原创精选
Selected article

上海市松江区职业人群在外就餐行为与肥胖的关系

吴函[1]，吴岷[1]，郁建国[2]，李静[2]，何更生[1]，厉曙光[1]，赵琦[1]，陈波[1]，赵根明[1]

1. 复旦大学公共卫生学院，教育部公共卫生安全重点实验室，健康领域社会风险治理协同创新中心，上海 200032
2. 上海市松江区中山街道社区卫生服务中心，上海 201613

摘要：

[背景] 职业人群在外就餐情况较为普遍，而目前鲜有研究探索其与超重肥胖的关系。

[目的] 研究上海市松江区职业人群在外就餐行为与超重肥胖的关系。

[方法] 采用自行设计的电子平板问卷对上海市松江区1 904名职业人群进行一般情况调查、食物频率问卷调查（FFQ）和常规体格检查。采用logistic回归模型分析在外就餐频率与超重肥胖间的关系。采用多元线性回归模型分析在外就餐频率与中国健康饮食指数（CHEI）总分和各指标得分、能量及营养素摄入间的关系。根据每月在外就餐的频率（0、1~5、6~15、≥16次）将研究对象分为以下四组：非在外就餐组、低频率在外就餐组、中频率在外就餐组和高频率在外就餐组。

[结果] 受访人群中，非在外就餐组、低频率在外就餐组、中频率在外就餐组和高频率在外就餐组的人数和占比分别为952（50.0%）、735（38.6%）、97（5.1%）和120（6.3%）；超重、肥胖和中心型肥胖的人数和检出率分别为753（39.55%）、263（13.81%）和300（15.76%）。校正个人基本情况和能量摄入的影响后，高频率在外就餐组人群发生肥胖和中心型肥胖的风险及其95% *CI* 分别是非在外就餐组的2.08（1.12~3.87）倍和2.18（1.31~3.63）倍。随着在外就餐频率的增加，能量、添加糖、酒精摄入明显增加，校正能量后的蛋白质摄入和供能比、饱和脂肪酸的摄入也明显增加；校正能量后的碳水化合物供能比、谷类和食用油摄入均下降。

[结论] 上海市松江区职业人群在外就餐情况较为普遍，高频率在外就餐者发生肥胖和中心型肥胖的风险增加；这一风险的增加可能与高频率在外就餐者能量以及蛋白质、饱和脂肪酸摄入过高有关。

关键词：在外就餐；肥胖；中心型肥胖；能量；营养素；食物种类

Association between eating out and obesity among occupational populations in Songjiang District of Shanghai

WU Han[1], WU Min[1], YU Jian-guo[2], LI Jing[2], HE Geng-sheng[1], LI Shu-guang[1], ZHAO Qi[1], CHEN Bo[1], ZHAO Gen-ming[1] (1.Key Laboratory of Public Health Safety of Ministry of Education, Collaborative Innovation Center of Social Risks Governance in Health, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2.Shanghai Songjiang District Zhongshan Community Health Service Center, Shanghai 201613, China)

Abstract:

[Background] Occupational populations have a relatively high frequency of eating out, yet few studies have explored its association with overweight and obesity.

[Objective] This study examines the association between eating out and overweight/obesity among occupational populations in Songjiang District of Shanghai.

[Methods] A total of 1 904 workers in Songjiang District of Shanghai were investigated with self-designed questionnaire and Food Frequency Questionnaire (FFQ) on table devices to collect their general information and dietary habits. Logistic regression models were used to analyze the association between eating out and obesity. Multiple linear regression models were adopted to explore the associations of eating out with energy consumption, intake of nutrients, and the total score and component score of the Chinese Healthy Eating Index (CHEI). The participants were divided into four groups according to their frequency of eating out per month: non-eating

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.20231

基金项目
国家重点研发计划精准医学重点专项项目（2017YFC0907001）

作者简介
吴函（1993—），女，硕士生；
E-mail：17211020098@fudan.edu.cn

通信作者
陈波，E-mail：chenb@fudan.edu.cn

伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2020-05-11
录用日期 2020-08-12

文章编号 2095-9982(2020)10-0950-07
中图分类号 R151.4
文献标志码 A

▸引用
吴函，吴岷，郁建国，等. 上海市松江区职业人群在外就餐行为与肥胖的关系 [J]. 环境与职业医学，2020，37（10）：950-956.

▸本文链接
www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20231

Funding
This study was funded.

Correspondence to
CHEN Bo, E-mail: chenb@fudan.edu.cn

Ethics approval Obtained
Competing interests None declared
Received 2020-05-11
Accepted 2020-08-12

▸To cite
WU Han, WU Min, YU Jian-guo, et al. Association between eating out and obesity among occupational populations in Songjiang District of Shanghai[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(10): 950-956.

▸Link to this article
www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20231

out group, low-frequency eating out group (1-5 times), moderate-frequency eating out group (6-15 times), and high-frequency eating out group (≥16 times).

[Results] Among the 1 904 participants, there were 952 (50.0%), 735 (38.6%), 97 (5.1%), and 120 (6.3%) participants in the non-eating out group, low-frequency eating out group, moderate-frequency eating out group, and high-frequency eating out group, respectively. The numbers and prevalence rates of participants being overweight, obesity, and central obesity were 753 (39.55%), 263 (13.81%), and 300 (15.76%), respectively. After adjusting for the variables of personal information and energy consumption, the high-frequency eating out group had significantly higher risks of obesity (*OR*=2.08, 95% *CI*: 1.12-3.87) and central obesity (*OR*=2.18, 95% *CI*: 1.31-3.63) than the non-eating out group did. With increasing frequency of eating out, energy, added sugars, and alcohol intake, and the energy-adjusted protein intake and protein-to-energy ratio, and intake of saturated fatty acid (SFA) increased significantly, while the energy-adjusted carbohydrate-to-energy as well as the intakes of total grains and cooking oils decreased significantly.

[Conclusion] The selected occupational populations in Songjiang District of Shanghai have a relatively high frequency of eating out. Those have a high frequency of eating out show increased risks of obesity and central obesity, which might be attributed to energy over-consumption and the excessive intakes of protein and SFA.

Keywords: eating out; obesity; central obesity; energy; nutrient; food group

随着我国经济水平的提升和人们生活方式的改变，越来越多的人倾向于选择在外就餐。《中国居民营养与慢性病状况报告（2015）》显示，2012 年，中国 6 岁及以上居民在外就餐率为 35.5%，城市居民在外就餐率为 42.2%，农村居民在外就餐率为 28.5%[1]。职业人群由于常年工作在外的特点，在外就餐的情况更加普遍。2015 年国内的一项研究在北京市顺义区、海淀区和浙江省嘉兴市、桐乡市选取 3 209 名 35~60 岁的非重体力劳动职业人群，结果显示 68.53% 的调查对象每周至少在外就餐 1 次[2]。

与此同时，我国成年居民超重肥胖率也逐年增加。《中国居民营养与慢性病状况报告（2015）》显示，2012 年，全国 18 岁及以上成人超重率为 30.1%，肥胖率为 11.9%，与 2002 年相比分别增长了 32.0% 和 67.6%[1]。

在外就餐由于普遍具有高能量、高糖、高脂肪等特点[3-5]，与超重肥胖的关联密切。但目前在国内外的文献报道中，结果并不一致[6-8]。其原因可能与对象选择和研究设计有关。值得注意的是，职业人群作为在外就餐需求相对较高的人群，目前鲜有研究探索其与超重肥胖的关系。

本研究以上海市松江区职业人群为研究对象，探讨该人群在外就餐情况及其与超重肥胖的关系，并从营养素和食物类别两个维度分析潜在的关联，为肥胖预防提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择于 2017 年 5—9 月期间在上海市松江区中山社区纳入高峰计划重点学科人群队列建设的 20~74 岁常住居民作为研究对象，研究对象均接受问卷调查和常规体格检查。研究仅纳入受访时的职业人群，排除食物频率问卷（Food Frequency Questionnaire，FFQ）调查缺失，食用油调味品用量缺失，每日能量摄入异常（男性：<3 347 kJ·d^{-1} 或 >16 736 kJ·d^{-1}；女性：<2 092 kJ·d^{-1} 或 >14 644 kJ·d^{-1}）或单个食物量摄入异常（>1 000 g·d^{-1}）的研究对象。最终纳入 1 904 名研究对象（男性 936 人，女性 968 人）。本研究项目获复旦大学公共卫生学院医学研究伦理委员会审查批准（伦理审查批准号：IRB#2016-04-0586），并且所有研究对象均在研究开始前签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般情况调查 采用自行设计的一般情况调查问卷，由经培训的调查员采用电子平板问卷的形式进行面访调查，调查内容包括性别、年龄、文化程度、婚姻状况、在职情况、家庭人均年收入水平、吸烟、饮酒、饮茶和体力活动情况等。

1.2.2 体格检查和超重肥胖判定标准 体格检查的项目包括身高和体重。测量方法采用中国卫生行业标准 WS/T 424—2013《人群健康监测人体测量方法》[9]，身高测量精确到 0.1 cm，体重测量精确到 0.1 kg，两者的测量均重复 3 次取平均值。计算体重指数（body mass index，BMI），即 BMI= 体重 / 身高^2（kg·m^{-2}）。根据中国卫生行业标准 WS/T 428—2013《成人体重判定》[10] 对超重肥胖进行判定。体重过低：BMI<18.5 kg·m^{-2}；体重正常：18.5 kg·m^{-2} ≤ BMI<24.0 kg·m^{-2}；超重：24.0 kg·m^{-2} ≤ BMI<28.0 kg·m^{-2}；肥胖：BMI ≥ 28.0 kg·m^{-2}。根据腰围值（cm）对中心型肥胖进行判定：男性≥90 cm；女性≥85 cm。

1.2.3 膳食调查和评价 膳食调查采用 FFQ，由经培

训的调查员采用电子平板问卷的形式进行面访调查。FFQ问卷内容包括29个食物组，被调查者需回忆过去12个月内的食物摄入频率（从来不吃、每月少于1次、每月1~3次、每周1~3次、每周4~6次、每天1次、每天2次、每天3次及以上）和每次平均食用量；调味品使用情况由家庭中对其最熟悉的成员回答，主要询问的内容包括家庭每天的就餐人数、调味品的规格和使用完的时间。此外，本调查增加了餐具图片以帮助调查对象准确估计食物摄入量。采用中国健康饮食指数（Chinese Healthy Eating Index，CHEI）对研究人群的膳食质量进行评价，CHEI由12个推荐足量摄入的指标（谷类、全谷物及杂豆类、薯类、蔬菜、深色蔬菜、水果、奶类、大豆及制品、水产类、禽类、蛋类和坚果种子类）和5个推荐限量摄入的指标（红肉、食用油、钠、添加糖和酒精）构成，除添加糖（%）和酒精（g）两项指标以外，其余指标得分均是根据研究对象每4 184 kJ的摄入量进行计算。在推荐摄入量范围内，对于推荐足量摄入的指标，摄入量越高，指标得分越高；对于推荐限量摄入的指标，摄入量越低，得分越高。CHEI总分范围为0~100分，总分越高，整体膳食质量越好[11]。此外，CHEI在中国成年居民中得到了良好的信效度验证[12]。能量和营养素的计算是取食物组中每种食物能量或营养素的加权平均值，由于本调查是在上海地区开展的，故食物权重（人群某种食物的摄入量/该食物所在食物组的总量）的计算采用的是本课题组在2013—2014年开展的“上海市居民食物消费量调查”获得的食物及其摄入量[13]。

1.2.4 在外就餐定义　本研究中受访居民的就餐地点包括家、单位食堂、餐馆或街头三类，将在外就餐定义为用餐地点是排除在家和单位食堂后的其他地方（即餐馆或街头，包括堂食和外卖）。在调查中，由经过培训的调查员询问研究人群每月在餐馆或街头就餐的正餐次数（小吃和零食不包括在内）。根据职业人群每月在外就餐的频率分为四组：非在外就餐组（在外就餐频率为0次）、低频率在外就餐组（在外就餐频率为1~5次）、中频率在外就餐组（在外就餐频率为6~15次）和高频率在外就餐组（在外就餐频率为≥16次）。

1.2.5 统计学分析　采用logistic回归模型分析不同在外就餐频率与不同特征指标和超重肥胖之间的关联。采用多元线性回归模型分析不同在外就餐频率与CHEI得分、能量和营养素摄入之间的关联。本研究所有的统计分析均采用SAS软件（version 9.4，SAS Institute Inc.，Cary，NC，USA）。双侧检验，检验水准α=0.05。

2 研究结果

2.1 一般情况及在外就餐和不同特征指标的关联

本研究受访人群1 904名，女性占50.84%，平均年龄49.00岁，超重、肥胖和中心型肥胖的人数和检出率分别为753（39.55%）、263（13.81%）和300（15.76%）。非在外就餐组、低频率在外就餐组、中频率在外就餐组和高频率在外就餐组的人数和占比分别为952（50.0%）、735（38.6%）、97（5.1%）和120（6.3%）；模型经过多因素调整后，在低频率在外就餐组的研究人群中，年龄、文化程度、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、高体力活动水平与在外就餐呈现相关性（$P<0.05$）；在中频率在外就餐组的研究人群中，45岁及以上年龄、高中及以上文化程度和饮酒与在外就餐呈现相关性（$P<0.05$）；在高频率在外就餐组的研究人群中，年龄、高中/中专/高职文化程度、饮酒、饮茶、体力活动水平和肥胖与在外就餐呈现相关性（$P<0.05$）（表1）。

2.2 在外就餐与超重肥胖的关联

采用logistic回归模型分析了在外就餐对受访人群超重肥胖的影响。经校正性别、年龄、文化程度、婚姻状况、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、吸烟和体力活动等基本情况的影响后（模型1），高频率在外就餐组发生肥胖和中心型肥胖的风险分别是非在外就餐组的2.10倍和2.15倍。在模型1的基础上进一步校正总能量摄入的影响（模型2），风险依然存在，即高频在外就餐组发生肥胖和中心型肥胖的风险分别是非在外就餐组的2.08倍和2.18倍（表2）。

2.3 在外就餐与能量和营养素的关联

表3为能量和营养素摄入量在不同在外就餐频率组间的差异比较，结果显示，随在外就餐频率的增加，能量、蛋白质和饱和脂肪酸摄入量及蛋白质供能比呈增加趋势，碳水化合物的供能比呈小幅下降趋势。

2.4 在外就餐与CHEI的关联

表4为不同在外就餐频率组职业人群的CHEI总分及各指标得分的比较，结果显示，随着在外就餐频率的增加，食用油的得分增加，谷类、添加糖和酒精的得分下降。

表1 研究人群的基本情况及与在外就餐频率的多因素logistic回归分析

Table 1 Multiple logistic regression analysis on demographics and eating out frequency of occupational populations

项目 Item	人数（构成比/%） Sample size (Proportion/%)	低频率在外就餐组（*n*=735） Low-frequency eating out group		中频率在外就餐组（*n*=97） Moderate-frequency eating out group		高频率在外就餐组（*n*=120） High-frequency eating out group	
		OR（95%*CI*）	*P*	*OR*（95%*CI*）	*P*	*OR*（95%*CI*）	*P*
性别（Gender）							
男（Male）	936（49.16）	1.00		1.00		1.00	
女（Female）	968（50.84）	1.30（0.94，1.79）	0.115	0.56（0.27，1.19）	0.133	0.98（0.50，1.94）	0.963
年龄/岁（Age/years）							
<35	192（10.08）	1.00		1.00		1.00	
35~	418（21.95）	0.36（0.21，0.61）	**<0.001**	0.48（0.20，1.15）	0.101	0.24（0.11，0.53）	**<0.001**
45~	939（49.32）	0.26（0.15，0.45）	**<0.001**	0.10（0.04，0.27）	**<0.001**	0.05（0.02，0.13）	**<0.001**
55~	355（18.64）	0.14（0.08，0.25）	**<0.001**	0.05（0.02，0.17）	**<0.001**	0.02（0.01，0.07）	**<0.001**
文化程度（Education）							
小学及以下（Primary school and below）	331（17.38）	1.00		1.00		1.00	
初中（Middle school）	865（45.43）	1.50（1.09，2.06）	**0.013**	2.83（0.96，8.36）	0.060	0.93（0.43，1.98）	0.841
高中/中专/高职 High/technical secondary/higher vocational school	380（19.96）	3.15（2.18，4.56）	**<0.001**	5.18（1.67，16.09）	**0.005**	2.43（1.07，5.50）	**0.033**
本科（专）及以上（Bachelor and above）	328（17.23）	4.69（2.93，7.50）	**<0.001**	7.62（2.26，25.67）	**0.001**	2.48（0.95，6.47）	0.064
婚姻状况（Marital status）							
在婚（Married）	1782（93.59）	1.00		1.00		1.00	
未婚/离婚/丧偶（Single/divorced/widowed）	122（6.41）	1.02（0.64，1.63）	0.945	0.90（0.34，2.37）	0.834	1.19（0.50，2.81）	0.695
家庭人均年收入水平/（元·年$^{-1}$） Family annual income per capita/（CNY·year^{-1}）							
<10000	576（30.25）	1.00		1.00		1.00	
10000~	468（24.58）	1.49（1.12，1.99）	**0.007**	1.31（0.67，2.56）	0.434	0.79（0.40，1.56）	0.154
25000~	860（45.17）	1.58（1.22，2.04）	**<0.001**	1.35（0.77，2.38）	0.297	1.46（0.87，2.47）	0.499
饮酒（Alcohol consumption）							
否（No）	1643（86.29）	1.00		1.00		1.00	
是（Yes）	261（13.71）	1.81（1.29，2.54）	**0.001**	2.19（1.13，4.25）	**0.020**	3.25（1.71，6.16）	**<0.001**
饮茶（Tea consumption）							
否（No）	1038（54.52）	1.00		1.00		1.00	
是（Yes）	866（45.48）	1.54（1.20，1.97）	**0.001**	1.26（0.74，2.16）	0.398	1.87（1.10，3.19）	**0.021**
吸烟（Smoking）							
否（No）	1304（68.49）	1.00		1.00		1.00	
是（Yes）	600（31.51）	1.16（0.84，1.61）	0.367	1.83（0.93，3.59）	0.078	1.63（0.83，3.18）	0.154
体力活动水平（Physical activity level）							
低（Low）	278（14.60）	1.00		1.00		1.00	
中（Moderate）	761（39.97）	0.78（0.55，1.10）	0.160	0.72（0.39，1.35）	0.310	0.55（0.31，0.98）	**0.044**
高（High）	865（45.43）	0.59（0.41，0.85）	**0.004**	0.50（0.24，1.01）	0.053	0.24（0.12，0.49）	**<0.001**
BMI/（kg·m^{-2}）							
正常（Normal）	844（44.33）	1.00		1.00		1.00	
超重（Overweight）	753（39.55）	1.01（0.79，1.28）	0.953	0.89（0.52，1.52）	0.673	1.57（0.93，2.65）	0.092
肥胖（Obesity）	263（13.81）	1.04（0.74，1.45）	0.839	1.00（0.47，2.12）	0.996	2.00（1.02，3.95）	**0.045**
腰围/cm（Waistline/cm）							
非中心性肥胖（Noncentral obesity）	1604（84.24）	1.00		1.00		1.00	
中心性肥胖（Central obesity）	300（15.76）	0.86（0.64, 1.17）	0.349	0.98（0.50, 1.93）	0.950	1.98（1.12, 3.50）	**0.019**

［注］体力活动水平：低（<600 min·周$^{-1}$），中（600~<3000 min·周$^{-1}$）和高（≥3000 min·周$^{-1}$）；BMI：体重指数，体重过低（44，2.31%）的相关数据在表中未显示。分析性别、年龄、文化程度、婚姻状况、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、吸烟、体力活动水平和BMI时调整的因素为除分析变量以外的其他自变量；分析腰围时调整的因素为除BMI以外的其他自变量。

［Note］Physical activity level: low (<600 min·week^{-1}), moderate (600-<3000 min·week^{-1}), and high (≥3000 min·week^{-1}); BMI: Body mass index, the data of underweight participants (44，2.31%) are not shown in the table. When analyzing gender, age, education, marital status, family annual income per capita, alcohol consumption, tea consumption, smoking, physical activity level, and BMI, the adjusted variables are the independent variables except those for analysis; when analyzing waistline, the adjusted variables are the independent variables except BMI.

表 2 不同在外就餐频率对职业人群超重肥胖影响的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multiple logistic regression analysis on the relationship between eating out frequency and overweight/obesity of occupational populations

分组（Group）	模型 1（Model 1）		模型 2（Model 2）	
	OR（95% *CI*）	*P*	*OR*（95% *CI*）	*P*
超重（Overweight）				
非在外就餐组（Non-eating out group）	1.00		1.00	
低频率在外就餐组（Low-frequency eating out group）	1.02（0.81，1.30）	0.865	1.02（0.80，1.29）	0.901
中频率在外就餐组（Moderate-frequency eating out group）	0.89（0.54，1.46）	0.649	0.89（0.54，1.46）	0.644
高频率在外就餐组（High-frequency eating out group）	1.50（0.93，2.41）	0.098	1.48（0.92，2.39）	0.105
肥胖（Obesity）				
非在外就餐组（Non-eating out group）	1.00		1.00	
低频率在外就餐组（Low-frequency eating out group）	0.99（0.71，1.39）	0.966	0.99（0.71，1.39）	0.956
中频率在外就餐组（Moderate-frequency eating out group）	0.99（0.49，2.00）	0.975	0.99（0.49，2.00）	0.978
高频率在外就餐组（High-frequency eating out group）	2.10（1.13，3.89）	**0.019**	2.08（1.12，3.87）	**0.021**
中心型肥胖（Central obesity）				
非在外就餐组（Non-eating out group）	1.00		1.00	
低频率在外就餐组（Low-frequency eating out group）	0.82（0.61，1.11）	0.204	0.83（0.61，1.12）	0.223
中频率在外就餐组（Moderate-frequency eating out group）	1.02（0.55，1.89）	0.945	1.02（0.55，1.88）	0.953
高频率在外就餐组（High-frequency eating out group）	2.15（1.30，3.57）	**0.003**	2.18（1.31，3.63）	**0.003**

[注] 模型 1：校正性别、年龄、文化程度、婚姻状况、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、吸烟和体力活动水平；模型 2：在模型 1 的基础上校正了总能量摄入。

[Note] Model 1: The adjusted variables are gender, age, education, marital status, family annual income per capita, alcohol consumption, tea consumption, smoking, and physical activity level; Model 2: Energy intake is adjusted on the basis of Model 1.

表 3 不同在外就餐频率职业人群间的能量和营养素摄入量及供能比比较（$\bar{x}$±s）

Table 3 Comparisons of energy and nutrient intakes and nutrient-to-energy ratios among occupational populations of different eating out frequency groups（$\bar{x}$±s）

能量 / 营养素 Energy/nutrients	非在外就餐组 Non-eating out group	低频率在外就餐组 Low-frequency eating out group	中频率在外就餐组 Moderate-frequency eating out group	高频率在外就餐组 High-frequency eating out group	*b*（95% *CI*）*	$P_{趋势}$ P_{trend}
能量 /kJ（Energy/kJ）#	5 885.98±1 766.85	6 226.79±1 772.29	6 168.31±1 745.92	6 491.17±1 690.00	122.52（17.83，227.17）	**0.022**
碳水化合物 /g（Carbohydrate/g）	158.64±55.38	165.72±56.28	168.37±65.06	173.33±51.79	−1.94（−3.91，0.04）	0.054
脂肪 /g（Fat/g）	65.98±26.40	68.75±25.21	65.99±22.68	71.83±25.27	0.33（−0.57，1.23）	0.471
蛋白质 /g（Protein/g）	51.47±18.40	59.19±19.71	58.81±19.54	60.27±19.64	1.20（0.54，1.86）	**<0.001**
膳食纤维 /g（Fiber/g）	8.84±3.86	9.76±3.74	9.23±3.96	9.67±3.50	0.05（−0.12，0.21）	0.598
饱和脂肪酸 /g（Saturated fatty acid/g）	16.17±6.61	17.51±6.75	16.84±5.73	18.49±7.08	0.29（0.06，0.51）	**0.012**
不饱和脂肪酸 /g（Unsaturated fatty acid/g）	42.01±18.37	42.46±17.04	40.64±15.71	44.42±16.83	−0.18（−0.88，0.51）	0.606
三大营养素供能比 /% Energy ratios from three nutrients/%						
碳水化合物（Carbohydrate）	45.42±9.04	44.66±8.46	45.45±9.77	44.98±8.23	−0.58（−1.10，−0.06）	**0.029**
脂肪（Fat）	41.90±9.37	41.49±8.69	40.46±9.23	41.36±8.10	0.24（−0.29，0.77）	0.371
蛋白质（Protein）	14.67±3.09	15.94±2.91	16.05±3.56	15.62±3.12	0.34（0.16，0.53）	**<0.001**

[注] *：采用多元线性回归模型比较不同在外就餐频率组间的差异；模型校正性别、年龄、文化程度、婚姻状况、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、吸烟、体力活动水平和总摄入量。#：对能量的分析未校正总能量摄入量。

[Note] *: Multiple linear regression models are adopted to explore the differences in energy/nutrient intakes among different eating out groups. The adjusted variables are gender, age, education, marital status, family annual income per capita, alcohol consumption, tea consumption, smoking, physical activity level, and energy intake. #: The adjusted variables do not include energy intake.

表 4 不同在外就餐频率职业人群的 CHEI 总分及各指标得分（$\bar{x}$±s）

Table 4 CHEI total and component scores of occupational populations of different eating out frequency groups（$\bar{x}$±s）

CHEI 及其指标 CHEI total and components	非在外就餐组 Non-eating out group	低频率在外就餐组 Low-frequency eating out group	中频率在外就餐组 Moderate-frequency eating out group	高频率在外就餐组 High-frequency eating out group	*b*（95% *CI*）&	$P_{趋势}$ P_{trend}
CHEI	63.77±11.65	67.92±11.57	66.01±10.34	66.14±10.79	0.35（−0.30，1.00）	0.288
谷类*（Total grains）	4.92±0.34	4.87±0.45	4.84±0.43	4.77±0.65	−0.05（−0.07，−0.02）	**<0.001**
全谷物及杂豆类* Whole grains and mixed beans	1.77±1.75	1.85±1.65	1.95±1.76	2.09±1.75	0.07（−0.04，0.17）	0.203
薯类*（Tubers）	3.32±1.89	3.22±1.86	2.96±1.93	3.08±1.85	−0.09（−0.20，0.02）	0.106
蔬菜*（Total vegetables）	3.55±1.43	3.83±1.31	3.28±1.49	3.38±1.46	0.01（−0.07，0.09）	0.830
深色蔬菜*（Dark vegetables）	3.21±1.88	3.11±1.85	2.93±1.94	2.91±1.82	−0.04（−0.15，0.07）	0.511
水果*（Fruits）	6.14±3.47	6.55±3.25	6.16±3.44	6.70±3.37	0.07（−0.13，0.26）	0.498

续表 4

CHEI 及其指标 CHEI total and components	非在外就餐组 Non-eating out group	低频率在外就餐组 Low-frequency eating out group	中频率在外就餐组 Moderate-frequency eating out group	高频率在外就餐组 High-frequency eating out group	b (95% CI) &	$P_{趋势}$ P_{trend}
奶类* (Dairy)	2.37±2.32	3.19±2.17	2.72±2.26	3.10±2.21	0.11 (-0.02, 0.23)	0.090
大豆及制品* (Soybeans)	2.15±1.56	2.55±1.57	2.37±1.51	2.45±1.53	0.06 (-0.04, 0.15)	0.231
鱼虾类* (Fish and seafood)	3.96±1.50	4.27±1.26	4.35±1.14	4.12±1.46	0.04 (-0.04, 0.12)	0.338
禽类* (Poultry)	4.08±1.59	4.31±1.43	4.08±1.55	4.28±1.48	0.06 (-0.03, 0.15)	0.209
蛋类* (Eggs)	4.01±1.36	4.12±1.28	4.18±1.19	4.00±1.27	0.03 (-0.05, 0.11)	0.420
坚果种子* (Seeds and nuts)	2.82±2.24	3.19±2.12	3.15±2.13	2.86±2.14	0.03 (-0.10, 0.16)	0.623
红肉# (Red meat)	1.17±1.52	0.91±1.43	0.97±1.40	0.95±1.51	-0.07 (-0.16, 0.01)	0.099
食用油# (Cooking oils)	5.32±4.03	6.50±3.78	6.96±3.50	6.29±3.72	0.28 (0.05, 0.51)	**0.019**
钠# (Sodium)	5.43±2.77	6.13±2.58	6.26±2.45	6.29±2.58	0.12 (-0.04, 0.28)	0.138
添加糖# (Added Sugars)	4.98±0.18	4.98±0.25	4.89±0.41	4.92±0.54	-0.02 (-0.04, 0.00)	**0.012**
酒精# (Alcohol)	4.57±1.37	4.36±1.66	3.97±2.03	3.95±2.01	-0.24 (-0.33, -0.16)	**<0.001**

[注] CHEI：中国健康饮食指数，总分越高代表整体膳食质量越高；*：摄入量（每 4 184 kJ）越高，得分越高；#：摄入量（每 4 184 kJ）越低，得分越高。&：采用多元线性回归模型比较不同在外就餐频率组间的差异；模型调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况、家庭人均年收入水平、饮酒、饮茶、吸烟和体力活动水平（由于 CHEI 总分和各指标得分的设置建立在能量校正的基础上，本表的回归模型中未校正能量）。

[Note] CHEI: Chinese Healthy Eating Index, and a higher CHEI total score represents better dietary quality. *: One higher score indicates eating more (per 4 184 kJ) ; #: One higher score indicates eating less (per 4 184 kJ). &: Multiple linear regression models are adopted to compare the CHEI total and component scores of participants among different eating out groups. The adjusted variables are gender, age, education, marital status, family annual income per capita, alcohol consumption, tea consumption, smoking, and physical activity level (energy intake is not adjusted because the CHEI total and components are developed on the basis of energy adjustment).

3 讨论

本研究发现高频率在外就餐组的职业人群发生肥胖和中心型肥胖的风险明显增加；此外，随在外就餐频率的增加，研究对象的能量、蛋白质、饱和脂肪酸、添加糖和酒精摄入量和蛋白质供能比明显增加，谷类和食用油摄入量及碳水化合物的供能比明显下降。

在外就餐在目前相关的研究中没有统一的定义。目前主要有三种定义[14-15]：①在外就餐与食物的来源或制作地点相关，而与用餐地点无关；②在外就餐与就餐的地点相关，与食物的来源或制作地点无关；③结合上述两者的定义，与食物来源和用餐地点均相关。本研究主要采用的是第二种定义，调查研究对象正餐的就餐情况，但在调查中涉及“外卖”的情况均属于在外就餐，而从家里带餐到其他地点就餐的情况则不属于在外就餐。

本研究主要观察到高频率在外就餐组的研究人群发生肥胖和中心型肥胖的风险均会增加。Anderson 等[6]发现，在 4 311 名美国密歇根成年居民中，每周食用快餐频率 1~<2、2~<3、≥3 次的研究对象肥胖风险分别是每周食用快餐频率 <1 次者的 1.27、1.60、1.81 倍。Ko 等[16]发现，在 4 841 名中国香港职业人群（年龄为 17~83 岁）中，每天在外就餐频率≥2 次者肥胖和中心型肥胖的风险是每天在外就餐频率 <2 次者的 1.25 倍。本研究和文献结果一致，提示有必要重视在外就餐的健康危害。此外，本研究也发现在外就餐率随年龄和体力活动水平增加而降低，随文化程度、家庭人均年收入水平增加而增加，饮酒、饮茶者在外就餐率也会增加，这些结果也与文献一致[3-4, 14]。

本研究比较了不同在外就餐频率组在能量、宏量营养素、供能比、整体膳食质量评分和各类别食物摄入评分等多个维度上的区别，试图解释在外就餐与肥胖的关系。总的来说，高频率在外就餐组能量摄入明显增加，提示肥胖结局可能主要归因于进食过多导致的能量过剩。这种能量过剩可能与常规食物摄入量过多有关，也可能与添加糖和酒精摄入有关（本研究结果中，在外就餐频率越高，添加糖和酒精的得分越低，摄入量越高）。在校正能量的影响之后，本研究发现在外就餐对肥胖的影响可能主要与蛋白质和饱和脂肪酸的过多摄入有关。

在常规认知中，人们认为高油高盐可能是在外就餐健康问题的主要根源，本研究结果不符合这一认知：在外就餐频率越高，食用油的膳食评分越高，即摄入量越低，而与钠的摄入没有明显关联。出现上述结果的原因可能是在开展 FFQ 调查过程中研究对象对在外就餐的食用油和钠的摄入存在低估，因此尚需更多的研究进一步验证在外就餐频率与油盐摄入的关系。

本研究另一发现是，在外就餐频率越高，谷类摄入越少，碳水化合物经校正能量后的供能比有所下降，该研究结果与近年来部分营养流行病学研究中碳水化合物对人体存在不利影响的结果有所差异[17]。本研究人群在外就餐与肥胖的关联是否与碳水化合物摄入过少有关，尚有待于进一步论证，上述关联也有可能与

蛋白质和饱和脂肪酸的摄入过高导致碳水化合物的摄入相对减少有关。

本研究聚焦于职业人群在外就餐情况，而该类人群在外就餐频率偏高，但其与肥胖的关系在国内外研究中均相对少见。本研究也存在一些局限性，包括：①研究设计为横断面研究，无法验证在外就餐与超重肥胖的因果关系；②研究人群仅来自松江区的某个社区，覆盖面较为局限，结论若需推广尚有待于进一步验证；③FFQ调查方法可以反映研究对象长期的膳食情况，调查过程相对简单，研究对象应答率高，但存在回忆偏倚，对能量和营养素的计算不够精确，尚需对本研究中的FFQ问卷进一步进行信度和效度评价[18-19]；④在外就餐时选择的食物菜品种类可能也会影响调查对象能量和营养素的摄入，但本调查未收集研究对象在外就餐时选择食品种类的有关数据；此外，本调查也缺乏在外就餐时食用油和盐摄入的相关数据，因此关于其与在外就餐的关联尚需进一步研究。

综上所述，本研究受访的职业人群在外就餐情况较为普遍，高频率在外就餐的行为增加发生肥胖和中心型肥胖的风险，这一风险的增加可能与能量摄入过高，以及蛋白质和饱和脂肪酸摄入过高有关。

参考文献

[1] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告（2015）[M]. 北京：人民卫生出版社出版，2015：1-139.

[2] 陈晓荣，董忠，张新卫，等. 在外就餐对职业人群饮食和运动的影响 [J]. 营养学报，2015，37（6）：530-534.

[3] ZANG J，LUO B，WANG Y，et al. Eating out-of-home in adult residents in shanghai and the nutritional differences among dining places [J]. Nutrients，2018，10（7）：951.

[4] 曹可珂，何宇纳，杨晓光. 中国成年居民在外就餐与超重肥胖状况的关系 [J]. 中华预防医学杂志，2014（12）：1088-1092.

[5] PAERATAKUL S，FERDINAND D P，CHAMPAGNE C M，et al. Fast-food consumption among US adults and children：dietary and nutrient intake profile [J]. J Am Diet Assoc，2003，103（10）：1332-1338.

[6] ANDERSON B，RAFFERTY A P，LYON-CALLO S，et al. Fast-food consumption and obesity among Michigan adults [J]. Prev Chronic Dis，2011，8（4）：A71.

[7] SIMMONS D，MCKENZIE A，EATON S，et al. Choice and availability of takeaway and restaurant food is not related to the prevalence of adult obesity in rural communities in Australia [J]. Int J Obes，2005，29（6）：703-710.

[8] BEZERRA I N，SICHIERI R. Eating out of home and obesity：a Brazilian nationwide survey [J]. Public Health Nutr，2009，12（11）：2037-2043.

[9] 人群健康监测人体测量方法：WS/T 424—2013 [S]. 北京：中国标准出版社，2013.

[10] 成人体重判定：WS/T 428—2013 [S]. 北京：中国质检出版社，中国标准出版社，2013.

[11] YUAN Y Q，LI F，DONG R H，et al. The development of a Chinese healthy eating index and its application in the general population [J]. Nutrients，2017，9（9）：977.

[12] YUAN Y Q，LI F，WU H，et al. Evaluation of the validity and reliability of the Chinese healthy eating index [J]. Nutrients，2018，10（2）：114.

[13] YUAN Y Q，LI F，MENG P，et al. Gender difference on the association between dietary patterns and obesity in Chinese middle-aged and elderly populations [J]. Nutrients，2016，8（8）：448.

[14] ORFANOS P，NASKA A，TRICHOPOULOS D，et al. Eating out of home and its correlates in 10 European countries. The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition（EPIC）study [J]. Public Health Nutr，2007，10（12）：1515-1525.

[15] 曹可珂，何宇纳. 在外就餐对人体健康影响的研究进展 [J]. 中国食物与营养，2014，20（1）：67-71.

[16] KO G T，CHAN J C，TONG S D，et al. Associations between dietary habits and risk factors for cardiovascular diseases in a Hong Kong Chinese working population—the “Better Health for Better Hong Kong”（BHBHK）health promotion campaign [J]. Asia Pac J Clin Nutr，2007，16（4）：757-765.

[17] DEHGHAN M，MENTE A，ZHANG X H，et al. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents（PURE）：a prospective cohort study [J]. Lancet，2017，390（10107）：2050-2062.

[18] SUBAR A F，KIPNIS V，TROIANO R P，et al. Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults：the OPEN study [J]. Am J Epidemiol，2003，158（1）：1-13.

[19] MULLIGAN A A，LUBEN R N，BHANIANI A，et al. A new tool for converting food frequency questionnaire data into nutrient and food group values：FETA research methods and availability [J]. BMJ Open，2014，4（3）：e004503.

（英文编辑：汪源；责任编辑：丁瑾瑜）