

2 型糖尿病患者体重指数与死亡风险的前瞻性研究

李莹 苏健 俞浩 覃玉 罗鹏飞 潘恩春 张宁 沈冲 周金意 武鸣

210009 南京,东南大学公共卫生学院(李莹、武鸣);210009 南京,江苏省疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防所(苏健、俞浩、覃玉、罗鹏飞、周金意、武鸣);223001 淮安,淮安市疾病预防控制中心(潘恩春);215500 常熟,常熟市疾病预防控制中心(张宁);210009 南京,南京医科大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系(沈冲)

通信作者:武鸣,E-mail: jswuming@vip. sina. com

DOI:10. 16462/j. cnki. zhjbkz. 2019. 08. 012

【摘要】 目的 探讨体重指数(body mass index, BMI)与 2 型糖尿病患者全死因死亡风险的关联。**方法** 研究对象为江苏省苏南、苏北地区纳入国家基本公共卫生服务管理的 17 638 名 2 型糖尿病患者,应用 Cox 比例风险回归模型计算基线时不同 BMI 组人群在随访期间的全死因死亡风险(hazard ratio, HR)值及 95% 置信区间(confidence interval, CI)。**结果** 研究对象累计随访 77 451 人年,平均随访 4.39 年,随访期间共死亡 1 274 人,低体重组 BMI < 18.5 kg/m²、正常体重组(18.5 kg/m² ≤ BMI < 24.0 kg/m²)、超重组(24.0 kg/m² ≤ BMI < 28.0 kg/m²)、肥胖组(BMI ≥ 28.0 kg/m²)死亡人数分别为 39 人、575 人、484 人和 176 人,相应的死亡率分别为 15.6%、9.5%、6.2%、5.1%。调整混杂因素后,以正常体重组为参照,低体重组、超重组、肥胖组死亡风险的 HR 值(95% CI)分别为 1.66(95% CI:1.20~2.30),0.68(95% CI:0.61~0.77),0.58(95% CI:0.48~0.68)。**结论** 在 2 型糖尿病患者中,与正常体重人群相比,低体重人群的全死因死亡风险最高,超重和肥胖人群的死亡风险较低,超重和肥胖可以降低 2 型糖尿病患者死亡风险。

【关键词】 体重指数;死亡风险;糖尿病;前瞻性研究

【中图分类号】 R330.21 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3679(2019)08-0945-06

基金项目:江苏省医学领军人才和创新团队项目(K201105);江苏省第四期“333 工程”科研项目(BRA2013107);江苏省疾控中心科教强业工程青年人才(JKRC2016007);江苏省研究生实践创新计划(SJCX18-0080)

A prospective study on the association between body mass index and all-cause mortality in type 2 diabetic patients Li Ying, SU Jian, YU Hao, QIN Yu, LUO Peng-fei, PAN En-chun, ZHANG Ning, SHEN Chong, ZHOU Jin-yi, WU Ming

School of Public Health, Southeast University, Nanjing 210009, China(Li Y, Wu M); Department of Non-communicable Chronic Disease Control, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China(Su J, Yu H, Qin Y, Luo PF, Zhou JY, Wu M); Huai'an Center for Disease Control and Prevention, Huai'an 223001, China(Pan EC); Changshu Center for Disease Control and Prevention, Changshu 215500, China(Zhang N); Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 210009, China(Shen C)

Corresponding author: WU Ming, E-mail: jswuming@vip. sina. com

【Abstract】 Objective The aim is to investigate the association between body mass index (BMI) and risk of all-cause mortality among patients with type 2 diabetes. **Methods** A total of 17 638 patients with type 2 diabetes registered in the management of National Basic Public Health Services in two areas of southern and northern Jiangsu were recruited. Cox proportional risk regression model was used to calculate the hazard ratio(HR) value and 95% confidence interval (95% CI) of different BMI groups in the follow-up period. **Results** The subjects were followed up for a total of 77 451 person-years with an average duration of 4.39 years, and 1 274 patients died during the follow-up period. The number of death in low

weight group ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$), normal weight group ($18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 24 \text{ kg/m}^2$), overweight ($24 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 28 \text{ kg/m}^2$) and obese group ($BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$) were 39, 575, 484 and 176 respectively. The corresponding mortalities were 15.6%, 9.5%, 6.2% and 5.1%, respectively. Compared to normal weight group, the adjusted *HR* of all-cause mortality in low weight, overweight and obese group were 1.66 (95% *CI*: 1.20-2.30), 0.68 (95% *CI*: 0.61-0.77), 0.58 (95% *CI*: 0.48-0.68), respectively. **Conclusions** Low-weight patients have the highest risk of all-cause mortality compared with normal counterparts, while both overweight and obese people have a lower risk of death. Overweight and obesity may reduce the risk of all-cause mortality in type 2 diabetic patients.

[Key words] Body mass index; Death risk; Diabetes mellitus; Cohort study

Fund programs: Medical Leading Talent and Innovation Team of Jiangsu Province (K201105); Jiangsu Provincial Fourth "333 Project" (BRA2013107); Science and Education Strong Industry Engineering Young Talents of Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention (JKRC2016007); Jiangsu Provincial Graduate Student Practice Innovation Plan (SJCX18-0080)

(*Chin J Dis Control Prev* 2019, 23(8):945-950)

近年来,成人超重、肥胖的比例持续升高^[1-2]。世界卫生组织估计,全球约 13 亿人超重,其中,肥胖者约 6 亿,每年因高体重指数(body mass index, BMI)死亡的人数达 400 万^[3]。前瞻性研究表明,超重、肥胖是糖尿病发病的重要危险因素^[4-7]。然而,超重、肥胖与糖尿病患者死亡风险的关系尚不明确。近期研究发现,超重、肥胖的糖尿病患者死亡风险均低于正常体重者,超重和肥胖反而成为降低其死亡风险的保护因素^[8-9]。同时,也有研究^[10]表明,BMI 水平与糖尿病患者死亡风险呈现“U”型关联。然而,既往研究的样本量较小,控制的混杂因素有限,且研究对象主要是欧美人群,与中国人群存在种族差异。本研究利用江苏省 20 053 名社区管理 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者的前瞻性随访资料,分析 BMI 与其全死因死亡风险的关联。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2013 年 12 月-2014 年 1 月,以江苏省常熟市、淮安市淮安区、清河区为研究现场,对已纳入国家基本公共卫生服务管理的 20 053 名 T2DM 患者进行基线调查。随访人年的计算从基线调查开始,到死亡、失访或 2018 年 6 月 30 日止。排除 BMI ($n = 28$)、饮酒 ($n = 60$)、文化程度 ($n = 70$)、婚姻状况 ($n = 100$)、体力活动 ($n = 1 421$)、静态行为时间 ($n = 661$)、疾病史 ($n = 75$) 等基线变量信息缺失者,共 17 638 名 T2DM 患者纳入分析。本研究获得江苏省疾病预防控制中心伦理委员会批准 (No. 2013026),所有调查对象在正式调查前均签署知情同意书。

1.2 研究内容和方法 (1) 问卷调查:包括社会人

口学特征、生活方式因素、疾病史、用药史等内容。(2) 体格测量:测量身高、体重、血压等指标。(3) 实验室检测:收集调查对象的空腹静脉血,对空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG)、糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin A1c, HbA1c)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 和低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 等指标进行检测。具体调查和测量方法详见文献^[11]。

1.3 变量的定义和诊断标准 BMI = 体重 (kg) / 身高² (m^2)。(1) 参考中国肥胖问题工作组对 BMI 的划分标准^[12]: 低体重 ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$)、正常体重 ($18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 24.0 \text{ kg/m}^2$)、超重 ($24.0 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 28.0 \text{ kg/m}^2$)、肥胖 ($BMI \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$); (2) 研究对象纳入标准: 调查前已被乡镇或社区及以上临床机构明确诊断为 T2DM 并且纳入国家基本公共卫生服务管理的患者; (3) 吸烟: 累计吸过至少 100 支香烟,且调查时仍存在吸烟行为者^[13],并根据吸烟状况分为吸烟者和非吸烟者; (4) 饮酒: 平均每月饮酒 ≥ 1 次者,并根据饮酒状况分为现在饮酒、过去饮酒、不饮酒三组; (5) 体力活动: 根据一周内进行的体力活动类型和时间长度,换算成代谢当量 (metabolic equivalent, MET-h/w)^[14],并按照中位数分为 $\leq 56 \text{ MET-h/w}$ 和 $> 56 \text{ MET-h/w}$ 两组; (6) 静态行为时间: 通常一天内累计坐着、靠着或躺着的时间,并按照中位数分为 $\leq 3 \text{ h}$ 和 $> 3 \text{ h}$ 两组; (7) 疾病史: 高血压: 平均收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ 和/或平均舒张压 $\geq 90 \text{ mmHg}$ 以上者,或已被乡镇/社区及以上医院诊断为高血压者^[15]; 血脂异常: TC $\geq 6.22 \text{ mmol/L}$ 或 TG $\geq 2.26 \text{ mmol/L}$ 或 HDL-C $<$

1.04 mmol/L 或 LDL-C \geq 4.14 mmol/L 或已被乡镇/社区及以上医院诊断为血脂异常者^[16];慢性肾脏疾病、冠心病、脑卒中为调查前已被乡镇/社区及以上医院确诊者。(8)糖尿病用药史:主要包括口服降糖药及注射胰岛素。(9)糖尿病病程:研究对象确诊糖尿病日期与参与基线调查日期的时间间隔。

1.4 死亡信息收集 死亡信息主要源于江苏省居民死因监测系统,由医生填写死亡日期和死亡原因等信息,所有医生均经过多次死因监测技术系统培训,研究地区的死因监测系统具有较高质量水平,死因漏报率低于 2%。死因分类采用国际疾病分类第十版(international classification of diseases-10, ICD-10),本研究的终点为全死因死亡(A00-Z99)^[17]。

1.5 统计学方法 比较不同 BMI 水平的研究对象基线特征,正态性连续型变量采用均值 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异比较采用单因素方差分析;非正态性连续型变量采用中位数和上、下四分位数($M(P_{25}, P_{75})$)表示,组间差异比较采用 Kruskal-Wallis 检验;分类变量采用频数(构成比)[$n(\%)$]表示,组间差异比较采用 χ^2 检验;死亡密度为死亡人数与随访人年的比值。采用多变量 Cox 回归模型分析基

线不同 BMI 水平糖尿病人群全死因死亡的死亡风险(hazard ratio, HR)及 95% 置信区间(confidence interval, CI)值,多变量模型对已知或可能影响死亡风险的因素进行调整。统计分析采用 SPSS 23.0 软件,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 研究对象的基线特征 17 638 名 T2DM 患者纳入分析,平均年龄为(62.7 \pm 9.8)岁,男性 7 024 (40%)人,女性 10 614 (60%)人。低体重组、正常体重组、超重组、肥胖组的人数分别为 250、6 080、7 837、3 471 人。不同 BMI 组 T2DM 患者在年龄、性别、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、静态行为时间、糖尿病病程、疾病史之间的差异均有统计学意义(均有 $P < 0.05$)。见表 1。

2.2 不同 BMI 分组的全死因死亡率 研究对象累计随访 77 451 人年,平均随访时间约 4.39 年,随访期间共死亡 1 274 人,低体重组、正常体重组、超重组、肥胖组死亡人数分别为 39、575、484 和 176 人,相应的死亡率分别为 15.6%、9.5%、6.2%、5.1%,差异具有统计学意义($\chi^2 = 71.1, P < 0.001$)。见表 2。

表 1 研究对象的基线特征分布

Table 1 Baseline characteristics of the patients with T2DM by BMI in cohort study

变量	BMI 分组				H/ χ^2 值	P 值
	低体重	正常	超重	肥胖		
年龄(岁)	65.1 \pm 9.9	63.4 \pm 9.9	62.5 \pm 9.6	62.0 \pm 9.8	53.4	0.003
男性[n(%)]	72(28.8)	2 385(39.2)	3 259(41.6)	1 308(37.7)	30.4	<0.001
文化程度[n(%)]					28.2	<0.001
小学及以下	205(82.0)	4 346(71.5)	5 449(69.5)	2 463(71.0)		
中学及中专	42(16.8)	1 590(26.2)	2 162(27.6)	937(27.0)		
大专及以上	3(1.2)	144(2.4)	226(2.9)	71(2.0)		
婚姻状况[n(%)]					37.5	<0.001
已婚	208(83.2)	5 191(85.4)	6 591(88.7)	3 034(87.4)		
其他	42(16.8)	889(14.6)	886(11.3)	437(12.6)		
吸烟[n(%)]	65(26.0)	1 755(28.9)	2 271(29.0)	906(26.1)	11.6	0.009
饮酒[n(%)]	31(12.4)	940(15.5)	1 481(18.9)	623(17.9)	34.9	<0.001
体力活动(MET-h/week)	56(20,108)	47(16,93)	56(21,112)	53(20,100)	4.7	0.196
静态行为时(h/d)	3.0(2.0,4.0)	3.0(2.0,4.0)	3.0(2.0,4.0)	3.0(2.0,4.5)	15.8	<0.001
糖尿病病程(年)					19.3	<0.001
<1	31(12.4)	491(8.1)	649(8.3)	355(10.2)		
\geq 1	219(87.6)	5 589(91.9)	7 188(91.7)	316(89.8)		
疾病史[n(%)]						
高血压	153(61.2)	4 256(70.0)	6 175(78.8)	3 005(86.6)	397.9	<0.001
血脂异常	63(25.2)	2 252(37.0)	4 113(52.5)	2 064(59.5)	590.2	<0.001
冠心病	13(5.2)	376(6.2)	625(8.0)	384(11.1)	77.9	<0.001
肾脏疾病	9(3.6)	223(3.7)	327(4.2)	151(4.4)	17.4	0.008
脑卒中	5(2.0)	472(7.8)	743(9.5)	407(11.7)	59.7	<0.001
用药史[n(%)]					1.9	0.575
是	166(75.5)	4 428(78.7)	5 685(78.0)	2 542(78.3)		
否	54(24.5)	1 198(21.3)	1 602(22.0)	703(21.7)		

表 2 不同 BMI 分组的 T2DM 患者死亡情况分析

Table 2 Analysis of the mortality of T2DM patients with different BMI groups

BMI	随访人年	死亡人数(人)	死亡密度(‰)
低体重	1 037	39	37.6
正常体重	26 432	575	21.8
超重	34 581	484	14.0
肥胖	15 401	176	11.4

2.3 BMI 与全死因死亡风险的多因素 Cox 比例风险回归模型分析

以正常体重组为参照,调整混杂因素后(模型 4),Cox 比例风险回归分析显示,低体重组、超重组、肥胖组的 HR 值(95% CI)分别为 1.66(95% CI:1.20~2.30)、0.68(95% CI:0.61~0.77)和 0.58(95% CI:0.48~0.68)。见表 3。

2.4 BMI 与全死因死亡风险的 Cox 回归分层分析

按照年龄、性别、吸烟、饮酒、体力活动、静态行为时间、用药史分别进行分层分析。控制混杂因素后,以正常组作为参照组,各亚组的分析结果与总人群分析结果基本一致,在男性中,与正常体重组相比,低体重组的死亡风险上升 81%(HR = 1.81, 95%

CI:1.09~3.01),超重组的死亡风险下降 35%(HR = 0.65, 95% CI:0.55~0.77);在 ≥60 岁者中,低体重组和超重组的死亡风险分别是正常体重者的 1.80 倍(HR = 1.80, 95% CI:1.26~2.56)和 0.69 倍(HR = 0.69, 95% CI:0.60~0.78);在吸烟、饮酒者中,低体重组的死亡风险分别上升 98%(HR = 1.98, 95% CI:1.15~3.43)和 165%(HR = 2.65, 95% CI:1.20~5.85),超重组的死亡风险分别下降 38%(HR = 0.62, 95% CI:0.50~0.77)、42%(HR = 0.58, 95% CI:0.42~0.81);在体力活动 ≤56 MET-h/week、静态行为时间 ≤3 h/d、糖尿病未服药人群中,低体重人群死亡风险分别为正常体重组 1.87(HR = 1.87, 95% CI:1.30~2.68)、1.63(HR = 1.63, 95% CI:1.02~2.60)和 1.71(HR = 1.71, 95% CI:1.19~2.45)倍。见表 4。

2.5 敏感性分析 分别剔除随访第一年死亡者、基线调查时患心脑血管疾病者、吸烟者后进行敏感性分析,均显示低体重者的死亡风险相对较高,超重和肥胖者死亡风险相对较低。见表 5。

表 3 2 型糖尿病患者 BMI 与全死因死亡风险的 Cox 回归分析

Table 3 Cox regression analysis of BMI and all-cause mortality risk in type 2 diabetic patients

BMI	HR(95% CI)值			
	模型 1 ^a	模型 2 ^b	模型 3 ^c	模型 4 ^d
低体重	1.74(1.26~2.40)	1.55(1.12~2.14)	1.56(1.12~2.15)	1.66(1.20~2.30)
正常体重	1.00	1.00	1.00	1.00
超重	0.64(0.57~0.73)	0.71(0.63~0.80)	0.70(0.62~0.80)	0.68(0.61~0.77)
肥胖	0.52(0.44~0.62)	0.61(0.52~0.72)	0.60(0.51~0.72)	0.58(0.48~0.68)
P _{趋势} 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:^a 未调整混杂因素;^b 调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况;^c 在模型 2 基础上调整吸烟、饮酒、体力活动、静态行为时间;^d 在模型 3 基础上调整高血压、血脂异常、冠心病、脑卒中、肾脏疾病史、糖尿病用药史及病程。

表 4 2 型糖尿病患者 BMI 与全死因死亡风险的 Cox 回归分层分析

Table 4 Cox regression stratified analysis of BMI and all-cause mortality risk in type 2 diabetic patients

亚组	HR(95% CI)值			P _{交互} 值
	低体重	超重	肥胖	
性别				0.431
男	1.81(1.09~3.01)	0.65(0.55~0.77)	0.54(0.42~0.69)	
女	1.52(0.99~2.34)	0.71(0.60~0.85)	0.59(0.47~0.76)	
年龄(岁)				0.021
<60	1.98(0.85~4.59)	0.45(0.32~0.65)	0.34(0.21~0.58)	
≥60	1.80(1.26~2.56)	0.69(0.60~0.78)	0.55(0.46~0.66)	
吸烟				0.612
是	1.98(1.15~3.43)	0.62(0.50~0.77)	0.54(0.39~0.73)	
否	1.53(1.02~2.30)	0.71(0.61~0.83)	0.59(0.48~0.73)	
饮酒				0.209
现在饮酒	2.65(1.20~5.85)	0.58(0.42~0.81)	0.44(0.27~0.70)	
过去饮酒	1.38(0.41~4.70)	0.77(0.49~1.19)	0.57(0.29~1.11)	
无饮酒	1.48(1.02~2.16)	0.70(0.60~0.80)	0.60(0.50~0.74)	
体力活动(MET-h/week)				0.774
≤56	1.87(1.30~2.68)	0.68(0.59~0.79)	0.58(0.47~0.71)	

续表 4

亚组	HR(95% CI) 值			$P_{交互}$ 值
	低体重	超重	肥胖	
>56	1.06(0.49~2.27)	0.71(0.56~0.89)	0.58(0.41~0.81)	0.015
静态行为时间(h/d)				
≤3	1.63(1.02~2.60)	0.77(0.66~0.91)	0.73(0.59~0.91)	
>3	1.65(1.04~2.61)	0.60(0.50~0.72)	0.42(0.32~0.56)	0.832
用药史				
是	1.48(0.68~3.24)	0.68(0.50~0.94)	0.75(0.50~1.12)	
否	1.71(1.19~2.45)	0.69(0.60~0.78)	0.55(0.45~0.66)	

注:调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、体力活动、静态行为时间、高血压、血脂异常、冠心病、脑卒中、肾脏疾病史、糖尿病用药史及病程(分层因素除外)。

表 5 BMI 与全死因死亡风险的敏感性分析

Table 5 Sensitivity analysis of BMI and risk of all-cause mortality

排除项目	人数 (人)	HR(95% CI) 值			
		正常	低体重	超重	肥胖
排除吸烟人群	12 641	1.00	1.53(1.02~2.30)	0.71(0.61~0.83)	0.59(0.48~0.73)
排除心脑血管疾病人群	14 950	1.00	1.58(1.11~2.25)	0.69(0.59~0.79)	0.57(0.46~0.70)
排除随访第一年死亡人群	17 437	1.00	1.39(0.94~2.05)	0.72(0.63~0.82)	0.58(0.48~0.70)

注:调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况、饮酒、体力活动、静态行为时间、高血压、血脂异常、冠心病、脑卒中、肾脏疾病史、糖尿病用药史及病程。

3 讨论

本研究利用队列研究数据,分析 BMI 水平与糖尿病患者全死因死亡风险的关联。结果显示,糖尿病患者的全死因死亡风险随着 BMI 水平的升高而降低,超重、肥胖的患者死亡风险低于正常体重者。

近期研究^[18-19]发现,在急性心肌梗死、高血压、终末期肾病人群中,超重和肥胖者的死亡风险低于正常体重者,称为“肥胖悖论”。本研究显示,在糖尿病人群中,低体重者的死亡风险是正常体重的 1.66(95% CI:1.20~2.30)倍,超重和肥胖者的死亡风险均低于正常体重者,提示以死亡作为结局指标时,糖尿病人群中也可能存在“肥胖悖论”现象。

Lajous 等^[20]研究发现,在女性糖尿病患者中,超重/肥胖人群的死亡风险是正常体重人群的 0.69 倍(95% CI:0.40~1.18),当排除吸烟和心脑血管疾病者后,超重/肥胖人群的 HR 值进一步降低至 0.41(95% CI:0.18~0.92)。本研究通过分别排除吸烟、基线患心脑血管疾病及随访第一年死亡者进行敏感性分析,显示超重和肥胖人群的死亡风险较正常体重人群明显降低(28%~42%),与既往研究结果相似。

另外,多因素调整和敏感性分析结果均显示,低体重者的死亡风险最高,这可能与研究人群以老年人为主,且由糖尿病导致的慢性并发症患病率高,进而造成低体重人群营养不良有关^[21]。

目前,糖尿病人群中“肥胖悖论”这一现象的具

体原因尚不明确,但既往相关研究结果也提出了一些假设。Aquilani 等^[22]研究发现,在慢性心力衰竭患者中,只有肥胖个体的肌肉蛋白分解代谢是平衡的,不平衡的蛋白质分解代谢会降低免疫能力和组织完整性。Schutz 等^[23]认为,在恶病质状态期间,肥胖病人的脂肪储备可能使他们更能抵抗分解代谢的疾病,正常或低体重人群可能因为食欲不振而产生营养不良,对免疫功能产生负面影响。本研究显示低体重会增加糖尿病患者的死亡风险,超重与肥胖则可降低其死亡风险,但超重、肥胖的糖尿病患者死亡风险下降的真正原因如何,还需开展进一步深入研究和探讨。

本研究仅利用基线时糖尿病患者 BMI 值进行分析,未将随访期间 BMI 水平的变化考虑在内,可能会夸大或缩小 BMI 与糖尿病死亡风险的关联。此外,随访时间相对较短,使得本研究无法观察到 BMI 水平变化与更多疾病发病及死亡风险的关联。在今后的研究中,还需继续对该队列进行长期、规律的随访,特别应重视队列人群相关特征变量改变情况及各种疾病信息的采集,以期将来能获得更多信息。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the global burden of

- disease study 2013 [J]. *Lancet*, 2014, 384 (9945): 766-781. DOI:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
- [2] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants [J]. *Lancet*, 2016, 387(10026): 1377-1396. DOI:org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
- [3] WHO. Obesity and overweight [R]. World Health Organization, 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
- [4] Kaur P, Saxena N, You AX, et al. Effect of multimorbidity on survival of patients diagnosed with heart failure: a retrospective cohort study in Singapore [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(5): e21291. DOI:10.1136/bmjopen-2017-021291.
- [5] Ntuk UE, Gill JM, Mackay DF, et al. Ethnic-specific obesity cut-offs for diabetes risk: cross-sectional study of 490 288 UK biobank participants [J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(9): 2500-2507. DOI: org/10.2337/dc13-2966.
- [6] Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001 [J]. *JAMA*, 2003, 289(1): 76-79. DOI:10.1001/jama.289.1.76.
- [7] Hossain P, Kawar B, El NM. Obesity and diabetes in the developing world—a growing challenge [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(3): 213-215. DOI:10.1056/NEJMp068177.
- [8] Jackson CL, Yeh HC, Szklo M, et al. Body-mass index and all-cause mortality in US adults with and without diabetes [J]. *J Gen Intern Med*, 2014, 29(1): 25-33. DOI: 10.1007/s11606-013-2553-7.
- [9] Zhao W, Katzmarzyk PT, Horswell R, et al. Body mass index and the risk of all-cause mortality among patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Circulation*, 2014, 130(24): 2143-2151. DOI:org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009098.
- [10] Kuo JF, Hsieh YT, Mao IC, et al. The association between body mass index and all-cause mortality in patients with type 2 diabetes mellitus: a 5.5-year prospective analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(34): e1398. DOI: 10.1097/MD.0000000000001398.
- [11] 苏健, 覃玉, 沈冲, 等. 江苏省社区管理 2 型糖尿病患者综合控制情况分析 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2018, 34(2): 112-120. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2018.02.005.
- Su J, Qin Y, Shen C, et al. On the achievement of comprehensive control targets among type 2 diabetic patients managed by communities in Jiangsu province [J]. *Chin J Metab Endocrinol*, 2018, 34(2): 112-120. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2018.02.005.
- [12] 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 [J]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- Department of disease control, ministry of health, People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults [J]. Beijing: people's health publishing house, 2006.
- [13] 吴超, 王旭明, 李潇, 等. 云南省景颇族与汉族农村居民心血管疾病流行现状及其与吸烟的关系 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2018, 22(10): 992-995. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.10.003.
- Wu C, Wang XM, Li X, et al. The relationship between the prevalence of cardiovascular disease and smoking among rural residents of jingpo nationality and han nationality in Yunnan Province [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2018, 22(10): 992-995. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.10.003.
- [14] Laeremans M, Dons E, Avila-Palencia I, et al. Physical activity and sedentary behaviour in daily life: a comparative analysis of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) and the Sense Wear armband [J]. *PLoS One*, 2017, 12(5): e177765. DOI: org/10.1371/journal.pone.0177765.
- [15] 李瑞杰. 中国高血压防治指南(2010 年修订版)重点内容介绍 [J]. *中国临床医生*, 2012, 40(2): 69-72. DOI:10.3969/j.issn.1008-1089.2012.02.027.
- Li RJ. Chinese guidelines for the prevention and treatment of hypertension (2010 revision) [J]. *Chinese Journal For Clinicians*, 2012, 40(2): 69-72. DOI:10.3969/j.issn.1008-1089.2012.02.027.
- [16] 赵水平. 《中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)》要点与解读 [J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(10): 827-829. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.10.003.
- Zhao SP. Guidelines for the prevention and treatment of dyslipidemia in Chinese adults (2016 revision) [J]. *Chin J Cardiol*, 2016, 44(10): 827-829. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.10.003.
- [17] Murray CJ, Lopez AD. Measuring the global burden of disease [J]. *N Engl J Med*, 2013, 369(5): 448-457. DOI:10.1056/NEJMr1201534.
- [18] Wang L, Liu W, He X, et al. Association of overweight and obesity with patient mortality after acute myocardial infarction: a meta-analysis of prospective studies [J]. *Int J Obes (Lond)*, 2016, 40(2): 220-228. DOI:10.1038/ijo.2015.176.
- [19] Park J, Ahmadi SF, Streja E, et al. Obesity paradox in end-stage kidney disease patients [J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2014, 56(4): 415-425. DOI:org/10.1016/j.pcad.2013.10.005.
- [20] Lajous M, Bijon A, Fagherazzi G, et al. Body mass index, diabetes, and mortality in French women: explaining away a "paradox" [J]. *Epidemiology*, 2014, 25(1): 10-14. DOI:10.1097/EDE.0000000000000031.
- [21] 翟屹. 中国成人肥胖十年变化及对死亡影响的研究 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2017.
- Zhai Y. Obesity and its impact on mortality in China adult: a 10-year prospective analysis [D]. Beijing: Chinese Center For Disease Control And Prevention, 2017.
- [22] Aquilani R, La Rovere MT, Febo O, et al. Preserved muscle protein metabolism in obese patients with chronic heart failure [J]. *Int J Cardiol*, 2012, 160(2): 102-108. DOI:org/10.1016/j.ijcard.2011.03.032.
- [23] Schutz P, Bally M, Stanga Z, et al. Loss of appetite in acutely ill medical inpatients: physiological response or therapeutic target? [J]. *Swiss Med Wkly*, 2014, 144: w13957. DOI:10.4414/smw.2014.13957.

(收稿日期:2018-12-18)

(修回日期:2019-04-02)

(本文编辑:邓利君)