

老年人脉压指数与颈动脉内膜中层厚度的关系

陈 鹏¹, 杨鹏麟¹, 王凯华², 吴连拼¹, 官学强¹

(1. 温州医学院附属第二医院内科, 浙江省温州市 325027; 2. 温州市第二人民医院心内科, 浙江省温州市 325000)

[关键词] 内科学; 脉压指数评价血管硬化的作用; 超声检测; 颈动脉内膜中层厚度; 脉压; 动脉硬化

[摘要] 为了研究脉压指数与颈动脉内膜中层厚度的关系, 对 334 例老年人行颈动脉内膜中层厚度超声检测并进行测压, 分别以脉压 ≤ 60 mm Hg、61~80 mm Hg、81~100 mm Hg 及 > 100 mm Hg 和脉压指数 ≤ 0.400 、0.401~0.500、0.501~0.600 及 > 0.600 分为四个亚组进行分析。结果发现, 随着脉压和脉压指数的增加, 颈动脉内膜中层厚度和收缩压均随之增加, 脉压指数舒张压进行性下降; Spearman's 相关分析发现, 颈动脉内膜中层厚度与脉压指数相关性最佳; 多元逐步回归分析显示, 颈动脉内膜中层厚度仅与脉压指数、年龄具有显著回归效果, 脉压指数的标准回归系数远大于年龄。结果提示, 在老年人中脉压指数评价血管硬化比脉压有一定的优越性。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The Relationship Between Pulse Pressure Index and Carotid Intima-Media Thickness in Elderly Patients

CHEN Peng¹, YANG Peng-Lin¹, WANG Kai-Hua², WU Lian-Pin, and GUAN Xue-Qiang¹

(1. Department of cardiology, Second Affiliated Hospital, Wenzhou Medical College, Wenzhou 325027; 2. Department of Cardiology, Wenzhou Second People's Hospital, Wenzhou 325000; China)

[KEY WORDS] Carotid Intima-Media Thickness; Pulse Pressure; Arteriosclerosis; Systolic Blood Pressure; Pulse Pressure Index

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the relationship between pulse pressure index (PPI) and carotid intima-media thickness (IMT). **Methods** A total of 334 elderly patients were divided into 4 subgroups according to the level of pulse pressure (≤ 60 mmHg, 61~80 mmHg, 81~100 mmHg, > 100 mmHg) and PPI (≤ 0.400 , 0.401~0.500, 0.501~0.600, > 0.600) respectively. Parameters of blood pressure, clinical features and carotid IMT were analyzed. **Results** The carotid IMT, systolic blood pressure, and age all increased when pulse pressure and PPI increased. However, diastolic blood pressure decreased with PPI increasing, but not when pulse pressure increased. The carotid IMT correlated best with PPI in Spearman's correlation analysis. The multiple factor stepwise regression analysis showed that only the regression of carotid IMT with PPI and age were of great significance, and the standard regression coefficient of PPI was higher than age. **Conclusion** The PPI is better than pulse pressure in evaluating sclerosis of vessels in elderly patients.

近年来, 颈动脉内膜中层厚度 (intima-media thickness, IMT) 测量已经成为超声检测颈动脉血管壁增厚情况的最常用的指标之一。颈动脉 IMT 增厚通常被作为一个反映全身动脉粥样硬化早期指标, 是心脑血管事件的独立危险因素^[1,2]。脉压 (pulse pressure, PP) 的大小也是反映血管硬化的指标, 是心血管事件的独立危险因素, 它与颈动脉 IMT 的关系已受到日益重视^[3,4]。由于脉压评价血管硬化有一定的局限性, 有报道脉压指数 (pulse pressure index, PPI) 能更好地反映血管硬化^[5], 本研究对脉

压和 PPI 与颈动脉 IMT 的关系进行比较。

1 对象和方法

1.1 对象

334 例老年人, 其中男性 219 例, 女性 115 例, 年龄 71.7 ± 5.23 岁, 其中高血压患者 221 例 (Ⅰ级 106 例; Ⅱ级 64 例; Ⅲ级 51 例), 排除主动脉瓣关闭不全和甲亢患者。

1.2 血压的测量

用台式水银柱血压计测血压, 患者测血压前休息 15 min, 取坐位测右上臂肱动脉血压, 连续测量 3 次, 每次间隔 5 min, 取平均值。收缩压 (systolic blood pressure, SBP)、舒张压 (diastolic blood pressure, DBP) 分别以 Korotkoff 第一音、第五音为记录值。根据脉压大小分为四个层次, 分别为 ≤ 60 mm Hg、61~80

[收稿日期] 2002-08-15 [修回日期] 2003-04-18

[作者简介] 陈鹏, 男, 1972 年出生, 浙江省杭州市人, 学士, 主治医师, 研究方向为高血压的防治及冠心病的介入治疗。E-mail: wzcpu@163.net 和 wzcpu@163.com。杨鹏麟, 男, 1955 年出生, 浙江省宁波市人, 硕士, 主任医师, 研究方向为冠心病的防治、心力衰竭及心血管疾病介入性诊治。王凯华, 女, 1972 年出生, 浙江省宁波市人, 学士, 主治医师, 研究方向为心血管疾病的临床诊治和超声诊断。

mm Hg、81~100 mm Hg 和 > 100 mm Hg; PPI 也分为四个层次, 分别为 ≤ 0.400 、0.401~0.500、0.501~0.600 和 > 0.600, PPI 定义为脉压与收缩压的比值, 即: $PPI = \text{脉压} / \text{收缩压}$ 。

1.3 颈动脉超声检查

使用 Acuson Sequoia512 彩超仪, 探头频率 7.5~13.0 MHz。受检者取仰卧位, 头部偏向检查对侧, 充分暴露颈部。在双侧颈总动脉(距颈动脉球部膨大起始处 10 mm 内)、颈内动脉(距颈动脉球部分叉处 10 mm) 等处沿血管长轴进行测量。管腔内膜交界面到中层与外膜交界面之间的垂直距离即为内膜中层厚度。在此处及其前后 1 cm 处测 3 次, 取其平均值为受检者的 IMT 值^[6]。

1.4 血液检测

受检者空腹 12 h 后, 抽取前臂静脉血 2~3 mL, 离心, 抽取血清, 由日立 7170A 全自动生化分析仪进行化验分析。

1.5 统计学处理

全部数据以均数 \pm 平均差表示, 组间比较采用方差分析, 各危险因素与颈动脉 IMT 的关系采用 Spearman's 相关分析。以颈动脉 IMT (Y) 为应变量, 以 PPI (X_1)、PP (X_2)、年龄 (X_3)、SBP (X_4)、DBP (X_5) 为自变量, 进行多因素逐步回归分析。

2 结果

2.1 不同脉压时各参数的变化

随着脉压的增加, PPI、颈动脉 IMT、收缩压、平均压(mean blood pressure, MBP) 均随之增加, 年龄呈增大趋势, 而舒张压、心率(heart rate, HR)、空腹血糖、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC) 无明显改变(表 1, Table 1)。

表 1. 不同脉压时各参数的变化

Table 1. Description of indexs according to PP

	≤ 60 mm Hg	61~80 mm Hg	81~100 mm Hg	> 100 mm Hg
<i>n</i>	107	136	70	21
脉压指数	0.36 \pm 0.05 ^a	0.46 \pm 0.04 ^a	0.52 \pm 0.04 ^a	0.58 \pm 0.05 ^a
内膜中层厚度 (mm)	0.72 \pm 0.26 ^a	0.91 \pm 0.20 ^a	1.04 \pm 0.20 ^a	1.10 \pm 0.12 ^a
年龄 (years)	69.9 \pm 7.7 ^a	71.5 \pm 6.9 ^a	73.8 \pm 6.2 ^a	75.1 \pm 7.3 ^a
收缩压 (mmHg)	130 \pm 18 ^a	152 \pm 13 ^a	172 \pm 14 ^a	197 \pm 17 ^a
舒张压 (mmHg)	83 \pm 14	83 \pm 11	84 \pm 14	84 \pm 17
平均压 (mmHg)	99 \pm 15 ^a	106 \pm 12 ^a	113 \pm 14 ^a	122 \pm 16 ^a
心率 (beat/min)	76 \pm 16	73 \pm 15	71 \pm 16	74 \pm 14
体重指数 (kg/m ²)	22.9 \pm 3.1	22.8 \pm 2.8	22.3 \pm 3.5	22.2 \pm 2.6
空腹血糖 (mmol/L)	6.4 \pm 2.8	6.6 \pm 2.6	6.1 \pm 2.2	6.5 \pm 2.7
甘油三酯 (mmol/L)	1.70 \pm 0.09	2.3 \pm 3.7	1.9 \pm 1.2	1.7 \pm 0.7
总胆固醇 (mmol/L)	4.8 \pm 1.1	5.0 \pm 1.1	5.2 \pm 1.3	5.0 \pm 1.4
HDLC (mmol/L)	1.2 \pm 0.4	1.2 \pm 0.4	1.2 \pm 0.4	1.3 \pm 0.9
LDLC (mmol/L)	2.9 \pm 0.9	2.9 \pm 1.0	3.1 \pm 1.1	3.1 \pm 1.2

a: $P < 0.001$, 四组间比较。

2.2 不同脉压指数时各参数的变化

随着 PPI 的增加, 脉压、颈动脉 IMT、收缩压均随之增加, 年龄呈增大趋势, 舒张压进行性下降, 而平均压、心率、空腹血糖、TG、TC、HDLC、LDLC 无明显改变(表 2, Table 2)。

2.3 Spearman's 相关分析

相关分析发现, PPI、脉压、年龄、收缩压、舒张压

与颈动脉 IMT 有明显的相关性, 相关系数 r 分别为 0.608、0.509、0.295、0.274 及 -0.281, P 均 < 0.001。

2.4 多因素逐步回归分析

回归分析发现, PPI 的标准回归系数为 0.591, 年龄的标准回归系数为 0.109, 经检验 $F = 33.52$, $P < 0.001$, 所得回归方程有意义。

表 2. 不同脉压指数时各参数的变化

Table 2. Description of indexes according to PPI

	≤0.400	0.401~0.500	0.501~0.600	>0.600
<i>n</i>	95	157	73	9
脉压 (mmHg)	48±10 ^a	70±12 ^a	88±11 ^a	119±11 ^a
内膜中层厚度 (mm)	0.63±0.20 ^a	0.95±0.19 ^a	1.06±0.18 ^a	1.16±0.11 ^a
年龄 (years)	69.2±7.4 ^a	72.1±7.2 ^a	73.5±5.8 ^a	76±8 ^a
收缩压 (mmHg)	136±23 ^a	154±21 ^a	164±19 ^a	188±16 ^a
舒张压 (mmHg)	88±15 ^a	84±11 ^a	76±9 ^a	69±7 ^a
平均压 (mmHg)	104±18	108±14	105±12	108±9
心率 (beat/min)	76±21	74±15	71±16	75±14
体重指数 (kg/m ²)	23.0±3.1	22.6±2.9	22.5±2.9	21.6±4.5
空腹血糖 (mmol/L)	6.5±2.8	6.7±2.6	6.4±2.6	6.0±1.2
甘油三酯 (mmol/L)	1.7±0.9	2.2±3.4	1.9±1.2	1.6±0.4
总胆固醇 (mmol/L)	4.8±1.1	5.1±1.2	5.1±1.2	4.3±1.4
HDL-C (mmol/L)	1.1±0.3	1.3±0.5	1.2±0.3	1.0±0.4
LDL-C (mmol/L)	2.9±0.9	2.9±1.0	3.1±1.0	2.5±1.2

a: $P < 0.001$, 四组间比较。

3 讨论

文献[7]报道, 脉压的大小取决于每搏量, 心室射血速率与传输血管的状态, 即动脉壁的粘弹性及反射波的时间。如每搏量, 心室射血速率固定, 脉压的增加则反映血管壁变硬及反射时间缩短, 这将导致收缩压增加, 舒张压下降。故可以认为脉压的变化反映了血管硬度的改变, 脉压大, 血管硬度大。随着年龄增加, 血管硬化程度增加, 收缩压和脉压增加, 会导致血管壁成分改变和剪切力改变, 进一步加剧血管硬化。管壁成分改变主要表现为弹力纤维减少, 平滑肌细胞增殖和细胞外胶原成分增加, 后者正是颈动脉 IMT 增厚的主要原因^[8,9]。而剪切力减低可促使颈动脉内膜局部受损, 尤其在颈动脉分叉处。另外, 脉压的增加可加速动脉粥样硬化的发展, 促使颈动脉 IMT 增厚^[10]。本研究结果表明, 随着脉压的增加, 颈动脉 IMT 相应增加, 与其它研究结果相似^[1,3]。

脉压评价血管硬度有其局限性, 脉压在同一个人存在可变性, 血压在一天内可有大的波动, 短时药物干预后变化更大。由于脉压变化大, 选取哪一个脉压作为观察指标有一定的随意性。另外脉压是一相对值, 相同脉压, 不同血压, 血管硬化是否相同, 难以作出正确评价。杨鹏麟等^[5]提出由 PPI 评价血管硬度更为合理。血管硬化的程度可用血管顺应性的大小来反映, PPI 由非线性弹性腔理论推导而得, 它

不仅考虑了血管的固有顺应性, 而且考虑了血管的动态顺应性, 是一个无量纲的值, 其 $> 0, < 1$, 越接近于 1 血管顺应性越小, 越接近于 0 血管顺应性越大, 所以从理论上讲 PPI 的大小能反映血管顺应性的大小。PPI 等于脉压除以收缩压, 由于血管顺应性是压力的函数, 所以它的变化程度要明显小于脉压。另外 PPI 也克服了脉压评价血管硬化的相对性, 其研究也证明了这一点^[5]。杨氏的研究采用的是心电图异常指标, 本文采用的是反映血管硬化的直接指标 IMT, 从另一角度来分析 PPI 评价血管硬化的可行性。本研究结果表明, 随着 PPI 增加, 颈动脉 IMT 也增加, 说明 PPI 同样是一个反映血管硬化的良好指标。本研究也发现, 不同水平的脉压、PPI 进行分组研究时, 颈动脉 IMT 增加, 但同时伴随着年龄、收缩压、舒张压、平均压的变化。对各危险因素与颈动脉 IMT 的关系采用 Spearman's ρ 相关分析发现, PPI、脉压、年龄、舒张压、收缩压与颈动脉 IMT 明显相关, PPI 相关系数大于其它危险因素。进一步对上述危险因素行多因素逐步回归分析显示最终进入回归方程的只有 PPI 和年龄, 而 PPI 的标准回归系数远大于年龄。虽然 Spearman's ρ 相关分析结果提示脉压相关系数大于年龄, 收缩压和舒张压的相关系数仅略小于年龄, 但脉压、收缩压、舒张压未能进入回归方程, 可以理解为它们对颈动脉 IMT 的影响已被 PPI 所体现。显然, PPI 缩小了脉压的可变性与克服了脉压的相对性, 从而使其评价血管硬化更为客观

可靠。另一值得注意的现象是,随着脉压增加,年龄增大,收缩压上升,舒张压并未相应下降。而同一个体在近老年期后,随着年龄的增加,收缩压上升,舒张压下降,脉压增大^[11]。如果要分析出脉压增加,舒张压下降的规律,首先得划分出不同的平均压,再在不同的平均压下再进行脉压的分层^[7]。而用 PPI 评价则不存在此问题,随着 PPI 的增加,舒张压进行性下降,体现了 PPI 在群体统计中的优越性。

因此,在老年人中 PPI 评价血管硬化与脉压相比有一定的优越性,值得我们对它进行更深入的研究和探讨。

[参考文献]

- [1] Bots ML, Hofman A, Grobbee DE. Increased common carotid intima-media thickness: adaptive response or a reflection of atherosclerosis? Findings from the Rotterdam Study. *Stroke*, 1997, **28** (12): 2 442-447
- [2] Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: the Rotterdam Study. *Circulation*, 1997, **96** (5): 1 432-437
- [3] Zureik M, Touboul PJ, Bonithon-Kopp C, Courbon D, Berr C, Leroux C, et al. Cross-sectional and 4-year longitudinal associations between brachial pulse pressure and common carotid intima-media thickness in a general population: the EVA Study. *Stroke*, 1999, **30** (3): 550-555
- [4] Riley WA, Evans CW, Sharrett AR, Burke GL, Barnes RW. Variation of common carotid artery elasticity with intima-thickness: the ARIC Study. *Ultrasound Med Biol*, 1997, **23** (2): 157-164
- [5] 杨鹏麟,徐定修,张素勤. 脉压指数评价血管硬化的可行性探讨. *中华心血管病杂志*, 2002, **30** (6): 334-337
- [6] 苏琳,苗懿德,孙宁玲,周惠清,张万蕾. 老年高血压患者颈动脉内膜中层厚度及血管内皮依赖性舒张功能. *中国动脉硬化杂志*, 2001, **9** (1): 53-56
- [7] Benetos A, Safar M, Rudnicki A, Smulyan H, Richard JL, Ducimetiere P, et al. Pulse pressure: a predictor of long-term cardiovascular mortality in a French male population. *Hypertension*, 1997, **30** (6): 1 410-415
- [8] Safar ME, Girerd X, Laurent S. Structural changes of large conduit arteries in hypertension. *J Hypertens*, 1996, **14** (5): 545-555
- [9] London GM, Safar ME. Arterial wall remodelling and stiffness in hypertension: heterogeneous aspects. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 1996, **23** (8): S1-S5
- [10] Van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, Asmar R, Topouchian J, Reneman RS, et al. Association between arterial stiffness and atherosclerosis: the Rotterdam Study. *Stroke*, 2001, **32** (2): 454-460
- [11] Franklin SS, Gustin W, Wong ND, Larson MG, Weber MA, Kannel WB, et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. *Circulation*, 1997, **96** (1): 308-315

(此文编辑 文玉珊)

• 资料 •

2001 年《中国科学技术论文统计源期刊》生物医学类(8)

中国生物防治	中国斜视与小儿眼科杂志	中国医学计算机成像杂志
中国生物化学与分子生物学报	中国心理卫生杂志	中国医学科学院学报
中国生物医学工程学报	中国心脏起搏与心电生理杂志	中国医学影像技术
中国生物制品学杂志	中国新药与临床杂志	中国医学影像学杂志
中国实验动物学报	中国新药杂志	中国医药工业杂志
中国实验动物学杂志	中国行为医学杂志	中国医药学报
中国实验血液学杂志	中国胸心血管外科临床杂志	中国医院药学杂志
中国实用儿科杂志	中国修复重建外科杂志	中国应用生理学杂志
中国实用妇科与产科杂志	中国血液流变学杂志	中国优生与遗传杂志
中国实用内科杂志	中国循环杂志	中国运动医学杂志
中国实用外科杂志	中国药房	中国针灸
中国实用眼科杂志	中国药科大学学报	中国中西医结合消化杂志
中国糖尿病杂志	中国药理学报	中国中西医结合杂志
中国疼痛医学杂志	中国药理学通报	中国中药杂志
中国危重病急救医学	中国药理学与毒理学杂志	中国中医骨伤科
中国微循环	中国药物化学杂志	中国中医急诊
中国卫生检验杂志	中国药物依赖性杂志	中国中医药信息杂志
中国卫生统计	中国药学杂志	中国肿瘤临床
中国胃肠外科杂志	中国医科大学学报	中国肿瘤生物治疗杂志
中国现代医学杂志	中国医疗器械杂志	中国综合临床
中国消毒学杂志	中国医师杂志	中国组织化学与细胞化学杂志