

1989—2018 年我国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成年人超重和肥胖变化趋势及流行特征

郝丽鑫, 张兵, 王惠君, 王柳森, 姜红如, 王邵顺子, 李惟怡, 王志宏

中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050



DOI 10.11836/JEOM21386

摘要:

[背景] 超重和肥胖在全球范围呈上升趋势, 且与多种慢性病相关, 18~35 岁人群相关研究缺乏。

[目的] 探讨 1989—2018 年中国 18~35 岁成年人超重肥胖变化趋势及 2018 年流行特征。

[方法] 选取 1989、1991、1993、1997、2000、2004、2006、2009、2011、2015 和 2018 年“中国健康与营养调查”22 425 名 18~35 岁成年人作研究对象。按 WST 428—2013《成人体重判定》判断超重肥胖。体重指数(BMI)水平年份趋势分析采用一般线性模型, 超重肥胖率年份趋势分析采用趋势卡方检验。采用 Joinpoint 回归模型计算年均变化百分比(AAPC)和年度变化百分比(APC)。采用 log-binomial 回归模型分析人口经济学特征与超重肥胖的关系, 以性别分层, 分析不同亚组中人口经济学特征与超重肥胖的关系。

[结果] 1989—2018 年 18~35 岁成年人 BMI、超重率和肥胖率呈上升趋势, BMI 从 1989 年的 $(21.3 \pm 2.3) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 上升至 2018 年的 $(23.3 \pm 4.0) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, 超重肥胖率从 12.1% 上升至 36.8%。Joinpoint 回归模型结果显示, 2000 年是 1 个节点, 1989—2000 年和 2000—2018 年超重率 APC 为 4.1% 和 2.4% ($P < 0.05$), 肥胖率 APC 分别为 15.2% 和 7.5% ($P < 0.05$)。1989—2018 年超重率以年均 3.1% 的速度上升 (AAPC=3.1%, 95%CI: 2.4%~3.7%, $P < 0.05$), 肥胖率以年均 10.3% 的速度上升 (AAPC=10.3%, 95%CI: 7.6%~13.2%, $P < 0.05$)。男性、25~35 岁组、北方人超重肥胖率分别为 49.5%、38.7%、45.4%, 25~35 岁男性超重肥胖率为 52.6%。log-binomial 回归分析显示, 女性较男性、南方人较北方人超重肥胖率降低 ($RR=0.54$, 95%CI: 0.44~0.65; $RR=0.74$, 95%CI: 0.61~0.91), 25~35 岁组较 18~24 岁组超重肥胖率增加 ($RR=1.41$, 95%CI: 1.07~1.87)。进一步以性别分层, log-binomial 回归分析显示, 与 18~34 岁男性相比, 25~35 岁男性超重肥胖率增加 ($RR=1.50$, 95%CI: 1.04~2.14), 与北方女性相比, 南方女性超重肥胖率降低 ($RR=0.63$, 95%CI: 0.46~0.87)。

[结论] 我国 18~35 岁成年人超重肥胖问题日益严峻, 目前男性、25~35 岁人群、北方人应当重点干预和防控, 尤其应关注 25~35 岁男性。

关键词: 成年人; 体重指数; 超重; 肥胖

Trends and epidemic characteristics of overweight and obesity among adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China from 1989 to 2018 HAO Lixin, ZHANG Bing, WANG Huijun, WANG Liusen, JIANG Hongru, WANG Shaoshunzi, LI Weiyi, WANG Zhihong (National Institute of Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract:

[Background] Overweight and obesity are on the rise all over the world and are related to a variety of chronic diseases. There is a lack of such research on the population aged 18-35.

[Objective] To explore the trends of overweight and obesity in adults aged 18-35 from 1989 to 2018 and the epidemiological characteristics in 2018.

[Methods] A total of 22 425 adults aged 18-35 enrolled in the China Health and Nutrition Survey in 1989, 1991, 1993, 1997, 2000, 2004, 2006, 2009, 2011, 2015, and 2018 were selected as study subjects. Overweight and obesity were judged in accordance with WST 428-2013 *Determination of adult weight*. The trend analysis of body mass index (BMI) level adopted a general linear

基金项目

中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗来纳大学合作项目“中国健康与营养调查”(R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700)

作者简介

郝丽鑫(1994—), 女, 硕士, 研究实习生;
E-mail: haolx@ninh.chinacdc.cn

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 2022-03-11

文章编号 2095-9982(2022)05-0471-07

中图分类号 R153

文献标志码 A

引用

郝丽鑫, 张兵, 王惠君, 等. 1989—2018 年我国 15 个省(自治区、直辖市)18~35 岁成年人超重和肥胖变化趋势及流行特征 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(5): 471-477.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM21386

Funding

This study was funded.

Correspondence to

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

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2021-08-21

Accepted 2022-03-11

To cite

HAO Lixin, ZHANG Bing, WANG Huijun, et al. Trends and epidemic characteristics of overweight and obesity among adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China from 1989 to 2018[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(5): 471-477.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM21386

model, and the trend analysis of overweight and obesity rate adopted a chi-square test for trend. A joinpoint regression model was used to calculate the average annual percentage change (AAPC) and annual percentage change (APC). A log-binomial regression model was used to analyze the relationship between socioeconomic factors and overweight/obesity, and a model with sex stratification was also constructed.

[Results] In the period of 1989–2018, the BMI, overweight rate, and obesity rate of adults aged 18–35 all showed an upward trend. The BMI increased from $(21.3 \pm 2.3) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ to $(23.3 \pm 4.0) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, and the rate of overweight and obesity increased from 12.1% to 36.8%. The results of joinpoint regression model showed that 2000 was a joinpoint, and the APCs of overweight rates of 1989–2000 and 2000–2018 were 4.1% and 2.4% respectively ($P < 0.05$), and the APCs of obesity rates were 15.2% and 7.5% respectively ($P < 0.05$). From 1989 to 2018, the overweight rate increased at an average annual rate of 3.1% (AAPC=3.1%, 95%CI: 2.4%–3.7%, $P < 0.05$), and the obesity rate increased at an average annual rate of 10.3% (AAPC=10.3%, 95%CI: 7.6%–13.2%, $P < 0.05$). The overweight and obesity rates of men, the 25–35 age group, and northerners were 49.5%, 38.7%, and 45.4% respectively. About 52.6% of men aged 25–35 were overweight and obese. The results of log-binomial regression analysis showed that the risks of overweight and obesity were lower in women (with men as reference, $RR=0.54$, 95%CI: 0.44–0.65) and in southerners (with northerners as reference, $RR=0.74$, 95%CI: 0.61–0.91), but was higher in the 25–35 year old group (with the 18–24 year old group as reference, $RR=1.41$, 95%CI: 1.07–1.87). After stratification by sex, the results of log-binomial regression analysis showed that compared with men aged 18–34, men aged 25–35 had an increased risk of overweight and obesity ($RR=1.50$, 95%CI: 1.04–2.14), and compared with women in the north, women in the south had a lower risk of overweight and obesity ($RR=0.63$, 95%CI: 0.46–0.87).

[Conclusion] The problem of overweight and obesity of Chinese adults aged 18–35 is serious. We should give priority to intervene and prevent the overweight and obesity of men, people aged 25–35, and northerners, especially men aged 25–35.

Keywords: adult; body mass index; overweight; obesity

超重和肥胖在全球范围呈上升趋势, 且与多种慢性病相关^[1]。第五次全国营养调查显示, 我国近一半 (42.0%) 18 岁以上成年人超重肥胖, 且超重肥胖率逐年上升^[2]。我国儿童青少年超重肥胖防控措施日渐完善, 但是缺乏青壮年超重和肥胖调查研究, 肥胖防控力度不足。国外研究发现青壮年肥胖率在过去 15 年中显著上升, 青壮年男性超重肥胖问题尤其严重^[3]。既往成人超重肥胖相关研究普遍认为城市居民超重肥胖问题较农村严重, 性别与超重肥胖的关系不断变化^[4]。随着经济社会发展, 城市化进程推进, 居民饮食行为心理改变, 包括居住地、性别等与超重肥胖的关系发生怎样的变化有待进一步探究。因此, 本研究利用“中国健康与营养调查”(China Health and Nutrition Survey, CHNS) 资料, 探讨 1989–2018 年我国 18~35 岁成年人超重肥胖变化趋势及 2018 年流行特征, 为超重肥胖防控提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 资料来源

本研究来源于 CHNS 开放式纵向追踪研究。于 1989–2018 年已开展 11 轮随访, 采用多阶段分层整群随机抽样, 在京、辽、黑、沪、苏、浙、鲁、豫、鄂、湘、桂、渝、贵、云、陕进行。项目统一标准, 安排质量控制员, 严格质量控制, 项目设计详见文献 [5]。本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 (2015-017), 所有受访者均签署知情同意书。

1.2 研究对象

本研究选择 1989–2018 年 11 轮调查中 18~35 岁成人作为调查对象, 选择其中具有完整体格测量资料的 24 165 个观测对象, 剔除孕妇乳母 1 618 个观测对象, 按 WS/T 428—2013《成人体重判定》中体重指数 (body mass index, BMI) 范围剔除数据异常 ($BMI > 61.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 或 $BMI < 13.9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) 的 58 个观测对象, 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、居住地) 缺失的 64 个观测对象后, 纳入共计 22 425 个观测对象, 分别为 1989 年 2 983 人、1991 年 2 963 人、1993 年 2 738 人、1997 年 2 498 人、2000 年 2 285 人、2004 年 1 812 人、2006 年 1 521 人、2009 年 1 431 人、2011 年 1 778 人、2015 年 1 180 人、2018 年 1 236 人。

1.3 超重肥胖判定方法

采用卷筒式量高尺 (SECA206 型, 德国赛康) 测量身高, 精确到 0.1 cm。采用人体脂肪测量仪 (TANITABC601 型, 日本百利达) 测量体重, 精确到 0.1 kg。连续测量两次, 取平均值。BMI=体重 (kg)/身高 (m)²。根据 WS/T 428—2013《成人体重判定》, 定义 $24.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \leq BMI < 28.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为超重, $BMI \geq 28.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为肥胖。

1.4 人口经济学因素调查

通过面对面询问调查获取人口经济学相关信息 (性别、年龄、居住地、教育水平和收入水平)。年龄分

为 18~24 岁和 25~35 岁;居住地根据城乡分为城市和农村组,根据地理位置分为北方、南方两组,详见文献 [6],根据经济带分为西部、中部、东部三组,详见文献 [7];教育水平分为小学及以下、初中、高中及以上;家庭人均收入水平取当次调查的三等分,分为低、中、高三个水平。

1.5 统计学分析

应用 SAS 9.4 及 Stata SE 15.0 软件进行数据清理分析。BMI 水平经正态性检验服从正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 描述;定性资料用例数、百分比(%)描述。BMI 水平年份趋势分析采用一般线性模型,并校正性别、年龄、城乡、地理位置、经济带、教育水平。超重肥胖率年份趋势分析采用趋势卡方检验,并分层调整性别、年龄、城乡、地理位置、经济带、教育水平。采用 Joinpoint 回归模型计算年均变化百分比(average annual percent change, AAPC)和年度变化百分比(annual percent change, APC)。两组均数比较采用独立样本 t 检验,多组比较采用单因素 ANOVA 检验,方差不齐多组比较采用 Welch 方差分析,并用 Bonferroni 法两两比较。组间率比较采用 χ^2 检验,并用 Bonferroni 法两两比较。采用一般线性模型单变量方差分析探究性别与其他人口经济学特征对超重肥胖影响的交互作用。采用广义线性模型中 log-binomial 回归模型分析人口经济学特征与超重肥胖的关系,当 log-binomial 回归模型不收敛时使用稳健 Poisson 回归模型,以性别分层,分析不同亚组人口经济学特征与超重肥胖的关系,计算 RR 及 95%CI。检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基本信息

本研究纳入共计 22 425 个观测对象,其中男性占 50.4%,女性占 49.6%;18~24 岁组占 32.8%,25~35 岁组占 67.2%;根据城乡,农村人口占 69.0%,城市人口占 31.0%;根据地理位置,北方人占 38.9%;南方人占 61.1%;根据经济带,东部人口占 39.3%,中部人口占 34.0%,西部人口占 26.7%;小学及以下教育水平占 27.2%,初中教育水平占 40.2%,高中及以上教育水平占 32.6%。除收入水平外,不同年份间研究对象人口经济学因素差异具有统计学意义($P<0.05$)。样本基本情况见表 1。

2.2 BMI 水平、超重率和肥胖率变化趋势

校正性别、年龄、城乡、地理位置、经济带、教育水平后,1989—2018 年 18~35 岁成年人 BMI 呈上升趋势($P<0.05$),从 1989 年的 $(21.3 \pm 2.3) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 上升至

2018 年的 $(23.3 \pm 4.0) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$;超重率和肥胖率呈上升趋势($P<0.05$),超重肥胖率从 12.1%上升至 36.8%。见表 2。

1989—2018 年 18~35 岁成年人超重率 Joinpoint 回归模型结果显示,模型优选结果为 2000 年是 1 个节点,1989—2000 年和 2000—2018 年 18~35 岁成年人超重率均呈单调递增趋势,APC 分别为 4.1%和 2.4%($P<0.05$)。肥胖率 Joinpoint 回归模型结果显示,模型优选结果为 2000 年是 1 个节点,1989—2000 年和 2000—2018 年区间 18~35 岁成年人肥胖率均呈单调递增趋势,APC 分别为 15.2%和 7.5%($P<0.05$)。见表 3。

1989—2018 年 18~35 岁成年人超重率以年均 3.1%的速度上升(AAPC=3.1%,95%CI: 2.4%~3.7%, $P<0.05$),肥胖率以年均 10.3%的速度上升(AAPC=10.3%,95%CI: 7.6%~13.2%, $P<0.05$)。

2.3 超重、肥胖的人口经济学特征

2018 年研究对象中男性、25~35 岁组、北方人超重肥胖率为 49.5%、38.7%、45.4%,25~35 岁男性超重肥胖率为 52.6%。BMI、超重率和肥胖率男性高于女性($P<0.05$),北方人高于南方人($P<0.05$),未发现城乡差异($P>0.05$)。25~35 岁组较 18~24 岁组 BMI 水平和超重率高($P<0.05$),未发现肥胖率差异($P>0.05$)。不同人口经济学特征成年人 BMI、超重、肥胖分布情况见表 4。

2.4 人口经济学特征与超重肥胖的关系

以是否超重肥胖为应变量,以人口经济学因素为自变量,建立 log-binomial 回归模型。结果显示,2018 年 18~35 岁成年女性较男性、南方人较北方人超重肥胖率降低($RR=0.54$,95%CI: 0.44~0.65; $RR=0.74$,95%CI: 0.61~0.91)。25~35 岁组较 18~24 岁组超重肥胖率增加($RR=1.41$,95%CI: 1.07~1.87)。未观察到城乡、经济带、教育水平、收入水平差异对超重肥胖的影响($P>0.05$)。

一般线性模型单变量方差分析结果显示,2018 年 18~35 岁成年人性别与城乡、地理位置、教育水平($P<0.05$)对超重肥胖的影响存在交互作用。按照性别分层后,log-binomial 回归分析结果显示,与 18~34 岁男性相比,25~35 岁男性超重肥胖率增加($RR=1.50$,95%CI: 1.04~2.14)。与北方女性相比,南方女性超重肥胖率降低($RR=0.63$,95%CI: 0.46~0.87)。未观察到男性在城乡、地理位置、经济带、教育水平、收入水平上的差异对超重肥胖的影响($P>0.05$),也未观察女性在年龄、城乡、经济带、教育水平、收入水平上的差异对超重肥胖的影响($P>0.05$)。见表 5。

表 1 1989—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁研究对象基本信息 [*n*(%)]

Table 1 Basic information of adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China from 1989 to 2018 [*n* (%)]

特征(Characteristic)	1989	1991	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015	2018	<i>P</i>
性别(Sex)	< 0.001											
男性(Male)	1403(47.0)	1471(49.7)	1367(49.9)	1387(55.5)	1224(53.6)	948(52.3)	762(50.1)	743(51.9)	886(49.8)	563(47.7)	556(45.0)	
女性(Female)	1580(53.0)	1492(50.4)	1371(50.1)	1111(44.5)	1061(46.4)	864(47.7)	759(49.9)	688(48.1)	892(50.2)	617(52.3)	680(55.0)	
年龄/岁(Age/years)	< 0.001											
18~24	1042(34.9)	1184(40.0)	1117(40.8)	860(34.4)	743(32.5)	500(27.6)	445(29.3)	493(34.5)	509(28.6)	257(21.8)	207(16.8)	
25~35	1941(65.1)	1779(60.0)	1621(59.2)	1638(65.6)	1542(67.5)	1312(72.4)	1076(70.7)	938(65.6)	1269(71.4)	923(78.2)	1029(83.3)	
城乡(Residence)	< 0.001											
农村(Rural)	2040(68.4)	1997(67.4)	1985(72.5)	1799(72.0)	1647(72.1)	1301(71.8)	1124(73.9)	1065(74.4)	990(55.7)	762(64.6)	765(61.9)	
城市(Urban)	943(31.6)	966(32.6)	753(27.5)	699(28.0)	638(27.9)	511(28.2)	397(26.1)	366(25.6)	788(44.3)	418(35.4)	471(38.1)	
地理位置(Geo-location)	< 0.001											
北方(North)	1128(37.8)	1086(36.7)	963(35.2)	966(38.7)	1029(45.0)	797(44.0)	655(43.1)	598(41.8)	684(38.5)	406(34.4)	414(33.5)	
南方(South)	1855(62.2)	1877(63.4)	1775(64.8)	1532(61.3)	1256(55.0)	1015(56.0)	866(56.9)	833(58.2)	1094(61.5)	774(65.6)	822(66.5)	
经济带(Economic region)	< 0.001											
中部(Middle)	1170(39.2)	1124(37.9)	997(36.4)	1248(50.0)	1039(45.5)	785(43.3)	625(41.1)	607(42.4)	521(29.3)	396(33.6)	306(24.8)	
东部(East)	1104(37.0)	1092(36.9)	1005(36.7)	573(22.9)	697(30.5)	541(29.9)	476(31.3)	474(33.1)	839(47.2)	429(36.4)	397(32.1)	
西部(West)	709(23.8)	747(25.2)	736(26.9)	677(27.1)	549(24.0)	486(26.8)	420(27.6)	350(24.5)	418(23.5)	355(30.1)	533(43.1)	
教育水平(Education)	< 0.001											
小学及以下 Primary school and below	1387(46.5)	956(32.3)	877(32.0)	905(36.2)	905(39.6)	344(19.0)	238(15.7)	199(13.9)	148(8.3)	81(6.9)	55(4.5)	
初中(Middle school)	1012(33.9)	1286(43.4)	1224(44.7)	1071(42.9)	899(39.3)	842(46.5)	668(43.9)	656(45.8)	583(32.8)	406(34.4)	374(30.3)	
高中及以上 High school and above	584(19.6)	721(24.3)	637(23.3)	522(20.9)	481(21.1)	626(34.6)	615(40.4)	576(40.3)	1047(58.9)	693(58.7)	807(65.3)	
收入水平(Income level)	1.000											
低(Low)	995(33.4)	987(33.3)	913(33.4)	832(33.3)	761(33.3)	604(33.3)	507(33.3)	477(33.3)	592(33.3)	393(33.3)	412(33.3)	
中(Middle)	994(33.3)	988(33.3)	912(33.3)	833(33.4)	762(33.4)	605(33.4)	508(33.4)	477(33.3)	593(33.4)	394(33.4)	412(33.3)	
高(High)	994(33.3)	988(33.3)	913(33.4)	833(33.4)	762(33.4)	603(33.3)	506(33.3)	477(33.3)	593(33.4)	393(33.3)	412(33.3)	
全部(Total)	2983(100.0)	2963(100.0)	2738(100.0)	2498(100.0)	2285(100.0)	1812(100.0)	1521(100.0)	1431(100.0)	1778(100.0)	1180(100.0)	1236(100.0)	

表 2 1989—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁研究对象 BMI、超重率和肥胖率变化趋势

Table 2 Change trend of BMI level, overweight rate, and obesity rate of adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China from 1989 to 2018

变量(Variable)	1989	1991	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015	2018	<i>P</i> _{趋势(<i>P</i>_{trend})}
BMI/(kg·m ⁻²), $\bar{x} \pm s$	21.3±2.3	21.2±2.3	21.3±2.4	21.7±2.7	21.9±3.0	22.0±3.1	22.1±3.1	22.1±3.4	22.7±4.1	23.0±4.2	23.3±4.0	< 0.001
超重(Overweight), <i>n</i> (%)	335(11.2)	319(10.8)	323(11.8)	368(14.7)	386(16.9)	322(17.8)	280(18.4)	284(19.9)	382(21.5)	282(23.9)	309(25.0)	< 0.001
肥胖(Obesity), <i>n</i> (%)	28(0.9)	27(0.9)	31(1.1)	63(2.5)	88(3.9)	82(4.5)	76(5.0)	89(6.2)	169(9.5)	133(11.3)	146(11.8)	< 0.001

表 3 1989—2018 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁研究对象超重率和肥胖率 Joinpoint 参数估计

Table 3 Estimation of joinpoint parameters of overweight rate and obesity rate of adults aged 18-35 in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China from 1989 to 2018

变量 Variable	下端点 Lower endpoint	上端点 Upper endpoint	APC/%	95%CI/%	<i>t</i>	<i>P</i>
超重率(Overweight rate)	1989	2000	4.1	2.4~5.8	5.9	0.001
	2000	2018	2.4	1.6~3.3	7.1	< 0.001
肥胖率(Obesity rate)	1989	2000	15.2	7.9~22.9	5.3	0.002
	2000	2018	7.5	4.0~11.0	5.5	0.002

表 4 2018 年我国 15 个省(自治区、直辖市)18~35 岁不同人口经济学特征研究对象 BMI、超重、肥胖分布

Table 4 Distribution of BMI, overweight, and obesity of adults aged 18-35 with different demographic and economic characteristics in 15 provinces (autonomous regions/ municipalities) of China in 2018

特征 Characteristic	BMI/(kg·m ⁻²) $\bar{x} \pm s$	超重 Overweight, n(%)	肥胖 Obesity, n(%)
性别 Sex			
男性 Male	24.33±4.19 [*]	178(32.0) [*]	97(17.4) [*]
女性 Female	22.47±3.58 [*]	131(19.3) [*]	49(7.2) [*]
年龄/岁 Age/years			
18~24	22.57±4.02 [*]	32(15.5) [*]	25(12.1)
25~35	23.46±3.95 [*]	277(26.9) [*]	121(11.8)
城乡 Residence			
农村 Rural	23.42±4.19	180(23.5)	101(13.2)
城市 Urban	23.13±3.60	129(27.4)	45(9.6)
地理位置 Geo-location			
北方 North	24.04±4.14 [*]	125(30.2) [*]	63(15.2) [*]
南方 South	22.94±3.84 [*]	184(22.4) [*]	83(10.1) [*]
经济带 Economic region			
中部 Middle	23.62±4.18 ^a	89(29.1)	37(12.1)
东部 East	23.87±4.03 ^a	100(25.2)	59(14.9) ^a
西部 West	22.75±3.72 ^b	120(22.5)	50(9.4) ^b
教育水平 Education			
小学及以下 Primary school and below	25.42±5.55 ^a	10(18.2)	17(30.9) ^a
初中 Middle school	23.27±3.80 ^b	92(24.6)	45(12.0) ^b
高中及以上 High school and above	23.18±3.89 ^b	207(25.7)	84(10.4) ^b
收入水平 Income level			
低(Low)	23.58±4.07	107(26.0)	53(12.9)
中(Middle)	23.03±4.08	91(22.1)	48(11.7)
高(High)	23.32±3.77	111(26.9)	45(10.9)

[注]*: 差异有统计学意义($P > 0.05$)。不同字母组差异有统计学意义($P < 0.05$),反之则无统计学意义($P > 0.05$)。

[Note]*: Statistical significance ($P < 0.05$). The two groups with different letters have a significant difference ($P < 0.05$), but not the case in reverse ($P > 0.05$).

表 5 2018 年我国 15 个省(自治区、直辖市)18~35 岁研究对象人口经济学特征与超重肥胖关系的 log-binomial 回归分析 [RR (95%CI)]

Table 5 Log-binomial regression analysis on the relationship between demographic characteristics of adults aged 18-35 and overweight and obesity in 15 provinces (autonomous regions/ municipalities) of China in 2018 [RR (95%CI)]

特征(Characteristic)	男性(Male)	女性(Female)
年龄/岁(以18~24岁为参照) Age/year (18-24 years as reference)		
25~35	1.50(1.04~2.14) [*]	1.20(0.77~1.87)
城乡(以农村为参照) Residence (Rural as reference)		
城市(Urban)	1.12(0.86~1.47)	0.85(0.61~1.20)
地理位置(以北方为参照) Geo-location (North as reference)		
南方(South)	0.84(0.64~1.09)	0.63(0.46~0.87) [*]
经济带(以中部为参照) Economic region (Middle as reference)		
东部(East)	1.04(0.77~1.40)	0.86(0.57~1.29)
西部(West)	0.75(0.55~1.04)	1.04(0.72~1.50)
教育水平(以小学及以下为参照) Education (Primary school and below as reference)		
初中(Middle school)	0.79(0.46~1.38)	0.82(0.43~1.55)
高中及以上(High school and above)	0.87(0.50~1.49)	0.64(0.33~1.22)
收入水平(以低为参照) Income level (Low as reference)		
中(Middle)	0.89(0.65~1.22)	0.99(0.69~1.44)
高(High)	0.89(0.64~1.24)	1.22(0.81~1.83)

[注]*: $P < 0.05$ 。

[Note]*: $P < 0.05$.

3 讨论

本研究利用了 1989—2018 年 CHNS 18~35 岁成年人数据,分析发现青壮年 BMI、超重率和肥胖率呈上升趋势,BMI 从 1989 年(21.3 ± 2.3) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 上升至 2018 年(23.3 ± 4.0) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$,超重率以年均 3.1%的增速上升,从 11.2%上升至 25.0%,肥胖率以年均 10.3%的增速上升,从 0.9%上升至 11.8%。超重率和肥胖率增速在 2000 年减缓,但仍呈上升趋势,1989—2000 年和 2000—2018 年区间 18~35 岁成年人超重率 APC 分别为 4.1%和 2.4%,肥胖率 APC 分别为 15.2%和 7.5%。2018 年青壮年超重肥胖率为 36.8%,其中超重率为 25.0%,肥胖率为 11.8%;男性、25~35 岁组、北方人超重肥胖问题严峻,超重肥胖率分别为 49.5%、38.7%、45.4%,25~35 岁男性超过一半(52.6%)存在超重肥胖问题。

世界卫生组织研究显示,1980—2014 年全球超重肥胖率近乎翻倍,2016 年美国 20~34 岁成年人超重肥胖率为 31.8%^[8]。发展中国家超重肥胖问题同样严重,

2010 年沙特阿拉伯、约旦、埃及接近 2/3 人口存在超重肥胖问题^[9]。全国营养调查显示, 2002—2012 年 18~44 岁成年人超重率从 22.6% 上升至 26.4%, 肥胖率从 6.4% 上升至 11.0%^[2], 超重肥胖发展趋势与本研究结果一致, 超重肥胖水平与本研究接近但略高, 可能是由于本研究人群为 18~35 岁, 年龄低于全国营养调查 18~44 岁的年龄段。有研究指出随着年龄增长, 超重肥胖发生风险增加^[6]。我国居民脂肪摄入逐渐升高, 高脂肪的能量代谢调节较困难, 容易导致人体脂肪蓄积^[10]。1989—2012 年我国居民脂肪供能比高于 30% 的人群呈上升趋势, 2015—2017 年脂肪摄入量在较高水平趋于平稳^[2, 11-12]。我国青壮年超重肥胖增速虽有减缓, 但检出率仍呈上升趋势, 青壮年超重肥胖日益严峻, 但目前干预政策较少。开展青壮年超重肥胖问题研究, 为青壮年超重肥胖预防和干预提供科学依据十分必要。

关于超重肥胖性别差异, 以往基于 CHNS 的研究显示, 1997—2004 年我国超重肥胖率成年女性高于男性, 但超重肥胖增长率男性高于女性, 2009 年起男性超重肥胖率反超女性^[13]。与我国类似, 1975—2016 年波兰男性超重肥胖率迅速增长, 超过一半男性存在超重肥胖问题^[14]。本研究发现, 2018 年 18~35 岁男性超重肥胖率高于女性, 为 49.5%, 比 2012 年全国营养调查 18~44 岁男性超重肥胖率更高(40.9%)^[2]。这种变化可能是由于随着时代的发展, 年轻女性对身材更为关注, 而男性对于身材容忍度更高, 青壮年男性可能存在高强度工作、高脂饮食、酗酒等问题, 增加了超重肥胖风险。

关于年龄与超重肥胖关系研究结果较一致, 均认为 40 岁前, 随着年龄的增长, 超重肥胖率呈上升趋势^[6]。本研究发现 25~35 岁成年人超重肥胖率高于 18~24 岁人群($RR=1.41$, 95%CI: 1.07~1.87), 与同类研究一致。但同类研究多采用单因素分析或者 logistic 回归分析, 考虑超重肥胖率较高, 本研究采用 log-binomial 回归分析, 结果更为可靠。本研究进一步以性别分层, 发现 25~35 岁男性是超重肥胖的危险人群($RR=1.50$, 95%CI: 1.04~2.14)。德国同样存在这样的问题, 德国青壮年男性肥胖比例在过去 15 年中显著上升^[3]。青壮年男性超重肥胖问题日益凸显, 应当采取针对性措施进行防控与干预。

关于超重肥胖城乡差异, 国内外多项研究均认为城市居民肥胖率高于农村地区, 应重点关注城市居民超重肥胖问题^[3, 15]。但本研究未发现超重肥胖城乡差

异。刘爱东等^[13]的研究提示, 1997—2009 年我国农村居民超重肥胖率虽然低于城市居民, 但增长速率农村高于城市。全国营养调查发现同样的趋势^[2]。这些研究结果侧面证实随着时间的推移, 农村与城市超重肥胖率可能趋于一致, 甚至更高。这可能是由于随着经济发展, 城市化进程加快, 农村居民接触超重肥胖危险因素增加, 比如不健康食品的广泛供应, 而这些不健康食物比健康食物成本通常更低^[16]。因此, 农村居民超重肥胖防控应当与城市获得同等重视。

关于超重肥胖南北差异, 本研究发现, 南方人超重肥胖率低于北方人($RR=0.74$, 95%CI: 0.61~0.91), 与同类研究一致。2018 年郑州市 18~45 岁成年人超重肥胖率为 45.8%^[17], 高于 2015 年浙江省(32.2%)^[18]和 2016 年武汉市(21.1%)相近年龄段人群^[19]。分析原因可能是南北方饮食习惯存在差异, 北方人能量摄入量高于南方人所致^[20]。有研究认为地区、收入、教育水平等与超重肥胖相关^[21], 本研究未发现该关联, 可能是由于样本代表性不够、混杂因素等控制不足等, 有待增加研究因素后进一步探究结果真实性。

本研究未纳入生活习惯、饮食情况、运动情况等因素, 在探究不同家庭人均收入水平人群超重肥胖流行特征时, 未充分考虑不同地区各时期消费水平, 仅以三等分划分家庭人均收入水平。今后研究将进一步研究生活习惯、饮食情况、运动情况等因素对超重肥胖的影响, 结合消费水平, 精准探究不同家庭人均收入人群超重肥胖流行特征, 为超重肥胖的行为饮食干预提供科学依据。

超重肥胖是指机体以脂肪形式贮存过多能量, 表现为体脂率(body fat rate, BFR)异常, 脂肪局部堆积等^[22]。大多数个体 BMI 与 BFR 强相关, 其计算消除了身高对体重的影响, 是国内外公认的超重肥胖判定依据, 但存在一定局限性^[23]。当个体体重较重, 但 BFR 较低, 如肌肉发达的健身人士、运动员等, 以 BMI 判断超重肥胖存在高估的问题。当个体体重较轻, 但 BFR 较高, 如肌肉减少的老年人等, BMI 存在对超重肥胖的低估问题。当男女性 BMI 水平接近时, 女性的 BFR 一般更高^[24]。此外, 脂肪的腰腹部堆积程度, 能更好反应肥胖的危险程度^[21-22]。本研究未考虑体脂率、腰围等因素, 下一步应当综合研究, 多维度探讨超重肥胖流行特征。

综上所述, 本研究发现我国 15 个省(自治区、直辖市)18~35 岁成年人超重肥胖问题日益严峻。男性、25~35 岁人群、北方人是超重肥胖的高危人群, 尤其

是 25~35 岁男性。因此, 建议进一步探究青壮年男性超重肥胖影响因素, 加强对 25~35 岁男性的针对性超重肥胖防控和干预。

参考文献

- [1] BONOW RO, MITCH WE, NESTO RW, et al. Prevention conference VI: diabetes and cardiovascular disease: writing group V: management of cardiovascular-renal complications[J]. *Circulation*, 2002, 105(18): e159-e164.
- [2] 常继乐, 王宇. 中国居民营养与健康状况监测 2010—2013 年综合报告[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2016: 9.
- CHANG J L, WANG Y. Comprehensive report on the monitoring of nutrition and health status of Chinese residents from 2010 to 2013[M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2016: 9.
- [3] European Observatory on Health Systems and Policies, PIÜMER KD. Obesity: an increasing public health problem in Germany[J]. *Eurohealth*, 2019, 25(1): 14-16.
- [4] 姜勇. 我国成人超重肥胖流行现状、变化趋势及健康危害研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2013.
- JIANG Y. Study on prevalence, secular trends and health risk of overweight and obesity among Chinese adults[D]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2013.
- [5] ZHANG B, ZHAI FY, DU SF, et al. The China health and nutrition survey, 1989-2011[J]. *Obes Rev*, 2014, 15(S1): 2-7.
- [6] 王邵顺子, 姜红如, 李惟怡, 等. 2018 年我国 15 省(自治区/直辖市)18~35 岁青年食物摄入特征[J]. *环境与职业医学*, 2021, 38(6): 580-585.
- WANG SS Z, JIANG HR, LI WY, et al. Food intake among Chinese adults aged 18-35 years in 15 provinces (autonomous regions/municipalities) of China in 2018[J]. *J Environ Occup Med*, 2021, 38(6): 580-585.
- [7] 汪云, 贾小芳, 杜文雯, 等. 2015 年中国 15 省(自治区、直辖市)18~59 岁居民液体饮料摄入状况[J]. *卫生研究*, 2018, 47(2): 178-182.
- WANG Y, JIA XF, DU WW, et al. Intake of liquid beverage among Chinese adults aged 18-59 years old in 15 provinces, 2015[J]. *J Hyg Res*, 2018, 47(2): 178-182.
- [8] ANDREASYAN D, World Health Organization. The problem of being overweight among the Armenian population[J]. *Public Health Panor*, 2017, 3(4): 764-771.
- [9] GUNAID AA. Obesity, overweight and underweight among adults in an urban community in Yemen[J]. *East Mediterr Health J*, 2012, 18(12): 1187-1193.
- [10] MARTÍNEZ J A. Obesity in young Europeans: genetic and environmental influences[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2000, 54 Suppl 1: S56-S60.
- [11] 张兵, 王惠君, 杜文雯, 等. 1989-2009 年中国九省区居民膳食营养摄入状况及变化趋势(二)18-49 岁成年居民膳食能量摄入状况及变化趋势[J]. *营养学报*, 2011, 33(3): 237-242.
- ZHANG B, WANG HJ, DU WW, et al. The trends of nutrients intake of Chinese residents in nine provinces from 1989 to 2009 (II) the energy intake trend of Chinese adults aged 18-49 years[J]. *Acta Nutr Sin*, 2011, 33(3): 237-242.
- [12] 据腊红, 于冬梅, 房红芸, 等. 1992-2012 年中国居民膳食能量、蛋白质、脂肪的食物来源构成及变化趋势[J]. *卫生研究*, 2018, 47(5): 689-694, 704.
- JU LH, YU DM, FANG HY, et al. Trends and food sources composition of energy, protein and fat in Chinese residents, 1992-2012[J]. *J Hyg Res*, 2018, 47(5): 689-694, 704.
- [13] 刘爱东, 张兵, 王惠君, 等. 1997~2009 年中国九省区成人体质指数分布及变化趋势研究[J]. *中国健康教育*, 2011, 27(3): 167-170.
- LIU AD, ZHANG B, WANG HJ, et al. Distribution of body mass index and its changing trends among Chinese adults in nine provinces from 1997 to 2009[J]. *Chin J Health Educ*, 2011, 27(3): 167-170.
- [14] BRZEZIŃSKI M, METELSKA P, SUTKOWSKA B. Obesity in Poland—public health activities[J]. *Eurohealth Syst Policies*, 2019, 25(1): 23-26.
- [15] GU D, REYNOLDS K, WU X, et al. Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in China[J]. *Lancet*, 2005, 365(9468): 1398-1405.
- [16] World Health Organization. Overweight and obesity in the Western Pacific region: an equity perspective[R]. Manila: WHO, Regional Office for the Western Pacific, 2017.
- [17] 郭向娇, 李建彬, 武恩平, 等. 郑州市成人超重/肥胖流行现状及影响因素分析[J]. *中国健康教育*, 2020, 36(4): 336-339.
- GUO XJ, LI JB, WU EP, et al. Analysis on the status of overweight/obesity and its influencing factors among adults in Zhengzhou city[J]. *Chin J Health Educ*, 2020, 36(4): 336-339.
- [18] 何梦洁, 黄李春, 苏丹婷, 等. 浙江省成年人群肥胖流行现状[J]. *预防医学*, 2021, 33(2): 162-164.
- HE MJ, HUANG LC, SU DT, et al. Prevalence of obesity among adults in Zhejiang Province[J]. *Prev Med*, 2021, 33(2): 162-164.
- [19] 司光林, 张雨亭, 邹闻文, 等. 武汉市成年居民超重肥胖流行现状及影响因素[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2020, 28(1): 42-44.
- SI GL, ZHANG YT, WU WW, et al. Prevalence and influencing factors of overweight and obesity among adult residents in Wuhan[J]. *Chin J Prev Contr Chron Dis*, 2020, 28(1): 42-44.
- [20] 何丽, 赵文华, 张馨, 等. 中国南北方居民一年中营养素摄入量的变化趋势研究[J]. *卫生研究*, 2004, 33(6): 694-697.
- HE L, ZHAO WH, ZHANG X, et al. Trend of seasonal change on intake of nutrients in a year of the residents in both Northern and Southern China[J]. *J Hyg Res*, 2004, 33(6): 694-697.
- [21] 苏畅, 张兵, 刘爱东, 等. 膳食和环境因素与我国城乡居民超重、肥胖关系的研究[J]. *中国健康教育*, 2010, 26(3): 168-171.
- SU C, ZHANG B, LIU AD, et al. Study on dietary and environmental factors of overweight/obesity among Chinese residents[J]. *Chin J Health Educ*, 2010, 26(3): 168-171.
- [22] 何耀. 我国超重/肥胖流行趋势及其对公共卫生的挑战[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(4): 345-348.
- HE Y. Epidemic trends of obesity and the challenge for public health in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2014, 35(4): 345-348.
- [23] 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.
- Department of Disease Control, National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [24] World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation[R]. Geneva: WHO, 2000.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)