。在《自然》杂志发表文章需要经过严格的同行评审,在发表前编辑会让在同一领域有威望、但与作者无关的其他科学家来检查和评判文章内容。

《自然》杂志在线投稿地址为:<http://mts-nature.nature.com/cgi-bin/main.plex>。