

# 黑龙江省部分地区成年人既往最大体重指数与2型糖尿病关系的研究

魏文 刘盛元 曾芳芳 姚嵩坡 张海涛 万钢 钟敏 王滨有

**【摘要】** 目的 研究社区成年人2型糖尿病(T2DM)的患病情况和分布,探讨既往最大体重指数(MAXBMI)与T2DM的关系。方法 2005年6—8月对牡丹江市4个区和1个县级市分层整群抽样20岁以上社区常住居民,研究T2DM患病状况及其与不同水平MAXBMI和当前BMI的关系。结果 纳入研究的社区居民为1071名,T2DM患病率7.09%;以MAXBMI为肥胖的T2DM患病率为12.10%。随MAXBMI水平升高,患T2DM的危险增大(趋势 $\chi^2=17.387\ 23, P<0.0001$ )。多因素分析显示,MAXBMI高者患T2DM的OR值为3.06( $P=0.0013$ )。分组后的分层分析显示,T2DM患者中血糖水平在MAXBMI $\geq 27.4\ \text{kg/m}^2$ 组,比MAXBMI低水平组显著升高( $P=0.0408$ );血糖正常组,MAXBMI处于高值( $\geq 25.4\ \text{kg/m}^2$ )的人群比低值人群当前BMI相对MAXBMI下降的更大,血糖水平更高。结论 在T2DM患者和血糖正常组人群中,MAXBMI值与T2DM具有相关性;可作为肥胖指标预测糖尿病患病的风险。

**【关键词】** 糖尿病,2型;既往最大体重指数;成年人

**Relationship between maximum body mass index and type 2 diabetes mellitus among adults in Heilongjiang province** WEI Wen, LIU Sheng-yuan, ZENG Fang-fang, YAO Song-po, ZHANG Hai-tao, WAN Gang, ZHONG Min, WANG Bin-you. Department of Epidemiology, School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150086, China

Corresponding author: WANG Bin-you, Email: wangby42@yahoo.com.cn

**【Abstract】** **Objective** To determine the prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus (T2DM) and the relationship between maximum body mass index (MAXBMI) and T2DM. **Methods** From June to August, 2005, a stratified cluster sampling of 1071 permanent residents in communities, over 20 years old, from 4 districts and 1 county of Mudanjiang was chosen. The prevalence of T2DM, and the association between T2DM and different levels of the MAXBMI, current BMI were studied. **Results** The prevalence in the communities was 7.09% and in those with past maximum BMI $\geq 28\ \text{kg/m}^2$ , it was 12.10%. With the increase of past MAXBMI levels, the risk of T2DM patients also increased significantly (trend  $\chi^2=17.387\ 23, P<0.0001$ ). Data from multifactor analysis showed that MAXBMI in the past was positively related to T2DM ( $OR=3.06, P=0.0013$ ). In T2DM patients, the group with MAXBMI $\geq 27.4\ \text{kg/m}^2$  had higher 2-hour postprandial blood glucose than those with lower MAXBMI ( $P=0.0408$ ). When compared with low maximum BMI group in normal blood glucose population, the group with higher MAXBMI ( $\geq 25.4\ \text{kg/m}^2$ ) had higher blood glucose and greater change of BMI. **Conclusion** In both groups that patients with T2DM and with normal glucose, in order to control blood glucose better, researchers should not only concern about the influence of the MAXBMI in the past, but also pay attention to constantly keep BMI at the normal range.

**【Key words】** Diabetes mellitus, type 2; Maximum body mass index; Adults

体重指数(BMI)、腰围(WC)和腰臀围比(WHR)对预测糖尿病等肥胖相关疾病风险的价值已被肯定<sup>[1]</sup>,但这些指标存在一定的局限性<sup>[2]</sup>,如BMI对腹型肥胖诊断效力有所欠缺;WC和WHR在男女性人群的分布存在较大差异等。Ford等<sup>[3]</sup>认为

BMI是最常用的肥胖指标,但单独使用时不能把体重和体脂及其他身体结构如肌肉和骨骼重量辨别出来。肥胖的时间也影响糖尿病的发病率<sup>[4]</sup>。有研究表明,BMI对低身高人群(男性 $\leq 160\ \text{cm}$ ,女性 $\leq 150\ \text{cm}$ )的预测能力有限<sup>[5]</sup>。Stokic等<sup>[6]</sup>发现40名BMI正常的2型糖尿病(T2DM)患者中19%属于“正常体重性肥胖”;而另有研究认为既往最大BMI(MAXBMI)或许比当前体重更适合预测糖尿病<sup>[7]</sup>。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.03.003

作者单位:150086 哈尔滨医科大学公共卫生学院流行病学教研室

通信作者:王滨有, Email: wangby42@yahoo.com.cn

黑龙江地区环境和生活方式与其他地区差异较大,本研究尝试探讨 MAXBMI 作为肥胖指标评价糖尿病患病风险的可行性。

**对象与方法**

1. 研究对象:本研究按照我国糖尿病患病率大约在 3% 估计,全市人口约 280 万,容许误差 1%,显著性水平 5%,按单纯随机抽样样本量约为 1118 人。样本含量的估计,具体见公式:

$$\text{无限总体抽样 } n = \frac{u_{\alpha/2}^2 \pi (1 - \pi)}{\delta^2}$$

$$\text{有限总体抽样 } n_c = \frac{n}{1 + n/N}$$

因  $\alpha=0.05, u_{\alpha/2}=1.96, \pi=0.03, \delta=0.01, N=2\ 800\ 000$ , 则  $n=1118$  人,因  $(n/N)$  很小,故不必再校正。于 2005 年 6—8 月对牡丹江市的 4 个区和 6 个县级市(西安区、阳明区、东安区、爱民区、绥芬河市、宁安市、海林市、穆棱市、林口县、东宁县)20 岁以上社区常住居民进行随机整群抽样调查;先随机抽取 5 个区县(西安区、阳明区、东安区、爱民区、海林市),再从 5 个区县中抽取社区,组成调查样本,共抽取 1150 人,有 1071 人同意参与问卷调查,共收到 1062 份问卷,有 4 份缺失某些指标,实际有效问卷 1058 份,应答率为 92%。虽然实际样本数较计算的样本数略少,但课题组认为样本数有效。另外在年龄分层中,初步打算按每 10 岁分为一个层,但根据样本的实际情况调整为将年龄分为 4 层:1= $<40$  岁,2= $40 \sim 49$  岁,3= $50 \sim 59$  岁,4= $\geq 60$  岁。

2. 调查方法:试验前告知研究对象试验的性质、目的以及可能产生的不良反应,并由调查员口头讲解,获得被调查者的知情同意。由培训合格的专业人员使用统一编制调查表记录被调查者的基本情况,包括姓名、年龄、性别、职业、文化程度、家族史、吸烟、饮酒等;体格检查包括身高、体重、腰围、臀围、口服葡萄糖后 2 h 血糖(2hPBG)等;测量血糖时调查对象空腹过夜,次日早晨用葡萄糖 75 g,溶于 250 ml 温水顿服,服后 2 h 抽取血液样本采用全自动生化分析仪测血糖等生化指标。既往最大体重(Maximum weight)为资料采集的回溯性记录。

**3. 诊断标准:**

(1) T2DM 诊断标准:采用 1999 年 WHO 和 2003 年美国糖尿病协会标准,空腹血糖(FBG)  $\geq 7.00$  mmol/L 或 2hPBG  $\geq 11.1$  mmol/L,或经县级以上医院确诊并在调查前 2 周内规律使用降糖药物诊断为糖尿病(包括 T2DM,诊断标准相同);7.8 mmol/L  $\leq$

2hFPG  $< 11.1$  mmol/L 为糖耐量减低(IGT);FBG  $< 6.1$  mmol/L 或餐后 2hPBG  $< 7.8$  mmol/L 为正常血糖(NGR)。中国 2 型糖尿病防治指南中指出 75 g 葡萄糖口服负荷试验(OGTT)后 2 h 血糖值可以单独用于流行病学调查或人群筛查。此次调查使用 2hPBG 值来筛查危险人群。

(2) 肥胖诊断标准:依据 2002 年中国肥胖问题工作组我国成年人适宜 BMI 和腰围切点的研究建议<sup>[8]</sup>:BMI(kg/m<sup>2</sup>)  $\geq 24.0$  为超重,  $\geq 28.0$  为肥胖。

4. 统计学分析:将原始数据双份录入 EpiData 3.0 软件,采用 SAS 9.1 软件进行统计分析。用统计表对资料进行描述,揭示数据分布特征和正态性检验。非正态分布者用对数转换后统计分析或是秩和检验两组独立样本,组间率比较用  $\chi^2$  和趋势  $\chi^2$  检验。进行单因素和多因素 logistic 分析,双向有序资料采用等级相关。

**结 果**

1. 基本情况:在牡丹江市抽样得到 1150 人,收到有效样本 1058 人;其中男性 530 人,女性 528 人;平均年龄 52.22 岁。调查应答率为 92%。其中 NGR 组为 901 人,IGT 组 82 人,T2DM 组 75 例,患病率为 7.09%。

2. 糖尿病患病情况:T2DM 患者主要分布在 40 岁以上的人群,主要集中在 60 岁以上年龄段中;不同年龄糖尿病患病的危险性不同,随着年龄的增加,患糖尿病的危险性增高(趋势  $\chi^2=5.2359, P=0.0221$ )。男、女性患病率分别为 7.17% 及 7.01% ( $\chi^2=0.0106, P=0.9181$ ),不同性别糖尿病患病率差异无统计学意义(表 1)。

表 1 1058 人 T2DM 年龄和性别分布

因素	检测人数	患病例数	患病率(%)
年龄(岁)			
<40	110	3	2.73
40~49	391	22	5.63
50~59	270	23	8.52
$\geq 60$	287	27	9.41
性别			
男性	530	38	7.17
女性	528	37	7.01
民族			
汉族	983	71	7.22
少数民族	75	4	5.33
合计	1058	75	7.09

注:年龄别 T2DM 的趋势  $\chi^2=5.2359, P=0.0221$ ;不同性别 T2DM  $\chi^2=0.0106, P=0.9181$ ;不同民族 T2DM  $\chi^2=0.3777, P=0.5388$

3. 当前 BMI 和 MAXBMI 糖尿病患病情况: 表 2 显示, T2DM 患者主要分布在当前超重组中, 其次在当前 BMI < 24.0 组中, 而 BMI ≥ 28.0 组中患者相对较少; 随着当前 BMI 水平的升高, 糖尿病患病率升高差异无统计学意义 (趋势  $\chi^2 = 3.2115, P = 0.0713$ )。以当前 BMI 低水平组为对照, 超重水平组的粗 OR 值为 1.53 (0.91 ~ 2.58), 而肥胖水平组 OR 值为 1.66 (0.82 ~ 3.38), 调节性别、年龄后的 OR 值也显示当前 BMI 水平越高, 糖尿病患病率越高差异无统计学意义。

糖尿病患者集中分布在既往最重时达到超重和肥胖的人群中; 趋势  $\chi^2$  检验显示随着 MAXBMI 值的增大, 糖尿病的患病率升高差异有统计学意义 (趋势  $\chi^2 = 17.387 23, P < 0.0001$ )。见表 2。进一步分层, 以 MAXBMI < 24.0 为参照组, 超重组的 OR 值为 2.48, 肥胖组 OR 值为 4.36, 调整年龄和性别的影响后, 仍可见到既往达到肥胖者比既往最大体重正常者患糖尿病的危险性明显增大。表 2 显示, 随着体重的变化, 大部分既往肥胖者向当前超重和正常体重发展。

4. 单因素和多因素分析: 表 3 显示, 当前 BMI 和 MAXBMI 都以是否肥胖划分高低后的单因素分析, 两因素与糖尿病发生都呈正相关, OR 值分别为 1.564、3.092; 当前 BMI 与 T2DM 的关系无统计学意义 ( $P = 0.0725$ ); 而 MAXBMI 显示有统计学意义 ( $P < 0.0011$ )。经年龄、性别等多因素调整后 (表 3), MAXBMI 和 T2DM 的作用仍存在, 而当前 BMI 的作用被剔除。说明随 MAXBMI 增加, 患 T2DM 的危险性显著增加。当前 BMI 与 T2DM 的发生无相关性。年龄与 T2DM 的发生微弱相关 ( $OR = 1.031, P = 0.0038$ )。

5. T2DM 和 NGR 组分析: 在只考虑 T2DM 和 NGR 组, 不考虑 IGT 组的情况下, 两组间的年龄 ( $P = 0.0004$ )、MAXBMI ( $P < 0.0001$ ) 的差异具有统计学意义; 而两组间当前 BMI 差异无统计学意义 ( $P = 0.0638$ )。ΔBMI 在 T2DM 组中为 (1.8 ± 3.0) kg/m<sup>2</sup>, 与

NGR 组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.0001$ )。T2DM 组中当前 BMI 值和 MAXBMI 差值比 NGR 组大, 年龄比 NGR 组高, MAXBMI 也比 NGR 组大 (表 4)。

6. T2DM 和 NGT 组分层分析: 将 75 例 T2DM 患者按 MAXBMI 的中位数分为 MAXBMI ≥ 27.4 组和 < 27.4 组 (表 5)。在 MAXBMI ≥ 27.4 组, 年龄较 BMI < 27.4 组下降, 但差异无统计学意义 ( $P = 0.5142$ ); 而当前 BMI 下降差异有统计学意义 ( $P < 0.0001$ ); MAXBMI 在两组间下降的差异也有统计学

表 2 1058 人当前 BMI 和 MAXBMI 水平 T2DM 分布

变量	人数	T2DM 例数	患病率 (%)	OR 值(95%CI)	OR* 值(95%CI)
当前 BMI(kg/m <sup>2</sup> )					
<24.0	487	27	5.54	1	1
24.0~	436	36	8.26	1.53(0.91~2.58)	1.58(0.94~2.67)
28.0~	135	12	8.89	1.66(0.82~3.38)	1.64(0.80~3.36)
MAXBMI(kg/m <sup>2</sup> )					
<24.0	327	10	3.06	1	1
24.0~	416	32	7.25	2.48(1.21~5.07)	2.46(1.20~5.05)
28.0~	248	30	12.10	4.36(2.09~9.11)	4.27(2.04~8.94)

注: 当前 BMI 不同水平 T2DM 趋势  $\chi^2 = 3.2115, P = 0.0713$ ; MAXBMI 不同水平 T2DM 趋势  $\chi^2 = 17.387 23, P < 0.0001$ ; \*粗优势比; \*调整年龄、性别后的优势比

表 3 当前 BMI 和 MAXBMI 与糖尿病关系的 logistic 回归分析

变量	β	se(β)	Waldχ <sup>2</sup> 值	P 值	OR 值(95%CI)
单因素					
当前 BMI	0.4470	0.2489	3.2251	0.0725	1.564(0.960~2.5470)
MAXBMI	1.1290	0.3464	10.6215	<0.0011	3.092(1.568~6.0980)
多因素(调整年龄、性别)					
当前 BMI	-	-	-	-	-
MAXBMI	1.1175	0.3474	10.3475	0.0013	3.057(1.547~6.0400)

表 4 T2DM 组中当前 BMI 和 MAXBMI 分析

组别	例数	年龄(岁)	当前 BMI (kg/m <sup>2</sup> )	MAXBMI (kg/m <sup>2</sup> )	ΔBMI (kg/m <sup>2</sup> )
T2DM 组	901	56 ± 10	24.8 ± 3.7	27.2 ± 3.2	1.8 ± 3.0
NGR 组	75	49 ± 17	24.2 ± 4.2	25.4 ± 4.2	0.7 ± 2.0
P 值	-	0.0004	0.0638	<0.0001	<0.0001

注: ΔBMI = MAXBMI - 当前 BMI

表 5 T2DM 和 NGR 组按 MAXBMI 中位数分层分析( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	年龄(岁)	当前 BMI (kg/m <sup>2</sup> )	MAXBMI (kg/m <sup>2</sup> )	ΔBMI	PBG (mmol/L)
T2DM 组						
MAXBMI < 27.4	38	57 ± 11	23.0 ± 3.7	25.2 ± 2.8	1.4 ± 3.1	11.7 ± 4.8
MAXBMI ≥ 27.4	37	55 ± 10	27.0 ± 3.0	28.9 ± 2.5	2.3 ± 2.5	14.3 ± 5.4
P 值	-	0.5142	<0.0001	<0.0001	0.1501	0.0408
NGR 组						
MAXBMI < 25.4	444	49 ± 16	22.5 ± 2.8	23.3 ± 2.3	0.0 ± 1.6	4.6 ± 1.6
MAXBMI ≥ 25.4	457	50 ± 17	27.7 ± 2.9	27.3 ± 2.8	1.2 ± 2.3	4.8 ± 1.8
P 值	-	0.8402	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0096

注: ΔBMI = MAXBMI - 当前 BMI

意义( $P < 0.0001$ )。当前 BMI 比 MAXBMI 值下降,下降程度与 BMI  $< 27.4$  组差异无统计学意义( $P = 0.1501$ ); 血糖水平在 MAXBMI  $\geq 27.4$  组中, MAXBMI 低水平组下降差异有统计学意义( $P = 0.0408$ )。

在 901 例 NGT 中,按 MAXBMI 的中位数分为  $\geq 25.4$  和  $< 25.4$  两组(表 5)。两组比较年龄增大差异无统计学意义( $P = 0.8402$ ),当前 BMI 和 MAXBMI 值下降差异有统计学意义( $P < 0.0001$ ,  $P < 0.0001$ )。当前 BMI 较 MAXBMI 下降程度在两组间差异有统计学意义,MAXBMI 较大组的变化更大( $P < 0.0001$ );这与在 T2DM 组分析不同;血糖水平在 MAXBMI  $\geq 25.4$  组和  $< 25.4$  中,下降差异具有统计学意义( $P = 0.0096$ )。

7. MAXBMI 与当前 BMI 和  $\Delta$ BMI 的关系分析:由散点图可知 MAXBMI 与当前 BMI 适合做直线相关分析。在 T2DM 组进行相关性分析,MAXBMI 及当前 BMI 显著正相关( $r_s = 0.68$ ,  $P = 0.0001$ ),相关关系密切; $\Delta$ BMI 与 MAXBMI 为正相关( $r_s = 0.25$ ,  $P < 0.0001$ )。在 NGT 组进行相关性分析,MAXBMI 及当前 BMI 显著正相关( $r_s = 0.79$ ,  $P = 0.0001$ ),相关关系比 T2DM 组更加密切; $\Delta$ BMI 与 MAXBMI 为正相关( $r_s = 0.20$ ,  $P = 0.0800$ )。

总体分析显示,当前 BMI 与 MAXBMI 显著相关( $r = 0.79$ ,  $P < 0.0001$ ),与在 T2DM 组和 NGR 组的分析类似。而  $\Delta$ BMI 与 MAXBMI 呈正相关关系( $r = 0.24$ ,  $P < 0.0001$ ),因  $r < 0.5$ ,相关关系不密切。

## 讨 论

众多研究表明,T2DM 患者多有既往超重或肥胖史<sup>[8]</sup>;BMI 是 T2DM 的独立危险因素<sup>[9-11]</sup>。国内对 BMI 与 T2DM 的 Meta 分析中得出 OR 值为 2.37<sup>[12]</sup>。Vazquez 等<sup>[1]</sup>对当前 BMI 和 T2DM 关系的 Meta 分析得出 OR 值为 1.92。但是也有研究显示当前 BMI 与 T2DM 无关<sup>[13,14]</sup>;本研究也得出此结果。与 Meta 分析结果有所不同,可能原因是研究人群不同,人种差异、研究的设计、分析标准有所不同引起的。WHO 的分类标准以 BMI  $\geq 25.0$  为超重, $\geq 30.0$  为肥胖;有专家建议亚洲人群中以 BMI  $\geq 23.0$  为超重, $\geq 25.0$  为肥胖<sup>[15]</sup>;我国肥胖问题工作组以 BMI  $\geq 24.0$  为超重, $\geq 28.0$  为肥胖<sup>[16]</sup>。采用何种标准值得进一步探讨;另外样本不够大和样本偏性也会产生影响。国内对 MAXBMI 和糖尿病关系单因素分析得出的 OR 值范围为 1.19 ~ 4.44<sup>[13,14,17]</sup>;本研究为 3.092,基本相

同。本研究相关分析显示,无论正常组还是 T2DM 组,当前 BMI 和 MAXBMI 密切相关,但正常组的相关系数更大( $r_s = 0.79$ ),T2DM 组的  $\Delta$ BMI 与 MAXBMI 正相关( $r_s = 0.25$ ,  $P < 0.0001$ ),相关系数大于 NGR 组( $r_s = 0.20$ ,  $P = 0.0800$ );说明 T2DM 患者 BMI 变动幅度大于正常组。对于国内外不同研究结果所产生的差异,需要深入研究来加以证实。

Park 等<sup>[18]</sup>的研究发现,72% 的韩国 T2DM 患者有既往肥胖病史,只有 38% 是当前肥胖的,MAXBMI 在糖尿病组显著高于对照组。本研究对当前 BMI 和 MAXBMI 分层分析发现,T2DM 患者当前 BMI 为  $24.8 \pm 3.7$ ,其中 48% 当前 BMI 处于超重,16% 当前肥胖。与 Park 研究结果一致。本研究中 T2DM 患者 43% 有既往超重史和 40% 有既往肥胖史;提示超重和肥胖是 T2DM 病程的早期体现。相对于 MAXBMI 正常的人而言,既往肥胖患 T2DM 的危险性为 4.27 倍,而既往超重是既往未超重人群患 T2DM 风险的 3.06 倍。T2DM 患者较正常者的 MAXBMI 与当前 BMI 差异大,说明 T2DM 患者的体重变化较正常人大。所以注意既往体重的增大和大幅度波动,对预防控制 T2DM 有重要意义。

在 NGR 组中,MAXBMI 高值组( $\geq 25.4$ )显示出比低值组的 BMI 变化大( $P < 0.0001$ ),2hPBG 血糖水平也较高( $P = 0.0096$ );而 T2DM 组,虽然血糖水平也升高,但 BMI 变化无统计学意义。因而在预防正常人群血糖升高向 IGR 和 T2DM 转变过程中,应保持 BMI 处于低值,同时血糖水平也低。分层分析显示,NGR 组中的 MAXBMI 高值组与低值组相比,BMI 减低的幅度大。在 T2DM 组中 MAXBMI 低值组( $< 27.4$ )血糖值比高值组低,所以 T2DM 患者将 BMI 维持在低值组( $< 27.4$ ),也是有效控制血糖的方法。所以应鼓励正常人群保持 BMI 处于低值,避免 BMI 大幅波动。因此早期干预体重,维持低水平 BMI( $< 25.4$ ),能有效预防糖尿病的发生;T2DM 组和 NGR 组均应密切注意 MAXBMI 值的变化,控制体重在正常 BMI 值范围。

本研究存在一定局限性,对既往最大体重存在回忆偏倚,如果有条件做队列研究,会获得更准确的资料;另外,未考虑出现最大体重的年龄。从以往国内外的病例对照研究看,对照(NGR)和病例(T2DM)组最大 BMI 发生年龄是否存在统计学差异并没有统一答案。初步分析产生分歧的原因,可能是研究人群样本及分类标准有所不同;被调查者回忆出现最大体重的年龄具有较大的回忆偏倚,很难

清晰回忆最大体重出现的时间,而仅仅对最大体重的数据记忆较准确,所以在研究的预调查中,研究小组决定不调查最大 BMI 发生年龄,在以后的队列研究开展较为合适。但是缺少既往最大体重出现的年限数据,在一定程度上影响了对 T2DM 防治的依据。综上所述,无论男女性,MAXBMI 是患 T2DM 的一个独立危险因素。尤其注意 40 岁以上的人群,MAXBMI 越大, T2DM 的发病危险性越大。

### 参 考 文 献

- [1] Vazquez G, Duval S, Jacobs DR, et al. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a Meta-analysis. *Epidemiol Rev*, 2007, 29: 115-128.
- [2] Zhang L, Dong YH. The research development of the association between anthropometric indices of obesity and diabetes and cardiovascular diseases. *Section Endocrinol Foreign Med Sci*, 2005, 25(4):257-285. (in Chinese)  
张磊,董砚虎. 肥胖体表测量指标与糖尿病及心血管病的研究进展. *国外医学内分泌学分册*, 2005, 25(4):257-285.
- [3] Ford ES, William son DF, Liu S. Weight change and diabetes incidence: findings from a national cohort of US adults. *Am J Epidemiol*, 1997, 146:214.
- [4] Everhart JE, Petlitt DJ, Bennett PH, et al. Duration of obesity increases the incidence of NIDDM. *Diabetes*, 1992, 41(2):231.
- [5] Lara-Esqueda A, Aguilar-Salinas CA, Velazquez-Monroy O, et al. The body mass index is a less sensitive tool for detecting cases with obesity-associated co-morbidities in short stature subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004, 28(11):1443-1450.
- [6] Stokic EJ, Tomic DD, Ivkovic-Lazar TA, et al. Total and intraabdominal fat mass in NIDDM patients with normal BMI. The 18th International Diabetes Federation Congress, Paris, France, 2003. *Diabetes Metab*, 2003, 1871.
- [7] Hu CF, Li LM. The epidemiological rearch development of anthropometric factors about T2DM. *Chin J Diabetes*, 2001, 9(1): 52-53. (in Chinese)  
胡传峰,李立明. 2型糖尿病体质因素流行病学研究进展. *中国糖尿病杂志*, 2001, 9(1):52-53.
- [8] Pi-Sunyer FX. Weight and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63(3 Suppl):S426-429.
- [9] Wang WJ, Wang KA, Li TL, et al. A discussion on utility and purposed value of obesity and abdomen obesity when body mass index, waist circumference, waist to hip ratio used as indexes predicting hypertension and hyper-blood glucose. *Chin J Epidemiol*, 2002, 23(1):16-19. (in Chinese)  
王文娟,王克安,李天麟,等. 体重指数、腰围和腰臀比预测高血压、高血糖及其二者聚集性的实用价值及其探讨. *中华流行病学杂志*, 2002, 23(1):16-19.
- [10] Liu GH. Epidemiological features of type 2 diabetes. *Hubei J Preven Med*, 2003, 14(1):4-5. (in Chinese)  
刘国红. II 型糖尿病的流行病学特征. *湖北预防医学杂志*, 2003, 14(1):4-5.
- [11] Ma LM, Fu ZY, Wang KA, et al. Logistic regress ion analysis on risk factor of type 2 diabetes mellitus. *Chin J Diabetes*, 1999, 7(5):262-263. (in Chinese)  
马林茂,富振英,王克安,等. 2型糖尿病危险因素的 Logistic 回归分析. *中国糖尿病杂志*, 1999, 7(5):262-263.
- [12] Liao HJ, Jin SG, Jiang H. Meta-analysis on relationship between body mass index and diabetes in China. *Chin J Public Health*, 2004, 20(7):810-812. (in Chinese)  
廖海江,金水高,姜垣. 国民体质指数与 II 型糖尿病关系 Meta 分析. *中国公共卫生*, 2004, 20(7):810-812.
- [13] Yang XJ, Yan HT, Wang JH, et al. A case-control study of obesity and correlative factors for NIDDM. *Chin J Public Health*, 1999, 15(3):199-200. (in Chinese)  
杨新军,阎洪涛,王建华,等. 肥胖及相关因素与非胰岛素依赖型糖尿病患病关系的病例对照研究. *中国公共卫生*, 1999, 15(3):199-200.
- [14] An LW, Ji LN. A case-control study of the relationship between type 2 diabetes and the maximum body weight. *Chin J Diabetes*, 2007, 15(6):352-356. (in Chinese)  
安凌王,纪立农. 最大体重与 2 型糖尿病发病关系的病例对照研究. *中国糖尿病杂志*, 2007, 15(6):352-356.
- [15] Steering Committee of the Western Pacific Region of the World Health Organization, the Inter-national Association for the Study of Obesity, the International Obesity Task Force: the Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Melbourne, Australia, Health Communications Australia Pty Limited, 2000. Available at <http://www.diabetes>.
- [16] Cooperative Meta-analysis Group of China Obesity Task Force. Predictive values of body mass index and waist circumference to risk factors of related diseases in Chinese adult population. *Chin J Epidemiol*, 2002, 23(1):5-10. (in Chinese)  
中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组. 我国成人体重指数和腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值: 适宜体重指数和腰围切点的研究. *中华流行病学杂志*, 2002, 23(1):5-10.
- [17] Wang WJ, Shi LY, Dong FX, et al. Analysis on the risk factors in patients with diabetes mellitus from population in mining districts — a population-based case-control study. *Chin J Epidemiol*, 1998, 19(6):346-349. (in Chinese)  
王文娟,施吕元,董福霞,等. 矿区人群糖尿病的危险因素分析 — 以人群为基础的病例对照研究. *中华流行病学杂志*, 1998, 19(6):346-349.
- [18] Park JY, Lee KU, Kin CH, et al. Past and current obesity in Koreans with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*, 1997, 35:49-56.

(收稿日期:2009-08-28)

(本文编辑:尹廉)