

· 论 著 ·

基于CHARLS的中国老年人体质指数与死亡风险研究

王俊苹¹, 卢肇骏¹, 寇硕¹, 郑卫军¹, 谢开红², 王炜豪¹, 荣超²

1. 浙江中医药大学公共卫生学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053

摘要: **目的** 通过中国健康与养老追踪调查 (CHARLS) 数据分析中国老年人体质指数 (BMI) 与死亡风险的关系。 **方法** 收集 2011—2018 年 CHARLS 数据库中 ≥60 岁老年人的人口学信息、BMI、慢性病患者情况和死亡情况等资料, 采用多因素 Cox 比例风险回归模型分析老年人 BMI 与死亡风险的关联。 **结果** 收集 6 023 人资料, 男性 3 006 人, 占 50.09%; 女性 3 017 人, 占 49.91%。60~<70 岁 4 137 人, 占 68.69%。体重过低 637 例, 占 10.58%; 超重 1 544 例, 占 25.63%; 肥胖 557 例, 占 9.25%。随访 35 091 人年, 死亡 1 035 人。多因素 Cox 比例风险回归分析结果显示, 调整年龄、性别、吸烟、饮酒、户口、服用糖尿病治疗药物、服用血脂异常治疗药物和服用高血压治疗药物等变量后, 与体重正常相比, 体重过低老年人的死亡风险升高 ($HR=1.496$, $95\%CI: 1.261 \sim 1.775$), 肥胖老年人的死亡风险降低 ($HR=0.671$, $95\%CI: 0.511 \sim 0.881$)。 **结论** 基于 CHARLS 数据分析发现我国老年人 BMI 与死亡风险存在统计学关联。

关键词: 老年人; 体质指数; 肥胖; 死亡风险

中图分类号: R58 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2022) 04-0346-04

Association between body mass index and mortality among older Chinese: evidence from CHARLS

WANG Junping¹, LU Zhaojun¹, KOU Shuo¹, ZHENG Weijun¹, XIE Kaihong², WANG Weihao¹, RONG Chao²

1. School of Public Health, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, Zhejiang 310053, China;

2. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, Zhejiang 310053, China

Abstract: Objective To investigate the association between body mass index (BMI) and mortality risk among older Chinese based on the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS). **Methods** The demographic features, BMI, prevalence of chronic diseases and mortality among the elderly at ages of 60 years and greater were captured from the CHARLS database from 2011 to 2018. A multivariable Cox proportional hazards regression model was used to examine the association between BMI and the risk of death. **Results** Totally 6 023 subjects were enrolled, including 3 006 men (50.09%) and 3 017 women (49.91%), and 68.69% of the participants (4 137 subjects) were at ages of 60 to 69 years. There were 637 subjects (10.58%) with underweight, 1 544 (25.63%) with overweight, and 557 (9.25%) with obesity. During the follow-up period (35 091 person-years), 1 035 subjects died. Multivariable Cox proportional hazards regression analysis revealed an increased risk of mortality among the underweight elderly ($HR=1.496$, $95\%CI: 1.261-1.775$) and a reduced risk of mortality among the obese elderly ($HR=0.671$, $95\%CI: 0.511-0.881$) relative to the elderly with normal weight, after adjustment for age, gender, smoking, household registration, administration of anti-diabetic drugs, administration of anti-dyslipidemia drugs, and administration of anti-hypertensive drugs. **Conclusion** It is found that the risk of mortality among the Chinese elderly correlates with BMI through the analysis of CHARLS data.

Keywords: elderly; body mass index; obesity; mortality risk

近年来肥胖流行率持续增长^[1]。研究表明, 肥胖与血脂异常、心血管疾病及各种原因的死亡均有关

联^[2-4], 2015 年肥胖导致全球约 400 万人死亡^[5]。目前大部分肥胖与死亡关联研究以西方国家成年人群为研究对象, 发现体质指数 (BMI) 与死亡呈“J”或“U”型关联, 即低和高 BMI 均会对成年人健康产生不利影响^[6-8]。

当前, 我国老年人口数量和比重不断增加^[9],

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.04.005

基金项目: 国家社会科学基金项目 (16CSH071)

作者简介: 王俊苹, 硕士在读

通信作者: 荣超, E-mail: Renj2008@126.com

老年健康已成为健康中国的重要课题。中国健康与养老追踪调查 (China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS) 是一项针对我国≥45岁社区居民的大型前瞻性研究,由北京大学国家发展研究院、北京大学中国社会科学调查中心和北京大学团委联合开展。调查于2011年启动,涉及全国28个省(自治区、直辖市)150个县450个村(居委会)约1.7万名调查对象,从多学科视角反映我国人口老龄化背景下中老年人在健康、就业及家庭关系等方面的状况。本研究收集 CHARLS 数据库中≥60岁老年人资料,分析我国老年人 BMI 与死亡的关联。

1 资料与方法

1.1 资料来源 资料来源于 CHARLS 数据库。该项目于2011年纳入17 708人开展基线调查,并在2013年、2014年、2015年和2018年进行了4次随访调查。排除<60岁、资料缺失和有 BMI 异常值者,本研究最终纳入6 023人进行分析。

1.2 方法 收集 CHARLS 数据库2011年基线调查资料,包括性别,年龄,吸烟,饮酒,户口,日常生活活动能力 (activity of daily living, ADL), 慢性病患病情况,血脂异常、高血压和糖尿病治疗药物使用情况,描述研究对象基线人口学特征和 BMI 分布情况。收集2013—2018年4次随访调查研究对象死亡情况,以研究对象死亡为阳性事件,基线调查后至死亡所经历的时间为生存时间,分析 BMI 分组与老年人死亡风险的关联。

1.3 指标定义及分类 (1) BMI 分组: <18.5 kg/m² 为体重过低, 18.5~<24.0 kg/m² 为体重正常, 24.0~<28.0 kg/m² 为超重, ≥28.0 kg/m² 为肥胖。(2) 吸烟状态: 通过 CHARLS 问卷中是否吸烟 (香烟、旱烟、用烟管吸烟或咀嚼烟草) 和是否现在仍吸烟2个问题判定吸烟状态,分为从不、曾经和现在吸烟。(3) 饮酒状态: 通过 CHARLS 问卷中过去1年是否饮酒 (啤酒、葡萄酒或白酒) 和以前是否饮酒2个问题判定饮酒状态,分为从不、曾经和现在饮酒。(4) ADL 失能: CHARLS 采用 Katz 评价量表评价 ADL, 包括进食、穿衣、床椅转移、如厕、洗澡和控制大小便6项活动,任何一项有执行困难定义为 ADL 失能。(5) 慢性病: 由研究对象自我报告,包括高血压、血脂异常、糖尿病或高血糖、恶性肿瘤、慢性肺病、肝病、心脏病、卒中、肾病、胃或其他消化系统疾病、情绪/神经/精神问题、记忆力相关疾病、关节炎或风湿病和哮喘。

1.4 统计分析 采用 R 3.5.2 软件统计分析。定性

资料采用相对数描述;定量资料不服从正态分布,采用中位数和四分位数间距 [$M(Q_R)$] 描述。采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,采用 log-rank 检验比较不同 BMI 分组老年人生存曲线差异。采用多重插补法 (10次) 填补缺失数据。采用多因素 Cox 比例风险回归模型分析老年人 BMI 与死亡的关联。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 收集6 023人资料,男性3 006人,占50.09%;女性3 017人,占49.91%。60~<70岁4 137人,占68.69%。农业户口4 744人,占78.79%。现在吸烟3 437人,占57.09%。现在饮酒4 198人,占69.73%。患慢性病4 532例,占75.26%。体重过低637例,占10.58%;超重1 544例,占25.63%;肥胖557例,占9.25%。见表1。

表1 6 023名研究对象基本情况

Table 1 Basic characteristics of the 6 023 subjects

项目 Item	人数 Number	构成比 Proportion/%
性别 Gender		
男 Male	3 006	50.09
女 Female	3 017	49.91
年龄/岁 Age/Year		
60~	4 137	68.69
≥70	1 886	31.31
吸烟 Smoking		
从不 Never	1 875	31.15
曾经 Ever	708	11.76
现在 Current	3 437	57.09
饮酒 Drinking		
从不 Never	1 413	23.47
曾经 Ever	409	6.80
现在 Current	4 198	69.73
户口 Household registration		
农业 Agriculture	4 744	78.79
非农业 Non-agriculture	1 277	21.21
ADL失能 ADL disability		
否 No	3 280	70.00
是 Yes	1 406	30.00
慢性病 Chronic disease		
否 No	1 490	24.74
是 Yes	4 532	75.26

表 1 (续) Table 1 (continued)

项目 Item	人数 Number	构成比 Proportion/%
服用血脂异常治疗药物 Taking anti-dyslipidemia drugs		
否 No	5 592	94.60
是 Yes	319	5.40
服用高血压治疗药物 Taking anti-hypertensive drugs		
否 No	4 492	74.93
是 Yes	1 503	25.07
服用糖尿病治疗药物 Taking anti-diabetic drugs		
否 No	5 674	94.99
是 Yes	299	5.01
BMI		
体重过低 Underweight	637	10.58
体重正常 Normal weight	3 285	54.54
超重 Overweight	1 544	25.63
肥胖 Obesity	557	9.25

2.2 不同 BMI 分组老年人死亡情况 共随访 35 091 人年, 平均每人随访 5.83 年, 死亡 1 035 人, 占 17.18%。至 2018 年随访结束, 生存时间 $M(Q_R)$ 为 7 (3) 年。不同 BMI 分组老年人死亡率比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 2。

2.3 BMI 与中国老年人死亡的关联分析 以生存状态和生存时间为因变量, 以 BMI 为自变量进行多因素 Cox 比例风险回归分析, 调整年龄、性别、吸烟、饮酒、户口、ADL 失能、慢性病、服用糖尿病治疗药物、服用血脂异常治疗药物和服用高血压治疗药物等协变量。结果显示: 与体重正常老年人比较, 体重过低老年人死亡风险升高, 肥胖老年人死亡风险降低。见表 3。

3 讨论

大量研究显示, 体重增加与慢性病的早期发展及预期寿命缩短有关。本研究从大型前瞻性队列研究 CHARLS 数据库中收集 6 023 名中国老年人资料, 男女比例接近, 70 岁以下占 68.69%, 多数有慢性病史, 超重和肥胖占 34.88%。研究结果显示, 与体重正常老年人相比, 肥胖老年人死亡风险下降, 为老年人“肥胖悖论”^[10] 提供了研究证据支持。

表 2 不同 BMI 分组中国老年人死亡情况比较

Table 2 Comparison of mortality in the older Chinese with different BMI

BMI	观察人数 Observation cases	死亡人数 Dead cases	死亡率 Death rate/ (1/1 000 随访人年 Person-years)	log-rank χ^2 值	P 值
体重过低 Underweight	637	178	52.12	82.421	<0.001
体重正常 Normal weight	3 285	579	30.14		
超重 Overweight	1 544	217	23.81		
肥胖 Obesity	557	61	18.20		

表 3 BMI 与中国老年人死亡关联的多因素 Cox 比例风险回归分析

Table 3 Multivariable Cox proportional hazards regression analysis of the association between BMI and mortality among older Chinese

BMI	参照组 Reference	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2 值	P 值	HR 值	95%CI
体重过低 Underweight	体重正常 Normal weight	0.403	0.087	4.628	<0.001	1.496	1.261 ~ 1.775
超重 Overweight		-0.109	0.082	-1.326	0.185	0.897	0.763 ~ 1.054
肥胖 Obesity		-0.399	0.139	-2.870	0.004	0.671	0.511 ~ 0.881

本研究结果与国内外关于 BMI 与死亡风险的研究结果基本一致。既往研究认为, 肥胖可降低老年人死亡风险, 体重过低与死亡风险增加显著相关^[11-14]。ZHENG 等^[12] 对在亚洲招募的 19 个队列 110 多万人进行分析, 评估 BMI 与死亡风险的关系, 发现印度

和孟加拉国人 BMI 与全因死亡呈负相关, 未发现任何原因的死亡与高 BMI 之间的积极关联。王悠清^[15] 于 2005—2014 年对浙江省宁波市鄞州区 >18 岁的 111 894 人进行随访研究, 结果显示 BMI<18.5 kg/m² 的居民总死亡风险为 1.52, BMI \geq 35.0 kg/m² 的居民

总死亡风险为 3.18。翟屹等^[16]对 2002—2016 年山西省 6 个调查点 7 007 名 ≥18 岁居民进行随访,发现 ≥60 岁居民中 BMI < 18.5 kg/m² 者的总死亡风险为 1.94, BMI 与总死亡风险呈近似“L”型关系。本研究结果没有发现 BMI 与死亡风险呈“U”型关系,这可能与 BMI ≥ 35 kg/m² 的样本量较少 (0.50%) 有关。在相关研究中,当 BMI 超过 35 kg/m² 时死亡率明显增加^[17-18]。此外,不同国家和地区的老年人营养状况各不相同,存在种族差异,也可能导致研究结果不同。

参考文献

- [1] 何梦洁, 黄李春, 苏丹婷, 等. 浙江省成年人肥胖流行现状 [J]. 预防医学, 2021, 33 (2): 162-164.
HE M J, HUANG L C, SU D T, et al. Prevalence of obesity among adults in Zhejiang Province [J]. Prev Med, 2021, 33 (2): 162-164.
- [2] PICHE M E, POIRIER P, LEMIEUX I, et al. Overview of epidemiology and contribution of obesity and body fat distribution to cardiovascular disease: an update [J]. Prog Cardiovasc Dis, 2018, 61 (2): 103-113.
- [3] BHASKARAN K, DOS-SANTOS-SILVA I, LEON D A, et al. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3.6 million adults in the UK [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2018, 6 (12): 944-953.
- [4] 张伟伟, 吴同浩, 马进, 等. 江苏省 35~75 岁居民肥胖和中心性肥胖现状调查 [J]. 预防医学, 2019, 31 (9): 886-890, 896.
ZHANG W W, WU T H, MA J, et al. Cross-sectional study on obesity and central obesity among 35-75 year-old people in Jiangsu Province [J]. Prev Med, 2019, 31 (9): 886-890, 896.
- [5] AFSHIN A, FOROUZANFAR M H, REITSMA M B, et al. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years [J]. N Engl J Med, 2017, 377 (1): 13-27.
- [6] BERRIGAN D, TROIANO R P, GRAUBARD B I. BMI and mortality: the limits of epidemiological evidence [J]. Lancet, 2016, 388 (10046): 734-736.
- [7] Global BMI Mortality Collaboration. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents [J]. Lancet, 2016, 388 (10046): 776-786.
- [8] HYPONEN E, CARSLAKE D, BERRY D J, et al. Estimating the influence of body mass index (BMI) on mortality using off-spring BMI as an instrumental variable [J]. Int J Obes, 2022, 46 (1): 77-84.
- [9] 童玉芬. 中国人口的最新动态与趋势——结合第七次全国人口普查数据的分析 [J]. 中国劳动关系学院学报, 2021, 35 (4): 15-25.
TONG Y F. Research on the latest dynamics and trends of population in China—an analysis combined with the seventh national census data [J]. J China Univ Labor Relat, 2021, 35 (4): 15-25.
- [10] DORNER T E, RIEDER A. Obesity paradox in elderly patients with cardiovascular diseases [J]. Int J Cardiol, 2012, 155 (1): 56-65.
- [11] O'SÚILLEÁBHAINÁP S, SUTIN A R, GERSTORF D. Body mass index, waist circumference, and mortality risks over 27 years of follow-up in old age [J]. Ann Epidemiol, 2020, 46: 20-23.
- [12] ZHENG W, MCLERRAN D F, ROLLAND B, et al. Association between body mass index and risk of death in more than 1 million Asians [J]. N Engl J Med, 2011, 364 (8): 719-729.
- [13] SUN H, REN X X, CHEN Z C, et al. Association between body mass index and mortality in a prospective cohort of Chinese adults [J/OL]. Medicine, 2016, 95 (32) [2022-02-01]. https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2016/08090/Association_between_body_mass_index_and_mortality.10.aspx. DOI: 10.1097/MD.0000000000004327.
- [14] WANG J, TAYLOR A W, ZHANG T, et al. Association between body mass index and all-cause mortality among oldest old Chinese [J]. J Nutr Health Aging, 2018, 22 (2): 262-268.
- [15] 王悠清. 成人体质指数与死亡风险的前瞻性研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
WANG Y Q. Association between body mass index and mortality in adults: a prospective study in China [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2015.
- [16] 翟屹, 任泽萍, 魏国华, 等. 山西营养与慢性病家庭队列人群体质指数与死亡率的关系 [J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40 (4): 433-439.
ZHAI Y, REN Z P, WEI G H, et al. Body mass index and attribution to all-cause mortality in adults of family cohort of nutrition and chronic diseases in Shanxi province [J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40 (4): 433-439.
- [17] JAYEDI A, SHAB-BIDAR S. Nonlinear dose-response association between body mass index and risk of all-cause and cardiovascular mortality in patients with hypertension: a meta-analysis [J]. Obes Res Clin Pract, 2018, 12 (1): 16-28.
- [18] CHENG F W, GAO X, MITCHELL D C, et al. Body mass index and all-cause mortality among older adults [J]. Obesity, 2016, 24 (10): 2232-2239.

收稿日期: 2021-12-07 修回日期: 2022-02-01 本文编辑: 徐文璐