

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.08.022

文章编号: 1005-8982(2016)08-0099-06

健康体检人群身体测量指标与 2 型糖尿病的关系

程久琪¹, 王盼²

(1. 宁夏医科大学总医院, 宁夏 银川 750004; 2. 宁夏医科大学总医院 体检中心, 宁夏 银川 750004)

摘要:目的 探讨健康体检人群身体测量指标与 2 型糖尿病(T2DM)的关系。**方法** 选取 2011 年 1 月 - 2015 年 4 月在宁夏医科大学总医院进行体检的 4 186 例成人作为研究对象, 根据其血糖情况分为 T2DM 组和非 T2DM 组。通过单因素分析和多非条件 Logistic 多元回归探讨各身体测量指标与 T2DM 发病的关系。**结果** 4 186 例受试者中 220 例发现 T2DM, 占 5.3%。T2DM 组的体重指数(BMI)、体脂比、腰围(WC)、臀围、腰臀比(WHR)及腰身比(WHtR)均显著高于非 T2DM 组($P < 0.05$)。非条件 Logistic 多元回归分析结果表明调整年龄、文化程度、饮酒、吸烟和糖尿病(DM)家族史等混杂因素影响后, BMI、体脂比、WC、臀围、WHR 及 WHtR 等各身体测量指标均与 T2DM 患病呈显著正相关($P < 0.05$), 且以 WHR 为主的腹型肥胖指标与其关系更密切。**结论** 对于健康体检人群而言, 身体测量指标与 T2DM 的发病密切相关, 其中以 WHR 为主的腹型肥胖指标的影响更大, 故建议通过调整饮食和运动来控制 WHR, 尽可能预防 T2DM 的发生。

关键词: 身体测量指标; 2 型糖尿病; 腰臀比; 患病风险

中图分类号: R587.1

文献标识码: B

Relationship between anthropometric measures and type 2 diabetes in health check-up crowd

Jiu-qi Cheng¹, Pan Wang²

(1. Outpatient Department, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004, China; 2. Physical Examination Center, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004, China)

Abstract: Objective To study the relationship between anthropometric measures and type 2 diabetes (T2DM) in health check-up crowd. **Methods** From January 2011 to April 2015, 4,186 residents who received health examination in our hospital were selected and divided into T2DM group and non-T2DM group. The single factor analysis and unconditioned multivariate logistic regression analysis were performed to investigate the relationship between anthropometric measures and prevalence of T2DM. **Results** 220 cases (5.3%) of T2DM were found in 4186 subjects. BMI, body fat ratio, waist circumference (WC), hip circumference, waist-to-hip ratio (WHR), waist-to-height ratio (WHtR) in T2DM group were significantly higher than in non-T2DM group ($P < 0.05$). Results of unconditioned multivariate logistic regression analysis showed that all anthropometric measures were significantly positively related with T2DM after adjustment for age, cultural degree, drinking, smoking, family history of DM and other confounding factors ($P < 0.05$), and the relationship between abdominal obesity indexes like WHR and T2DM was closer. **Conclusions** For health check-up crowd, anthropometric measures are closely related to prevalence of T2DM, and the impact of abdominal obesity indexes like WHR is bigger, which suggests diet adjustment and exercise to control WHR can prevent T2DM.

Keywords: anthropometric measures; type 2 diabetes; waist-hip ratio; prevalence

糖尿病(diabetes mellitus, DM)是由多种病因引起的代谢紊乱,其特点是胰岛素分泌不足和(或)胰岛素作用障碍,导致糖类、脂肪和蛋白质的代谢障碍,出现慢性的血糖升高,最终可引起多个器官的功

收稿日期: 2015-10-08

能障碍和慢性损害。DM 分 1 型和 2 型两种,后者占 90%左右,主要发生在成年人中,发病缓慢,其生理改变是由胰岛素抵抗伴胰岛素分泌不足到胰岛素分泌不足伴胰岛素抵抗。典型表现是多饮、多食、多尿和原因不明的体重降低。随着人们生活方式和饮食习惯的改变,2 型糖尿病(T2DM)的发病率呈逐年上升的趋势。目前认为 T2DM 是由遗传和环境因素共同作用导致,其中肥胖是重要危险因素之一,与 DM 和高血压等多种慢性疾病密切相关,已经成为国内外的流行病^[1-2]。肥胖包括全身性肥胖和腹型肥胖,前者主要依靠体重指数(BMI)和体脂比来评估,腰围(WC)、腰臀比(WHR)及腰身比(WHtR)则是评估后者的重要测量指标。国内以往的相关研究不多,且例数的样本多较小,大样本的研究较为少见。本研究通过对健康体检人群的一些身体测量指标进行分析,探讨人群中这些指标与 T2DM 的发病关系,为 T2DM 的发病预测和综合防控提供参考依据,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2011 年 1 月 -2015 年 4 月来宁夏医科大学总医院进行体检的 4 186 例成人作为研究对象。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②均配合完成问卷调查、体格检查和随机血糖测定,有完整的调查数据。排除标准:儿童及临床资料不完整。所有调查对象均自愿参加本研究,已签署知情同意书。

1.2 方法

采用调查问卷的方式采集受试者的性别、年龄、文化程度、吸烟史、饮食史、体力活动、家庭收入、个人患病史以及 DM 家族史等基线资料。然后测定其身高、体重、WC、臀围和体脂比,采用身高坐高仪测量每个受试者的身高,精确至 1 mm,测量时须脱去鞋袜。采用软皮尺测量 WC 和臀围,均精确至 1 mm,WC 测量位置是第 12 肋骨下缘和髂前上嵴的连线中点,臀围则是臀部的最大伸展部位。采用 TANITA TBF-300GS 体质构成分析仪测量体重和体脂比。根据以上指标计算 BMI、WHR 和 WHtR。然后采集每个受试者的静脉血,现场采用血糖仪检测血糖,并记录采血时距离上次就餐时间的间隔,若随机血糖值 ≥ 7.8 mmol/L 则在次日清晨再次采集指尖血,复查空腹血糖(FPG)。以上操作均由经过专业培训并

考核合格的调查员完成。

1.3 诊断标准、相关定义及分组

T2DM 的诊断参考《中国 2 型糖尿病防治指南(2010 年版)》的标准^[3],即 FPG(空腹 8 h 以上) ≥ 7.0 mmol/L 和(或)随机血糖 ≥ 11.1 mmol/L,或者患者自报已确诊为 T2DM 并进行降糖治疗者,据此将受试者分成 T2DM 和非 T2DM 两组。现在吸烟者的定义是累积吸烟量 ≥ 100 支且近 3 个月内经常吸烟者。现在饮酒者的定义是近 1 年内经常饮酒者。参考《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》的标准^[4],根据 BMI 将受试者分为 4 组,分别为消瘦($BMI < 18.5$ kg/m²)、正常($18.5 \leq BMI < 24.0$ kg/m²)、超重($24.0 \leq BMI < 28.0$ kg/m²)和肥胖($BMI \geq 28.0$ kg/m²);根据 WC 分为 4 组,分别为消瘦(男性 WC < 75.0 或 WC < 70.0 cm)、正常(男性 $75.0 \leq WC < 85.0$ cm、女性 $70.0 \leq WC < 80.0$ cm)、轻度腹型肥胖(男性 $85.0 \leq WC < 95.0$ cm 或女性 $80.0 \leq WC < 90.0$ cm)和重度腹型肥胖(男性 WC ≥ 95.0 cm 或女性 WC ≥ 90.0 cm)。臀围、WHR、WHtR 和体脂比均根据四分位数进行分组。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组比较用 χ^2 检验,两组比较用 t 检验,计数资料用例数(%)表示,偏相关分析与多元线性回归分析各个身体测量指标与随机血糖的关系,采用非条件 Logistic 多元回归分析(向后逐步法)探讨 T2DM 发生的影响因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同性别的人口学特征、身体测量指标和血糖情况

4 186 例体检者中男性 1 759 例,女性 2 427 例,男性的文化程度、现在吸烟和饮酒的比例、WC 及 WHR 均显著高于女性,而体脂比、臀围及 WHtR 均显著低于女性,差异有统计学意义($P < 0.05$)。4 186 例体检者中,220 例患有 T2DM,患病率为 5.3%,其中自报者 103 例,新检出 117 例。男性和女性的糖尿病患病率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1、2。

2.2 两组身体测量指标比较

结果表明,T2DM 组的 BMI、体脂比、WC、臀围、WHR 和 WHtR 均显著高于非 T2DM 组,差异有统计

学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.3 非条件 Logistic 多元回归分析结果

以是否患有 T2DM 为因变量,对男性和女性受试者分别进行非条件 Logistic 多元回归分析(向后逐步法),结果表明调整年龄、文化程度、饮酒、吸烟及

DM 家族史等混杂因素影响后,BMI、体脂比、WC、臀围、WHR 及 WHtR 等各身体测量指标均与 T2DM 患病呈显著正相关,随着各身体测量指标的增大,T2DM 的患病率均显著升高($P<0.05$),其中 WHR 与 T2DM 的患病率的关系最强。见表 4。

表 1 不同性别的人口学特征、身体测量指标和血糖情况 ($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄 / 岁	BMI/(kg/m ²)	体脂比 / %	WC/cm	臀围 /cm	WHR	WHtR	随机血糖 / (mmol/L)
男性($n=1\ 759$)	51.5 ± 10.1	23.9 ± 3.2	23.1 ± 5.9	81.6 ± 9.2	89.6 ± 5.8	0.91 ± 0.05	0.49 ± 0.06	6.1 ± 2.4
女性($n=2\ 427$)	51.5 ± 9.8	24.0 ± 3.4	32.2 ± 6.3	79.2 ± 9.0	90.3 ± 6.1	0.88 ± 0.06	0.51 ± 0.07	6.3 ± 2.2
合计($n=4\ 186$)	51.5 ± 10.5	24.0 ± 3.5	28.4 ± 7.9	80.2 ± 9.3	90.0 ± 6.0	0.89 ± 0.06	0.50 ± 0.07	6.2 ± 2.3
t 值	1.287	0.963	47.368	8.437	3.741	17.103	9.680	2.794
P 值	0.198	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005

表 2 不同性别的人口学特征、身体测量指标和血糖情况 例(%)

组别	文化程度			现在吸烟者	现在饮酒者	DM 家族史
	小学及以下	初中	高中及以上			
男性($n=1\ 759$)	897(51.0)	628(35.7)	234(13.3)	1 385(78.7)	1 372(78.0)	125(7.1)
女性($n=2\ 427$)	1 698(70.0)	553(22.8)	176(7.3)	28(1.15)	278(11.5)	176(7.3)
合计($n=4\ 186$)	2 595(62.0)	1 181(28.2)	410(9.8)	1 413(33.8)	1 650(39.4)	301(7.2)
χ^2 值	157.628			2 745.300	1 891.144	0.032
P 值	0.000			0.000	0.000	0.857

组别	BMI				WC			
	消瘦	正常	超重	肥胖	消瘦	正常	轻度腹型肥胖	重度腹型肥胖
男性($n=1\ 759$)	40(2.3)	863(49.1)	671(38.2)	185(10.5)	454(25.8)	649(36.9)	511(29.1)	145(8.2)
女性($n=2\ 427$)	65(2.7)	1 185(48.8)	882(36.3)	295(12.2)	374(15.4)	956(39.4)	799(32.9)	298(12.3)
合计($n=4\ 186$)	105(2.5)	2 048(48.9)	1 553(37.1)	480(11.5)	828(19.8)	1 605(38.3)	1 310(31.3)	443(10.6)
χ^2 值	3.96				77.99			
P 值	0.266				0.000			

表 3 两组身体测量指标比较

组别	BMI 例(%)				平均 / (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	体脂比 / (% , $\bar{x} \pm s$)
	消瘦	正常	超重	肥胖		
男性($n=1\ 759$)						
T2DM 组($n=91$)	1(2.5)	34(3.9)	38(5.7)	18(9.7)	24.8 ± 3.0	24.7 ± 5.2
非 T2DM 组($n=1\ 668$)	39(97.5)	829(96.1)	633(94.3)	167(94.3)	23.9 ± 3.5	23.0 ± 5.8
χ^2/t 值	11.417				2.536	2.716
P 值	0.010				0.011	0.007
女性($n=2\ 427$)						
T2DM 组($n=129$)	2(3.1)	51(4.3)	48(5.4)	28(9.5)	24.8 ± 3.1	33.7 ± 6.0
非 T2DM 组($n=2\ 298$)	63(96.9)	1134(95.7)	834(94.6)	267(90.5)	24.0 ± 3.3	32.1 ± 6.4
χ^2/t 值	13.308				2.838	2.744
P 值	0.004				0.005	0.006

续表 3

组别	WC 例(%)				平均 / (cm, $\bar{x} \pm s$)	臀围 / (cm, $\bar{x} \pm s$)	WHR ($\bar{x} \pm s$)	WHtR ($\bar{x} \pm s$)
	消瘦	正常	轻度腹型 肥胖	重度腹型 肥胖				
男性($n=1759$)								
T2DM 组($n=91$)	13(2.9)	31(4.8)	31(6.1)	16(11.0)	84.5 ± 8.6	91.2 ± 5.0	0.93 ± 0.04	0.51 ± 0.05
非 T2DM 组($n=1668$)	441(97.1)	618(95.2)	480(93.9)	129(89.0)	81.4 ± 9.2	89.5 ± 5.7	0.91 ± 0.05	0.49 ± 0.06
χ^2/t 值		16.131			3.098	2.766	3.955	3.291
P 值		0.001			0.002	0.006	0.000	0.001
女性($n=2427$)								
T2DM 组($n=129$)	12(3.2)	41(4.3)	47(5.9)	29(9.7)	81.7 ± 8.8	91.6 ± 5.8	0.89 ± 0.04	0.53 ± 0.05
非 T2DM 组($n=2298$)	362(96.8)	915(95.7)	752(94.1)	269(90.3)	79.1 ± 9.0	90.2 ± 6.0	0.88 ± 0.05	0.51 ± 0.06
χ^2/t 值		17.359			3.246	2.728	2.828	2.942
P 值		0.000			0.001	0.011	0.005	0.003

表 4 多因素 Logistic 回归分析结果

因素	BMI				体脂比 /%			
	消瘦	正常	超重	肥胖	<18.6	18.6 ~	22.7 ~	>27.1
男性($n=1759$)								
OR	1.00	2.133	3.315	4.223	1.000	1.581	1.909	2.608
95%CI(下限, 上限)	-	1.173, 3.878	1.830, 6.003	2.332, 7.648	-	1.297, 1.927	1.566, 2.327	2.140, 3.179
χ^2 值	-	6.169	15.644	22.603	-	20.568	40.983	90.078
P 值	-	0.013	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000
女性($n=2427$)								
OR	1.00	1.869	2.482	4.108	1.000	1.480	1.623	2.333
95%CI(下限, 上限)	-	1.193, 2.928	1.584, 3.888	2.622, 6.435	-	1.233, 1.776	1.353, 1.948	1.944, 2.799
χ^2 值	-	7.458	15.759	38.069	-	17.770	27.116	82.977
P 值	-	0.006	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000
男性($n=1759$)								
OR	1.00	1.829	2.771	4.559	1.000	1.446	1.606	1.992
95%CI(下限, 上限)	-	1.492, 2.243	2.260, 3.398	3.718, 5.590	-	1.186, 1.763	1.318, 1.958	1.634, 2.428
χ^2 值	-	33.704	96.042	212.796	-	13.333	22.001	46.556
P 值	-	0.000	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000
女性($n=2427$)								
OR	1.000	1.736	2.744	4.363	1.000	1.063	1.183	1.332
95%CI(下限, 上限)	-	1.351, 2.231	2.135, 3.526	3.395, 5.607	-	1.012, 1.116	1.126, 1.242	1.268, 1.399
χ^2 值	-	18.570	62.190	132.459	-	5.972	45.187	131.498
P 值	-	0.000	0.000	0.000	-	0.015	0.000	0.000

续表 4

因素	WHR				WHtR			
	<0.87	0.87 ~	0.93 ~	>0.97	<0.47	0.47 ~	0.51 ~	>0.55
男性(<i>n</i> =1 759)								
OR	1.000	1.738	2.833	4.580	1.000	1.678	2.513	3.836
95%CI(下限,上限)	-	1.376,2.195	2.244,3.577	3.627,5.783	-	1.319,2.135	1.975,3.198	3.014,4.882
χ^2 值	-	21.574	76.575	163.517	-	17.709	56.125	119.472
<i>P</i> 值	-	0.000	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000
女性(<i>n</i> =2 427)								
OR	1.000	1.722	2.643	4.769	1.000	1.601	2.090	3.402
95%CI(下限,上限)	-	1.383,2.145	2.122,3.292	3.829,5.940	-	1.319,1.944	1.721,2.538	2.802,4.131
χ^2 值	-	23.547	75.304	194.537	-	22.599	55.444	152.950
<i>P</i> 值	-	0.000	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000

3 讨论

2010年Yang等^[6]统计我国14个省46239例年龄超过20岁成人体检者的资料,结果提示DM患病率为9.7%。而2013年一份纳入我国98658例成人体检者的调查结果为DM患病率为11.6%^[6]。本研究回顾性分析近几年来本院体检的4186例成人资料,结果提示符合T2DM的诊断标准的有220例,总患病率为5.3%,明显低于以往研究的报道,这可能与纳入的对象来源及DM的判定标准不同相关。并且53.2%(117/220)的患者并不知晓自己的病情,知晓率不足50%,可见随着饮食习惯和生活方式的改变,T2DM的发生率逐渐升高,且疾病早期常无明显的“三多”现象(多饮、多食、多尿),由于该病早期的诊治能提高疾病的预后,故建议广大人群,特别是有肥胖和糖尿病家族史等的高危人群积极体检。此外,本研究发现男性的文化程度、现在吸烟和饮酒的比例、WC和WHR均显著高于女性,而体脂比、臀围和WHtR均显著低于女性($P<0.05$),体现当前男女之间的肥胖差异,男性成人中腹型肥胖者居多,可能与饮酒等因素有关,而女性中全身性肥胖更常见,而男女之间的T2DM总患病率比较差异无统计学意义。

本研究采用单因素分析和非条件Logistic多元回归分析,两个方法探讨体检者身体测量指标与T2DM的关系,结果表明T2DM组的BMI、体脂比、WC、臀围、WHR和WHtR均显著高于非T2DM组($P<0.05$),可见这些身体测量指标都与T2DM有关,T2DM患者容易合并全身性肥胖或腹型肥胖,非条件Logistic多元回归分析分析结果表明,与BMI和体脂比等全身性肥胖数值比较,WC、臀围、WHR和

WHtR等腹型肥胖数值对T2DM发病的影响更大,与T2DM的关系更为密切,与以往的研究结果一致^[7]。提示脂肪堆积在腹部对T2DM患病的风险影响很大,而堆积病风险的影响最大,男性WHR>0.97者的糖尿病患病风险是WHR<0.87者的4.58倍,对女性而言则是4.769倍。WHR是WC和臀围两者的比值,故理论上WC的增大或臀围减小可使WHR增大。Nemesure等^[8]观察4631例非洲加勒比人群9年里DM和高血压的发病,结果表明WHR与DM的发生密切相关。本研究对WC而言,重度腹型肥胖(男性 $85.0\leq WC<95.0$ cm或女性 $80.0\leq WC<90.0$ cm)者的T2DM患病风险是消瘦者(男性 $WC<75.0$ cm或 $WC<70.0$ cm)的4.559倍(男)或4.363倍(女),而臀围对T2DM患病风险的影响是所有身体测量指标中最轻微,臀围>93.5cm者的T2DM患病风险是臀围<86.1cm者的1.992倍(男)或1.332倍(女),故控制WC的增加可能更加有助于预防T2DM。对于臀围,以往多个研究^[9-10]结果表明在控制WC后,臀围的增加也能降低DM的患病风险,Janghorbani等^[11]的系统回顾和Meta分析结果同样证实臀围与DM的发生呈显著负相关,提示控制腹型肥胖不仅要降低WC,还要通过运动来适当增加臀围,尽可能预防T2DM的发生。此外,本研究还发现WHtR这个腹型指标同样与T2DM的发病密切相关,WHtR>0.55者的T2DM患病风险是WHtR<0.47者的3.836倍(男)或3.402倍(女),WHtR是近年来提出的一个描述腹型肥胖程度的新指标。其测量和计算方法较为简便,且在男女之间差异较小,可应用于评估T2DM、高血压和高脂血症等代谢性疾病的发生^[12]。

关于肥胖增加 T2DM 的患病风险的具体机制目前尚未完全确定,可能与炎症反应有关。脂肪组织能促进 IL-6、TNF- α 和脂联素等多个炎症因子的分泌,同时炎症反应与胰岛素抵抗发生密切相关,同时 T2DM 患者由于体内内分泌代谢的改变导致体内的脂肪组织重新分布,在腹部分布增多,而四肢分布减少,故控制腹型肥胖也许能更有助于 T2DM 的预防。并且 WC 和 WHR 等腹型肥胖的测量数据简单易行,为社区筛选 T2DM 的高危人群和健康教育的开展提供简便易行的方法。本研究仍有不足,首先受限于资料的完整性,本研究并未将空腹血糖受损及糖耐量降低等糖尿病前期状态纳入研究范围内,并且本研究为单中心回顾性研究,调查例数较少,故更可信的结果有待大样本的多中心前瞻性研究所证实。

总之,对于健康体检人群而言,身体测量指标与 T2DM 的发病密切相关,其中以 WHR 为主的腹型肥胖指标的影响更大,故建议通过调整饮食和运动来控制 WHR,尽可能预防 T2DM 的发生。

参 考 文 献:

- [1] Kelly T, Yang W, Cben CS, et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030[J]. *Int J Obes*, 2008, 32(9): 1431-1437.
- [2] Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the framingham heart study[J]. *Circulation*, 2007, 116(1): 39-48.
- [3] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2010 年版) [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2011: 5.
- [4] 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[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 1-5.
- [5] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. *JAMA*, 2013, 310(9): 948-959.
- [6] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(12): 1090-1101.
- [7] Taylor AE, Ebrahim S, Ben-Shlomo Y, et al. Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts[J]. *Am J Clin Nutr*, 2010, 91(3): 547-556.
- [8] Nemesure B, Wu SY, Hennis A, et al. The relationship of BMI and WHR on the 9-year incidence of type 2 diabetes and hypertension in a predominantly African-origin population[J]. *Ann Epidemiol*, 2008, 18(8): 657-663.
- [9] Parker ED, Pereira MA, Stevens J, et al. Association of hip circumference with incident diabetes and coronary heart disease: the Atherosclerosis Risk in Communities study[J]. *Am J Epidemiol*, 2009, 169(7): 837-847.
- [10] Conway B, Xiang YB, Villegas R, et al. Hip circumference and the risk of type 2 diabetes in middle-aged and elderly men and women: the Shanghai Women and Shanghai Men's Health Studies[J]. *Ann Epidemiol*, 2011, 21(5): 358-366.
- [11] Janghorbani M, Momeni F, Dehghani M. Hip circumference, height and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2012, 13(12): 1172-1181.
- [12] Tseng CH, Chong CK, Chan TT, et al. Optimal anthropometric factor cutoffs for hyperglycemia, hypertension and dyslipidemia for the Taiwanese population[J]. *Atherosclerosis*, 2010, 210(2): 585-589.

(张西倩 编辑)