

## • 高血压专栏 •

## 上海市普陀区正常高值血压人群流行状况调查\*

钱岳晟<sup>1</sup> 王彦<sup>1</sup> 李燕<sup>1</sup> 朱鼎良<sup>1</sup> 陆振兴<sup>2</sup> 应颖<sup>3</sup>

**【摘要】目的:**了解上海地区正常高值血压人群的流行状况并进行相关影响因素分析。**方法:**在上海市普陀区10个社区采取分层整群抽样方法,对35岁以上的自然人群进行现场调查、体格检查和实验室检查。**结果:**①共调查9 807人,总应答率为81.7%。纳入统计分析的9 623人,其中男3 757人,女5 866人;②正常高值血压检出率26.6%,其中男性27.6%,女性25.9%;③正常高值血压组平均年龄(62.64±10.71)岁,BMI(23.81±3.32)、腰围(82.58±8.86)cm,介于正常血压组和高血压组之间,3组间差异有统计学意义( $P=0.001$ );④正常高值血压患病率男性高于女性,单纯收缩压正常偏高占64.6%,45岁以后随年龄增长患病率逐年下降,女性各年龄段下降趋势较平缓,而男性65岁前下降幅度达30.25%;⑤肥胖患病率正常高值血压组(30.5%)高于正常血压组(24.8%)( $P=0.001$ );⑥Logistic回归分析显示,正常高值血压的患病与性别呈负相关,与年龄、BMI呈正相关,年龄每增加10岁,BMI每增加1 kg/m<sup>2</sup>,正常高值血压患病风险分别增加29%和8%。**结论:**60岁之前的中青年男性是正常高值血压重点干预人群,BMI是正常高值血压的主要影响因素,降低BMI可能是防治正常高值血压的主要途径。

**【关键词】** 正常高值血压;危险因素;流行病

**doi:**10.13201/j.issn.1001-1439.2015.08.005

**【中图分类号】** R544.1 **【文献标志码】** A

## Prevalence survey on normal-high blood pressure in Putuo district of Shanghai

QIAN Yuesheng<sup>1</sup> WANG Yan<sup>1</sup> LI Yan<sup>1</sup> ZHU Dingliang<sup>1</sup> LU Zhenxing<sup>2</sup> YING Ying<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai, 200025, China; <sup>2</sup>Shanghai Putuo District Center for Community Health Management; <sup>3</sup>Shanghai Putuo District Center for Disease Control and prevention)

Corresponding author: ZHU Dingliang, E-mail: zhudingliang@sibs.ac.cn

**Abstract Objective:** To estimate the prevalence of high-normal range blood pressure in the Putuo district of Shanghai, and to analyze the risk factors of high-normal range blood pressure. **Method:** Cluster stratified sampling was performed in natural population over 35 years old in 10 communities of the Putuo district. The demographic information was collected by questionnaires. Physical examination and laboratory test were also undertaken. **Result:** ①the responds rate was 81.7%, and a total of 9 807 persons were registered. Among the 9 623 that were included in the final statistical analysis, 3 757 were males and 5 866 were females. ②The prevalence of high-normal blood pressure was 26.6% (27.6% for male; 25.9% for female). ③Regarding to the population with high-normal blood pressure: the average age was (62.64±10.71) years, the average body mass index (BMI) was (23.81±3.32) kg/m<sup>2</sup>, and the average waist circumference was (82.58±8.86) cm. These indexes for high-normal range blood pressure group were significantly higher than normal blood pressure group and significantly lower than high blood pressure group ( $P=0.001$ ). ④The morbidity rate of high-normal range blood pressure in men was higher than in women. The prevalence of high-normal range systolic blood pressure was 64.6%. The prevalence of high-normal range blood pressure decreased with age starting from the age of 45. The decreased amplitude of high-normal range blood pressure was similar in woman of all ages. However, the decreased amplitude was 30.25% for men under 65. ⑤Comparing with the normal blood pressure group (24.8%), the prevalence of obesity was much higher in the high-normal range blood pressure group (30.5%) ( $P=0.001$ ). ⑥The Logistic regression analysis showed that every ten years increase in age and 1 kg/m<sup>2</sup> increase in BMI increased the risk of high-normal range blood pressure 29% and 8%. **Conclusion:** Mid-age men should be aware of high-normal range blood pressure prevention. Controlling obesity might prevent high-normal range blood pressure because high BMI is one of the major risk factors.

**Key words** high-normal blood pressure; risk factors; prevalence

\* 基金项目:上海市级医院联合社区开展慢性病综合防治项目(No:SHDC12012304)

<sup>1</sup>上海交通大学医学院附属瑞金医院(上海,200025)

<sup>2</sup>上海市普陀区社区卫生管理中心

<sup>3</sup>上海市普陀区疾病预防控制中心

通信作者:朱鼎良,E-mail: zhudingliang@sibs.ac.cn

高血压是最常见、最重要的心血管危险因素,心血管病一半以上的发病与血压升高有关。近年来,我国高血压的知晓率、治疗率和控制率均有不同程度的提高。但是,高血压的患病率仍在不断地增长,高血压预防战略必须前移,对正常高值血压人群进行积极干预显得越来越重要和迫切<sup>[1-2]</sup>。笔者在上海市普陀区进行血压抽样调查,以了解上海地区正常高值血压人群的流行状况并进行相关影响因素分析,为进一步防治工作提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查人群

本次在上海市普陀区全区所有的10个社区采取分层整群抽样方法,每个社区随机抽取2个居委会,再随机抽取1个居住小区,以该小区的连续门牌号的户籍人口造册,入选35岁以上的自然人群各600人作为调查对象。本次调查于2013-05-09进行,由于人户分离不在本地居住或没签署知情同意等原因,2193人未参加此次调查,最终共完成调查居民9807人,总应答率为81.7%。剔除年龄<35岁和不在名册中的115人以及资料不完整的69例,纳入统计分析的合计9623人,其中男3757人,女5866人。

### 1.2 调查内容

本研究方案获得上海交通大学医学院附属瑞金医院伦理委员会批准(2013临伦审第16号)。项目负责单位上海交通大学医学院附属瑞金医院制定工作手册和设计统一的问卷表格,各社区卫生服务中心进行现场调查、体格检查和实验室检查,参与调查的各社区医务人员均经过集中培训上岗,按工作手册操作。调查内容包括:人口学资料(年龄、性别、职业、文化程度等)、家族史、既往病史、吸烟史、高血压及相关疾病治疗史等。体检包括:血压(血压测量使用欧姆龙HEM7200电子血压计,受检者坐位休息5min后测量右上臂血压3次取平均值)、心率(取第3次血压测量的心率值)、身高(脱鞋帽靠墙站立,用直角三角尺紧挨头顶骨取其读数,以cm为单位)、体重(弹簧式体重计显示读数,以kg为单位)、腰围(用皮尺以身体侧面的髂骨和肋弓最低点中点和身体腹面的剑突和脐之点为一圈,以cm为单位)等;抽取被调查者清晨空腹静脉血,采用全自动生化分析仪检测血清总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)、空腹血糖、血肌酐、尿酸和尿常规等。

### 1.3 诊断标准

按照《中国高血压防治指南2010年》中的标准<sup>[3]</sup>,收缩压 $\geq 140$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压 $\geq 90$  mmHg,或近2周内服降压药者为高血压;血压 $< 120/80$  mmHg为正常血压,120~139/80~89 mmHg为正常高值血压。

临床疾患诊断标准<sup>[3]</sup>:心脏病包括心肌梗死、心力衰竭和房颤,脑血管疾病包括脑出血、缺血性脑卒中、短暂性脑缺血发作和蛛网膜下腔出血,肾脏病包括急、慢性肾炎或血肌酐男性 $> 133$   $\mu\text{mol/L}$ 、女性 $> 124$   $\mu\text{mol/L}$ ,糖尿病为空腹血糖 $\geq 7.0$  mmol/L或餐后2h血糖 $\geq 11.1$  mmol/L及正在服用降糖药物,血脂异常判断为总胆固醇 $\geq 5.7$  mmol/L、三酰甘油 $\geq 1.7$  mmol/L、LDL $> 3.6$  mmol/L、HDL $< 1.0$  mmol/L,肥胖为BMI $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>或腰围男性 $\geq 90$  cm、女性 $\geq 85$  cm。

相关因素判断标准:家族史为早发的心血管疾病家族史;吸烟:连续或累积吸烟 $\geq 6$ 个月者,且调查前30d内仍在吸烟;饮酒:每周喝酒 $\geq 2$ 次者;腹部肥胖为腰围(男性 $\geq 90$  cm、女性 $\geq 85$  cm),肥胖为BMI $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>;缺乏体力活动:平时不进行任何体力运动;血糖异常为空腹血糖 $\geq 7$  mmol/L;血脂异常为TC $\geq 5.7$  mmol/L、LDL $> 3.6$  mmol/L、HDL $< 1.0$  mmol/L;肾功能减退为血肌酐(女性 $\geq 107$   $\mu\text{mol/L}$ ,男性 $\geq 115$   $\mu\text{mol/L}$ )。

### 1.4 统计学处理

资料均采用SPSS软件包进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。多组间均数比较采用ANOVA检验,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验。采用Logistic回归模型分析正常高值血压的危险因素( $\alpha=0.05$ )。

## 2 结果

### 2.1 正常高值血压检出率

本次调查按照血压水平分级,血压正常、正常高值血压和高血压人群的比率分别为16.6%(1600例)、26.6%(2562例)和56.7%(5461例)。

3组之间性别比例、年龄、BMI、腰围差异有统计学意义( $P<0.01$ ),缺乏体力活动、肥胖和腹型肥胖的比例等危险因素差异亦有统计学意义( $P<0.01$ ),临床合并相关疾病情况,高血压组脑血管病、心脏病、糖尿病、血脂异常和肥胖发生率明显高于其他2组,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。肥胖者患病率正常高值血压组和高血压组明显高于正常血压组,差异有统计学意义( $P<0.01$ )(表1)。

### 2.2 不同年龄、性别人群血压分布

正常高值血压患病率男性为27.6%(1037/3757例),女性为26.0%(1525/5866例),男性略高于女性。从血压升高的特征来看,单纯收缩压正常偏高的占64.6%、单纯舒张压正常偏高占2.9%、收缩压和舒张压均偏高占32.7%。正常高值血压人群从45岁以后随年龄增长患病率逐年下降,正常血压人群比率也随着年龄增长而降低,而高血压的患病率随着年龄增长明显升高;从性别分析各年龄段的正常高值血压患病率,各年龄段下降趋势比较平缓,而男性45~65岁逐年下降幅度较大达30.25%(表2)。

表 1 不同血压水平人群一般情况的比较

Table 1 The general information of different blood pressure groups

例(%),  $\bar{x} \pm s$

	正常血压	正常高值血压	高血压	合计	P	$\chi^2$
例数	1 600	2 562	5 461	9 623	—	—
年龄/岁	59.66±10.27	62.64±10.71	67.39±9.84	64.85±10.61	0.001	—
男:女	0.41:1	0.68:1	0.70:1	0.64:1	0.001	—
SBP/mmHg	110.47±6.87	128.26±5.89	146.41±18.56	135.57±19.96	0.001	—
DBP/mmHg	67.32±6.92	76.22±6.95	80.94±14.02	77.41±12.52	0.001	—
HR/(次·min <sup>-1</sup> )	74.04±8.99	75.98±9.70	76.94±13.93	76.21±12.52	0.001	—
BMI	23.00±3.25	23.81±3.32	25.01±3.71	24.36±3.62	0.001	—
腰围/cm	80.08±8.68	82.58±8.86	86.49±9.27	84.37±9.41	0.001	—
家族史	41(2.56)	70(2.73)	132(2.42)	243(2.53)	0.700	0.714
吸烟	233(14.56)	397(15.50)	747(13.68)	1 377(14.31)	0.091	4.795
饮酒	89(5.56)	185(7.22)	340(6.23)	614(6.38)	0.081	5.040
缺乏体力活动	705(44.06)	1 190(46.45)	2 200(40.29)	4 095(42.55)	0.001	42.717
肥胖比例	397(24.81)	782(30.52)	2 683(49.13)	3 862(40.13)	0.001	439.733
腹型肥胖比例	520(32.5)	801(31.26)	1 927(35.29)	3 248(33.75)	0.001	13.936
脑血管病	10(0.63)	22(0.86)	132(2.42)	164(1.70)	0.001	38.626
心脏病	18(1.13)	27(1.13)	131(2.40)	176(1.83)	0.001	22.866
肾脏病	0	1(0.04)	6(0.11)	7(0.07)	0.272	2.601
糖尿病	137(8.56)	259(10.11)	1 149(21.04)	1 545(16.06)	0.001	234.540
血脂异常	625(39.06)	1 047(40.87)	2 340(42.85)	4 012(41.69)	0.016	8.275

表 2 不同年龄、性别人群血压分布情况表

Table 2 Blood pressure distribution according age and gender

例(%)

年龄/岁	正常血压			正常高值血压			高血压			总计		
	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计
<45	25	121	146	73	79	152	28	37	65	126	237	363
	(19.84)	(51.05)	(40.223)	(57.94)	(33.33)	(41.87)	(22.22)	(15.61)	(17.91)	(34.71)	(65.29)	
~55	62	248	310	129	255	384	136	306	442	327	809	1 136
	(18.96)	(30.66)	(27.290)	(39.45)	(34.52)	(33.80)	(41.59)	(37.82)	(38.91)	(28.79)	(71.21)	
~65	198	512	710	368	677	1 045	763	1 138	1 901	1 329	2 327	3 656
	(14.90)	(22.00)	(19.420)	(27.69)	(29.099)	(28.58)	(57.41)	(48.90)	(52.00)	(35.35)	(63.65)	
~75	122	183	305	301	319	620	760	931	1 691	1 183	1 433	2 616
	(10.31)	(12.77)	(11.660)	(25.44)	(22.26)	(23.70)	(64.24)	(64.97)	(64.64)	(45.22)	(54.78)	
>75	57	72	129	166	195	361	569	793	1 362	792	1 060	1 852
	(7.20)	(6.79)	(6.970)	(20.96)	(18.40)	(19.49)	(71.84)	(74.81)	(73.54)	(42.76)	(57.24)	
合计	464	1136	1 600	1 037	1 525	2 562	2 256	3 205	5 461	3 757	5 866	9 623
	(12.35)	(19.37)	(16.630)	(27.60)	(26.00)	(26.62)	(60.05)	(54.64)	(56.75)	(39.04)	(60.96)	

### 2.3 正常高值血压危险因素分析

以血压是否属正常高值为因变量,以性别、年龄、BMI、腰围、家族史、文化程度、吸烟、饮酒、运动、血糖、血脂、糖尿病为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示:与正常血压人群相比,正常高值血压的患病与性别呈负相关,与年龄、BMI 呈正相关。年龄每增加 10 岁,体重指数每增加 1 kg/m<sup>2</sup>,正常高值血压患病风险分别增加 29% 和 8%(表 3)。而以血压是否属高血压为应变变量,与正常血压人群相比,性别、年龄、BMI、脑血管疾病、糖尿病、饮酒和缺乏运动是主要危险因素,OR 值分别为 1.280、2.296、1.212、2.218、1.925、1.339、

1.158。

### 3 讨论

2003 年美国预防、检测、评估与治疗高血压全国联合委员会第七次报告提出了高血压前期的概念,2005 年我国高血压防治指南将这类人群定义为正常高值血压<sup>[4]</sup>,此后,全国的多项调查表明我国的正常高值血压患病率为 30% 左右,根据国内外的跟踪随访,正常高值血压人群 10 年发生高血压的比例为 42.2%,比正常血压者的 2 倍<sup>[5]</sup>。面临我国高血压患病率持续上升的趋势,对正常高值血压人群进行早期干预应成为高血压防治工作中一个重要的组成部分。

表3 正常高值血压相关影响因素多因素 Logistic 回归分析  
 Table 3 Logistic regression analysis on the risk factors of high-normal blood pressure

	B	S. E.	Wald	P	OR	95.0% CI
女性	-0.419	0.070	35.711	0.000 1	0.657	0.573~0.754
年龄	0.256	0.032	65.094	0.000 1	1.291	1.214~1.374
BMI	0.077	0.010	54.186	0.000 1	1.080	1.058~1.102

本调查显示上海市区 35 岁以上人群正常高值血压的患病率为 26.6%，与笔者 2008 年调查的 29.1% 结果相似<sup>[6]</sup>，也接近国内和亚洲一些国家的报道<sup>[7-12]</sup>，如浙江为 39.8%，成都 33.06%，中国台湾 30.2%、日本 33.0%、印度 35.1%、泰国 32.8%。从正常高值血压患病的性别和年龄分析，男性略高于女性，45 岁以后患病率开始下降，男性 60 岁以后患病人数明显减少，而高血压患病率明显增加，提示 35~59 岁的中青年男性是正常高值血压重点干预人群，而这个年龄段的人群正是社区管理的薄弱环节。

本调查发现正常高值血压人群中已合并存在心脑血管临床疾病的患者低于高血压组，但高于正常血压组，差异有显著统计意义。这一结果佐证了血压水平对靶器官损害是存在一种连续性变量关系，在正常血压基础上，血压的逐渐升高对心脑血管的损害随之增加。有研究报道正常高值血压人群已存在小血管的损害<sup>[13-14]</sup>，冠状动脉钙化发生率增加<sup>[15]</sup>，心脏结构功能发生变化<sup>[16]</sup>等一系列病变。所以，对正常高值血压人群早期干预不仅仅是减少高血压患病率的上升，而且能降低心血管事件的发生率和病死率。

在与正常高值血压相关的危险因素中，性别为负相关，女性的发病风险相对低一些，而年龄和 BMI 呈正相关。我们还发现高血压相关危险因素，除了性别、年龄、BMI 以外，还有脑血管疾病、糖尿病、饮酒和缺乏运动密切相关，说明在高血压的发生中，年龄和 BMI 这 2 个危险因素要早于其他危险因素发生。很多研究都报道随着年龄的增高，血压水平亦增高，但年龄属不可抗拒的因素<sup>[14]</sup>。BMI 是反映肥胖与否的一项有效的指标，体重超标是正常高值血压患病的独立影响因素之一，肥胖是公认的导致心血管疾病的危险因素，众多的研究显示正常高值血压组 BMI 值高于正常血压组<sup>[17]</sup>，笔者的研究结果也证实 BMI 是正常高值血压的主要影响因素，BMI 每增加 1 kg/m<sup>2</sup>，正常高值血压患病风险增加 8%。许多的研究还将吸烟、饮酒、高盐饮食等生活行为列入观察指标，但这些指标缺乏客观的评估标准，难以取得一致性的结论。针对超重和肥胖，笔者认为采取必要的减重措施，降低 BMI 可能是防治正常高值血压的主要途径，也是正常高值血压人群防治的重点。

(参加本次调查的有上海市甘泉街道社区卫生服务中心纪明阳、顾逸群，上海市石泉街道社区卫生服务中心王和国、马福敏，上海市宜川街道社区卫生服务中心刘轶蕾、王琛，上海市长寿街道社区卫生服务中心于斓、迟琛，上海市长风街道社区卫生服务中心沈丽萍、王晓燕，上海市白玉街道社区卫生服务中心杨家强、严伟，上海市真如街道社区卫生服务中心沈莉、胡丽萍，上海市长征街道社区卫生服务中心吴玉苗、王芳薇，上海市曹阳街道社区卫生服务中心陈晖、彭惠莉，上海市桃浦街道社区卫生服务中心汤军、范继凤。)

#### 参考文献

- [1] 王薇,赵冬,孙佳艺,等.中国正常高值血压人群的心血管病发病危险[J].中华高血压杂志,2007,15(12):984-987.
- [2] 黄喆,吴寿岭,高竞生,等.正常高值血压人群血压进展及影响因素[J].中华高血压杂志,2011,9(7):630-635.
- [3] 中国高血压防治指南修订委员会.中国高血压防治指南 2010[J].中华高血压杂志,2011,19(8):701-743.
- [4] 中国高血压防治指南起草委员会.中国高血压防治指南(修订版)[M].北京:人民卫生出版社,2005,28-28.
- [5] 孙佳艺,赵冬,王薇,等.北京地区 2740 人的血压水平 10 年(1992-2002)变化情况[J].中华高血压杂志,2005,13(2):115-119.
- [6] 钱岳晟,张怡,张瑾,等.上海市普陀区社区人群原发性高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率的抽样调查[J].中华高血压杂志,2010,18(11):1059-1062.
- [7] 俞蔚,杨丽,严静,等.浙江省 3 市社区居民高血压前期流行病学调查[J].中华流行病学杂志,2013,34(11):1059-1062.
- [8] 叶晓平,伍悦蕾,张廷杰,等.成都市社区居民高血压前期流行病学研究——7288 例人群分析[J].四川医学,2013,34(6):909-911.
- [9] LIN S J, LEE K T, LIN K C, et al. Prevalence of prehypertension and associated risk factors in a rural Taiwanese adult population[J]. Int J Cardiol, 2010, 144: 269-273.
- [10] ISHIKAWA Y, ISHIKAWA J, ISHIKAWA S, et al. Prevalence and determinants of prehypertension in a Japanese general population: the Jichi Medical School Cohort Study[J]. Hypertens Res, 2008, 31: 1323-1330.
- [11] GUPTA R, DEEDWANIA P C, ACHARI V, et al. Normotension, prehypertension, and hypertension in urban middle-class subjects in India: prevalence, awareness, treatment, and control[J]. Am J Hypertens, 2013, 26: 83-94.



# 贝那普利对体外高血压患者内皮祖细胞功能的影响及时间依赖性研究

李永东<sup>1,2</sup> 温慧华<sup>1</sup> 连瑞珍<sup>1</sup> 阿拉坦高勒<sup>2</sup>

**【摘要】** **目的:**探讨贝那普利对体外高血压患者内皮祖细胞增殖、迁移、黏附、凋亡、氧化应激能力影响及时间依赖性。**方法:**选取符合《中国高血压防治指南 2010》的诊断标准的 1 级高血压病患者,用密度梯度离心法分离单个核细胞,acLDL-DiI 和 FITC-lectin 染色程双阳性细胞被认为是正在分化的内皮祖细胞(EPC)。对照组为年龄、性别与研究组相匹配的健康体检者。将培养 5 d 的 EPC 用于研究分别在贝那普利不同干预时间点收获细胞,检测 EPC 的增殖、迁移、黏附能力及凋亡、氧化应激指标。**结果:**①与对照组比较高血压组外周血 EPC 增殖、迁移、黏附能力均明显降低( $P<0.01$ ),EPC 凋亡率明显增加,氧化应激反应明显增高( $P<0.01$ )。②贝那普利可以显著改善 EPC 增殖、迁移、黏附能力及凋亡和氧化应激反应,且呈时间依赖性( $P<0.05$ )。**结论:**贝那普利可以改善高血压患者 EPC 增殖、迁移、黏附、凋亡和氧化应激能力,并呈时间依赖性。

**【关键词】** 高血压;内皮祖细胞;增殖;迁移;黏附;凋亡;氧化应激

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2015.08.006

**【中图分类号】** R544.1 **【文献标志码】** A

## Effects of benner pury on the function of endothelial progenitor cells in vitro from patients with hypertension in time dependence manner

LI Yongdong<sup>1,2</sup> WEN Huihua<sup>1</sup> LIAN Ruizhen<sup>1</sup> Alatan Gaole<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, the Third Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Baotou, Inner-Mongolia, 014010, China;<sup>2</sup>Inner Mongolia University, College of Life Science)

Corresponding author: LI Yongdong, E-mail: lyd20070501@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the effect of Benner Pury on endothelial progenitor cells proliferation, migration, adhesion, apoptosis, oxidative stress in vitro from patients with hypertension and its time dependence. **Method:** The patients who were diagnosed as hypertension grade 1, according to the standard "Guidelines for Prevention and Treatment of Hypertension" were enrolled. Mononuclear cells were isolated by density gradient centrifugation and stained with fluorescence chemical acLDL-DiI and FITC-lectin. Double staining positive cells were considered as the differentiation of EPC. The control group were healthy subjects matched with study group in age, gender. EPC cultivated for 5 days were used for study. Cells harvested at different set times under the stimulation of Benner Pury, and the EPC proliferation, migration, adhesion ability, apoptosis and oxidative stress

\* 基金项目:内蒙古自治区自然科学基金(No:2011MS1150)

<sup>1</sup>内蒙古医科大学第三附属医院心内科(内蒙古包头,014010)

<sup>2</sup>内蒙古大学生命科学学院

通信作者:李永东, E-mail: lyd20070501@163.com

[12] AEKPLAKORN W, ABBOTT-KLAFTER J, KHON-PUTSA P, et al. Prevalence and management of prehypertension and hypertension by geographic regions of Thailand: the Third National Health Examination Survey, 2004[J]. J Hypertens, 2008, 26: 191-198.

[13] GUPTA R, DEEDWANIA P C, ACHARI V, et al. Normotension, prehypertension, and hypertension in urban middle-class subjects in India: prevalence, awareness, treatment, and control[J]. Am J Hypertens, 2013, 26: 83-94.

[14] KOTLIAR K, HANSSSEN H, EBERHARDT K, et al. Retinal pulse wave velocity in young male normotensive and mildly hypertensive subjects[J]. Microcirculation, 2013, 20: 405-415.

[15] ALLEN NB, SIDDIQUE J, WILKINS J T, et al. Blood pressure trajectories in early adulthood and subclinical atherosclerosis in middle age [J]. JAMA, 2014, 311: 490-497.

[16] URBINA E M, KHOURY P R, MCCOY C, et al. Cardiac and vascular consequences of prehypertension in youth[J]. J Clin Hypertens(Greenwich), 2011, 13: 332-342.

[17] 金楠, 李革, 李会, 等. 中国大陆地区成年人高血压前期发生率及危险因素 Meta 分析[J]. 南方医科大学学报, 2013, 33(12): 1738-1743.

(收稿日期: 2014-10-29; 修回日期: 2014-12-29)