

用瘦体质量、身高标准体重法评价 江淮汉族肥胖标准的研究

郑明霞¹, 郑连斌², 杨 茜¹, 周好乐¹, 张三润¹, 布仁其其格¹

(1. 内蒙古医科大学遗传学教研室, 呼和浩特 010059)

(2. 天津师范大学生命科学学院, 天津市动植物抗性重点实验室, 天津 300387)

[摘要] 为了探讨用体脂率、身高标准体重法评价江淮地区汉族肥胖的标准, 于2010年在安徽滁州和江苏淮安调查了1 426例(城市男性309例, 乡村男性414例, 城市女性312例, 乡村女性391例)江淮汉族成年人的身高、体重, 通过身高、体重来计算身体质量指数(BMI)。用BMI、体脂率、身高标准体重分别评价江淮汉族成年人肥胖率。结果表明: (1) 江淮汉族男性BMI值为 $(24.1 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$, 女性BMI值为 $(23.8 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$ 。(2) 随年龄增长, BMI增大, 身高下降。(3) 用BMI法判断, 江淮汉族超重率男性为34.7%, 女性为30.7%; 肥胖率男性为14.4%, 女性为13.2%。(4) 男性以体脂率大于26, 女性以大于37作为用瘦块体重法判断中国汉族人肥胖标准为宜。(5) 用身高标准体重公式测定成人肥胖率, 以往体重 \geq 标准体重的120%为肥胖的标准不适合于成年人。本文研究结果提示男性标准在标准体重的128%~132%为宜, 女性标准在标准体重的132%~136%为宜。WHO标准也不适合我国族群肥胖的判定。

[关键词] 身体质量指数, 体脂率, 身高标准体重法, 瘦体质量, 肥胖率, 江淮地区汉族

[中图分类号] Q984 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2014)02-0101-05

Study of Obesity Evaluation Standard of Jianghuai Han by Lean Body Mass and Weight for Height

Zheng Mingxia¹, Zheng Lianbin², Yang Qian¹, Zhou Haole¹, Zhang Sanrun¹, Buren Qiqige¹

(1. Genetics Department, Inner Mongolia Medical University, Huhhot 010059, China)

(2. School of Life Sciences, Tianjin Normal University, Tianjin Key Laboratory of Animal and Plant Resistance, Tianjin 300387, China)

Abstract: In order to analyze the obesity evaluation standard of Jianghuai Han with body fat ratio and weight for height methods, 1426 cases contain urban adults (309 males and 312 females) and rural adults (414 males and 391 females) were investigated in Chuzhou of Anhui province and Huaian of Jiangsu province. Statue and Body weight were computed at the body mass index. BMI, body fat percentage, weight for height were evaluated for obesity rate of Jianghuai Han adult. Results: (1) Male's BMI of Jianghuai Han is $(24.1 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$, female's BMI of Jianghuai Han is $(23.8 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$. (2) With the age increased, body mass index is increased, while the stature is decreased. (3) Male's rate of overweight is 34.7%, female's rate of overweight is 30.7%, and male's obesity evaluation standard is 14.4%, female's obesity evaluation standard is 13.2% by the BMI method. (4) Rate of body fat ratio for male is higher than 26, and for female is higher than 37 to judge the obesity standard of Chinese Han. (5) Using weight for height method to determine the rate of adult obesity, previous weight $\geq 120\%$ of the standard weight for obesity standards is not suitable for adults. The results of this study suggest that the male standard between 128% and 132% of the standard weight is appropriate, and female standard between 132% and 136% of the standard weight is appropriate. The WHO standard is not suitable for our population obese determination.

Key words: body mass index (BMI), body fat ratio, weight for height, lean body mass, obesity rate, Han in Jianghuai region

收稿日期: 2013-05-23.

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (30830062).

通讯联系人: 郑连斌, 教授, 研究方向: 中国民族体质人类学与群体遗传学. E-mail: zhenglianbin@sina.com

研究肥胖的方法很多,水下称重法是测量体脂的“金指标”.适用于大规模族群调查的方法主要有 BMI 法、腰围臀围比、皮褶厚度法、标准体重法、瘦体质量法、生物电阻抗法^[1].

在世界范围已普遍采用 BMI (Body mass index; kg/m²) 来作为判断成人的全身性肥胖的指标.随着 BMI 的增加,肥胖相关疾病危险性随之增加.世界卫生组织以 BMI 为分类标准来判断西方人群超重、肥胖的标准:当 BMI 为 25.0~29.9 为超重, BMI ≥30 为肥胖^[2]. 2000 年亚洲国家学者建议在亚洲人群以 BMI 23.0~BMI 24.9 为超重, BMI ≥25 为肥胖.我国学术界目前采用的适宜我国成人的标准是: BMI <18.5 为体重过低, BMI 18.5~BMI 23.9 为体重正常, BMI 24.0~BMI 27.9 为超重, BMI ≥28 为肥胖.如果要检出腹型肥胖,还要考虑腰围值.

瘦体质量法、身高标准体重法常用于对群体肥胖的评价.肥胖的判定标准很多,各有各的特点,各种方法判定的结果可能存在矛盾.考虑到世界各族群体质特征有一定的差异,国际通用的瘦体质量法、身高标准体重法是否适用于中国成人,未见中国族群资料的详细分析.本文拟采用我们在江淮地区汉族测量资料,对这一问题进行初步探讨.

1 研究对象与方法

遵循知情同意的原则,2010 年在安徽滁州和江苏淮安调查了 1 426 例(城市男性 309 例,乡村男性 414 例,城市女性 312 例,乡村女性 391 例)江淮汉族成年人的身高、体重.被测者身体健康,为世居当地三代以上的居民.在路边设立调查点对过往的行人进行随机取样,按照 20-、30-、40-、50-、60-岁组样本量基本一致的原则取样.考虑到当时城市化水平,城、乡样本量比例大约在 3:4.

使用江西南昌青云谱计量仪器厂生产的人体测高仪(精确到 1 mm)测量身高,电子秤(精确到 0.1 kg)称量体重.测量严格按照 Martin^[3]和《人体测量方法》^[4]以及规定的方法进行,严格进行测量的质量控制.

瘦体质量方法计算体脂率的公式:男性瘦体质量 LBM(kg)=[0.297×体质量(kg)+19.5×身高(m)-14.013]/0.72;女性瘦体质量 LBM(kg)=[0.184×体质量(kg)+34.5×身高(m)-35.270]/0.72^[5]. 体脂=体质量-瘦体质量. 体脂率=体脂(kg)/体质量(kg).适用亚太地区判定肥胖标准:男性体脂率>25%,女性体脂率>33%.

目前评价成人标准体重的计算公式有 3 个:(1)标准体重(kg)=身高(cm)-105. (2)标准体重=[身高(cm)-100]×0.9^[6,7]. (3)世界卫生组织(WHO)推荐公式:男性标准体重(kg)=[身高(cm)-80]×0.7, 女性标准体重(kg)=[身高(cm)-70]×0.6. 本文探讨应用第 2、3 公式来评价中国人的肥胖问题.按照目前学术界普遍采用的体重≥标准体重的 120% 为肥胖.

调查数据采用 Excel 2003、SPSS 17.0 软件统计处理.采用方差分析方法研究年龄组间指标、指数值的差异是否具有统计学意义.采用回归方法分析指标之间是否具有线性关系.

2 结果

江淮地区汉族 7 项指标、指数的调查结果见表 1,不同体脂率组的肥胖率分布见表 2,不同标准体重的江淮汉族肥胖率见表 3.

表 1 男性和女性年龄组间调查结果(mm, kg, Mean±SD)
Table 1 Results of the age increased of male and female(mm, kg, Mean±SD)

年龄/年	男				女			
	人数	体重	身高	BMI	人数	体重	身高	BMI
20-	174	64.9±9.5	1 721.9±56.3	21.9±3.0	146	52.2±6.2	1 592.2±56.9	20.6±2.3
30-	119	71.1±10.7	1 686.0±53.9	25.0±3.3	128	58.5±8.4	1 579.3±48.0	23.4±3.0
40-	151	69.8±11.3	1 679.4±58.6	24.7±3.4	156	60.2±8.3	1 572.4±49.3	24.3±3.1
50-	131	70.1±11.3	1 667.0±60.5	25.2±3.6	139	61.3±8.5	1 561.3±49.3	25.1±3.2
60-	148	66.7±11.4	1 644.0±59.2	24.6±3.4	134	60.3±10.5	1 530.0±55.8	25.7±3.7
合计	723	68.3±11.0	1681.2±63.6	24.1±3.6	703	58.5±9.1	1 567.5±55.9	23.8±3.6
方差分析	<i>F</i>	8.947	39.071	26.983	<i>F</i>	28.732	18.945	61.700
	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000
回归分析	<i>F</i>	2.150	160.675	54.100	<i>F</i>	70.941	101.914	211.300
	<i>p</i>	0.143	0.000	0.000	<i>p</i>	0.000	0.000	0.000

表2 江淮汉族不同体脂率组的肥胖率分布(瘦体质量方法)($n, \%$)
Table 2 The obesity rate distributions for different body fat ration in Jianghuai Han($n, \%$)

男体脂率(%)	女体脂率(%)	男		女	
		总人数	肥胖率($n, \%$)	总人数	肥胖率($n, \%$)
<22	<33	723	443(61.3)	703	480(63.0)
≥ 22.0	≥ 33.0	723	280(38.7)	703	223(39.8)
≥ 22.5	≥ 33.5	723	253(35.0)	703	190(36.0)
≥ 23.0	≥ 34.0	723	225(31.1)	703	171(32.0)
≥ 23.5	≥ 34.5	723	194(26.8)	703	158(27.6)
≥ 24.0	≥ 35.0	723	176(24.3)	703	142(25.0)
≥ 24.5	≥ 35.5	723	159(22.0)	703	132(22.6)
≥ 25.0	≥ 36.0	723	146(20.2)	703	113(20.8)
≥ 25.5	≥ 36.5	723	120(16.6)	703	96(17.1)
≥ 26.0	≥ 37.0	723	95(13.1)	703	82(13.5)
≥ 26.5	≥ 37.5	723	75(10.4)	703	73(10.7)
≥ 27.0	≥ 38.0	723	61(8.4)	703	63(8.7)

表3 不同标准体重的江淮汉族肥胖率($n, \%$)
Table 3 Obesity rates in different standard weight of Jianghuai Han($n, \%$)

标准体重	男		女	
	总人数	肥胖率($n, \%$)	总人数	肥胖率($n, \%$)
$\geq 116\%$	723	279(38.5)	703	330(46.9)
$\geq 120\%$	723	225(31.1)	703	275(39.1)
$\geq 124\%$	723	170(23.5)	703	208(29.6)
$\geq 128\%$	723	123(17.0)	703	156(22.2)
$\geq 132\%$	723	83(11.5)	703	120(17.1)
$\geq 136\%$	723	50(6.9)	703	85(12.1)
$\geq 140\%$	723	38(5.3)	703	62(8.8)
WHO 推荐公式	723	198(27.4)	703	214(30.4)

江淮汉族男性体重、BMI 在 20-岁组最低,到 30-岁组出现明显的增长,随后值变化不大,只有小幅的波动。身高值 20-岁组最大,30-岁组出现明显的下降,在 60 岁以后再次出现明显下降,随年龄增长,女性体重值的变化趋势与男性一致,身高值呈逐渐下降趋势,BMI 在 30-岁组出现明显的增长,以后呈逐渐增加趋势(表 1)。本资料是横断面资料,身高变化除年龄因素以外,与不同年龄组成长阶段的营养状况有关。

3 讨论

3.1 江淮地区汉族身高、体重、BMI 值的年龄变化

方差分析显示,江淮汉族男性、女性的身高、体重、BMI 值在年龄组间的差异具有统计学意义($p < 0.01$),而且直线回归分析的回归系数的显著性检验显示,除男性体重外($p \geq 0.05$),其余男女的指标、指数值回归系数有统计学意义($p < 0.01$)(表 1)。这表明,随年龄增长,这些指标、指数值出现了线性变化。男性体重值并不随年龄增长出现线性变化,而是呈倒“M”形变化,20-岁组体重最低,30-岁组体重明显增大,随后 40-岁组、50-岁组进入一个略有波动的平台期。男性 60-岁组体重明显下降,使得男性体重与年龄无直线正相关。总的说来随年龄增长,BMI 值增大,身高下降。BMI 值增大的原因,女性是体重增加而身高逐渐下降所致,男性则主要是身高下降所致。

3.2 江淮汉族的 BMI 值

江淮汉族男性 BMI 均数为 $(24.1 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$,女性 BMI 均数为 $(23.8 \pm 3.6) \text{ kg/m}^2$ 。江淮汉族 BMI 值高于广州 $(21.51 \pm 3.1) \text{ kg/m}^2$ 、德阳 $(22.45 \pm 3.77) \text{ kg/m}^2$ ^[8],略高于南京地区成人 $(23.28 \pm 3.49) \text{ kg/m}^2$ 、侨居欧洲的华裔 (23.5 kg/m^2) ,与哈尔滨成人 $(24.14 \pm 3.13) \text{ kg/m}^2$ ^[9]接近。中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组汇总中国 21 个省 239 972 例成人资料,计算出各年龄组的 BMI 均数^[10]。同年组均数比较,本文资料显示男性 BMI 均数大于中国汇总数据值,女性除 20-岁组外,其余 4 个年龄组 BMI 均数也大于中国汇总数据值。

与国外资料比较,江淮汉族 BMI 值高于非洲尼日利亚人(22.1 kg/m^2)和马里人(21.1 kg/m^2)^[11],与刚果人(23.1 kg/m^2)、摩洛哥人(23.0 kg/m^2)^[12]接近,远低于太平洋岛屿人群(32.8 kg/m^2)^[13]、欧洲地区人群(26.1 kg/m^2)^[14]。

由于人群的 BMI 值随年龄变化,所以 BMI 均数与人群内部的年龄构成比有很大关系,也与调查的年代有关,还与人群内性别构成比有关。所以本文人群之间比较只能是一种粗略的比较。

江淮汉族男性 723 例被测者中 BMI 值在 $24.0 \sim 27.9$ 的共 251 例, BMI 值 ≥ 28 的共 103 例(表 3),即超重率为 34.72%,肥胖率为 14.25%;703 例女性 BMI 值在 $24 \sim 27.9$ 的共 216 例, BMI 值 ≥ 28 的共 93 例,即超重率为 30.73%,肥胖率为 13.23%。大连地区男性超重率为 45.2%,肥胖率为 13.7%;女性超重率为 22.8%,肥胖率为 5.0%^[15]。珠海市居民超重率与肥胖率合计,男性为 23.75%,女性为 29.2%^[16]。江淮汉族男性超重率低于大连的资料数据而肥胖率略高于大连的资料数据,女性超重率、肥胖率均高于大连的资料数据。江淮汉族男性、女性 BMI 均数更明显高于珠海市居民数据。

3.3 用瘦体质量法判定江淮地区汉族的肥胖率

按照瘦体质量公式计算,723 例男性体脂率大于 25 的共 146 例(肥胖率为 20.2%),体脂率大于 26 的共 95 例。若按照体脂率大于 26 为判断肥胖标准,则肥胖率为 13.1%,接近于用 BMI 法判断的肥胖率(14.3%)。按照瘦体质量公式计算,703 例女性体脂率大于 33 的共 223 例(肥胖率为 39.8%),体脂率大于 37 的共 83 例,则肥胖率为 13.5%(表 2),接近于用 BMI 法判断的肥胖率(13.2%)。

综上,即使用亚太标准的瘦块体重法标准也不很适合于中国汉族人肥胖率的判定。本文研究结果提示,男性以体脂率大于 26,女性以大于 37 作为判断肥胖标准为宜。

3.4 用标准体重法判定江淮地区汉族的肥胖率

我们利用江淮汉族资料,分别用 $\geq 116\%$ 、 $\geq 120\%$ 、 $\geq 124\%$ 、 $\geq 128\%$ 、 $\geq 132\%$ 、 $\geq 136\%$ 、 $\geq 140\%$ 的标准体重为标准来分别计算肥胖率(表 3),探讨用标准体重法判定中国人肥胖的更精准的标准。

按照通常体重 \geq 标准体重的 120% 为肥胖的标准,江淮汉族肥胖率男为 31.1%,女为 39.1%,显然和用 BMI 评定肥胖率得到的结果不符。如果以男性体重 \geq 标准体重的 128% 和 132% 为肥胖的标准,江淮汉族男性肥胖率分别为 17.0% 与 11.5%,提示男性标准在标准体重的 128% ~ 132% 之间。如果以女性体重 \geq 标准体重的 132% 和 136% 为肥胖的标准,江淮汉族女性肥胖率分别为 17.1% 与 12.1%,这提示女性标准在标准体重的 132% ~ 136% 之间。

身高标准体重法主要应用于对儿童、青少年的肥胖率的筛查。如果采用标准体重 = [身高(cm) - 100] \times 0.9 的公式应用于成年人,以体重 \geq 标准体重的 120% 为肥胖的标准是值得商榷的。

采用 WHO 标准,男性肥胖率为 27.4%,女性肥胖率为 30.4%。显然,WHO 标准也不适合我国族群肥胖的判定。

建立科学的皮褶厚度法、体脂率法、身高标准体重法评价成人肥胖标准,需要进行大样本的测试,采用双能量 X 线吸收法^[17]测定实际的身体脂肪含量,同时测定血压、血糖、血清总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、甘油三酯等生化指标以确定超重、肥胖的切点。本文在这方面进行的是初步的探索。

[参考文献]

- [1] 陈晓云,杨庚明. 肥胖测量方法的评估及治疗现状[J]. 医学综述,2003,9(4):234-235.
- [2] World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic[M]. Geneva: WHO Technical Report Series,2000.
- [3] Martin R, Saller K. Lehrbuch der Anthropologie[M]. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag,1957.
- [4] 席焕久,陈昭. 人体测量方法[M]. 北京:科学出版社,2010:145-156.
- [5] Hassan M K, Joshi A V, Madhavan S S, et al. Obesity and health-related quality of life: a cross-sectional analysis of the US population[J]. Int J Obes Relat Metab Disord,2003,27(10):1 227-1 232.
- [6] 庞华英,尚汉翼,朱宝宽. 关于中国人肥胖标准的探讨[J]. 医学研究通讯,2002,31(1):45-48.
- [7] 朱智明,段立平,臧贵明,等. 应用 3 种肥胖判定计算方法及标准对 2825 例成人肥胖判定结果的对比分析[J]. 中国临床康复,2004,8(15):2 810-2 811.

- [8] 徐恩,陆雪芬,伍健伟,等.广东中山古镇健康中老年人体质指数的流行病学研究[J].中国慢性病预防与控制,1997,5(3):125-127.
- [9] 陈捷,杨遇春,林志国,等.哈尔滨,德阳两地人群血压差异与肥胖关系的研究[J].中国慢性病预防与控制,1995,3(4):145-146.
- [10] 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[J].中华流行病学杂志,2002,23(1):5-10.
- [11] Cooper R S, Rotimi C N, Wilks R, et al. Prevalence of NIDDM among populations of the African diaspora[J]. Diabetes Care, 1997, 20(3):342-345.
- [12] Bailey K V, Ferro L A. Use of body mass index of adults in assessing individual and community nutritional status[J]. Bull World Health Organ, 1995, 73(5):673-680.
- [13] Meanulty J, Scragg R. Body mass index and cardio vascular risk factors in pacific island polynesians and europeans in New Zealand[J]. Ethn Health, 1996, 1(3):187-195.
- [14] Unwin N, Harland J, White M, et al. Body mass index, waist circumference, waist:hip ratio, and glucose intolerance in Chinese and european adults in Newcastle, UK[J]. J Epidemiol Community Health, 1997, 5(2):160-166.
- [15] 刘铁群,钟春妍,赵蔚.大连地区健康人群体重指数分布状况的调查分析[J].医学与哲学:临床决策论坛版,2006,27(5):37-38.
- [16] 金莉子,马英东,黄日荷,等.珠海市斗门区居民体重指数、腹围与血压关系的研究[J].中国卫生监督杂志,2009,16(5):474-477.
- [17] 王自勉.人体组成学[M].北京:高等教育出版社,2008:135-157.

[责任编辑:黄 敏]

(上接第 100 页)

[参考文献]

- [1] Clurman B E, Roberts J M. Cell cycle and cancer[J]. Journal of the National Cancer Institute, 1995, 87(20):1 499-1 501.
- [2] Hwang H C, Clurman B E. Cyclin E in normal and neoplastic cell cycles[J]. Oncogene, 2005, 24(17):2 776-2 786.
- [3] Loeb K R, Kostner H, Firpo E, et al. A mouse model for cyclin E-dependent genetic instability and tumorigenesis[J]. Cancer Cell, 2005, 8(1):35-47.
- [4] Sotiriou C, Wirapati P, Loi S, et al. Gene expression profiling in breast cancer: understanding the molecular basis of histologic grade to improve prognosis[J]. Journal of the National Cancer Institute, 2006, 98(4):262-272.
- [5] Wykoff C C, Beasley N J P, Watson P H, et al. Hypoxia-inducible expression of tumor-associated carbonic anhydrases[J]. Cancer Research, 2000, 60(24):7 075-7 083.
- [6] Meiron M, Anunu R, Scheinman E J, et al. New isoforms of VEGF are translated from alternative initiation CUG codons located in its 5' UTR[J]. Biochemical and Biophysical Research Communications, 2001, 282(4):1 053-1 060.
- [7] 陈彬,李晓,穆超,等.大鼠正畸牙移动中 HIF-1 α 的表达[J].口腔生物医学,2011,2(2):78-81.
- [8] Höckel M, Schlenger K, Höckel S, et al. Hypoxic cervical cancers with low apoptotic index are highly aggressive[J]. Cancer Research, 1999, 59(18):4 525-4 528.
- [9] Rademakers S E, Span P N, Kaanders J H A M, et al. Molecular aspects of tumour hypoxia[J]. Molecular Oncology, 2008, 2(1):41-53.
- [10] Fanale D, Bazan V, Corsini L R, et al. HIF-1 is involved in the negative regulation of AURKA expression in breast cancer cell lines under hypoxic conditions[J]. Breast Cancer Research and Treatment, 2013, 140(3):505-517.
- [11] Tan P, Cady B, Wanner M, et al. The cell cycle inhibitor p27 is an independent prognostic marker in small (T1a, b) invasive breast carcinomas[J]. Cancer Research, 1997, 57(7):1 259-1 263.
- [12] Bartek J, Lukas J. Pathways governing G1/S transition and their response to DNA damage[J]. FEBS Letters, 2001, 490(3):117-122.

[责任编辑:黄 敏]