

## 论著·公共卫生

## 上海市 270 名素食者肥胖及相关代谢状况的调查

瞿 蕾<sup>1</sup>, 崔雪莹<sup>1</sup>, 谢璐遥<sup>1</sup>, 王 变<sup>1</sup>, 汤庆娅<sup>2</sup>, 沈秀华<sup>1,2,3</sup>

1. 上海交通大学公共卫生学院营养系, 上海 200025; 2 上海交通大学医学院附属新华医院临床营养科, 上海 200092; 3. 上海市小儿消化与营养重点实验室, 上海 200025

**[摘要]** 目的 · 了解上海市素食人群肥胖及相关代谢状况, 并与非素食人群进行比较。方法 · 在上海市城区招募素食者 270 名 (素食组), 并按 1:1 匹配 270 名非素食者 (非素食组) 作为对照, 进行一般情况问卷调查及膳食频率问卷调查。测量身高、体质量、腰围 (waist circumference, WC), 检测血脂、血压、血糖、血尿酸等实验室指标。分析素食组与非素食组之间各指标的差异; 控制年龄、性别、锻炼时间、总能量等混杂因素后, 采用广义估计方程分析素食能量与各指标的关联性。结果 · 素食组体质指数 (body mass index, BMI) 和 WC 低于非素食组 (均  $P=0.000$ )。其中, 以 BMI 为判断标准的超重或肥胖检出率, 素食组为 10.0%, 低于非素食组的 24.4% ( $P=0.000$ ); 以 WC 为判断标准的中心性肥胖检出率, 素食组和非素食组分别为 2.2% 和 12.6% ( $P=0.000$ ); 素食组总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、收缩压、空腹血糖、空腹胰岛素、女性血尿酸均低于非素食组 (均  $P=0.000$ )。多因素广义估计方程分析结果显示, 调整年龄、性别、锻炼时间、久坐时间、总能量等混杂因素后, 二分类 Logistic 模型显示, 素食组发生超重或肥胖的风险是非素食组的 35.5% ( $OR=0.355$ , 95% CI 0.211 ~ 0.598,  $P=0.000$ ), 发生中心性肥胖的风险是非素食组的 13.1% ( $OR=0.131$ , 95% CI 0.046 ~ 0.376,  $P=0.000$ ); 线性模型显示, 素食组总胆固醇比非素食组低 0.430 mmol/L (95% CI -0.573 ~ -0.288), 高密度脂蛋白胆固醇低 0.151 mmol/L (95% CI -0.201 ~ -0.101), 低密度脂蛋白胆固醇低 0.278 mmol/L (95% CI -0.385 ~ -0.171), 空腹血糖低 0.144 mmol/L (95% CI -0.204 ~ -0.083), 女性血尿酸低 14.387 μmol/L (95% CI -23.339 ~ -5.434), 差异均有统计学意义 (均  $P=0.000$ )。结论 · 素食人群的超重或肥胖检出率, 尤其是中心性肥胖检出率均低于非素食人群, 其他肥胖相关的血脂、血糖及血尿酸水平也低于非素食人群; 素食能量可能是肥胖的独立保护因素。

**[关键词]** 素食; 肥胖; 血压; 血糖; 血脂; 血尿酸

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1674-8115.2020.04.017 **[中图分类号]** R155.1; R151.4 **[文献标志码]** A

## Obesity and related metabolic indicators among 270 vegetarians in Shanghai

QU Lei<sup>1</sup>, CUI Xue-ying<sup>1</sup>, XIE Lu-yao<sup>1</sup>, WANG Bian<sup>1</sup>, TANG Qing-ya<sup>2</sup>, SHEN Xiu-hua<sup>1,2,3</sup>

1. Department of Nutrition, School of Public Health, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China; 2. Department of Clinical Nutrition, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China; 3. Shanghai Key Laboratory of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, Shanghai 200025, China

**[Abstract]** Objective · To explore the obesity rate and related metabolic status of vegetarians in Shanghai and to compare with omnivores. Methods · A total of 270 vegetarians were recruited in Shanghai, and 270 omnivores were matched with 1:1 as a control group. General information and food intakes were collected by questionnaires and food frequency questionnaires, respectively. Height, weight, waist circumference (WC), blood lipid, blood pressure, blood sugar and serum uric acid were collected and compared between vegetarians and omnivores. After controlling confounding factors such as age, gender, exercise time, and total energy, generalized estimation equation was used to analyze the association between vegetarian diet and various indicators. Results · Compared with omnivores, the body mass index (BMI) and WC of vegetarian were significantly lower (both  $P=0.000$ ). Compared with omnivores, the overweight or obesity diagnosed by BMI and the central obesity diagnosed by WC were significantly lower in vegetarians (10.0% vs 24.4%,  $P=0.000$ ; 2.2% vs 12.6%,  $P=0.000$ ), so were the total cholesterol, low density lipoprotein cholesterol, high density lipoprotein cholesterol, systolic blood pressure, fasting blood glucose, fasting insulin and female serum uric acid in vegetarians (all  $P=0.000$ ). After adjusting for age, gender, exercise time, sedentary time, total energy and other confounding factors, multivariate binary Logistic analysis of generalized estimating equation showed that vegetarians had significantly lower risk of overweight or obesity ( $OR=0.355$ , 95% CI 0.211~0.598,  $P=0.000$ ) and of central obesity ( $OR=0.131$ , 95% CI 0.046~0.376,  $P=0.000$ ). Multivariate linear regression analysis of generalized estimating equation showed that vegetarians had lower levels of total cholesterol ( $\beta=-0.430$  mmol/L, 95% CI -0.573 ~ -0.288,  $P=0.000$ ), high density lipoprotein cholesterol ( $\beta=-0.151$  mmol/L, 95% CI -0.201 ~ -0.101,  $P=0.000$ ), low density lipoprotein cholesterol ( $\beta=-0.278$  mmol/L, 95% CI -0.385 ~ -0.171,  $P=0.000$ ), fasting blood glucose ( $\beta=-0.144$  μmol/L, 95% CI -0.204 ~ -0.083,  $P=0.000$ ), and female serum uric acid ( $\beta=-14.387$  μmol/L, 95% CI -23.339 ~ -5.434,  $P=0.000$ ). Conclusion · Overweight or obesity in vegetarians, especially central obesity, is significantly lower than that in omnivores. Vegetarians have lower blood lipids, blood sugar and serum uric acid levels than omnivores. Vegetarian diet is an independently protective factor for obesity.

**[Key words]** vegetarian; obesity; blood pressure; blood sugar; blood lipid; serum uric acid

[基金项目] 国家自然科学基金 (81773407)。

[作者简介] 瞿 蕾 (1986—), 女, 硕士生; 电子信箱: 326575902@qq.com。

[通信作者] 沈秀华, 电子信箱: srachel@126.com。

[Funding Information] National Natural Science Foundation of China (81773407).

[Corresponding Author] SHEN Xiu-hua, E-mail: srachel@126.com.



超重和肥胖及其相关糖尿病、高血压、高血脂等慢性疾病的发病率日益增高<sup>[1-3]</sup>，素食饮食因其在控制体质量及相关慢性病的潜在作用而被日益关注<sup>[4-6]</sup>。素食饮食是指饮食中不包含肉类、家禽和鱼类的膳食模式，根据是否进食蛋类及奶制品，又可进一步分为全素食者（拒绝任何动物来源的食物）和蛋奶素食者（食物中包括植物性食物、蛋类食物以及乳和乳制品）<sup>[7]</sup>。本课题组前期调查结果显示，上海市人口中约0.7%为素食人群<sup>[8]</sup>。目前针对国内有关素食人群肥胖及相关代谢状况的报道尚无，少量的素食研究报道也多以僧侣为主<sup>[9]</sup>。本研究以在上海市招募的素食人群为主要研究对象，了解我国素食人群肥胖及相关糖脂代谢状况，以期为素食人群的饮食指导及潜在的肥胖防治方法探索提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象

2016年3月—5月，借助“素社”等素食社会团体的力量，通过网上广告、微信公众号推送等网络手段，以及在上海市城区各社会团体活动场所、素食餐厅作为招募地点进行素食志愿者的招募。素食组的纳入标准为：①1年以上的素食经历。②在本地居住时间>6个月的非迁移性人口。③年龄18~60岁。④理解问卷内容。排除标准：①患有影响营养吸收与能量代谢的疾病。②女性过去1年中曾妊娠或者哺乳。③明确诊断的癌前病变或者癌症患者。

同时，为了尽量减少生活方式的差异，在素食者的亲戚或朋友中招募与素食组人群性别相同、年龄差距<2岁的荤食者作为非素食组；其余入选及排除标准与素食组相同。

本研究通过了上海交通大学医学院的伦理审核，且所有参与调查者在正式调查进行前均签署了知情同意书。

### 1.2 调查及检测方法

**1.2.1 一般情况的调查** 采用面对面问卷形式对调查对象进行一般情况的数据收集，调查内容包括民族、年龄、吸烟、饮酒、锻炼时间、久坐时间、睡眠时间等日常习惯。

**1.2.2 膳食情况的调查** 采用食物频率问卷（food frequency questionnaire, FFQ）收集调查对象过去1年内各类食物的摄入频率及摄入量。FFQ采用2012年中国居民营养与健康调查使用的问卷调查表<sup>[10]</sup>，调查表包含112种食物，分为13个食物模块（主食类、豆类、蔬菜类、菌藻类、水果类、乳类、蛋类、坚果类、饮料类、油类、

小吃零食类、调味品类、肉类）。通过在Microsoft Excel 2010软件中使用可视化语言（Visual Basic）编写的模块获取各类营养素摄入量。

**1.2.3 体格指标的检测** 采用RGZ-120型身高体重秤测量身高，精确到0.1cm。采用无伸缩性材料制成的软尺测量腰围（waist circumference, WC），测量部位为肋骨下缘与髂前上棘最高点的连线中点处，水平绕1周，在呼气末吸气未开始时测量，精确至0.1cm。采用UA-774型爱安德电子血压计测量收缩压（systolic blood pressure, SBP）与舒张压（diastolic blood pressure, DBP），精确到0.01mmHg（1mmHg=0.133kPa）。采用Inbody 720测量体质量，精确到0.01kg。

**1.2.4 实验室指标的检测** 受试者于晚餐后禁食8h以上。次日早晨空腹抽取肘静脉血，在日立7600全自动生化分析仪上检测血清总胆固醇（total cholesterol, TC）、三酰甘油（triacylglycerol, TAG）、高密度脂蛋白胆固醇（high density lipoprotein cholesterol, HDL-Ch）、低密度脂蛋白胆固醇（low density lipoprotein cholesterol, LDL-Ch）、空腹血糖（fasting blood glucose, FBG）、空腹胰岛素（fasting insulins, FIns）及血尿酸（serum uric acid, SUA）。

### 1.3 相关定义及标准

各指标异常值判断标准：①超重和肥胖<sup>[11]</sup>：体质指数（body mass index, BMI） $\geq 24\text{ kg/m}^2$ 为超重， $BMI \geq 28\text{ kg/m}^2$ 为肥胖。②中心性肥胖<sup>[11]</sup>：男性腰围（waist circumference, WC） $\geq 90\text{ cm}$ ，女性WC $\geq 85\text{ cm}$ 。③血糖升高<sup>[11]</sup>：FBG $\geq 6.1\text{ mmol/L}$ , FIns $\geq 145\text{ pmol/L}$ 。④血压升高<sup>[11]</sup>：SBP $\geq 130\text{ mmHg}$ , DBP $\geq 85\text{ mmHg}$ 。⑤血脂异常<sup>[11]</sup>：TC $\geq 5.2\text{ mmol/L}$ , TAG $\geq 1.7\text{ mmol/L}$ , HDL-Ch $<1.0\text{ mmol/L}$ , LDL-Ch $\geq 3.4\text{ mmol/L}$ 。⑥SUA浓度升高<sup>[12]</sup>：男性SUA $\geq 420\text{ }\mu\text{mol/L}$ ，女性SUA $\geq 357\text{ }\mu\text{mol/L}$ 。

### 1.4 统计学分析

采用IBM SPSS 21.0软件进行统计分析，定量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示，定性资料用频数和百分率表示。素食组与非素食组之间的定量资料比较采用配对t检验，定性资料比较采用 $\chi^2$ 检验。素食饮食与肥胖及各相关代谢指标的关联性，采用广义估计方程（generalized estimating equations, GEEs）进行分析。素食与定量结果变量的关联性采用恒等链接，结果用回归系数 $\beta$ （95% CI）表示；素食与定性结果变量间的关联性采用logit链接，结果用优势比（odds ratio, OR）及其95% CI表示。所有检验均为双侧检验，检验水准设为0.05， $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。



## 2 结果

### 2.1 一般情况的比较

本次研究素食者 270 例, 女性占 82.6%, 平均素食时间 ( $7.4 \pm 4.7$ ) 年, 平均年龄 ( $37.5 \pm 8.4$ ) 岁。素食组饮酒率 (5.2% vs 18.5%,  $P=0.000$ )、每天睡眠时间 [ $(7.6 \pm 1.4)$  h vs  $(7.8 \pm 0.8)$  h,  $P=0.028$ ]、每日摄入总能量 [ $(1749.8 \pm 689.7)$  kcal vs  $(2132.5 \pm 705.6)$  kcal,  $P=0.000$ ] ( $1 \text{ cal}=4.184 \text{ J}$ ) 均低于非素食组, 差异有统计学意义; 素食组每周锻炼时间 [ $(1.9 \pm 2.5)$  h vs  $(1.4 \pm 2.0)$  h,  $P=0.031$ ] 高于非素食组, 差异有统计学意义 (表 1)。

表 1 素食组与非素食组一般情况的比较  
Tab 1 Characteristics of vegetarians and omnivores

Item	Vegetarians (N=270)	Omnivores (N=270)	P value
Age/year	$37.5 \pm 8.4$	$36.7 \pm 9.2$	0.002
Female/n (%)	223 (82.6)	223 (82.6)	1.000
Vegetarian time/year	$7.4 \pm 4.7$	—	—
Ethnicity Han/n (%)	257 (95.2)	253 (93.7)	0.452
Smoker/n (%)	24 (8.9)	18 (6.7)	0.330
Drinker/n (%)	14 (5.2)	50 (18.5)	0.000
Physical activity/(h · week <sup>-1</sup> )	$1.9 \pm 2.5$	$1.4 \pm 2.0$	0.031
Sedentary time/(h · d <sup>-1</sup> )	$8.2 \pm 3.8$	$8.9 \pm 4.8$	0.051
Sleep time/(h · d <sup>-1</sup> )	$7.6 \pm 1.4$	$7.8 \pm 0.8$	0.028
Energy/(kcal · d <sup>-1</sup> )	$1749.8 \pm 689.7$	$2132.5 \pm 705.6$	0.000

### 2.2 超重和肥胖检出率的比较

素食组 BMI、WC、超重或肥胖检出率、中心性肥胖检出率均低于非素食组 (均  $P=0.000$ ), 差异均有统计学意义。其中以 WC 为判断标准的中心性肥胖的检出率, 非素食组为素食组的 5.7 倍 (12.6% vs 2.2%); 以 BMI 为判断标准的超重或肥胖的检出率, 非素食组为素食组的 2.4 倍 (24.4% vs 10.0%) (表 2)。

表 2 素食组与非素食组超重或肥胖情况的比较  
Tab 2 Biomarks of overweight or obesity between vegetarians and omnivores

Item	Vegetarians (N=270)	Omnivores (N=270)	P value
BMI/(kg · m <sup>-2</sup> )	$20.9 \pm 2.5$	$22.3 \pm 3.3$	0.000
WC/cm			
Male	$77.7 \pm 6.8$	$84.9 \pm 10.1$	0.000
Female	$69.9 \pm 7.4$	$71.1 \pm 8.4$	0.000
Overweight or obesity/n (%)	27 (10.0)	66 (24.4)	0.000
Central obesity/n (%)	6 (2.2)	34 (12.6)	0.000

### 2.3 肥胖相关代谢指标的比较

2.3.1 血脂、血糖、SUA 及血压测量值的比较 素食组 TC、HDL-Ch、LDL-Ch 均低于非素食组 (均  $P=0.000$ ), FBG、FIns、SBP 及女性 SUA 也均显著低于非素食组 (均  $P=0.000$ ); 2 组 TAG、男性 SUA 和 DBP 的差异无统计学意义 (表 3)。

表 3 素食组与非素食组肥胖相关代谢指标的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab 3 Comparisons of obesity-related metabolic indicators between vegetarians and omnivores ( $\bar{x} \pm s$ )

Item	Vegetarians (N=270)	Omnivores (N=270)	P value
Blood lipid/(mmol · L <sup>-1</sup> )			
TC	$4.0 \pm 0.8$	$4.6 \pm 0.8$	0.000
TAG	$0.9 \pm 0.4$	$0.9 \pm 0.5$	0.663
HDL-Ch	$1.3 \pm 0.3$	$1.4 \pm 0.3$	0.000
LDL-Ch	$2.5 \pm 0.6$	$2.9 \pm 0.7$	0.000
Blood sugar			
FBG/(mmol · L <sup>-1</sup> )	$4.6 \pm 0.3$	$4.8 \pm 0.4$	0.000
FIns/(pmol · L <sup>-1</sup> )	$33.5 \pm 15.5$	$40.8 \pm 20.7$	0.000
SUA/(μmol · L <sup>-1</sup> )			
Male	$325.9 \pm 68.3$	$342.9 \pm 61.4$	0.149
Female	$238.4 \pm 68.3$	$257.5 \pm 51.5$	0.000
Blood pressure/mmHg			
SBP	$107.6 \pm 12.6$	$110.9 \pm 13.4$	0.000
DBP	$69.5 \pm 8.8$	$70.0 \pm 9.8$	0.482

2.3.2 血脂、血糖、SUA 及血压异常检出率的比较 在各项指标异常检出率的比较中, 素食组高-总胆固醇 (H-TC)、高-低密度脂蛋白胆固醇 (H-LDL-Ch) 的检出率均低于非素食组, 差异有统计学意义 (均  $P=0.000$ )。2 组人群高-三酰甘油三酯 (H-TAG)、低-高密度脂蛋白胆固醇 (L-HDL-Ch)、高-空腹血糖 (H-FBG)、高-空腹胰岛素 (H-FIns)、高-SUA (H-SUA)、高-收缩压 (H-SBP)、高-舒张压 (H-DBP) 的检出率比较, 差异均无统计学意义 (表 4)。

表 4 素食组与非素食组肥胖相关指标异常检出率的比较 [n (%)]

Tab 4 Rates of obesity-related metabolic disorders in vegetarians and omnivores [n (%)]

Item	Vegetarians (N=270)	Omnivores (N=270)	P value
Blood lipid			
H-TC	19 (7.0)	57 (21.1)	0.000
H-TAG	15 (5.6)	19 (7.0)	0.479
L-HDL-Ch	33 (12.2)	20 (7.4)	0.053
H-LDL-Ch	21 (7.8)	53 (19.6)	0.000
Blood sugar			
H-FBG	0 (0.0)	1 (0.4)	0.317
H-FIns	0 (0.0)	1 (0.4)	0.317



Continued Tab

Item	Vegetarians (N=270)	Omnivores (N=270)	P value
<b>SUA</b>			
H-SUA (Male)	4 (8.5)	6 (12.8)	0.503
H-SUA (Female)	4 (1.8)	10 (4.5)	0.103
<b>Blood pressure</b>			
H-SBP	15 (5.6)	24 (8.9)	0.139
H-DBP	15 (5.6)	22 (8.2)	0.223

**Note:** H-TC was defined as TC  $\geq 5.2$  mmol/L; H-TAG was defined as TAG  $\geq 1.7$  mmol/L; H-LDL-Ch was defined as LDL-Ch  $\geq 3.4$  mmol/L; L-HDL-Ch was defined as HDL-Ch  $< 1.0$  mmol/L; H-FBG was defined as FBG  $\geq 6.1$  mmol/L; H-FIns was defined as FIns  $\geq 145$  pmol/L; H-SUA was defined as SUA  $\geq 420$   $\mu$ mol/L in male, SUA  $\geq 357$   $\mu$ mol/L in female; H-SBP was defined as SBP  $\geq 130$  mmHg; H-DBP was defined as DBP  $\geq 85$  mmHg.

#### 2.4 素食与肥胖及相关代谢指标的关联性

经多因素广义估计方程中的线性模型分析显示, 调整了年龄、性别、吸烟、饮酒、睡眠时间、锻炼时间、久坐时间及总能量的影响后, 素食饮食组 BMI 和 WC 均低于非素食组, 差异均有统计学意义 (均  $P=0.000$ )。在调整了

年龄、性别、吸烟、饮酒、睡眠时间、锻炼时间、久坐时间、BMI、WC 及总能量的影响后, 与非素食组相比, 素食组 TC、HDL-Ch、LDL-Ch、FBG、女性 SUA 均较低, 差异均有统计学意义 (均  $P=0.000$ ) (表 5)。

经多因素广义估计方程的二分类 Logistic 模型分析显示, 在调整了年龄、性别、吸烟、饮酒、睡眠时间、锻炼时间、久坐时间及总能量的影响后, 素食组发生超重或肥胖的风险是非素食组的 35.5% ( $OR=0.355$ , 95% CI 0.211 ~ 0.598,  $P=0.000$ ), 发生中心性肥胖的风险是非素食组的 13.1% ( $OR=0.131$ , 95% CI 0.046 ~ 0.376,  $P=0.000$ )。调整了年龄、吸烟、饮酒、睡眠时间、锻炼时间、久坐时间、BMI、WC 及总能量的影响后, 素食饮食是 H-TC 和 H-LDL-Ch 的保护因素,  $OR$  值分别为 0.397 (95% CI 0.211 ~ 0.750) 和 0.517 (95% CI 0.278 ~ 0.960); 素食饮食是 L-HDL-Ch 的危险因素,  $OR$  值为 2.028 (95% CI 1.016 ~ 4.047)。由于素食组 H-FBG 和 H-FIns 均为 0 例, 非素食组 H-FBG 和 H-FIns 均为 1 例, 阳性例数过少, 故不能进行广义估计方程的 Logistic 回归 (表 6)。

表 5 素食与肥胖及相关代谢指标的线性回归分析

Tab 5 Linear regression analysis of vegetarian diet and obesity-related metabolic indicators

Item	$\beta$ (95% CI)	Wald $\chi^2$	P value
BMI <sup>①</sup>	-1.334 (-1.807 --0.861)	30.56	0.000
WC <sup>②</sup>	-3.585 (-4.977 --2.192)	25.46	0.000
<b>Blood lipid</b>			
TC <sup>③</sup>	-0.430 (-0.573 --0.288)	34.99	0.000
TAG <sup>④</sup>	0.083 (0.012 --0.153)	5.28	0.022
HDL-Ch <sup>⑤</sup>	-0.151 (-0.201 --0.101)	34.85	0.000
LDL-Ch <sup>⑥</sup>	-0.278 (-0.385 --0.171)	25.88	0.000
<b>Blood sugar</b>			
FBG <sup>⑦</sup>	-0.144 (-0.204 --0.083)	21.49	0.000
FIns <sup>⑧</sup>	-0.803 (-3.551 --1.946)	0.33	0.567
<b>SUA</b>			
Male <sup>⑨</sup>	4.792 (-21.823 --31.407)	0.13	0.724
Female <sup>⑩</sup>	-14.387 (-23.339 --5.434)	9.92	0.002
<b>Blood pressure</b>			
SBP <sup>⑪</sup>	-1.807 (-3.867 --0.252)	2.96	0.085
DBP <sup>⑫</sup>	1.017 (-0.499 --2.534)	1.73	0.188

**Note:** <sup>①</sup> Adjusted with age, gender, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, and total energy; <sup>②</sup> Adjusted with age, gender, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, total energy, BMI, and WC; <sup>③</sup> Adjusted with age, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, total energy, BMI, and WC.

表 6 素食与肥胖及相关代谢指标异常检出率的二元 Logistic 分析

Tab 6 Binary Logistic analysis of vegetarian diet and abnormal rate of obesity-related metabolic indicators

Item	OR (95% CI)	Wald $\chi^2$	P value
Overweight or obesity <sup>⑬</sup>	0.355 (0.211 --0.598)	15.17	0.000
Central obesity <sup>⑭</sup>	0.131 (0.046 --0.376)	14.31	0.000
<b>Blood lipid</b>			
H-TC <sup>⑮</sup>	0.397 (0.211 --0.750)	8.12	0.000
H-TAG <sup>⑯</sup>	1.942 (0.794 --4.750)	2.12	0.146
L-HDL-Ch <sup>⑰</sup>	2.028 (1.016 --4.047)	4.02	0.045
H-LDL-Ch <sup>⑱</sup>	0.517 (0.278 --0.960)	4.37	0.037
<b>Blood sugar</b>			
H-FBG <sup>⑲</sup>	—	—	—
H-FIns <sup>⑳</sup>	—	—	—
<b>SUA</b>			
H-SUA (Male) <sup>㉑</sup>	0.594 (0.299 --8.271)	0.29	0.594
H-SUA (Female) <sup>㉒</sup>	0.229 (0.061 --0.859)	4.78	0.029
<b>Blood Pressure</b>			
H-SBP <sup>㉓</sup>	1.163 (0.493 --2.747)	0.12	0.730
H-DBP <sup>㉔</sup>	1.106 (0.515 --2.375)	0.07	0.796

**Note:** <sup>⑬</sup> Adjusted with age, gender, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, and total energy; <sup>⑭</sup> Adjusted with age, gender, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, total energy, BMI, and WC; <sup>⑮</sup> Adjusted with age, smoking, drinking, sleep time, physical activity, sedentary time, total energy, BMI, and WC.



### 3 讨论

本研究结果显示,以 BMI 为肥胖判断标准,素食组超重或肥胖检出率低于非素食组,这与已有的研究<sup>[6, 13]</sup>结果一致。本研究进一步采用多因素广义估计方程,在控制了年龄、性别、吸烟、饮酒、总能量摄入等混杂因素后,素食组发生超重或肥胖的风险仅是非素食组的 35.5% ( $P=0.000$ ),提示素食饮食可能是超重或肥胖的保护因素。本研究发现,以 WC 为肥胖判断标准时,非素食组中心性肥胖检出率(12.6%)为素食组(2.2%)的 5.7 倍,而以 BMI 为判断标准时非素食组超重或肥胖检出率(24.4%)为素食组(10.0%)的 2.21 倍。剔除个体差异的影响后,进一步分析发现,素食组超重或肥胖者中伴有中心性肥胖的仅占 11.1%,远低于非素食组的 43.9%;且多因素广义估计方程分析也显示,素食组发生超重或肥胖的风险是非素食组的 35.5%,素食组发生中心性肥胖的风险仅为非素食组的 13.1%。上述结果提示,素食饮食可能可以更好地减少腹部脂肪的堆积,更利于减少中心性肥胖的发生;但这还需要进一步证实,是我们下一步研究的方向。

本研究结果显示,素食组除了 TAG 外的其他血脂指标、血糖、SUA、DBP 等均显著低于非素食组,与其他有关系者血脂<sup>[14]</sup>、血糖<sup>[15]</sup>、SUA<sup>[16]</sup>、血压<sup>[9, 17]</sup>的研究结果是一致的。这提示素食饮食对于心血管相关代谢指标有改善作用,其作用机制可能包括 3 个方面。<sup>①</sup>素食对上述指标的直接作用。本课题组的前期研究<sup>[18]</sup>以及 Qian 等<sup>[19]</sup>的 Meta 分析结果均表明,素食饮食直接提高胰岛素敏感性并降低 2 型糖尿病的发病率,这一作用独立于 BMI 等体质量指标。本次研究中的多因素广义估计方程结果也显示,在控制了 BMI、WC、总能量等其他混杂因素后,素食饮食仍能降低 TC、LDL-Ch、FBG 和女性 SUA,这种直接作用可能与素食饮食中富含的植物化学物质和抗氧化

物质等因素有关。<sup>②</sup>素食减肥的间接作用。肥胖(特别是中心性肥胖)与高血压、胰岛素抵抗、高血脂、高尿酸血症等代谢疾病关系密切<sup>[20]</sup>。本研究中,素食者超重或肥胖检出率和中心性肥胖检出率均显著低于非素食者,而肥胖相关的各代谢指标也较低,提示素食饮食可能通过降低肥胖的发生率来降低各代谢指标数值。<sup>③</sup>素食者其他有利健康的行为。本次调查显示素食组每周锻炼时间显著高于非素食组( $P=0.031$ ),已有较多报道<sup>[21, 22]</sup>显示身体活动水平与 BMI、肥胖等成负相关;并且,素食组能量摄入显著低于非素食组( $P=0.000$ )。较多的身体活动及较低的能量摄入,可能也是素食组肥胖相关代谢指标较低的原因。

值得一提的是,本研究还发现素食在改善血脂谱的同时也降低了 HDL-Ch,这可能是因为低脂、高碳水化合物的饮食可降低 HDL-Ch 的水平<sup>[23]</sup>。长期素食,不吃动物类食品,可能会导致 HDL-Ch 降低。因此,素食饮食对于防止 H-TC、H-TAG、H-LDL-Ch 有益,但可能使 HDL-Ch 降低是其不足之处。

本次研究存在一定的局限性。由于是横断面现况调查,无法得出因果关系。由于招募时没有进行男女比例的控制,得到女性样本量较大,虽然可能反映了素食人群中女性较多的真实情况,但是由于男性样本量较少,可能影响分层分析,得到的结论在男性素食者中推广性较差。这可能也是在 SUA 的比较中,素食对女性 SUA 有显著作用,而对男性 SUA 无显著作用的原因之一。在以后的调查中,将完善这方面的设计。

本研究初步探索了素食饮食与肥胖及相关指标的关联性,结果显示素食人群超重或肥胖检出率、中心性肥胖检出率均低于非素食人群,其中中心性肥胖更为显著;素食人群肥胖相关的血脂、血糖、SUA 等大部分指标也低于非素食人群;素食饮食对控制肥胖及相关代谢指标有着积极的作用。本课题组将在此基础上进一步研究素食饮食中各大类食物摄入情况与肥胖及相关指标的关联性。

### 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.
- [2] Chiang JK, Lin YL, Chen CL, et al. Reduced risk for metabolic syndrome and insulin resistance associated with ovo-lacto-vegetarian behavior in female buddhists: a case-control study[J]. PLoS One, 2013, 8(8): e71799.
- [3] 顾景范.《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》解读[J].营养学报, 2016, 38(6): 525-529.
- [4] Papavagelis C, Avgeraki E, Augoulea A, et al. Dietary patterns, mediterranean diet and obesity in postmenopausal women[J]. Maturitas, 2018, 110: 79-85.
- [5] Roman G, Rusu A, Graur M, et al. Dietary patterns and their association with obesity: a cross-sectional study[J]. Acta Endocrinologica (Buchar), 2019, 15(1): 86-95.
- [6] Huang RY, Huang CC, Hu FB, et al. Vegetarian diets and weight reduction: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Gen Intern Med, 2016, 31 (1): 109-116.
- [7] 王变,毛绚霞,唐文静,等.上海市素食人群膳食结构与营养摄入情况调查[J].卫生研究, 2016, 45(3): 503-507.
- [8] 毛绚霞,沈秀华,唐文静,等.上海素食人群构成及素食者健康和饮食行为调查[J].卫生研究, 2015, 44(2): 237-241.
- [9] 周丕明,陈怀京,邹昌海,等.韶关地区佛教僧尼血压状况及其相关因素的调查[J].高血压杂志, 2001, 9(2): 157-159.
- [10] 赵丽云,马冠生,朴建华,等.2010-2012 中国居民营养与健康状况监测总



- 体方案[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(3): 204-207.
- [11] 诸骏仁, 高润霖, 赵水平, 等. 中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版)[J]. 中国循环杂志, 2016, 10(13): 937-950.
- [12] 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医师协会循证医学专业委员会. 无症状高尿酸血症合并心血管疾病诊治建议中国专家共识[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2010, 2(3): 49-55.
- [13] Barnard ND, Levin SM, Yokoyama Y, et al. A systematic review and meta-analysis of changes in body weight in clinical trials of vegetarian diets[J]. J Acad Nutr Diet, 2015, 115(6): 954-969.
- [14] Wang F, Zheng J, Yang B, et al. Effects of vegetarian diets on blood lipids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Am Heart Assoc, 2015, 4(10): e002408.
- [15] Rizzo NS, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, et al. Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: the adventist health study 2[J]. Diabetes Care, 2011, 34(5): 1225-1227.
- [16] Schmidt JA, Crowe FL, Appleby PN, et al. Serum uric acid concentrations in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford Cohort[J]. PLoS One, 2013, 8(2): e56339.
- [17] Rouse IL, Armstrong BK, Beilin LJ. The relationship of blood pressure to diet and lifestyle in two religious populations[J]. J Hypertens, 1983, 1(1): 65-71.
- [18] Cui X, Wang B, Wu Y, et al. Vegetarians have a lower fasting insulin level and higher insulin sensitivity than matched omnivores: a cross-sectional study[J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2019, 29(5): 467-473.
- [19] Qian F, Liu G, Hu FB, et al. Association between plant-based dietary patterns and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(10): 1335-1344.
- [20] Li Y, Shi B, Li S. Association between serum chemerin concentrations and clinical indices in obesity or metabolic syndrome: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(12): e113915.
- [21] 符茂真, 吴琦欣, 年云鹏, 等. 休闲性身体活动水平与超重肥胖的关联分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2018, 26(7): 504-508.
- [22] Ogwumike OO, Adeniyi AF, Dosa BT, et al. Physical activity and pattern of blood pressure in postmenopausal women with hypertension in Nigeria[J]. Ethiop J Health Sci, 2014, 24(2): 153-160.
- [23] Katan MB. Effect of low-fat diets on plasma high-density lipoprotein concentrations[J]. Am J Clin Nutr, 1998, 67(3 Suppl): 573S-576S.

[收稿日期] 2019-10-10

[本文编辑] 吴 洋

## 抗疫小知识

### 新型冠状病毒肺炎临床分型

#### (一) 轻型

临床症状轻微, 影像学未见肺炎表现。

#### (二) 普通型

具有发热、呼吸道等症状, 影像学可见肺炎表现。

#### (三) 重型

成人符合下列任何一项: ①出现气促, 呼吸频率 (RR)  $\geq 30$  次/min。②静息状态下, 指氧饱和度  $\leq 93\%$ 。③动脉血氧分压 ( $\text{PaO}_2$ ) / 吸氧浓度 ( $\text{FiO}_2$ )  $\leq 300 \text{ mmHg}$  ( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ) ; 高海拔 (海拔超过 1 000 m) 地区应根据以下公式对  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  进行校正:  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \times [\text{大气压} (\text{mmHg})/760]$ 。

肺部影像学显示 24~48 h 病灶明显进展  $>50\%$  者, 按重型管理。

儿童符合下列任何一项: ①出现气促 (<2 月龄, RR  $\geq 60$  次/min; 2~12 月龄, RR  $\geq 50$  次/min; 1~5 岁, RR  $\geq 40$  次/min; >5 岁, RR  $\geq 30$  次/min), 除外发热和哭闹的影响。②静息状态下, 指氧饱和度  $\leq 92\%$ 。③辅助呼吸 (呻吟、鼻翼扇动、三凹征), 发绀, 间歇性呼吸暂停。④出现嗜睡、惊厥。⑤拒食或喂养困难, 有脱水征。

#### (四) 危重型

符合以下情况之一: ①出现呼吸衰竭, 且需要机械通气。②出现休克。③合并其他器官功能衰竭需 ICU 监护治疗。

——摘自《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》

