

分类号: R587.1

密级: 公开

北京市社区人群糖代谢及肥胖指标与动脉硬  
的相关性研究

**the Association between Glucose Tolerance  
Status, Different Obese Indexes and Arterial  
Stiffness in Beijing's Community  
Populations**

作者姓名: 陈一梅

学科专业: 内分泌与代谢病学

导 师: 窦京涛 教授

指导老师: 杨国庆 副教授

谷伟军 副教授

答辩委员会主席:

论文答辩日期: 二〇一四年五月二十六日

院校地址: 北京市复兴路28号

邮政编码: 100853



# 解放军医学院 研究生学位论文原创性声明

秉承我院“忠诚、敬业、和谐、创新”的学风，本人声明：所提交的论文是我本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果，也不含为获得我院或其他教育机构的学位及证书而使用过的材料，对本文的研究作出贡献的个人或集体，均已在文中做了明确的说明并表示谢意。

申请学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

论文作者签名：                    日期：

指导教师签名：                    日期：

# 解放军医学院 研究生学位论文授权使用授权书

本人保证毕业离院后，发表论文或使用论文工作成果时署名单位为军医进修学院或解放军总医院。学院有权保留并向国家有关部门或机构送交论文原件、复印件和电子版本，可以采用影印、缩印、扫描或其它手段保存论文以供被查阅和借阅。学院可以公布学位论文的全部或部分内容（保密内容除外）。

论文作者签名：                    日期：

指导教师签名：                    日期：



## 目 录

中英文缩写表 .....	(1)
中文摘要 .....	(3)
英文摘要 .....	(5)
前 言 .....	(7)
研究方法 .....	(9)
结 果 .....	(12)
讨 论 .....	(24)
结 论 .....	(27)
参考文献 .....	(28)
文献综述 .....	(33)
附录 1 知情同意书 .....	(44)
附录 2 问卷调查表 .....	(45)
简 历 .....	(69)
致 谢 .....	(70)



## 中英文缩写表

英文缩写	英文全名	中文名称
ABI	ankle Brachial index	臂踝指数
baPWV	brachial-ankle pulse wave velocity	臂踝脉搏波传导速度
BMI	body mass index	体重指数
DBP	diastolic blood pressure	舒张压
DDM	diagnosed DM	已发糖尿病
DM	diabetes mellitus	糖尿病
FPG	fasting plasma glucose	空腹血糖
HDL-C	high-density lipoprotein	高密度脂蛋白
HR	heart rate	心率
IGR	impaired glucose regulation	糖调节受损
IFG	impaired fasting glucose	空腹血糖受损
IGT	impaired glucose tolerance	糖耐量减低
LDL-C	low- density lipoprotein	低密度脂蛋白

## 中英文缩写表

英文缩写	英文全名	中文名称
NGT	normol glucose tolerance	正常糖耐量
NDM	newly diagnosed DM	新诊断糖尿病
OGTT	oral glucose tolerance test	口服葡萄糖耐量试验
PP	pulse pressure	脉压
SBP	systolic blood pressure	收缩压
TC	total cholesterol	总胆固醇
TG	triglycerides	甘油三脂
WHR	waist-to-hip-ratio	腰臀比
WC	waist circumference	腰围
WHtR	hip circumference	腰围身高比
WHO	World Healthy Organization	世界卫生组织
2hPG	2h plasma glucose	服糖后2h血糖

# 北京市社区人群糖代谢及肥胖指标与动脉硬化的相关性研究

## 中文摘要

### 目的

了解北京市社区人群不同糖代谢状态的动脉硬化特点,分析不同肥胖指标与动脉硬化的相关性,并探讨动脉硬化的危险因素。

### 方法

从2011年12月至2012年4月对北京市石景山区古城及苹果园社区 $\geq 40$ 岁居民9828名进行标准化问卷调查,测量身高(Height)、体重(Weight)、腰围(WC)、臀围(HC),计算体重指数(BMI)、腰臀比(WHR)、腰围身高比(WHtR)等肥胖指标,行75gOGTT试验,并检测生化指标及HbA<sub>1c</sub>水平、踝肱指数(ABI)及baPWV。排除外周动脉性疾病患者。根据75gOGTT结果及糖尿病史将研究对象分为NGT组、IGR组(IFG组、IGT组、IFG+IGT组)、DM组(新诊断糖尿病(NDM)组及已发糖尿病(DDM)组),用方差分析及 $\chi^2$ 检验比较不同糖代谢状态组的临床特征,Pearson相关分析不同糖代谢状态及肥胖指标(BMI、WC、WHR、WHtR)与动脉硬化的相关性,多元线性回归分析动脉硬化的危险因素。

### 结果

1. 随糖代谢异常的进展,从NGT $\rightarrow$ IFG $\rightarrow$ IGT $\rightarrow$ IFG+IGT $\rightarrow$ NDM $\rightarrow$ DDM组,baPWV呈逐渐增高的趋势: [(1528 $\pm$ 308) cm/s $\rightarrow$ (1625 $\pm$ 370) cm/s $\rightarrow$ (1644 $\pm$ 351) cm/s $\rightarrow$ (1747 $\pm$ 485) cm/s $\rightarrow$ (1799 $\pm$ 485) cm/s $\rightarrow$ (1841 $\pm$ 456) cm/s,  $P < 0.001$ ]。除IFG与IGT组间比较差异无统计学意义外,其余各组间比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );校正年龄、性别及BMI等混杂因素后,各组两两比较均具有统计学意义( $P < 0.001$ )。

2. 根据BMI分组,正常体重组、超重和肥胖三组间baPWV差异有统计学意义[(1613 $\pm$ 384)cm/s,(1664 $\pm$ 407)cm/s,(1697 $\pm$ 400)cm/s, $P < 0.05$ ],根据WC、WHR、WHtR分成中心型肥胖组和正常组,各组的baPWV比较有显著差异,且中心性肥胖组明显高于正常组[WC(1693 $\pm$ 408)cm/s,(1625 $\pm$ 390)cm/s;WHR(1690 $\pm$ 399)cm/s,(1575 $\pm$ 391)cm/s;WHtR(1718 $\pm$ 422)cm/s,(1574 $\pm$ 350)cm/s,  $P < 0.01$ ]。校正年龄、性别、心血管危险因素,通过多元回归分析发现,WHR和WHtR每增加0.1,baPWV则随之升

高 40.6cm/s 和 55.3cm/s。

3. 在NGT、IGR、DM组, 根据WC、WHR、WHtR分成亚组, 中心型肥胖组的baPWV明显高于正常组 ( $P<0.01$ ), 在DM组内, 以BMI作为肥胖标准, baPWV仅在NGT和IGR组内有统计学意义, 在DM组无显著差异 ( $P>0.05$ )。在NGT、IGR和DM组内, 中心型肥胖指标(WC、WHR、WHtR)与baPWV呈显著正相关( $P<0.05$ ), BMI仅在NGT组内与baPWV呈正相关, 在IGR和DM组内无明显相关( $P>0.05$ )。

4.baPWV与年龄、吸烟、BMI、WC、SBP、PP、HR、Cr、TG、TC、LDL-C呈显著正相关, 与HDL-C呈负相关。FPG、2 hPG及HbA<sub>1c</sub>水平与baPWV独立相关 ( $r=0.227, 0.279$ 和 $0.267$ ,  $P<0.05$ )。通过多元线性回归分析, 发现年龄、高血压、PP、TG、HR、WHR、WHtR、FPG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>均是baPWV的独立相关因素。

### 结论

社区人群的动脉硬化程度随着糖代谢紊乱的加剧而加重, 中心性肥胖指标(WC、WHR、WHtR)与动脉硬化呈正相关, 中心性肥胖(WC、WHR、WHtR)较BMI更能反映动脉硬化程度, 且是独立相关因素。因此, 为了防止心脑血管事件的发生, 监测血糖、中心型肥胖指标并干预以及尽早进行动脉硬化的评估和治疗具有显著临床意义。

**关键词** 动脉硬化 臂踝脉搏波传导速度 糖代谢 肥胖指标

# **the Association between Glucose Tolerance Status, Different Obese Indexes and Arterial Stiffness in Beijing's Community Populations**

## **Abstract**

### **Objective**

To study characteristics of the arterial stiffness in different glucose tolerance status, to analyze the association between glucose tolerance status, obese indexes and arterial stiffness separately, and to explore the risk factors of arterial stiffness in Beijing community population.

### **Methods**

People from two communities of ShiJingShan district in Beijing, aged 40 years or older, underwent examinations of questionnaire interview, anthropometric measurements(height,weight,BMI,WC,HC,WHR,WHtR), biochemical indexes,HbA<sub>1c</sub> evaluation,75gOGTT,ankle-brachial index(ABI) and brachial-ankle pulse wave velocity(baPWV) measurement, 9185 cases were enrolled and categorized into 6 groups based on the results of OGTT (diagnosed standards of 2013 ADA Commentary on the Diagnosis of Diabetes Mellitus )and diabetes history : normal glucose tolerance(NGT), impaired fasting glucose (IFG), impaired glucose tolerance(IGT), IFG+IGT, newly diagnosed DM (NDM) and diagnosed DM(DDM).

### **Results**

1. baPWV increased gradually from NGT to DDM group (  $1528\pm308$  ) cm/s,( $1625\pm370$ )cm/s,( $1644\pm351$ )cm/s,( $1747\pm485$ )cm/s, $1799\pm485$ cm/s,( $1841\pm456$ )cm/s, $P<0.001$  ) . Except for between IFG and IGT group, there were statistically significant differences in baPWV between any other two groups( $P<0.05$  ) .After adjusting for confounding factors such as age, sex, BMI, there was significant difference among the six groups [( $1612.0\pm5.8$ )cm/s, ( $1643.0\pm7.7$ )cm/s, ( $1639.0\pm12.6$ )cm/s, ( $1690.0\pm9.3$ )cm/s, ( $1719.0\pm9.6$ )cm/s,( $1725.0\pm9.3$ )cm/s, $P<0.001$ ].

2. According to the standards of BMI, There was statistically significant

differences in normol, overweight and obesity group [(1613±384)cm/s, (1664±407)cm/s, (1697±400)cm/s, P<0.05]. According to the criterion of WC, WHR and WHtR, baPWV of central obesity group was significantly higher than the normal group [WC (1693±408) cm/s, (1625±390)cm/s; WHR (1690±399)cm/s, (1575±391)cm/s; WHtR(1718±422)cm/s, (1574±350)cm/s, P<0.01]. After adjusting for age, gender and cardiovascular risk factors, the multiple regression analysis found that for every 0.1 point increase in WHR and WHtR, the PWV increased 40.6cm/s and 55.3cm/s, respectively.

3. According to the criterion of WC, WHR and WHtR, baPWV of central obesity group was significantly higher than the normal group in NGT, IGR, DM group, respectively (P<0.05). There was no statistically significant differences based on BMI in DM group, except NGT and IGR group. Central obese indexes (WC, WHR, WHtR) showed a positive correlation to PWV in the studied groups. BMI was only positively correlated with baPWV in NGT group, there was no significant correlation in IGR and DM group.

4. baPWV was significantly positively correlated with age, smoking, BMI, WC, SBP, PP, HR, Cr, TG, TC, LDL-C, and was negatively correlated with HDL-C. FPG, 2hPG and HbA<sub>1c</sub> levels independently associated with baPWV (r=0.227, 0.279 and 0.267, P<0.05). Multivariate linear regression analysis showed that age, hypertension, PP, TG, HR, WC, WHR, WHtR, FPG, 2hPG, HbA<sub>1c</sub> were independently risk factors of baPWV.

## Conclusions

The increasingly deranged glucose homeostasis was associated with increased arterial stiffness in community population. central obesity indicators (WC, WHR, WHtR) were independent risk factors of arterial stiffness. The measures of central obesity (WHR and WHtR) correlated better than BMI with arterial stiffness. It was significant for guarding against cardiovascular and cerebrovascular events by detecting the abnormal glucose tolerance and controlling the degree of central obesity, assessing and intervening the arteries stiffness early.

**Key words:** Arterial stiffness; Brachial-ankle pulse wave velocity; Glucose tolerance status; obese indexes.

## 前 言

糖尿病作为危害人类健康重大疾病之一,正在快速地广泛流行,据 IDF 报告<sup>[1]</sup>,2010 年全世界 20-79 岁的人口中,糖尿病患者总人数达 2.85 亿,占 6.6%,预计到 2030 年,糖尿病患者人数将达到 4.38 亿。我国糖尿病患病率的调查结果显示,20 岁以上成人糖尿病患病率已达 9.7%<sup>[2]</sup>。大血管病变是 2 型糖尿病的主要血管并发症,是糖尿病致残率和死亡率显著升高的重要原因之一。2007 年对我国北京、上海、成都、广州等城市的非住院糖尿病患者并发症调查结果显示<sup>[3]</sup>,52%的 DM 患者至少存在 1 种慢性并发症,大血管病变患病率占 33.4%;2010 年全国由于糖尿病导致的死亡人数达 390 万,占总死亡人数的 6.8%<sup>[4]</sup>。心脑血管疾病、感染、肿瘤以及糖尿病肾病均是导致糖尿病患者死亡的常见原因,其中心脑血管疾病多占首位<sup>[4,5]</sup>。动脉粥样硬化是发生心脑血管疾病的血管病变基础,早期可仅表现为动脉僵硬度增加,弹性下降。最近有证据表明,动脉僵硬度增加是糖尿病人群早期死亡的危险因素,而且不止发生在糖尿病期,在糖尿病前期已经出现,其导致空腹血糖受损人群发生心脑血管事件的风险与糖尿病患者相同<sup>[6,7]</sup>。因此早期发现动脉僵硬度变化对预防心脑血管事件的发生有重要意义。

肥胖同样作为心血管疾病的高危因素之一,与 2 型糖尿病之间存在着密切关系,杨文英等<sup>[2]</sup>对国内糖尿病患病率的调查显示,当 BMI<18.5kg/m<sup>2</sup>时,糖尿病患病率为 4.5%,BMI 分别为 18-24.9kg/m<sup>2</sup>、25.0-29.9kg/m<sup>2</sup>、>30kg/m<sup>2</sup>时,患病率可高达 7.6%、12.8%、18.5%,可见肥胖程度越高,其罹患糖尿病的机率就越大。目前我国糖尿病患者约有 80-90%就是超重或肥胖患者<sup>[2]</sup>,肥胖与糖尿病并存致使代谢紊乱进一步加重,心血管疾病的罹患率也将随之增加。

目前反映肥胖程度的常用指标有体脂百分比 (Body fat percentage,BFP)、体重指数 (BMI)、腰围 (WC)、腰臀比 (WHR) 及腰围身高比 (WHtR),体重是由脂肪重量和非脂肪重量组成的,非脂肪重量又称瘦体重,是指内脏、骨骼、肌肉等器官组织的重量,脂肪重量又称体脂重, BFP 指脂肪含量占总体重的百分比,由于瘦体重变化较小,因此 BFP 可直接反应体内脂肪的含量,一般认为男性>25%,女性>33% 是肥胖的标准<sup>[8]</sup>。BMI 是常用评价全身性肥胖的指标,可消除身高对体重的影响,能够较好的反映肥胖程度,与 BFP 相关性良好,根据中国人群特点,

BMI 为 $\geq 24\text{kg/m}^2$ 和 $\geq 28\text{kg/m}^2$ 分别做为划分超重和肥胖的标准<sup>[9]</sup>,但 BMI 对于肌肉发达的运动员或伴有水肿的患者, BMI 可能出现过高估计肥胖程度,老年人随着年龄增长,肌肉萎缩,可出现过低估计其肥胖程度。WC 是衡量脂肪在腹部蓄积程度(中心型肥胖)的指标,与内脏脂肪面积相关性良好,但均受种族、性别的影响,因此本研究中均使用华人标准界定肥胖。根据 2013 年中国 2 型糖尿病防治指南<sup>[10]</sup>,中心型肥胖标准为男性 WC $\geq 90\text{cm}$ ,女性 $\geq 85\text{cm}$ 。此外, WHR 和 WHtR 也是评价中心型肥胖程度的常用指标,一般若男性 WHR $> 0.9$ 、女性 WHR $> 0.85$ ,或 WHtR $> 0.5$ 即为中心型肥胖。有研究表明 BMI、WC、WHR、WHtR 均与心血管疾病的发生相关<sup>[11]</sup>,但在不同糖代谢状态中,各个肥胖指标与心血管疾病的程度目前存在诸多争议,若能明确哪种肥胖指标与动脉僵硬度的相关性更显著,在临床工作中予以干预,对降低糖代谢异常患者心脑血管事件发生率有重要临床意义。

目前评估动脉僵硬度的方法主要有颈动脉内-中膜厚度(IMT)、心-踝血管指数(CAVI)、踝臂指数(ankle-brachial index,ABI)、及脉搏波传导速度(pulse wave velocity,baPWV)。IMT是使用多普勒超声显像仪直接测量颈动脉内膜和中膜平滑肌层的厚度,IMT增厚及斑块形成则可反映动脉硬化的程度,因此其特异性较高,但由于只是对局部动脉探测,且在动脉硬化早期,超声难以评估IMT值,敏感性欠佳<sup>[12]</sup>。CAVI是通过辨识第二心音,测量从心脏到下肢的脉搏波传导速度,但测量时易受干扰<sup>[13]</sup>。ABI是指踝部动脉收缩压(踝压)与双侧肱动脉收缩压(肱压)的最高值之比,主要反映外周血管病变,但在对于早期血管病变,ABI敏感性不佳<sup>[14]</sup>。PWV是指当心脏收缩将血液射入主动脉时,扩张动脉壁产生脉搏波,脉搏波沿动脉传导产生的速度,动脉僵硬增加,顺应性逐渐降低,脉搏波在动脉内的传播速度愈快;最常用的脉搏波传导速度有臂踝脉搏波传导速度(brachial-ankle PWV,baPWV)和颈-股动脉脉搏波传导速度(carotid-femoral PWV, cfPWV),其中cfPWV被认为是评估中心动脉僵硬度的金标准<sup>[15]</sup>,但由于该方法需要高水平的测量技术,且检查时需暴露股动脉附近区域,给大规模动脉硬化筛查造成不便,因此一般仅适用于科研。baPWV指选取肱动脉与踝动脉2个部位测量的脉搏波传导速度,是评价动脉硬化的有效指标<sup>[15]</sup>,由于该方法简单易行,可操作性强,与cfPWV相关性好,被广泛应用于临床研究中<sup>[16]</sup>。因此,本研究采用baPWV做为评估动脉

硬化程度的指标，选取北京社区人群作为研究对象，旨在了解社区人群不同糖代谢状态下的动脉硬化情况，并分析不同肥胖指标与动脉硬化的相关性，以及对动脉硬化的危险因素进行探讨。

## 对象和方法

### 一、研究对象

本研究从2011年12月至2012年4月对9828名北京市石景山区古城及苹果园社区 $\geq 40$ 岁居民进行标准化问卷调查、体格检查（测量身高、体重、腰围、臀围等指标）、生化指标及HbA<sub>1c</sub>检测、75g葡萄糖耐量实验（OGTT）或100g馒头餐试验、踝肱指数（ABI）及baPWV的测量。排除标准：①外周动脉性疾病患者；②未进行口服葡萄糖耐量试验者；③体重指数 $< 18.5\text{kg/m}^2$ 。最终有9185名研究对象纳入分析，其中男3317名，女5868名。本研究经解放军总医院伦理委员会批准，所有研究对象均签署知情同意书（见附录1）。

### 二、研究方法

#### 1. 病史采集

使用统一的流行病学调查表，所有调查人员都经过统一培训。对每名研究对象进行标准化的问卷调查（见附录2），采集人口学资料（姓名、年龄、出生日期、出生地、家庭地址、职业、文化程度、婚姻状况和居住情况）、心脑血管疾病（高血压、冠心病，心肌梗死，脑血栓，脑梗塞）、服药史（降脂药、降压药、降糖药）、吸烟及饮酒习惯等。吸烟史为既往或目前存在规律性吸烟行为。

#### 2. 体格检查

##### 2.1 身高、体重、腰围、臀围的测量

所有研究对象均测量身高、体重、腰围（WC）、臀围（HC），使用同一台身高体重测量仪和标尺，由专人进行测量。测量时被测者脱去鞋子、帽子和厚重外套，立于木板台上，取立正姿势，测量身高的量尺与地面垂直固定，手扶滑测板使之轻轻向下移动，直到板底与颅顶点恰好相接触，身高精确到0.1cm，体重测量精确到0.1kg。体重指数（BMI）=体重（kg）/[身高（m）]<sup>2</sup>。腰围的测量方法是让受试

者直立，两脚分开30-40cm，用软尺放在水平位髂前上嵴和第12肋下缘连线的中点，沿水平方向围绕一周，紧贴而不压迫皮肤，在正常呼气末测量腰围的长度。臀围(HC)为臀部向后最突出部位的水平围长，测量值精确到0.1cm。腰臀比(WHR) = 腰围(WC) / 臀围(HC)，腰围身高比(WHtR) = 腰围(WC) / 身高(Height)。

## 2.2 血压的测量

血压测量是用欧姆龙电子血压计(OMRON Model HEM-752 FUZZY, 欧姆龙公司, 大连), 需要研究对象静坐5min后, 取其非优势臂测量3次, 每次间隔至少1min, 取3次均值纳入分析。

## 3. 标本的收集及实验室检测

### 3.1 标本收集及检测项目

清晨空腹状态下采静脉血, 测定空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA<sub>1c</sub>)、总胆固醇(TC)、血甘油三脂(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、血肌酐、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)等生化指标。

### 3.2 OGTT试验标准

对既往无糖尿病史人员行75gOGTT试验, 试验前禁食10h以上, 试验前8h禁止吸烟饮酒及咖啡, 试验过程中避免精神紧张、剧烈运动等应激情况。口服75g葡萄糖前空腹、糖负荷后120min抽取静脉血, 测定相应时点血糖水平。既往有糖尿病史者, 行100g馒头餐试验。

### 3.3 实验室检测方法

血糖测定采用己糖激酶进行(日立7600型全自动生化仪)糖化血红蛋白采用高效液相法(Variant II, 美国Bio-Rad公司), 血脂、肝肾功能测定采用氧化酶联比色法(国产深圳迈瑞公司GS-300全自动生化分析仪)。

## 4. baPWV及ABI的测定

由专业人员采用欧姆龙公司生产的全自动动脉硬化诊断装置BP203RPE-II

(VP-1000)通过袖带传感器记录脉搏波。研究对象安静平卧10min后,在其双侧上臂肱动脉及双侧下肢内踝上方2cm处绑袖带,仪器自动测得左右两侧baPWV值及ABI值,取较大值纳入分析。

### 三、诊断标准

#### 1. 糖尿病诊断

根据2013年中国2型糖尿病防治指南<sup>[10]</sup>,糖尿病诊断标准:

诊断标准	静脉血浆葡萄糖水平
(1) 典型糖尿病症状(多饮、多尿、多食,体重下降)加上随机血糖检测	$\geq 11.1\text{mmol/L}$
或	
(2) 空腹血糖(FPG)	$\geq 7.0\text{mmol/L}$
或	
(3) 葡萄糖负荷后2h血糖	$\geq 11.1\text{mmol/L}$
无糖尿病症状者,需改日重复检查	

注:空腹状态指至少8h没有进食热量;随机血糖指不考虑上次用餐时间,一天中任意时间的血糖,不能用来诊断空腹血糖受损(IFG)或糖耐量异常(IGT)

#### 2. 高血压的诊断

高血压诊断标准采用2013年《中国高血压防治指南》<sup>[17]</sup>,定义为收缩压(systolic blood pressure, SBP)  $\geq 140\text{mmHg}$ 和(或)收缩压(diastolic blood pressure, DBP)  $\geq 90\text{mmHg}$ 以及既往被医疗卫生机构诊断为高血压或已接受降压药物治疗。

#### 2. 肥胖的标准

BMI是评价全身肥胖指标,可以消除身高对体重的影响,以便于人群或个体间比较。WC、WHR和WHtR均是衡量腹型肥胖的指标(向心性肥胖),反映体质分布的情况。参照2003年卫生部疾病控制司发布的标准:  $\text{BMI} < 18.5\text{kg/m}^2$ 为低体重,  $18.5 \leq \text{BMI} < 24\text{kg/m}^2$ 之间为正常体重,  $24 \leq \text{BMI} < 28\text{kg/m}^2$ 为超重,  $\geq 28\text{kg/m}^2$ 为肥胖<sup>[9]</sup>,腹型肥胖的判断标准为<sup>[10,18]</sup>: 男性WC  $\geq 90\text{cm}$ , 女性  $\geq 85\text{cm}$ , 或男性WHR  $> 0.9$ 、女性WHR  $> 0.85$ , 或WHtR  $> 0.5$ 。

#### 四、研究对象分组

以2013ADA糖尿病诊治指南为标准<sup>[19]</sup>，将整个研究人群根据FPG、2hPG水平及糖尿病史分成NGT组、IGR组、新发DM（NDM）组和已发DM（DDM）组，IGR组再分为三个亚组：空腹血糖受损（IFG组，糖耐量减低（IGT）组和两者并存（IFG+IGT）组，具体界值定义如下：

不同糖代谢状态分组		静脉血浆葡萄糖(mmol/L)	
		空腹血糖（FPG）	糖负荷后2h血糖（2hPG）
NGT		<5.6	<7.8
IGR	IFG	5.6~<7.0	<7.8
	IGT	<5.6	7.8~<11.1
	IFG+IGT	5.6~<7.0	7.8~<11.1
DM	NDM	≥7.0,无糖尿病史	≥11.1
	DDM	有明确糖尿病史	

#### 五、统计学方法

数据由专人负责录入Microsoft Office Access，并进行逻辑差错和一致性检查。采用SPSS17.0统计软件进行分析。所有正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示；非正态分布的计量资料以中位数（四分位数间距）表示；计数资料以人数（百分比）表示。两组间差异使用t检验，多组组间连续变量的比较采用方差分析，非正态分布资料适用非参数秩和检验方法或经对数转换正态化后进行统计分析，组间率的比较使用 $\chi^2$ 检验，计量资料采用多元线性回归分析。两变量的相关分析采用Pearson相关， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 1. 不同糖代谢状态人群的一般特征

#### 1.1 不同糖代谢人群的临床和实验室指标比较

9185名研究对象中男性3317名,平均年龄(58.8±9.7)岁,女性5868名,平均年龄(56.8±9.1)岁( $P<0.05$ )。年龄、高血压、HbA<sub>1c</sub>和2hPG在NGT、IFG、IGT、IFG+IGT、NDM至DDM组呈逐渐升高趋势,两两组间比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); HDL-C则随着糖代谢紊乱的加重呈降低趋势;除DDM组外,BMI在其他5组中呈升高趋势,WHR、SBP、PP、TC、TG、LDL-C与BMI的特点一致;HR、WC、ABI在6组内无统计学差异( $P>0.05$ ),经校正混杂因素后,ABI仍在各组中无统计学差异( $P>0.05$ ) (表1)。

### 1.2 不同糖代谢人群的超重与肥胖情况比较

根据中国成人人群特点,BMI为 $\geq 24\text{kg/m}^2$ 和 $\geq 28\text{kg/m}^2$ 作为划分超重和肥胖的标准,本研究对象人群的超重和肥胖率分别为46.4%和26.1%,分别根据WC、WHR及WHtR作为界定中心型肥胖的标准,该人群中心型肥胖率分别为48.9%、72.4%和59%。且不管是以BMI作为肥胖标准,还是WC、WHR、WHtR,从NGT→IGR→DM组,各组的肥胖率呈逐渐增高趋势(图1)。

## 2. 不同糖代谢状态与baPWV相关性

从NGT、IFG至DDM组,baPWV随着糖代谢紊乱加重逐渐增高(1528±308)cm/s,(1625±370)cm/s,(1644±351)cm/s,(1747±485)cm/s,1799±485cm/s,(1841±456)cm/s),除IFG组与IGT组比较无明显差异( $P>0.05$ ),其他各组两两比较差异具有统计学意义( $P<0.01$ )(表1,图2),DDM组的baPWV明显高于NGT、IFG、IGT、IFG+IGT和NDM组,校正了年龄、性别、BMI、WHR、TC、TG、LDL-C、HDL-C、PP、降脂治疗、降压治疗后,各组两两比较均具有统计学意义[NGT(1612.0±5.8)cm/s,IFG(1643.0±7.7)cm/s,IGT(1639.0±12.6)cm/s,IFG+IGT(1690.0±9.3)cm/s,NDM(1719.0±9.6)cm/s,DDM(1725.0±9.3)cm/s, $P<0.001$ ]。经Pearson相关分析显示,baPWV与FPG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>呈显著正相关( $r=0.227,0.279$ 和 $0.267$ , $P<0.05$ ) (表2)。

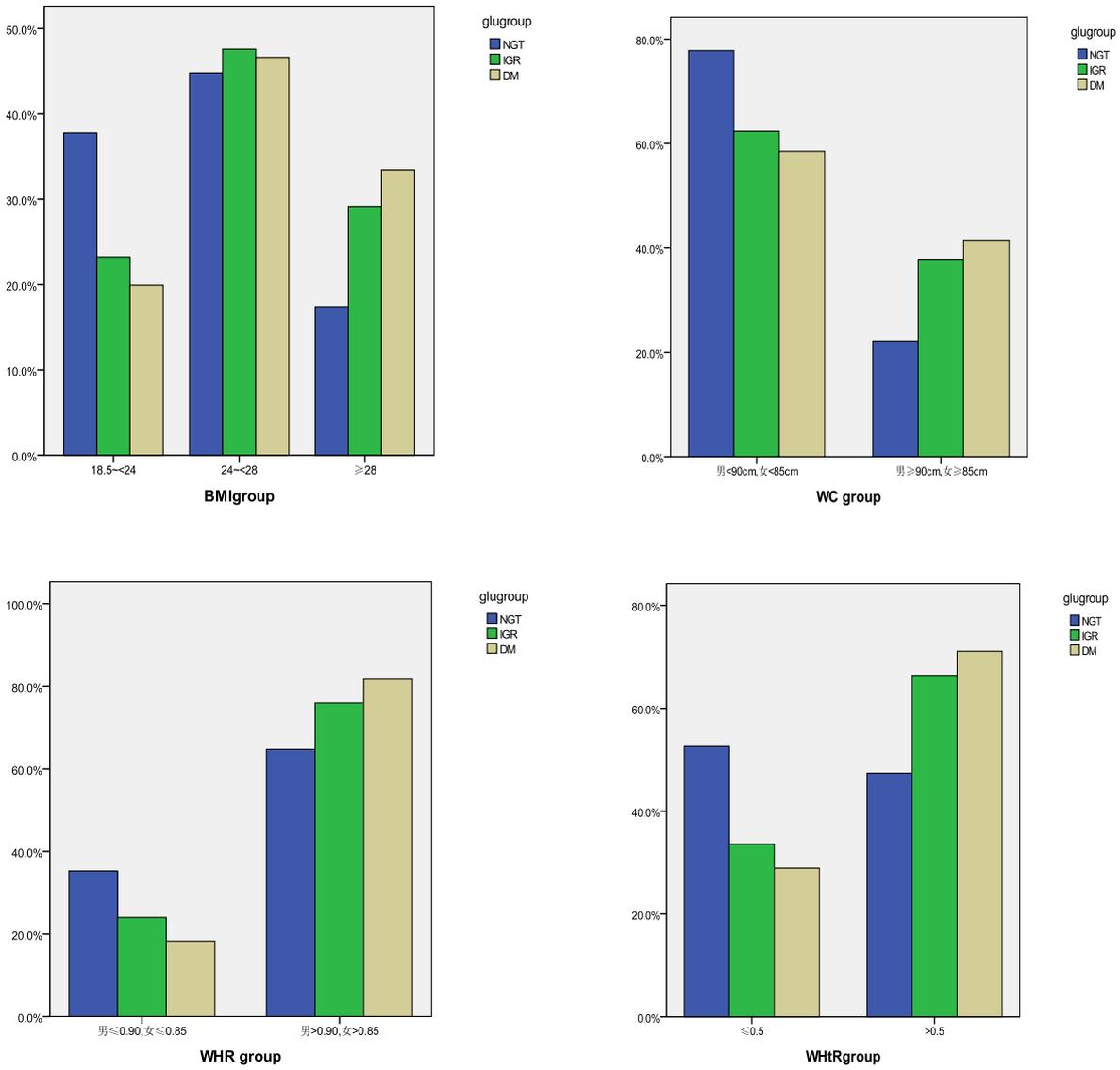


图 1: 超重及肥胖人群在不同糖代谢状态人群中所占比例

表1 各组临床和实验室指标的比较

分组	男性(%)	年龄(year)	吸烟(%)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	WHR	WC(cm)	WHtR
NGT(N=3257)	1028(31.6%)	54.9±8.5	664 (20.4%)	25.2±5.7	0.88±0.63	83.2±54.8	0.49±0.05
IGR (N=3542)	1279 (36.1%)	57.9±8.9	789(22.5%)	26.4±3.4	0.90±0.06	84.5±7.9	0.52±0.05
IFG(N=1725)	688(39.9%)*	56.7±9.1*	439 (25.4%)*	26.0±3.4*	0.90±0.61*	86.2±53.6	0.51±0.05*
IGT(N=643)	176(27.4%)*#	58.1±9.1*#	101 (15.7%)*#	26.3±3.8*	0.90±0.55*	87.3±63.0	0.52±0.05*#
IFG+IGT(N=1174)	415(35.3%) <sup>△</sup>	59.4±9.2*# <sup>△</sup>	254 (21.6%)* <sup>△</sup>	26.9±3.4*# <sup>△</sup>	0.91±0.60*# <sup>△</sup>	85.6±27.9	0.53±0.49*# <sup>△</sup>
DM (N=2386)	1010 (42.3%)	60.5±9.6	583(24.7%)	26.9±5.2	0.92±0.06	85.5±8.3	0.53±0.05
NDM(N=1141)	457(40.1%)* <sup>△</sup> ☆	59.6±9.6*# <sup>△</sup>	265 (23.2%)	27.3±6.6*# <sup>△</sup> ☆	0.92±0.61*# <sup>△</sup> ☆	88.3±47.6	0.53±0.05*# <sup>△</sup> ☆
DDM (N=1245)	553(44.4%)*# <sup>△</sup> ▲	61.3±9.7*# <sup>△</sup> ☆▲	322 (25.9%)* <sup>△</sup> ☆▲	26.2±3.4* <sup>△</sup> ☆▲	0.92±0.65*# <sup>△</sup> ☆	87.1±45.6	0.53±0.05*# <sup>△</sup> ▲
P value	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.28	0.000
分组	HTN (%)	CVD (%)	降脂治疗(%)	降压治疗 (%)	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	PP (mmHg)
NGT(N=3257)	720(12.4%)	241(7.4%)	67(2.1%)	534(16.4%)	130±41	75±41	54±12
IGR (N=3542)	1158 (32.3%)	366 (10.4%)	77 (2.2%)	906 (25.7)	135±33	77±33	59±16
IFG(N=1725)	496(16.9%)*	164(9.1%)*	27(1.6%)	378(21.9%)*	135±44*	78±44*	57±14*
IGT(N=643)	218(20.4%)*#	60(9.3%)*	26(4.0%)*#	179(27.8%)*#	133±16*	75±15	58±18*
IFG+IGT(N=1174)	444(23.2%)*#	142(12.1%)*#	25(2.1%)	349(29.7%)*# <sup>△</sup>	137±30* <sup>△</sup>	76±28	61±17*# <sup>△</sup>
DM (N=2386)	1143 (48.4%)	477 (20.0%)	74 (3.1%)	849 (35.7%)	138±26	75±22	63±16
NDM(N=1141)	480(27.0%)*# <sup>△</sup> ☆	132(11.6%)*	17(1.5%)	378(33.1%)*# <sup>△</sup> ☆	139±22*# <sup>△</sup>	77±17	62±15*# <sup>△</sup>
DDM (N=1245)	663(36.2%)*# <sup>△</sup> ☆▲	345(27.7%)*# <sup>△</sup> ☆	57(4.6%)*#	471(37.8%)*# <sup>△</sup> ☆	137±29* <sup>△</sup>	73±26*# <sup>△</sup> ▲	64±16*# <sup>△</sup> ☆▲
P value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.009	0.000

注：1、\*：NGT 组VS IFG组、IGT组、IFG+IGT组、NDM组、DDM组，P<0.05；#：IFG组 VS IGT组、IFG+IGT组、NDM组、DDM组，P<0.05；△：IGT组 VS IFG+IGT组、NDM组、DDM组，P<0.05；☆：IFG+IGT组 VS，NDM组、DDM组，P<0.05；▲：NDM组 VS DDM组，P<0.05

2、校正age、sex、BMI、WC、WHR、WHtR、TC、TG、LDL-C、HDL-C、PP、心率、HTN、CVD、降脂治疗、降压治疗、吸烟。

表1 各组临床和实验室指标的比较

分组	心率(beats/min)	TC (mmol/l)	TG (mmol/l)	HDL-C(mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	FPG(mmol/L)
NGT(N=3257)	78±42	5.27±1.48	1.37±1.14	1.52±0.41	3.18±0.81	5.2(5.0~5.3)
IGR (N=3542)	81±34	5.39±1.03	1.66±1.23	1.42±0.45	3.32±0.83	5.8±0.4
IFG(N=1725)	81±45	5.38±0.99*	1.56±1.26*	1.44±0.53*	3.32±0.82*	5.8(5.7~6.1)*
IGT(N=643)	79±11	5.40±0.95*	1.71±1.13*#	1.43±0.36*	3.31±0.79*	5.4(5.3~5.5)#
IFG+IGT(N=1174)	81±30	5.40±1.15*	1.78±1.22*#	1.38±0.36*#Δ	3.33±0.86*	6.0(5.8~6.3)*#Δ
DM (N=2386)	81±24	5.35±1.68	1.83±1.42	1.35±0.35	3.26±0.90	8.1±2.5
NDM(N=1141)	83±20	5.53±2.12*#☆	1.99±1.47*#Δ☆	1.34±0.35*#Δ☆	3.39±0.90*#Δ	7.1(6.3~8.0)*#Δ☆
DDM (N=1245)	79±28	5.18±1.12*#Δ☆▲	1.69±1.36*#▲	1.36±0.36*#Δ	3.14±0.89*#Δ☆▲	7.96(6.8~9.6)*#Δ☆▲
P value	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
分组	2hPG(mmol/L)	HbA <sub>1c</sub> (%)	baPWV (cm/s)	ABI	Adjusted PWV	Adjusted ABI
NGT(N=3257)	6.0(5.2~6.7)	5.76±0.40	1528±308	1.15±0.08	1612±5.8	1.67±1.91
IGR (N=3542)	7.6±1.66	6.0±0.4	1668±377	1.15±0.91	1653±9.1	0.92±3.11
IFG(N=1725)	6.4(5.7~7.1)*	5.95±0.40*	1625±370*	1.15±0.09	1643±7.7*	1.02±2.52
IGT(N=643)	8.5(8.1~9.4)*#	5.90±0.39*	1644±351*	1.15±0.09	1639±12.6*#	1.10±4.13
IFG+IGT(N=1174)	8.9(8.2~9.8)*#	6.01±0.45*#Δ	1747±397*#Δ	1.15±0.09	1690±9.3*#Δ	0.756±3.08
DM (N=2386)	13.8±4.6	7.3±1.4	1821±476	1.15±0.09	1720±9.5	1.08±3.22
NDM(N=1141)	12.8(11.4~15.3)*#Δ☆	6.88±1.20*#Δ☆	1799±485*#Δ☆	1.15±0.09	1719±9.6*#Δ☆	1.22±3.16
DDM (N=1245)	13.5(10.5~16.8)*#Δ☆	7.61±1.56*#Δ☆▲	1841±466*#Δ☆▲	1.15±0.09	1725±9.3*#Δ☆▲	1.03±3.08
P value	0.000	0.000	0.000	0.217	0.000	0.594

注: 1.\*:NGT 组VS IFG组、IGT组、IFG+IGT组、NDM组、DDM组, P<0.05; #:IFG组 VS IGT组、IFG+IGT组、NDM组、DDM组,P<0.05; Δ:IGT组 VS IFG+IGT组、NDM组、DDM组, P<0.05; ☆:IFG+IGT组 VS,NDM组、DDM组, P<0.05; ▲:NDM组 VS DDM组, P<0.05

2、校正age、sex、BMI、WC、WHR、WHtR、TC、TG、LDL-C、HDL-C、PP、心率、HTN、CVD、降脂治疗、降压治疗、吸烟。

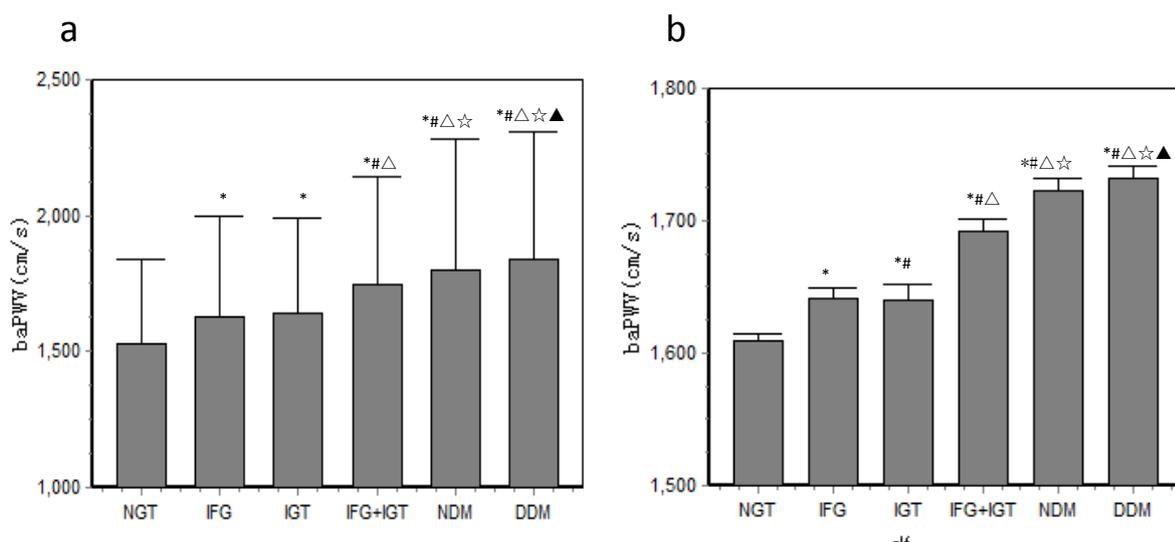


图 2 不同糖代谢状态 baPWV 的比较

A: 未校正相关因素; B: 校正 age、sex、BMI、WC、WHR、WHtR、TC、TG、LDL-C、HDL-C、PP、心率、HTN、CVD、降脂治疗、降压治疗、吸烟。

### 3.不同肥胖指标与baPWV的相关分析

#### 3.1 不同肥胖标准下baPWV的特点

根据 BMI 分组，正常体重组、超重和肥胖三组间 baPWV 差异有统计学意义 [(1613±384)cm/s,(1664±407)cm/s,(1697±400)cm/s,P<0.05]，根据 WC（男性 WC≥90cm，女性≥85cm）、WHR（男性>0.9、女性>0.85）、WHtR（>0.5）分成中心型肥胖组和正常组，各组的 baPWV 比较有显著差异，且中心性肥胖组明显高于正常组[WC(1693±408)cm/s,(1625±390)cm/s; WHR (1690±399)cm/s, (1575±391)cm/s; WHtR(1718±422)cm/s,(1574±350)cm/s, P<0.01]（图 3）。

#### 3.2 肥胖指标与baPWV的相关性

在评价肥胖的4个测量指标中，BMI与WC、WHR、WHtR之间显著相关 (r=0.552,0.289和0.684,P<0.05)，WC与WHR、WHtR的相关系数为0.762和0.867，而WHR与WHtR之间为0.653，且具有统计学意义 (P<0.05)。BMI、WC、WHR及WHtR均与baPWV呈正相关 (r=0.053,0.024,0.208和0.222,P<0.05) (表2)。

表2. baPWV与各个因素的相关分析

	baPWV	
	R	P
Sex(male=1,female=0)	0.15	0.000
age	0.502	0.000
Smoke (Yes=1,No=0)	0.52	0.000
BMI	0.053	0.000
WHR	0.208	0.000
WC	0.024	0.021
WHtR	0.222	0.000
SBP	0.255	0.000
DBP	0.059	0.000
HR	0.090	0.000
PP	0.465	0.000
TC	0.033	0.000
TG	0.085	0.000
LDL-C	0.042	0.000
HDL-C	-0.080	0.000
HTN (Yes=1,No=0)	0.311	0.000
降压治疗(Yes=0,No=1)	-0.244	0.000
降脂治疗 (Yes=0,No=1)	-0.035	0.010
FPG	0.227	0.000
2hPG	0.279	0.000
HbA1C	0.267	0.000

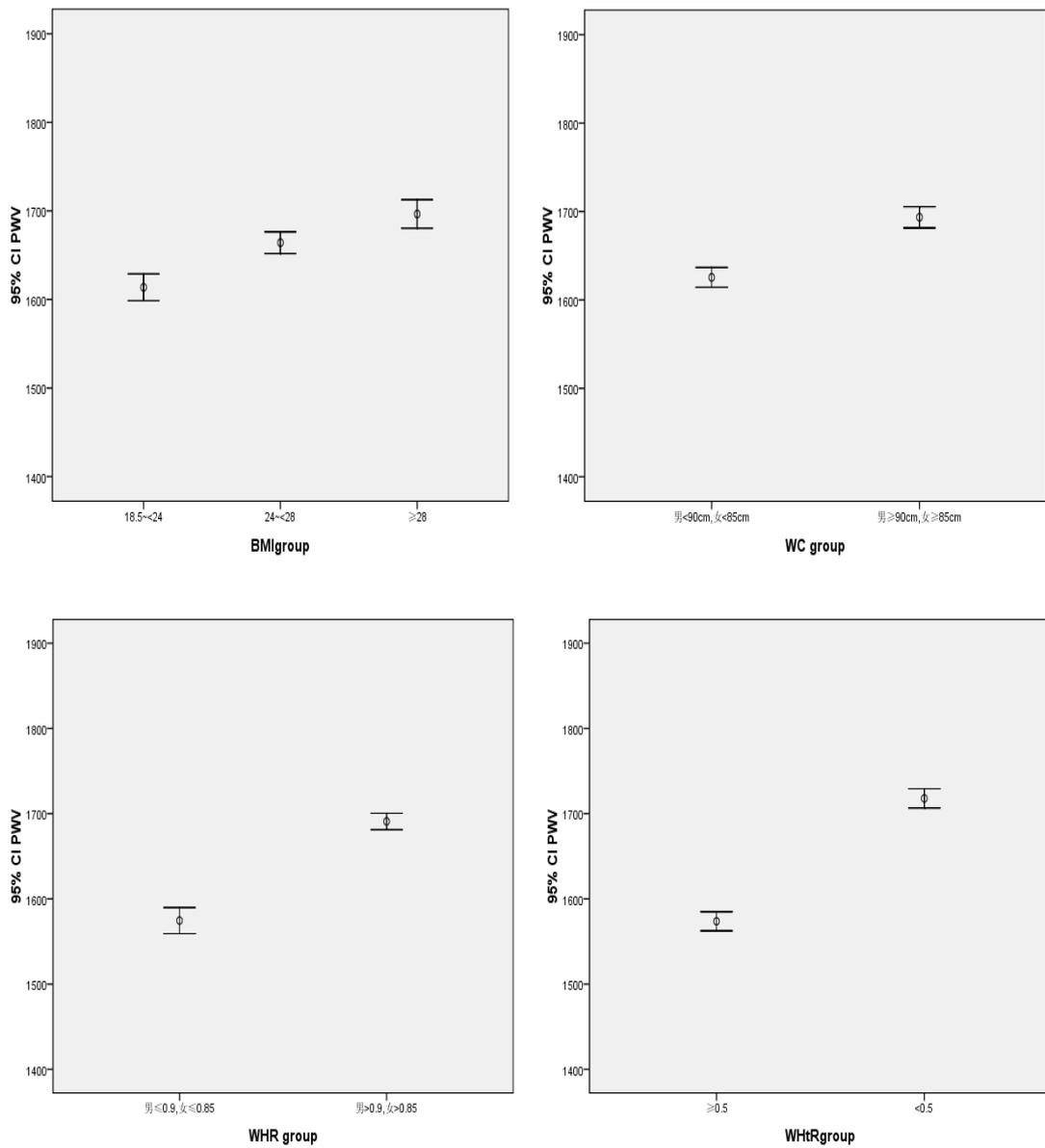


图 3 不同肥胖标准的 baPWV 的比较

### 3.3 baPWV 与不同肥胖指标的逐步回归分析

以baPWV 为因变量，校正年龄、性别、心血管危险因素，通过多元回归分析发现，WHR和WHtR每增加0.1，baPWV则随之升高40.6cm/s和55.3cm/s（表3）。

表3 PWV与肥胖指标的多元线性回归模型

		PWV			
		R <sup>2</sup>	β	95%CI	P
BMI	1 <sup>st</sup> model	0.002	0.042	1.946-4.547	0.000
	2 <sup>nd</sup> model	0.261	3.871	2.398-5.344	0.000
	3 <sup>rd</sup> model	0.290	2.298	0.840-3.756	0.002
	4 <sup>th</sup> model	0.225	-0.217	-3.609-3.176	0.900
WC	1 <sup>st</sup> model	0.003	3.871	0.654-1.225	0.000
	2 <sup>nd</sup> model	0.260	0.594	0.254-0.935	0.001
	3 <sup>rd</sup> model	0.289	0.419	0.085-0.753	0.014
	4 <sup>th</sup> model	0.225	0.923	-1.346-3.192	0.425
WHR	1 <sup>st</sup> mode	0.041	0.202	1203.2-1417.2	0.000
	2 <sup>nd</sup> model	0.271	753.531	633.0-874.0	0.000
	3 <sup>rd</sup> model	0.296	588.614	468.8-708.5	0.000
	4 <sup>th</sup> model	0.327	405.737	96.9-714.6	0.010
WHtR	1 <sup>st</sup> mode	0.005	0.074	156.5-249.3	0.000
	2 <sup>nd</sup> model	0.261	141.370	86.3-196.4	0.000
	3 <sup>rd</sup> model	0.290	112.847	58.8-166.9	0.000
	4 <sup>th</sup> model	0.228	553.1	205.0-901.2	0.002

1<sup>st</sup>:未校正任何因素; 2<sup>nd</sup>:校正age、sex; 3<sup>rd</sup>:校正age、sex、HTN、DM、smoke history、CVD; 4<sup>th</sup>:校正age、sex、HTN、DM、吸烟、CVD、降压治疗、降脂治疗、PP、TG、TC、HDL-C、LDL-C、FBG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>。

#### 4.不同糖代谢状态人群中肥胖指标与baPWV的相关分析

##### 4.1 不同肥胖标准的 baPWV 特点:

根据 BMI 分组, 在 NGT、IGR 组内, 正常体重组、超重和肥胖三组间 baPWV 差异有统计学意义, 然而在 DM 组内, BMI 分组的 baPWV 无统计学意义, 在 NGT、IGR、DM 组内, 根据 WC、WHR、WHtR 评价肥胖的标准分成中心性肥胖组和正常组, 各组的 baPWV 比较有显著差异, 且中心性肥胖组明显高于正常组 (P<0.01), 从 NGT→IGR→DM 组呈逐渐增高趋势, (图 4)。

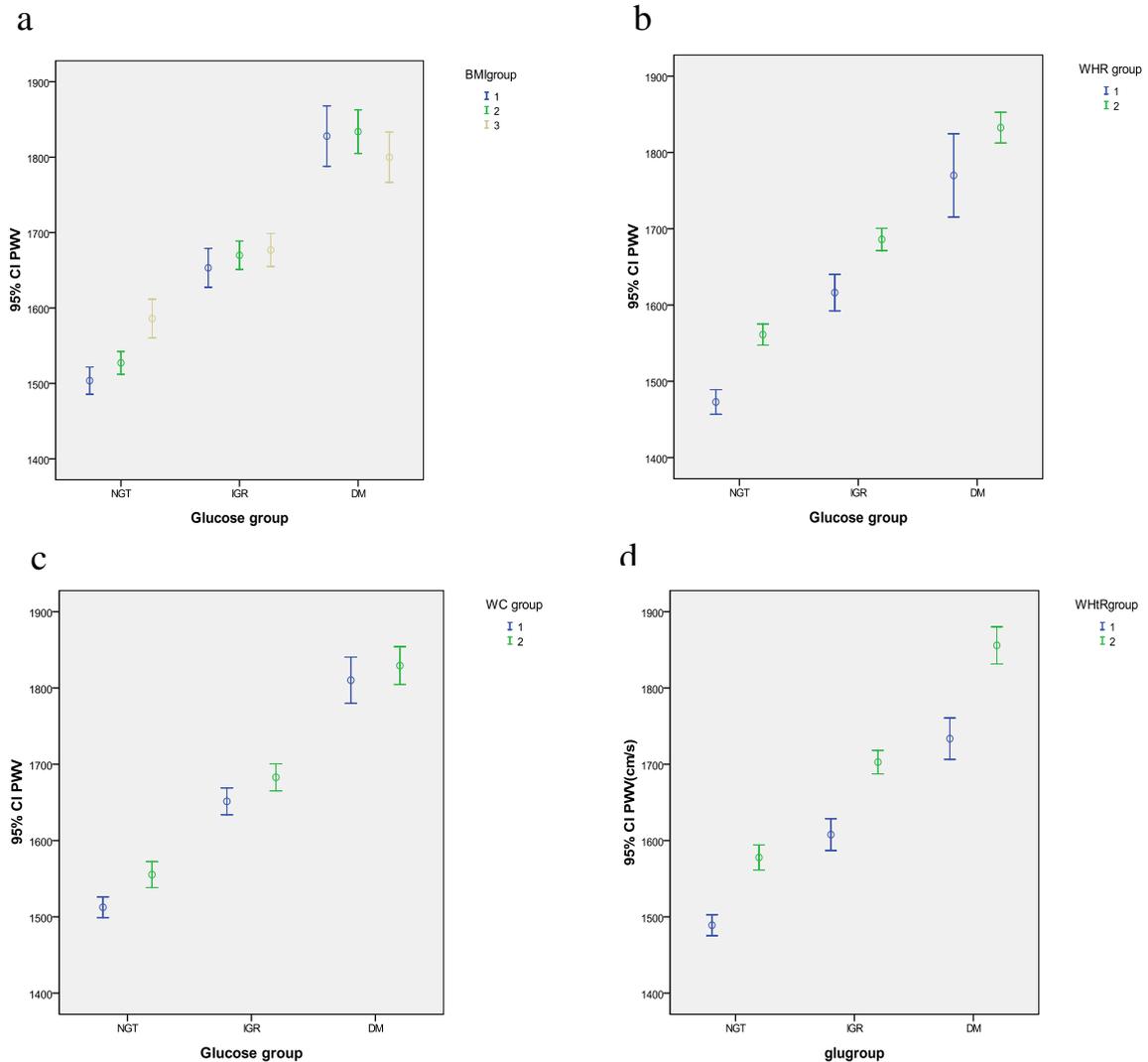


图 4: NGT、IGR 和 DM 组的不同肥胖标准的 PWV 特点

注: a.1: $18.5 \leq \text{BMI} < 24 \text{kg/m}^2$ , 2: $24 \leq \text{BMI} < 28 \text{kg/m}^2$ , 3: $\text{BMI} \geq 28 \text{kg/m}^2$ ; b.1: 男性  $\text{WC} < 90 \text{cm}$ , 女性  $< 85 \text{cm}$ , 2: 男性  $\geq 90 \text{cm}$ , 女性  $\geq 85 \text{cm}$ ; c.1: 男性  $\text{WHR} \leq 0.9$ , 女性  $\text{WHR} \leq 0.85$ ; 2: 男性  $\text{WHR} > 0.9$ 、女性  $\text{WHR} > 0.85$ ; d.1:  $\text{WHtR} \leq 0.5$ , 2:  $\text{WHtR} > 0.5$

#### 4.2 不同糖代谢状态人群中肥胖指标与baPWV的相关性

在NGT、IGR和DM组内,中心型肥胖指标(WC、WHR、WHtR)与baPWV呈显著正相关, BMI仅在NGT组内与baPWV呈正相关( $r=0.052, P < 0.01$ ), 在IGR和DM组内无明显相关( $r=0.028$ 和 $-0.018, P > 0.05$ )(表4)。

表4.不同糖代谢状态baPWV与肥胖指标的相关性分析

	NGT				IGR				DM			
	BMI	WC	WHR	WHtR	BMI	WC	WHR	WHtR	BMI	WC	WHR	WHtR
SBP (mmHg)	0.060**	0.119**	0.1**	0.124**	0.031	0.057**	0.059**	0.060**	0.049*	0.082**	0.049*	0.101**
DBP (mmHg)	0.031	0.070**	0.056**	0.065**	0.014	0.030	0.026	0.006	0.046*	0.072**	0.040	0.035
PP (mmHg)	0.082**	0.138**	0.125**	0.167**	0.036*	0.058**	0.070**	0.113**	0.015	0.033	0.023	0.117**
ABI	0.022	0.089**	0.088**	0.029	-0.042*	0.027	0.027	-0.043*	0.007	0.036	-0.015	0.019
PWV (cm/s)	0.052**	0.186**	0.219**	0.203**	0.028	0.123**	0.166**	0.169**	-0.018	0.127**	0.102**	0.127**

P: \*P<0.05 \*\*P<0.01

## 5. 影响baPWV的危险因素

排除患有心脑血管疾病的患者，对其余8101例进行Pearson相关分析(表2)，baPWV与年龄、吸烟、BMI、WC、SBP、PP、HR、Cr、TG、TC、LDL-C呈显著正相关，与HDL-C呈负相关。baPWV与FPG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>呈显著正相关。通过多元线性回归分析(表5)，发现年龄、高血压、PP、TG、HR、WC、WHR、WHtR、FPG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>均是baPWV的独立危险因素。

表5 多元线性回归分析结果

Variable	baPWV(cm/s)		
	Standardized	95% CI	Sig.
age	0.262	11.64(9.875,13.40)	0.000
TG	0.056	17.920(6.953,28.89)	0.000
HR	0.148	2.552(1.962,3.142)	0.000
Sex	0.102	84.34(43.12,125.5)	0.001
PP	0.256	6.422(5.470,7.374)	0.000
HTN	0.077	65.58(50.66,80.51)	0.000
FPG	0.055	13.37(1.201,25.53)	0.033
2hPG	0.059	5.826(0.400,11.25)	0.031
HbA <sub>1c</sub>	0.021	3.439(-6.69,15.84)	0.000
WHR	0.057	375.7(58.79,692.5)	0.000
WC	0.046	8.373(4.122,12.62)	0.000
WHtR	0.258	2262(1526,2998)	0.000
R <sup>2</sup> =0.320, adjust R <sup>2</sup> =0.317			
P<0.0001			

## 讨 论

糖尿病大血管病变的增加是糖尿病死亡率和致残率居高不下的主要原因之一，而动脉僵硬度的变化是糖尿病的大血管病变早期主要的病理改变，据报道，动脉僵硬度在IFG时已经出现明显变化，且发生心血管疾病的风险显著高于正常糖耐量人群<sup>[6]</sup>。此外，随着生活水平的提高，肥胖人群所占的比例也愈来愈大，众多研究表明肥胖是发生心血管事件的高危因素<sup>[20-22]</sup>，而糖尿病患者多同时合并肥胖，二者相互作用，可进一步促使血管并发症的发生，这对预防心血管疾病的发生是IGR及糖尿病患者的一个重大挑战。因此了解不同糖代谢状态的动脉硬化特点，明确肥胖在糖代谢异常人群中对动脉僵硬度的影响及导致动脉硬化的高危因素，用来指导人们实际关注和进行干预危险因素，对降低心血管疾病死亡风险有重要意义。

### 1、不同糖代谢状态人群的临床特征

众所周知，2型糖尿病患者死亡的首要原因主要是心血管疾病，早在1999年英国前瞻性糖尿病研究证实<sup>[23]</sup>：2型糖尿病患者并发脑梗死和冠状动脉硬化性心脏病的概率较非糖尿病人群高2倍以上。同时，Shin等人的研究也表明2型糖尿病患者心血管疾病的罹患率是非糖尿病患者的2~5倍<sup>[24]</sup>。本研究对9185名自然人群按不同糖代谢状态分组调查结果显示：糖尿病前期人群占38.6%，从NGT、IGR至DM组，心血管疾病的患病率呈逐渐增高趋势，分别为7.4%、10.4%和20.0%，糖尿病人群和糖尿病前期人群的心血管疾病患病率分别是正常糖耐量人群的2.74倍和1.41倍，新诊断糖尿病人群占12.4%，其心血管疾病的患病率为11.6%，这提示我们应提高对糖尿病前期和隐匿性糖尿病的关注，尽早进行干预以预防心脑血管事件的发生。根据中国成人人群特点，BMI为 $\geq 24\text{kg/m}^2$ 和 $\geq 28\text{kg/m}^2$ 做为划分超重和肥胖的标准<sup>[9]</sup>，本研究对象人群的超重和肥胖率分别为46.4%和26.1%，分别根据WC、WHR及WHtR作为界定中心型肥胖的标准，该人群中心型肥胖率分别为48.9%、72.4%和59%。且不管是BMI作为肥胖标准，还是以WC、WHR、WHtR为标准，从NGT、IGR至DM组，各组的肥胖率呈逐渐增高趋势。此外，年龄、高血压患病率、血脂等也随着糖代谢紊乱的加重逐渐升高。

### 2、糖代谢状态与动脉硬化的关系

有研究表明<sup>[25]</sup>，糖代谢状态与动脉硬化密切相关，本研究结果显示，发现随着糖代谢紊乱的加重，baPWV随之升高，糖尿病前期和糖尿病人群的baPWV均高于NGT组，经校正年龄、男女性别比例、血脂及BP等混杂因素后，IFG组的baPWV仍高于NGT组，提示动脉硬化程度在IFG时期已经增加。另外，通过相关分析显示，FPG、2hPG、HbA<sub>1c</sub>均与baPWV相关，在校正年龄、血压、血脂等混杂因素后，仍与baPWV呈正相关，且2hPG比FPG相关性更强。多元线性回归分析结果提示FPG、2hPG和HbA<sub>1c</sub>是影响baPWV的独立危险因素，进一步表明动脉硬化程度与糖代谢异常程度、血糖水平明显相关。据国内研究结果显示FPG与baPWV显著相关，同时2hPG是比FPG更有效的预测因素<sup>[26]</sup>。目前有关高血糖致使动脉硬化的出现可能有以下几个机制：（1）慢性高血糖和高胰岛素血症能够增强肾素-血管紧张素-醛固酮系统的反应，促进血管壁肥厚和纤维化的形成<sup>[27]</sup>；（2）高血糖会增加糖基化蛋白形成，如胶原蛋白在血管壁可发生不可逆的交联，形成晚期糖基化终末产物的积累（AGEs）<sup>[28]</sup>；（3）胰岛素抵抗使外周组织对胰岛素的敏感性降低，各种生长因子在血管组织的局部活动性增加，促进胶原蛋白的产生和血管平滑肌细胞肥大的产生<sup>[29]</sup>。血管内皮细胞中的脂质过氧化损伤和硝酸氧化物合成酶的活性降低促使血管内皮功能障碍，从而使血管僵硬度增加<sup>[30,31]</sup>。

### 3、不同肥胖指标与动脉硬化的相关性

肥胖是心血管疾病的高危因素，与动脉粥样硬化的发生有密切关系，本研究根据糖代谢紊乱程度分组，分别以BMI、WC、WHR、WHtR作为肥胖标准，观察到了不管是在正常糖耐量人群中，还是糖尿病前期及糖尿病人群，肥胖组的动脉僵硬度均高于非肥胖组，相关分析显示在NGT、IGR和DM组内，WC、WHR、WHtR等中心型肥胖指标与baPWV显著正相关，而评价全身肥胖的指标BMI仅在糖耐量正常组与动脉硬化程度成正相关，进一步建立模型，进行多元线性回归显示，WHR、WHtR是独立相关因素，且每增加0.1，baPWV随之分别增高40.6cm/s和55.3cm/s，这提示中心型肥胖是评估糖代谢异常人群动脉硬化的独立预测因子。早前就有研究表明中心型肥胖与心血管疾病发生密切相关<sup>[32-34]</sup>，美国的一项研究<sup>[35]</sup>也表明了以上结论，该研究根据年龄分组，一组年龄在20-40岁之间，另一组为年龄在41-70岁之间根据年龄将研究对象分为两组，发现WC和WHR独立于年龄，血压，种族

和性别，与PWV呈正相关。然而，有关肥胖与动脉硬化的荟萃分析显示：只有少数研究表明BMI是与baPWV相关<sup>[36]</sup>。中心型肥胖导致动脉硬化的机制可能与胰岛素抵抗和高胰岛素血症相关，最近一项有关新诊断糖尿病和糖尿病前期的队列研究发现<sup>[37]</sup>，胰岛素可以通过激活交感神经系统，促进血管平滑肌细胞的生长和增强钠在肾小管重吸收增强血管硬度<sup>[38,39]</sup>。此外，在健康人群中，胰岛素通过介导内皮源性一氧化氮的释放有效扩张血管，而在胰岛素抵抗时，其一氧化氮的生物利用度降低，交感神经系统激活，血压升高从而损坏血管壁，又降低一氧化氮的生物利用度，从而增加了损坏血管壁<sup>[40]</sup>，致使动脉僵硬度增加。

#### 4、动脉硬化的相关危险因素探讨

年龄是动脉硬化诸多危险因素之一。有研究显示<sup>[41]</sup>，年龄越大，baPWV上升的速度越快，一般认为baPWV的阈值 $>1400$  cm/s为异常，超过阈值的人群，心血管风险显著增加。本研究的研究对象年龄在40岁以上，baPWV与年龄的相关性分析显示二者呈正相关，这提示中老年人是动脉硬化的高危人群。高血压、高血脂及肥胖等多种代谢指标的异常均可加速动脉硬化的进程，血压升高可使血液的流动速度加快，导致动脉弹性下降，僵硬度增加。本研究中，NGT组SBP明显低于其他各组，而IFG组、IGT组、IFG+IGT组间差异无统计学意义，DDM组与NDM组间差异亦无统计学意义，但脉压在各组中差异均有统计学意义。多元线性回归分析显示，脉压为baPWV的独立影响因素，这一结果提示脉压可能比SBP更能反映动脉硬化程度，这与Chen等人的研究结果是一致的。针对baPWV与血脂的相关分析显示，baPWV与TC、TG、LDL-C均呈正相关，而HDL-C与baPWV呈负相关，而仅有TG是独立影响因子。

本研究同样对ABI进行分析，但结果表明，ABI在不同糖代谢状态中差异无统计学意义，与不同肥胖指标也无明显相关，这一结论与Zhang等<sup>[42]</sup>的研究结果一致。但在糖代谢异常人群中，有关糖代谢与ABI的关系目前仍存在颇多争议，尚无统一结论，其原因可能与所选研究对象的范围及样本大小各不相同相关。

本研究以社区人群为研究对象的横断面研究，不能随着时间推移评估动脉硬化的变化情况，结果具有一定的局限性，上述结论的推广尚需更多的循证依据。

## 结 论

社区人群的动脉硬化程度随着糖代谢紊乱的加剧而加重，另外，在糖代谢异常人群中，中心性肥胖指标（WC、WHR、WHtR）与动脉硬化呈正相关，中心性肥胖（WC、WHR、WHtR）较BMI更能反映动脉硬化程度，且是独立危险因素。因此，为了防止心脑血管事件的发生，监测血糖、中心型肥胖指标并干预以及尽早进行动脉硬化的评估和治疗具有显著临床意义。

## 参考文献

- [1] Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010,87(1):4-14
- [2] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of Diabetes among Men and Women in China. *N ENGL J MED*, 2010(12),362:1090-1101.
- [3] Liu Z, Fu C, Wang W, et al. Prevalence of chronic complications of type 2 diabetes mellitus in outpatients - a cross-sectional hospital based survey in urban China. *Health Qual Life Outcomes.* 2010,8:62.
- [4] Mazzone T, Chait A, Plutzky J. Cardiovascular disease risk in type 2 diabetes mellitus: insights from mechanistic studies. *Lancet.* 2008,371(9626):1800-1809.
- [5] 唐光敏, 余叶蓉, 王艳丽. 华西医院 1996-2004 年住院成人糖尿病患者病死率及死因分析. *中国糖尿病杂志.* 2008,16(10):598-600.
- [6] Shaw JE, Zimmet PZ, Hodge AM, et al. Impaired fasting glucose: how low should it go? *Diabetes Care.* 2000,23(1): 34-39.
- [7] Mattace-Raso F, Hofman A, Verwoert GC, et al. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: establishing normal and reference values. *Eur Heart J*, 2010,31(19): 2338-2350.
- [8] Jackson AS, Stanforth PR, Gagnon J, et al. The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: The Heritage Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002,26(6):789-796.
- [9] 中华人民共和国卫生部疾病控制司, 中国成人超重和肥胖症预防控制指南(试行). 2003.
- [10] 中华医学会糖尿病学分会, 中国2型糖尿病防治指南(2013年版).
- [11] Czernichow S, Kengne AP, Stamatakis E, et al. Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk? Evidence from an individual-participant meta-analysis of 82864 participants from nine cohort studies. *Obes Rev*, 2011,12(9):680-687.

- [12] Kasliwal RR, Bansal M, Desai D, et al. Carotid intima-media thickness: Current evidence, practices, and Indian experience. *Indian J Endocrinol Metab.* 2014, 18(1):13-22.
- [13] Satoh N, Shimatsu A, Kato Y, et al. Evaluation of the cardio-ankle vascular index, a new indicator of arterial stiffness independent of blood pressure, in obesity and metabolic syndrome. *Hypertens Res.* 2008,31(10):1921-1930.
- [14] Davies JH, Kenkre J, Williams EM. Current utility of the ankle-brachial index (ABI) in general practice: implications for its use in cardiovascular disease screening. *BMC Fam Pract.* 2014,15(1):69.
- [15] Tanaka H, Munakata M, Kawanoc Y, et al. Comparison between carotid-femoral and brachial-ankle pulse wave velocity as measures of arterial stiffness. *J Hypertens.* 2009.27(10):2022–2027.
- [16] Tsuchikura S, Shoji T, Kimoto E, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as an index of central arterial stiffness. *Atheroscler Thromb.* 2010,17(6):658-665.
- [17] 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]. *中华心血管杂志.* 2011,35(5):579-615.
- [18] Recio-Rodriguez JI, Gomez-Marcos MA, Patino-Alonso MC, et al. Abdominal obesity vs general obesity for identifying arterial stiffness, subclinical atherosclerosis and wave reflection in healthy, diabetics and hypertensive. *BMC Cardiovasc Disord.* 2012,12:3.
- [19] American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes--2014. *Diabetes Care.* 2014,37 (Suppl 1):S14-S80.
- [20] Loehr LR, Rosamond WD, Poole C, et al. Association of multiple anthropometrics of overweight and obesity with incident heart failure: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circ Heart Fail.* 2009, 2(1):18-24.
- [21] Turkbey EB, McClelland RL, Kronmal RA, et al. The impact of obesity on the left ventricle: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *JACC Cardiovasc Imaging.* 2010, 3(3):266-274.
- [22] Cheriya P, Duan Y, Qian Z, et al. Obesity, physical activity and the development

of metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*2010, 17(3):309-313.

[23] Kothari V, Stevens RJ, Adler AI, et al. UKPDS 60: risk of stroke in type 2 diabetes estimated by the UK Prospective Diabetes Study risk engine. *Stroke* 2002, 33(7):1776-1781.

[24] Shin JY, Lee HR, Lee DC. Increased arterial stiffness in healthy subjects with high-normal glucose levels and in subjects with pre-diabetes. *Cardiovasc Diabetol*, 2011,10:30.

[25] Webb DR, Khunti K, Silverman R, et al. Impact of metabolic indices on central artery stiffness: independent association of insulin resistance and glucose with aortic pulse wave velocity. *Diabetologia*,2010, 53(6):1190–1198.

[26] 张明华, 叶平, 骆雷鸣等.糖耐量异常患者颈一桡动脉脉搏波速度增加的临床意义. *四川大学学报*.2011,42(4):573- 575.

[27] Rizzoni D, Porteri E, Guelfi D, et al. Structural alterations in subcutaneous small arteries of normotensive and hypertensive patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Circulation*. 2001;,103(9): 1238–1244.

[28] Brownlee M, Cerami A, Vlassara H. Advanced glycosylation end products in tissue and the biochemical basis of diabetic complications. *N Engl J Med.*1988,318(20): 1315–1321.

[29]. Nickenig G, Røling J, Strehlow K, et al. Insulin induces upregulation of vascular AT1 receptor gene expression by posttranscriptional mechanisms. *Circulation.*1998, 98(22):2453–2460.

[30]. Montagnani M, Quon MJ. Insulin action in vascular endothelium: potential mechanisms linking insulin resistance with hypertension. *Diabetes ObesMetab* .2000, 2(5): 285–292.

[31]. Greenfield GR, Samaras K, Chisholm DJ, et al. Effect of postprandial insulinemia and insulin resistance on measurement of arterial stiffness (augmentation index). *Int J Cardiol.*2007,114(1): 50–56.

[32]de Koning L, Merchant AT, Pogue J, et al. Waist circumference and waist-to-hip

ratio as predictors of cardiovascular events: metaregression analysis of prospective studies. *Eur Heart J* .2007, 28(7):850–856.

[33] Mackey RH, Sutton-Tyrrell K, Vaitkevicius PV, et al. Correlates of aortic stiffness in elderly individuals: a subgroup of the Cardiovascular Health Study. *Am J Hypertens*. 2002,15(1 Pt 1):16–23.

[34] Sutton-Tyrrell K, Newman A, Simonsick EM, et al. Aortic stiffness is associated with visceral adiposity in older adults enrolled in the Study of Health, Aging, and Body Composition. *Hypertension*.2001,38(3):429–433.

[35] Wildman RP, Mackey RH, Bostom A, et al. Measures of obesity are associated with vascular stiffness in young and older adults. *Hypertension*.2003,42(4):468–473.

[36] Cecelja M, Chowienczyk P. Dissociation of aortic pulse wave velocity with risk factors for cardiovascular disease other than hypertension: a systematic review. *Hypertension* .2009, 54(6):1328–1336.

[37] Webb DR, Khunti K, Silverman R, et al. Impact of metabolic indices on central artery stiffness: independent association of insulin resistance and glucose with aortic pulse wave velocity. *Diabetologia*. 2010, 53(6):1190–1198.

[38] Stenvinkel P, Bolinder J, Alvestrand A. Effects of insulin on renal haemodynamics and the proximal and distal tubular sodium handling in healthy subjects. *Diabetologia*. 1992,35(11):1042–1048.

[39] Begum N, Song Y, Rienzie J, et al. Vascular smooth muscle cell growth and insulin regulation of mitogen-activated protein kinase in hypertension. *Am J Physiol*.1998, 275(1 Pt 1):C42–C49.

[40] Young JB. Effect of experimental hyperinsulinemia on sympathetic nervous system activity in the rat. *Life Sci*.1988,43(2):193–200.

[41] Khoshdel AR, Thakkinstian A, Carney SL, et al. Estimation of an age—specific reference interval for pulse wave velocity:a meta—analysis. *J Hypertens*. 2006, 24(7): 1231-1237.

[42] Zhang M, Bai Y, Ye P, et al. Type 2 diabetes is associated with increased pulse wave velocity measured at different sites of the arterial system but not augmentation

index in a Chinese population. Clin Cardiol.2011,34(10):622-627.

## 文献综述

### 脉搏波传导速度的应用与糖代谢的相关研究进展

动脉弹性又称顺应性，主要反映动脉舒张功能的状态。在血管发生动脉粥样硬化时，管壁的僵硬度增加，弹性下降，血流通过僵硬的管壁时传导速度加快，顺应性降低被认为是多种心血管危险因素对血管壁早期损害的表现。脉搏波传导速度（pulse-wave velocity, PWV）作为非侵入性检查手段，能够早期发现存在动脉僵硬度改变的个体，是一个评估动脉硬化的简捷、有效、经济的无创性经典指标<sup>[1-3]</sup>。目前，PWV已广泛应用于临床研究，对于评估心血管疾病的进展及长期预后有着重要意义。

#### 1、PWV概述

##### 1.1 定义

PWV是指当心脏收缩将血液射入主动脉时，扩张动脉壁产生脉搏波，脉搏波沿动脉传导产生的速度<sup>[4]</sup>。动脉僵硬度增加，顺应性逐渐降低，脉搏波在动脉内的传播速度愈快。因此，PWV越低，动脉的弹性越高，僵硬度越低；反之，动脉的弹性越低，其僵硬度越高。

##### 1.2 测量方法及阈值

根据选取动脉部位的不同，其测量方法可分为：（1）臂-踝动脉PWV；（2）颈-股动脉PWV；（3）颈-挠动脉PWV；（4）颈-足背动脉PWV；（5）心脏-肱动脉PWV；（6）心脏-股动脉PWV；（7）心脏-颈动脉PWV。目前，临床上最常用的是颈-股动脉PWV和臂-踝动脉PWV，其中颈-股动脉PWV在北美及欧洲的临床科研中应用最广泛，被认为是评估中心动脉僵硬度的金标准<sup>[5]</sup>。但由于该方法需要高水平的测量技术，且检查时需暴露股动脉附近区域，给大规模动脉硬化筛查造成不便，因此一般仅适用于科研<sup>[5]</sup>。而在日本等亚洲地区，臂-踝动脉PWV因为其测量方法简便，仅需袖带缠绕四肢即可测量，在临床实践中被广泛应用<sup>[6]</sup>。

臂-踝动脉PWV的缺陷在于它仅60%反映中心动脉顺应性，而另40%反应外周动脉的顺应性<sup>[7]</sup>。Tanaka等<sup>[5]</sup>在一项2287例受试者的多中心研究中对这两种测量方

法进行系统比较后发现，臂-踝动脉PWV和颈-股动脉PWV呈正相关，受试者的臂-踝动脉PWV比颈-股动脉PWV高20%。颈-股动脉PWV和臂-踝动脉PWV与年龄、收缩压、Framingham 风险评分呈正相关，颈-股动脉PWV和臂-踝动脉PWV与心血管疾病危险因素和心脑血管事件的关联程度相同。由于应用较少，对于其他的测量方法之间是否相关，仅有Tsuchikura等<sup>[8]</sup>通过实验对臂-踝动脉PWV、心脏-股动脉PWV、颈-足背动脉PWV、心脏-颈动脉PWV进行了比较，发现臂-踝动脉PWV与心脏-股动脉PWV呈正相关，但与心脏-颈动脉PWV相关性最差。

PWV虽被作为评估僵硬度的有效手段，由于受影响因素较多，PWV的阈值目前尚无统一的意见。一般将颈-股动脉PWV>1200cm/s作为亚临床器官损害的阈值，而臂-踝动脉PWV的阈值为>1450cm/s，因为颈-股动脉PWV主要检测中心大动脉，而臂-踝动脉PWV检测的动脉包括中心大动脉及外周动脉，外周动脉本身的弹性较中心大动脉差，僵硬度高，因此臂-踝动脉PWV比颈-股动脉PWV的阈值高<sup>[7]</sup>。Lim等<sup>[9]</sup>通过对1000例年龄>65岁的人员颈-股动脉PWV进行分析，发现出现亚临床动脉粥样硬化时，颈-股动脉PWV为900cm/s。另有研究对455例60~75岁的老年患者进行颈-股动脉PWV检测，认为颈-股动脉PWV<1000cm/s为正常，1000~1300cm/s处于临界水平，>1300cm/s则为异常<sup>[10]</sup>。但另有一项对488例高血压患者的PWV的前瞻性研究，通过对这些患者随访6.3年后，得出1750cm/s为臂-踝动脉PWV预测休克、心脑血管疾病的切点<sup>[11]</sup>。

### 1.3 PWV的影响因素

对于个体而言，PWV在测量过程中受多种因素影响，不同时间、不同环境、不同检测方法均会对PWV的检测结果造成影响，引起误差，所以了解PWV检测结果的影响因素可以更好的指导临床工作。

#### 1.3.1 测量及计算方法

由于PWV的原理是测量两个目标动脉脉搏波起始时间差 $\Delta t$ ，再测量两个动脉间的距离 $S$ 后，根据公式 $S/\Delta t$ 算出PWV。其时间差可以准确获得，但由于测量区域的不同，其管腔走形、弯曲也会不同，因此获得脉搏波所经过动脉真正的管道长度，只能粗略估计体表的距离；其次，计算方式不同也会导致PWV值出现波动。Farro等<sup>[12]</sup>通过对489例颈-股动脉PWV进行分析，发现对同一PWV使用不同计算方

法所得值可相差>20%，获得颈-股动脉PWV正常值参考范围也因计算方法及距离测定的不同而不同。Dzeko等<sup>[13]</sup>发现左右两边的颈-股动脉PWV，也不相同，颈-股动脉PWV高于左侧的颈-股动脉PWV，若使用不同估算血管长度的方法，其PWV值也不相同。因此，在临床使用时，应充分考虑不同方法、仪器测量的PWV存在的误差，研究中应采取同一测量仪器，使用相同方法，可避免出现错误的结论。

### 1.3.2 年龄

年龄是影响动脉僵硬度的重要临床因素，年龄越大，PWV越快。Liatis等<sup>[14]</sup>对平均年龄为27.1岁的1型糖尿病患者进行了观察，发现PWV与年龄呈正相关。Scuteri等<sup>[15]</sup>通过对6148例年龄与PWV关系进行分析，也证实了年龄与PWV具有显著相关性。Khoshdel等<sup>[16]</sup>对1995~2005年MEDLINE收录的30组（8167例）患者的颈-股动脉PWV进行荟萃分析，得到校正年龄后颈-股动脉PWV正态曲线，以95%上限值为阈值，各年龄组(20、40、60及80岁)的PWV阈值分别为1094、1186、1318和1521cm/s，超过上述阈值的患者，心血管风险显著增加。Borlotti等<sup>[17]</sup>对1774例年龄在35~55岁之间的人员的PWV进行分析，发现颈动脉PWV随着年龄增长而加快，且颈动脉PWV比股动脉PWV更易受年龄影响。

### 1.3.3 性别

性别是否对PWV有影响，目前说法不一。根据Liatis等<sup>[14]</sup>对66例（男31、女35）1型糖尿病患者动脉硬化的分析发现，PWV与性别无显著相关，但此项研究的样本量较小，未能体现出性别对PWV的影响。在老年人群中，不同性别间PWV无明显差异，其原因可能是高龄因素比性别差异对PWV的影响更显著。Miyai等<sup>[18]</sup>对754例（男383，女371）日本青少年的研究显示随着年龄的增长，男性的PWV明显高于女性。另有研究发现男性的股动脉PWV比女性快<sup>[17]</sup>。国内有研究<sup>[19]</sup>显示，60岁之前男性PWV值均高于女性，而在60岁之后女性PWV值快速增加，高于男性。有研究显示，不同性别之间颈-股动脉PWV虽无差异，但在女性中，年龄对PWV的影响更显著<sup>[20]</sup>。

### 1.3.4 吸烟

吸烟是心血管疾病的重要危险因素，那么吸烟是否对PWV造成影响，尚无定论。Tomiyama等<sup>[21]</sup>在一项长期随访的前瞻性研究中发现，吸烟组臂-踝动脉PWV

年增加速度显著高于不吸烟组 ( $P < 0.05$ ), 对包括年龄内的其他变量进行校正后, 2组之间臂-踝动脉PWV仍有显著差异, 可见PWV与吸烟有相关性。另一项关于吸烟对PWV和代谢综合征之间关系的研究<sup>[22]</sup>中, 吸烟组的PWV随着体重指数增加而降低, 而非吸烟组的PWV与体重指数之间的关系正相反, 由此可见吸烟对于PWV是有影响的。但也有研究表明PWV与吸烟并不相关<sup>[19]</sup>。其他 高血压已被证明为影响PWV的因素之一<sup>[23]</sup>, 其他如尿酸、癌胚抗原 (CEA)<sup>[24, 25]</sup>等也有报道与PWV相关。

## 2、PWV与血糖调节异常 (IGR)

IGR包括空腹血糖受损 (IFG即空腹血糖 $5.6 \sim 6.9 \text{mmol/L}$ )、糖耐量减低 (IGT即口服75g葡萄糖后2h血糖 $7.8 \sim 11.0 \text{mmol/L}$ ), 其中IFG和IGT又称为糖尿病前期。IGR可进一步发展为糖尿病, 是心血管疾病的危险因素。

目前有众多关于IGR与PWV关系研究, 明确在糖尿病前期是否已出现血管顺应性改变。Shin等<sup>[26]</sup>将697例参加体检者按空腹血糖水平分为3组: Q1组  $3.6 \text{mmol/L} \leq \text{空腹血糖} < 4.7 \text{mmol/L}$ , Q2组  $4.7 \text{mmol/L} \leq \text{空腹血糖} < 5.1 \text{mmol/L}$ , Q3组  $5.1 \text{mmol/L} \leq \text{空腹血糖} < 5.6 \text{mmol/L}$ , Q4组  $5.6 \text{mmol/L} \leq \text{空腹血糖} < 7.0 \text{mmol/L}$ , 发现Q4组的臂-踝动脉PWV高于Q1组、Q2组和Q3组, Q3组高于Q1组和Q2组。Lukich<sup>[27]</sup>对284例 (正藏空腹血糖 111例, IFG 61例, 糖尿病 112例) 的血糖水平与动脉硬化的关系的研究发现: PWV和中心动脉压随着IFG的加重而升高, 糖尿病组的PWV较正常空腹血糖组和IFG组显著增快, IFG组的PWV高于正常空腹血糖组。这些研究均表明在IFG人群中早期的血管病变已出现。有研究对389例中老年人 (分为正常空腹血糖组、IFG、IGT、2型糖尿病组) 进行分析, 表明PWV在不同分组内有显著差异, IGT组与正常空腹血糖组之间相差 $1.3 \text{m/s}$ , 2型糖尿病组与正常空腹血糖组相差 $2.2 \text{m/s}$ <sup>[28]</sup>。PWV每增加 $1 \text{m/s}$ , 死亡率将增加 $1.39\%$ , 提示IGT患者死亡风险较于正常空腹血糖者大。

近年来, 国内对PWV与IGR的研究也日趋增多, 窦连军<sup>[29]</sup>对141例处于不同糖代谢状态人员的血管硬化情况进行分析, 与正常空腹血糖组比较, IFG组、IGT组、IFG+IGT组和初发糖尿病组的颈-股动脉PWV明显升高, IGT组和初发糖尿病组的颈-股动脉PWV高于IFG组。张明华等<sup>[30]</sup>对93例IGT患者的颈-股动脉PWV、颈-桡动脉PWV、颈-足背动脉PWV分析发现, IGT组的颈-桡动脉PWV  $[(9.54 \pm 1.44) \text{m/s}]$ 高

于正常对照组[(9.02±1.44)m/s];而颈-股动脉PWV、颈-足背动脉PWV在2组间差异无统计学意义。国内外研究均提示在糖尿病前期,未出现临床症状之前,血管顺应性已下降,心血管疾病发生风险增加,因此,在糖尿病早期,应采取措施以防止其血管病变进一步进展,降低死亡风险。

### 3、PWV与糖尿病

糖尿病是危害人类健康重大疾患之一,2010年美国糖尿病患病率已达到10.3%。我国糖尿病患病率最新调查结果显示,>20岁成人糖尿病患病率已接近发达国家水平,为9.7%,总患病人数为9千2百万以上<sup>[31]</sup>。有研究通过对380例韩国初发2型糖尿病患者分析,发现2型糖尿病患者较正常人群有较高的PWV。其中空腹血糖、餐后2h血糖、糖化血红蛋白、糖尿病病程均证明与PWV相关<sup>[32]</sup>。Feng等<sup>[33]</sup>对1859例的颈-股动脉PWV、颈-足背动脉PWV、颈-桡动脉PWV进行分析,发现颈-股动脉PWV与血糖水平相关,差异有统计学意义,血糖水平越高,PWV越快。Koivistoinen等<sup>[28]</sup>对389例中老年人进行分析,发现空腹血糖和餐后2h血糖是影响PWV的独立因素。胰岛素抵抗作为糖尿病发病原因之一,Scuteri等<sup>[34]</sup>通过对6148例肥胖者的研究也提示肥胖与PWV相关,但两者之间无线性关系。

### 4、PWV与糖尿病并发症

Blacher等<sup>[35]</sup>对69例老年2型糖尿病患者(糖尿病组)和非2型糖尿病患者255例(非糖尿病组)进行前瞻性研究,通过生存曲线分析,糖尿病组的死亡率明显高于非糖尿病组,其PWV每增加1个标准差,HR增加1.36。而糖尿病的高死亡风险主要与糖尿病并发症相关。有研究表明,糖尿病患者心血管疾病的罹患率是非糖尿病患者的2~5倍,糖尿病性肾病占终末期肾衰的40%<sup>[26]</sup>。英国前瞻性糖尿病研究证实:新诊断的2型糖尿病患者在发病后9年时,大血管病变的发生率约20%,占有糖尿病患者死亡原因的59%,2型糖尿病患者并发脑梗死和冠状动脉硬化性心脏病的概率较非糖尿病人群高2倍以上。而PWV作为心脑血管疾病的预测因子,在有关糖尿病并发症的研究中得到广泛应用。Cheng等<sup>[36]</sup>对老年2型糖尿病患者的PWV与心血管风险因素进行研究,发现合并血管并发症的糖尿病患者较不合并血管并发症的患者有较高的PWV,糖尿病患者的PWV比健康者高。

在糖尿病微血管并发症中, Liu等<sup>[37]</sup>发现, 糖尿病患者的白蛋白尿与颈-股动脉PWV的关系高于非糖尿病患者。Zócalo等<sup>[38]</sup>对71例终末期肾病患者进行研究, 发现合并糖尿病肾病的患者颈-股动脉PWV高于不合并糖尿病肾病的患者, 但2组之间的颈-股动脉PWV无显著差异。近期关于PWV与糖尿病的前瞻性研究也提示糖尿病微血管并发症与PWV相关。Bouchi等<sup>[39]</sup>对461例2型糖尿病患者根据颈-股动脉PWV的中位数分为2组, 观察糖尿病肾病的进展情况, 观测终点定义为从无白蛋白尿进展为微量白蛋白尿或从微量白蛋白尿进展为大量白蛋白尿。在中位数5.9年的随访期间(平均0.3~8.6年), 观察到85例蛋白尿有进展, Cox回归分析显示: cfPWV与白蛋白尿呈正相关(HR 1.23, 95%CI: 1.13~1.33), 颈-股动脉PWV与肾小球滤过率显著相关。也有报道称PWV与糖尿病视网膜病变出现相关<sup>[40-41]</sup>。Tanaka等<sup>[42]</sup>研究者对此进行了进一步探讨分析糖尿病视网膜病变不同阶段与PWV的关系, 该研究通过对689例糖尿病患者的分析发现, 无糖尿病视网膜病变组、单纯性糖尿病视网膜病变组、增生前期糖尿病视网膜病变组合增生前期视网膜病变组的臂-踝动脉PWV呈递增趋势, 分别为(1657.0±417.9)cm/s, (1819.4±430.3)cm/s, (1862.1±394.0)cm/s, (1901.1±433.5)cm/s, 各组间比较差异有统计学意义。此外, PWV与糖尿病并发症的相关研究, 除了大血管并发症及微血管并发症, 也有报道称PWV与糖尿病神经病变相关, 采用静息心率和直立性低血压作为糖尿病自主神经病变的指标, 发现PWV为糖尿病自主神经病变的独立危险因素<sup>[4]</sup>。另有研究证实, PWV与糖尿病周围神经病变相关<sup>[43-44]</sup>。由此可见, PWV与糖尿病并发症均相关。

PWV作为一种无创、且能够反应血管顺应性改变的指标, 预测血管疾病的发生率, 其临床意义已被广泛接受, 并在临床和科研中应用, 但对于其反应血管损害的阈值目前缺乏统一的标准。而糖尿病作为心血管疾病的高危因素, 关于糖尿病与PWV的横断面及前瞻性研究提示, 不管是糖尿病大血管并发症还是微血管并发症, 均与PWV相关, 因此, 及早在糖尿病患者中普及PWV检查, 重视对动脉早期风险筛查及预防糖尿病并发症具有重要意义, 对于探寻PWV对预测糖尿病并发症出现的切点是未来研究要努力的方向。

## 参考文献

- [1] Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European society of hypertension task force documental. *Blood Press*. 2009, 18(6):308–347.
- [2] Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: a report of the American college of cardiology foundation/American heart association task force on practice guidelines, *J Am Coll Cardiol*. 2010, 56(25):e50–e103.
- [3] Boutouyrie P, Vermeersch SJ. Reference values for arterial stiffness collaboration. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: establishing normal and reference values. *Eur Heart J*. 2010, 31(19): 2338–2350.
- [4] Tomiyama H, Yamashina A. Non-Invasive Vascular Function Tests: Their Pathophysiological Background and Clinical Application. *Circulation J*. 2010, 74(1):24-33.
- [5] Tanaka H, Munakata M, Kawanoc Y, et al. Comparison between carotid-femoral and brachial-ankle pulse wave velocity as measures of arterial stiffness. *J Hypertens*. 2009, 27(10):2022–2027.
- [6] Yu WC, Chuang SY, Lin YP, et al. Brachial-ankle vs. carotid-femoral pulse wave velocity as a determinant of cardiovascular structure and function. *J Hum Hypertens*. 2008, 22(1):24–31.
- [7] Sugawara J, Hayashi K, Yokoi T, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity: an index of central arterial stiffness? *J Hum Hypertens*. 2005, 19(5):401-406.
- [8] Tsuchikura S, Shoji T, Kimoto E, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as an index of central arterial stiffness. *Atheroscler Thromb*. 2010, 17(6):658-665.
- [9] Lim S, Choi HJ, Shin H, et al. Subclinical atherosclerosis in a community-based elderly cohort: The Korean Longitudinal Study on Health and Aging. *Int J Cardiol*. 2012, 155(1):126-133.

- [10] Aleu C, Labat C, Schwartz AK, et al. Reference values of aortic pulse wave velocity in the elderly. *J Hypertens*. 2008, 26(11):2207-2212.
- [11] Kawai T, Ohishi M, Ito N, et al. Cut-off Value of Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity to Predict Cardiovascular Disease in Hypertensive Patients: A Cohort Study. *J Atheroscler Thromb*. 2013, 20(4):391-400.
- [12] Farro I, Bia D, Zócalo Y, et al. Pulse Wave Velocity as Marker of Preclinical Arterial Disease: Reference Levels in a Uruguayan Population Considering Wave Detection Algorithms, Path Lengths, Aging, and Blood Pressure. *Int J Hypertens*. 2012, 2012:169359.
- [13] Dzeko M, Peters CD, Kjaergaard KD, et al. Aortic pulse wave velocity results depend on which carotid artery is used for the measurements. *J Hypertens*. 2013, 31(1):117-122.
- [14] Liatis S, Alexiadou K, Tsiakou A, et al. Cardiac autonomic function correlates with arterial stiffness in the early stage of type 1 diabetes. *Exp Diabetes Res*. 2011, 2011:1-7.
- [15] Scuteri A, Orru' M, Morrell CH, et al. Associations of large artery structure and function with adiposity: effects of age, gender, and hypertension. The SardiNIA Study. *Atherosclerosis*. 2012, 221(1):189-197.
- [16] Khoshdel AR, Thakkinian A, Shane L, et al. Estimation of an age-specific reference interval for pulse wave velocity: a meta-analysis. *J Hypertens*. 2006, 24(7):1231-1237.
- [17] Borlotti A, Khir AW, Rietzschel ER, et al. Non-invasive determination of local pulse wave velocity and wave intensity: changes with age and gender in the carotid and femoral arteries of healthy human. *J Appl Physiol*. 2012, 113(5):727-735.
- [18] Miyai N, Arita M, Miyashita K, et al. The influence of obesity and metabolic risk variables on brachial-ankle pulse wave velocity in healthy adolescents. *J Hum Hypertens*. 2009, 23(7):444-450.
- [19] 王晓玉, 刘永铭, 周新人, 等. 2型糖尿病患者脉搏波速度的变化及其影响因素. *中国糖尿病杂志*, 2010, 18(10):767-769.
- [20] Logan JG, Barksdale DJ. Pulse Wave Velocity in Korean American Men and

- Women. *J Cardiovasc Nurs.* 2013,28(1):90-96.
- [21] Tomiyama H, Hashimoto H, Hirayama Y, et al. Synergistic acceleration of arterial stiffening in the presence of raised blood pressure and raised plasma glucose. *Hypertension.*2006,47(2):180-188.
- [22] Kim BK, Wilson D, Choi YS,et al.The effects of smoking on the relationship between metabolic syndrome and arterial stiffness, *J UOEH.* 2012,34(2):151-161.
- [23] Doba N,Tokuda Y,Tomiyama H,et al.Changes in Ankle Brachial Pulse Wave Velocity during a Five-Year Follow-up Period in Older Japanese Adults:Sub-analysis Results of the Health Research Volunteer Study in Japan.*Intern Med.*2013,52(1): 21-27.
- [24] Theilade S, Lajer M, Persson F,et al.Arterial Stiffness Is Associated With Cardiovascular, Renal, Retinal, and Autonomic Disease in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.*2013,36(3):715-721.
- [25] Bae U,Shim JY,Lee HR,et al.Serum carcinoembryonic antigen level is associated with arterial stiffness in healthy Korean adult.*Clin Chim Acta.*2013,415(1):286–289.
- [26] Shin JY, Lee HR, Lee DC. Increased arterial stiffness in healthy subjects with high-normal glucose levels and in subjects with pre-diabetes. *Cardiovasc Diabetol.* 2011,10:30.
- [27] Lukich E, Matas Z, Boaz M, et al.Increasing derangement of glucose homeostasis is associated with increased arterial stiffness in patients with diabetes, impaired fasting glucose and normal controls. *Diabetes Metab Res Rev.*2010,26(5):365-370.
- [28] Koivisto T, Julab A, Aatolaa H, et al. Systemic hemodynamics in relation to glucose tolerance:the Health 2000 Survey. *Metabolism Clinical and Experimental .*2011,60(4):557–563.
- [29] 窦连军,孙子林,梁军,等.不同糖代谢状态与早期动脉粥样硬化相关性研究,医学研究杂志,2010,39(4):67-69.
- [30] 张明华,叶平,骆雷鸣,等.糖耐量异常患者颈-桡动脉脉搏波速度增加的临床意义.四川大学学报,2011,42(4):573- 575.
- [31] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of Diabetes among Men and Women in China. *N ENGL J MED.* 2010,362(12):1090-1101.

- [32] Seon CS, Min KW, Lee SY, et al. Cardiovascular Risk Assessment with Vascular Function, Carotid Atherosclerosis and the UKPDS Risk Engine in Korean Patients with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes. *Diabetes Metab J.*2011,35(6):619-627.
- [33] Feng SQ, Ye P, Luo LM, et al. Associations of plasma homocysteine and high-sensitivity C-reactive protein levels with arterial stiffness in Chinese population: a community-based study. *Chin Med J (Engl).*2012,125(1):44-49.
- [34] Scuteri A, Orru' M, Morrell CH, et al. Associations large artery structure and function with adiposity: effects of age, gender, and hypertension. The SardiNIA Study. *Atherosclerosis.*2012,221(1):189-197.
- [35] Blacher J, Protogerou AD, Henry O, et al. Aortic stiffness, inflammation, denutrition and type 2 diabetes in the elderly. *Diabetes Metab.*2012,38(1):68-75.
- [36] Cheng M, Li BY, Li XL, et al. Correlation between serum lactadherin and pulse wave velocity and cardiovascular risk factors in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.*2012,95(1):125-131.
- [37] Liu CS, Pi-Sunyer FX, Li CI, et al. Albuminuria is strongly associated with arterial stiffness, especially in diabetic or hypertensive subjects--a population-based study (Taichung Community Health Study, TCHS). *Atherosclerosis.*2010,211(1):315-321.
- [38] Zócalo Y, Bia D, Armentano RL, et al. Vascular cryografts offer better biomechanical properties in chronically hemodialyzed patients: role of cryograft type, arterial pathway, and diabetic nephropathy as matching determinants. *Artif Organs.*2010,34(8):677-684.
- [39] Bouchi R, Babazono T, Mugishima M, et al. Arterial stiffness is associated with incident albuminuria and decreased glomerular filtration rate in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care.*2011,34(12):2570-2575.
- [40] Cardoso CR, Ferreira MT, Leite NC, et al. Microvascular degenerative complications are associated with increased aortic stiffness in type 2 diabetes patients. *Atherosclerosis.* 2009,205(2):472-476.
- [41] Yun YW, Shin MH, Lee YH, et al. Arterial stiffness is associated with diabetic retinopathy in Korean type 2 diabetic patients. *J Prev Med Public*

Health. 2011,44(6):260-266.

[42] Tanaka K, Kawai T, Saisho Y, et al. Relationship between stage of diabetic retinopathy and pulse wave velocity in Japanese patients with type 2 diabetes. J Diabetes Res. 2013,2013:193514.

[43] Ha BK, Kim BG, Kim DH, et al. Relationships between Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity and Peripheral Neuropathy in Type 2 Diabetes. Diabetes Metab J.2012,36(6):443-451.

[44] Yokoyama H, Yokota Y, Tada J, et al. Complications: diabetic neuropathy is closely associated with arterial stiffening and thickness in type 2 diabetes. Diabet Med. 2007,24(12):1329-1335.

## 附录 1 社区糖尿病患者并发症发生风险的流行病学调查项目

### 基线调查知情同意书

随着经济的发展，人口老龄化以及不良生活方式等危险因素的影响，糖尿病等慢性非传染性疾病的发病率不断升高，成为威胁健康的主要疾病。为了了解社区居民糖尿病及相关疾病的患病情况与影响因素，更好地促进糖尿病等慢性非传染性疾病的预防与诊治，我们开展了本次健康检查。

我们诚挚地邀请您的参与。如果您愿意加入我们的健康检查，我们将通过问卷了解您的基本情况、生活方式及慢性疾病史，着重了解您对于糖尿病及相关疾病的控制和诊疗情况，同时将免费为您进行血压、血糖、血脂、肝功能、肾功能、心电图等各类体验项目的检查，并对相关慢性病的控制和危险因素进行评估。

本次健康调查可以对您的健康状况进行评价，我们会把检查结果反馈给您，给您进一步的健康指导。我们将承担本次检查的全部费用，不会给您带来损失。您的参与将有助于我们进一步了解影响糖尿病等慢性糖尿病等慢性非传染性疾病的危险因素及防治现状，以更好地为居民健康服务。

本次调查对于您提供的信息将予以保密。您可以自主决定是否参与本次健康检查，并且在调查的任何时候都可以退出。

### 自愿参加本次健康检查的知情同意签字

我已经读完并且了解有关此次健康检查的资料，调查员对检查的利益及损失已做出全面解释，并且给我机会提出问题，且已得到满意的答复。基于个人的意愿，我同意参加本次健康检查。

被调查对象本人或其授权者的签名： \_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日



性别\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_ 出生日期|\_|\_|\_|年|\_|\_|月|\_|\_|日

## B 糖尿病病史

您是否被医生诊断过糖尿病：

1.是 2.否

—如果否，请进入 C 肿瘤病史。

—如果是，请继续以下问题。

请注明类型： 1. 1型 2. 2型 3. 妊娠糖尿病 4. 其他类型糖尿病 5. 不清楚

第一次诊断时间：|\_|\_|\_|年|\_|\_|月|\_|\_|日

是否通过口服葡萄糖耐量试验（OGTT或馒头餐）确诊？ 1.是 2.否

如果是，当时空腹血糖\_\_\_\_\_mmol/L，服糖后2小时血糖\_\_\_\_\_mmol/L，糖化血红蛋白\_\_\_\_\_%

目前治疗措施（一年内）：

a. 目前是否按照医生建议控制饮食： 1.是 2.否

b. 目前是否按照医生建议合理运动： 1.是 2.否

c. 目前是否规律服降糖药： 1.是（将具体药名及剂量填入第二部分问题4） 2.否

d. 目前是否规律使用胰岛素： 1.是（将具体药名及剂量填入第二部分问题4） 2.否

e. 目前是否规律服用中药： 1.是（将具体药名及剂量填入第二部分问题4） 2.否

## C 肿瘤病史

您是否有过肿瘤病史？ 1.是 2.否

—如果否，请进入 D 手术史。

—如果是，请继续以下问题。

肿瘤部位（如患有恶性肿瘤，请在以下相应部位对应的字母上画圈，可多选）：

a. 肝脏 b. 胰腺 c. 胃 d. 结直肠 e. 乳腺 f. 宫颈

g. 子宫内膜 h. 前列腺 i. 膀胱 j. 肾脏 k. 肺

l. 淋巴瘤 m. 白血病 n. 其他(请注明：\_\_\_\_\_)

	部位一：_____	部位二：_____	部位三：_____
确诊日期			

确诊医院			
确诊依据			
病理类型			
病理分期			
是否转移			
转移部位			
手术治疗	手术名称		
	手术日期		
	手术医院		
放疗	治疗时间		
	治疗单位		
化疗	治疗时间		
	治疗单位		

#### D 手术史

您是否接受过其他手术治疗?                      1.是                      2.否

—如果否, 请进入**第二部分: 健康状况调查**。

—如果是, 请继续以下问题。

手术部位(如接受过手术治疗, 请在以下相应部位对应的字母上画圈, 可多选):

- a. 肝脏          b. 胰腺          c. 胃              d. 结直肠      e. 乳腺          f. 宫颈  
g. 子宫          h. 前列腺      i. 膀胱          j. 肾脏          k. 肺  
n. 其他(请注明: \_\_\_\_\_ )

	部位一: _____	部位二: _____	部位三: _____
手术名称			
手术日期			
手术医院			

## 第二部分 健康状况

### 问题 1: 基本情况

#### 婚姻状况:

- 1.已婚 2.未婚 3.同居 4.丧偶 5.分居 6.离异 7.其他

#### 目前居住情况:

- 1.与配偶和子女住在一起 2.只与配偶住在一起 3.只与子女住在一起  
4.同其他人居住 5.独自一人居住: 从\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月开始独自居住

#### 目前居住地:

- 1.自己的家 2.子女家 3.其他亲属家 4.养老院 5.其他(请注明: \_\_\_\_\_)

#### 现在职业:

- 1.工人 2.农民 3.军人 4.干部 5.科技人员、医务、教师 6.个体经商户  
7.商业、企政(服务人员) 8.家庭妇女 9.离、退休人员 10.待业人员  
11.其他(请注明: \_\_\_\_\_)

#### 文化程度:

- 1.文盲、半文盲 2.小学 3.初中 4.高中或中专 5.大专及大专以上

### 问题2: 您是否患有明确诊断的以下疾病?

请问您是否患有以下疾病;如果有,请提供每一疾病明确诊断的日期(年/月),以及得到明确诊断的医院名称(如果超过一次,请逐次列出)

#### 1.心血管系统:

- a. **心肌梗死:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
b. **脑卒中:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
c. **冠心病:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
d. **高血压:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
e. **下肢动脉病变:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
f. **视网膜病变:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否  
g. **高血脂:** 1.是(诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

2.消化系统:

2.1 肝脏:

a.脂肪肝: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

b.病毒性肝炎 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )  
类型:乙肝  丙肝  其他类型  不确定  )

2.否

c.肝硬化: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

d.自身免疫性肝病 (如: 自身免疫性肝炎、原发性胆汁性肝硬化、原发性硬化性胆管炎等)

1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

e. 其他肝脏疾病 (如肝脏良性肿瘤):

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

2.2 胆道:

a.胆囊炎: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

b.胆结石: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

c.胆囊息肉: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

d.其他胆道疾病:

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

2.3 胰腺:

a.急性胰腺炎: 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

**b.慢性胰腺炎:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_)

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

**e.其他胰腺疾病**

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_)

## 2.4 胃肠道:

**a.慢性胃肠炎:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**b.胃十二指肠溃疡:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ )

是否手术治疗: 是  否  )

2.否

**c.其他胃肠疾病:**

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_)

## 3. 肾脏疾病:

**a.肾结石:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**b.肾囊肿:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**c.慢性肾炎:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**d.肾病综合症:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**e. 其他肾脏疾病:**

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_)

## 4. 呼吸系统:

**a.慢性支气管炎:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**b.肺气肿:** 1.是 (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_ ) 2.否

**c.其他呼吸系统疾病:**

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_ 医院名称\_\_\_\_\_)

**d.过去12个月里, 夜间睡眠时是否有打鼾?** 1.经常 2.偶尔 3.从不 99.不清楚

**5. 骨折:** 1.是

部位1: \_\_\_\_\_ 年龄1: \_\_\_\_\_岁 原因1: \_\_\_\_\_

部位2: \_\_\_\_\_ 年龄2: \_\_\_\_\_岁 原因2: \_\_\_\_\_

部位3: \_\_\_\_\_ 年龄3: \_\_\_\_\_岁 原因3: \_\_\_\_\_

2.否

**6. 是否得过血吸虫病?**

1.是 2.否

—如果否, 请进入 **7 其他疾病**。

—如果是, 请继续以下问题。

请注明感染血吸虫病时年龄: \_\_\_\_\_岁

请注明接受过以下哪些治疗: 1. 抗血吸虫病药物 2. 切脾治疗 3.不清楚

请注明是否曾经诊断过血吸虫肝病: 1. 是 2. 否 3.不清楚

**7.其他疾病 (除糖尿病)**

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_医院名称\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_ (诊断日期\_\_\_\_\_医院名称\_\_\_\_\_)

**问题3: 家族史——糖尿病和肿瘤**

在您的血缘亲属中(包括已过世的),是否有人患有(或患过)恶性肿瘤或糖尿病:

1.是 2.否

—如果否, 请进入问题4。

—如果是, 包括: (可多选, 若有患病, 则在“是否患病”处圈选“1”; 如不存在患病, 则在“是否患病”处圈选“2”。若其中患病者为儿子、女儿、兄弟、姐妹, 请详细指出各选项的患病者个数; 若患病者为父母亲、祖父母、外祖父母, 则患病人数此项不填)

	肿瘤家族史						糖尿病家族史	
	是否患病		患病人数	部位1	部位2	部位3	是否患病	
父亲	1.是	2.否				1.是	2.否	
母亲	1.是	2.否				1.是	2.否	
儿子	1.是	2.否				1.是	2.否	

女儿	1.是	2.否					1.是	2.否	
兄弟	1.是	2.否					1.是	2.否	
姐妹	1.是	2.否					1.是	2.否	
祖父	1.是	2.否					1.是	2.否	
祖母	1.是	2.否					1.是	2.否	
外祖父	1.是	2.否					1.是	2.否	
外祖母	1.是	2.否					1.是	2.否	

**问题4：您诊断糖尿病至今是否曾经接受过降糖治疗？**

1.是                      2.否

—如果否：请进入问题 5。

—如果是：请注明哪种类型：1.口服药物      2.胰岛素      3.口服药物+胰岛素

**您一年内服用过降糖药物或注射过胰岛素吗？**

1.是                      2.否

—如果否：请进入问题 5。

—如果是：请详细描述您服用药物的名称、每日剂量、开始服用的日期及累计服用时程。

	药物类别	药物名称	药物剂量 (/天)	开始日期 (年/月)	服用时程(月)
1	磺脲类促泌剂				
2	非磺脲类促泌剂				
3	双胍类				
4	糖苷酶抑制剂				
5	噻唑烷二酮				
6	普通胰岛素				
7	甘精胰岛素				
8	GLP1 类似物				
9	DPP4 抑制剂				
10	中药				
11	其它				

表一 糖尿病常用药物简表

磺脲类促泌剂	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 格列本脲（优降糖）</li> <li>◇ 格列齐特（达美康）</li> <li>◇ 格列吡嗪（美吡达；优哒灵；瑞易宁；秦苏；迪沙；灭特尼）</li> <li>◇ 格列喹酮（糖适平；捷适）</li> <li>◇ 格列美脲（亚莫利；安多美；瑞平；伊瑞；万苏平）</li> <li>◇ 甲苯磺丁脲（D860片）</li> </ul>
非磺脲类促泌剂	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 瑞格列奈（诺和龙；孚来迪）</li> <li>◇ 那格列奈（唐力）</li> </ul>
双胍类	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 二甲双胍（格华止；美迪康；美福明；甲福明；迪化糖啉；文达敏<sup>注</sup>）</li> <li>◇ 苯乙双胍（降糖灵）</li> </ul>
糖苷酶抑制剂	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 阿卡波糖（拜唐苹；卡博平）</li> <li>◇ 伏格列波糖（倍欣）</li> </ul>
噻唑烷二酮	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 罗格列酮（文迪雅；文达敏<sup>注</sup>）</li> <li>◇ 吡格列酮（卡司平；艾汀；艾可拓）</li> </ul>
普通胰岛素 <sup>注</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 门冬胰岛素（诺和锐）</li> <li>◇ 赖脯胰岛素（优泌乐）</li> <li>◇ 人胰岛素（诺和灵；优泌林；甘舒霖）</li> <li>◇ 动物胰岛素（中性胰岛素注射液；万苏林）</li> </ul>
甘精胰岛素	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 来得时；长秀霖；诺和平</li> </ul>
GLP1 类似物	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 利拉鲁肽（Liraglutide）</li> </ul>
DPP4 抑制剂	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 维达利停（Vildagliptin）</li> <li>◇ 西他列汀（Januvia）</li> </ul>
中药	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 消渴丸</li> <li>◇ 金芪降糖片</li> </ul>

注：文达敏为二甲双胍和罗格列酮复合剂型；胰岛素泵使用者记录为普通胰岛素组；

**问题5: 您近二周（包括今天）服用过其他药物吗? (除降糖药物以外)**

- 1.是                      2.否

—如果否: 请进入问题 6。

—如果是: 请详细描述您服用药物的名称、每日剂量、开始服用的日期及累计服用时程。

	药物类别	药物名称	药物剂量 (/天)	开始日期 (年/月)	服用时程(月)
1					
2					
3					
4					
5					

**问题6: 吸烟情况（每天吸烟的定义:至少半年以上每天吸烟1支或每周7支）**

**主动吸烟情况:**

**6.1** 请问您现在吸烟吗?

- 1.现在不  
2.偶尔（不是每天）  
3.是，每天或几乎每天( **请进入 6.4** )

**6.2** 请问您过去的吸烟习惯:

- 1.从不吸烟（ **请进入问题 6.8** ）  
2.过去偶尔吸烟（少于每天一次）（ **请进入问题 6.8** ）  
3.过去习惯每天吸烟

**6.3** 请问您戒烟多少年了?                      \_\_\_\_\_年

**6.4** 您现在或在戒烟前，吸烟的量是多少?

香烟                      \_\_\_\_\_支/天  
雪茄                      \_\_\_\_\_支/天  
手卷烟                      \_\_\_\_\_两/月

**6.5** 请问您吸烟时吸入烟雾吗?                      1.是                      2.否

**6.6** 您大约从几岁开始习惯性每天吸烟?                      \_\_\_\_\_岁

6.7 您习惯性每天吸烟多少年了? \_\_\_\_\_ 年

**被动吸烟情况:**

6.8 您18岁之前家里是否有人吸烟? 1.是 2.否

6.9 您家里是否有人吸烟?

1.是

您目前家里有\_\_\_\_\_人吸烟

每天家人在你面前总共吸烟\_\_\_\_\_支

这种情况存在\_\_\_\_\_年

每周平均\_\_\_\_\_天你会暴露在这种烟雾环境中

每天家里在烟雾环境中暴露\_\_\_\_\_分钟

2.否

6.10 是否有同事在您面前吸烟（可以让你感觉吸入烟雾）？

1.是

工作环境共有\_\_\_\_\_人吸烟

每天你周围同事在你面前的总吸烟量约有\_\_\_\_\_支

这种情况存在\_\_\_\_\_年

每周平均\_\_\_\_\_天暴露在这种烟雾环境中

每天在这种烟雾工作环境中暴露\_\_\_\_\_分钟

2.否

**问题7：饮酒情况（询问过去的12个月中，饮用包括啤酒、白酒、黄酒、葡萄酒以及其他的含酒精饮料的情况。经常饮酒的定义:至少半年以上，每周饮酒至少一次）**

7.1 请问您现在饮酒吗？

1.现在不

2.偶尔（不是每周）

3.是，每周或几乎每周( **请进入7.4** )

7.2 请问您过去的饮酒习惯：

1.从不饮酒（ **请进入问题8** ）

2.过去偶尔饮酒(少于每周一次)（ **请进入问题8** ）

3.过去习惯每周饮酒

7.3 请问您戒酒多少年了? \_\_\_\_\_ 年

7.4 请问您现在或在戒酒前, 饮酒的量和频率是怎样的?

白酒(威士忌): \_\_\_\_\_两/次; \_\_\_\_\_次/周

黄酒(米酒): \_\_\_\_\_两/次; \_\_\_\_\_次/周

葡萄酒: \_\_\_\_\_两/次; \_\_\_\_\_次/周

啤酒(750ml/瓶): \_\_\_\_\_瓶/次; \_\_\_\_\_次/周

其他种类酒\_\_\_\_\_两/次; \_\_\_\_\_次/周

7.5 您习惯性饮酒多少年了? \_\_\_\_\_ 年

7.6 您近一年来是否有一次大量饮酒或醉酒的经历(具体如下):

A.只饮白酒,每次3两或3两以上:

1. 是 每次\_\_\_\_\_两

2. 否

B.只饮黄酒,每次5两或5两以上:

1. 是 每次\_\_\_\_\_两

2. 否

C.只饮葡萄酒,每次5两或5两以上:

1. 是 每次\_\_\_\_\_两

2. 否

D.只饮啤酒(750ml/瓶),每次2瓶或2瓶以上:

1. 是 每次\_\_\_\_\_瓶

2. 否

E.每次饮两种及两种以上酒:

1. 是 每次: \_\_\_\_\_两/白酒

\_\_\_\_\_两/黄酒

\_\_\_\_\_两/红酒

\_\_\_\_\_瓶/啤酒(750ml/瓶)

2. 否

7.7 您近一年来大量饮酒或醉酒的次数：\_\_\_\_\_ 次/月

**问题8：饮茶情况（茶饮料除外）**

8.1 下面哪种情况最能反映您过去一年的饮茶情况？

- 1.从不或几乎从不( **请进入问题 9** )
- 2.偶饮（即每月最多 1—3 次，每周少于一次）( **请进入问题 9** )
- 3.过去常饮茶，但现在不饮茶了
- 4.现在经常饮茶（每周最少有一天饮）( **请进入 8.3** )

8.2 您停止饮茶有几年了？ \_\_\_\_\_ 年（如少于一年则填“0”）

8.3 请问您现在或停止饮茶前，饮茶的量和频率是怎样的？（按 150 毫升容量的杯计算，请选您平时最常饮用的一种茶回答）

绿茶类/茉莉花茶 / 龙井 / 白茶 \_\_\_\_\_ 杯/天 \_\_\_\_\_ 天/周

乌龙茶类（铁观音、水仙等） \_\_\_\_\_ 杯/天 \_\_\_\_\_ 天/周

红茶类（包括砖茶，普洱） \_\_\_\_\_ 杯/天 \_\_\_\_\_ 天/周

其他（请注明，\_\_\_\_\_） \_\_\_\_\_ 杯/天 \_\_\_\_\_ 天/周

8.4 在过去一年里，您本人平均每月饮用的茶叶总量大约是多少？

\_\_\_\_\_ 两 / 月

8.5 您大约从几岁开始习惯性的饮茶（每周最少有一天饮）？ \_\_\_\_\_ 岁

**问题 9：职业与环境危险因素**

9.1	过去一年内，您是否接触过油漆行业？	1.经常 2.偶尔 3.从不 99.不清楚
9.2	过去一年内，您是否接触过放射线？	1.经常 2.偶尔 3.从不 99.不清楚
9.3	过去一年内，您是否接触过化学物质？	1.经常 2.偶尔 3.从不 99.不清楚

9.4	过去一年内，您家中或工作单位是否进行过装修？	1.是 2.否 99.不清楚
9.5	过去一年内，您的居住地附近是否有化工厂或核电站？	1.是 2.否 99.不清楚

**问题 10：体重变化**

10.1	今天之前您最近一次测量体重的时间是？	1. 从未量过 2. 1 个月内 3. 6 个月内 4. 6-12 个月 5. 12 个月前 99.记不清								
10.2	同一年前相比，你的体重是	1.减轻 2.增加 3.基本不变 99. 不清楚								
10.3	过去 12 个月里，您是否采取过措施改变体重？	1.减重 2.增重 3.未尝试改变								
10.4	如果您正在尝试减轻体重，你使用的方法有哪些？（可多选）	1.控制饮食 2.锻炼 3.药物 99.其他（请注明）_____								
10.5	请您回忆以下不同阶段的体重	仅针对女性								
时间	出生时	20岁	30岁	40岁	50岁	60岁	70岁	>70岁	生育前	生育后
(Kg)										

**问题 11：情绪情况**

11. 1	最近2周里，您是否觉得，做什么事情都没有兴趣，没有意思？	1 没有 2 有几天，但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 2	最近2周里，您是否觉得心情低落，沮丧，或者没有希望？	1 没有 2 有几天，但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 3	最近2周里，您是否睡不着，睡不踏实，	1 没有

	或者睡得太多?	2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 4	最近2周里, 您是否觉得疲惫, 没劲?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 5	最近2周里, 您是否没有胃口, 或者吃得太多?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 6	最近2周里, 您是否对自己不满, 或者觉得自己是个失败者, 或者让您或您的家人感到失望?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 7	最近2周里, 您是否觉得, 无法专心做事, 比如读书、看报或者看电视?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 8	最近2周里, 您是否觉得, 自己行动或说话变得迟缓, 以致引起别人的注意, 或者相反, 坐立不安, 心情烦躁, 比平时更易到处走动?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 9	最近2周里, 您是否有过轻生的念头, 或者伤害自己的想法?	1 没有 2 有几天, 但不多 3 超过一周 4 几乎每天都是 99 不清楚 97 拒绝回答
11.10	如果您有上面所问及的问题	1 没有影响

	(11.1-11.9)，他们对您平时工作、家庭生活，与人相处有没有影响？	2 有些影响 3 很有影响 4 极大影响 99 不清楚 97 拒绝回答
11. 11	过去12 个月里，您和家人（如父母、配偶、子女）之间的关系如何？	1 非常好 2 好 3 一般 4 差 5 非常差 6 独居无家人 97 拒绝回答
11. 12	过去12 个月里，您是否遇到对自己打击比较大的事情？	1 有 2 没有 97 拒绝回答
11. 13	过去12 个月里，总的来说，您对自己的生活是否满意？	1 很满意 2 满意 3 一般 4 不满意 5 很不满意 97 拒绝回答

**问题 12：饮食情况**

12.1	过去 12 个月内，您通常 1 天吃几顿饭？	___ 顿		
	过去 12 个月里，您通常 <u>一周内</u> 吃早餐的天数？	___ 天		
	过去 12 个月里，您通常 <u>一周内</u> 吃午餐的天数？	___ 天		
	过去 12 个月里，您通常 <u>一周内</u> 吃晚餐的天数？	___ 天		
	过去 12 个月里，您通常 <u>一周内</u> 加用夜宵的天数？	___ 天		
		就餐地点		
		a 家	b 食堂	c 餐馆
12.2	过去12 个月里，您通常 <u>一周在不同就餐地点</u> 吃早餐的天数？	___ 天	___ 天	___ 天
12.3	过去12 个月里，您通常 <u>一周在不同就餐地点</u> 吃中餐的天数？	___ 天	___ 天	___ 天
12.4	过去12 个月里，您通常 <u>一周在不同就餐地点</u> 吃晚餐的天数？	___ 天	___ 天	___ 天
请回忆过去12个月里通常情况下，您是否吃过下列食物，并估计各类食物的食用频率和食用量。				

		a 是否食用	b 食用频率（只填其中 1 项）				平均每次食用量
		1 是, 2 否	b1 次数/天	b2 次数/ 周	b3 次数/ 月	b4 次数/ 年	____两
12.5	米、面、杂粮等粮谷类食物(按生重记录)						____两
12.6	薯类（土豆/芋头/红薯）						____两
12.7	猪肉（按生重记录）						____两
12.8	牛、羊等畜肉 (按生重记录)						____两
12.9	鸡鸭鹅等禽肉						____两
12.10	水产品 (鱼虾类，按生重计)						____两
12.11	新鲜蔬菜						____两
12.12	新鲜水果						____两
12.13	鲜榨蔬果汁(250ml/杯)						____杯
12.14	蛋类(以鸡蛋计)						____个
12.15	奶制品(以鲜奶计)						____两
12.16	豆制品(以豆腐计)						____两
12.17	油炸食品(油条、油饼等)						____两
12.18	果蔬汁/果味饮料 (250ml/杯)						____杯
12.19	碳酸饮料(250ml/杯)						____杯
12.20	糕点						____两
12.21	咸菜						不用“填
12.22	泡菜						
12.23	腐乳						

12.24	咖啡						写”
12.25	动物内脏						
12.26	营养素补充剂(如维生素、矿物质等)						

表2 食物折算表

### 主食折算

食物名称	单位	相当于生米或生面的重量克	两
大米饭	1 小标准碗（碗直径12cm）	75	1.5
	1 大标准碗（碗直径16cm）	150	3.0
大米粥	1 小标准碗（碗直径12cm）	30	0.6
	1 大标准碗（碗直径16cm）	50	1.0
馒头	1 个（需根据大小折算）	100	2.0

### 奶制品折算

奶制品名称	等于2 两（100 克）鲜牛奶的重量
鲜牛奶（羊奶）	2.0 两（100克）
酸奶	2.0 两（100克）
奶粉	0.3 两（15克）（约1 勺半）
奶酪	0.2 两（10克）

### 豆制品折算

豆制品名称	等于2 两（100 克）北豆腐的重量
北豆腐	2.0 两（100 克）
内酯豆腐	4.8 两（240 克）
豆腐干	1.5 两（75 克）
豆腐丝	1.0 两（55 克）
腐竹	0.5 两（25 克）
豆浆	10.0 两（500 克）

### 问题 13：过去七天的体力活动及睡眠情况

13.1 请问您是否还在工作（全职或兼职）

1.是；

2.否；

—如果是：请注明工种：\_\_\_\_\_；

- 工作时：1.不太活动（办公室等） 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 2.轻度活动（流水线工作等） 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 3.中度活动（安装工、搬运工等） 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 4.重度活动（炼钢、农业、铸造等） 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时

**13.2 请提供您在过去的七天里面，工作以外业余时间剧烈体力活动的情况**（剧烈活动是指令您觉得呼吸吃力的很多活动，例如举重物,打篮球，游泳，跑步等。请您只计算每次持续十分钟或十分钟以上的活动）。

- 1.有 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 2.无 每周 0 天

**13.3 请提供您在过去的七天里面，工作以外业余时间中等强度体力活动的情况**（中等强度的体力活动指令您呼吸稍比正常吃力的活动，例如：缓步跑，打乒乓球，耍太极等，但不包括步行。请您只计算每次持续十分钟或十分钟以上的活动）。

- 1.有 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 2.无 每周 0 天

**13.4 请提供您在过去的七天里面，步行活动的情况**（包括工作及业余时间任何形式的步行。请您只计算每次持续十分钟或十分钟以上的步行）

- 1.有 每周\_\_\_\_天， 每天\_\_\_\_小时  
 2.无 每周 0 天

**13.5 请回忆在过去 12 个月里通常情况下，您是否进行过以下活动，并估计各类活动的频率和时间。**

	a 是否活动 1 是, 2 否	b 频率（只填其中 1 项）				平均每次活动时间
		b 1 次数/天	b 2 次数/周	b 3 次数/月	b 4 次数/年	
瑜伽						_ _ 小时 _ _ 分钟
太极						_ _ 小时 _ _ 分钟
健美操						_ _ 小时 _ _ 分钟
舞蹈						_ _ 小时 _ _ 分钟
健身器材						_ _ 小时 _ _ 分钟

其它 ____						_ _ 小时 _ _ 分钟
其它 ____						_ _ 小时 _ _ 分钟

**13.6 请提供您在过去一周，坐着的情况（包含工作及休闲时的坐着）**

**周一到周五：**

- 1.有 每周\_\_\_\_天，每天\_\_\_\_小时
- 2.无

**周六和周日：**

- 1.有 每周\_\_\_\_天，每天\_\_\_\_小时
- 2.无

**13.7 在过去的 7 天里，您每天睡眠情况**

1. 睡眠感觉良好：每天中午睡\_\_\_\_小时\_\_\_\_分钟，晚上从\_\_\_\_:\_\_\_\_睡到\_\_\_\_:\_\_\_\_
2. 睡眠感觉不好：每天中午睡\_\_\_\_小时\_\_\_\_分钟，晚上从\_\_\_\_:\_\_\_\_睡到\_\_\_\_:\_\_\_\_
3. 安眠药助眠：每天中午睡\_\_\_\_小时\_\_\_\_分钟，晚上从\_\_\_\_:\_\_\_\_睡到\_\_\_\_:\_\_\_\_

**13.8 过去 12 个月里，通常情况下您平均每天看电视的时间为多少？**

|\_|\_|小时|\_|\_|分钟

**13.9 过去 12 个月里，通常情况下您平均每天使用电脑的时间为多少？**

|\_|\_|小时|\_|\_|分钟

**13.10 过去 12 个月里，通常情况下您平均每天用于阅读（纸质书籍）的时间为多少？**

|\_|\_|小时|\_|\_|分钟

**13.11 过去 12 个月里，通常情况下您平均每天用于玩电子游戏（不包括电脑游戏）的时间为多少？**

|\_|\_|小时|\_|\_|分钟

**13.12 您平时使用手机吗？**

- 1.经常 请问您已经使用手机多少年了？ \_\_\_\_\_年
- 2.偶尔
- 3.从不

**问题 14: 请提供有关您生育的信息。**

**14.1 男性:**

- 您生育了几个孩子? \_\_\_\_\_个 男: \_\_\_\_\_个; 女: \_\_\_\_\_个
- 您生育的孩子中是否有巨大胎儿(出生体重> 4 kg)
  - 1.是 \_\_\_\_\_个 男: \_\_\_\_\_个; 女: \_\_\_\_\_个
  - 2.否

**14.2 女性:**

- 您怀孕次数? \_\_\_\_\_次
- 您流产次数? \_\_\_\_\_次 其中自然流产\_\_\_\_\_次 人工流产\_\_\_\_\_次
- 您生育了几个孩子? \_\_\_\_\_个 男: \_\_\_\_\_个; 女: \_\_\_\_\_个
- 您生育的孩子中是否有巨大胎儿(出生体重> 4 kg)
  - 1.是 \_\_\_\_\_个 男: \_\_\_\_\_个; 女: \_\_\_\_\_个
  - 2.否
- 您怀孕期间是否有过妊娠高血压: 1.是 2.否
- 您怀孕期间是否有过妊娠高血糖: 1.是 2.否
- 您怀孕期间是否有过宫外孕: 1.是 \_\_\_\_\_次 2.否
- 您是否对子女母乳喂养?
  1. 是 母乳喂养时间: 平均\_\_\_\_\_月/每个子女
  2. 否

**问题15: (只针对女性询问) 请提供有关您月经的信息。**

**15.1** 请问您何时月经初潮 \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月( \_\_\_\_\_岁)

**15.2** 请问您还有月经吗?

- 1.是, 请问您最近一次月经的时间 \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 (请进入15.5)
- 2.否

**15.3** 请说明您何时完全绝经 \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月( \_\_\_\_\_岁)

**15.4** 您是自然绝经的吗? (如果是自然绝经, 尽管后来您做了涉及生殖器官的手术, 该问题请回答“是”)

1.是

2.否。请描述您做的手术, 说明手术日期(年/月)、原因及实施手术的医院名称。

手术名称	手术日期(年/月)	手术原因	实施手术的医院名称


**15.5** 您曾经服过避孕药或使用性激素替代治疗吗？

1.是。请描述您服用药物的名称、每日剂量、开始服用的时间及累计服用时程。

药物名称	药物剂量 (/天)	开始日期 (年/月)	服用时程(月)

2.否

### 第三部分 临床检查

#### 1. 血压测量 (欧姆龙)

调查员姓名: \_\_\_\_\_

您今天服用降压药了吗?            1.是        2.否

您是否静坐了 5 分钟?            1.是        2.否 (请您静坐 5 分钟后开始测量)

测量时间    \_\_ \_\_ :    \_\_ \_\_ (小时/分)        测量的上臂    1 =右,    2 =左

收缩压 1    \_\_ \_\_ \_\_ /舒张压 1    \_\_ \_\_ \_\_ mmHg        脉率 1    \_\_ \_\_ \_\_ /分

(等候 1 分钟)

收缩压 2    \_\_ \_\_ \_\_ /舒张压 2    \_\_ \_\_ \_\_ mmHg        脉率 2    \_\_ \_\_ \_\_ /分

(等候 1 分钟)

收缩压 3    \_\_ \_\_ \_\_ /舒张压 3    \_\_ \_\_ \_\_ mmHg        脉率 3    \_\_ \_\_ \_\_ /分

#### 2. 临床测量

身高 (精确到 0.1cm)    \_\_ \_\_ \_\_ .\_\_ cm        体重 (精确到 0.1kg)    \_\_ \_\_ \_\_ .\_\_ kg

腰围 (精确到 0.1cm)    \_\_ \_\_ \_\_ .\_\_ cm        臀围 (精确到 0.1cm)    \_\_ \_\_ \_\_ .\_\_ cm

#### 3. 心电图 (EKG):

1. 已完成        2. 未完成        调查员姓名: \_\_\_\_\_

#### 4. 化验检查

血液标本收集:        是否空腹: 1 = 是, 2 = 否

最后一餐日期\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

最后一餐时间\_\_ \_\_:    \_\_ \_\_ (小时/分)

0 分钟抽血        1 = 是, 2 = 否

2 小时抽血        1 = 是, 2 = 否

今天是否服用降糖药或注射胰岛素    1 = 是, 2 = 否;

服药 (胰岛素) 时间:    \_\_ \_\_:    \_\_ \_\_ (小时/分)

## 第四部分 辅助检查

### 1、糖尿病心脑血管并发症

#### 1. 1 超声检查——颈动脉内中膜厚度（IMT）测定：

左侧颈动脉内中膜厚度\_\_\_\_\_毫米； 右侧 颈动脉内中膜厚度\_\_\_\_\_毫米。

是否有斑块：1) 有 斑块位置 a.左侧 斑块性质 1)均质性 斑块个数 \_\_\_\_\_个  
2)非均质性 斑块个数 \_\_\_\_\_个  
b.右侧 斑块性质 1)均质性 斑块个数 \_\_\_\_\_个  
2)非均质性 斑块个数 \_\_\_\_\_个

2) 无

调查员姓名：\_\_\_\_\_

1. 2 血管功能检查（PWV、ABI、TBI）： 1. 已完成 2. 未完成 调查员姓名：\_\_\_\_\_

### 2、糖尿病视网膜病变

眼底摄片检查： 1. 已完成 2. 未完成 调查员姓名：\_\_\_\_\_

### 3、糖尿病肾脏病变

尿微量白蛋白/肌酐： 1. 已收集待测尿样 2. 未收集待测尿样 调查员姓名：\_\_\_\_\_

### 4、骨质疏松

骨密度检查： 1. 已完成 2. 未完成 调查员姓名：\_\_\_\_\_

请圈选以下检查结果前的字母： a. 骨密度正常  
b. 骨密度下降  
c. 骨质疏松

## 个人简历

陈一梅，女，1987年9月27日出生，陕西省洋县籍，汉族。内分泌与代谢病学专业硕士研究生。

### 学习及工作经历：

2006.09-2011.07	南昌大学	临床医学专业	本科在读
2011.09 至今	解放军医学院	内分泌与代谢病学专业	攻读硕士研究生

### 攻读学位期间发表与撰写论文

- 1、 陈一梅,窦京涛.从典型病例谈肥胖 2 型糖尿病治疗 药品评价杂志.2012,9(16),28-33.
- 2、 陈一梅,窦京涛.脉搏波传导速度的应用与糖代谢的相关研究进展. 中华老年心脑血管疾病杂志.2013,15(10),1102-1105.
- 3、 陈一梅,窦京涛,闫文华,等.北京社区人群糖代谢状态与动脉硬化相关.中国糖尿病杂志.2014,25(5):139-143.

## 致谢

值此论文完成之际，首先向我的导师窦京涛教授表示最诚挚的谢意！三年学习生涯中，回顾临床阶段的学习，是导师的言传身教帮助我们树立科学的临床诊疗思维，还培养我们一丝不苟、严谨的工作作风；同时本论文从选题到完成，几易其稿，每一步也都是在导师的指导下完成的，倾注了导师大量的心血。感谢导师在整个三年的学习过程中无私的付出，感谢导师每一次的包容，是导师的悉心教导让我取得进步和成长，在今后的人生和医学道路上，我会铭记导师的教诲，以导师为榜样不断进取。

感谢杨国庆副教授、谷伟军副教授在课题的选择和完成的过程中给予的亲切关怀和悉心指导，有了你们在课题上给予的诸多指导和建议，我才能及时发现自己的错误和缺陷。感谢你们毫无保留地传授专业知识和临床经验，渊博的临床知识，集思广益和全心为患者付出的心意是我从你们身上看到的作为一名医者的鲜活形象。

感谢母义明教授和窦京涛教授在流调的策划和实施过程中付出的巨大的心血，感谢闫文华师兄在整个现场调查过程中事无巨细的统筹安排、感谢汪保安老师、马芳玲老师及内分泌科实验室所有成员在流调过程检测样本，感谢所有为之付出辛勤劳动的内分科护理人员，感谢合作的社区医院提供场地和人员，感谢所有参与流调的师兄、师姐、同窗好友和同事，从现场调查、实验室检测到数据的录入的辛苦工作，这样我才能顺利完成论文，谢谢你们的付出。

感谢潘长玉、李江源、陆菊明、母义明、吕朝晖教授，巴建明、杨丽娟、王先玲、欧阳金芝副教授，金楠、臧丽主治医师，孟俊华、张赛春护士长以及内分泌科所有工作人员在我学习及临床实践中给予的指导和帮助！

感谢王安平老师及李冰、李一君师姐在每次汇报时给予的建议和指导。感谢北京高血压联盟所王淑玉老师在课题实施方面给予的无私的帮助。

感谢训练研究生处和学员队领导在三年中在生活、学习等各个方面给予的关心、指导和支持。

感谢张倩、陈芳、陈敏、朱笑笑、唐志清师姐，陈平师兄给予我的帮助和建议，感谢李乐乐、赵玲、王海滨、聂毅、胡梦梦、张娇、吴军等所有同窗好友给予的鼓励和帮助。

感谢家人长期的关心、支持和付出。

再次向所有关心和帮助过我的领导、老师、同学和朋友们表示最衷心的感谢！

陈一梅

2014年5月