

开滦集团职工糖尿病人群代谢综合征患病率调查

李慧英 李俊娟 邢爱君 林黎明 魏晓明 吴寿岭

【摘要】 目的 调查糖尿病人群的MS患病率。方法 以2006年7月至2007年10月参加体检的开滦集团职工中的9 275例糖尿病人群(FPG \geq 7.0 mmol/L或 $<$ 7.0 mmol/L及已确诊为糖尿病或正在使用降糖治疗)为研究对象。采用中国高血压防治指南2010修订版中定义的MS诊断标准,按照年龄、性别分层,分析该人群中MS的患病情况,用多因素logistic回归分析MS的影响因素。结果 9 275例糖尿病人群中6 105例患有MS,患病率为65.8%,其中女性为70.0%,男性为64.9%。青年、中年、老年组MS患病率59.7%、66.0%、68.8%。各年龄组男性患病率分别为61.4%、64.9%、67.0%,女性患病率分别为50.3%、70.7%、78.8%,不同年龄组患病率差异有统计学意义($P<0.05$)。青年组MS患病人群中,女性以WC异常率最高,为100.0%,男性以血脂异常率最高,为86.3%。在中老年MS患病人群中,无论男性、女性均以血压异常率最高,达96.0%。多因素logistic回归分析结果显示,青年组人群中,吸烟增加MS发生风险($OR=1.89$, 95% $CI: 1.09 \sim 3.28$),中老年人人群中,男性发生MS的风险较低($OR=0.77$, 95% $CI: 0.67 \sim 0.89$; $OR=0.48$, 95% $CI: 0.35 \sim 0.66$)。结论 糖尿病人群中女性MS患病率高于男性;MS的患病率随年龄增长呈升高趋势;吸烟可能增加MS患病风险。

【关键词】 代谢综合征; 糖尿病; 患病率

Study on the prevalence of metabolic syndrome among diabetic population Li Huiying, Li Junjuan, Xing Aijun, Lin Liming, Wei Xiaoming, Wu Shouling. Affiliated Kailuan Hospital of Hebei Union University, Tangshan 063000, China

Corresponding author: Wu Shouling, Email: drwusl@163.com

【Abstract】 **Objective** To observe the prevalence of metabolic syndrome (MS) among people with diabetes. **Methods** 9 275 diabetic patients (FPG was \geq 7.0 mmol/L or FPG $<$ 7.0 mmol/L but diagnosed as diabetes or having history of diabetes, or were under hypoglycemic agents treatment) of 101 510 employees of Kailuan group who took physical check-up between 2006 and 2007, were recruited to take part in this study. Using the latest defined diagnostic criteria on MS from the 2010 hypertension guidelines, prevalence of MS among the population was analyzed, according to age and gender. Multiple logistic regression analysis was used to test the relevant factors of MS. **Results** There were 6 105 cases with MS among the population with the prevalence as 65.8% (female: 70.0%, male: 64.9%). Stratified by age and gender, the prevalence rates of MS among young-age group, middle-age group and elderly group were 59.7%, 66.0% and 68.8%, respectively. The prevalence in males among the three groups was 61.4%, 64.9% and 67.0%, respectively. The prevalence rates in females among the three groups were 50.3%, 70.7% and 78.8%, respectively. Stratified by age and gender, the prevalence of waist abnormal in female was the highest (100.0%) in the youth group that with MS. However, the prevalence of dyslipidemia appeared the highest (86.3%) in males. In the elderly group with MS, the prevalence of abnormal blood pressure was the highest in both males and females, up to 96.0%. Results from multi-factor logistic regression analysis showed that cigarette smoking would increase the risk of developing MS in the youth group ($OR=1.89$, 95% $CI: 1.09 \sim 3.28$) and the risk of developing MS of man was lower than women in the middle-aged group ($OR=0.77$, 95% $CI: 0.67 \sim 0.89$; $OR=0.48$, 95% $CI: 0.35 \sim 0.66$). **Conclusion** In the diabetic population, MS prevalence in female appeared to be higher than in males. The prevalence of MS tended to increase with age. Cigarette smoking could increase the risk of MS in the youth group.

【Key words】 Metabolic syndrome; Diabetes; Prevalence

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.03.023

作者单位: 063000 唐山, 河北联合大学附属开滦总医院心内科

通信作者: 吴寿岭, Email: drwusl@163.com

糖尿病人群中 MS 患病情况国内外也有相关报道^[1-4],但因不同的诊断定义及不同国家、人种、性别及年龄的差异,MS 患病率相差较大。为此,本研究以开滦研究(中国注册临床试验伦理审查委员会注册号:ChiCTR-TNC-11001489)人群中的糖尿病患者作为研究对象,采用中国高血压防治指南 2010 修订版中的方法^[5],探讨糖尿病人群中 MS 的患病情况。

资料与方法

1. 资料来源:以 2006 年 7 月至 2007 年 10 月参加健康体检的 101 510 名开滦集团职工中的 9 489 例糖尿病人群(FPG \geq 7.0 mmol/L 或 $<$ 7.0 mmol/L 及已确诊为糖尿病或正在使用降糖治疗)为研究对象,排除 214 例资料缺失者,最终纳入分析人数为 9 275 例。

2. 资料收集:流行病学调查内容、血压测量参见文献[6]。身高、体重采用经校正的 RGZ-120 型体重秤,受试者脱鞋、脱帽,穿轻便单衣,身高精确到 0.1 cm,体重精确到 0.1 kg。WC 用软尺在脐上 1 cm 处,吸气末时直接接触皮肤测量,精确到 0.1 cm。

3. 相关因素及疾病定义或诊断标准:糖尿病参照美国糖尿病协会(American Diabetes Association, ADA)2009 年的诊断标准^[7]:FPG \geq 7.0 mmol/L,或随机血糖 \geq 11.1 mmol/L,或 FPG $<$ 7.0 mmol/L 但正在应用降糖药。MS 诊断参照文献[5]:具备以下 3 项或全部者诊断为 MS:①腹部肥胖:男性 WC \geq 90 cm,女性 WC \geq 85 cm;②血压(SBP/DBP) \geq 130/85 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),或有高血压病史;③ TG \geq 1.7 mmol/L 或 HDL-C $<$ 1.04 mmol/L;④ FPG \geq 6.1 mmol/L,或餐后 2 h 血糖 \geq 7.8 mmol/L 或糖尿病病史。吸烟定义为每天至少吸 1 支烟,连续吸烟 \geq 1 年。饮酒定义为平均每日饮白酒(酒精含量 $>$ 50%) \geq 100 ml,持续 $>$ 1 年。戒烟或戒酒不足 1 年者定义为吸烟或饮酒。排除研究相关资料(WC、SBP、DBP、TG、TC、HDL-C)缺失者及拒绝签署知情同意书者。

4. 生化指标检测:受试者于体检当日早晨抽取空腹静脉血 5 ml,离心后取上层血清检测 FPG、TG、TC、HDL-C、LDL-C。仪器为日立自动化分析仪(7600 Auto Matic Analyzer),试剂盒由上海名典生物工程有限公司提供。FPG

检测采用己糖激酶法,试剂盒由中生北控生物科技股份有限公司提供。操作按说明书进行,随批质控,由专业检验师进行操作。

5. 统计学分析:健康体检数据均由各医院终端录入,通过网络上传至开滦医院计算机室服务器,形成 oracle 数据库,由程序导出形成 DBF 格式文件,应用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$),两组间比较用 t 检验,计数资料用百分比(%),率的比较用 χ^2 检验,用多因素 logistic 回归分析影响糖尿病人群中发生 MS 的因素。

结 果

1. 一般资料:参加 2006—2007 年度开滦员工健康体检者共 101 510 例,其中符合糖尿病诊断标准者 9 489 例。排除 WC 测量值缺失者 150 例,SBP/DBP 测量值缺失者 33 例,TG 值缺失者 25 例,HDL-C 值缺失者 6 例,最终纳入统计分析的有效数据为 9 275 例,其中男性 7 645 例,女性 1 630 例,平均年龄(56.73 \pm 10.50)岁。与女性人群相比,男性 DBP、WC、BMI、LDL-C 水平较高,HDL-C、TC 水平较低,差异有统计学意义($P<$ 0.05)。男性人群中吸烟、饮酒、喜盐者所占比例高于女性,差异有统计学意义($P<$ 0.05),见表 1。

2. 糖尿病人群中 MS 患病情况:9 275 例研究对象中符合 MS 诊断标准的有 6 105 例,患病率为 65.8%,男性 MS 患病率为 64.9%,女性为 70.0%,性别间差异有统计学意义($P<$ 0.05)。根据文献[8]分为青年组($<$ 40 岁)、中年组(40~64 岁)、老年组(\geq 65 岁),患病率分别为 59.7%、66.0%、68.8%,组间比

表 1 研究人群一般资料

因素	女性 (n=1 630)	男性 (n=7 645)	合计 (n=9 275)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁) ^a	56.36 \pm 9.35	56.81 \pm 10.73	56.73 \pm 10.50	-1.73	0.084
SBP(mmHg) ^a	139.18 \pm 22.85	139.56 \pm 21.63	139.49 \pm 21.85	-0.61	0.543
DBP(mmHg) ^a	83.82 \pm 11.15	86.89 \pm 12.23	86.35 \pm 12.10	-9.89	0.000
WC(cm) ^a	88.85 \pm 9.49	91.18 \pm 9.53	90.77 \pm 9.56	-8.97	0.000
BMI(kg/m ²) ^a	26.45 \pm 3.87	26.14 \pm 3.36	26.30 \pm 3.05	3.03	0.002
TG(mmol/L) ^a	2.26 \pm 1.77	2.24 \pm 1.93	2.45 \pm 0.98	0.37	0.714
LDL-C(mmol/L) ^a	2.40 \pm 0.97	2.46 \pm 0.99	1.56 \pm 0.43	-1.94	0.052
HDL-C(mmol/L) ^a	1.65 \pm 0.44	1.54 \pm 0.43	2.24 \pm 1.90	9.91	0.000
FPG(mmol/L) ^a	9.40 \pm 3.17	9.28 \pm 3.02	26.19 \pm 3.46	1.38	0.168
吸烟 ^b	60(3.68)	3 583(46.87)	3 643(39.39)	1 056.65	0.000
饮酒 ^b	61(3.74)	3 485(45.59)	3 546(38.23)	1 000.49	0.000
体育锻炼 ^b	345(21.17)	1 463(19.14)	1 808(19.49)	3.59	0.058
喜盐 ^b	136(8.34)	919(12.02)	1 055(11.38)	20.66	0.000

注:^a $\bar{x}\pm s$;^b括号外数据为人数,括号内数据为百分比(%)

较差异有统计学意义(趋势 $P < 0.05$);男性各年龄组发病率分别为61.4%、64.9%、67.0%;女性分别为50.3%、70.7%、78.8%,组间比较差异有统计学意义(趋势 $P < 0.05$),见表2。

3. 不同人群、不同年龄MS分布情况:在总人群中,青年组WC异常、血压异常、血脂异常者所占比例分别为76.0%、79.8%、84.8%;中年组分别为79.2%、88.8%、73.4%;老年组分别为84.8%、93.6%、60.8%。在男性人群中:青年组上述各组分异常者所占比例分别为73.0%、82.0%、86.3%,中年组分别为77.8%、89.2%、74.2%;老年组分别为84.5%、93.1%、59.7%。在女性人群中:青年组上述各组分所异常者所占比例分别为100.0%、61.5%、73.1%;中年组分别为84.8%、87.2%、70.4%;老年组分别为72.2%、96.0%、65.9%,组间差异均有统计学意义(趋势 $P < 0.05$),见表3。

4. 多因素logistic回归分析结果:按年龄分组,MS为因变量,以男性、吸烟、饮酒、体育锻炼、文化程度为自变量进行多因素logistic回归分析,结果显示:在青年组,高中以上文化程度降低MS的发生风险($OR = 0.47, 95\%CI: 0.24 \sim 0.93$)。吸烟增加MS的发生风险($OR = 1.89, 95\%CI: 1.09 \sim 3.28$)。在中、老年组,男性发生MS风险较低($OR = 0.77, 95\%CI: 0.67 \sim 0.89; OR = 0.48, 95\%CI: 0.35 \sim 0.66$),见表4。

讨 论

本研究发现糖尿病人群中MS患病率为65.5%,其中男性MS患病率为65.8%,女性患病率高于男性,为70.0%。与傅汉菁等^[9]的研究结果一致。日本、韩国的研究显示^[10,11]:2型糖尿病患者MS患病率分别为58.5%、77.9%,在欧美白种人糖尿病人群中MS患病率为70%~80%,高于本研究结果。糖尿病人群中MS患病率明显高于普通人群。

本研究发现,在总体人群中女性糖尿病人群MS患病率(70.0%)高于男性(65.5%)。但按年龄分组,在青年糖尿病人群中女性患病率(50.3%)低于男性(60.9%),与Esmailnasab等^[4]的研究结果一致。这种MS患病率的性别差异可能是由于女性肥胖发病率较高,且久坐不动的生活方式较男性明显。而在青年女性中MS患病率低于男性,与青年男性吸烟、饮酒、饮食习惯等不良生活方式的比例高于女性,随着女性糖尿病患者年龄的增长,雌激素水平减低,加重了胰岛素抵抗和糖、脂代谢紊乱,因此,中老年组糖尿病人群MS的患病率呈现女性高于男性的趋势。除性别差异外,MS的患病率随着年龄的增长而增加,在女性人群中尤为显著,老年组的MS患病率明显高于青年组。国内外报道的结果显示^[11,12],在自然人群中MS具有显著的增龄性,且在女性人群中MS的增龄性尤其明显,与本研究结果一致。故应早期关注中老年女性的血压、血脂管理,预防MS的发生。

按年龄分层后,青年男性人群血脂异常所占比例最高为86.3%,女性人群中WC异常所占比例最高为100%,而中、老年组中均以血压异常所占比例最高,老年女性血压异常比例高达96.0%。存在明显的性别、年龄差异。Framingham研究发现高血压对糖尿病患者全因死亡率和心脑血管事件的归因危险度分别为30%和25%^[13],陈永刚等^[14]研究结果也显示,高血压可使糖尿病患者心脑血管事件危险性增加57%($HR = 1.57, 95\%CI: 1.24 \sim 1.98$)。高血压、糖尿病均为独立的心脑血管疾病危险因素,二者并存时可使心脑血管疾病的发病危险进一步增加^[15,16],因此在中老年人群,应积极控制血压,从而减少糖尿病人群中MS的流行,并且最大限度地降低心脑血管并发症发生和死亡的总体危险。

多因素logistic回归分析结果显示:在中老年组,女性增加MS的发生风险。因性别为不可控因

表2 不同年龄组MS患病率

性别	青年组	中年组	老年组	合计	χ^2 值	P值
男	621/1 012(61.4)	3 176/4 891(64.9)	1 167/1 742(67.0)	4 964/7 645(64.9)	6.87	0.032
女	92/183(50.3)	800/1 131(70.7)	249/316(78.8)	1 141/1 630(70.0)	35.31	0.000
合计	713/1 195(59.7)	3 976/6 022(66.0)	1 416/2 058(68.8)	6 105/9 275(65.8)	15.34	0.000

注:括号外数据分子为MS人数,分母为每组总例数,括号内数据为百分比(%);不同年龄组比较,差异有统计学意义(趋势 $P < 0.05$)

表3 诊断MS组中,不同人群、不同年龄MS各组分的分布情况

组别	女性			男性			合计		
	青年组	中年组	老年组	青年组	中年组	老年组	青年组	中年组	老年组
WC异常	26(100.0)	734(84.8)	228(72.2)	154(73.0)	2 788(77.8)	986(84.5)	180(76.0)	3 522(79.2)	1 201(84.8)
血压异常	16(61.5)	755(87.2)	239(96.0)	173(82.0)	3 197(89.2)	1 086(93.1)	189(79.8)	3 952(88.8)	1 325(93.6)
血脂异常	19(73.1)	610(70.4)	164(65.9)	182(86.3)	2 659(74.2)	697(59.7)	201(84.8)	3 269(73.4)	861(60.8)

注:括号外数据为人数,括号内数据为百分比(%);不同年龄组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)

表 4 不同年龄组影响 MS 发生的多因素 logistic 回归分析

自变量	β	s_e	Wald χ^2 值	P 值	OR 值(95%CI)
青年					
男性	0.59	0.30	3.79	0.05	1.80(1.00 ~ 3.25)
吸烟	0.64	0.28	5.18	0.02	1.89(1.09 ~ 3.28)
饮酒	-0.18	0.28	0.43	0.51	0.83(0.48 ~ 1.45)
喜盐	-0.02	0.31	0.01	0.94	0.98(0.54 ~ 1.78)
高中以上	-0.75	0.35	4.70	0.03	0.47(0.24 ~ 0.93)
体育锻炼	-0.46	0.43	1.12	0.29	0.63(0.27 ~ 1.48)
中年					
男性	-0.26	0.07	12.56	0.00	0.77(0.67 ~ 0.89)
吸烟	0.01	0.07	0.04	0.84	1.01(0.89 ~ 1.16)
饮酒	0.12	0.07	3.04	0.08	1.13(0.99 ~ 1.29)
喜盐	0.10	0.08	1.39	0.24	1.10(0.94 ~ 1.30)
高中以上	0.05	0.14	0.14	0.70	1.06(0.80 ~ 1.40)
体育锻炼	0.06	0.07	0.72	0.39	1.06(0.93 ~ 1.21)
老年					
男性	-0.74	0.16	21.18	0.00	0.48(0.35 ~ 0.66)
吸烟	0.19	0.13	2.28	0.13	1.21(0.94 ~ 1.56)
饮酒	0.04	0.13	0.09	0.76	1.04(0.81 ~ 1.34)
喜盐	0.03	0.17	0.04	0.84	1.03(0.75 ~ 1.43)
高中以上	0.31	0.25	1.57	0.21	1.37(0.84 ~ 2.22)
体育锻炼	-0.19	0.11	2.90	0.09	0.83(0.66 ~ 1.03)

注:吸烟(不吸烟=1,吸烟=2);饮酒(不饮酒=1,饮酒=2);文化程度(高中及以下学历=1,高中以上学历=2);体育锻炼(不锻炼=1,经常锻炼=2)

素,故应注重中老年女性人群中可控危险因素干预。在青年组,吸烟增加 MS 的发生风险,OR 值为 1.89(95%CI:1.09 ~ 3.28),与已有研究结果一致^[17,18]。

本研究存在局限性。仅依据 2006—2007 年度健康体检单次 FPG 水平诊断糖尿病,未进行口服糖耐量试验进一步确诊,但是 WHO 认为在大规模的流行病学研究中可以使用一次 FPG 结果,且国内外诸多大规模研究均采用此方法^[19,20]。本研究的观察对象为开滦集团公司职工,以男性为主,限制了结果的外延。

参 考 文 献

- [1] Pan A, Malik VS, Hu FB. Exporting diabetes mellitus to Asia: the impact of Western-style fast food[J]. *Circulation*, 2012, 126(2): 163-165.
- [2] Lu ZY, Zhong NS, Xie Y, et al. *Medicine*[M]. 7th ed. Beijing: People's Medical Publication House, 2007: 811-813. (in Chinese) 陆再英, 钟南山, 谢毅, 等. 内科学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 811-813.
- [3] Ilow R, Regulska-Ilow B, Rózańska D, et al. Prevalence of metabolic syndrome among 40- and 50-year-old inhabitants of Wrocław, Poland [J]. *Ann Agric Environ Med*, 2012, 19(3): 551-556.
- [4] Esmailnasab N, Moradi G, Delaveri A. Risk factors of non-communicable diseases and metabolic syndrome [J]. *Iran J Public Health*, 2012, 41(7): 77-85.
- [5] Chinese Hypertension Prevention Guide Revision Committee. Chinese Guide for Hypertension Prevention and Treatment 2010 Revision [M]. Beijing: People's Medical Publication House, 2010: 56-57. (in Chinese) 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010

修订版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 56-57.

- [6] Zhu J, Wu SL, Wang YX, et al. The risk predictive value of high sensitivity C-reactive protein level for new hemorrhagic stroke events [J]. *Chin J Intern Med*, 2010, 49: 469-472. (in Chinese) 朱捷, 吴寿岭, 王艳秀, 等. 高敏 C 反应蛋白对新发脑出血危险的预测价值研究 [J]. *中华内科学杂志*, 2010, 49: 469-472.
- [7] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus [J]. *Diabetes Care*, 2011, 34(1): S62-69.
- [8] Shay CM, Ning H, Allen NB, et al. Status of cardiovascular health in US adults: prevalence estimates from the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2003-2008 [J]. *Circulation*, 2012, 125(1): 45-56.
- [9] Fu HJ, Yuan SY, Wan G, et al. Clinical characteristics of diabetic patients with metabolic syndrome and its components at 15 urban communities in Beijing [J]. *Chin J Gen Pract*, 2011, 10(6): 390-393. (in Chinese) 傅汉菁, 袁申元, 万钢, 等. 北京 15 个城区社区成人糖尿病人群伴发代谢综合征及其组分的特征分析: 北京社区糖尿病研究 2 [J]. *中华全科医师杂志*, 2011, 10(6): 390-393.
- [10] Iwasaki T, Togashi Y, Ohshige K, et al. Neither the presence of metabolic syndrome as defined by the IDF guideline nor an increased waist circumference increased the risk of microvascular or macrovascular complications in Japanese patients with type 2 diabetes [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2008, 79: 427-432.
- [11] Lee WY, Park JS, Noh SY, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among 40 968 Korean metropolitan subjects [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2004, 65: 143-149.
- [12] Xu F, Zhang HF, Zhu ZY, et al. Prevalence and risk factors of metabolic syndrome among 18 to 74 years old rural population of Gaoyou in Jiangsu [J]. *Chin J Hypertens*, 2011, 19(4): 329-335. (in Chinese) 徐芳, 张海峰, 朱燕燕, 等. 江苏高邮农村 18 ~ 74 岁汉族居民代谢综合征患病率调查分析 [J]. *中华高血压杂志*, 2011, 19(4): 329-335.
- [13] Rao ML. China Guideline Cerebrovascular Disease Prevention and Treatment [M]. Beijing: People's Medical Publication House, 2007. (in Chinese) 饶明俐. 中国脑血管病防治指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [14] Chen YG, Li Y, An LJ, et al. Impacts of hypertension on cardiovascular and cerebrovascular events in diabetic mellitus patient [J]. *Chin J Hypertens*, 2013, 21(4): 346-351. (in Chinese) 陈永刚, 李云, 安利杰, 等. 高血压对糖尿病患者心脑血管事件的影响 [J]. *中华高血压杂志*, 2013, 21(4): 346-351.
- [15] Holman RR, Paul SK, Bethel MA, et al. Long-term follow-up after tight control of blood pressure in type 2 diabetes [J]. *N Engl J Med*, 2008, 359(15): 1565-1576.
- [16] Du X, Ninomiya T, de Galan B, et al. Risk of cardiovascular events and effects of routine blood pressure lowering among patients with type 2 diabetes and atrial fibrillation: results of the advance study [J]. *Eur Heart J*, 2009, 30(9): 1128-1135.
- [17] Wang JW, Hu DY, Sun YH, et al. Gender difference in association between smoking and metabolic risks among community adults [J]. *Natl Med J Chin*, 2011, 91(12): 805-809. (in Chinese) 王锦纹, 胡大一, 孙艺红, 等. 不同性别人群吸烟危险因素相关性 with 代谢综合征分析 [J]. *中华医学杂志*, 2011, 91(12): 805-809.
- [18] Zuo HJ, Yao CH, Hu YS, et al. Relations between smoking, alcohol intake, physical activity, sleeping hours and the metabolic syndrome in Chinese male aged 18-45 years old [J]. *Chin J Epidemiol*, 2011, 32(3): 235-238. (in Chinese) 左惠娟, 姚崇华, 胡以松, 等. 中国 18 ~ 45 岁男性人群行为习惯与代谢综合征的关系 [J]. *中华流行病学杂志*, 2011, 32(3): 235-238.
- [19] Caroline S, Michael J, James B, et al. Trends in the incidence of type 2 diabetes mellitus from the 1970s to the 1990s [J]. *Circulation*, 2006, 113: 2914-2918.
- [20] Conen D, Ridker PM, Mora S, et al. Blood pressure and risk of developing type 2 diabetes mellitus: the women's health study [J]. *Eur Heart J*, 2007, 28: 2937-2943.

(收稿日期: 2013-09-28)

(本文编辑: 万玉立)