

1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人中心型肥胖变化趋势及其人口学和社会经济学影响因素

张思婷, 张继国, 贾小芳, 姜红如, 王柳森, 王惠君, 张兵, 王志宏

中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050

摘要:

[背景] 近年来, 我国居民饮食习惯和生活行为方式发生了深刻变化, 中心型肥胖患病率的不间断攀升成为了主要的公共卫生难题之一。

[目的] 分析 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成年人腰围分布变化及中心型肥胖流行趋势, 并探讨其人口学和社会经济学因素差异, 为进一步探索病因和采取控制措施提供依据。

[方法] 以“中国健康与营养调查”1993—2018 年共 9 轮随访调查数据为基础, 选择其中 18~35 岁成年人作为研究对象, 剔除人口学信息缺失及体格测量数据异常的观测后, 共纳入 16 008 个观测对象。采用中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 428—2013《成人体重判定》的中心型肥胖诊断标准。采用 Spearman 秩相关分析腰围水平的变化; 采用 Cochran-Armitage 趋势检验分析中心型肥胖患病率的变化趋势; 应用多因素 logistic 回归分析全人群中心型肥胖的影响因素; 分别对 2018 年不同人群的腰围水平和中心型肥胖患病率进行差异性比较。

[结果] 1993—2018 年间中国 15 省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人腰围及中心型肥胖患病率均呈上升趋势($P < 0.05$), 中心型肥胖率男性从 4.40% 增至 35.49% ($P_{趋势} < 0.001$), 女性从 6.33% 增至 18.31% ($P_{趋势} < 0.001$), 年均增长率分别为 8.14%、2.58%。多因素分析结果显示: 25~35 岁男性 ($OR=1.285$, 95%CI: 1.066~1.550) 和女性 ($OR=1.558$, 95%CI: 1.234~1.967) 患中心型肥胖的危险性高于对照组 18~24 岁人群; 城乡、地理位置和经济地带与男性中心型肥胖间具有统计学意义的关联: 城市男性患中心型肥胖的危险性较农村男性高 39.5% ($OR=1.395$, 95%CI: 1.169~1.165), 南方男性患中心型肥胖的危险性较北方男性低 37.9% ($OR=0.621$, 95%CI: 0.519~0.744), 西部经济地带男性患中心型肥胖的危险性较中部低 27.1% ($OR=0.729$, 95%CI: 0.567~0.937), 而东部经济地带男性患中心型肥胖的危险性较中部高 21.8% ($OR=1.218$, 95%CI: 1.017~1.459)。女性中未发现城乡、地理位置与中心型肥胖存在关联, 仅西部经济地带女性患中心型肥胖的危险性较中部低 32.4% ($OR=0.676$, 95%CI: 0.515~0.886); 随着家庭人均年收入水平增高, 女性患中心型肥胖的危险性降低, 中 ($OR=0.749$, 95%CI: 0.600~0.934)、高收入 ($OR=0.684$, 95%CI: 0.542~0.864) 女性患中心型肥胖的危险性低于对照组低收入女性。在全人群中, 体重指数 (BMI) 水平越高伴随中心型肥胖的危险性越高, 男性中超重、肥胖人群伴随中心型肥胖的可能性分别为体重正常人群的 12.207 (95%CI: 10.228~14.568) 和 150.418 (95%CI: 111.186~203.492) 倍; 女性中分别为 9.014 (95%CI: 7.446~10.912) 和 88.215 (95%CI: 61.411~126.717) 倍。

[结论] 1993—2018 年中国 15 省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人腰围水平和中心型肥胖患病率逐年上升, 其中男性的中心型肥胖形式更为严峻。性别、年龄、经济地带及 BMI 水平是中心型肥胖率的主要影响因素。建议加强青年人群中心型肥胖的早期筛查和干预, 降低人群健康风险。

关键词: 中心型肥胖; 腰围; 成人; 人口学; 社会经济学

Secular trends in central obesity prevalence and demographic and socioeconomic factors of adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018 ZHANG Siting, ZHANG Jiguo, JIA Xiaofang, JIANG Hongru, WANG Liusen, WANG Huijun, ZHANG Bing, WANG Zhihong (National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center



DOI 10.11836/JEOM21385

基金项目

国家重点研发计划(2020YFC2006300); 国家财政项目(131031107000210002); 中国疾病预防控制中心和美国北卡罗莱纳大学人口中心合作项目“中国健康与营养调查”(R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700)

作者简介

张思婷(1997—), 女, 硕士生;
E-mail: 731428553@qq.com

通信作者

王志宏, E-mail: wangzh@ninh.chinacdc.cn

伦理审批

已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2021-08-21
录用日期 2022-02-08

文章编号 2095-9982(2022)03-0323-08

中图分类号 R15

文献标志码 A

引用

张思婷, 张继国, 贾小芳, 等. 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人中心型肥胖变化趋势及其人口学和社会经济学影响因素 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(3): 323-330.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM21385

Funding

This study was funded.

Correspondence to

WANG Zhihong, E-mail: wangzh@ninh.china.cdc.cn

Ethics approval

Obtained

Competing interests

None declared

Received 2021-08-21

Accepted 2022-02-08

To cite

ZHANG Siting, ZHANG Jiguo, JIA Xiaofang, et al. Secular trends in central obesity prevalence and demographic and socioeconomic factors of adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(3): 323-330.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM21385

for Diseases Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract:

[Background] In recent years, Chinese residents have undergone profound changes in dietary habits and lifestyle, and the increasing prevalence rate of central obesity has become one of the major public health problems.

[Objective] To analyze the changes in waist circumference distribution and central obesity prevalence, and the differences by demographic and socioeconomic factors among Chinese adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) from 1993 to 2018, and to provide evidence for further exploration of etiology and control measures.

[Methods] Based on the data of nine follow-up rounds of the China Health and Nutrition Survey from 1993 to 2018, adults aged 18 to 35 were selected as study subjects. After excluding the records of missing demographic information or abnormal physical measurement data, a total of 16 008 subjects were included in this study. Central obesity was diagnosed by WS/T 428—2013 *Criteria of weight for adults*. Spearman rank test was used to analyze the changes of waist circumference; Cochran-Armitage trend test was used to analyze the trends of central obesity prevalence rate; multiple logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of central obesity in the whole population; subgroup analysis on waist circumference and central obesity prevalence rate was also conducted among participants from the 2018 follow-up survey.

[Results] From 1993 to 2018, the waist circumference and prevalence rate of central obesity of adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) significantly increased by year ($P < 0.05$). In males, the prevalence rate increased from 4.40% to 35.49% ($P_{\text{trend}} < 0.05$), while in females, it increased from 6.33% to 18.31% ($P_{\text{trend}} < 0.05$), and the average growth rates were 8.14% and 2.58% per annum, respectively. The results of multiple model analysis showed that subjects aged 25 to 35 years were more likely to have central obesity than the control group with age 18 to 24 years in both males ($OR=1.285$, 95%CI: 1.066-1.550) and females ($OR=1.558$, 95%CI: 1.234-1.967). There were significant associations of central obesity in males with residence, geographical location, and economic zones: urban males were 39.5% ($OR=1.395$, 95%CI: 1.169-1.165) more likely to suffer from central obesity than rural males; males living in southern China were 37.9% ($OR=0.621$, 95%CI: 0.519-0.744) less likely to suffer from central obesity than those living in northern China; compared with males living in central economic zone, males living in western economic zone were 27.1% ($OR=0.729$, 95%CI: 0.567-0.937) less likely and males living in eastern economic zone were 21.8% ($OR=1.218$, 95%CI: 1.017-1.459) more likely to suffer from central obesity. No significant correlation was found of residence and geographical location with central obesity in females, only in the western economic zone, females were 32.4% ($OR=0.676$, 95%CI: 0.515-0.886) less likely to suffer from central obesity than those in the central economic zone. With increase of income levels, females were less likely to be central obese, and females of middle income level ($OR=0.749$, 95%CI: 0.600-0.934) and high income level ($OR=0.684$, 95%CI: 0.542-0.864) were less likely to suffer from central obesity than those of low income level. In the total population, a higher body mass index (BMI) level was significantly associated with having central obesity; overweight and obese males were found to be 12.207 (95%CI: 10.228-14.568) and 150.418 (95%CI: 111.186-203.492) times more likely to have central obesity, respectively, and the odds ratios for females were 9.014 (95%CI: 7.446-10.912) and 88.215 (95%CI: 61.411-126.717), respectively.

[Conclusion] From 1993 to 2018, waist circumference and the prevalence rate of central obesity in adults aged 18-35 in selected 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China have been increased year by year, the condition of central obesity is more severe in males. Gender, age, economic zones, and BMI are the major influencing factors. It is necessary to take effective early screening and intervention measures targeting central obesity in youth population to reduce health risks.

Keywords: central obesity; waist circumference; adult; demographic; socioeconomic

中心型肥胖是由于人体内腹部脂肪堆积过多而形成的一种肥胖类型, 又称腹型肥胖。20 世纪 80 年代以来, 中心型肥胖患病率在世界范围内的不断攀升, 成为各国共同面临的公共卫生难题^[1]。中心型肥胖是 2 型糖尿病^[2]、脑卒中^[3]、缺血性心脏病^[4]、代谢综合征^[5]等疾病的重要危险因素之一。据世界卫生组织预测, 脑卒中、糖尿病及缺血性心脏病均在 2019 年全球十大死因和残疾调整寿命年的十大原因之中^[6]。由此可见, 中心型肥胖给社会、家庭及个人带来严峻的疾病负担和风险。

本研究利用“中国健康与营养调查”数据, 分析 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁

成人腰围及中心型肥胖的变化趋势, 并探讨该趋势的人口学和社会经济学因素差异, 为进一步探索病因和采取控制措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 资料来源

本研究基于中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗莱纳大学合作的“中国健康与营养调查”1993—2018 年共 9 轮的开放式纵向追踪研究数据。该项目采用多阶段分层整群随机抽样的方法, 截至 2018 年已在我国黑龙江、辽宁、山东、江苏、河南、湖南、湖北、贵州、陕西、云南、浙江 11 个省, 北

京、上海、重庆 3 个市,及广西壮族自治区,共 15 个省(自治区、直辖市)建立随访队列,其中北京、上海、重庆为 2011 年新增调查地区,陕西、云南、浙江为 2015 年新增调查地区,每轮调查尽量保持调查户及其成员的稳定性和一致性。该项目严格执行既定的质量控制规范,确定质量控制员,以保证历次追踪调查数据质量。具体抽样方法、调查方案和质量控制措施参见相关文献报道^[7-9]。

该项目通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会审查(No.2015017),所有调查对象在调查之前均已签署了知情同意书。

1.2 研究对象

本研究选择 1993—2018 年 9 轮调查中具有完整体格测量信息的 17375 名 18~35 岁成人作为研究对象,剔除孕妇、乳母 1306 名;根据《中国成人超重和肥胖预防控制指南》中体重指数(body mass index, BMI)的异常值,剔除 BMI > 61.5 kg·m⁻² 或 < 13.9 kg·m⁻² 的 5 人;剔除人口学信息(性别、年龄、教育水平)、社会经济相关信息(收入水平、地理位置、城乡、经济带)缺失者 56 名后,共计纳入 16008 个观测对象:1993 年 2591 人、1997 年 2410 人、2000 年 2235 人、2004 年 1759 人、2006 年 1464 人、2009 年 1400 人、2011 年 1776 人、2015 年 1171 人、2018 年 1202 人。

1.3 研究指标

1.3.1 腰围和 BMI 本研究采用中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 428—2013《成人体重判定》“成人中心型肥胖分类”标准,将 85 cm ≤ 男性腰围 < 90 cm、80 cm ≤ 女性腰围 < 85 cm 定义为“中心型肥胖前期”;将男性腰围 ≥ 90 cm、女性腰围 ≥ 85 cm 定义为“中心型肥胖”;根据“成人体重分类”标准,定义 BMI < 18.5 kg·m⁻² 为“体重过低”,18.5 kg·m⁻² ≤ BMI < 24.0 kg·m⁻² 为“体重正常”,24.0 kg·m⁻² ≤ BMI < 28.0 kg·m⁻² 为“超重”,BMI ≥ 28.0 kg·m⁻² 为“肥胖”。体格测量由培训合格的调查员按照标准方法统一进行,其中腰围测量采用无弹性软尺,沿调查对象腋中线肋骨下缘和髂嵴连线中点的水平位置环绕一周,精确到 0.1 cm。

1.3.2 人口学和社会经济学特征 经过培训考核的调查员入户开展面对面询问调查,以获取性别、年龄、教育水平及收入水平等人口学特征和社会经济学特征。本研究将年龄按 18~24 岁和 25~35 岁分为两组;将教育水平按小学及以下、初中、高中及以上划分为三组;将家庭人均年收入水平在每轮调查中分别三等分为低、中、高组;将调查对象根据居住地划分为城市和农村组;15 个省(自治区、直辖市)按照地理位置划

分为两大类,北部(北京、辽宁、黑龙江、山东、河南、陕西)和南部(上海、江苏、浙江、湖北、湖南、广西、贵州、云南、重庆)两组;并按照中国三大经济地带将调查地区划分为西部(贵州、广西、重庆、云南、陕西)、中部(黑龙江、河南、湖北、湖南)、东部(北京、上海、浙江、辽宁、江苏、山东)三组。

1.4 统计学分析

采用 SAS 9.4 软件对数据进行清理分析,采用 χ^2 检验分析各轮调查的人口学和社会经济学特征差异;采用 Spearman 秩相关分析腰围水平的变化;采用 Cochran-Armitage 趋势检验分析中心型肥胖率的分布情况;2018 年不同人群腰围水平在性别、年龄、城乡、地理位置间的比较采用 Wilcoxon 秩和检验,在文化程度、收入水平、经济地带和 BMI 间采用 Dwass-Steel-Critchlow-Fligner 两两比较法;2018 年不同人群中心型肥胖患病率在性别、年龄、城乡、地理位置间的比较应用 χ^2 检验,在文化程度、收入水平、经济地带和 BMI 间应用 Bonferroni 法两两比较进行校正;采用多因素 logistic 回归分析全人群中心型肥胖的影响因素。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 样本基本情况

研究对象基本情况详见表 1。中心型肥胖前期及中心型肥胖人口占比均随年份呈现上升趋势,分别由 1993 年的 7.22%、5.36% 上升至 2018 年的 16.39%、26.04%;而腰围正常人口占比则从 1993 年的 87.42% 不断下降至 2018 年的 57.57% ($P<0.001$)。

2.2 不同性别腰围分布变化趋势

从腰围的总体变化趋势上看,1993—2018 年无论男性还是女性,18~35 岁成人腰围水平都呈现出波动上升的趋势 ($P<0.05$);26 年间,男、女性腰围均值分别累计增长 11.51、4.48 cm,2018 年达 85.94、76.14 cm,男性腰围大于女性(图 1A)。

2.3 不同性别中心型肥胖流行趋势

1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市)18~35 岁成人中心型肥胖患病率总体呈波动上升趋势 ($P<0.001$);26 年间,男性和女性中心型肥胖率分别增加 31.09%、11.98%,2018 年达到 35.49%、18.31%,年均增长率为 8.14%、2.58%(图 1B)。

2018 年,男性肥胖人群中有 90.72% 属于中心型肥胖,女性肥胖人群中有 84.78% 属于中心型肥胖,相较于 1993 年分别增长了 36.17%、31.84%;在超重人

群中, 46.51%的男性及 36.51%的女性为中心型肥胖。性 6.25%、女性 3.13%) 的人群中同样存在中心型肥胖在体重正常(男性 9.17%、女性 8.00%)和体重过低(男 人群(表 2)。

表 1 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人分布 [n(%)]

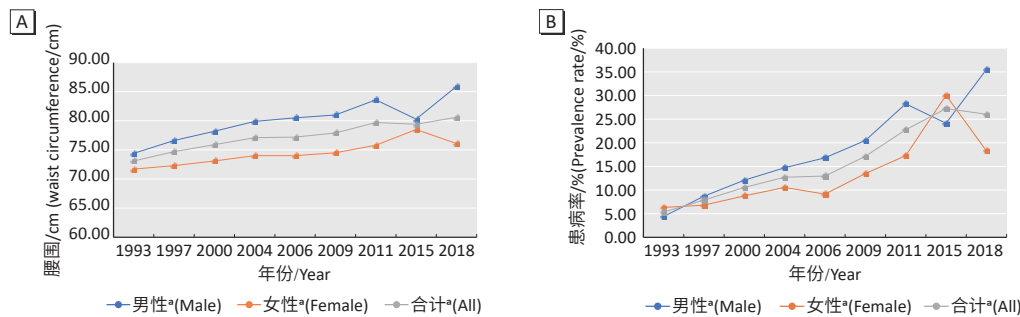
Table 1 Distribution of adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018 [n(%)]												
人口学和社会经济学特征												
Demographic and socioeconomic factor	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015	2018	χ^2	P	
性别(Gender)											53.25	<0.001
男性(Male)	1 296(50.02)	1 342(55.68)	1 198(53.60)	917(52.13)	731(49.93)	727(51.93)	885(49.83)	559(47.74)	541(45.01)			
女性(Female)	1 295(49.98)	1 068(44.32)	1 037(46.40)	842(47.87)	733(50.07)	673(48.07)	891(50.17)	612(52.26)	661(54.99)			
年龄/岁(Age/years)											317.18	<0.001
18~24	1 059(40.87)	839(34.81)	725(32.44)	479(27.23)	430(29.37)	483(34.50)	509(28.66)	257(21.95)	204(16.97)			
25~35	1 532(59.13)	1 571(65.19)	1 510(67.56)	1 280(72.77)	1 034(70.63)	917(65.50)	1 267(71.34)	914(78.05)	998(83.03)			
城乡(Residence)											255.14	<0.001
农村(Rural)	1860(71.79)	1 734(71.95)	1 611(72.08)	1 275(72.48)	1 085(74.11)	1 040(74.29)	990(55.74)	758(64.73)	752(62.56)			
城市(Urban)	731(28.21)	676(28.05)	624(27.92)	484(27.52)	379(25.89)	360(25.71)	786(44.26)	413(35.27)	450(37.44)			
地理位置											90.32	<0.001
Geographical location												
北部(Northern)	949(36.63)	946(39.25)	1 000(44.74)	774(44.00)	624(42.62)	582(41.57)	684(38.51)	402(34.33)	401(33.36)			
南部(Southern)	1 642(63.37)	1 464(60.75)	1 235(55.26)	985(56.00)	840(57.38)	818(58.43)	1 092(61.49)	769(65.67)	801(66.64)			
经济地带(Economic zone)											572.56	<0.001
中部(Central)	930(35.89)	1 182(49.05)	1 018(45.55)	758(43.09)	591(40.37)	598(42.71)	521(29.34)	395(33.73)	296(24.63)			
东部(Eastern)	992(38.29)	559(23.20)	676(30.25)	524(29.79)	462(31.56)	458(32.71)	839(47.24)	425(36.29)	386(32.11)			
西部(Western)	669(25.82)	669(27.76)	541(24.21)	477(27.12)	411(28.07)	344(24.57)	416(23.42)	351(29.97)	520(43.26)			
教育水平(Education)											2 361.74	<0.001
小学及以下	835(32.23)	868(36.02)	883(39.51)	336(19.10)	231(15.78)	197(14.07)	148(8.33)	80(6.83)	52(4.33)			
Primary school and below												
中学(Middle school)	1 151(44.42)	1 039(43.11)	880(39.37)	824(46.84)	644(43.99)	640(45.71)	582(32.77)	403(34.42)	363(30.20)			
高中及以上	605(23.35)	503(20.87)	472(21.12)	599(34.05)	589(40.23)	563(40.21)	1 046(58.90)	688(58.75)	787(65.47)			
High school and above												
收入水平(Income level)											0.01	1.000
低(Low)	864(33.35)	804(33.36)	745(33.33)	586(33.31)	488(33.33)	466(33.29)	592(33.33)	390(33.30)	401(33.36)			
中(Middle)	863(33.31)	803(33.32)	746(33.38)	587(33.37)	488(33.33)	467(33.36)	592(33.33)	390(33.30)	401(33.36)			
高(High)	864(33.35)	803(33.32)	744(33.29)	586(33.31)	488(33.33)	467(33.36)	592(33.33)	391(33.39)	400(33.28)			
BMI水平(BMI level)											666.75	<0.001
体重过低(Underweight)	262(10.11)	220(9.13)	186(8.32)	157(8.93)	142(9.70)	164(11.71)	186(10.47)	134(11.44)	96(7.99)			
体重正常(Normal weight)	1983(76.53)	1 773(73.57)	1 584(70.87)	1 215(69.07)	987(67.42)	875(62.50)	1 039(58.50)	625(53.37)	665(55.32)			
超重(Overweight)	318(12.27)	360(14.94)	377(16.87)	310(17.62)	267(18.24)	277(19.79)	382(21.51)	279(23.83)	298(24.79)			
肥胖(Obesity)	28(1.08)	57(2.37)	88(3.94)	77(4.38)	68(4.64)	84(6.00)	169(9.52)	133(11.36)	143(11.90)			
根据腰围判断中心型肥胖											940.18	<0.001 [*]
Central obesity judged by waist circumference												
正常(Normal)	2 265(87.42)	2 008(83.32)	1 774(79.37)	1 293(73.51)	1 069(73.02)	967(69.07)	1 112(62.61)	688(58.75)	692(57.57)			
中心型肥胖前期	187(7.22)	212(8.80)	225(10.07)	242(13.76)	205(14.00)	193(13.79)	260(14.64)	164(14.01)	197(16.39)			
中心型肥胖	139(5.36)	190(7.88)	236(10.56)	224(12.73)	190(12.98)	240(17.14)	404(22.75)	319(27.24)	313(26.04)			
Central obesity												
全部(Total)	2 591(100.00)	2 410(100.00)	2 235(100.00)	1 759(100.00)	1 464(100.00)	1 400(100.00)	1 776(100.00)	1 171(100.00)	1 202(100.00)			

[注]*: 对中心型肥胖前期和中心型肥胖人群整体进行 Cochran-Armitage 趋势检验。
[Note]*: Results for the pre-central obesity and the central obesity groups from Cochran-Armitage analysis.

进一步分析 2018 年不同人口学和社会经济学特征人群的中心型肥胖患病率可以发现, 南、北方(按地理位置分)人群间的中心型肥胖率差异有统计学意义, 南方女性中心型肥胖率为 15.87%, 低于北方女性

的 23.18% ($P < 0.05$)；南方男性中心型肥胖率为 29.72%，低于北方男性的 46.96% ($P < 0.05$)。BMI 水平与中心型

肥胖率关系密切，随着 BMI 水平的升高，中心型肥胖患病率水平也随之提升 ($P < 0.05$ ，表 3)。



[注] 采用 Spearman 秩相关分析，a：上升趋势， $P < 0.05$ 。

[Note] Results from Spearman rank correlation analysis, a: upward trend, $P < 0.05$.

图 1 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人腰围水平(A)和中心型肥胖患病率(B)变化趋势
Figure 1 Trends of waist circumference (A) and prevalence rates of central obesity (B) among adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018

表 2 1993—2018 年中国 15 个省(自治区) 18~35 岁不同特征成人中心型肥胖患病率分布
Table 2 Prevalence rates of central obesity among adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018

单位 (Unit): %

分组(Group)	特征(Characteristic)	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015	2018	$P_{趋势}(P_{trend})$
男(Male)	年龄/岁(Age/years)										
	18~24	2.54	5.27	8.73	9.70	12.24	15.24	18.52	22.22	27.55	<0.001
	25~35	5.77	10.72	13.95	16.80	19.14	23.58	32.52	24.71	37.25	<0.001
	BMI水平(BMI level)										
	体重过低(Underweight)	0.83	0.76	0.00	1.32	0.00	2.90	0.00	1.59	6.25	0.084
	体重正常(Normal weight)	2.04	2.62	3.91	5.27	3.62	4.01	6.58	6.32	9.17	<0.001
	超重(Overweight)	21.32	31.07	30.88	32.98	43.40	43.35	47.77	37.88	46.51	<0.001
女(Female)	肥胖(Obesity)	54.55	87.50	89.09	90.70	86.05	90.16	90.27	83.54	90.72	0.246
	小计(Subtotal)	4.40	8.72	12.10	14.72	16.83	20.50	28.25	24.15	35.49	<0.001
	年龄/岁(Age/years)										
	18~24	3.35	2.89	3.65	5.21	5.41	7.48	9.62	22.90	15.09	<0.001
	25~35	8.26	8.73	10.87	12.36	10.40	16.34	20.09	32.02	18.92	<0.001
	BMI水平(BMI level)										
	体重过低(Underweight)	1.41	0.00	2.20	3.70	1.22	1.05	0.00	2.82	3.13	0.529
总人口(All)	体重正常(Normal weight)	2.62	2.82	3.11	4.11	4.05	6.87	7.55	12.35	8.00	<0.001
	超重(Overweight)	25.27	19.67	21.97	26.89	21.30	39.42	48.89	61.90	36.51	<0.001
	肥胖(Obesity)	52.94	88.24	84.85	85.29	88.00	78.26	78.57	90.74	84.78	0.076
	小计(Subtotal)	6.33	6.84	8.78	10.57	9.14	13.52	17.28	30.07	18.31	<0.001
	合计(Total)	5.36	7.88	10.56	12.73	12.98	17.14	22.75	27.24	26.04	<0.001

2.4 中心型肥胖患病率的人口学和社会经济学影响因素

表 4 显示，男性中 25~35 岁 ($OR=1.285$, 95%CI: 1.066~1.550)、高中及以上文化程度 ($OR=1.412$, 95%CI: 1.107~1.800)、城市 ($OR=1.395$, 95%CI: 1.169~1.665)、东部经济地带 ($OR=1.218$, 95%CI: 1.017~1.459) 的人群患中心型肥胖的危险性较同组其余人群高，而西部经济地带 ($OR=0.729$, 95%CI: 0.567~0.937) 及南方

地理位置 ($OR=0.621$, 95%CI: 0.519~0.744) 的人群患中心型肥胖的危险性较低；女性中 25~35 岁 ($OR=1.558$, 95%CI: 1.234~1.967)、高中及以上文化程度 ($OR=1.464$, 95%CI: 1.140~1.881) 的人群患中心型肥胖的危险性较同组其余人群高，而家庭人均年收入水平为中 ($OR=0.749$, 95%CI: 0.600~0.934) 和高 ($OR=0.684$, 95%CI: 0.542~0.864)、西部经济地带 ($OR=0.676$, 95%CI: 0.515~0.886) 的人群患中心型肥胖的危险性较低。在全人群中，

BMI 水平越高伴随中心型肥胖的危险性越高, 男性中超重、肥胖人群伴随中心型肥胖的可能性分别约为体重正常人群的 12.207(95%CI: 10.228~14.568) 和 150.418(95%CI: 111.186~203.492) 倍; 女性中分别为 9.014(95%CI: 7.446~10.912) 和 88.215(95%CI: 61.411~126.717) 倍。

表 3 2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人腰围及中心型肥胖患病率
Table 3 Waist circumferences and prevalence rates of central obesity among adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China in 2018

特征(Characteristic)	腰围/cm Waist circumference/cm		中心型肥胖患病率/% Prevalence rate of central obesity/%	
	男性(Male)	女性(Female)	男性 Male	女性 Female
年龄/岁(Age/years)				
18~24	83.26±11.04 ^a	75.63±9.46 ^b	27.55 ^a	15.09 ^b
25~35	86.54±11.53 ^c	76.23±10.68 ^b	37.25 ^a	18.92 ^b
教育水平(Education)				
小学及以下 Primary school and below	91.43±15.14 ^{ab}	79.40±18.26 ^a	46.15	42.31 ^a
初中(Middle school)	84.19±12.92 ^{ab}	78.37±9.89 ^a	31.85	24.76 ^a
高中及以上 High school and above	86.32±10.37 ^{ab}	74.86±9.94 ^b	36.31 ^a	13.75 ^c
收入水平(Income level)				
低(Low)	86.34±11.83 ^{ab}	77.59±10.72 ^a	36.00 ^a	23.01 ^b
中(Middle)	85.41±12.77 ^{ab}	75.68±9.42 ^b	35.33 ^a	14.96 ^b
高(High)	86.05±10.04 ^{ab}	75.03±11.26 ^b	35.18 ^a	16.92 ^b
城乡(Residence)				
农村(Rural)	85.17±12.40 ^a	76.72±11.15 ^b	32.94 ^c	20.96 ^a
城市(Urban)	87.22±9.74 ^c	75.15±9.21 ^a	39.71 ^c	13.82 ^b
经济地带(Economic zones)				
中部(Central)	89.06±10.98 ^a	77.02±10.71 ^{ab}	42.42 ^a	17.07 ^b
东部(Eastern)	87.55±10.73 ^a	75.15±10.23 ^b	44.09 ^a	17.50 ^b
西部(Western)	82.76±11.70 ^b	76.31±10.53	24.22 ^b	19.53 ^b
地理位置 Geographical location				
北部(Northern)	89.45±11.57 ^a	78.16±10.94 ^b	46.96 ^a	23.18 ^b
南部(Southern)	84.18±11.07 ^c	75.13±10.13 ^a	29.72 ^c	15.87 ^a
BMI水平(BMI level)				
体重过低(Underweight)	71.98±8.99 ^a	66.78±10.64 ^b	6.25 ^a	3.13 ^a
体重正常(Normal weight)	80.15±7.72 ^b	73.96±7.87 ^c	9.17 ^a	8.00 ^a
超重(Overweight)	89.37±9.25 ^c	82.29±9.83 ^{ab}	46.51 ^b	36.51 ^b
肥胖(Obesity)	98.82±8.95 ^{ab}	92.35±7.80 ^a	90.72 ^c	84.78 ^c
合计(Total)	85.94±11.51 ^a	76.14±10.49 ^b	35.49 ^a	18.31 ^b

[注] 具有不同字母者差异具有统计学意义, $P < 0.05$; 反之则无差异。
[Note] Groups with different superscript letters have a statistical difference ($P < 0.05$), but not the case in reverse.

表 4 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人中心型肥胖患病率的人口学和社会经济学影响因素
Table 4 Demographic and socioeconomic factors influencing the prevalence rates of central obesity among adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions and municipalities) of China from 1993 to 2018

特征 (Characteristic)	男性(Male)		女性(Female)	
	OR	95%CI	OR	95%CI
年龄/岁 (Age/years)				
18~24	1	—	1	—
25~35	1.285 ^{**}	1.066~1.550	1.558 ^{***}	1.234~1.967
教育水平(Education)				
小学及以下 Primary school and below	1	—	1	—
初中(Middle school)	1.127	0.887~1.432	1.073	0.852~1.351
高中及以上 High school and above	1.412 ^{**}	1.107~1.800	1.464 ^{**}	1.140~1.881
收入水平 Income level				
低(Low)	1	—	1	—
中(Middle)	0.916	0.745~1.126	0.749 [*]	0.600~0.934
高(High)	0.933	0.758~1.147	0.684 ^{**}	0.542~0.864
城乡(Residence)				
农村(Rural)	1	—	1	—
城市(Urban)	1.395 ^{***}	1.169~1.665	0.915	0.744~1.126
经济地带 Economic zone				
中部(Central)	1	—	1	—
东部(Eastern)	1.218 [*]	1.017~1.459	1.128	0.920~1.383
西部(Western)	0.729 [*]	0.567~0.937	0.676 ^{**}	0.515~0.886
地理位置 Geographical location				
北部(Northern)	1	—	1	—
南部(Southern)	0.621 ^{***}	0.519~0.744	0.943	0.771~1.154
BMI水平(BMI level)				
体重过低 Underweight	0.308 ^{**}	0.149~0.637	0.334 ^{***}	0.179~0.622
体重正常 Normal weight	1	—	1	—
超重(Overweight)	12.207 ^{***}	10.228~14.568	9.014 ^{***}	7.446~10.912
肥胖(Obesity)	150.418 ^{***}	111.186~203.492	88.215 ^{***}	61.411~126.717

[注]*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, ***: $P < 0.001$ 。
[Note] *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, ***: $P < 0.001$.

3 讨论

本研究发现, 1993—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成人的中心型肥胖率呈现快速上升趋势, 其中男性的中心型肥胖率增幅更为明显。同时, 男性和女性的腰围均值水平也呈现逐渐增高的

趋势,2018年已有接近1/2的成人为中心型肥胖前期和中心型肥胖,说明腹部脂肪堆积问题日益严重。

本研究结果显示,不同年龄、地理位置、经济地带、文化程度、家庭人均年收入的男性及女性中心型肥胖患病率间存在明显差异。本研究中18~35岁男性中心型肥胖率高于女性,有研究显示45岁前男性超重和肥胖的患病率均高于女性,而45岁后的差别则相反^[10]。此现象可能是因为青年女性对自身身材的关注度较高,体育活动量较高,且部分女性可能处于未婚或未育状态,生理机能保持良好,体内雌激素水平稳定。另外,本研究发现经济地带和地理位置与中心型肥胖存在着较为密切的关系,2018年北方男、女性的中心型肥胖率约为南方男、女性的1.5倍,中、东部经济地带男性的中心型肥胖率也高于西部男性,差异有统计学意义。有研究认为肥胖与地区间的气候差异及生活方式的不同使人体产生的适应性改变有关^[11];另外,膳食结构特点的不同也可能是地域间中心型肥胖患病率不同的原因之一^[12]。与以往研究结果相同的是^[13],本研究结果显示家庭人均年收入水平的升高是女性中心型肥胖的保护因素,而男性的差别则没有统计学意义,这可能是因为随着生活质量的提高,女性会更加关注健康从而去进行身材管理。但是,本研究未发现文化程度与女性中心型肥胖率之间有关联,这与以往研究发现不符^[13],可能与调查对象的整体年龄、文化程度等人口学特征构成不同有关,有待进一步探究。

当前,成人各种类型肥胖的检出率在全球各地呈稳步增长态势^[14],而中国肥胖人数也在2004—2018年的15年间翻了三番^[15],与世界上其他国家的趋势一致,但就增长速度而言,中国远超欧美一些发达国家^[16-17]。美国健康与营养调查显示,1999—2014年美国20~44岁成人中心型肥胖率从36.5%增长至48.1%,年均增长率为0.71%^[2];而本研究显示几乎同期的中国18~35岁成人中心型肥胖率由1993年的5.36%增长至2015年的27.24%,年均增长率为6.60%。另外,本研究结果表明,中心型肥胖与根据BMI定义的肥胖关系密切,2018年肥胖人群中约90%属于中心型肥胖,那么我国肥胖人数的增加可能会伴随中心型肥胖人数的同步增加。值得注意的是,本研究中中心型肥胖在根据BMI判定为正常甚至低体重的人群也有发生并且呈现出逐年增长的趋势。越来越多的研究证明正常体重的中心型肥胖人群患心血管疾病的风险会大幅提升,也与总胆固醇的升高和胰岛素分泌受损相

关联^[18]。因此,仅使用BMI来判定肥胖可能会漏掉部分腹部脂肪堆积异常的个体,加强对于中心型肥胖的早期筛查和干预尤为重要。

随着社会经济的快速发展,城市化水平的日益提高,人们的生活方式和饮食模式也在逐渐改变。一方面,高脂肪食品、糖饮料、快餐、烘焙食品等超加工食物的消耗量增加会导致中心型肥胖的流行^[19];另一方面,由于工作类型的变化、交通的便利和城市化进程的加快,越来越多的人养成了久坐的生活习惯,使用电子产品时间变长和体力活动减少也会增加腹部肥胖的几率^[20]。最新研究表明,1989—2015年我国18~35岁成年居民存在膳食结构不合理问题,主要表现为趋于“高能量密度型”膳食,蛋白质和脂肪含量较高的禽畜肉及食用油摄入过多,膳食纤维较高的谷薯类及蔬菜却持续且明显摄入不足^[21],以上种种因素都可能对中心型肥胖的流行及腰围水平的增长存在影响。

本研究存在一定的局限性:数据来源于纵向追踪研究数据中多次随访调查,考虑到样本量问题,并未局限于选择坚持参加的随访人群,缺乏时序性和因果推断能力;仅对15个省(自治区、直辖市)18~35岁人群进行研究,对于全国范围、全年龄段的人群缺乏代表性。但是,不同于以往研究选择全年龄段的成人作为研究对象,本研究只针对18~35岁较为年轻的人群,有助于掌握青年人群中心型肥胖现状,提前采取有针对性的一级或二级预防措施,减少中心型肥胖给人群带来的高健康风险。

综上所述,本研究结果提示1993—2018年中国15个省(自治区、直辖市)18~35岁成人腰围水平逐渐增加,中心型肥胖率逐渐上升,特别是18~35岁男性的中心型肥胖形势更为严峻。未来应进一步关注不同人口学和社会经济学因素对18~35岁年龄段成人中心型肥胖患病率差异的影响,找出关键因素,采取有力措施遏制中心型肥胖增长趋势。

(志谢:感谢“中国健康与营养调查”项目组所有参与的工作人员和调查对象对我们工作的支持与配合。)

参考文献

- [1] WONG MC S, HUANG J, WANG J, et al. Global, regional and time-trend prevalence of central obesity: a systematic review and meta-analysis of 13.2 million subjects[J]. *Eur J Epidemiol*, 2020, 35(7): 673-683.
- [2] CASPARD H, JABBOUR S, HAMMAR N, et al. Recent trends in the prevalence of type 2 diabetes and the association with abdominal obesity lead to growing health disparities in the USA: an analysis of the NHANES surveys from 1999 to 2014[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2018, 20(3): 667-

- 671.
- [3] LIU S, GAO Z, DAI Y, et al. Association of general and abdominal obesity and their changes with stroke in Chinese adults: results from an 11.8-year follow-up study[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2020, 30(11): 2001-2007.
- [4] 田园, 杨淞淳, 余灿清, 等. 中国成年人中心性肥胖与缺血性心脏病发病风险的前瞻性研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(9): 1172-1178.
- TIAN Y, YANG SC, YU CQ, et al. Association between central obesity and risk for heart disease in adults in China: a prospective study[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(9): 1172-1178.
- [5] O'NEILL S, O'DRISCOLL L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies[J]. *Obes Rev*, 2015, 16(1): 1-12.
- [6] World Health Organization. Global Health Estimates: life expectancy and leading causes of death and disability[EB/OL]. [2021-08-15]. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>.
- [7] POPKIN BM, DU S, ZHAI F, et al. Cohort Profile: the China Health and Nutrition Survey —monitoring and understanding socio-economic and health change in China, 1989-2011[J]. *Int J Epidemiol*, 2010, 39(6): 1435-1440.
- [8] ZHANG B, ZHAI FY, DU SF, et al. The China health and nutrition survey, 1989-2011[J]. *Obes Rev*, 2014, 15(1): 2-7.
- [9] 张兵, 王惠君, 杜文雯, 等. 队列研究的进展及其对中国健康与营养调查的启示[J]. *中华预防医学杂志*, 2011, 45(4): 295-298.
- ZHANG B, WANG HJ, DU WW, et al. Progress of cohort study and its inspiration to China Health and Nutrition Survey[J]. *Chin J Prev Med*, 2011, 45(4): 295-298.
- [10] ZHANG L, WANG Z, WANG X, et al. Prevalence of abdominal obesity in China: results from a cross-sectional study of nearly half a million participants[J]. *Obesity*, 2019, 27(11): 1898-1905.
- [11] HOCHBERG Z. An evolutionary perspective on the obesity epidemic[J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2018, 29(12): 819-826.
- [12] TANG D, BU T, FENG Q, et al. Differences in overweight and obesity between the North and South of China[J]. *Am J Health Behav*, 2020, 44(6): 780-793.
- [13] 翟屹, 房红芸, 于文涛, 等. 2010—2012年中国成年人腰围水平与中心型肥胖流行特征[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(6): 506-512.
- ZHAI Y, FANG HY, YU WT, et al. Epidemiological characteristics of waist circumference and abdominal obesity among Chinese adults in 2010-2012[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(6): 506-512.
- [14] The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 Countries over 25 years[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(1): 13-27.
- [15] WANG L, ZHOU B, ZHAO Z, et al. Body-mass index and obesity in urban and rural China: findings from consecutive nationally representative surveys during 2004-18[J]. *Lancet*, 2021, 398(10294): 53-63.
- [16] FLEGAL KM, KRUSZON-MORAN D, CARROLL MD, et al. Trends in obesity among adults in the United States, 2005 to 2014[J]. *JAMA*, 2016, 315(21): 2284-2291.
- [17] HOWEL D. Trends in the prevalence of abdominal obesity and overweight in English adults (1993-2008)[J]. *Obesity*, 2012, 20(8): 1750-1752.
- [18] SONG P, LI X, BU Y, et al. Temporal trends in normal weight central obesity and its associations with cardiometabolic risk among Chinese adults[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 5411.
- [19] JUUL F, MARTINEZ-STEELE E, PAREKH N, et al. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults[J]. *Brit J Nutr*, 2018, 120(1): 90-100.
- [20] KIM D, HOU W, WANG F, et al. Factors affecting obesity and waist circumference among US adults[J]. *Prev Chronic Dis*, 2019, 16: E02.
- [21] 王邵顺子, 张兵, 王志宏, 等. 1989—2015年中国15个省(自治区、直辖市)18~35岁成年人食物摄入变化趋势[J]. *卫生研究*, 2021, 50(3): 442-447.
- WANG SS Z, ZHANG B, WANG ZH, et al. Trend of food intake from Chinese 15 provinces (autonomous regions, municipalities) adults aged 18 to 35 in 1989-2015[J]. *J Hyg Res*, 2021, 50(3): 442-447.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)

· 告知栏 ·

关于假冒《环境与职业医学》编辑和诈骗邮件的声明

近期发现有个人或机构通过电子邮件和微信冒用《环境与职业医学》编辑身份,以组稿或确认稿件信息名义,请求添加作者的微信;以稿件转让为由,广发邮件进行诈骗,涉及学术不端行为。此类行为严重侵犯本刊的学术声誉,我们对此表示深恶痛绝。本刊严正声明,《环境与职业医学》杂志是一本优秀的学术期刊,绝无此类买卖稿件等有损学术声誉的行为。希望广大作者和专家不要上当受骗。

另外,我们也特此郑重声明:本刊编辑不会以私人微信添加作者帐号,所有编辑均使用以 scdc.sh.cn 为后缀的邮箱,请作者务必注意甄别。

本刊网址: www.jeom.org; 微信公众号: 环境与职业医学; E-mail: jeom@scdc.sh.cn; 电话: 021-62084529!

提醒: 不要轻易点开网址链接,不要扫码或添加来路不明的微信号,不要向假冒个人或机构转账或发送稿件。如有疑问,请及时与编辑部沟通确认。

《环境与职业医学》编辑部

2022年3月25日