

上海市成年居民肌肉量和体脂率的影响因素

宋琪¹, 季飞燕¹, 臧嘉捷¹, 朱珍妮¹, 许东², 夏蓓³, 史泽环¹, 金伟¹, 汪正园¹

1. 上海市疾病预防控制中心健康危害因素监测与控制所营养健康科, 上海 200336
2. 上海市徐汇区疾病预防控制中心环境职业卫生科, 上海 200030
3. 上海市杨浦区疾病预防控制中心学校营养卫生科, 上海 200433

摘要:

[背景] 随社会人口老龄化, 肌肉骨骼疾病已经成为重要的公共健康问题。目前关于肌肉量和体脂率的研究主要集中在老年肌少症上, 但对于普通成年居民肌肉量和体脂率的研究较少。

[目的] 调查上海市成年居民肌肉量和体脂率现状, 分析其影响因素。

[方法] 采用分层随机抽样法, 于2015年在上海市按照经济和地理状况随机选择6个区, 分别是黄浦区、普陀区、徐汇区、杨浦区、松江区和嘉定区。每个区随机选择4个街道, 每个街道随机选择20户, 对家庭户中所有18岁及以上的成员进行个人一般情况问卷调查、3天24小时膳食调查、人体学指标测定。计算得到谷薯类、禽畜水产类、蛋类、奶类和豆类摄入量, 直接测量得到身高、体重、体重指数(BMI)、肌肉量和体脂率。

[结果] 本研究共调查1009人, 其中男性471人, 年龄中位数58.52岁, 女性538人, 年龄中位数57.63岁。18~44岁、45~59岁和≥60岁年龄组男性全身肌肉量中位数为51.00、50.20和48.50 kg, 体脂率中位数为23.40%、24.40%和24.90%; 18~44岁、45~59岁和≥60岁年龄组女性全身肌肉量中位数为36.60、37.60和36.10 kg, 体脂率中位数为30.35%、34.30%和35.60%; 各年龄组男性全身肌肉量均高于女性($P < 0.001$), 体脂率均低于女性($P < 0.001$)。多元线性回归分析结果显示, 男性($b' = 0.748, P < 0.001$)、BMI越高($b' = 0.347, P < 0.001$)、年龄越小($b' = -0.216, P < 0.001$)、有体育锻炼习惯($b' = 0.045, P = 0.017$)者全身肌肉量越高; 女性($b' = -0.705, P < 0.001$)、BMI越高($b' = 0.622, P < 0.001$)、年龄越大($b' = 0.061, P = 0.001$)、吸烟($b' = 0.060, P = 0.005$)、豆类摄入量越大($b' = 0.055, P = 0.002$)者体脂率越高。

[结论] 上海市成年居民随着年龄的增长, 全身肌肉量呈下降趋势, 体脂率呈增高趋势。进行体育锻炼是延缓肌肉衰减的有效措施。对于有吸烟习惯的居民, 应更加重视控制全身体脂率。

关键词: 肌肉量; 体脂率; 年龄; 体育锻炼; 吸烟; 普通人群

Influencing factors of muscle mass and body fat rate of adults in Shanghai SONG Qi¹, JI Feiyan¹, ZANG Jiajie¹, ZHU Zhenni¹, XU Dong², XIA Qian³, SHI Zehuan¹, JIN Wei¹, WANG Zhengyuan¹ (1. Department of Nutrition and Health, Institute of Health Hazard Factors Surveillance and Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; 2. Department of Environmental and Occupational Health, Shanghai Xuhui District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200030, China; 3. Department of School and Nutrition, Shanghai Yangpu District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200433, China)

Abstract:

[Background] Musculoskeletal disease has become an important public health problem with an aging population. Studies on muscle mass and body fat rate are largely conducted among elderly people rather than in general adult residents.

[Objective] This study investigates the muscle mass and body fat rate of adult residents in Shanghai, and their potential influencing factors.

[Methods] Using the method of stratified random sampling, six districts were randomly selected in Shanghai in 2015 according to their economic and geographical conditions, namely Huangpu District, Putuo District, Xuhui District, Yangpu District, Songjiang District, and Jiading District. Four sub-districts in each district and 20 households in each sub-district were randomly selected, and all the members of a selected household aged 18 years and above were investigated. The investigation included personal general information questionnaire survey, 3-day 24-hour dietary

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2021.20156

基金项目

上海市卫生健康委员会科研课题(20194Y0443); 达能营养中心膳食营养研究与宣教基金项目(DIC2019-03); 上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2020—2022年)优秀青年人才项目(GWV-10.2-YQ22)

作者简介

并列第一作者
宋琪(1992—), 女, 硕士, 医师;
E-mail: songqi@scdc.sh.cn;
季飞燕(1995—), 女, 硕士, 医师;
E-mail: 15300916909@163.com

通信作者

汪正园, E-mail: wangzhengyuan@scdc.sh.cn

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2020-04-08

录用日期 2020-12-03

文章编号 2095-9982(2021)02-0119-06

中图分类号 R153

文献标志码 A

►引用

宋琪, 季飞燕, 臧嘉捷, 等. 上海市成年居民肌肉量和体脂率的影响因素[J]. 环境与职业医学, 2021, 38(2): 119-124.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20156

Funding

This study was funded.

Correspondence to

WANG Zhengyuan, E-mail: wangzhengyuan@scdc.sh.cn

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2020-04-08

Accepted 2020-12-03

►To cite

SONG Qi, JI Feiyan, ZANG Jiajie, et al. Influencing factors of muscle mass and body fat rate of adults in Shanghai[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2021, 38(2): 119-124.

►Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20156

survey, and anthropological indicators. The intakes of cereal, livestock, aquatic products, eggs, milk, and legumes was calculated, and the height, weight, body mass index (BMI), muscle mass, and body fat rate were measured directly.

[Results] A total of 1009 residents were investigated, including 471 males, median 58.52 years, and 538 females, median 57.63 years. The medians of whole body muscle mass of men aged 18-44, 45-59, and ≥ 60 years were 51.00, 50.20, and 48.50 kg, respectively, and their medians of body fat rate were 23.40%, 24.40%, and 24.90%, respectively; the medians of whole body muscle mass of women aged 18-44, 45-59, and ≥ 60 years were 36.60, 37.60, and 36.10 kg, respectively, and their medians of body fat rate were 30.35%, 34.30%, and 35.60%, respectively; the whole body muscle mass of males was higher than that of females in all age groups ($P < 0.001$), and the body fat rate was lower ($P < 0.001$). Multiple linear regression analysis results showed that male ($b' = 0.748$, $P < 0.001$), higher BMI ($b' = 0.347$, $P < 0.001$), younger age ($b' = -0.216$, $P < 0.001$), and regular physical exercise ($b' = 0.045$, $P = 0.017$) were associated with higher whole body muscle mass; female ($b' = -0.705$, $P < 0.001$), higher BMI ($b' = 0.622$, $P < 0.001$), older age ($b' = 0.061$, $P = 0.001$), smokers ($b' = 0.060$, $P = 0.005$), and higher legume intake ($b' = 0.055$, $P = 0.002$) were associated with higher body fat rate.

[Conclusion] With the increase of age, adult residents in Shanghai show decreasing whole body muscle mass and increasing body fat rate. Regular physical exercise could be an effective measure to slow sarcopenia. Smokers should pay more attention to potential reduction in body fat rate.

Keywords: muscle mass; body fat rate; age; physical exercise; smoking; general population

21世纪人口老龄化已经成为全世界重要的社会问题之一。上海是我国最早进入老龄化社会的城市,也是我国老龄化程度最高的大型城市。2017年,上海老龄化率达到14.3%^[1]。随社会人口老龄化,肌肉骨骼疾病已经成为重要的公共健康问题。与骨质疏松症相比,肌少症近10年来才逐渐受到重视^[2]。从临床实践或公共卫生的角度来看,真正患有肌少症的人群较少。肌肉影响整个身体的能量和蛋白质代谢,肌肉质量、力量和功能的丧失会使肌肉状态全面降低,导致身体残疾、伤口愈合和疾病恢复缓慢、生活质量变差以及医疗费增多^[3]。目前关于肌肉量的研究主要集中在老年肌少症上,但自30岁之后,人体骨骼肌质量就开始发生生理性流失^[4]。关于普通居民肌肉量和体脂率的研究不多,其影响因素的研究更少。本项目组对上海市成年居民全身肌肉量和体脂率分布及其相关影响因素进行研究,为进一步开展相关研究及政策制定提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

采用分层随机抽样法选择研究对象。2015年在上海市按照经济和地理状况随机选择6个区,分别是黄浦区、普陀区、徐汇区、杨浦区、松江区和嘉定区。每个区随机选择4个街道,每个街道随机选择20户,对家庭户中所有18岁及以上的成员进行调查。本研究经中国疾病预防控制中心伦理审查委员会(编号:201524)审批通过,所有调查对象开展调查前均签署知情同意书。

1.2 膳食状况调查

对研究对象进行个人一般情况问卷调查、3天24

小时膳食调查。3天24小时膳食调查记录周三晚8时到周六晚8时(即两个工作日和一个休息日)摄入的所有食物的量,包含饮料、水及保健食品,不包含药物。根据膳食调查记录获得连续3d的食物消费量,各类食物摄入量分别相加后除以3,得到每日各类食物摄入量。食物量通常用家用量具、食物模型或食物图谱进行估计。问卷调查由经培训考核合格的调查员通过面对面询问的方式来完成。

1.3 人体学指标测定

在3天24小时膳食调查结束后的第一天上午,由调查队组织社区所有调查对象统一进行人体学指标测定。所有测量均在空腹且排空大小便的状态下进行,调查对象测量时只穿短裤及背心。人体学指标测定包含身高、体重、肌肉量和体脂率。用卷筒式量高尺(SECA206, SECA, 德国)测量身高,连续测量2次,要求误差不超过2 cm,取平均值。用标准汞柱式血压计(鱼跃, 中国)测量血压,分度值2 mmHg,测量范围0~300 mmHg,连续测量3次取平均值。用人体成分测量仪(BC601, TANITA, 日本)直接测量体重、肌肉量和体脂率,体重分度值0.1 kg,最大称量为150 kg;肌肉量分度值0.1 kg;体脂率分度值0.1%。该仪器是“中国健康与营养调查”项目中规定并认可的器材。测定方法:关机状态下,按测量踏板的数字键1,此时,测量对象脱去鞋袜,取下手表、耳环、项链等影响测量的物品;依次输入年龄、性别、身高和活动程度;请测量对象站立于测量踏板,双手握住手柄,保持正确站姿;带测量仪发出“哗哗”两声后,显示器左上角标志闪烁,表示测量结束;此时,测量对象可以从测量踏板上下来。

1.4 相关指标定义及分类标准

体育锻炼：根据中国营养学会推荐，年龄在18岁及以上的成年人每周应至少从事150 min的中等强度有氧身体活动^[5]，经专家讨论论证，本研究将每周进行120 min中等强度有氧身体活动 [包括但不限于快步走、跳舞、瑜伽、打太极、慢跑、骑自行车、清洁 (如扫地、拖地)、手洗衣物、木工、园艺等] 定义为有体育锻炼习惯，否则为无。

体重指数 (body mass index, BMI)：BMI由人体成分测量仪测得。遵照2013年国家卫生与计划生育委员会发布的WS/T 428—2013《成人体重判定》，BMI<18.5 kg·m⁻²为体重过低，BMI在18.5~23.9 kg·m⁻²为正常体重，BMI在24.0~27.9 kg·m⁻²为超重，BMI≥28.0 kg·m⁻²为肥胖。

吸烟：近三个月平均每天吸至少1支烟即为吸烟。

饮酒：近三个月平均每天饮至少1个标准单位的酒即为饮酒。1个标准饮酒单位一般含10 g酒精，相当于1罐(350 mL)普通啤酒，1红酒杯(120 mL)干红，或1黄酒杯(80 mL)黄酒。

收入：2014年上海市职工年平均工资为65417元^[6]。低于2014年上海市职工年平均工资的30% (即45791.9元)

为低收入，高于2014年上海市职工年平均工资的30% (即85042.1元)为高收入，在两者之间为中等收入。

1.5 统计学分析

用SPSS 21.0进行统计分析。连续性资料经正态性检验，不符合正态分布的数据均采用M (P₂₅, P₇₅)表示，两组比较采用独立样本t检验，三组比较采用单因素方差分析。方差齐时用LSD进行两两比较，方差不齐时则用Tamhane's T2进行两两比较。分类资料采用构成比表示，用卡方检验比较各组差异。影响因素分析采用多元线性回归分析，采用逐步法分析，进入方程的标准是P<0.05，剔除出方程的标准是P>0.10。检验水准α=0.05。

2 结果

2.1 一般情况

本研究共调查1009人，男性471人，年龄中位数58.52岁，女性538人，年龄中位数57.63岁。不同性别之间身高、体重、畜禽水产类摄入量、豆类摄入量、BMI、吸烟、饮酒和收入情况之间差异有统计学意义 (P<0.05)。见表1。

表1 上海市成年居民一般情况 [M (P₂₅, P₇₅) 或 n (%)]
Table 1 General information of adult residents in Shanghai [M (P₂₅, P₇₅) or n (%)]

指标 (Item)	男 (Male) (n=471)	女 (Female) (n=538)	P
年龄 / 岁 (Age/years)	58.52 (46.18, 65.53)	57.63 (44.57, 64.98)	0.490
身高 / cm (Height/cm)	169.50 (164.90, 173.10)	158.25 (154.10, 161.42)	<0.001
体重 / kg (Weight/kg)	70.00 (63.30, 76.80)	58.85 (53.28, 64.73)	<0.001
BMI / (kg·m ⁻²)			<0.001
体重过低 (Underweight)	9 (1.9%)	25 (4.6%)	
正常体重 (Normal weight)	183 (38.9%)	260 (48.3%)	
超重及肥胖 (Overweight and obesity)	279 (59.2%)	253 (47.0%)	
吸烟 (Smoking) ^a	236 (59.3%)	5 (1.1%)	<0.001
饮酒 (Drinking) ^b	198 (49.7%)	40 (8.9%)	<0.001
体育锻炼 (Physical exercise)	51 (10.8%)	71 (13.2%)	0.245
收入水平 (Income level) ^c			<0.001
低 (Low)	170 (37.9%)	284 (56.1%)	
中 (Middle)	206 (46.0%)	173 (34.2%)	
高 (High)	72 (16.1%)	49 (9.7%)	
学历 (Education) ^d			0.494
初中及以下 (Middle school and below)	145 (31.5%)	169 (34.5%)	
高中 / 中专 (High school/secondary technical school)	183 (39.8%)	195 (39.8%)	
大专及以上 (College and above)	132 (28.7%)	126 (25.7%)	
谷薯类摄入量 / g (Cereal and tuber intake/g)	315.00 (240.00, 426.67)	258.67 (181.90, 351.945)	0.144
禽畜水产类摄入量 / g (Poultry meat product and seafood intake/g)	183.31 (122.30, 262.33)	150.00 (100.00, 216.27)	<0.001
蛋类摄入量 / g (Egg product intake/g)	27.60 (10.27, 50.00)	28.33 (10.24, 50.04)	0.529
奶类摄入量 / g (Milk product intake/g)	0.00 (0.00, 83.33)	0.00 (0.00, 99.75)	0.098
豆类摄入量 / g (Bean product intake/g)	10.94 (0.00, 24.08)	8.61 (0.00, 21.37)	<0.001

[注] a：吸烟项男性缺失值为73，女性缺失值为83。b：饮酒项男性缺失值为73，女性缺失值为89。c：收入水平项男性缺失值为23，女性缺失值为32。d：学历项男性缺失值为11，女性缺失值为48。

[Note] a: For smoking status, 73 male and 83 female observations are deleted due to missingness. b: For drinking status, 73 male and 89 female observations are deleted due to missingness. c: For income level, 23 male and 32 female observations are deleted due to missingness. d: For education, 11 male and 48 female observations are deleted due to missingness.

2.2 全身肌肉量和体脂率分布

各年龄组男性全身肌肉量均高于女性 ($P < 0.001$), 体脂率均低于女性 ($P < 0.001$)。男性 ($F=17.06$, $P < 0.001$) 和女性 ($F=19.86$, $P < 0.001$) 不同年龄组间全身肌肉量差异有统计学意义。两两比较显示: 18~44 岁年龄组男性全身肌肉量高于 45~59 岁组 ($F=2.31$, $P=0.021$) 和 ≥ 60 岁组 ($F=4.04$, $P < 0.001$); 18~44 岁 ($F=1.97$, $P=0.049$) 和 45~59 岁 ($F=4.45$, $P < 0.001$) 年龄组女性全身肌肉量高于 ≥ 60 岁年龄组。

男性不同年龄组间体脂率差异无统计学意义 ($F=2.87$, $P=0.238$), 女性不同年龄组间体脂率差异有统计学意义 ($F=39.15$, $P < 0.001$)。两两比较显示:

18~44 岁年龄组女性体脂率低于 45~59 岁组 ($F=4.70$, $P < 0.001$) 和 ≥ 60 岁年龄组 ($F=6.10$, $P < 0.001$)。见表 2。

2.3 全身肌肉量和体脂率的影响因素

全身肌肉量多因素分析结果显示, 男性 ($b'=0.748$, $P < 0.001$)、BMI 越高 ($b'=0.347$, $P < 0.001$)、有体育锻炼习惯 ($b'=0.045$, $P=0.017$) 者的全身肌肉量越高, 而年龄越大者全身肌肉量越少 ($b'=-0.216$, $P < 0.001$)。见表 3。

全身脂肪率多因素分析结果显示, 女性 ($b'=-0.705$, $P < 0.001$)、BMI 越高 ($b'=0.622$, $P < 0.001$)、年龄越大 ($b'=0.061$, $P < 0.001$)、吸烟 ($b'=0.060$, $P=0.005$)、豆类摄入量越大 ($b'=0.055$, $P=0.002$) 者的体脂率越高。见表 3。

表 2 上海市居民各年龄段、不同性别全身肌肉量和体脂率分布特征 [$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 2 Distribution of whole body muscle mass and body fat rate of Shanghai residents at all ages by gender [$M(P_{25}, P_{75})$]

分组 (Group)	n	全身肌肉量 (Total muscle mass)			体脂率 (Body fat rate)		
		M (P_{25}, P_{75}) /kg	t	P	M (P_{25}, P_{75}) /%	t	P
18~44 岁 (18-44 years)			15.44	<0.001		-8.63	<0.001
男性 (Male)	109	51.00 (46.85, 58.25)			23.40 (20.20, 27.40)		
女性 (Female)	138	36.60 (34.50, 38.95)			30.35 (26.50, 33.50)		
45~59 岁 (45-49 years)			19.18	<0.001		-13.83	<0.001
男性 (Male)	147	50.20 (46.00, 54.20)			24.40 (20.50, 27.70)		
女性 (Female)	170	37.60 (35.35, 39.75)			34.30 (30.58, 38.63)		
≥ 60 岁 (≥ 60 years)			25.58	<0.001		-15.46	<0.001
男性 (Male)	215	48.50 (44.60, 52.90)			24.90 (20.90, 28.40)		
女性 (Female)	230	36.10 (34.00, 38.03)			35.60 (31.68, 38.90)		

表 3 上海市居民全身肌肉量和体脂率的影响因素

Table 3 Influencing factors of total muscle mass and body fat rate of Shanghai residents

因素 Factor	全身肌肉量 Total muscle mass		体脂率 Body fat rate	
	b'	P	b'	P
性别 (Gender)	0.748	<0.001	-0.705	<0.001
年龄 (Age)	-0.216	<0.001	0.061	0.001
BMI	0.347	<0.001	0.622	<0.001
体育锻炼 (Physical exercise)	0.045	0.017	0.012	0.500
吸烟 (Smoking)	-0.030	0.183	0.060	0.005
饮酒 (Drinking)	0.019	0.350	0.029	0.150
收入水平 (Income level)	0.001	0.970	-0.001	0.978
学历 (Education)	0.034	0.097	0.024	0.224
奶类摄入量 (Milk product intake)	0.025	0.193	0.001	0.973
蛋类摄入量 (Egg product intake)	0.011	0.568	-0.024	0.177
豆类摄入量 (Bean product intake)	0.014	0.467	0.055	0.002
禽畜水产类摄入量 Poultry meat product and seafood intake	0.000	0.981	0.026	0.168
谷薯类摄入量 (Cereal and tuber intake)	-0.025	0.188	0.015	0.430

[注] 性别: 女性=0, 男性=1; 体育锻炼: 否=0, 是=1; 吸烟: 否=0, 是=1; 饮酒: 否=0, 是=1; 收入水平: 低=1, 中等=2, 高=3; 学历: 初中及以下=1, 高中/中专=2, 大专及以上=3。

[Note] Gender: female=0, male=1; physical exercise: no=0, yes=1; smoking: no=0, yes=1; drinking: no=0, yes=1; income level: low=1, middle=2, high=3; education: middle school and below=1, high school/secondary technical school=2, college and above=3.

3 讨论

随着城市化进程的高速发展, 出行方式、饮食和日常活动的改变给居民的健康带来了新的问题, 居民肌肉减少、脂肪增加的风险越来越高^[7]。有研究发现骨骼肌与脂肪组织之间存在联系, 这些联系与体重控制有关, 包括脂肪储存的控制和肌肉量的控制, 两者平衡才可相互调节, 以维持人体正常的肌肉脂肪比率, 保持机体健康^[8]。然而自 30 岁之后, 人体骨骼肌质量每 10 年下降 3%~8%^[4]。肌肉数量和质量的降低导致运动速度和肌肉力量下降, 并增加跌倒及相关损伤的风险。身体肌肉量在减少的同时, 体脂率却一直在增加, 即使体重保持不变, 随着年龄的增长, 若不进行干预, 体脂率也会越来越高。过多的脂肪会造成许多健康隐患, 如高血压^[9]、冠心病^[10]、糖尿病^[11]等。本研究也得到了类似的结果, 即随着年龄的增长, 上海市成年居民的肌肉量呈减少趋势, 而体脂率则呈增长趋势。中国 25 个省份内 635 个社区 29 586 个成年居民的纵向追踪调查显示, 个体的代谢能力随着年龄的增长而减弱, 脂肪更易于堆积^[12]。

本研究中各年龄段男性体脂率均低于同年龄段女性,这和不同性别人群生理特征有关。性激素是参与调节体内脂肪储存、分布及分解的重要因素之一,使男性与女性在体脂肪的数量及分布上存在差异。雌激素对肥胖基因表达具有直接效应,而雄激素可促进能量消耗,是一种促进脂肪分解的激素,且雄激素在肌肉生长和发展过程中发挥调节作用,在一定程度上促进肌肉不断生长^[13]。

本研究显示BMI越高,全身肌肉量和体脂率均会越高。肥胖患者往往体重较大,相应的肌肉质量也比相同BMI的人群高,提示单纯考虑肌肉量绝对值的肌少症标准可能不适合,在这类人群中肌少症的患病率可能被大大低估^[14]。即使是BMI相同的个体在脂肪、水、蛋白质、无机质这些身体脂肪组织和非脂肪组织的组成上可能有较大差异。

本研究发现规律的体育锻炼对全身肌肉量有影响,但是对体脂率没有明确的影响。这可能和运动对机体影响的机理有关。运动可以通过调节蛋白质的平衡,使蛋白质合成超过蛋白质降解,蛋白质就容易积累,从而增加肌肉质量^[15]。有研究认为,有氧运动需要达到一定心率和维持一定时间才能有效减脂^[16]。本研究调查运动的种类和时间,并没有涉及具体量化心率,故无法进一步分析,以后应加强相关内容研究。

本研究还发现吸烟者体脂率较低,但是对于全身肌肉量的影响并没有统计学差异。这可能与吸烟对饮食习惯的改变有关系,有研究表明吸烟人群膳食质量和数量都较差,吸烟人群会摄入更多的脂肪,而其蛋白质的摄入量较少^[17]。

需要说明的是,本次研究并未收集较为细致的食物类别,只选择了高蛋白食物和以往研究认为可能会影响肌肉量和体脂率的食物纳入分析。但一方面食物是互相影响的,另一方面体脂率可能较多地受其他食物的影响。因此今后的研究应该尽量纳入较多食物类别,多方面分析各类食物的影响。另外,由于未收集人群所有食物摄入,故无法准确计算出总能量,后续研究应纳入总能量作为校正变量。

综上所述,年龄是影响上海市成年居民全身肌肉量和体脂率的因素之一,随着年龄的增长居民全身肌肉量呈下降趋势,而体脂率则呈增高趋势。根据个人体质进行体育锻炼是延缓肌肉衰减的有效措施。对于有吸烟习惯的居民,应更加重视控制全身体脂率。

参考文献

- [1] 上海市统计局,国家统计局上海调查总队. 2018上海统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2018.
Shanghai Municipal Bureau of Statistics, Shanghai Investigation Team of National Bureau of Statistics. Shanghai statistical yearbook 2018 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.
- [2] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 肌少症共识[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2016, 9(3): 215-227. Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research. Consensus on sarcopenia [J]. Chin J Osteoporos Bone Miner Res, 2016, 9(3): 215-227.
- [3] ARGILÉS JM, CAMPOS N, LOPEZ-PEDROSA JM, et al. Skeletal muscle regulates metabolism *via* interorgan crosstalk: roles in health and disease [J]. J Am Med Dir Assoc, 2016, 17(9): 789-796.
- [4] CHANG HK, LEE JY, GIL CR, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults according to simplified algorithms for sarcopenia consensus based on Asian working group for sarcopenia [J]. Clin Interv Aging, 2020, 15: 2291-2299.
- [5] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2016)[M]. 北京:人民卫生出版社,2016.
Chinese Nutrition Society. The Chinese dietary guidelines (2016) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [6] 上海市统计局,国家统计局上海调查总队. 2014上海统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2014.
Shanghai Municipal Bureau of Statistics, Shanghai Investigation Team of National Bureau of Statistics. Shanghai statistical yearbook 2014 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2014.
- [7] 赵欣羽. 肌肉、脂肪与代谢危险因素关系的研究[D]. 杭州:浙江大学,2014.
ZHAO XY. The study on skeletal muscle, fat and their associations with metabolic risk factors [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014.
- [8] PEDERSEN BK, FEBBRAIO MA. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ [J]. Nat Rev Endocrinol, 2012, 8(8): 457-465.
- [9] 白慧芝,郝恩. 上海青浦某农村社区居民高血压患病现状及危险因素分析[J]. 环境与职业医学, 2014, 31(8): 611-613, 617.
BAI HZ, HAO E. Prevalence of hypertension and risk factors

- among adults in a rural community in Qingpu district of Shanghai [J]. *J Environ Occup Med*, 2014, 31 (8) : 611-613, 617.
- [10] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 中国药师协会. 冠心病合理用药指南(第2版) [J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2018, 10 (6) : 1-130.
Committee of Experts on Rational Drug Use of National Health and Family Planning Commission of the P. R. China, Chinese Pharmacists Association. Guidelines for rational drug use in coronary heart disease (Second Edition) [J]. *Chin J Front Med Sci (Electron Vers)*, 2018, 10 (6) : 1-130.
- [11] 张雅莉, 许琪, 施榕. 生物电阻抗法测定身体脂肪率在社区2型糖尿病肥胖患者筛查中的应用 [J]. *上海预防医学*, 2019, 31 (9) : 746-749.
ZHANG YL, XU Q, SHI R. Body fat ratio based on bioelectrical impedance method applied in screening obesity in community diabetic patients [J]. *Shanghai J Prev Med*, 2019, 31 (9) : 746-749.
- [12] 王依茹, 王琛, 曾金迪. 个体与环境交互作用下中国成人超重肥胖情况变化趋势及影响因素研究 [J]. *地理科学进展*, 2020, 39 (1) : 100-110.
WANG YR, WANG C, ZENG JD. Study on the trend and influencing factors of overweight and obesity in Chinese adults under interactions of individual and environment [J]. *Prog Geogr*, 2020, 39 (1) : 100-110.
- [13] RANA K, LEE N K, ZAJAC JD, et al. Expression of androgen receptor target genes in skeletal muscle [J]. *Asian J Androl*, 2014, 16 (5) : 675-683.
- [14] 张凡, 叶春艳, 柳龙根, 等. 成年超重及肥胖人群中肌肉减少性肥胖与2型糖尿病、高血压及高脂血症相关性研究 [J]. *实用临床医药杂志*, 2019, 23 (12) : 49-53.
ZHANG F, YE C Y, LIU L G, et al. Association between sarcopenic obesity and type 2 diabetes, hypertension as well as dyslipidemia in overweight and obese adults [J]. *J Clin Med Pract*, 2019, 23 (12) : 49-53.
- [15] FRANCAUX M, DELDICQUE L. Exercise and the control of muscle mass in human [J]. *Pflugers Arch*, 2019, 471 (3) : 397-411.
- [16] 黄利军. 有氧运动减肥的生物学机制及运动处方探析 [J]. *榆林学院学报*, 2009, 19 (2) : 27-30.
HUANG LJ. Searches on biological mechanism and exercise prescription of aerobic exercise to lose weight [J]. *J Yulin Univ*, 2009, 19 (2) : 27-30.
- [17] WANG ZY, LI L, ZANG JJ, et al. Current and passive smokers have poorer quantity and quality of diet in Shanghai, China: a cross-sectional survey [J]. *Biomed Environ Sci*, 2019, 32 (10) : 783-787.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)

(上接第 118 页)

- [21] BASU R, WU X, MALIG BJ, et al. Estimating the associations of apparent temperature and inflammatory, hemostatic, and lipid markers in a cohort of midlife women [J]. *Environ Res*, 2017, 152 : 322-327.
- [22] HONG YC, KIM H, OH SY, et al. Association of cold ambient temperature and cardiovascular markers [J]. *Sci Total Environ*, 2012, 435-436 : 74-79.
- [23] HALONEN JI, ZANOBETTI A, SPARROW D, et al. Outdoor temperature is associated with serum HDL and LDL [J]. *Environ Res*, 2011, 111 (2) : 281-287.
- [24] ALTMAN D G, BLAND J M. Interaction revisited: the difference between two estimates [J]. *BMJ*, 2003, 326 (7382) : 219.
- [25] CHOI HJ, LEE CH, LEE JH, et al. Seasonality of gout in Korea: a multicenter study [J]. *J Korean Med Sci*, 2015, 30 (3) : 240-244.
- [26] ELLIOT A J, CROSS K W, FLEMING D M. Seasonality and trends in the incidence and prevalence of gout in England and wales 1994-2007 [J]. *Ann Rheum Dis*, 2009, 68 (11) : 1728-1733.
- [27] KNOCHEL J P, DOTIN L N, HAMBURGER R J. Heat stress, exercise, and muscle injury: Effects on urate metabolism and renal function [J]. *Ann Intern Med*, 1974, 81 (3) : 321-328.
- [28] ZIMMERMAN J L, SHEN M C. Rhabdomyolysis [J]. *Chest*, 2013, 144 (3) : 1058-1065.
- [29] RONCAL-JIMENEZ C, LANASPA M A, JENSEN T, et al. Mechanisms by which dehydration may lead to chronic kidney disease [J]. *Ann Nutr Metab*, 2015, 66 Suppl 3 : 10-13.
- [30] RONCAL JIMENEZ C A, ISHIMOTO T, LANASPA M A, et al. Fructokinase activity mediates dehydration-induced renal injury [J]. *Kidney Int*, 2014, 86 (2) : 294-302.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 陈姣)