

1991–2015 年中国 9 省份 18~64 岁男性吸烟状况与肥胖风险的关系

赵健¹ 苏畅² 孙健³ 范丹丹⁴ 王惠君² 张兵²

¹中国医学科学院基础医学研究所, 北京 100005; ²中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050; ³宁夏医科大学公共卫生与管理学院, 银川 750004; ⁴北京市朝阳区卫生健康委员会 100026

通信作者: 苏畅, Email: suchang@nih.chinacdc.cn

【摘要】 目的 分析 1991–2015 年中国 9 省份 18~64 岁成年男性居民吸烟状况与肥胖患病风险的关系。方法 利用“中国健康与营养调查”1991–2015 年 9 轮调查资料, 选取参加两轮及以上、有完整人口统计学特征、吸烟状况和体格测量数据的 18~64 岁成年男性居民作为研究对象, 共计 32 169 名。依据研究对象是否吸烟以及吸烟者每日吸烟数量将研究对象分为不吸烟、轻度吸烟(1~14 支/d)、中度吸烟(15~24 支/d)和重度吸烟(≥ 25 支/d)组。观察不同吸烟程度下研究对象的 BMI、腰围、全身性肥胖和中心性肥胖的分布情况, 利用两水平混合效应线性回归模型和 logistic 回归模型分析男性吸烟状况与肥胖患病风险的关系。结果 不同吸烟程度下调查对象的 BMI、腰围、全身性肥胖和中心性肥胖的患病率呈现逐年上升的趋势。在校正混杂因素后, 轻、中和重度吸烟者 BMI 分别比不吸烟人群减少了 0.19 kg/m² (95%CI: -0.27~-0.10)、0.40 kg/m² (95%CI: -0.49~-0.31) 和 0.36 kg/m² (95%CI: -0.53~-0.19); 腰围分别减少了 0.49 cm (95%CI: -0.76~-0.21)、0.80 cm (95%CI: -1.08~-0.51) 和 0.79 cm (95%CI: -1.38~-0.36)。男性轻、中和重度吸烟者患全身性肥胖的风险分别是不吸烟者的 0.70 倍 (OR=0.70, 95%CI: 0.62~0.79)、0.61 倍 (OR=0.61, 95%CI: 0.55~0.69) 和 0.78 倍 (OR=0.78, 95%CI: 0.65~0.96); 患中心性肥胖的风险分别是不吸烟者的 0.78 倍 (OR=0.78, 95%CI: 0.73~0.84)、0.74 倍 (OR=0.74, 95%CI: 0.70~0.79) 和 0.84 倍 (OR=0.84, 95%CI: 0.76~0.95)。结论 1991–2015 年间, 男性不吸烟与吸烟(轻、中和重度)居民的 BMI、腰围和肥胖患病率均呈现显著上升趋势。成年男性居民吸烟与肥胖患病风险呈显著性负向关联。

【关键词】 吸烟; 全身性肥胖; 中心性肥胖; 成年男性

基金项目: 国家重点研发计划(2019YFC1605100); 中国健康与营养调查(R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700); 国家财政项目“中国居民营养状况变迁的队列研究”(13103110700015005)

Relationship between smoking status and obesity risk in males aged 18-64 years in 9 provinces of China, 1991-2015

Zhao Jian¹, Su Chang², Sun Jian³, Fan Dandan⁴, Wang Huijun², Zhang Bing²

¹Institute of Basic Medical Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100005, China;

²National Institute of Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ³School of Public Health & Management, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China; ⁴Chaoyang District Health Commission, Beijing 100026, China

Corresponding author: Su Chang, Email: suchang@nih.chinacdc.cn

【Abstract】 Objective To investigate longitudinal association between smoking behavior and obesity risk in male adults in China from 1991 to 2015. **Methods** A total of 32 169 male adults

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210106-00009

收稿日期 2021-01-06 本文编辑 李银鸽

引用本文: 赵健, 苏畅, 孙健, 等. 1991–2015 年中国 9 省份 18~64 岁男性吸烟状况与肥胖风险的关系[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(11): 1962–1968. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210106-00009.



aged 18-64 years who participated in two or more rounds of China Health and Nutrition Survey (CHNS, 1991-2015) and had complete information of demographic characteristics, smoking status and physical measurements were selected as the study subjects. According to whether the subjects smoked or not and the number of cigarettes smoked per day, the subjects were divided into four groups: nonsmoker, light smoker (1-14 cigarettes/d), moderate smoker (15-24 cigarettes/d) and heavy smoker (≥ 25 cigarettes/d). The distribution of body mass index (BMI), waist circumference (WC), general obesity and central obesity of subjects with different smoking status were observed. Two-level mixed effect linear regression model and logistic regression model were used to analyze the relationship between smoking status and obesity risk. **Results** Compared with nonsmokers, the BMI decreased by 0.19 kg/m² in light smokers (95%CI: -0.27--0.10), 0.40 kg/m² in moderate smokers (95%CI: -0.49--0.31), and 0.36 kg/m² in heavy smokers (95%CI: -0.53--0.19), respectively, and the WC decreased by 0.49 cm in light smokers (95%CI: -0.76--0.21), 0.80 cm in moderate smokers (95%CI: -1.08--0.51) and 0.79 cm in heavy smokers (95%CI: -1.38--0.36) in, respectively. Compared with nonsmokers, the odds ratio of the risk for general and abdominal obesity were 0.70 (95%CI: 0.62-0.79) and 0.78 (95%CI: 0.73-0.84) in light smokers, 0.61 (95%CI: 0.55-0.69) and 0.74 (95%CI: 0.70-0.79) in moderate smokers and 0.78 (95%CI: 0.65-0.96) and 0.84 (95%CI: 0.76-0.95) in heavy smokers, respectively. **Conclusions** From 1991 to 2015, the BMI, WC, prevalence of general and abdominal obesity in male adults showed a significant upward trends in both nonsmokers and smokers (light, moderate and heavy) in China, suggesting that smoking is negatively associated with the risk for obesity in male adults.

【Key words】 Smoking status; General obesity; Abdominal obesity; Male adult

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2019YFC1605100); China Health and Nutrition Survey (R01-HD30880, DK056350, R01-HD38700); National Financial Project "A Cohort Study on Changes in Nutritional Status of Chinese Residents"(13103110700015005)

吸烟是多种慢性非传染性疾病的重要危险因素,同时也是常见的可预防的危险因素^[1]。作为世界上最大的烟草生产国和消费国,吸烟问题在我国男性中普遍存在^[2]。2018年《中国成人烟草报告》显示我国男性吸烟率为50.5%^[3]。与此同时,人群肥胖患病率在世界范围内,特别是在中国也在不断上升。根据国家卫生健康委员会发布的《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》显示,中国成年居民超重肥胖率超过50%, ≥ 18 岁男性居民的平均体重为69.6 kg,比2015年增加3.4 kg^[4]。肥胖流行受多种行为危险因素影响,如高能量、高脂肪的饮食偏好、久坐不动的生活方式等^[5-6]。以往关于居民吸烟状况与肥胖关系的研究结果尚不一致^[7-8]。有研究显示,吸烟所含尼古丁在调节大脑食欲方面起到重要作用,可能会导致体重降低;但也有研究提示,吸烟会降低人体呼吸功能,导致消耗能量活动的减少,从而增加居民肥胖的患病风险^[9]。因此,明确人群吸烟行为与肥胖患病风险之间的因果关系对于肥胖的精准防控以及减少人群烟草消费等公共卫生倡议的提出具有重要意义。

目前,针对吸烟与肥胖风险关系的研究,多集中在欧美发达国家,对发展中国家和地区的研究较少^[7]。同时,以往研究往往缺乏对不健康饮食、身体活动和饮酒等既可以影响吸烟也会影响肥胖风

险等混杂因素的全面控制或多通过横断面调查从单一类型肥胖角度进行探讨^[10-11]。关于我国成年男性人群吸烟与否、吸烟程度与肥胖关系的纵向研究尚不多见,且同时聚焦吸烟状况对人群全身性肥胖和中心性肥胖患病风险影响的研究也相对缺乏。本研究利用1991-2015年“中国健康与营养调查”数据,观察中国9省(自治区)18-64岁成年男性居民吸烟状况与全身性肥胖和中心性肥胖的关系,旨在为肥胖的精准防控以及减少人群烟草消费等公共卫生举措的提出提供科学依据。

对象与方法

1. 资料来源:本研究数据来自中国CDC营养与健康所和美国北卡罗来纳大学人口中心合作开展的长期纵向追踪研究“中国健康与营养调查”(CHNS)项目1991-2015年的调查数据。CHNS项目调查采用分层多阶段整群随机抽样的方法,在黑龙江省、辽宁省、山东省、河南省、湖北省、湖南省、江苏省、贵州省和广西壮族自治区共9个省份,每个省份选2个城市和4个县。其中,一个城市为经济、医疗条件较好的省会所在地,另一个城市为经济收入一般的地级市,每个城市调查2个街道委员会和2个郊区村;此外,依据高、中、低经济水平选

择 4 个县(包括县级市)在经济发展水平中等的地区抽取 2 个县,在其余两类地区则各抽取 1 个县,每个县调查 1 个县政府所在地的居委会及 3 个自然村,9 省份共抽取 216 个调查点(36 个城区居委会、36 个郊区村、36 个县城居委会和 108 个自然村),每个点调查 20 户,调查户内的家庭成员均为调查对象^[12]。对调查户内的所有家庭成员进行社区调查、住户调查、膳食调查和体格测量等。具体抽样方法和调查方案参见文献^[13]。

2. 研究对象:本研究包括 CHNS 9 轮调查:1991、1993、1997、2000、2004、2006、2009、2011 和 2015 年,选取至少参加两轮调查且有完整社会人口学指标、人体测量指标、吸烟状况的 18~64 岁成年男性居民作为研究对象,各轮选取人数依次为 3 194、3 256、3 555、3 675、3 725、3 644、3 689、4 066 和 3 343 人,最终获得研究对象共计 32 169 名。该项目通过中国 CDC 营养与健康所伦理审查委员会审查(No. 2015-24),所有调查对象在调查之前签署了知情同意书。

3. 肥胖指标:由经过培训合格的调查员采用标准方法对研究对象的身高(206 型,SECA)和体重(880 型,SECA)进行测量,计算 BMI。根据中国肥胖工作小组推荐的中国成年居民肥胖 BMI 分界点,将 BMI \geq 28.0 kg/m² 定义为全身性肥胖^[14]。此外,CHNS 于 2013 年开始进行腰围数据的测量,测量者立于被测者正前方,以腋中线肋弓下缘和髂嵴连线中点的水平位置为测量点,在双侧测量点做标记,在调查对象平静呼气时读数,重复测两遍,确保两次测量误差 $<$ 2 cm。根据 2013 年国家卫生和计划生育委员会《中华人民共和国卫生行业标准 成人体重判定》(WS/T 428-2013)^[15],将成年男性腰围 \geq 90 cm 定义为心性肥胖。

4. 吸烟状况:调查问卷“平均每日至少吸 1 支烟”被定义为吸烟,否则为不吸烟。依据调查时研究对象“是否吸烟”以及“吸烟者每日吸烟数量”将研究对象分为不吸烟、轻度吸烟(1~14 支/d)、中度吸烟(15~24 支/d)和重度吸烟(\geq 25 支/d)组^[16]。

5. 其他协变量:婚姻状况:分为单身(离异)和已婚;文化程度:分为小学及以下、初中、高中及以上;地区:分为城市和农村;工作状况:分为有工作和无工作;身体活动量:每周参加各种身体活动所花费的时间(h/w)与代谢当量(metabolic equivalent, MET)的乘积^[17];饮酒状况:分为饮酒和不饮酒,其中饮酒者的定义为过去 12 个月内引用任何酒类行

为的人,酒类包括白酒、啤酒、葡萄酒、黄酒、米酒及其他任何有乙醇成分的饮料^[18];利用连续 3 天 24 小时膳食回顾法结合食物称重法,依据中国居民食物成分表,计算个人每天总能量摄入量(kcal/d)和膳食脂肪供能比^[19]。

6. 统计学分析:使用 SAS 9.4 软件对数据进行整理和分析。均数在各组之间的比较采用方差分析,率的组间比较采用 χ^2 检验。采用两水平(调查年为水平 1,调查对象为水平 2)混合效应线性回归模型和 logistic 回归模型分析男性吸烟状况与 BMI、腰围的关系及探究吸烟状况对全身性肥胖和心性肥胖患病风险的影响。采用 SAS proc mixed 过程实现模型拟合,且水平 1 和 2 的随机效应均有统计学意义(均 $P<$ 0.05)符合使用条件。本研究检验水准采用双侧检验 $\alpha=$ 0.05。

结 果

1. 基本信息:1991-2015 年中国 9 省份 18~64 岁成年男性居民基本信息在各吸烟状况的分布特征见表 1。调查对象共计 32 169 人,平均年龄为 43.5 岁。其中,不吸烟者为 12 769 人(39.7%),吸烟者为 18 860 人(59.6%),其中,轻、中和重度吸烟者分别为 7 761 人(24.5%)、9 062 人(28.7%)和 2 037 人(6.4%)。年龄、婚姻状况、农村人口比例、文化程度、收入、工作状况、身体活动、饮酒、膳食能量摄入和脂肪供能比等人口特征和生活方式在不同吸烟状况之间的分布存在显著差异(均 $P<$ 0.05)。随着吸烟程度的增加,小学及以下文化程度的人群比例呈上升趋势,且重度吸烟者中所占人群比例最高,为 39.7%。不吸烟者的平均收入(13.8 万元)、有工作的人群比例(76.2%)、身体活动量(236.9 MET-h/w)、饮酒(49.6%)和膳食能量摄入量(2.4 kcal/d),均低于不同吸烟程度组(均 $P<$ 0.001)。不吸烟者的 BMI、腰围、全身性肥胖和心性肥胖的人群比例分别为 23.3 kg/m²、83.4 cm、8.6% 和 24.6%,各项肥胖指标均显著高于轻、中和重度吸烟者(均 $P<$ 0.001)。

2. 成年男性居民肥胖指标在各吸烟状态中的变迁及分布:1991-2015 年中国 9 省份 18~64 岁男性不吸烟者与吸烟者肥胖指标的变迁见图 1。男性不吸烟者和吸烟者的 BMI(趋势 $\chi^2=$ 1.02, $P<$ 0.001)、腰围(趋势 $\chi^2=$ 1.41, $P<$ 0.001)、全身性肥胖(趋势 $\chi^2=$ 2.12, $P<$ 0.001)和心性肥胖(趋势 $\chi^2=$ 2.36, $P<$ 0.001)均呈现逐年上升的趋势。2015 年,

表 1 中国 9 省份成年男性居民不同吸烟状况调查对象的基本情况

变量	研究对象 (n=32 169)	吸烟状况				P 值
		不吸烟 (n=12 769)	轻度吸烟 (n=7 761)	中度吸烟 (n=9 062)	重度吸烟 (n=2 037)	
年龄(岁)	43.5(0.1)	43.3(0.1)	42.4(0.1)	43.56(0.1)	46.2(0.2)	0.000
已婚(%)	85.5(0.1)	81.8(0.0)	84.3(0.1)	88.9(0.0)	93.1(0.0)	0.000
文化程度(%)						
小学及以下	32.8(0.3)	26.8(0.1)	33.1(0.1)	35.4(0.1)	39.7(1.1)	0.000
初中	37.9(0.3)	37.3(0.1)	36.5(0.1)	40.2(0.1)	36.1(0.1)	0.000
高中及以上	29.3(0.3)	35.9(0.1)	29.5(0.1)	24.4(0.1)	24.2(0.1)	0.000
收入(千元)	14.8(0.2)	13.8(0.3)	14.8(0.4)	14.9(0.3)	16.5(0.6)	0.000
农村(%)	66.9(0.1)	65.1(0.1)	64.9(0.1)	69.6(0.1)	72.6(0.1)	0.000
有工作(%)	81.6(0.2)	76.2(0.1)	81.8(0.1)	84.3(0.1)	85.6(0.1)	0.000
身体活动量(MET-h/w)	275.3(1.2)	236.9(1.8)	274.0(2.5)	293.6(2.3)	302.8(5.1)	0.000
饮酒(%)	63.4(0.3)	49.6(0.1)	72.2(0.1)	72.5(0.1)	74.4(0.1)	0.000
膳食指标						
能量摄入(kcal)	2.5(0.1)	2.4(0.1)	2.5(0.1)	2.5(0.1)	2.6(0.1)	0.000
脂肪供能比(%)	29.9(0.1)	30.4(0.1)	29.4(0.1)	29.9(0.1)	31.4(0.3)	0.000
肥胖指标						
腰围(cm)	82.1(0.1)	83.4(0.1)	81.9(0.1)	81.6(0.1)	82.8(0.2)	0.000
BMI(kg/m ²)	23.0(0.1)	23.3(0.1)	22.8(0.1)	22.6(0.1)	23.0(0.1)	0.000
全身性肥胖(%)	6.9(0.1)	8.6(0.2)	5.9(0.1)	5.2(0.0)	7.0(0.0)	0.000
中心性肥胖(%)	20.9(0.1)	24.6(0.4)	18.7(0.5)	17.2(0.4)	21.2(0.4)	0.000

注:括号外的数据为均数,括号内的数据为标准误;MET-h/w:代谢当量-小时/周;年龄、收入、身体活动量、膳食能量摄入、膳食脂肪供能比,BMI和腰围在各组间的比较采用方差分析;已婚、文化程度、有工作、农村、饮酒、全身性肥胖及中心性肥胖率的组间比较采用 χ^2 检验

成年男性不吸烟者的BMI、腰围、全身性肥胖和中心性肥胖人群比例分别为24.6 kg/m²、87.1 cm、14.7%和56.5%,而吸烟者分别为24.0 kg/m²、86.4 cm、11.7%和54.1%,不吸烟者的各项肥胖指标均高于吸烟者(均 $P<0.05$)。1991-2015年中国9省份18~64岁男性全身性肥胖和中心性肥胖人群比例在轻、中和重度吸烟者的变迁见图2。全身性肥胖(趋势 $\chi^2=3.19, P<0.001$)和中心性肥胖(趋势 $\chi^2=3.54, P<0.001$)人群比例在不同吸烟程度中均呈现逐年上升的趋势。2015年,成年男性轻、中和重度吸烟者中全身性肥胖人群比例分别为11.1%、11.6%和15.0%,而中心性肥胖人群比例分别为45.4%、45.6%和48.8%。

3. 成年男性吸烟状况与其BMI和腰围的两水平混合效应线性回归分析:调整年龄、婚姻状况、文化程度、收入、工作状况、身体活动量、饮酒状况、膳食总能量摄入和脂肪供能比等混杂因素后,男性吸烟状况显著影响BMI和腰围(均 $P<0.001$),见表2。轻、中和重度吸烟者BMI分别比不吸烟人群减少了0.19 kg/m² (95%CI: -0.27~-0.10)、0.40 kg/m² (95%CI: -0.49~-0.31)和0.36 kg/m² (95%CI: -0.53~-0.19),轻、中和重度吸烟者腰围分别比不吸烟人

群减少了0.49 cm (95%CI: -0.76~-0.21)、0.80 cm (95%CI: -1.08~-0.51)和0.79 cm (95%CI: -1.38~-0.36)。

4. 成年男性居民吸烟状况对全身性肥胖和中心性肥胖的影响:调整年龄、地区、婚姻状况、文化程度、收入、工作状况、身体活动量、饮酒状况、膳食总能量摄入和脂肪供能比等混杂因素后,应用logistic回归模型分析成年男性吸烟状况与全身性肥胖和中心性肥胖的风险,轻、中和重度吸烟者患全身性肥胖的风险分别是不吸烟者的0.70倍(OR=0.70, 95%CI: 0.62~0.79)、0.61倍(OR=0.61, 95%CI: 0.55~0.69)和0.78倍(OR=0.78, 95%CI: 0.65~0.96);轻、中和重度吸烟者患中心性肥胖的风险分别是不吸烟人群的0.78倍(OR=0.78, 95%CI: 0.73~0.84)、0.74倍(OR=0.74, 95%CI: 0.70~0.79)和0.84倍(OR=0.84, 95%CI: 0.76~0.95)($P<0.001$)。见表3。

讨 论

本研究利用了CHNS队列研究数据对1991-2015年中国9省份18~64岁男性居民不同吸烟状况下肥胖指标的变迁进行了深入分析,结果显

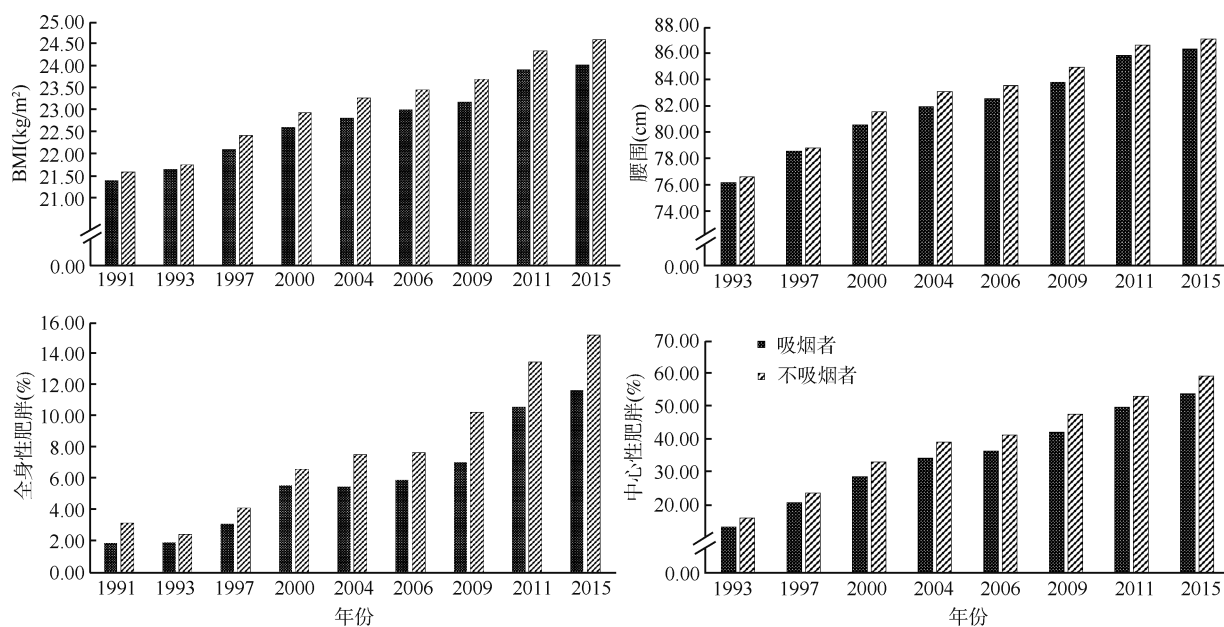


图 1 1991-2015 年不同吸烟状况肥胖指标的变迁

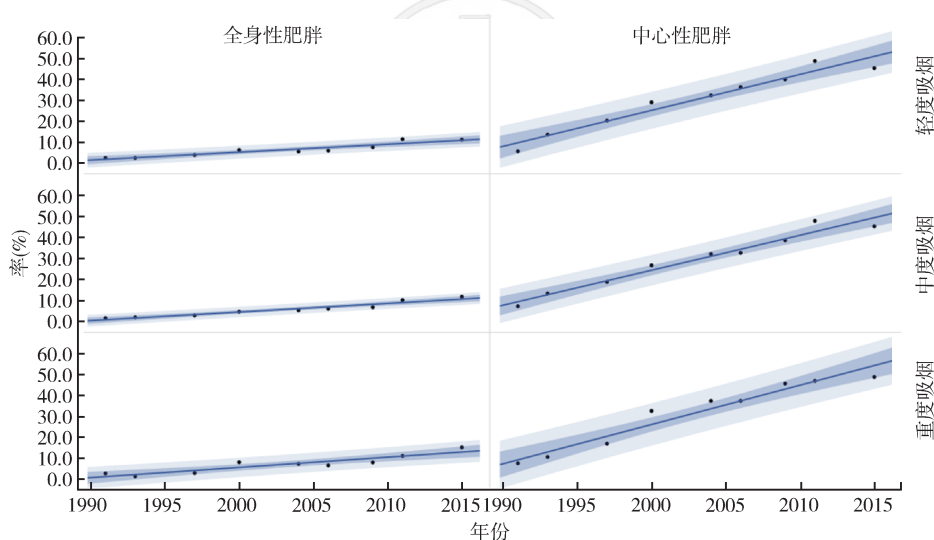


图 2 1991-2015 年不同吸烟程度全身性肥胖和中心性肥胖的变迁

表 2 中国 9 省份成年男性居民吸烟状况与 BMI 和腰围关系的回归分析[β 值(95%CI)]

吸烟频率	不吸烟者 (n=12 769)	轻度吸烟 (n=7 761)	中度吸烟 (n=9 602)	重度吸烟 (n=2 037)	趋势性 P 值
BMI(kg/m ²)					
模型 1	1.00	-0.11(-0.19~-0.02)	-0.31(-0.40~-0.22)	-0.23(-0.39~-0.07)	<0.001
模型 2	1.00	-0.14(-0.22~-0.06)	-0.36(-0.45~-0.28)	-0.32(-0.48~-0.16)	<0.001
模型 3	1.00	-0.18(-0.27~-0.09)	-0.39(-0.89~-0.10)	-0.35(-0.52~-0.15)	<0.001
模型 4	1.00	-0.19(-0.27~-0.10)	-0.40(-0.49~-0.31)	-0.36(-0.53~-0.19)	<0.001
腰围(cm)					
模型 1	1.00	-0.26(-0.53~0.02)	-0.55(-0.82~-0.28)	-0.49(-1.00~0.02)	<0.001
模型 2	1.00	-0.33(-0.60~-0.06)	-0.68(-0.95~-0.41)	-0.73(-1.24~-0.22)	<0.001
模型 3	1.00	-0.48(-0.76~-0.21)	-0.79(-1.07~-0.51)	-0.76(-1.37~-0.35)	<0.001
模型 4	1.00	-0.49(-0.76~-0.21)	-0.80(-1.08~-0.51)	-0.79(-1.38~-0.36)	<0.001

注:模型 1 是未经调整的粗模型;模型 2:在模型 1 的基础上调整了年龄、地区、工作状况、婚姻状况、收入和文化程度;模型 3:在模型 2 的基础上调整了身体活动量和饮酒状况;模型 4:在模型 3 的基础上调整了膳食能量摄入和膳食脂肪供能比

表 3 中国 9 省份成年男性居民吸烟状况与全身性肥胖和中心性肥胖的 OR 值(95%CI)

吸烟频率	不吸烟者	轻度吸烟	中度吸烟	重度吸烟	趋势性 P 值
全身性肥胖					
研究对象(%)	1 112(8.7)	460(5.9)	505(5.6)	143(7.0)	
模型 1	1.00	0.75(0.66~0.84)	0.65(0.59~0.73)	0.85(0.70~1.02)	<0.001
模型 2	1.00	0.74(0.66~0.84)	0.64(0.58~0.73)	0.83(0.69~1.01)	<0.001
模型 3	1.00	0.71(0.62~0.79)	0.62(0.55~0.70)	0.79(0.66~0.96)	<0.001
模型 4	1.00	0.70(0.62~0.79)	0.61(0.55~0.69)	0.78(0.65~0.96)	<0.001
中心性肥胖					
研究对象(%)	4 498(35.2)	2 182(28.1)	2 632(29.0)	654(32.1)	
模型 1	1.00	0.82(0.77~0.87)	0.77(0.72~0.82)	0.89(0.81~0.99)	<0.001
模型 2	1.00	0.82(0.77~0.88)	0.77(0.72~0.82)	0.88(0.79~0.99)	<0.001
模型 3	1.00	0.79(0.73~0.84)	0.75(0.70~0.79)	0.85(0.76~0.95)	<0.001
模型 4	1.00	0.78(0.73~0.84)	0.74(0.70~0.79)	0.84(0.76~0.95)	<0.001

注:模型 1 是未经调整的粗模型;模型 2:在模型 1 的基础上调整了年龄、地区、工作状况、婚姻状况、收入和文化程度;模型 3:在模型 2 的基础上调整了身体活动量和饮酒状况;模型 4:在模型 3 的基础上调整了膳食能量摄入和膳食脂肪供能比

示成年男性居民 BMI、腰围、全身性肥胖和中心性肥胖人群比例在不吸烟者和吸烟者(轻、中和重度)中均呈现逐年上升的趋势。此外,本研究探究了吸烟状况与全身性肥胖和中心性肥胖风险的关系,在校正混杂因素后显示成年男性吸烟者与 BMI 和腰围呈负相关,轻、中和重度吸烟与全身性肥胖和中心性肥胖的风险呈负相关。

本研究结果显示男性文化程度越高(高中及以上人群比例),不吸烟者的比例越大,重度吸烟者的比例越小,这与之前的研究结果一致^[20]。教育是健康意识的重要决定因素,通常个人文化程度越高,健康行为越好^[21]。本研究结果显示,随着吸烟程度的增加,农村人口比例逐渐增加。前期研究发现,我国农村成年男性居民的吸烟率显著高于城市,每天吸烟量也更多^[22]。Coughlin 等^[23]发现农村背景可能是美国成年居民吸烟的一个重要危险因素,农村不吸烟者是增加最快的烟草使用人群。此外,Doogan 等^[24]认为美国农村居民较城市的普遍特征是贫困率高、文化程度低、获得卫生信息和卫生保健的机会较少。尽管前期研究表明吸烟状况与收入水平在高收入水平的国家未发现显著关联性,但在中国社会,社交场合赠送香烟的情况常见,居民认为这样有助于建立和促进人际关系^[25]。同时,成年男性在某种程度上承担更多的经济和工作压力,吸烟可能被视为缓解压力和焦虑的一种方式。

吸烟和肥胖都是导致心血管疾病、癌症等其他慢性疾病的危险因素,但两者相互关系尚未明确。以往研究通常使用 BMI 和腰围分别代表成人全身性和中心性肥胖的脂肪分布情况。一项针对日本

大样本人群的研究发现,吸烟程度与 BMI 呈 U 形关系^[26],但在中国成年人的一项横断面研究发现,吸烟与 BMI 呈负相关^[11],这与本研究结果基本一致。在探索吸烟状况与中心性肥胖关系的研究中,Lv 等^[11]认为吸烟是中心性肥胖的重要危险因素,Sun 等^[27]研究发现吸烟与腰围呈正相关,而本报告吸烟者与腰围呈负向相关,这与 Liu 等^[28]的研究结果基本一致。此外,尽管本研究发现吸烟者比不吸烟者摄入更多的膳食能量且更高的脂肪供能比,但吸烟者患全身性和中心性肥胖的风险显著低于不吸烟者。其可能原因在于,一方面吸烟和饮食摄入之间的关系极其复杂,吸烟可能通过尼古丁影响代谢作用(如增加能量的消耗),从而对体重产生影响;另一方面,本研究聚焦 18~64 岁的男性参与者,该研究人群中从事较强体力活动的人群比例较高,长期较高的能量消耗可能会带来体重的减少。

不同吸烟程度的比较发现,重度吸烟者的 BMI 和腰围均被发现比中度吸烟者高,伴随吸烟程度的加深,全身性和中心性肥胖风险未随之降低。Salin 等^[29]研究结果显示吸烟者的身体活动水平与吸烟程度成反比,重度吸烟者的能量消耗可能会相对降低。此外,前期研究表明烟瘾大的人对尼古丁的依赖性更强,因此在试图戒烟时,会出现更多的戒断症状、渴望和其他困难。孟德尔随机化 Meta 分析的因果关系证据表明,重度吸烟可能导致腰围的相对增加^[30]。本研究发现,中、重度吸烟者之间身体活动水平差值比较轻、中度之间的活动水平差值缩小,而饮酒、高能量和高脂肪饮食在重度吸烟者中更常见,这可能也是肥胖风险没有进一步降低的

原因。

综上所述,吸烟虽然会降低成年男性居民的肥胖患病风险,但绝不能忽视其带来的人群健康危害。针对肥胖问题仍需要从饮食和身体活动两方面进行干预。本研究存在一定的局限性。首先,本研究信息的获取是通过问询研究对象,可能存在一定的回忆偏倚;其次,本研究中吸烟内容缺少对吸烟开始年龄、戒烟状况、二手烟暴露等内容与肥胖风险的关系的分析。今后研究中可以加入吸烟其他维度探讨吸烟与肥胖及其他慢性疾病的关系。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Davagdorj K, Pham VH, Theera-Umporn N, et al. XGBoost-based framework for smoking-induced noncommunicable disease prediction[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(18): 6513-6535. DOI: 10.3390/ijerph17186513.
- [2] 朱梓嫣, 郑频频. 国内外大学生吸烟行为研究进展[J]. *健康教育与健康促进*, 2017, 12(2): 110-113. DOI: 10.16117/j.cnki.31-1974/r.201702008.
- [3] Zhu ZY, Zheng PP. Research progress on smoking behavior of college students at home and abroad[J]. *Health Edu Health Promot*, 2017, 12(2): 110-113. DOI: 10.16117/j.cnki.31-1974/r.201702008.
- [4] 李新华. 2018 中国成人烟草调查报告[M]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2020.
- [5] Li XH. China adult tobacco survey report (2018) [M]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2020.
- [6] 人民网. 2020 年中国居民营养与慢性病状况报告发布[EB/OL]. (2020-12-24) [2021-03-30]. <http://sc.people.com.cn/n2/2020/1224/c345459-34491982.html>.
- [7] Peoples Network. The 2020 report on nutrition and chronic diseases in China was released[EB/OL]. (2020-12-24) [2021-03-30]. <http://sc.people.com.cn/n2/2020/1224/c345459-34491982.html>.
- [8] Prakash J, Mittal B, Srivastava A, et al. The common genetic variant of insig2 Gene rs7566605 polymorphism is associated with severe obesity in North India[J]. *Iran Biomed J*, 2017, 21(4): 261-269. DOI: 10.18869/acadpub. ibj.21.4.261.
- [9] Zhang H, Xu H, Song F, et al. Relation of socioeconomic status to overweight and obesity: a large population-based study of Chinese adults[J]. *Ann Human Biol*, 2017, 44(6): 495-501. DOI: 10.1080/03014460.2017.1328072.
- [10] Pieroni L, Salmasi L. The effect of smoking habit changes on body weight: Evidence from the UK[J]. *Econom Human Biol*, 2016, 20: 1-13. DOI: 10.1016/j.ehb.2015.11.002.
- [11] Tian J, Venn A, Otahal P, et al. The association between quitting smoking and weight gain: a systemic review and Meta-analysis of prospective cohort studies[J]. *Obesity Rev*, 2015, 16(10): 883-901. DOI: 10.1111/obr.12304.
- [12] Chen H, Hansen MJ, Jones JE, et al. Long-term cigarette smoke exposure increases uncoupling protein expression but reduces energy intake[J]. *Brain Res*, 2008, 1228: 81-88. DOI: 10.1016/j.brainres.2008.06.067.
- [13] Liao CX, Gao WJ, Cao WH, et al. The association of cigarette smoking and alcohol drinking with body mass index: a cross-sectional, population-based study among Chinese adult male twins[J]. *BMC Public Health*, 2016, 16: 311. DOI: 10.1186/s12889-016-2967-3.
- [14] Lv J, Chen W, Sun DJY, et al. Gender-specific association between tobacco smoking and central obesity among 0.5 million Chinese people: the China Kadoorie Biobank Study [J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0124586. DOI: 10.1371/journal.pone.0124586.
- [15] 赵健. 中国成年居民基本医疗保险与膳食能量和宏量营养素摄入、肥胖风险的相关性研究(2004-2015)[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2018.
- [16] Zhao J. Associations between basic medical insurance, dietary energy and macronutrients intake and obesity risk among adults in China (2004-2015) [D]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2018.
- [17] Zhang B, Zhai FY, Du SF, et al. The China health and nutrition survey, 1989-2011[J]. *Obes Rev*, 2014, 15 Suppl 1: 2-7. DOI: 10.1111/obr.12119.
- [18] Gao F, Wang ZJ, Shen H, et al. Impact of obesity on mortality in patients with diabetes: Meta-analysis of 20 studies including 250 016 patients[J]. *J Diabetes Invest*, 2018, 9(1): 44-54. DOI: 10.1111/jdi.12677.
- [19] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T 428-2013 成人体重判定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
- [20] State Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS/T 428-2013 Criteria of weight for adults[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.
- [21] Wang Q. Smoking and body weight: evidence from China health and nutrition survey[J]. *BMC Public Health*, 2015, 15(1): 1238-1261. DOI: 10.1186/s12889-015-2549-9.
- [22] Huang LN, Wang HJ, Wang ZH, et al. Regional disparities in the association between cereal consumption and metabolic syndrome: results from the China health and nutrition survey[J]. *Nutrients*, 2019, 11(4): 764-770. DOI: 10.3390/nu11040764.
- [23] 房玥晖, 何宇纳, 白国银, 等. 2010-2012 年中国成年女性居民饮酒行为现状及影响因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(11): 1432-1437. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.003.
- [24] Fang YH, He YN, Bai GY, et al. Prevalence of alcohol drinking and influencing factors in female adults in China, 2010-2012[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(11): 1432-1437. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.003.
- [25] 杨月欣. 中国食物成分表[M]. 6 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2018.
- [26] Yang YX. China food composition tables[M]. 6th ed. Beijing: Peking University Medical Press, 2018.
- [27] Wang Q, Shen JJ, Sotero M, et al. Income, occupation and education: Are they related to smoking behaviors in China? [J]. *PLoS One*, 2018, 13(2): e0192571. DOI: 10.1371/journal.pone.0192571.
- [28] Sabado MD, Haynie D, Gilman SE, et al. High school cigarette smoking and post-secondary education enrollment: Longitudinal findings from the NEXT Generation Health Study-Science Direct[J]. *Prev Med*, 2017, 105: 250-256. DOI: 10.1016/j.ypmed.2017.09.025.
- [29] Lee YH, Ting FA, Lin HC, et al. Rural-urban disparities in smoking patterns among Chinese adults: a social-ecological approach[J]. *J Ethn Subst Abuse*, 2021, 20(2): 241-256. DOI: 10.1080/15332640.2019.1633980.
- [30] Coughlin LN, Bonar EE, Bohnert KM, et al. Changes in urban and rural cigarette smoking and cannabis use from 2007 to 2017 in adults in the United States[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2019, 205: 107699. DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2019.107699.
- [31] Doogan NJ, Roberts ME, Wewers ME, et al. A growing geographic disparity: Rural and urban cigarette smoking trends in the United States[J]. *Prev Med*, 2017, 104: 79-85. DOI: 10.1016/j.ypmed.2017.03.011.
- [32] Ding D, Hovell MF. Cigarettes, social reinforcement, and culture: a commentary on "tobacco as a social currency: cigarette gifting and sharing in China"[J]. *Nicot Tobacco Res*, 2012, 14(3): 255-257. DOI: 10.1093/ntr/ntr277.
- [33] Sato Y, Fujimoto S, Konta T, et al. U-shaped association between body mass index and proteinuria in a large Japanese general population sample[J]. *Clin Exp Nephrol*, 2014, 18(1): 75-86. DOI: 10.1007/s10157-013-0809-5.
- [34] Sun MZ, Jiang Y, Sun C, et al. The associations between smoking and obesity in northeast China: a quantile regression analysis[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 3732. DOI: 10.1038/s41598-019-39425-6.
- [35] Liu LJ, Choudhury SR, Okayama A, et al. Changes in body mass index and its relationships to other cardiovascular risk factors among Japanese population: results from the 1980 and 1990 national cardiovascular surveys in Japan [J]. *J Epidemiol*, 1999, 9(3): 163-174. DOI: 10.2188/jea.9.163.
- [36] Salin K, Kankaanpää A, Hirvensalo M, et al. Smoking and physical activity trajectories from childhood to midlife[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(6): 970-974. DOI: 10.3390/ijerph16060974.
- [37] Morris RW, Taylor AE, Fluharty ME, et al. Heavier smoking may lead to a relative increase in waist circumference: evidence for a causal relationship from a Mendelian randomisation Meta-analysis. The CARTA consortium[J]. *BMJ Open*, 2015, 5(8): e008808. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-008808.