

# 四川省成年健康人1 989名脉压差及相关因素调查\*\*

徐东江<sup>1</sup>, 斯琴<sup>1</sup>, 祖淑玉<sup>1</sup>, 徐涛<sup>2</sup>, 韩少梅<sup>2</sup>, 徐成丽<sup>1</sup>, 朱广瑾<sup>1</sup>

## Investigation of pulse pressure and related factors of 1 989 healthy adults in Sichuan province

Xu Dong-jiang<sup>1</sup>, Si Qin<sup>1</sup>, Zu Shu-yu<sup>1</sup>, Xu Tao<sup>2</sup>, Han Shao-mei<sup>2</sup>, Xu Cheng-li<sup>1</sup>, Zhu Guang-jin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physiology and Pathophysiology, <sup>2</sup>Department of Epidemiology and Statistics, Institute of Basic Medical Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences, School of Basic Medicine, Peking Union Medical College, Beijing 100005, China

Xu Dong-jiang★, Studying for master's degree, Department of Physiology and Pathophysiology, Institute of Basic Medical Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences, School of Basic Medicine, Peking Union Medical College, Beijing 100005, China

Correspondence to: Zhu Guang-jin, Professor, Doctoral supervisor, Department of Physiology and Pathophysiology, Institute of Basic Medical Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences, School of Basic Medicine, Peking Union Medical College, Beijing 100005, China

Supported by: the Key Program of Science and Technology Basic Special Foundation of Ministry of Science and Technology, No. 2006FY300110\*

Received: 2009-08-14  
Accepted: 2009-10-12

### Abstract

**BACKGROUND:** High pulse pressure is the signal of arteriosclerosis or cardiovascular diseases for both hypertension and normal blood pressure population.

**OBJECTIVE:** The pulse pressure and related factors of healthy adults in Sichuan province were analyzed to explore the method for preventing excessive pulse pressure and improving the quality of life.

**METHODS:** Hierarchical, cluster sampling were performed in 1 989 healthy adults. The physical examination, blood glucose, renal function and blood fat were detected, and the relation of pulse pressure and its related factors were analyzed.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Pulse pressure increased following the age, especially showed a linear increasing in those who more than 50-year-old. The increased pulse pressure led to larger fasting plasma glucose, uric acid, blood urea nitrogen, total cholesterol, triacylglycerol, systolic pressure and diastolic pressure, in addition, the age, body mass index, waist-to-hip ratio, triacylglycerol and pulse pressure showed a linear relationship. But physical exercise was negative correlated to pulse pressure. With pulse pressure increasing, the renal function and regulating capacity of blood glucose was decreased. The results suggested that mid-aged population should take reasonable diet and more physical exercise to prevent central obesity and excessive pulse pressure, reduce the risk of renal dysfunction and the incidence of cardiovascular disease.

Xu DJ, Si Q, Zu SY, Xu T, Han SM, Xu CL, Zhu GJ. Investigation of pulse pressure and related factors of 1 989 healthy adults in Sichuan province. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(11): 2056-2059. [http://www.crter.cn http://en.zgckf.com]

### 摘要

**背景:** 调查研究发现, 无论高血压人群还是正常血压人群, 脉压差增大都是动脉硬化和心血管疾病危险度增大的标志之一。  
**目的:** 通过对四川省1 989名成年健康人群脉压差及其相关因素分析, 探讨预防脉压差过大、降低心血管疾病发病率以及提高人群生活质量等问题。

**方法:** 采取分层、整群抽样, 对1 989名健康成年人进行问卷调查, 并进行体质检查和血液生物化学血糖、肾功能以及血脂4项等检测, 分析脉压差与各观察指标间的关系。

**结果与结论:** 男性、女性脉压差随年龄增加而增加, 其中50岁以上人群, 脉压差随年龄呈线性增加, 空腹血糖、尿酸、尿素氮、总胆固醇、三酰甘油、收缩压、舒张压随脉压差增大而增大, 且年龄、BMI、腰臀比、三酰甘油与脉压差呈线性依存关系, 脉压差与体育锻炼呈显著负相关。脉压差随着年龄、BMI、腰臀比、三酰甘油增加而增加, 随着脉压差的增大, 肾功能和血糖调节能力相对下降。提示, 中老年人群需要通过合理饮食、运动控制向心性肥胖, 从而控制脉压差, 减小脉压差增大对肾脏功能损害, 降低心血管疾病发病率。

**关键词:** 脉压差; 腰臀比; 血脂; 肾功能; 成年人; 健康人  
doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.11.039

徐东江, 斯琴, 祖淑玉, 徐涛, 韩少梅, 徐成丽, 朱广瑾. 四川省成年健康人1 989名脉压差及相关因素调查[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(11):2056-2059. [http://www.crter.org http://cn.zgckf.com]

## 0 引言

近20年来, 发展中国家心血管疾病致死率呈逐年增加趋势<sup>[1-4]</sup>。根据WHO统计数据, 死于心血管疾病的患者80%来自发展中国家<sup>[5]</sup>。中国2006年卫生部通报显示, 心血管和脑血管疾病病死率分别占总死亡率的17.74%和21.28%<sup>[6]</sup>。近年来, 随着对脉压差即收缩压与舒张压之差(脉压差=收缩压-舒张压)与心血管疾病关系的流行病学调查研究和临床随访发现, 无论高血压人群[收缩压 $\geq$ 140 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 舒张压 $\geq$ 90 mm Hg]还是正常血压人群(收缩压 $\leq$ 140 mm Hg, 舒张压 $\leq$ 90 mm Hg), 脉压差增大都是动脉硬化和

心血管疾病危险度增大的标志之一<sup>[7-10]</sup>。文章通过观察四川省新津、邛崃两市1 989名成年健康人群脉压差分布特点, 探讨降低健康人群脉压差的干预措施, 更有效预防心血管疾病。

## 1 对象和方法

**设计:** 以经济有效、保证调查结果精确度达到98%, 保证样本代表性及抽样的可行性和科学性为原则, 采用多阶段、分层、整群随机抽样的方法抽样。

**时间及地点:** 调查于2007-10/2008-05在四川省新津、邛崃两市完成。

**对象:** 采用分层、整群抽样的原则, 并按照内外科检查排除以下的情况: ①心、肺、肝、肾

等主要脏器疾病者。②身体发育异常者。③服用钙剂、糖尿病者。④急性病患者或在最近15 d有发热、感冒患者。从四川省新津、邛崃两市随机抽取3 174人进行体检。受检人接受系统的体检知识, 认清调查意义, 根据国务院《医疗机构管理条例》规定<sup>[11]</sup>, 签写知情同意书, 并在现场工作人员指导下填写个人基本情况调查表(个人基本情况、一般健康情况以及生活习惯等)。共有1 989名20岁以上(包括20岁)成年人作为本次调查分析对象。其中男747人, 年龄(58.2±13.3)岁, 女1 242人, 年龄(54.2±13.4)岁。

**方法:** 对受检者进行生理及血液生化指标检测, 由经过培训的专业人员按同一标准<sup>[12]</sup>测量受试者血压、身高、体质量、腰围、臀围, 抽取受试者空腹12 h后的前臂静脉血, 在室温下静置30~45 min后离心, 吸出血清于-20 °C冰箱保存, 并尽快进行检测。采用日本奥林巴斯7600型全自动生化分析仪, 分别按照仪器、试剂盒说明书操作, 并进行常规室内质控。

**主要观察指标:** 总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、尿酸、尿素氮、空腹血糖。

**设计、实施、评估者:** 课题设计为第一作者, 资料收集和评估由第二、第三作者及各位经过培训的卫生工作人员完成。

**统计学分析:** 由第一作者使用SPSS15.0软件分析数据, 单因素方差分析不同性别、不

同年龄组、不同体质量指数(body mass index, BMI)组间脉压差水平; 按照脉压差分级, 分析各项指标变化趋势。分析脉压差和多项指标的关联性, 并以线性回归分析模型探讨影响脉压差的因素。各项指标除却三酰甘油为偏态分布, 以非参检验分析, 其余指标均以单因素方差分析。

## 2 结果

### 2.1 不同性别、年龄脉压差等指标分布情况

男、女BMI、腰臀比、脉压差、收缩压、舒张压都随年龄增加而升高, 在女性中尤为明显( $P < 0.001$ ), 从50岁开始, 两性脉压差皆呈线性增加。40岁之前, 男性脉压差、BMI、收缩压、舒张压显著高于女性, 40~50岁期间两性无显著差异, 50岁以上年龄组男性脉压差、BMI、舒张压、收缩压、WHR都明显低于女性相应指标。见表1。

### 2.2 不同性别、不同BMI各指标比较

男性和女性脉压差、WHR、空腹血糖都随着BMI升高而升高, 偏瘦和偏重体质量组, 男性脉压差明显低于女性脉压差( $P < 0.05$ ); 正常体质量组, 男性和女性脉压差没有明显差异; 男性、女性相同BMI组空腹血糖差异无显著性意义; 偏瘦组, 男性WHR明显高于女性。见表2。

### 2.3 各项指标随脉压差变化分布情况 见表3。

中国医学科学院基础医学研究所, 北京协和医学院基础学院, <sup>1</sup>生理学与病理生理学系, <sup>2</sup>流行病学系, 北京市100005

徐东江★, 男, 1984年生, 山东省日照市人, 汉族, 中国医学科学院基础医学研究所, 北京协和医学院基础学院在读硕士, 主要从事心血管病理生理学研究和人体生理常数调查研究。

通讯作者: 朱广瑾, 教授, 博士生导师, 中国医学科学院基础医学研究所北京协和医学院基础学院生理学与病理生理学系, 北京市100005  
zhugj@pumc.edu.cn

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 1673-8225  
(2010)11-02056-04

收稿日期 2009-08-14  
修回日期 2009-10-12  
(20090814008/WZ)

Male							
Age (yr)	n	Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	Waist-to-hip ratio	Pulse pressure (mm Hg)	Systolic pressure (mm Hg)	Diastolic pressure (mm Hg)	Height (cm)
20-	13	22.5±3.3 <sup>a</sup>	0.87±0.04 <sup>a</sup>	49.2±10.8 <sup>a</sup>	129.0±11.8 <sup>b</sup>	79.9±14.5 <sup>a</sup>	170.0±7.1 <sup>b</sup>
30-	79	23.6±3.3	0.88±0.06	53.1±13.3 <sup>a</sup>	135.3±14.0 <sup>b</sup>	82.2±11.6 <sup>b</sup>	165.9±7.2 <sup>b</sup>
40-	78	24.3±2.9	0.90±0.05 <sup>a</sup>	48.5±11.3	133.2±15.9	84.7±11.8 <sup>a</sup>	164.2±6.3 <sup>b</sup>
50-	208	24.6±3.3	0.89±0.05	53.3±14.1 <sup>a</sup>	139.6±20.8	86.2±12.4 <sup>b</sup>	162.9±6.5 <sup>b</sup>
60-	209	24.4±3.5 <sup>a</sup>	0.90±0.06	60.8±15.3 <sup>a</sup>	145.5±21.8	84.7±14.0 <sup>b</sup>	162.8±6.3 <sup>b</sup>
70-	159	23.5±3.5 <sup>a</sup>	0.89±0.07 <sup>b</sup>	67.8±18.0 <sup>a</sup>	146.9±21.9 <sup>a</sup>	79.1±10.8	161.9±5.8 <sup>b</sup>
P		< 0.01	< 0.05	< 0.001	< 0.001	< 0.05	< 0.001
Female							
Age (yr)	n	Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	Waist-to-hip ratio	Pulse pressure (mm Hg)	Systolic pressure (mm Hg)	Diastolic pressure (mm Hg)	Height (cm)
20-	61	20.4±2.2 <sup>a</sup>	0.82±0.05 <sup>a</sup>	43.6±9.5 <sup>a</sup>	116.9±10.1 <sup>b</sup>	73.3±8.0 <sup>a</sup>	158.0±5.7 <sup>b</sup>
30-	161	23.1±2.9	0.87±0.08	45.7±10.0 <sup>a</sup>	123.0±13.0 <sup>b</sup>	77.3±9.4 <sup>b</sup>	154.5±5.2 <sup>b</sup>
40-	168	23.9±3.1	0.89±0.06 <sup>a</sup>	48.7±12.1	129.4±18.2	80.7±11.4 <sup>a</sup>	155.3±5.5 <sup>b</sup>
50-	412	24.5±3.1	0.89±0.07	56.2±15.7 <sup>a</sup>	139.3±22.7	83.1±12.3 <sup>a</sup>	153.4±5.4 <sup>b</sup>
60-	299	24.9±3.2 <sup>a</sup>	0.91±0.07	64.0±16.2 <sup>a</sup>	145.7±21.0	81.8±11.4 <sup>a</sup>	151.3±5.1 <sup>b</sup>
70-	147	24.4±3.7 <sup>a</sup>	0.92±0.08 <sup>b</sup>	72.4±17.1 <sup>a</sup>	152.6±24.4 <sup>a</sup>	80.2±13.8	149.1±4.9 <sup>b</sup>
P		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

<sup>a</sup>P < 0.05, <sup>b</sup>P < 0.001, vs. female with the same age

表 2 不同性别、不同 BMI 各指标比较  
Table 2 Comparison of body mass index in different genders

( $\bar{x}\pm s$ )

Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	Male				Female			
	n	Pulse pressure (mm Hg)	Waist-to-hip ratio	Fasting plasma glucose (mmol/L)	n	Pulse pressure (mm Hg)	Waist-to-hip ratio	Fasting plasma glucose (mmol/L)
<18.5	21	49.6±9.2 <sup>a</sup>	0.84±0.06	5.87±1.73	40	53.9±17.4 <sup>a</sup>	0.80±0.03	5.53±0.67
18.5-24	346	57.6±16.9	0.87±0.06	5.97±1.54	584	53.8±16.3	0.86±0.07	5.83±1.27
>24-	377	58.6±16.0 <sup>a</sup>	0.92±0.05	6.20±1.43	621	60.2±17.0 <sup>a</sup>	0.92±0.06	6.27±1.80
P		< 0.05	< 0.001	0.076		< 0.001	< 0.001	< 0.001

表 3 各项指标在不同性别和脉压差分组之比较  
Table 3 Comparison of indexes in groups with different genders and pulse pressure

Pulse pressure	Male							
	n	Uric acid (μmol/L)	Blood urea nitrogen (mmol/L)	Total cholesterol (mmol/L)	Triacylglycerol (N-P) (mmol/L)	High density lipoprotein (mmol/L)	Low density lipoprotein (mmol/L)	Fasting plasma glucose (mmol/L)
≤46	175	360.9±79.9 <sup>b</sup>	5.4±1.3 <sup>b</sup>	4.7±0.9	1.7±1.1 <sup>b</sup>	1.4±0.3 <sup>b</sup>	3.1±0.7 <sup>a</sup>	5.7±0.8
47-62	333	380.5±78.9 <sup>b</sup>	5.7±1.5 <sup>b</sup>	4.8±1.0	1.7±1.8	1.4±0.3 <sup>b</sup>	3.1±1.0	6.0±1.3
≥63	241	386.6±83.4 <sup>b</sup>	5.9±1.6 <sup>a</sup>	4.8±0.9 <sup>b</sup>	1.7±1.5 <sup>b</sup>	1.4±0.3 <sup>b</sup>	3.0±0.9 <sup>b</sup>	6.5±1.8
P		0.04	0.002	0.58	0.83	0.84	0.65	< 0.001

  

Pulse pressure	Female							
	n	Uric acid (μmol/L)	Blood urea nitrogen (mmol/L)	Total cholesterol (mmol/L)	Triacylglycerol (N-P) (mmol/L)	High density lipoprotein (mmol/L)	Low density lipoprotein (mmol/L)	Fasting plasma glucose (mmol/L)
≤46	355	274.1±58.8 <sup>b</sup>	4.9±1.3 <sup>b</sup>	4.7±0.9	1.4±1.0	1.5±0.3 <sup>b</sup>	2.9±0.8 <sup>a</sup>	5.7±1.1
47-62	487	291.1±66.0 <sup>b</sup>	5.3±1.4 <sup>b</sup>	5.0±1.0	1.6±1.4	1.5±0.3 <sup>b</sup>	3.1±0.9	6.0±1.6
≥63	403	320.0±80.8 <sup>b</sup>	5.7±1.6 <sup>a</sup>	5.3±1.0 <sup>b</sup>	2.0±1.8 <sup>b</sup>	1.5±0.3 <sup>b</sup>	3.4±0.9 <sup>b</sup>	6.4±1.8
P		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.69	< 0.001	< 0.001

<sup>a</sup>P < 0.05, <sup>b</sup>P < 0.001, vs. female with the same age; triacylglycerol levels in the same pulse pressure groups were analyzed using non-parametric test

在女性, 除高密度脂蛋白胆固醇外, 各项指标随着脉压差增大而升高, 男性除高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇, 其余各项指标随着脉压差增大而升高。同一脉压差水平下, 男性尿酸、血尿素氮显著高于女性, 总胆固醇和高密度脂蛋白胆固醇水平显著低于女性, 其余指标两性之间无明显差异。

2.4 脉压差与相关因素的相关性分析 在调整年龄、文化程度、职业、吸烟、饮酒、饮食习惯, 进行脉压差和各危险因素水平的偏相关分析, 见表4。

表 4 脉压差与各危险因素水平偏相关分析  
Table 4 Partial correlation analysis of pulse pressure and the related factors

Factor	r	P
Fasting plasma glucose	0.200	0.000
Body mass index	0.099	0.008
Triacylglycerol	0.077	0.001
Uric acid	0.062	0.006
Blood urea nitrogen	0.051	0.024
Diastolic pressure	0.122	0.000
Systolic pressure	0.773	0.000
Exercise	-0.128	0.000

2.5 脉压差与相关因素线性回归分析 以脉压差为应

变量, 年龄、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇、三酰甘油、腰臀比、BMI等作为自变量, 采用linear regression逐步回归法筛选变量, 按 $\alpha=0.10$ 水准, 年龄、腰臀比、BMI和三酰甘油被选入, 各变量偏回归系数分别为年龄( $b=0.532$ ,  $P < 0.001$ )、腰臀比( $b=23.771$ ,  $P < 0.001$ )、BMI( $b=0.826$ ,  $P < 0.001$ )、三酰甘油( $b=0.521$ ,  $P = 0.045$ )。见表5。

表 5 脉压差与相关因素线性回归分析  
Table 5 Linear regression analysis of pulse pressure and related factors

Independent variable	B	SD	Beta	P
Constant	5.672	4.858		0.243
Age	0.532	0.028	0.426	0.000
Waist-to-hip ratio	23.771	5.561	0.098	0.000
Body mass index	0.826	0.113	0.161	0.000
Triacylglycerol	0.521	0.259	0.045	0.045

### 3 讨论

若脉压差大于50 mm Hg, 则为脉压差增大<sup>[12]</sup>, 多见于长期高血压及动脉粥样硬化造成动脉管壁弹性减



低、主动脉瓣关闭不全、甲状腺功能亢进和严重贫血者<sup>[13]</sup>。在 Framingham Heart Study 中, 单因素分析收缩压、舒张压、脉压, 三者均与临床终点事件呈正相关, 经多因素分析, 舒张压与临床终点事件为负相关, 脉压同其他因素一样, 可以很好地预测临床终点事件。

人们发现, 正常血压人群中, 平均脉压差 53 mm Hg 的人群患有心血管疾病的几率是平均脉压差为 42 mm Hg 人群的 1.4 倍<sup>[14]</sup>。将人群按照年龄分为 20~30、30~40、40~50、50~60、60~70 以及 70 岁以上共 6 组, 男性和女性的脉压差、BMI、收缩压、舒张压、腰臀比都随着年龄增加而增加, 收缩压的升高比舒张压的升高更为显著。女性更年期后动脉压升高比男性更加明显, 从表 1 中可以发现, 50 岁后, 女性收缩压、舒张压、脉压差都明显高于男性。50 岁以上男性、女性的脉压差都呈线性增长, 这可能与 50 岁以上中老年人动脉壁弹性纤维的排列紊乱和动脉壁胶原纤维, 弹性纤维比率改变, 导致大动脉管壁硬化, 主动脉顺应性减少, 弹性贮器功能受损均有一定的关系<sup>[15-17]</sup>。动脉顺应性下降, 另一方面由于脉搏波速度的增加, 致反射波提早返回心脏, 反射波在收缩期加入前向波, 使收缩压增大, 脉压增宽<sup>[18]</sup>, 这与身高有关, 此次分析显示各年龄阶段身高随身高增加而降低, 男性 40 岁以上身高差异无显著性意义, 女性身高则显著下降, 导致反射波比男性反射波更提早返回心脏, 女性脉压差增大的趋势明显强于男性。同时也提示, 50 岁作为健康人群动脉管壁硬化的年龄分割点, 50 岁以上人群需要加强控制脉压差增大意识, 积极预防心血管疾病的发生。

依据 WGO 标准将成人分为偏瘦组 (BMI ≤ 18.5)、正常体质量组 (18.5 < BMI ≤ 24)、超重组 (BMI > 24), 随着 BMI 升高, 腰臀比、空腹血糖、明显升高, 且相同 BMI 组男性与女性空腹血糖水平无显著差异, 正常体质量组男性与女性的腰臀比、脉压差无显著性差异, 随 BMI 升高, 腰臀比升高, 提示向心性肥胖显著增多, 腰臀比与脉压差呈线性依存关系, 脉压差随 BMI 升高而升高。

根据文献将脉压差分为 3 级水平<sup>[19]</sup>, 随动脉血压增高, 脉压差增大, 全身小动脉血管收缩、痉挛, 长期痉挛的血管内膜可以发生玻璃样变化, 损伤管壁, 使胆固醇等容易沉积在血管上, 从而引起壁增厚、变硬、管腔狭窄, 肾小动脉、肾小球都可发生上述损害与变化, 而导致肾功能损害, 因此反应肾功能指标的尿酸和血尿素氮随之升高, 脉压差与尿酸、血尿素氮呈显著正相关, 提示伴随脉压差增大, 肾功能也受相应损伤。国内外学者研究证明, 糖尿病合并高血压患者较糖尿病合并低脉压差患者更易罹患心血管疾病<sup>[20-21]</sup>。适当增加运动量, 骨骼肌需要的能量供给增多, 6-磷酸果糖激酶-1 和丙酮酸激酶均被激活, 葡萄糖得到充分利用, 血糖水平维持在恒定水平, 缺乏运动易导致血糖水平相对升高, 体育运动与脉压差呈明显负相关, 空腹血糖水平与脉压差呈正相关, 提示健康人群也应

该注意加强运动锻炼, 保持血糖维持在正常恒定水平。

#### 4 参考文献

- [1] Cardiovascular disease: prevention and control <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/cvd/en/>
- [2] Dong Zhao, Jing Liu, Wei Wang, et al. Epidemiological transition of stroke in China: twenty-one-year observational study from the Sino-MONICA-Beijing Project. *Stroke*. 2008;39(6):1668-1674.
- [3] Rhonda BeLue, Titilayo A Okoror, Juliet Iwelunmor, et al. An overview of cardiovascular risk factor burden in sub-Saharan African countries: a socio-cultural perspective. *Global Health*. 2009;5(1): 10-21.
- [4] Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, et al. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009;8(4):355-369.
- [5] Boutayeb A, Boutayeb S. The burden of non communicable diseases in developing countries. *Int J Equity Health*. 2005; 4(1): 2-9.
- [6] Ministry of Health of the People's Republic of China. China Health Statistical Yearbooks in 2006. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/zwgkzt/ptjnj/year2007/p256.htm>
- [7] Benetos A, Safar M, Rudnichi A, et al.: Pulse pressure: a predictor of long-term cardiovascular mortality in a French male population. *Hypertension*. 1997; 30:1410-1415
- [8] Yan JR. Yixue yu Zhaxue: Linchuang Juece Luntanban. 2008;29(1): 52-53.  
闫军让. 脉压差变化对预测心血管疾病的研究进展[J]. 医学与哲学: 临床决策论坛版, 2008, 29(1): 52-53.
- [9] Mei Q, Bi CH, Zhang QC, Jiceng Yixue Luntan. 2007;11(3):225-225.  
梅琪, 毕春辉, 张庆成. 高血压患者脉压差与脑卒中的关系[J]. 基层医学论坛, 2007, 11(3): 225-225.
- [10] Huang XM, Tang QP, Wang L. Xibe Guofang Yixue Zazhi. 2003; 24(4):300-301.  
黄新梅, 滕清平, 王琳. 脉压差与脑卒中危险性的相关性研究[J]. 西北国防医学杂志, 2003, 24(4): 300-301.
- [11] State Council of the People's Republic of China. Administrative Regulations on Medical Institution. 1994-09-01.  
中华人民共和国国务院. 医疗机构管理条例. 1994-09-01.
- [12] Chengli Xu, Xiaolin Yang, Shuyu Zu, et al. Association between Serum Lipids, Blood Pressure, and Simple Anthropometric Measures in an Adult Chinese Population. *Archives of Medical Research*. 2008;39(6):610-617.
- [13] Yang HQ, Xing PC, Hatiman ABTF. Xinjiang Yike Daxue Xuebao. 2007;30(8):834-836.  
杨慧琴, 邢鹏程, 哈提曼·阿比托夫. 等. 血压达标高血压病患者脉压差与冠心病关系的研究[J]. 新疆医科大学学报, 2007, 30(8): 834-836.
- [14] Safar ME. Pulse pressure, arterial stiffness, and cardiovascular risk. *Current Opinion in Cardiology*. 2000; 15(4):258-263.
- [15] Zhang GM, Sun W, Feng SZ, et al. Tianjin Yiyao. 2002;30(5): 289-290.  
张广明, 孙雯, 冯淑芝. 等. 高血压患者脉压差与颈动脉粥样硬化的关系. [J] 天津医药, 2002, 30(5): 289-290.
- [16] Tao XY, Wu HP, Bao XY. Zhejiang Zhongxiyi Jiehe Zazhi. 2008; 18(2):95-96.  
陶新云, 吴红萍, 包晓燕. 高血压病左心室肥厚与脉压差相关性分析. [J] 浙江中西医结合杂志, 2008, 18(2): 95-96.
- [17] Cai YJ, Fu WZ. Xiandai Shiyong Yixue. 2009;21(3):266-267.  
蔡燕军, 傅文中. 脉压差与急性心肌梗死预后关系的分析. [J] 现代实用医学, 2009, 21(3): 266-267.
- [18] Zhang CX, Cui W. Yishi Jinxu Zazhi. 2005;28(4):56-57.  
张朝香, 崔炜. 脉压的发生机制及临床意义[J]. 医师进修杂志, 2005, 28(4): 56-57.
- [19] Madhavan S, Ooi WL, Cohen H, et al. Relation of pulse pressure and blood pressure reduction to the incidence of myocardial infarction. *hypertension*. 1994;23(3):395-401.
- [20] Al-Omari MA, Khaleghi M, Mosley TH Jr, et al. Mid-regional pro-adrenomedullin is associated with pulse pressure, left ventricular mass, and albuminuria in African Americans with hypertension. *Am J Hypertens*. 2009;22(8):860-866.
- [21] Yang W. Xifei Xueguan Zazhi. 2003;22(2):97-98.  
杨文. 脉压差与年龄肥胖和糖尿病的关系[J]. 心肺血管病杂志, 2003, 22(2): 97-98.

来自本文课题的更多信息—

基金项目: 国家科技部基础性专项重大课题 (2006FY300110)。

利益冲突: 无利益冲突。