

• 论 著 •

颈动脉内膜中膜厚度与臂踝脉搏波传导速度的相关性研究^{*}

田 晶, 吴绍燕[△]

(重庆医科大学附属第一医院体检中心 400016)

摘要:目的 研究颈动脉内膜中膜厚度(CIMT)与臂踝脉搏波传导速度(baPWV)的相关性,分析主要影响因素。方法 以健康体检者 550 例为研究人群,检测记录年龄、性别、身高、体质量、血压等基本信息,检测空腹血糖(FBG)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)等生化指标;采用动脉硬化检测仪检测 baPWV、颈动脉超声测量 CIMT,研究 baPWV 及 CIMT 的主要影响因素。以 $baPWV < 1\ 400\text{ cm/s}$ 和 $baPWV \geq 1\ 400\text{ cm/s}$ 为标准分组比较各组 CIMT 值;再将 CIMT 值以 $CIMT < 1\text{ mm}$ 、 $1\text{ mm} \leq CIMT < 1.5\text{ mm}$ 、 $CIMT \geq 1.5\text{ mm}$ 为标准分组,比较各组 baPWV 值;线性回归比较 CIMT 和 baPWV 的相关性。结果 CIMT 受性别、年龄、腰围、收缩压、LDL、踝臂指数(ABI)影响,差异有统计学意义($P < 0.05$)。baPWV 受性别、体质量、年龄、腰围、收缩压、舒张压影响,差异有统计学意义($P < 0.05$)。baPWV 与 CIMT 有显著相关性,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 CIMT 和 baPWV 呈线性关系。CIMT 早期增厚期就已经有大动脉的动脉僵硬度改变,应在 CIMT 早期增厚期进行干预而非只重视斑块期的治疗。

关键词:臂踝脉搏波传导速度; 颈动脉内膜中膜厚度; 动脉硬化

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.08.012 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2017)08-1077-03

Correlation between carotid intima-media thickness and brachial-ankle pulse wave velocity^{*}

TIAN Jing, WU Shaoyan[△]

(Physical Examination Center, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: **Objective** To explore the correlation between the carotid intima-media thickness(CIMT) and brachial-ankle pulse wave velocity(baPWV) and their main influencing factors. **Methods** A total of 545 individuals undergoing the healthy physical examination were taken as the research subjects. The basic information such as age, gender, height, weight and blood pressure(BP) were detected and recorded, fasting blood glucose(FBG), total cholesterol(TC), total triglyceride(TG), low-density lipoprotein(LDL) and high-density lipoprotein(HDL) were detected. baPWV was detected by using the arterial sclerosis detection device, CIMT was measured by using the carotid ultrasonography technology. The main influencing factors of baPWV and CIMT were studied. The subjects were divided into different groups with $baPWV < 1\ 400\text{ cm/s}$ and $baPWV \geq 1\ 400\text{ cm/s}$ as the standards, the CIMT values were compared among groups; then with the $CIMT < 1\text{ mm}$, $1\text{ mm} \leq CIMT < 1.5\text{ mm}$ and $CIMT \geq 1.5\text{ mm}$ as the standards, the baPWV values were compared among groups. The correlation between CIMT and baPWV was compared by the linear regression. **Results** CIMT was influenced by gender, age, waist circumference, systolic pressure, LDL and ABI, the difference was statistically significant($P < 0.05$). Meanwhile, baPWV was affected by gender, weight, age, waist circumference, systolic pressure and diastolic pressure, the difference was statistically significant($P < 0.05$), there was a significant correlation between baPWV and CIMT, the difference was statistically significant($P < 0.05$). **Conclusion** The linear correlation exists between CIMT and baPWV. Early thickening stage of CIMT already has the arterial stiffness change of large artery, it is necessary to conduct intervention at the early thickening stage of CIMT rather than only pay attention to plaque treatment.

Key words: baPWV; CIMT; atherosclerosis

动脉粥样硬化是心血管疾病的主要病理表现之一,从早期动脉内皮功能的异常、脂质沉积、血管壁弹性下降到后来动脉粥样斑块的形成是一个漫长复杂的过程。动脉僵硬度和动脉壁的厚度作为动脉粥样硬化的早期病理改变,被认为是心血管疾病的重要评价指标^[1-2],同时也是心血管疾病发病率和病死率的独立预测因子^[3]。因此,早期检测动脉僵硬度对于预防和治疗动脉粥样硬化疾病非常必要。脉搏波传导速度(PWV)是检测动脉僵硬度的“金标准”^[4-5]。主动脉 PWV 是冠心病和脑卒中的独立预测因子^[6]。有研究发现,PWV 可以用于评估中

央弹性动脉的僵硬度并且和臂踝脉搏波传导速度(baPWV)与有良好的相关性^[7]。由于 baPWV 检测的无创和便捷性,baPWV 比 PWV 检测更广泛应用于临床工作。除了 baPWV 用于检测动脉僵硬度外,颈动脉彩超检查及颈动脉内膜中膜厚度(CIMT)的测量也被作为日常评价患者局部颈动脉粥样硬化情况的指标。研究发现,CIMT 增厚和心血管事件的发生有显著相关性^[8-9]。本研究主要研究反映动脉僵硬度的 baPWV 和反映颈动脉粥样硬化的 CIMT 这 2 个指标之间的相关性,同时分析两者主要的影响因素。现报道如下。

^{*} 基金项目:重庆医科大学附属第一医院护理科研项目(HLJJ2013-08)。

作者简介:田晶,女,技师,主要从事心血管内科方面的研究。 [△] 通信作者 E-mail:673188649@qq.com。

1 资料与方法

1.1 一般资料 从 2015 年 5 月至 2016 年 9 月在本院健康体检中心体检参加体检的受检者中随机抽取 10 311 例受检者, 从中选取年龄≥45 岁的受检者 7 237 例。排除本研究所涉及的项目不全者 6 631 例, 排除疑似下肢动脉阻塞 11 例、严重肾功能不全者 3 例、严重心律失常 13 例、新发恶性肿瘤及恶性肿瘤病史患者 26 例、妊娠 3 例。最终共选取 550 例受检者纳入本研究; 男 333 例(占 60. 55%), 女 217 例(占 39. 45%); 年龄 45~87 岁, 平均(56. 47±9. 17)岁。记录受检者的年龄、性别、是否有高血压及糖尿病病史。按照 2011 年中国高血压防治指南的标准进行血压的测量。用人体称测量体质量, 身高并自动计算体质量指数(BMI), 腰围测量时受检者站立, 测量水平位以 12 肋骨下缘和髂前上棘连线中点, 测量所用软尺不能压迫, 测量值精确到 1 cm。

1.2 方法 所有受检者隔夜禁食 12 h, 于次日晨空腹采集静脉血脉, 分离血清, 采用 7600 series 仪器(HITACHI, 日本)检测总胆固醇(TC)、空腹血糖(FBG)、低密度脂蛋白(LDL)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白(HDL)等生化指标。

1.2.1 baPWV 检测 采用欧姆龙公司的 VP-1000 (BP-203RPEⅢ)动脉硬化检测装置测定 baPWV。录入受试者性别、年龄、身高、体质量、腰围、高血压糖尿病史, 受检者休息 5 min 后取仰卧位, 于双肘及双踝上方缚以血压带, 并于腕关节处和心前区放置心电图电极片及心电感应器, 仪器自动测量并分析打印 baPWV 结果。在测量结果中, 左右侧同时检测, 取测量值较高者作为该研究对象的 baPWV。参照《心血管疾病防治指南和共识 2008》中健康成人标准 baPWV<1 400 cm/s, 故本研究选取 baPWV≥1 400 cm/s 为动脉硬度超标准。

1.2.2 超声检测 CIMENT 使用 GE Voluson 730 prov 彩色超声诊断仪, 血管探头频率 4~9 MHz。受检者静卧位休息。二维超声测量双侧颈总动脉分叉近端远侧壁 1~1. 5 cm 处血管壁内膜中膜厚度(IMT)。参照 2015 年《中国健康体检人群颈动脉超声检查规范》诊断标准: 以 CIMENT≥1. 0 mm 为增厚; CIMENT≥1. 5 mm, 并大于周围正常 CIMENT 值至少 0. 5 mm, 或大于周围正常 CIMENT 值 50% 以上, 且凸向管腔的局部结构变化, 即诊断为斑块。有颈动脉斑块者以斑块最厚处的厚度值为其颈动脉内膜中膜厚度值。

1.3 统计学处理 应用 SPSS22. 0 统计软件进行统计分析; 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验, 多分组计量资料组间比较采用方差分析; 多因素相关性研究采用线性回归分析; 以 $P<0. 05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 CIMENT 与 baPWV 主要影响因素分析 分别将 CIMENT 与 baPWV 与身高、体质量、BMI、年龄、腰围、收缩压、舒张压、踝臂指数(ABI)、LDL、HDL、TC、TG、FBG、性别(赋值男性为 1, 女性为 0)进行逐步线性回归分析。结果显示性别、年龄、腰围、收缩压、LDL、ABI 是 CIMENT 的影响因素, 其中腰围、ABI 与 CIMENT 呈负相关。而性别因素中男性高于女性, 结果显示男性比女性的 CIMENT 值平均高 0. 613 mm, 说明中老年人群中男性的 CIMENT 值高于女性。见表 1。

baPWV 的主要影响因素是体质量、性别、年龄、腰围、收缩压、舒张压, 其中体质量与 baPWV 呈负相关。性别因素结果

显示男性的 baPWV 值比女性高 81. 283 cm/s, 中老年人群中男性的 baPWV 值与 CIMENT 一样, 显著高于女性。就回归系数来看, 年龄是 baPWV 的最主要的影响因素, 年龄每增加 1 岁, baPWV 值增加 15. 488 cm/s。见表 2。

表 1 CIMENT 与各因素逐步线性回归分析结果					
影响因素	指标	B	S	t	P
性别(男/女, n/n)	333/217	0. 613	0. 075	8. 150	<0. 05
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	56. 470±9. 169	0. 025	0. 004	6. 713	<0. 05
腰围($\bar{x} \pm s$, cm)	83. 790±8. 735	-0. 010	0. 004	-2. 204	0. 028
收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	130. 100±18. 954	0. 007	0. 002	3. 644	<0. 05
LDL($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3. 213±0. 817	0. 134	0. 040	3. 378	0. 021
ABI($\bar{x} \pm s$)	1. 125±0. 086	-0. 757	0. 373	-2. 027	0. 043

表 2 baPWV 值与各因素的逐步线性回归分析结果					
影响因素	指标	B	S	t	P
性别(男/女, n/n)	333/217	80. 215	20. 793	3. 858	<0. 05
体质量($\bar{x} \pm s$, kg)	64. 860±10. 346	-6. 862	1. 539	-4. 460	<0. 05
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	56. 470±9. 169	15. 498	1. 030	15. 043	<0. 05
腰围($\bar{x} \pm s$, cm)	83. 790±8. 735	3. 865	1. 625	2. 378	0. 018
收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	130. 100±18. 954	6. 015	0. 830	7. 251	<0. 05
舒张压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	78. 930±11. 403	6. 018	1. 312	4. 588	<0. 05

2.2 CIMENT 与 baPWV 的分组比较 为了研究 CIMENT 与 baPWV 是否具有明确相关性, 现将 baPWV≥1 400 cm/s 作为存在动脉硬化的标准, 以 baPWV≥1 400 cm/s 作为分组标准, 将 550 例标本分为 baPWV 健康组和 baPWV 异常组, 比较 2 组间的 CIMENT 有无差异。然后再参照 2015 年《中国健康体检人群颈动脉超声检查规范》诊断标准分组, 以 CIMENT<1 mm 为健康组, 1 mm≤CIMENT<1. 5 mm 为增厚组, CIMENT≥1. 5 mm 为斑块组, 研究各组的 baPWV 有无差异。结果: 按 baPWV 分组, baPWV 健康组 250 例(占 45. 45%), CIMENT 为(1. 22±0. 72)mm, baPWV 异常组 300 例(占 54. 55%), CIMENT 为(1. 61±0. 89)mm, 组间 CIMENT 比较差异有统计学意义($t=5. 498, P<0. 05$)。按 CIMENT 分组, 健康组 baPWV 为(1 391. 49±248. 97)cm/s, 增厚组 baPWV 为(1 584. 08±334. 85)cm/s, 斑块组 baPWV 为(1 587. 19±338. 39)cm/s。组间 baPWV 差异有统计学意义($P<0. 05$); 组间多重比较结果显示, 健康组与增厚组比较差异有统计学意义(* $SE=35. 63, P<0. 05$); 健康组与斑块组比较差异有统计学意义($SE=28. 15, P<0. 05$); 增厚组与斑块组比较差异无统计学意义($P>0. 05$)。

2.3 CIMENT 与 baPWV 的回归分析分析 以 CIMENT 为因变量, baPWV 为自变量, 应用线性回归分析进一步分析 CIMENT 与 baPWV 的相关性。CIMENT 为因变量, baPWV 为自变量, R^2 为 0. 06, F 值为 34. 98, SE 为 0, B 值为 5. 914, t 值为 5. 914, CIMENT 与 baPWV 线性关系明确, 差异有统计学意义($P<0. 05$)。

3 讨 论

本研究研究发现, CIMENT 与 baPWV 存在性别差异, 男性均高于女性。血压和年龄是 baPWV 最主要的 2 个影响因素, 其他研究也显示增龄是血管僵硬度的主要影响因素^[10]。这是

由于血管壁发生退行性改变及中层胶原水平增加,导致弹性层断裂进,造成动脉僵硬增加,建议对高血压患者严格控制血压,对血压正常高值人群中出现 $baPWV \geq 1400$ cm/s 者进行生活干预,而中老年人群应常规进行动脉僵硬度的检测。

高脂血症特别是 LDL 增高会导致动脉粥样斑块。有研究发现,TG 对动脉硬化有显著促进作用^[11]。本研究结果显示,LDL 是 CIMT 的主要影响因素之一,但血脂指标与 $baPWV$ 关系不大。对于血脂异常不是 $baPWV$ 主要影响因素,考虑有以下原因:本研究受检者主要来自重庆市经济较发达的主城区,受检者经济条件普遍较好;附近医院长久以来重视心血管疾病的宣教及规范化治疗工作。550 例受检者中有明确高血压糖尿病病史 120 例,治疗 112 例,未治疗 8 例,治疗率达到 93.33%;有病史的 120 人中 LDL 正常者 60 例,占 50%。自诉无高血压糖尿病病史 430 例,LDL 正常者 186 例,占 43.25%。表明有高血压糖尿病病史人群血脂控制较无病史人群更好,由此推断本研究人群血脂指标可能受用药影响。

$baPWV$ 主要反映全身周围肌性动脉的僵硬。某些研究表明, $baPWV$ 与 PWV 有良好相关性, $baPWV$ 也能反映中央弹性动脉僵硬^[7]。而 CIMT 虽然可以直接显示颈动脉粥样硬化的情况,但是颈动脉局部的动脉粥样硬化情况是否可以反映全身动脉硬化尚需要进一步研究。本研究通过对 550 例健康体检人群分析研究发现,CIMT 和 $baPWV$ 有良好线性相关性,表明随着 CIMT 的增厚, $baPWV$ 值随之增加,同时 $baPWV$ 异常组的 CIMT 也高于 $baPWV$ 健康组。因此提示,CIMT 也可以间接反映受检者全身动脉粥样硬化情况。通过 CIMT 分组研究发现,CIMT 健康组与增厚组及斑块组的 $baPWV$ 差异有统计学意义($P < 0.05$),而增厚组和斑块组之间 $baPWV$ 差异无统计学意义($P > 0.05$)。提示在 CIMT 早期增厚期就已经有动脉僵硬度的改变,故建议应将 $CIMT \geq 1.0$ mm 作为颈动脉彩超预测动脉硬化的指标,在 CIMT 早期增厚期进行干预而非只重视斑块期的治疗。

参考文献

- [1] M. Vincze, Der H, Kerekes G, et al. Decreased flow-mediated dilatation with increased arterial stiffness and thickness as early signs of atherosclerosis in polymyositis and dermatomyositis patients [J]. Clin Rheumatol, 2014, 33 (11):1635-1641.
- [2] Yuan C, Lai CW, Chan LW, et al. The effect of diabetes self-management education on body weight, glycemic con-

- trol, and other metabolic markers in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. J Diabetes Res, 2014, 2014 (7): 789761.
- [3] Hajdarevic DS, Pavlovic AM, Smajlovic D, et al. Carotid artery wall stiffness is increased in patients with small vessel disease: A case-control study [J]. Srp Arh Celok Lek, 2016, 144(1/2):6-9.
- [4] Laurent S, Cockcroft J, Bortel VL, et al. A European Network for Non-invasive Investigation of Large, Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications [J]. Euro Heart J, 2006, 27 (21):2588-2605.
- [5] Naidu MU, Reddy BM, Yashmaina S, et al. Validity and reproducibility of arterial pulse wave velocity measurement using new device with oscillometric technique: a pilot study [J]. Bio Med Eng Online, 2005, 4(1):49.
- [6] Mattace-Raso FUS. Arterial stiffness and risk of coronary heart disease and stroke: the rotterdam study [J]. Circulation, 2006, 113(5):657-663.
- [7] Sugawara J, Tanaka H. Brachial-ankle pulse wave velocity: myths, misconceptions, and realities [J]. Pulse, 2015, 3 (2):106-113.
- [8] Bekwelem W, Jensen PN, Norby FL, et al. Carotid atherosclerosis and stroke in atrial fibrillation: the atherosclerosis risk in communities study [J]. Stroke, 2016, 47 (6): 1643-1646.
- [9] Chen LY, Leening MJ, Norby FL, et al. Carotid intima-media thickness and arterial stiffness and the risk of atrial fibrillation: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study, multi-ethnic study of atherosclerosis (ME-SA), and the rotterdam study [J]. J Am Heart Assoc, 2016, 5(5):e002907.
- [10] Najjar SS, Scuteri A, Lakatta EG. Arterial aging: is it an immutable cardiovascular risk factor [J]. Hypertension, 2005, 46(46):454-462.
- [11] Tenenbaum A, Klempfner R, Fisman EZ. Hypertriglyceridemia: a too long unfairly neglected major cardiovascular risk factor [J]. Cardiovasc Diabetol, 2014, 13(1):159.

(收稿日期:2016-12-29 修回日期:2017-01-20)

本刊为基金论文发表开辟“绿色通道”

为了更加迅速的反映我国医学检验与临床领域科研工作的新成果和新发现,本刊为获得基金支持的论文开辟了“绿色通道”。具体要求如下:(1)国家或省部级专利(需提供编号及证明文件);(2)国家或省部级基金资助的科研论文(需提供基金项目级别、编号及证明文件);(3)有重大学术价值或创新性的科研成果。

特此声明:文章一经审稿录用,不得以任何理由撤销基金或专利证明文件。对于假冒基金等学术不端和学术造假行为,一经查实,予以退稿处理(审稿费、版面费不予退还),并通报给相关机构。