

行为方式对心踝血管指数的影响*

唐 兰¹,王跃会²,赵庆华¹,李 娟^{3△},张 鹤²,涂 勤¹,彭 斌²

(1. 重庆医科大学附属第一医院健康体检部,重庆 400016;2. 重庆医科大学公共卫生与管理学院卫生统计学教研室,重庆 400016;3. 重庆医科大学附属第一医院教务处,重庆 400016)

[摘要] **目的** 探讨行为方式对心踝血管指数(CAVI)的影响,为心血管疾病(CVD)的预防提供科学依据。**方法** 搜集 382 例体检对象的年龄、性别、身高、体质量、BMI、腰围、收缩压、舒张压、高血压患病状况等基本情况,饮食、吸烟、饮酒、坚持锻炼状况、精神紧张状况及熬夜状况等行为方式资料,检测 CAVI,根据 CAVI 值将体检对象分为 CAVI 正常组(CAVI<9 m/s)、CAVI 异常组(CAVI≥9 m/s),行一般情况比较,单因素和多因素 Logistic 回归分析。**结果** CAVI 正常组与异常组年龄,性别,收缩压,高血压患病、吸烟、坚持锻炼情况相比,差异具有统计学意义($P<0.05$);多因素 Logistic 回归分析得出,年龄和吸烟为 CAVI 异常的独立危险因素[OR(95%CI)=1.187(1.136~1.240)、3.845(1.836~8.052), $P<0.01$]。**结论** 吸烟会增加 CAVI 异常的风险,并进一步促进动脉硬化和 CVD 的发展。

[关键词] 踝;血管;行为方式;心踝血管指数;心血管疾病**[中图分类号]** R714.252**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)03-0353-03

Study on the effect of behavior on cardio-ankle vascular index*

Tang Lan¹, Wang Yuehui², Zhao Qinghua¹, Li Juan^{3△}, Zhang He², Tu Qin¹, Peng Bin²

(1. Medical Examination Center, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Teaching and Research Section of Health Statistics, School of Public Health and Management, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 3. the Dean's Office of the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the effect of behavior on cardio-ankle vascular index (CAVI) and provide scientific evidence for the prevention of cardiovascular disease(CVD). **Methods** We collected information of age, gender, height, weight, body mass index (BMI), waist, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, hypertension history, diet, smoking, drinking, long-term exercise status, mental stress status and frequency of staying up late from 382 cases of physical examination, and detected CAVI, divided the whole objects into two groups by whether the CAVI value was normal or not, then compared the information of the two groups and applied single factor and Multiple logistic regression analysis to the two groups. **Results** The difference between the CAVI normal group and the CAVI abnormal group was statistically significant in age, gender, systolic blood pressure, hypertension history, smoking, long-term exercise status($P<0.05$); multiple logistic regression analysis showed that age and smoking were the independent risk factors for abnormal CAVI, odds ratio (OR) and its 95% confidence interval (CI) were 1.187 (1.136 - 1.240) and 3.845 (1.836 - 8.052) respectively ($P<0.01$). **Conclusion** Smoking could increase the risk of abnormal CAVI, and further promote the development of atherosclerosis and CVD.

[Key words] ankle; vascular; behavior; cardio-ankle vascular index; cardiovascular disease

多年监测显示,心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)是我国城乡居民死亡最重要的原因之一,在我国形势严峻^[1-2]。动脉硬化是 CVD 发生的主要原因^[3]。近年来,无创性、非侵入性预测动脉硬化的方法成为临床上筛检、发现早期动脉硬化的主要手段,心踝血管指数(cardio-ankle vascular index, CAVI)是评估检测指标之一^[4]。目前,有关 CAVI 的影响因素中血液生化指标诸如白细胞计数、总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、血糖水平等被探讨较多^[5-7],行为方式方面的探讨尚显不足。本研究通过检测 CAVI,调查体检人群的基本情况和行为方式资料,探讨其对 CAVI 的影响,从行为方式的角度有针对性地 CVD 的预防提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2015 年 1 月至 2016 年 4 月于重庆医科

大学附属第一医院健康体检部体检的 382 例体检对象,其中男 219 例,女 163 例;年龄 20~84 岁,平均(52.65±11.51)岁。CAVI 异常的检出率为 14.14%(54/382)。

1.2 方法

1.2.1 一般情况调查表 由重庆医科大学附属第一医院健康体检部经过正式培训的专业人员操作,收集研究对象的以下资料。(1)基本情况:包括年龄、性别、身高、体质量、BMI、腰围、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、高血压患病情况;(2)行为方式资料:饮食口味,饮食搭配情况,食用油种类,食用油用量,吸烟、饮酒、坚持锻炼情况,精神紧张状况及熬夜情况。

1.2.2 诊断标准高血压 根据《中国高血压防治指南(2005 年修订版)》标准,在未用抗高血压药情况下,SBP≥140 mm Hg 和(或)DBP≥90 mm Hg;患者既往有高血压史,目前正在用抗高血压药,血压虽然低于 140/90 mm Hg,亦为高血

压,排除继发性高血压患者。吸烟:现在或曾经每天至少吸 1 支烟,吸了 6 个月或 6 个月以上,分为是与否。饮酒:现在或曾经平均每周饮酒 1 次以上,持续时间超过 1 年,分为是与否。坚持体育锻炼:锻炼每周 3 次以上,每次至少 30 min,分为是与否。熬夜:每晚 12 点后睡觉,分为经常(每周超过 3 次)、偶尔(每周 1~3 次)、从不。

1.2.3 CAVI 的检测 用 VS-1000 血压脉搏测量装置(日本福田电子医疗仪器有限公司),让受检者在安静状态下呈仰卧位,四肢自然放松,选择大小合适的袖带置于双上臂和双踝部。心电电极安装在双手腕上,心音传感器贴在第 2 肋间胸骨上。输入受检者的性别、年龄、身高等信息后开始测量,测得 CAVI 值。其中测得左右两侧 CAVI 值,取其低值为研究对象的 CAVI 值^[8]。本研究将 CAVI ≥ 9 m/s 作为诊断外周动脉疾病的界值,CAVI < 9 m/s 者为 CAVI 正常组,CAVI ≥ 9 m/s 者为 CAVI 异常组^[9]。

1.3 统计学处理 采用 SAS9.13 统计软件进行数据分析。计数资料以频数、频率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;对 CAVI 可能的影响因素进行单因素、多因素 Logistic 回归分析。其中多因素 Logistic 回归分析采用二项 logistic 回归中的逐步引入分析,并以 OR、95%CI 评估风险,检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组一般情况的比较 CAVI 正常组与 CAVI 异常组年龄,性别,SBP,高血压患病情况,吸烟、坚持锻炼情况比较,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。CAVI 正常组与 CAVI 异常组体质量、BMI、腰围、DBP、饮酒情况、饮食口味、饮食搭配情况、食用油种类、食用油用量、精神紧张情况、熬夜情况比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 CAVI 正常组、异常组中一般情况的比较

变量	CAVI 正常组 (n=328)	CAVI 异常组 (n=54)	χ^2/t	P
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	50.45 \pm 10.25	66.02 \pm 9.65	-10.43	<0.01
体质量($\bar{x} \pm s$,kg)	62.99 \pm 10.51	62.07 \pm 10.32	0.60	0.551
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	24.04 \pm 3.07	23.70 \pm 2.88	0.75	0.453
腰围($\bar{x} \pm s$,cm)	81.48 \pm 8.56	82.26 \pm 7.93	-0.60	0.546
SBP($\bar{x} \pm s$,mmHg)	125.06 \pm 16.28	135.50 \pm 18.58	-4.28	<0.01
DBP($\bar{x} \pm s$,mmHg)	77.79 \pm 11.57	79.59 \pm 10.18	-1.08	0.281
性别[n(%)]			5.70	0.017
男	180(54.88)	39(72.22)		
女	148(45.12)	15(27.78)		
高血压[n(%)]			11.67	0.001
是	109(33.23)	31(57.41)		
否	219(66.77)	23(42.59)		
饮酒[n(%)]			0.57	0.449
是	163(50.00)	30(55.56)		
否	163(50.00)	24(44.44)		
吸烟[n(%)]			10.57	0.001
是	111(34.26)	31(57.41)		
否	213(65.74)	23(42.59)		

续表 1 CAVI 正常组、异常组中一般情况的比较

变量	CAVI 正常组 (n=328)	CAVI 异常组 (n=54)	χ^2/t	P
坚持锻炼[n(%)]			5.33	0.021
是	157(47.87)	35(64.81)		
否	171(52.13)	19(35.19)		
饮食口味[n(%)]			0.25	0.881
偏咸	91(28.44)	17(31.48)		
不咸不淡	107(33.44)	18(33.33)		
偏淡	122(38.13)	19(35.19)		
饮食搭配[n(%)]			2.34	0.311
荤多素少	86(26.38)	12(22.22)		
荤素平均	107(32.82)	14(25.93)		
荤少素多	133(40.80)	28(51.85)		
食用油种类[n(%)]			2.85	0.092
植物油	273(83.74)	50(92.59)		
其他	53(16.26)	4(7.41)		
食用油用量[n(%)]			0.10	0.751
多放	110(34.81)	20(37.04)		
足够	206(65.19)	34(62.96)		
精神紧张[n(%)]			1.73	0.188
有时候或经常	114(35.08)	14(25.93)		
没有	211(64.92)	40(74.07)		
熬夜状况[n(%)]			4.50	0.106
经常	73(22.46)	10(18.52)		
偶尔	63(19.38)	5(9.26)		
从不	189(58.15)	39(72.22)		

各变量总例数不等是因调查者未回答或拒绝回答所致。

2.2 CAVI 影响因素的单因素 Logistic 回归分析 按 CAVI < 9 m/s,CAVI ≥ 9 m/s,分别赋值 0、1,将 CAVI 正常组与 CAVI 异常组的年龄,性别,SBP,高血压患病情况、吸烟、坚持锻炼状况 6 个变量采用单因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄增大,性别为男,SBP 增高,高血压,吸烟,坚持锻炼为 CAVI ≥ 9 m/s 的危险因素,见表 2。

表 2 CAVI 影响因素的单因素 Logistic 回归分析

变量	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	58.359 6	<0.01	1.175	1.127~1.225
男	5.517 5	0.02	2.138	1.134~4.030
SBP	16.421 0	<0.01	1.036	1.018~1.054
高血压	11.091 7	<0.01	2.708	1.507~4.867
吸烟	10.096 0	<0.01	2.586	1.439~4.648
坚持锻炼	5.190 2	0.02	2.006	1.102~3.652

2.3 CAVI 影响因素的多因素 Logistic 回归分析 将单因素 Logistic 回归分析中的 6 个变量进行多因素 Logistic 回归分析,最终进入方程的变量有年龄和吸烟,见表 3。

表 3 CAVI 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

变量	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	58.0664	<0.01	1.187	1.136~1.240
吸烟	12.7573	<0.01	3.845	1.836~8.052

3 讨 论

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^[10],是在脉搏波传导速度(PWV)基础上发展形成的一项新的、不依赖于血压的测量动脉僵硬度的指标^[11-12]。目前 CAVI 的应用主要集中于冠心病、高血压、糖尿病、代谢综合征等疾病^[11,13-16],通过 CAVI 的检测,不仅可以检测早期动脉硬化,为干预和治疗提供可能;还能够对疾病的病变程度实时了解^[17]。

本研究显示 CAVI 异常组坚持锻炼比例更高;单因素 Logistic 回归分析亦显示坚持锻炼为 CAVI ≥ 9 m/s 的危险因素,与蒋雨玲等^[18]适量运动与患者动脉硬化程度呈负相关的研究结果不符。而在 CAVI 影响因素的多因素 Logistic 回归中,坚持锻炼未能进入方程,提示尚需做进一步研究,以揭示是否有混杂因素的存在。

CAVI 影响因素的多因素 Logistic 回归分析得出,年龄是 CAVI 异常的独立危险因素。随着年龄的增大,CAVI 异常的风险增加,年龄每增加 1 岁,CAVI 异常的风险增加 18.7%。Choi 等^[19]一项对健康,血压正常,年龄 20~79 岁的 1 380 名志愿者的调查也显示,随着年龄的增加,CAVI 值增加,年龄是动脉硬化进展的主要危险因素。这可能是由于随着年龄增大,机体逐渐老化,血液中导致动脉粥样硬化的危险因素等长期持续作用于血管壁^[6],导致动脉壁钙化,管壁增厚,血管动脉硬化斑块形成,CAVI 检测异常率增高^[19]。

吸烟是 CAVI 异常的另一个独立危险因素,本研究结果显示吸烟比不吸烟 CAVI 异常的风险增加 284.5%。吸烟是脑血管病的危险因素之一,在最常见 10 个卒中危险因素中排名第 5 位^[20]。可能由于烟草中的尼古丁、芦丁蛋白等物质通过呼吸道进入机体,直接或间接地作用并影响机体特定细胞、因子的表达,产生炎性介质诱导炎性反应的发生,同时增加血小板的黏附能力,损伤微血管功能,血管内皮受损,脂质生成及沉着,血管壁发生病变^[21-24],动脉硬化发生。也有研究表明,戒烟影响 CAVI,相比不戒烟与部分戒烟(抽烟数量减少),完全戒烟能够明显改善 CAVI^[25]。

综上所述,CAVI 可以有效地筛查出早期动脉硬化及僵硬程度异常,作为一项临床筛查动脉硬化的常规指标,能够帮助动脉硬化相关 CVD 实现早发现、早诊断、早治疗,减缓疾病的发展。

参考文献

- [1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.中国心血管病报告 2013 概要[J].中国循环杂志,2014,29(7):487-491.
- [2] 王文,朱曼璐,王拥军,等.心血管病已成为我国重要的公共卫生问题——《中国心血管病报告 2011》概要[J].中国循环杂志,2012,27(6):409-411.
- [3] Shirai K, Saiki A, Nagayama D, et al. The role of monitoring arterial stiffness with cardio-ankle vascular index in the control of lifestyle-related diseases[J]. Pulse (Basel, Switzerland), 2015, 3(2):118-133.
- [4] Unagami K, Nitta K, Tago K, et al. Relationship between diastolic dysfunction and atherosclerosis and vascular calcification in hemodialysis patients: diagnostic potential of the Cardio-Ankle vascular index[J]. Ther Apher Dial, 2016, 20(2):135-141.
- [5] 许长瑛,王永红.体检人群心踝血管指数和踝臂血管指数

- 影响因素分析[J].现代医药卫生,2016,32(2):181-184.
- [6] 朱旅云,胡丽叶,李晓玲,等.不同糖代谢状况人群的心踝血管指数及其影响因素[J].中国慢性病预防与控制,2012,20(4):375-377.
- [7] 胡华青,詹雪梅,叶良平,等.1 305 例体检人群心踝血管指数影响因素探讨[J].中华疾病控制杂志,2011,15(12):1017-1020.
- [8] 董强,张月兰,王福莉,等.踝-臂血压指数与传统心血管病危险因素关系的探讨[J].实用预防医学,2008,15(6):1919-1921.
- [9] 龚兰生,刘力生,管珩,等.中国血管病变早期检测技术应用指南(2011 第二次报告)[J].心血管病学进展,2011,32(3):318-323.
- [10] Shirai K, Utino J, Otsuka K, et al. A novel blood pressure-independent arterial wall stiffness parameter cardio-ankle vascular index (CAVI)[J]. J Atheroscler Thromb, 2006, 13(2):101-107.
- [11] Wang HY, Liu JB, Zhao HW, et al. Relationship between cardio-ankle vascular index and N-terminal pro-brain natriuretic peptide in hypertension and coronary heart disease subjects[J]. J Am Society Hyperten, 2014, 8(9):637-643.
- [12] Shirai K, Hiruta N, Song M, et al. Cardio-ankle vascular index (CAVI) as a novel indicator of arterial stiffness: theory, evidence and perspectives [J]. J Atheroscler Thromb, 2011, 18(11):924-938.
- [13] Chung SL, Yang CC, Chen CC, et al. Coronary artery calcium score compared with cardio-ankle vascular index in the prediction of cardiovascular events in asymptomatic patients with type 2 diabetes[J]. J Atheroscler Thromb, 2015, 22(12):1255-1265.
- [14] Kim H, Kim HS, Yoon HJ, et al. Association of cardio-ankle vascular index with diastolic heart function in hypertensive patients[J]. Clin Exp Hypertens, 2014, 36(4):200-205.
- [15] Kawada T, Andou T, Fukumitsu M. Relationship between cardio-ankle vascular index and components of metabolic syndrome in combination with sex and age[J]. Diabetes Metab Syndr, 2014, 8(4):242-244.
- [16] Takenaka T, Hoshi H, Kato N, et al. Cardio-ankle vascular index to screen cardiovascular diseases in patients with end-stage renal diseases[J]. J Atheroscler Thromb, 2008, 15(6):339-344.
- [17] Sun CK. Cardio-ankle vascular index (CAVI) as an indicator of arterial stiffness[J]. Integr Blood Press Control, 2013(6):27-38.
- [18] 蒋雨玲,唐世琪,吴凌云.老年代谢综合征患者动脉硬化及其影响因素的研究[J].中国临床保健杂志,2014,17(6):630-632.
- [19] Choi SY, Oh BH, Bae Park J, et al. Age-associated increase in arterial stiffness measured according to the cardio-ankle vascular index without blood pressure changes in healthy adults [J]. J Atheroscler Thromb, 2013, 20(12):911-923.

手段。

在脊髓未发生病理改变,仅生理功能改变时即可得到异常的神经电生理改变,且可进行脊髓病变的初步定位^[14]。本研究拟诊组患者临床虽无痉挛性截瘫、腱反射亢进、病理征阳性等脊髓侧索受累表现,但 TMS-MEP 检查亦可见皮层潜伏期及 CMCT 较对照组明显延长,说明 TMS-MEP 检测的异常在 SCD 患者未出现临床体征前即可出现,为 SCD 患者侧索受累提供客观依据。在 SCD 患者中,神经系统损害能够完全恢复者罕见,早期诊断和治疗非常重要,延迟治疗可导致不可逆的神经功能缺失^[15],因为随着病程延长,不仅髓鞘发生不可逆损害,神经细胞轴突或胞体也可以发生不可逆损害^[16]。而 TMS-MEP 检测可以发现脊髓侧索的亚临床病变,弥补临床诊断的不足,可协助 SCD 侧索病变的判断。

受检者上肢 MEP 检查 CMCT 延长,反映了皮层至 C₇ 段皮质脊髓束传导功能受损,提示病变位于颈段脊髓;下肢 MEP 检查 CMCT 延长,反映了皮层至 L₄ 段皮质脊髓束传导功能受损,可能由颈髓病变引起,同时也不能除外颈髓、胸髓同时受累。本研究确诊组中,仅下肢 MEP 异常患者 9 例,提示皮质脊髓束传导功能皮层至 L₄ 段受损,而皮层至 C₇ 段传导正常,考虑病变位于胸、腰段脊髓。同时这 9 例患者中 MRI 有 4 例发现胸段脊髓受累,未发现有颈段脊髓受累患者。确诊组中上、下肢 MEP 均异常的患者 7 例,考虑病变位于颈髓或颈髓胸髓同时受累,其中有 2 例 MRI 示颈髓受累,1 例 MRI 示颈髓及胸髓同时受累。可见 TMS-MEP 对于 SCD 中枢病变的定位诊断具有一定的价值。本研究样本量较少,尚需扩大样本量进一步求证。

总之,TMS-MEP 在 SCD 侧索病变的判定方面有重要的应用价值,是一种必要的检查手段,特别是体格检查脊髓侧索受累体征不明确的 SCD 拟诊者,TMS-MEP 能够发现亚临床病变,并为临床定位诊断提供帮助。

参考文献

- [1] Dali-Youcef N, Andrès E. An update on cobalamin deficiency in adults[J]. QJM, 2009, 102(1): 17-28.
- [2] 崔红卫,张博爱,王继先. 脊髓亚急性联合变性研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2011, 44(12): 860-862.
- [3] 张展,范层层,任俊伟,等. 脊髓亚急性联合变性 28 例临床分析[J]. 重庆医学, 2011, 40(18): 1826-1827.
- [4] 朱海兵,欧阳桂兰,余海. 老年人脊髓亚急性联合变性的临床分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2016, 18(2):

175-178.

- [5] Misra UK, Kalita J. Comparison of clinical and electrodiagnostic features in B₁₂ deficiency neurological syndromes with and without antiparietal cell antibodies[J]. Postgrad Med J, 2007, 83(976): 124-127.
- [6] Hemmer B, Glocker FX, Schumacher M, et al. Subacute combined degeneration: clinical, electrophysiological, and magnetic resonance imaging findings[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1998(65): 822-827.
- [7] 潘映辐,许兰萍,铁艳梅. 运动诱发电位[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 517-524.
- [8] 崔丽英. 简明肌电图学手册[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 184-211.
- [9] 王亭亭,贾志荣,潘涛,等. 亚急性联合变性病上肢的躯体感觉诱发电位特点[J]. 中华神经科杂志, 2013, 46(5): 308-312.
- [10] 王子德,徐宇伦. 经颅磁刺激运动诱发电位[J]. 北京医学, 2009, 3(4): 228-230.
- [11] 蒋红,胡悦育,胡兴越. 电生理检测对亚急性联合变性的诊断价值[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2005, 27(7): 428-429.
- [12] Currà A, Modugno N, Inghilleri M, et al. Transcranial magnetic stimulation techniques in clinical investigation [J]. Neurology, 2002, 59(12): 1851-1859.
- [13] 邱志茹,刘洪波,王少平,等. 神经电生理检查在脊髓亚急性联合变性中的诊断应用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(9): 6-8.
- [14] 贾志荣,王亭亭,潘涛,等. 脊髓传导速度在脊髓亚急性联合变性病中对脊髓病变的诊断意义[J]. 中华神经科杂志, 2011, 91(37): 2641-2643.
- [15] Maamar M, Mezalek ZT, Harmouche H, et al. Contribution of spinal MRI for unsuspected cobalamin deficiency in isolated subacute combined degeneration[J]. Eur J Intern Med, 2008, 19(2): 143-145.
- [16] 金娟,李妍,朱皓月,等. 脊髓亚急性联合变性患者临床神经损害相关因素及电生理特点分析[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(8): 715-718.

(收稿日期:2016-07-24 修回日期:2016-10-14)

(上接第 355 页)

- [20] O'donnell MJ, Xavier D, Liu L, et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the interstroke study): a case-control study [J]. Lancet, 2010, 376(9735): 112-123.
- [21] 陈岭,丁瑜,钱方民. 吸烟对动态血压及动脉硬化指数的影响研究[J]. 中国实用内科杂志, 2012, 32(2): 5-7.
- [22] 梁宁,管强,刘增庆. 下肢动脉硬化闭塞症相关危险因素的临床研究[J]. 山西医药杂志, 2006, 35(9): 774-776.
- [23] 王振东,王宁夫,黄进宇,等. 吸烟与血液炎性因子及动脉

硬化关系的对照研究[J]. 浙江预防医学, 2015, 27(6): 561-563, 576.

- [24] 刘婷婷,杨忠兰,杨泽伟. 脑出血高危人群颈动脉超声筛查和生活行为因素研究[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(9): 64-68.
- [25] Noike H, Nakamura K, Sugiyama Y, et al. Changes in cardio-ankle vascular index in smoking cessation[J]. J Atheroscler Thromb, 2010, 17(5): 517-525.

(收稿日期:2016-07-20 修回日期:2016-10-08)