

## · 营养 · 慢性病 · 经济负担 ·

# 中国超重和肥胖造成相关慢性疾病的经济负担研究

赵文华 翟屹 胡建平 王建生 杨正雄 孔灵芝 陈春明

**【摘要】** 目的 评价由超重和肥胖造成的 4 种慢性疾病(高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中)的直接经济负担,预测不同超重和肥胖率比值下的医疗负担变化。方法 利用 2002 年中国居民营养与健康状况调查、2003 年国家第三次卫生服务需求调查等相关资料,分别计算与超重和肥胖相关的 4 种慢性疾病的患病相对风险和人群归因危险度百分比,计算 4 种慢性疾病的直接疾病负担;根据人群归因危险度百分比计算超重和肥胖造成 4 种慢性病的直接经济负担。结果 2003 年中国超重和肥胖所造成的高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中的直接经济负担分别为 89.7、25.5、22.6 和 73.3 亿元,4 种病合计归因于超重和肥胖的直接经济负担高达 211.1 亿元人民币,占 4 种病合计直接疾病负担的 25.5%。如果不采取相应措施,当超重与肥胖率比值达到 1.1:1 时,归因于超重和肥胖导致 4 种病的直接经济负担将达到 369.9 亿元,将比 2003 年上升 75.2%。结论 目前超重和肥胖所造成的高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中的直接经济负担,分别占 2003 年中国卫生总费用和医疗总费用的 3.2% 和 3.7%。

**【关键词】** 超重;肥胖;慢性疾病;经济负担

**Economic burden of obesity related chronic diseases in China** ZHAO Wen-hua<sup>\*</sup>, ZHAI Yi, HU Jian-ping, WANG Jian-sheng, YANG Zheng-xiong, KONG Ling-zhi, CHEN Chun-ming. <sup>\*</sup>Chinese Center for Diseases Control and Prevention, Beijing 100050, China

**【Abstract】 Objective** To estimate annual direct medical costs of chronic diseases attributable to overweight and obesity among Chinese adults in China and to predict the medical costs if the situation of overweight and obesity is not under control. **Methods** Using data from the 2002 National Nutrition and Health Survey ( $n = 39\ 834$ ), the prevalence rates regarding overweight ( $24 \leq \text{BMI} < 28$ ) and obesity ( $\text{BMI} \geq 28$ ), population attributable risk (PAR) for hypertension, type 2 diabetes, coronary heart disease, and stroke, were calculated. Data from the 2003 National Health Services Survey ( $n = 143\ 521$ ) was used to derive direct medical costs including costs for outpatient visits, physician services, inpatient stays, rehabilitation services, nursing fees, and medications. The medical costs attributable to overweight and obesity were estimated through multiplying the disease costs by PAR for each disease. **Results** The total medical cost attributable to overweight and obesity was estimated at 211.11 billion yuan (RMB), accounting for 25.5% of the total medical costs for the four chronic diseases, or 3.7% of the national total medical costs in 2003. The medical cost associated with overweight and obesity would be increased to 370.0 billion yuan (RMB), a 75.2% increase if the situation of obesity got worsened in the future. **Conclusion** The high economic burden of overweight and obesity calls for urgent need to develop effective interventions in order to prevent further worsening of the situation and to minimize the economic burden of obesity-related diseases.

**【Key words】** Overweight; Obesity; Chronic disease; Economic burden

基金项目:卫生部专项经费资助项目(2001DEA30035、2003DIA6N008);科技部重大专项经费资助项目(ZKJBPT100369);卫生部和世界卫生组织合作项目(WKC/WK/VH/JC/ai C2-AHP-05-043)

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心(赵文华、王建生、陈春明);中国疾病预防控制中心营养与食品安全所(翟屹、杨正雄);卫生部卫生统计信息中心(胡建平);卫生部疾病控制局(孔灵芝)

目前全球肥胖的发病率和死亡率显著增高,有超过 10 亿的超重人口,其中至少有 3 亿是肥胖<sup>[1]</sup>。研究证实,肥胖是造成多系统慢性病发生的独立而重要的危险因素<sup>[2,3]</sup>;归因于肥胖的所有费用占国家医疗支出费用的 2%~7%<sup>[4-11]</sup>。2002 年中国居民营养与健康状况调查的结果表明,我国 18 岁以上成年人的超重率为 22.8%,肥胖率为 7.1%,大城市人群超重和肥胖患病率分别为 30.0% 和 12.3%<sup>[12]</sup>。超重和肥胖已成为影响我国人群健康的公共卫生问题,本研究利用有关资料对超重和肥胖造成的高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中的直接经济负担进行了研究。

### 对象与方法

1. 资料来源:资料来源于 2002 年中国居民营养与健康状况调查和 2003 年国家第三次卫生服务调查,两次调查均采用多阶段分层整群随机抽样的方法,有较好的全国代表性<sup>[12,13]</sup>。此外,有关超重和肥胖与冠心病和脑卒中患病危险性的资料来源于 1985-2000 年我国 10 组人群心脑血管病及其危险因素队列研究<sup>[14]</sup>。

#### 2. 研究方法:

(1) 利用 2002 年中国居民营养与健康状况调查数据,分别计算超重和肥胖者高血压和糖尿病患病相对风险(OR 值)及其人群归因危险度百分比(PAR);引用赵连成等研究中的超重和肥胖与冠心病、脑卒中的患病相对危险(RR),并利用 2002 年中国居民营养与健康状况调查的超重率和肥胖率计算 PAR。PAR 计算公式:

$$PAR(\%) = \frac{P(OR - 1)}{1 + P(OR - 1)} \times 100$$

P: 暴露因素在人群中的比例; OR(RR): 相对于正常体重者,超重和肥胖人群患某种疾病的相对危险度

(2) 利用 2003 年国家第三次卫生服务调查数据,计算高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中的门诊和住院费用(疾病诊疗过程中为诊断和治疗疾病所支付的费用),按直接费用和间接费用两部分统计,直接费用包括住院费用、检查费用、手术费用、门诊费用、医药费、康复费用等,间接费用包括与治疗相关的交通费用、护理费用及食宿费用等。

(3) 通过超重、肥胖人群患 4 种慢性病的 PAR 和直接疾病经济负担,计算由超重、肥胖造成的 4 种慢性疾病的直接经济负担。超重和肥胖造成某病的直接经济负担 = PAR(%) × 该病的直接疾病负担。

(4) 根据超重率与肥胖率比值的变化,分析不同超重与肥胖率比值对超重和肥胖造成的慢性病直接经济负担的影响。对 2002 年中国居民营养与健康状况调查中的 132 个调查点分别计算超重率、肥胖率及超重率与肥胖率比值,选取标化后比值为 2.5:1、1.7:1 的比值,以及美国 1.1:1 的比值,将该比值所对应的超重率和肥胖率分别代入计算公式,分析不同比值下超重和肥胖造成的慢性病的直接经济负担变化情况。

#### 3. 相关疾病指标判定标准:

(1) 超重和肥胖:采用《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》推荐的标准<sup>[15]</sup>,即体重指数(BMI) < 18.5 为体重过低, BMI 18.5~23.9 为正常体重, BMI 24~27.9 为超重, BMI ≥ 28 为肥胖。

(2) 高血压:收缩压 ≥ 140 mm Hg 或舒张压 ≥ 90 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa) 或近 2 周内服用降压药定义为高血压<sup>[12]</sup>。

(3) 糖尿病:参照 1999 年国际糖尿病联盟标准,将符合下列条件之一者定义为糖尿病(DM):空腹血糖(FBG) ≥ 7.0 mmol/L;本次调查中口服葡萄糖耐量试验(OGTT)服糖后 2 h 血糖 ≥ 11.1 mmol/L;县级以上医院确诊为糖尿病患者且正在接受治疗者。空腹血糖受损(IFG)的判断标准为:空腹血糖 ≥ 6.1 mmol/L 且 < 7.0 mmol/L 者<sup>[12]</sup>。

4. 统计学分析:采用 SAS 9.0 软件进行分析,统计方法包括协方差分析、logistic 多因素回归分析等。

### 结果

1. 研究对象的基本特征:研究对象包括 2002 年中国居民营养与健康状况调查(调查 1)中年龄在 18 岁及以上,性别、身高、体重、血压、空腹血糖及询问调查等记录完整的 39 834 人;2003 年国家第三次卫生服务调查(调查 2)年龄在 18 岁及以上,直接医疗费用数据完整的 143 521 人;我国 10 组人群心脑血管病及其危险因素的队列研究(调查 3)的 24 900 名调查对象。3 组调查研究对象基本特征见表 1。

表1 研究对象的基本特征

组别	女性(%)	男性(%)	合计(%)
调查 1	21 058(52.9)	18 776(47.1)	39 834(100.0)
调查 2	72 244(50.3)	71 277(49.7)	143 521(100.0)
调查 3	12 403(49.8)	12 497(50.2)	24 900(100.0)

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比

2. 超重和肥胖人群患高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的相对风险和人群归因危险度:2002 年中国居民营养与健康状况调查结果, BMI 与人群高血压、糖尿病的患病危险呈明显的正相关(表 2)。我国 10 组人群心脑血管病及其危险因素队列研究结果, 冠心病事件、缺血性脑卒中发生的相对危险随 BMI 的增加呈上升趋势<sup>[14]</sup>(表 3)。根据 2002 年我国成人超重率(22.8%)和肥胖率(7.1%)<sup>[12]</sup>, 计算超重和肥胖人群患高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的 PAR(表 4)。

**表2** 体重与高血压和糖尿病相对风险的关系 \* [OR 值(95% CI)]

慢性病	体重正常 (n=22 909)	超重 (n=10 579)	肥胖 (n=3 689)	P 值
高血压	1.00	2.35(2.22~2.40)	5.22(4.81~5.66)	<0.001
糖尿病 <sup>#</sup>	1.00	2.37(2.00~2.81)	3.99(3.28~4.84)	<0.001

\* 控制年龄、性别、地区; # 去除糖尿病控制饮食者

**表3** 不同 BMI 水平冠心病和脑卒中事件发生的相对危险 \* [RR 值(95% CI)]<sup>[14]</sup>

慢性病事件	体重正常组 (n=17 279)	超重组 (n=3 420)	肥胖组 (n=777)
冠心病	1.00	1.33(0.97~1.82)	1.74(1.08~2.83)
缺血性脑卒中	1.00	2.03(1.65~2.52)	1.98(1.40~2.79)

\* 调整年龄、性别、收缩压、血浆总胆固醇、吸烟及饮酒

**表4** 超重和肥胖导致的高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的 PAR(%)

因素	高血压	糖尿病	冠心病	缺血性脑卒中
超重	18.90	20.34	6.67	18.00
肥胖	18.46	13.86	4.66	5.33

3. 2003 年高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的门诊及住院费用:2003 年国家第三次卫生服务调查计算, 我国城乡居民用于诊疗高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中的门诊、住院直接费用见表 5。4 种慢性疾病的次均门诊或住院直接费用, 城市费用均明显高于农村。门诊间接费用城乡分别为 9 元和 8 元, 住院间接费用城乡分别是 514 元和 294 元<sup>[13]</sup>。

**表5** 2003 年居民 4 种慢性疾病次均门诊及住院直接费用(元/次)

病种	次均门诊医疗费用(元)			次均住院医疗费用(元)		
	合计	城市	农村	合计	城市	农村
高血压	96.9	129.8	74.4	3 904.0	6 960.3	1 646.2
糖尿病	163.8	197.2	109.3	6 045.5	7 381.3	2 706.2
冠心病	245.4	334.2	156.7	11 008.2	15 843.5	2 697.4
脑卒中	264.8	391.8	207.6	7 953.1	11 970.9	4 086.2

4. 超重和肥胖造成的高血压、糖尿病、冠心病和

脑卒中的直接经济负担:2003 年国家第三次卫生服务调查结果, 我国居民用于治疗 4 种慢性疾病的直接疾病负担分别是 240.2、74.5、199.4 和 314.0 亿元人民币, 4 种病合计的直接疾病负担高为 828.1 亿元人民币。

根据人群归因危险度和直接疾病负担计算, 2003 年我国归因于超重和肥胖的高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的直接经济负担分别是 89.7、25.5、22.6 和 73.3 亿元。4 种疾病合计归因于超重和肥胖的直接经济负担为 211.1 亿元人民币, 占 4 种病合计直接疾病负担的 25.5%(表 6), 占 2003 年国家卫生总费用的 3.2%, 占 2003 年国家医疗总费用的 3.7%。

**表6** 由超重和肥胖造成的高血压、糖尿病、冠心病及脑卒中的直接经济负担

病种	直接经济负担(亿元)		合计
	超重	肥胖	
高血压	45.4	44.3	89.7(37.4)
糖尿病	15.2	10.3	25.5(34.2)
冠心病	13.3	9.3	22.6(11.3)
脑卒中	56.5	16.8	73.3(23.3)
合计	130.4	80.7	211.1(25.5)

注:括号内数据为占直接疾病负担的百分比(%)

5. 人群超重率与肥胖率比值变化对直接经济负担的影响:2002 年我国超重率与肥胖率的比值为 3:1, 如果继续发展, 则肥胖率的上升会加速, 超重率与肥胖率比值的變化下, 相关疾病的经济负担又将如何? 因此将 2002 年营养与健康调查中比值在 2.5:1, 1.7:1 和 1.1:1 对应超重率和肥胖率作为依据计算其相关疾病的直接经济负担。试图预测如肥胖问题不能控制, 未来的经济负担如何, 结果表明如果我国人群超重率与肥胖率比值达到 2.5:1、1.7:1 和 1.1:1 时, 归因于超重和肥胖的高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的直接经济负担将分别达到 151.9、43.1、50.5 和 124.3 亿元, 分别比 2003 年增长 69.3%、69.1%、123.6% 和 69.6%, 四病直接经济负担将达到 369.9 亿元, 将比 2003 年(211.1 亿元)上升 75.2%(表 7)。

## 讨 论

1. 慢性病负担成为我国主要的疾病负担:慢性病患者率的上升及其危险因素的强度不断增加, 使得慢性疾病已经成为威胁我国人民健康的主要因素(占死亡总数 80% 以上)<sup>[16]</sup>。2003 年高血压、糖

尿病、冠心病和脑卒中的直接疾病经济负担高达 828.1 亿元人民币, 占我国 2003 年 GDP 总额的 0.71%, 占 2003 年全国卫生总费用的 12.6%, 占 2003 年国家医疗总费用的 14.4%。已经给我国造成了巨大的经济压力。2003 年我国城市高血压和糖尿病的次均住院费用均在 7000 元左右, 农村为 2000 元左右; 而城市冠心病和脑卒中的次均住院费用均已超过万元。2003 年我国城镇居民家庭人均可支配收入为 8472.20 元, 农村居民家庭人均纯收入仅为 2622.20 元。这意味着不管在城市还是农村, 只要一人住一次医院, 就会花掉一个家庭成员一年的收入。此外, 由于慢性疾病多为终身疾病, 对于个人和家庭, 除巨大的经济负担外, 还经常伴有并发症, 会严重影响患者的生活质量。

表 7 不同超重与肥胖率比值下的慢性疾病直接经济负担

疾病	超重/ 肥胖 率比	直接经济负担(亿元)			超重和肥胖	
		超重	肥胖	合计	增长率 (%)	百分比 (%) <sup>☆</sup>
高血压	3.2:1 <sup>*</sup>	45.39	44.34	89.73	-	37.35
	2.5:1 <sup>#</sup>	52.17	65.57	117.74	31.22	49.02
	1.7:1 <sup>#</sup>	46.76	86.04	132.79	47.99	55.28
	1.1:1 <sup>△</sup>	40.53	111.39	151.92	69.31	63.24
糖尿病	3.2:1 <sup>*</sup>	15.16	10.33	25.49	-	34.21
	2.5:1 <sup>#</sup>	17.88	15.68	33.56	31.66	45.04
	1.7:1 <sup>#</sup>	16.46	21.14	37.61	47.55	50.47
	1.1:1 <sup>△</sup>	14.78	28.33	43.11	69.13	57.86
冠心病	3.2:1 <sup>*</sup>	13.31	9.29	22.60	-	11.33
	2.5:1 <sup>#</sup>	17.63	15.94	33.57	48.54	16.79
	1.7:1 <sup>#</sup>	17.30	22.76	40.06	77.26	20.09
	1.1:1 <sup>△</sup>	17.05	33.49	50.54	123.63	25.34
脑卒中	3.2:1 <sup>*</sup>	56.54	16.75	73.29	-	23.34
	2.5:1 <sup>#</sup>	71.43	27.23	98.66	34.62	31.42
	1.7:1 <sup>#</sup>	69.65	38.87	108.52	48.07	34.56
	1.1:1 <sup>△</sup>	67.81	56.52	124.33	69.64	39.59

\* 2002 年我国超重与肥胖率比值; # 2002 年我国部分地区超重与肥胖率比值; △ 2002 年美国超重与肥胖率比值; ☆ 占直接疾病负担的百分比

2. 超重和肥胖已成为慢性病直接疾病负担的重要原因: 肥胖患病率的不断上升, 使治疗肥胖及其相关慢性疾病的费用逐年增加。以美国为例, 2002 年与成年人肥胖及相关疾病的费用大约是 1000 亿美元<sup>[17]</sup>。儿童和青少年中, 在不到 20 年的时间里, 平均每年与肥胖相关的住院费用由 3.5 亿美元(1979-1981 年, 占全部住院费用的 0.43%) 上升到 12.7 亿美元(1997-1999 年, 占全部住院费用的 1.70%)<sup>[18]</sup>。过去 10 年, 超重和肥胖在我国呈快速上升趋势, 与 1992 年比较, 2002 年我国 18 岁以上

成年人超重和肥胖率分别上升 40.7% 和 97.2%<sup>[19]</sup>, 其中劳动力人口(45~59 岁)的超重率和肥胖率明显高于青年和老年人<sup>[12]</sup>, 预示着劳动力人口已进入慢性病发病的高危年龄。

美国、澳大利亚、法国、荷兰及新西兰的研究结果表明, 肥胖造成的疾病负担占到国家医疗支出总费用的 2%~7%, 其中澳大利亚 2.0%<sup>[20]</sup>, 加拿大 2.4%<sup>[21]</sup>, 美国最高, 达到了 7.0%<sup>[4]</sup>。本研究结果表明, 2003 年我国由超重和肥胖造成的高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中等 4 种疾病的直接经济负担合计高达 211.1 亿元人民币, 占四病合计直接疾病负担的 25.5%, 占 2003 年国家卫生总费用的 3.2%, 占 2003 年国家医疗总费用的 3.7%。尽管目前我国肥胖造成的相关慢性病的绝对费用与国外相距甚远, 但其占我国卫生总费用和医疗总费用的比例并不低, 较澳大利亚和加拿大的费用比例都高, 充分表明了超重和肥胖所造成的严重经济负担。

本研究对超重和肥胖率比值变化所带来的直接经济负担增长进行了预测, 提示当超重与肥胖率比值达到 1.1:1 时, 归因于高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中的直接经济负担将分别达到 151.9、43.1、50.5 和 124.3 亿元, 分别比 2003 年增长 69.3%、69.1%、123.6% 和 69.6%, 4 种慢性病合计的直接经济负担将达到 369.9 亿元, 比 2003 年增长 75.2%, 还未考虑医疗费用本身的增长。美国 20 世纪 70 年代末成年人超重和肥胖率分别为 47% 和 15%, 超重与肥胖比值为 3.1:1, 2002 年为 34.7% 和 30.4%, 仅仅不到 30 年的时间, 肥胖率就增长了一倍, 比值达到 1.1:1<sup>[22]</sup>。2002 年我国 18 岁及以上成年人的超重与肥胖率比值为 3.2:1, 提示如果不采取控制措施, 我国人群超重与肥胖率比值将会逐渐减小, 并有接近 1:1 的可能, 其中城市和富裕农村的发展速度将会更快。

3. 预防超重和肥胖是控制相关慢性病疾病负担的关键: 绝大多数慢性病是由为数不多的、已知的和可预防的危险因素造成的。人群的膳食结构不平衡和身体活动不足是慢性病发生的两大重要危险因素, 其最直接的后果就是导致超重和肥胖率的升高。研究表明适当的减轻体重(减少基线体重的 5%~10%)能够有效的逆转 2 型糖尿病或其他相关疾病, 也可改善造成 2 型糖尿病或其他相关疾病的代谢指标<sup>[23]</sup>; 潘孝仁等<sup>[24]</sup> 90 年代在大庆市通过实施增加体力活动和膳食平衡的干预措施, 6 年间使干预人

群糖耐量降低(IGT)进展成为糖尿病发病率下降了46%,充分证明一级预防可以有效地防治糖尿病。适当的减轻体重在长期降低血压和减少高血压发病危险方面有明显的临床意义<sup>[25]</sup>。2003年我国4种疾病合计的直接疾病负担达828.1亿元,其中25.5%归因于超重和肥胖,理论上这25.5%的费用是可以通过控制超重和肥胖而节省下来。尽管肥胖个体恢复至正常体重比较困难,但对于超重和体重在正常范围的人来说,只要在饮食和生活方式上采取小变化,就可以很好的保持正常体重。James提出能量超标的概念,并研究了美国人群的能量超额值为418.4 kJ/d<sup>[26]</sup>。翟凤英等<sup>[27]</sup>研究表明如果每个人都能坚持每天减少2%~3%的能量摄入或每天增加步行约15分钟就可以达到控制90%的居民体重增长的目的。除保持正常体重外,如能将超重和肥胖率比值控制在较低比例,或使其不恶化,就可节省大量用于治疗4种慢性病的医疗费用。

4. 关于肥胖疾病负担的研究在国外已经开展多年,通常会涉及6~10种与肥胖密切相关的疾病<sup>[4-11,20,21]</sup>。但由于受到资料的限制,在我国此类研究尚不多见。本研究只对超重和肥胖造成的高血压、糖尿病、冠心病和脑卒中等4种疾病的直接经济负担进行了分析,而超重和肥胖对呼吸系统、消化系统、肌肉骨骼系统以及某些癌症的疾病负担影响,由于缺乏相关数据未能涉及,涵盖的疾病种类与国外研究相比偏少。此外由于患肥胖及其并发症而休假或病故等间接引起的经济损失难以估计,因而在疾病负担的评估中此部分费用也没有包括在内,因此对超重和肥胖的疾病负担评估是趋于保守和低估的,但结果已经反映了肥胖对人群的危害程度和规律。

(对美国疾病预防控制中心王贵景博士以及所有参加2002年中国居民营养与健康状况调查和2003年国家第三次卫生服务调查的专家、工作人员的指导与帮助,一并致谢;感谢世界卫生组织户中心为本项研究提供经费支持)

#### 参 考 文 献

- 1 The World Health Organization warns of the rising threat of heart disease and stroke as overweight and obesity rapidly increase. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/en/>
- 2 Field A, Coakle E. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med*, 2001, 161: 1581-1586.
- 3 Calle E, Thun M. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *New Engl J Med*, 1999, 341: 1097-1105.
- 4 Colditz GA. Economic costs of obesity and inactivity. *Med Sci*

- Sports Exerc*, 1999, 31 suppl 1: s58-s61.
- 5 Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. *Obes Res*, 1998, 6: 97-106.
- 6 Birmingham CL, Muller JL, Palepu A, et al. The cost of obesity in Canada. *CMAJ*, 1999, 160: 483-488.
- 7 Swinburn B, Ashton T, Gillespie M. Health care costs of obesity in New Zealand. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1997, 21: 891-896.
- 8 Levy E, Levy P, Le Pen C, et al. The economic cost of obesity: the French situation. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1995; 19: 788-792.
- 9 Seidell JC. The impact of obesity on health status: Some implications for health care costs. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1995, 19: 788-792.
- 10 Pereira J, Mateus C, Amaral MJ. (Abstract) Direct costs of obesity in Portugal. *J Int Soc Pharmacoeconomics Outcomes Res*, 1996, 3: 64.
- 11 Schmid AG, Schneider H, Golay A, et al. (Abstract) Economic burden of obesity and its comorbidities in Switzerland. *Soc Preventivmed*, 2005, 50: 87-94.
- 12 王陇德, 主编. 中国居民营养与健康状况. 北京: 人民卫生出版社, 2005. 13-27.
- 13 卫生部统计信息中心. 中国卫生服务调查研究. 第三次国家卫生服务调查分析报告. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2004.
- 14 赵连成, 武阳丰, 周北凡, 等. 体质指数与冠心病、脑卒中发病的前瞻性研究. *中华心血管病杂志*, 2002, 30: 430-433.
- 15 陈春明, 孔灵芝, 主编. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- 16 杨功焕, 主编. 中国人群死亡及其危险因素, 流行水平、趋势和分布. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2005.
- 17 National Heart, Lung, Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, valuation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. Bethesda, Maryland: U. S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health 1998. *MMWR*, 2002, 51: 805.
- 18 Wang GJ, Dietz WH. Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years; 1979-1999. *Pediatrics*, 2002, 109: 81-88.
- 19 马冠生, 李艳平, 武阳丰, 等. 1992至2002年间中国居民超重率和肥胖率的变化. *中华预防医学杂志*, 2005, 39: 311-316.
- 20 Segal L, Carter R, Zimmet P. The cost of obesity: an Australian perspective. *Pharmacoeconomics*, 1994, 5 suppl 1: s45-s52.
- 21 Katzmarzyk PT, Janssen I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol*, 2004, 29: 90-115.
- 22 CDC/NCHS. Data in adults are for age 20 and older. NHANES (1999-2002). *JAMA*, 2004, 291: 2847-2850.
- 23 National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. Overweight, obesity, and health risk. *Arch Intern Med*, 2000, 160: 898-904.
- 24 Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care*, 1997, 20: 537-543.
- 25 Maclean PS, Higgins JA, Jackman MR, et al. Peripheral metabolic responses to prolonged weight reduction that promote rapid, efficient regain in obesity-prone rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2006, 2.
- 26 Victor J, Stevens, Eva Obarzanek. Long-Term weight loss and changes in blood pressure: results of the trials of hypertension prevention, Phase II. *Ann Intern Med*, 2001, 134: 1-11.
- 27 翟凤英, 王惠君, 王志宏, 等. 符合能量距: 预防中国居民超重和肥胖的发生. *卫生研究*, 2006, 35: 72-75.

(收稿日期: 2006-05-09)

(本文编辑: 尹廉)