

青岛某社区老年人肥胖代谢亚型分布构成比及影响因素分析

肖易辰¹, 于瑶², 胡松², 毛拥军^{2*}

¹青岛大学附属医院, 山东 青岛

²青岛大学附属医院老年医学科, 山东 青岛

收稿日期: 2024年1月1日; 录用日期: 2024年1月25日; 发布日期: 2024年2月2日

摘要

背景和目的: 肥胖会显著增加高血压、糖尿病、心脑血管疾病等患病风险, 增加全因死亡风险。不同肥胖代谢亚型所伴有的代谢性疾病指标改变及发生各类疾病的风险不同。体重正常代谢异常(MONW)人群体重指数(BMI)在正常范围内, 但有多重代谢性疾病风险, 代谢正常性肥胖(MHO)人群总体体脂水平属于肥胖, 但其发生心血管及代谢病的风险却较低, 因此针对不同亚型进行相应干预具有一定的临床意义。本研究拟通过探讨青岛某社区老年人中不同肥胖代谢亚型的流行病学分布特征及其影响因素, 为疾病的早期识别和干预提供科学依据。**方法:** 2021年06月至12月, 以青岛某社区60岁及以上常住老年人为研究对象开展现场调查, 通过问卷调查、体格检查、实验室生化分析等收集相关资料。根据体重指数(BMI)和代谢指标如甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL-C)、血压、空腹血糖(FPG)等进行肥胖代谢亚型的分类, 分为体重正常代谢正常(MHNW)、体重正常代谢异常(MONW)、代谢正常性肥胖(MHO)、代谢异常性肥胖(MAO)等四组, 采用logistic回归分析不同肥胖代谢亚型的影响因素。**结果:** 共纳入10,208例(69.04 ± 6.531岁), 其中男性4145例(40.6%), 女性6063例(59.3%); MHNW组2965例(29.05%), MONW组4552例(44.59%), MHO组639例(6.26%), MAO组2052例(20.10%)。MHO患病率随年龄增长降低; 总人群和女性的MONW患病率随年龄增长升高, 男性MONW患病率在70~79岁组达峰, 即48.4%。**Logistic回归结果表明:** 相较于MHNW组, MONW组与年龄、性别、吸烟、经常饮酒、适度或剧烈的锻炼相关; MHO组与年龄、性别、吸烟相关。**结论:** 青岛地区老年人MONW和MHO两种肥胖代谢亚型患病率较高, 且具有不同的影响因素。针对该两种亚型制定不同的干预措施, 对于老年肥胖高危人群的疾病早期干预、治疗有着重要意义, 同时也为卫生决策部门制定老年肥胖的防治策略提供循证科学依据。

关键词

老年人, 肥胖代谢亚型, 代谢综合征(MS), 影响因素

*通讯作者。

Analysis of the Composition Ratio and Influencing Factors of Obesity Metabolic Subtypes in the Elderly in a Community in Qingdao

Yichen Xiao¹, Yao Yu², Song Hu², Yongjun Mao^{2*}

¹The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Geriatric Medicine, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Jan. 1st, 2024; accepted: Jan. 25th, 2024; published: Feb. 2nd, 2024

Abstract

Background and Objective: Obesity can significantly increase the risk of hypertension, diabetes, cardiovascular and cerebrovascular diseases, and increase the risk of all-cause death. The changes of metabolic disease indexes and the risk of various diseases associated with different subtypes of obesity are different. The body mass index (BMI) of people with metabolically obese normal weight (MONW) is within the normal range, but there is a risk of multiple metabolic diseases. The total body fat level of people with metabolically healthy overweight (MHO) is obese, but the risk of cardiovascular and metabolic diseases is low. Therefore, corresponding intervention for different subtypes has certain clinical significance. This study aims to explore the epidemiological distribution characteristics and influencing factors of different obesity metabolic subtypes in an elderly population in a community in Qingdao, and provide scientific basis for early identification and intervention of the disease. **Methods:** From June to December 2021, on-site survey was carried out on the elderly aged 60 and above in a community in Qingdao, and relevant data were collected through questionnaire surveys, physical examinations, laboratory biochemical analysis, etc. According to body mass index (BMI) and metabolic index triglycerides (TG), high-density lipoprotein (HDL-C), blood pressure, fasting blood glucose (FPG), etc., obesity metabolism subtypes were classified into four classification groups: Metabolically healthy and normal weight (MHNW), Metabolically obese normal weight (MONW), Metabolically healthy overweight (MHO), and Metabolically abnormal overweight (MAO). Based on this, the prevalence of different obesity metabolic subtypes was analyzed, and logistic regression was used to analyze the influencing factors of different obesity metabolic subtypes. **Results:** A total of 10,208 elderly people (69.04 ± 6.531 years old) were included, including 4145 males (40.6%) and 6063 females (59.3%). There were 2965 cases (29.05%) in the MHNW group, 4552 cases (44.59%) in the MONW group, 639 cases (6.26%) in the MHO group, and 2052 cases (20.10%) in the MAO group. The prevalence of MHO decreased with age. The prevalence of MONW increased with age in both the general population and women. The prevalence of MONW in men peaked in the 70~79 years old group (48.4%). Logistic regression analysis showed that compared with MHNW group, MONW group was associated with age, gender, smoking, regular drinking, moderate or vigorous exercise; MHO was associated with age, gender and smoking. **Conclusion:** The prevalence of MONW and MHO was high in the elderly population in Qingdao and had different influencing factors. The development of different intervention measures for the two subtypes is of great significance for the early intervention and treatment of obesity in the high-risk elderly population, and also provides evidence-based scientific basis for health policy makers to formulate prevention and treatment strategies for obesity in the elderly.

Keywords

Elderly People, Obesity Metabolic Subtypes, Metabolic Syndrome (MS), Influencing Factors

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着生活水平的提高、人均寿命的延长,我国 60 岁及以上老年人口超重和肥胖人群的比例由 5.4% 增长至 9.3% [1]。老年人由于身体组成的显著改变以及脂肪的再分布,中心性肥胖和代谢紊乱的风险增加,肥胖相关的代谢类型也随着年龄的增长而改变,肥胖是多种疾病发生发展的独立危险因素[2]。既往研究以体重正常与否和代谢指标正常与否为依据,将人群分为四种亚型:体重正常代谢正常(Metabolically healthy and normal weight, MHNW),表示体重和代谢指标均为正常;体重正常代谢异常(Metabolically obese normal weight, MONW),表示 BMI 在正常范围内,但有多重代谢性疾病风险;代谢正常性肥胖(Metabolically healthy overweight, MHO),表示总体体脂水平属于肥胖,但其发生心血管及代谢病的风险却较低;代谢异常性肥胖(Metabolically abnormal overweight, MAO),表示总体体脂水平属于肥胖,且有心血管及代谢病[3]。目前国内关于老年人群各肥胖代谢亚型发病情况及其影响因素的研究较少。

本研究拟对青岛某社区 60 岁及以上老年人群中不同肥胖代谢亚型的流行病学分布特征及其影响因素进行探索,为疾病的早期识别和干预提供科学依据。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

青岛某社区 60 岁及以上参加健康体检的老年人。入选标准:① 60 岁及以上、居住满 6 个月及以上的常住老年人;② 临床资料完整;③ 签署知情同意书。排除标准:① 调查结果资料不完整,代谢综合征(Metabolic syndrome, MS)代谢资料缺失者;② 严重感染、营养不良、应激状态、恶性肿瘤患者;③ 严重全身性疾病,如心脏、肝脏、肾脏、肺部疾病等;④ 体重过轻者,即体重指数 BMI < 18.5 kg/m²;⑤ 继发性肥胖、过量饮酒者;⑥ I 型糖尿病;⑦ 孕妇、哺乳期妇女。

2.2. 研究方法

采用横断面调查及描述性研究。① 调查问卷:对填表人员进行集中授课培训后,使用统一制定的调查表收集查体老年人群的基本人口学特征、生活行为方式、慢性病史及其他相关信息。包括基本人口学特征:性别、年龄及其受教育程度等;生活行为方式:饮酒情况、吸烟情况、体力活动情况等;慢性病史:高血压、糖尿病史及治疗情况等。将吸烟情况分为三种类型:不吸烟、已戒烟(戒烟时间 1 年以上)、目前吸烟(调查时仍有吸烟行为,且连续或者累计的吸烟时间 ≥ 6 个月);将饮酒情况分为三种类型:不饮酒(从未饮酒)、偶尔饮酒(不酗酒,平均每周饮酒 < 3 次)、经常饮酒(平均每周饮酒 ≥ 3 次);运动标准为:参加中等强度的体力运动,每次的运动时间 > 30 分钟,按照运动量大小将体力活动情况分为四类:不运动(没有规律的运动)、少量运动(每周平均运动 1~2 次)、中量运动(每周平均运动 3~5 次)、大量运动(每周平均运动 > 5 次)。② 体格检查:对研究对象均测量其身高、体重、腰围、脉搏、血压等指标,且计

算出其体重指数(BMI), $BMI = \text{实测体重}/\text{身高}^2$ (Kg/m^2)。③ 生化指标检测: 由专职工作者采集每位研究对象清晨空腹的静脉血, 并在 2 小时内按照标准方法进行离心检测。空腹血糖水平(FPG)通过葡萄糖氧化酶法测定; 总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)通过全自动生化分析仪酶法来测定; 高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)通过化学沉淀法来测定。

2.3. 诊断标准

① 肥胖: 参照 WGO 诊断标准, 根据 BMI 指标分为 2 组, 正常(含超重): $18.5 \text{ kg}/\text{m}^2 \leq BMI < 28 \text{ kg}/\text{m}^2$; 肥胖: $BMI \geq 28 \text{ kg}/\text{m}^2$ 。② 代谢异常: 参照 NCEP-ATP III 诊断标准(符合任意三项即诊断为代谢异常): 腰围 $> 102 \text{ cm}$ (男)或 $> 88 \text{ cm}$ (女); $TG \geq 1.70 \text{ mmol}/\text{L}$; $HDL-C < 1.30 \text{ mmol}/\text{L}$ (女)或 $< 1.04 \text{ mmol}/\text{L}$ (男); $SBP \geq 130 \text{ mmHg}$ 和(或) $DBP \geq 85 \text{ mmHg}$; $FPG \geq 6.1 \text{ mmol}/\text{L}$ 。反之即为代谢正常。

2.4. 统计学分析

利用 SPSS25.0 统计软件来对数据进行分析, 用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)来描述符合正态分布的计量资料, 用例数和构成比来描述计数资料, 使用成组设计的方差分析(ANOVA)来对多组间均数的对比, 使用协方差分析来控制混杂因素的影响。相对于非正态分布的数据, 选取中位数 M (P_{25}, P_{75})带入数据进行多个组间对比, 通过 Kruskal-Wallis 秩和检验分析来完成。两组之间率的比较用 X^2 检验, Bonferroni 法进行调节。对随年龄增长变化的趋势进行 X^2 检验。应用二分类逻辑回归模型, 分析了各肥胖代谢亚型患者的患病特征及其影响因素。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3. 结果

3.1. 一般情况

本研究共筛选 10,442 例, 排除资料不全者后, 纳入 10,208 例。年龄分布在 60~95 岁之间, 平均年龄为(69.04 ± 6.531)岁; 男性 4145 例(40.6%), 女性 6063 例(59.3%), MHNW 组占 39.05%, MONW 组占 44.59%, MHO 组占 6.26%, MAO 组占 20.10%。

在体重正常的老年人人群中, MONW 组的构成比为 60.6%; 而在肥胖的老年人人群中, MHO 组的构成比为 23.7%。基本人口学特征、生活行为方式和临床生化指标在不同肥胖代谢亚型人群中差异均有统计学意义(总胆固醇(TC) $P < 0.05$, 其余均 $P < 0.001$)。见表 1。

根据年龄分为 3 组: 60~69 岁组(6142 例, 60.2%)、70~79 岁组(3165 例, 31.0%)、80 岁以上组(901 例, 8.8%)。肥胖代谢表型随年龄的增长而变化($X^2_{\text{趋势}} = 39.618$, $P_{\text{趋势}} < 0.001$), MONW 的患病率随年龄增长升高, 分别为 42.5%、47.2%、49.4% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$), 而 MHO 的患病率随着年龄增长降低, 分别为 6.8%、6.1%、3.3% ($P_{\text{趋势}} < 0.001$)。见表 1。

性别分层: 男性 60~69 岁、70~79 岁、80 岁以上 MHO 患病率分别为 5.3%、4.9%、2.9%, 患病率随着年龄增长降低($X^2_{\text{趋势}} = 17.151$, $P_{\text{趋势}} = 0.009$); 男性 70~79 岁 MONW 患病率最高(48.4%), 60~69 岁、80 岁以上分别为 45.0%、45.7%, 与总人群不同。女性 60~69 岁、70~79 岁、80 岁以上 MHO 的患病率分别为 7.8%、6.9%、3.6%, 患病率随着年龄增长降低($X^2_{\text{趋势}} = 49.178$, $P_{\text{趋势}} < 0.001$), MONW 的患病率随着年龄的增长升高。见表 1。

3.2. 不同肥胖代谢亚型的影响因素分析

在体重正常的老年人人群中, MONW 组的年龄比 MHNW 组显著增高($P < 0.001$), 男性、女性所占比率均比 MHNW 组显著增大(P 值均 < 0.001); MONW 组的 BMI、SBP、DBP、FPG、TG 均高于 MHNW

组, 而 HDL-C 水平则明显低于 MHNW 组(均有 $P < 0.001$); MONW 组不吸烟者和目前吸烟者的构成比均降低(P 值均 < 0.001); MONW 人群从不运动者的构成比显著降低($P < 0.001$), 中量运动和大量运动者的构成比均显著增加(P 值均 < 0.001)。见表 1。

Table 1. Comparing different obesity metabolic subtypes of basic data
表 1. 不同肥胖代谢亚型人群的基本资料比较

	MHNW (n = 2965)	MONW (n = 4552)	MHO (n = 639)	MAO (n = 2052)
年龄(岁)	68.78 ± 6.60	69.44 ± 6.66**	68.12 ± 5.60 ^{##}	68.81 ± 6.35
男性(n, %)	1438 (14.09)	1912 (18.73) ^{***}	206 (2.02)**	589 (5.77)
吸烟史				
不吸烟(n, %)	2317 (78.1)	3501 (76.9) ^{***}	461 (72.1) ^{##}	1457 (71.0)
已戒烟(n, %)	49 (1.7)	371 (8.2)	107 (16.7)	420 (20.5)
吸烟(n, %)	599 (20.2)	680 (14.9) ^{***}	71 (11.1) ^{##}	175 (8.5)
饮酒史				
从不喝酒(n, %)	2365 (79.8)	3597 (79.0) ^{##}	499 (78.1)**	1504 (73.3)
偶尔喝酒(n, %)	115 (3.9)	239 (5.3)	73 (11.4)**	354 (17.2)
经常喝酒(n, %)	485 (16.4)	716 (15.7) ^{##}	67 (10.5)**	194 (9.5)
运动量				
不运动(n, %)	1918 (64.7)	2729 (60.0) ^{***}	426 (66.7)	1291 (62.9)
少量运动(n, %)	115 (3.9)	177 (3.9)	28 (4.4)	77 (3.8)
中量运动(n, %)	879 (29.6)	1501 (33.0)**	166 (26.0) [#]	629 (30.6)
大量运动(n, %)	53 (1.8)	145 (3.1)**	19 (3.0)	57 (2.8)
BMI	23.88 ± 2.30	24.86 ± 2.03**	29.88 ± 1.74 ^{##}	30.37 ± 2.26
SBP (mmHg)	136.84 ± 18.34	151.86 ± 19.18**	141.55 ± 17.53 ^{##}	154.58 ± 19.22
DBP (mmHg)	79.14 ± 10.50	84.64 ± 11.68**	81.34 ± 10.18 ^{##}	86.74 ± 11.52
FPG (mmol/L)	5.47 ± 0.85	6.71 ± 2.13**	5.51 ± 0.92 ^{##}	6.79 ± 2.08
TC (mmol/L)	5.21 (4.59, 5.91)	5.28 (4.55, 6.00)*	5.29 (4.71, 6.00)	5.29 (4.58, 6.00)
TG (mmol/L)	1.05 (0.79, 1.38)	1.35 (0.98, 1.91)**	1.26 (0.96, 1.56) ^{##}	1.58 (1.16, 2.16)
LDL-C (mmol/L)	3.16 (2.69, 3.68)	3.14 (2.61, 3.69)*	3.25 (2.80, 3.83) ^{##}	3.14 (2.64, 3.70)
HDL-C (mmol/L)	1.48 (1.32, 1.68)	1.40 (1.24, 1.60)**	1.44 (1.27, 1.61) ^{##}	1.36 (1.21, 1.53)

注: 与 MHNW 组比较: * $P < 0.05$, ** $P < 0.001$; 与 MHO 组比较: [#] $P < 0.05$, ^{##} $P < 0.001$ 。根据正态性检验结果, 年龄、BMI、血压、血糖是均数 ± 标准差, 血脂指数是四分位数。

在肥胖的老年人群中, MHO 组比 MAO 组的年龄低($P = 0.02$), 男性、女性所占比率均比 MAO 组显著降低(P 值均 < 0.001); MHO 组的 BMI、SBP、DBP、FPG、TG 均低于 MAO 组, 而 HDL-C 水平则明显高于 MAO 组(均有 $P < 0.001$); MHO 人群中的不吸烟者和目前吸烟者构成比显著升高(P 值均 < 0.001); MHO 人群中量运动者的构成比降低($P < 0.001$)。见表 1。

分别以 MONW、MHO、MAO 发生为因变量(0 为 MHNW 组, 1 为 MONW 组; 0 为 MHNW 组, 1 为 MHO 组; 0 为 MHNW 组, 1 为 MAO 组), 进行多因素 Logistic 回归分析。结果表明, 年龄是 MONW

患病的独立危险因素，70~79岁组(OR = 1.235, 95% CI: 1.113~1.371)和80岁以上组(OR = 1.237, 95% CI: 1.047~1.458)比60~69岁组患MONW的风险高。女性(OR = 1.270, 95% CI: 1.127~1.431)、经常饮酒(OR = 1.313, 95% CI: 1.125~1.533)、中量运动(OR = 1.177, 95% CI: 1.062~1.305)、大量运动(OR = 1.953, 95% CI: 1.416~2.695)是患MONW的危险因素，吸烟是患MONW的影响因素(OR = 0.739, 95% CI: 0.636~0.858)。女性(OR = 1.667, 95% CI: 1.318~2.108)是患MHO的危险因素；80岁以上组(OR = 0.523, 95% CI: 0.352~0.777)比60~69岁组患MHO的危险性低；吸烟是患MHO的影响因素(OR = 0.713, 95% CI: 0.518~0.982)。女性(OR = 2.003, 95% CI: 1.715~2.341)和大量运动(OR = 1.491, 95% CI: 1.011~2.200)是患MAO的危险因素；吸烟是患MAO的影响因素(OR = 0.572, 95% CI: 0.462~0.709)。见表2。

Table 2. Logistic regression analysis of influencing factors of different obesity metabolic subtypes
表 2. 不同肥胖代谢亚型影响因素的 Logistic 回归分析

影响因素	MONW		MHO		MAO	
	P 值	OR (95% CI)	P 值	OR (95% CI)	P 值	OR (95% CI)
年龄						
60~69 岁						
70~79 岁	<0.001	1.235 (1.113~1.371)	0.616	1.05 (0.867~1.273)	0.411	1.056 (0.928~1.202)
80 岁以上	0.013	1.237 (1.047~1.458)	0.001	0.523 (0.352~0.777)	0.503	0.930 (0.752~1.150)
性别						
男性	<0.001	1.270 (1.127~1.431)	<0.001	1.667 (1.318~2.108)	<0.001	2.003 (1.715~2.341)
吸烟史						
不吸烟						
已戒烟	0.989	0.997 (0.682~1.458)	0.862	0.930 (0.409~2.114)	0.407	0.797 (0.465~1.364)
吸烟	<0.001	0.739 (0.636~0.858)	0.038	0.713 (0.518~0.982)	<0.001	0.572 (0.462~0.709)
饮酒史						
从不饮酒						
偶尔饮酒	0.818	0.969 (0.742~1.265)	0.343	0.746 (0.406~1.368)	0.351	1.182 (0.832~1.680)
经常饮酒	0.001	1.313 (1.125~1.533)	0.858	0.971 (0.700~1.346)	0.309	1.119 (0.901~1.390)
运动量						
不运动						
少量运动	0.705	1.048 (0.822~1.337)	0.861	1.039 (0.675~1.600)	0.494	0.922 (0.681~1.249)
中量运动	0.002	1.177 (1.062~1.305)	0.068	0.831 (0.681~1.014)	0.494	1.046 (0.920~1.189)
大量运动	<0.001	1.953 (1.416~2.695)	0.183	1.443 (0.841~2.477)	0.044	1.491 (1.011~2.200)

注：将MHNW组设为0，MONW、MHO、MAO组分别设置为1进行二元Logistic检验。矫正的因素包括年龄、性别、吸烟情况、饮酒情况、运动情况。

4. 讨论

通过对青岛地区老年人群的调查，发现该地区老年人群的肥胖率较高，MONW和MHO两种肥胖代谢亚型普遍存在，相较于MHNW，MONW与年龄、性别、吸烟、经常饮酒、适度或剧烈的锻炼相关；MHO与年龄、性别、吸烟相关。两种亚型在病因、病理生理、治疗及转归上各具独特性，却常因各自的

体重特点被漏诊或误诊,从而导致不同的转归,因此早期诊断及采取正确的干预措施十分重要。

近年来,由于居民饮食结构和生活习惯的变化,肥胖症的患病率在不断增加,肥胖症已经变成了世界范围内最严重的公共健康问题之一[4][5]。研究表明,肥胖产生的主要原因是体内脂肪过量沉积,将导致糖尿病、高血压、心脑血管等代谢性疾病的发病率升高[6][7]。随着对 MONW、MHO 两种亚型的研究逐步深入,由于其所伴有的代谢性疾病指标、心血管疾病的发病率不同,这两种亚型已成为当前的研究热点。据文献报道,MONW 是一种体重在正常范围内但体脂含量高的代谢性肥胖,虽然这类人群的体重处于正常的范围内,但他们机体发生胰岛素抵抗是诱发该病的核心环节,他们会出现类似于肥胖者的代谢异常现象,其机制可能与游离脂肪酸、体内的多种脂肪因子有关[8],MONW 患者可能有心血管代谢病的风险[9][10],因此早诊断、早治疗 MONW 对预防代谢相关性疾病意义重大。MHO 患者体重表现与肥胖人群相似,但代谢各项指标相对正常,且发生心脑血管疾病及死亡风险较低[11]。而有研究表明,对 MHO 患者经过 3 年随访,其甘油三酯(TG),空腹血糖(FPG)异常的发病率较正常人群增高,提示 MHO 人群并不是一个“稳定”的健康状态[12]。MHO 属于人群中比较特殊的阶段,但它并不是一个稳定的阶段,它有可能是肥胖进程中的一个短暂阶段,他们仍具有较高的发生代谢异常性疾病的风险[13][14],因此及早对 MHO 患者进行干预,可降低其向 MAO 的转化的风险。

青岛地区老年人群 MONW 和 MHO 患病率相比既往研究略微偏高,可能与 BMI 水平、代谢异常的划分标准不同,不同国家、不同地区人群的饮食及生活习惯等方面有关。目前对于肥胖代谢亚型的分类尚无统一的标准,且 MHO 和 MONW 的发生率也各不相同。不同国家针对肥胖代谢亚型进行了大量的横断面研究和队列研究,但其患病率及其中长期健康结局存在很大差异。既往研究中对不同年龄段肥胖代谢亚型的患病率进行了报道,在 35~49 岁、50~64 岁、65~79 岁及 80 岁以上各年龄段,肥胖人群中 MHO 的患病率分别为 47.7%、31.1%、20.4%、14.3%;而在各年龄段体重正常人群中 MONW 的患病率分别为 16.9%、41.7%、54.7%、56.2% [2]。目前我国专门针对肥胖代谢亚型患病率的研究较少,既往的一项针对我国 7 个城市的 MHO 人群的横断面研究发现,年龄在 35~44 岁、45~54 岁、55~64 岁及 65 岁及以上各年龄段,肥胖人群中 MHO 的患病率分别为 35.0%、31.0%、21.5%、21.7% [15]。张弛对来自于医院体检中心的数据进行汇总分析发现,年龄在 45~59 岁及≥60 岁及以上各年龄段,肥胖人群中 MHO 的患病率分别为 23.4%及 21.9% [16]。

MONW 组的血压、FPG、TG、LDL 水平相比 MHNW 组显著增高,而 HDL 水平显著降低,这与之前的研究结果[6]一致。研究显示,尽管 MONW 组的老年人群在 BMI 指标上被判定为正常,但他们的代谢指标已经出现了异常,他们的健康水平并没有得到充分的关注。因此,本研究拟在前期工作基础上,进一步探讨 60 岁以上的老年人群 MONW 发病的影响因素,以此为 MONW 人群的早期诊断提供科学依据,有助于制定早期干预策略以降低老年人群患心血管等疾病的风险。在老年肥胖人群中,MHO 组与 MAO 组相比较,其血压、FPG、甘油三酯和 LDL 水平均较低,而 HDL 水平较高,这与之前的相关研究结果一致[17][18]。结果表明,MHO 组和 MAO 组虽然在传统意义上都被视为肥胖人群,但是前者代谢水平明显优于后者,因此不能将 MHO 组和 MAO 组一概而论。在张弛的 MHO 人群临床转归的研究中,每隔 1~3 年,在 MHO 患者中就会有一半的人群发展为代谢异常性肥胖,这表明 MHO 可能只是一个暂时的状态,其发生代谢性疾病及全因致死的风险仍较高[16]。因此,对 MHO 的老年人群及时进行早期干预,可减缓其转变为 MAO 的状态,对提高他们的生活质量及健康水平大有益处。

本研究以不同肥胖代谢亚型为研究对象,对其发病的危险因素进行了研究。研究发现,与 MHNW 组相比,随着年龄的增长,老年人群患 MONW 的危险性较高;与 MHO 组相比,随着年龄的增长,发生 MAO 的风险更高,这与既往研究结果相符合[19][20]。上述结果提示,在老年人群中,低龄组人群的代谢状况处于正常范围,但是随着他们年龄的不断增长,伴随着其机体各项生理机能的逐步下降,各种慢

性代谢性疾病的发病率也会随之上升,因此年龄越大越难保持正常代谢状态[21][22]。从外因方面分析,随着年龄的增长,老年人的运动量随之减少,环境毒物在体内蓄积越多,同时伴有其它严重疾病的可能性更大,更有可能出现代谢异常。所以,在老年肥胖症病人中,更应该重视其引发代谢紊乱的危险因素,并及早采取合理的干预措施。

分析得出,女性患 MONW、MHO 和 MAO 的风险均比男性高,分别是男性的 1.27、1.667 和 2.003 倍,这可能因该地区城镇化水平较高,在此生活的中老年女性很少或基本不参加田间劳动,导致其劳动强度下降;且在女性绝经后,雌激素的分泌水平会有所下降,这就更容易导致皮下脂肪和内脏脂肪的积累,使机体代谢水平出现下降的趋势,进而导致心血管疾病及代谢性疾病的发生[23]。然而,不同性别的肥胖代谢亚型的分布存在差异,菲利普斯等人[24]的研究显示,MHO 和 MONW 的患病率均不受性别的影响;既往研究表明,MONW 的发病风险性在妇女中较高,而 MHO 的发病风险性在男子中较高[20][25]。研究对象的诊断标准不一致及地域分布、性别比例、脂肪构成等的不同,可能造成 MONW 和 MHO 与性别关联性的差异[26]。

本研究发现与正常人群相比,吸烟者超重、肥胖及代谢性疾病患病率相对较低,与既往研究结果一致[27]。有关研究显示,吸烟可以促进人体的代谢功能,与此同时,吸烟者的食欲也会降低,所以,吸烟的人群可能更不容易发生超重或者肥胖[28][29]。此外,本研究发现 MONW 人群与正常人群相比,较多患者有既往吸烟史,这可能与吸烟的戒断症状相关[30][31]。研究对象在进行调查之前,可能已经意识到了自己的“不健康状态”,并且主动地进行了戒烟。但是,戒烟会引起饥饿感,增强食欲,并对饮食习惯进行改变,从而造成体重增加,出现超重、肥胖,甚至是代谢异常。由于本研究是横断面研究,其设计限制了对生活方式因素与各表型之间因果关系的推断,且本研究采用了调查问卷的方式,对生活方式因素进行了回溯性收集,因此可能存在着一定的回忆偏差。根据本研究分析,经常饮酒患 MONW 的危险性越高,这与既往[20]研究结果一致。但是,现在关于酒精摄入和各种代谢类型肥胖之间的关系还存在着争论,既往研究表明,饮酒的人不容易得 MONW [32],但是没有对此做出相应的解释。一些研究表明,适量的酒精摄入可以减少心血管疾病的发生,但是由酒精摄入引起的疾病负担仍然是一个全球性的公共健康问题,对个人和社会都有很大的影响[33]。

本研究中发现相较于 MHNW 组,MONW 组不运动者的构成比显著降低,中量运动和大量运动者的构成比均显著增加;相较于 MAO 组,MHO 组人群中量运动者的构成比降低。经回归方程分析,中量运动、大量运动是患 MONW 的危险因素;中量运动是患 MAO 的危险因素,参加少量运动的老年肥胖人群发生 MAO 的可能性为不参与运动的 0.785 倍,因此,参加适量的体育锻炼能减少代谢综合症和心血管疾病的发生率,与既往的研究结果[34][35]一致。其构成比的明显变化,可能是因为随着研究对象步入老年时期,机体的代谢功能不断下降,但随着其健康意识的提高,在发现身体出现肥胖及代谢相关性疾病后,有计划地进行体育锻炼,以控制体重的发展及代谢性疾病的发生和发展。另一方面也表明,仅仅提高体育锻炼的强度,并不能对患者的代谢性疾病进行有效的控制,相反,还需要对其进行适度的综合干预,这对预防心血管等相关代谢性疾病具有重要的意义,同时还可以对肥胖合并代谢紊乱的患者向代谢正常、心血管风险较低的 MHO 亚型的转变起到一定的促进作用。

本研究基于最新的代谢异常诊断标准,结合 BMI 分级,首次对青岛市某社区中的老年人群进行了不同肥胖代谢亚型患病率及其影响因素的分析研究,通过本次研究了解当地人群各肥胖代谢亚型的分布特征,因地制宜,制定行之有效的干预措施,可以延缓其向相关代谢性疾病的发展,为防治代谢性疾病的发生起到积极的作用[26]。但是,本项研究也有一些不足之处,那就是采用了横断面研究的方法,无法进行因果关联分析;在调查过程中,没有对调查问卷中所设置的生活习惯展开量化的问询,对发生心血管疾病等不良后果的记录不完整;本次调研为单个社区调查数据,来源于体检人群,且参与老年人查体的

女性占比较高,不能代表整体老年人群,存在回顾性偏倚的概率较高,未来的研究可基于横断性研究进行更多的随访[8]。

5. 结论

综上所述,青岛市某社区老年人群肥胖代谢异质性比较显著,其中肥胖且代谢正常的人群所占比例较低,而肥胖人群的代谢异常问题比较突出。因此,老年人应该通过改变不良生活习惯、参与适量体能锻炼等方式提高自身健康素养,并定期参加社区体检以检查各项生化指标,使代谢性疾病发生风险降低。虽然,目前尚无针对肥胖代谢表型异质性的统一诊断标准,但是将肥胖症患者按照代谢健康表型进行层次分类,对于制定合理的干预或治疗方案有着非常重要的意义,未来我们还需要更多具有代表性的研究样本、更科学的研究进行验证[14]。本研究结果将有助于揭示中国老年人群中不同肥胖和代谢类型人群的代谢危险因素,并有助于对不同肥胖和代谢类型人群进行分级管理,从而实现早期干预[6],同时也为卫生决策部门制定老年肥胖的防治策略提供循证科学依据。

参考文献

- [1] Xi, B., Liang, Y., He, T., *et al.* (2012) Secular Trends in the Prevalence of General and Abdominal Obesity among Chinese Adults, 1993-2009. *Obesity Reviews*, **13**, 287-296. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00944.x>
- [2] 刘文静, 陆海涛, 孟凡强, 等. 肥胖相关性肾脏病的临床特点及预后[J]. 中国医刊, 2020, 55(3): 268-271.
- [3] 贾丽, 吴殿坤, 李权. 肥胖亚型与非酒精性脂肪肝的关系及其膳食危险因素分析[J]. 中国公共卫生管理, 2015, 31(1): 89-91.
- [4] Malik, V.S., Willett, W.C. and Hu, F.B. (2013) Global Obesity: Trends, Risk Factors and Policy Implications. *Nature Reviews Endocrinology*, **9**, 13-27. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.199>
- [5] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021) [J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(11): 1-55.
- [6] 杨曼, 董昀球, 杨志杰, 等. 无锡市社区人群不同肥胖和代谢类型现患情况及影响因素[J]. 中国健康教育, 2022, 38(10): 914-920.
- [7] Adair, T. and Lopez, A.D. (2020) The Role of Overweight and Obesity in Adverse Cardiovascular Disease Mortality Trends: An Analysis of Multiple Cause of Death Data from Australia and the USA. *BMC Medicine*, **18**, Article No. 199. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01666-y>
- [8] 刘文秀, 贾爱华. 体重正常代谢性肥胖人群的血糖、血脂、氧化应激反应指标水平变化情况分析[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(20): 34-36.
- [9] Choi, J.Y., Ha, H.S., Kwon, H.S., *et al.* (2013) Characteristics of Metabolically Obese, Normal-Weight Women Differ by Menopause Status: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Menopause: The Journal of the North American Menopause Society*, **20**, 85-93. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31825d26b6>
- [10] 李肖珏, 王金平, 何思垚, 等. 良性肥胖对 2 型糖尿病、心血管事件和死亡的影响——大庆糖尿病预防 23 年随访研究[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2020, 36(3): 207-212.
- [11] Calori, G., *et al.* (2011) Prevalence, Metabolic Features, and Prognosis of Metabolically Healthy Obese Italian Individuals: The Cremona Study. *Diabetes Care*, **34**, 210-215. <https://doi.org/10.2337/dc10-0665>
- [12] 孙迪可, 彭年春, 张巧, 等. 贵阳城区 40 岁及以上代谢健康型肥胖人群代谢异常及心血管疾病发生风险的 3 年随访研究[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2023, 39(1): 13-18.
- [13] Song, Z.M., Gao, M., Lv, J., *et al.* (2022) Metabolically Healthy Obesity, Transition to Unhealthy Phenotypes, and Type 2 Diabetes in 0.5 Million Chinese Adults: The China Kadoorie Biobank. *European Journal of Endocrinology*, **186**, 233-244. <https://doi.org/10.1530/EJE-21-0743>
- [14] 景慧, 滕雨苾, Chacha Samuel Steven, 等. 陕西省城市成年人群肥胖代谢表型异质性流行病学特征分析[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(5): 610-613.
- [15] 李瑞莉, 吕敏, 肖峰, 等. 中国 5 城市社区老年人代谢综合征患病率调查[J]. 现代预防医学, 2013, 40(3): 460-462, 469.
- [16] 张弛, 赵乃蕊, 李华珠, 等. 不同肥胖亚型的临床特点及临床转归[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2012, 35(5):

- 80-84.
- [17] Arnlöv, J., Ingelsson, E., Sundström, J. and Lind, L. (2010) Impact of Body Mass Index and the Metabolic Syndrome on the Risk of Cardiovascular Disease and Death in Middle-Aged Men. *Circulation*, **121**, 230-236. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.887521>
- [18] Su, P.Y., Hsu, Y.C., Cheng, Y.F., et al. (2019) Strong Association between Metabolically-Abnormal Obesity and Gallstone Disease in Adults under 50 Years. *BMC Gastroenterology*, **19**, Article No. 117. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-1032-y>
- [19] Rey-López, J.P., De Rezende, L.F., Pastor-Valero, M. and Tess, B.H. (2014) The Prevalence of Metabolically Healthy Obesity: A Systematic Review and Critical Evaluation of the Definitions Used. *Obesity Reviews*, **15**, 781-790. <https://doi.org/10.1111/obr.12198>
- [20] Wang, B., Zhuang, R., Luo, X., et al. (2015) Prevalence of Metabolically Healthy Obese and Metabolically Obese But Normal Weight in Adults Worldwide: A Meta-Analysis. *Hormone and Metabolic Research*, **47**, 839-845. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559767>
- [21] 孟武, 朱君君, 鲍慧芬, 等. 芜湖市居民吸烟状况及相关行为[J]. 中国慢性病预防与控制, 2010, 18(1): 37-40.
- [22] 罗林峰, 何子健, 邓雪樱, 等. 广州市 15~69 岁居民吸烟现状及其影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2021, 37(1): 54-57.
- [23] 安苗苗, 金鹰, 朱焱, 等. 45~70 岁中老年人体检人群体脂指标变化对血尿酸与骨密度关系的影响研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(27): 3444-3450.
- [24] Phillips, C.M., Dillon, C., Harrington, J.M., et al. (2013) Defining Metabolically Healthy Obesity: Role of Dietary and Lifestyle Factors. *PLOS ONE*, **8**, e76188. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076188>
- [25] 王炳源. 农村成年人不同肥胖和代谢类型与 2 型糖尿病关系的队列研究[D]: [博士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2018.
- [26] 余卫军, 刘峥, 徐英, 等. 深圳市宝安区不同代谢类型体重正常、超重或肥胖的流行现状及影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2022, 30(8): 597-601, 605.
- [27] Song N., Liu F., Han M., et al. (2019) Prevalence of Overweight and Obesity and Associated Risk Factors among Adult Residents of Northwest China: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open*, **9**, e028131. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028131>
- [28] Mineur, Y.S., Abizaid, A., Rao, Y., et al. (2011) Nicotine Decreases Food Intake through Activation of POMC Neurons. *Science*, **332**, 1330-1332. <https://doi.org/10.1126/science.1201889>
- [29] Stojakovic, A., Espinosa, E.P., Farhad, O.T. and Lutfy, K. (2017) Effects of Nicotine on Homeostatic and Hedonic Components of Food Intake. *Journal of Endocrinology*, **235**, R13-R31. <https://doi.org/10.1530/JOE-17-0166>
- [30] Manley, R.S. and Boland, F.J. (1983) Side-Effects and Weight Gain following a Smoking Cessation Program. *Addictive Behaviors*, **8**, 375-380. [https://doi.org/10.1016/0306-4603\(83\)90038-2](https://doi.org/10.1016/0306-4603(83)90038-2)
- [31] Ben Taleb, Z., Ward, K.D., Asfar, T., et al. (2017) Smoking Cessation and Changes in Body Mass Index: Findings from the First Randomized Cessation Trial in a Low-Income Country Setting. *Nicotine & Tobacco Research*, **19**, 351-356. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw223>
- [32] Lopez-Garcia, E., Guallar-Castillon, P., Leon-Muñoz, L. and Rodriguez-Artalejo, F. (2013) Prevalence and Determinants of Metabolically Healthy Obesity in Spain. *Atherosclerosis*, **231**, 152-157. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.09.003>
- [33] 宁佩珊, 胡国清. 有害饮酒所致疾病负担的归因方法综述[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(10): 1047-1050.
- [34] Vance-Bryan, K., Guay, D.R., Gilliland, S.S., et al. (1993) Effect of Obesity on Vancomycin Pharmacokinetic Parameters as Determined by Using a Bayesian Forecasting Technique. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, **37**, 436-440. <https://doi.org/10.1128/AAC.37.3.436>
- [35] 陈莞婧, 张芮, 李东宇, 等. 西南地区健康体检人群久坐行为及心肺耐力与代谢综合征危险因素的相关性分析[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(6): 116-120.