

南京市 ≥ 15 岁居民代谢综合征流行病学特征及其影响因素

郭宝福, 李小成, 金迪, 王艳莉, 姜云, 谢国祥

南京市疾病预防控制中心, 江苏 南京 210003

摘要: **目的** 掌握南京市居民代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 流行病学特征, 探讨 MS 的影响因素, 为 MS 及其相关疾病的一级预防控制策略提供科学依据。 **方法** 采用多阶段分层整群随机抽样的方法, 将南京市各区按经济水平分为三层, 每层随机抽取 2 个区, 每个区抽取 6 个社区居委会, 每个居委会随机抽取 75 户, 抽中户家庭成员全部作为被调查对象, 进行询问调查、膳食调查、体格检查和实验室检测; 以 ≥ 15 岁普通人群为研究对象, 采用因子分析方法分析膳食模式, 采用多因素非条件 logistic 回归分析 MS 的影响因素。 **结果** 纳入研究对象共计 5 029 人。依据国际糖尿病联盟等组织共同发表的临时联合声明诊断标准, 南京市 ≥ 15 岁人群 MS 粗患病率为 30.98%, 标化患病率为 21.87%, 男性 (24.31%) 高于女性 (19.18%) ($\chi^2 = 19.420, P < 0.001$), 城市 (23.11%) 高于农村 (19.56%) ($\chi^2 = 8.115, P = 0.004$); MS 患病的危险因素包括生活在城市 ($OR = 1.344, 95\% CI: 1.126 \sim 1.604$)、年龄增加 ($OR_{65\text{岁组}} = 10.658, 95\% CI: 5.357 \sim 21.204$)、吸烟 ($OR = 1.222, 95\% CI: 1.008 \sim 1.480$)、长闲暇静坐时间 ($OR = 1.225, 95\% CI: 1.044 \sim 1.437$)、BMI 增加 ($OR_{肥胖} = 18.491, 95\% CI: 14.887 \sim 22.969$) 及高血压家族史 ($OR = 1.164, 95\% CI: 1.010 \sim 1.342$), 而高文化程度 ($OR_{大专及以上} = 0.693, 95\% CI: 0.515 \sim 0.932$) 为保护性因素。膳食模式分析共纳入食物频率调查对象 1 746 人, 因子分析提取 3 种膳食模式, 分别为糕点饮料模式、传统植物模式和西方肉类膳食模式; 西方肉类膳食模式下, Q4 人群相比于 Q1 人群 MS 患病风险增加 ($OR = 1.595, 95\% CI: 1.095 \sim 2.323, P_{趋势} = 0.018$)。 **结论** 南京市 ≥ 15 岁居民 MS 患病率较高, 应通过控制体重, 改变吸烟、长闲暇静坐时间、不合理膳食结构等方式予以预防控制。

关键词: 代谢综合征; 患病率; 环境因素; 膳食模式

中图分类号: R589 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2022)06-0645-07 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2022.06.002

Epidemiological characteristics and influencing factors of metabolic syndrome among residents aged ≥ 15 years in Nanjing

GUO Bao-fu, LI Xiao-cheng, JIN Di, WANG Yan-li, JIANG Yun, XIE Guo-xiang

Nanjing Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, Jiangsu 210003, China

Abstract: **Objective** To investigate the epidemiological characteristics of metabolic syndrome (MS) in Nanjing residents, to explore its influencing factors, and to provide a scientific basis for the primary prevention and control strategy of MS and its related diseases. **Methods** With a multi-stage stratified cluster random sampling method, districts in Nanjing were divided into three layers according to the economic level. 2 districts were randomly selected from each layer, 6 community neighborhood committees from each district, and 75 households from each neighborhood committee. All the family members of the households selected served as the subjects for inquiry, dietary investigation, physical examination and laboratory test. General population aged ≥ 15 years served as the research subjects, factor analysis was performed to identify the dietary patterns, and multivariate unconditional logistic regression analysis was used to identify the factors influencing MS. **Results** A total of 5,029 subjects were enrolled in this study. According to the diagnosis standard based on a joint interim statement issued by organizations such as the International Diabetes Federation, the crude prevalence rate of MS in the population aged ≥ 15 years was 30.98%, and the standardized prevalence rate 21.87%. The prevalence rate was higher in males than in females (24.31% vs. 19.18%, $\chi^2 = 19.420, P < 0.001$) as well as higher in urban areas than in rural areas (23.11% vs. 19.56%, $\chi^2 = 8.115, P = 0.004$). The risk factors for MS included living in cities ($OR = 1.344, 95\% CI: 1.126 \sim 1.604$), increasing age ($OR_{65\text{-year-old group}} = 10.658, 95\% CI: 5.357 \sim 21.204$), smoking ($OR = 1.222, 95\% CI: 1.008 \sim 1.480$), long leisure sedentary time ($OR = 1.225, 95\% CI: 1.044 \sim 1.437$), and increased BMI ($OR_{obesity} = 18.491, 95\% CI: 14.887 \sim 22.969$) and family history of hypertension ($OR = 1.164, 95\% CI: 1.010 \sim 1.342$), while high

基金项目: 南京市医学科技发展资金资助 (No. YKK17194)

作者简介: 郭宝福 (1977-), 男, 山东临朐人, 博士, 副主任医师, 主要从事营养与食品安全工作。

education ($OR_{\text{college and above}} = 0.693$, 95% CI : 0.515–0.932) was a protective factor. A total of 1,746 subjects were enrolled in dietary pattern analysis based on the food frequency data, and three dietary patterns, including pastry and beverage pattern, traditional vegetable pattern and western meat pattern, were extracted by factor analysis. In western meat pattern, subjects in the highest quartile had an increased risk of MS compared with those in the lowest quartile ($OR = 1.595$, 95% CI : 1.095–2.323, $P_{\text{trend}} = 0.018$). **Conclusion** The prevalence rate of MS in residents aged ≥ 15 years in Nanjing is high, which should be prevented and controlled by controlling body weight, changing smoking behavior, long leisure sitting time and unreasonable dietary structure and so on.

Keywords: metabolic syndrome; prevalence rate; environmental factor; dietary pattern

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是一组心血管疾病和糖尿病相关危险因素组成的综合征, 这些因素主要包括中心性肥胖、血糖异常、血压升高、甘油三酯水平升高、高密度脂蛋白胆固醇水平降低等^[1-2]。各种研究表明, MS 与冠状动脉和外周动脉疾病、心律失常和中风等心血管并发症显著相关^[3-4]。患有 MS 的人群发生 2 型糖尿病的风险是正常者的 5 倍, 发生中风和心肌梗死的风险是正常者的 3 倍^[5-6], 而全因死亡率则增加 1.5 倍^[3]。MS 的诊断标准至今并未完全统一, 目前普遍采用的标准为 2009 年国际糖尿病联盟 (International Diabetes Federation, IDF) 等组织共同发表的临时联合声明 (joint interim statement, JIS)。MS 作为全球主要的公共卫生问题之一, 患病率居高不下, 且在不同人种、年龄甚至性别之间均存在差异。全世界大多数国家 MS 患病率在 20%~30% 之间, 有的甚至更高^[7]; 发达国家 MS 患病率已经经过快速增长阶段且基本趋于稳定, 美国国家健康和营养调查显示, 2007—2012 年间相比 1988—1994 年间, 美国成人 MS 标化患病率由 25.3% 增长到 34.2%^[8], 且在 2007—2014 年间基本保持稳定。我国居民 MS 患病率正经历快速增长阶段, 2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测显示^[7], 我国成人 (≥ 18 岁) MS 粗患病率为 15.4%, 标化患病率为 11.0%。国内对于 MS 患病率的报道较多, 但很多报道存在抽样代表性不足或样本量过小的问题, 且各报道采用的诊断标准不尽一致, 导致各地报道 MS 患病率差异较大, 难以直接比较。南京市作为经济发达地区大城市的缩影, 居民的膳食结构和生活方式正发生着巨大变化, 营养相关慢性病患病率不断攀升。本研究采用覆盖南京市的代表性抽样, 开展居民营养与健康状况调查, 以期掌握可以代表我国经济发达地区大城市居民的 MS 流行病学特征及其影响因素, 为 MS 及其相关疾病的一级预防控制提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 样本量计算 本研究以全国糖尿病患病率 9.7% (≥ 20 岁人群)^[9] 为标识率, 允许误差 δ 为 15%, 取 95% 可信限, $\mu_{\alpha} = 1.96$ 。将南京市所有区按经济水

平分三层, 每层样本量 = $\frac{\mu_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}{(\delta \times p)}$ 。按 2010 年南

京常住人口资料, 18 岁及以上人口占 87%, 失访率按 10% 计算, 每层需要的样本量 2 030 人, 三层总计 6 090 人。根据以往中国人群报道, MS 患病率远高于糖尿病患病率, 如以 MS 患病率为 20% 计算, 总样本量为 2 049 人, 上述样本量完全满足 MS 研究需要。

1.1.2 抽样调查设计 本研究于 2012—2014 年间采用多阶段分层整群随机抽样的方法, 将南京市各区按经济水平分为三层, 每层随机抽取 2 个区, 每个区抽取 6 个居委会, 每个居委会随机抽取 75 户, 抽中户家庭成员全部作为调查对象, 进行询问调查、膳食调查、体格检查和实验室检测。

1.1.3 研究对象的确定 所有调查对象中剔除孕妇特殊人群; 因个人健康状况调查仅调查 15 岁及以上人群, 故剔除被调查人群中 15 岁以下儿童青少年人群, 剩余人群作为研究对象。

1.2 研究方法

1.2.1 调查内容 询问调查主要包括家庭基本情况登记表、个人健康情况调查问卷、身体活动调查问卷; 膳食调查分为连续 3 d 24 h 膳食回顾法和食物频率法调查 (100 种食物)。膳食模式分析采用确定研究对象中食物频率调查人群。

1.2.2 体格检查和实验室检测 研究对象测量身高、体重、腰围和血压。身高利用金属立柱式身高计测定, 体重采用双标尺杠杆体重秤测定, 腰围利用软尺测量, 血压测量采用标准汞柱式血压计。所有体检对象采集空腹静脉血测定血红蛋白、空腹血糖、甘油三酯、胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇, 18 岁及以上调查对象 (已确诊糖尿病者除外) 进行糖耐量检测。

1.2.3 质量控制 所有调查人员经培训并考核合格后参与调查; 调查表采用国家 2012 年居民营养与健康状况监测调查表, 经过信度和效度检验; 统一采购符合

标准的体检器材和检测试剂。每个监测点抽取 10% 的调查表、10 个体检对象进行复核。采用专用数据录入系统进行数据录入,分类对数据进行统一清理并对错误予以纠正。

1.2.4 MS 诊断标准 成人(≥18 周岁)MS 诊断标准采用 2009 年 IDF 等组织共同发表的 JIS 诊断标准^[10],满足标准中规定的 5 项 MS 组分中的 3 项及以上者诊断为 MS。儿童青少年(15~17 岁)MS 诊断标准采用中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组等发布的《中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议》中的诊断标准^[11]。

1.2.5 膳食模式分析 对 100 种食物中的同类食物、部分摄入频率和摄入量较少食物进行分类合并,其中米制品和面制品分别按照能量折算为生米、生面粉量;豆制品按照蛋白质折算为干黄豆量;奶及奶制品按照蛋白质折算为鲜奶量。采用因子分析方法分析膳食模式,采用残差法矫正总能量后重新计算各类食物摄入量,因子提取采用主成分法。提取膳食模式前,进行 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)和 Bardett's 球形检验。

1.2.6 相关变量的定义 酒精摄入量以 WHO 规定的量度单位“标准饮酒单位”(standard drink, SD)对不同酒类进行标准化,一个 SD=10 g 纯酒精。采用代谢当量(metabolism equivalent, MET)评估活动水平以计算个体总体身体活动量,1MET 定义为 1 kcal/(kg·h),将不同类型的活动归为一大类,并以活动强度为基础赋予一个特定的 MET 值。BMI 分级依据《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南》^[12]和行业标准《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T 586-2018)^[13]界值划分。家庭年人均收入<20 000 元为低收入,20 000~

34 999 元为中等收入,≥35 000 元为高收入。休闲性体力活动指以休闲、健身为主要目的的身体活动。闲暇时静坐时间指闲暇时平均每天看电视、使用计算机、阅读等的静坐时间。

1.3 统计学分析 采用 Excel 2013 进行基本数据整理,IBM SPSS 22.0 软件统计分析。研究对象社会人口学特征及生活方式因素分布以构成比表示;各种率或构成比较采用 χ^2 分析;膳食模式采用因子分析;各影响因素、膳食模式与 MS 关联性采用多因素非条件 logistic 回归分析;检验水准为 $P=0.05$ 。

2 结 果

2.1 研究对象基本特征 本研究共调查 6 865 人,其中体格检查数据完整人数 5 934 人;剔除孕妇、未抽血、其他信息不全者及<15 岁儿童青少年人群,最后纳入研究对象共计 5 029 人。男性 2 287 人(45.48%),女性 2 742 人(54.52%);平均年龄(54.85±15.24)岁,男性(55.80±15.42)岁,女性(54.06±15.05)岁。城市人群占 68.03%,高中及以上文化程度人群占 37.70%,低收入人群占 50.96%;女性从不吸烟比例高于男性(96.17% vs. 40.97%);女性不饮酒比例高于男性(91.88% vs. 49.49%);女性中休闲性体力活动≥30 min/d 的人群占比高于男性(27.35% vs. 24.75%),相反,女性中闲暇静坐时间>3 h/d 的人群占比低于男性(24.11% vs. 27.33%)。食物频率调查共 2 708 人,剔除 15 岁以下儿童青少年、孕妇人群、数据不全者及已知患有营养相关慢性疾病并采取饮食控制措施的研究对象,最后纳入分析的共计 1 746 人,见表 1。

表 1 不同性别研究对象社会人口学特征、生活方式因素分布及 MS 粗患病率情况

项目	男性(n=2 287)		女性(n=2 742)		全部人群(n=5 029)	
	构成(%)	患病率(%)	构成(%)	患病率(%)	构成(%)	患病率(%)
年龄组(岁)						
15~	118(5.16)	7(5.93)	145(5.29)	3(2.07)	263(5.23)	10(3.80)
25~	124(5.42)	38(30.65)	176(6.42)	15(8.52)	300(5.97)	53(17.67)
35~	234(10.23)	60(25.64)	325(11.85)	53(16.31)	559(11.12)	113(20.21)
45~	418(18.28)	132(31.58)	555(20.24)	153(27.57)	973(19.35)	285(29.29)
55~	723(31.61)	230(31.81)	885(32.28)	337(38.08)	1 608(31.97)	567(35.26)
65~	670(29.30)	230(34.33)	656(23.92)	300(45.73)	1 326(26.37)	530(39.97)
P 值	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a
地区						
城市	1 526(66.72)	540(35.39)	1 895(69.11)	634(33.46)	3 421(68.03)	1 174(34.32)
农村	761(33.28)	157(20.63)	847(30.89)	227(26.80)	1 608(31.97)	384(23.88)
P 值	/	<0.001 ^a	/	0.001 ^a	/	<0.001 ^a
文化程度						
小学及文盲	509(22.26)	131(25.74)	954(34.79)	409(42.87)	1 463(29.09)	540(36.91)
初中	797(34.85)	278(34.88)	873(31.83)	247(28.29)	1 670(33.21)	525(31.44)

续表 1

项目	男性(<i>n</i> =2 287)		女性(<i>n</i> =2 742)		全部人群(<i>n</i> =5 029)	
	构成(%)	患病率(%)	构成(%)	患病率(%)	构成(%)	患病率(%)
高中	722(31.57)	201(27.84)	691(25.20)	167(24.17)	1 413(28.10)	368(26.04)
大专及以上	259(11.32)	87(33.59)	224(8.17)	38(16.96)	483(9.60)	125(25.88)
<i>P</i> 值	/	0.001 ^a	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a
家庭人均年收入						
低	1 153(50.42)	319(27.67)	1 410(51.42)	444(31.49)	2 563(50.96)	763(29.78)
中	766(33.49)	257(33.55)	916(33.41)	287(31.33)	1 682(33.45)	544(32.34)
高	368(16.09)	121(32.88)	416(15.17)	130(31.25)	784(15.59)	251(32.02)
<i>P</i> 值	/	0.013 ^a	/	0.994	/	0.165
吸烟						
从不吸烟	937(40.97)	259(27.64)	2 637(96.17)	823(31.21)	3 574(71.07)	1 082(30.27)
曾经吸烟	139(6.08)	61(43.88)	28(1.02)	11(39.29)	167(3.32)	72(43.11)
现在吸烟	1 211(52.95)	377(31.13)	77(2.81)	27(35.06)	1 288(25.61)	404(31.37)
<i>P</i> 值	/	<0.001 ^a	/	0.514	/	0.002 ^a
饮酒						
不饮酒	1 132(49.49)	323(28.53)	2 519(91.88)	793(31.48)	3 651(72.60)	1 116(30.57)
中等酒精摄入	831(36.34)	266(32.01)	197(7.18)	57(28.93)	1 028(20.44)	323(31.42)
高酒精摄入	324(14.17)	108(33.33)	26(0.95)	11(42.31)	350(6.96)	119(34.00)
<i>P</i> 值	/	0.123	/	0.368	/	0.391
总身体活动水平						
低水平	402(17.58)	123(30.60)	405(14.77)	147(36.30)	807(16.05)	270(33.46)
中等水平	923(40.36)	269(29.14)	543(19.80)	104(19.15)	1 466(29.15)	373(25.44)
高水平	962(42.06)	305(31.70)	1 794(65.43)	610(34.00)	2 756(54.80)	915(33.20)
<i>P</i> 值	/	0.482	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a
休闲性体力活动(min/d)						
<30	1 721(75.25)	503(29.23)	1 922(72.65)	612(30.72)	3 713(73.83)	1 115(30.03)
≥30	566(24.75)	194(34.28)	750(27.35)	249(33.20)	1 316(26.17)	443(33.66)
<i>P</i> 值	/	0.024 ^a	/	0.213	/	0.014 ^a
静态行为时间(h/d)						
<1	95(4.15)	24(25.26)	121(4.41)	29(23.97)	216(4.30)	53(24.54)
1~	360(15.74)	81(22.50)	477(17.40)	136(28.51)	837(16.64)	217(25.93)
3~	748(32.71)	208(27.81)	962(35.08)	313(32.54)	1 710(34.00)	521(30.47)
4~	1 084(47.40)	384(35.42)	1 182(43.11)	383(32.40)	2 266(45.06)	767(33.85)
<i>P</i> 值	/	<0.001 ^a	/	0.108	/	<0.001 ^a
闲暇静坐时间(h/d)						
≤3	1 662(72.67)	471(28.34)	2 081(75.89)	653(31.38)	3 743(74.43)	1 124(30.03)
>3	625(27.33)	226(36.16)	661(24.11)	208(31.47)	1 286(25.57)	434(33.75)
<i>P</i> 值	/	<0.001 ^a	/	0.966	/	0.013 ^a
BMI						
体重过低	63(2.75)	1(1.59)	80(2.92)	6(7.50)	143(2.84)	7(4.90)
体重正常	992(43.38)	97(9.78)	1 241(45.26)	173(13.94)	2 233(44.40)	270(12.09)
超重	926(40.49)	373(40.28)	1 035(37.75)	412(39.81)	1 961(38.99)	785(40.03)
肥胖	306(13.38)	226(73.86)	386(14.08)	270(69.95)	692(13.76)	496(71.68)
<i>P</i> 值	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a	/	<0.001 ^a
高血压家族史						
无	1 280(55.97)	354(27.67)	1 627(59.34)	500(30.73)	2 907(57.80)	854(29.38)
有	1 007(44.03)	343(34.06)	1 115(40.66)	361(32.38)	2 122(42.20)	704(33.18)
<i>P</i> 值	/	0.001 ^a	/	0.362	/	0.004 ^a
糖尿病家族史						
无	2 009(87.84)	599(29.82)	2 375(86.62)	741(31.20)	4 384(87.17)	1 340(30.57)
有	278(12.16)	98(35.25)	367(13.38)	120(32.70)	645(12.83)	218(33.80)
<i>P</i> 值	/	0.065	/	0.565	/	0.097

注:a 为 MS 患病率差异有统计学意义。

2.2 MS 患病率 5 029 名研究对象中 1 558 人患 MS,粗患病率为 30.98%。按照全国第六次人口普查南京市人口构成进行年龄性别标化后,南京市≥15 岁人群 MS 标化患病率为 21.87%,其中男性(24.31%)高于女性(19.18%) ($\chi^2=19.420,P<0.001$),城市(23.11%)高于农村(19.56%) ($\chi^2=8.115,P=0.004$),见表 1。

2.3 MS 影响因素多因素分析 在单因素群分析基础上,分性别对 MS 患病的影响因素进行多因素非条件 logistic 回归分析。MS 患病风险城市是农村人群的 1.344 倍(95%CI:1.126~1.604);随着年龄的增加,MS 患病风险增加,≥65 岁人群的患病风险是 15~24 岁组的 10.658 倍(95%CI:5.357~21.204);相比于小学及

文盲人群,其他文化程度人群患病风险均降低;曾经或现在吸烟人群患病风险是从不吸烟者的 1.222 倍(95%CI:1.008~1.480);有高血压家族史人群患病风险是无家族史的 1.164 倍(95%CI:1.010~1.342);闲暇静坐时间增加 MS 患病风险增加,>3 h/d 人群患病风险是≤3 h/d 的 1.225 倍(95%CI:1.044~1.437);随着 BMI 增加,MS 患病风险亦急剧增加,肥胖人群患病风险是体重正常者的 18.491 倍(95%CI:14.887~

22.969)。分性别看,无论男性还是女性,地区(城市)、年龄和 BMI 增加都是 MS 患病的危险因素。此外,男性人群中,吸烟($OR=1.307$, 95%CI:1.060~1.652)、高酒精摄入($OR=1.442$, 95%CI:1.043~1.989)和长闲暇静坐时间($OR=1.358$, 95%CI:1.074~1.717)亦是 MS 患病的危险因素;女性人群中低文化程度、低身体活动水平是 MS 患病的危险因素,见表 2。

表 2 研究对象 MS 患病率影响因素的多因素 logistic 回归分析

因素	男性		女性		全人群	
	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值
地区						
农村	1		1		1	
城市	1.598(1.245~2.051)	<0.001	1.303(1.024~1.659)	0.032	1.344(1.126~1.604)	0.001
年龄组(岁)						
15~	1		1		1	
25~	4.998(1.925~12.975)	0.001	3.194(0.871~11.708)	0.080	4.011(1.903~8.455)	<0.001
35~	3.585(1.442~8.913)	0.006	4.694(1.385~15.912)	0.013	3.981(1.960~8.089)	<0.001
45~	5.452(2.260~13.152)	<0.001	8.733(2.625~29.051)	<0.001	6.646(3.337~13.238)	<0.001
55~	5.536(2.324~13.186)	<0.001	13.890(4.183~46.120)	<0.001	8.752(4.408~17.378)	<0.001
≥65	6.366(2.684~15.097)	<0.001	18.042(5.407~60.207)	<0.001	10.658(5.357~21.204)	<0.001
文化程度						
小学及文盲	—		1		1	
初中	—		0.595(0.466~0.760)	<0.001	0.752(0.624~0.907)	0.003
高中	—		0.584(0.444~0.770)	<0.001	0.673(0.547~0.829)	<0.001
大专及以上	—		0.514(0.321~0.822)	0.005	0.693(0.515~0.932)	0.015
吸烟						
从不吸烟	1		—		1	
曾经或现在吸烟	1.307(1.046~1.633)	0.018	—		1.222(1.008~1.480)	0.041
饮酒						
不饮酒	1		—		—	
中等酒精摄入	1.065(0.854~1.356)	0.593	—		—	
高酒精摄入	1.442(1.044~1.992)	0.027	—		—	
总身体活动水平						
低水平	—		1		—	
中等水平	—		0.714(0.504~1.011)	0.058	—	
高水平	—		0.763(0.587~0.993)	0.044	—	
闲暇静坐时间(h/d)						
≤3	1		—		1	
>3	1.358(1.074~1.717)	0.011	—		1.225(1.044~1.437)	0.013
BMI						
体重正常	1		1		1	
体重过低	0.162(0.022~1.182)	0.074	0.448(0.175~1.148)	0.095	0.338(0.147~0.779)	0.011
超重	5.994(4.658~7.714)	<0.001	3.610(2.922~4.461)	<0.001	4.567(3.893~5.358)	<0.001
肥胖	27.245(19.365~38.331)	<0.001	13.754(10.323~18.324)	<0.001	18.491(14.887~22.969)	<0.001
高血压家族史						
无	—		—		1	
有	—		—		1.164(1.010~1.342)	0.036

注:“—”表示所在人群回归模型中未进入的变量。

2.4 膳食模式与 MS 的关联性分析 经分类合并和折算,最终纳入膳食模式分析的食物共计 27 类。KMO 检验统计量为 0.773,Bartlett's 球形检验 $P<0.001$,说明该人群食物摄入数据适合做因子分析。因子分析选择特征根 >1 、碎石图中出现拐点之前的因子,共有 5 个主要因子被提取。根据特征根、因子的可解释度,选取其中前三个因子,其特征根分别为 3.891、2.144、1.548,方差贡献率为 26.7%。以因子负荷绝对值较高的因子所属的食物种类命名膳食模式,可归类为以糕点小吃、饮料摄入为主的“糕点饮料模式”、以杂豆、全谷物摄入为主的“传统植物模式”和以畜禽肉、水产品摄入为主的“西方肉类模式”。

各膳食模式人群根据因子得分四等分,从低到高分别记为 Q1~Q4。多因素非条件 logistic 回归分析结果显示,西方膳食模式下,Q4 人群相比于 Q1 人群 MS 患病风险增加 ($OR = 1.595, 95\% CI: 1.095 \sim 2.323, P_{趋势} = 0.018$);未发现糕点饮料模式和传统植物模式与 MS 之间的关联性具有统计学意义 ($P>0.05$),见表 3。

表 3 不同膳食模式与 MS 患病率的关联性分析[OR(95%CI)]

	Q1	Q2	Q3	Q4	$P_{趋势}$
糕点饮料模式					
模型 1 ^a	1	1.037(0.777~1.385)	1.036(0.769~1.395)	0.689(0.493~0.961)	0.061
模型 2 ^b	1	1.045(0.781~1.399)	1.055(0.780~1.426)	0.749(0.534~1.050)	0.168
模型 3 ^c	1	0.912(0.660~1.260)	0.843(0.603~1.178)	0.696(0.480~1.009)	0.057
传统植物模式					
模型 1	1	0.995(0.705~1.404)	0.992(0.687~1.432)	0.869(0.594~1.273)	0.417
模型 2	1	1.028(0.726~1.456)	1.061(0.730~1.542)	0.929(0.630~1.370)	0.299
模型 3	1	0.890(0.606~1.307)	1.043(0.688~1.579)	0.896(0.582~1.379)	0.808
西方肉类模式					
模型 1	1	1.507(1.112~2.041)	1.351(0.995~1.835)	1.585(1.158~2.169)	0.013 ^d
模型 2	1	1.527(1.120~2.080)	1.472(1.073~2.018)	1.789(1.277~2.507)	0.002 ^d
模型 3	1	1.329(0.942~1.874)	1.388(0.975~1.975)	1.595(1.095~2.323)	0.018 ^d

注:a 模型 1:调整性别、年龄、地区;b 模型 2:在模型 1 的基础上调整了文化程度、家庭人均年收入、吸烟饮酒情况、高血压及糖尿病家族史、总身体活动水平和静态行为时间;c 模型 3:在模型 2 的基础上调整了 BMI。d 具有统计学意义。

3 讨 论

国内尚未见基于最新 JIS 诊断标准有代表性的 MS 患病情况报道,本研究结果显示,南京市 ≥ 15 岁居民 MS 粗患病率为 30.98%,标化患病率为 21.87%,即使考虑诊断标准不同造成的差异(CDS 标准可能会低估^[14]),南京市居民 MS 患病率也显著高于全国平均水平,这可能与发达大城市居民不健康的生活方式及人

口老龄化程度较高有关。由于我国正处在高速发展阶段,城市居民老龄化会越来越严重,类似于南京的发达城市 MS 综合性预防控制已刻不容缓。

对于年龄、地区及 BMI 等因素对 MS 的影响,多项国内外研究均得出与本研究类似的结果^[7-8,14]。随着年龄的增加,MS 患病率明显增高,这也提示相应的预防干预措施应当尽早展开,理想状况下应在出现一项组分异常而形成三项组分异常之前尽早实施^[8]。随着 BMI 的增加 MS 患病率急剧升高,多项研究也显示肥胖与 MS 密切相关^[15-16],可见控制体重对于 MS 预防控制至关重要。本研究结果显示,无论是全人群还是男性人群,吸烟均是 MS 的危险因素,多项其他研究也显示类似的结果^[17-19];3 年内戒烟者相对于持续吸烟者患病风险可能增加^[20],本研究也显示曾经吸烟者 MS 粗患病率高于现在吸烟和不吸烟者,可见吸烟作为 MS 的危险因素,不仅与吸烟年限和吸烟量有关,可能还与戒烟的早晚有关。饮酒与 MS 关联性研究结果并不一致,一项 6 年队列研究发现^[21],饮用啤酒是 MS 的危险因素,但未发现饮用葡萄酒和白酒与 MS 及其组分存在关联;本研究发现在男性人群中高酒精摄入是 MS 的危险因素,但未发现中等酒精摄入量与 MS 有关。可见,饮酒与 MS 的关系较为复杂,高酒精摄入是其危险因素,甚至饮酒的类型不同导致的结果也不一样,尚需要通过更多的前瞻性和机制研究予以证实。本研究结果显示,总人群及男性人群中长闲暇静坐时间是 MS 的危险因素,与 16 项前瞻性研究的荟萃分析结果基本一致^[22];未发现休闲性活动与 MS 存在关联性,仅显示女性人群中高总体力活动水平是 MS 的保护性因素,而总体力活动水平与 MS 的关联性受到的影响因素较多,一是各研究总体力活动水平计算方法可能不一致;二是体力活动与 MS 关联性可能会受到 BMI 的影响^[23]。

从膳食模式的角度探讨食物对慢性病的影响可以避免单种食物之间的相互影响。本研究发现,以畜禽肉、水产品摄入为主的“西方肉类模式”增加 MS 的患病风险,这与韩国人群^[24]及其他中国人群^[25]的研究结果一致。因此,在 MS 的健康宣教和干预过程中,对于高饱和脂肪、高能量为特点的“西方肉类模式”的膳食应予以重视,针对危险因素采取综合干预措施。

本研究存在的局限性,一是本研究是横断面研究,所得 MS 危险因素与其患病之间尚无法形成因果关系;二是对研究对象生活方式及膳食摄入的调查是当下的调查结果,但膳食包括其他生活方式因素对 MS 的影响是一个长期过程,无法排除研究对象尤其是老年研究对象已发生了生活方式改变而对研究结果产生的

影响。

参考文献

- [1] Zafar U, Khaliq S, Ahmad HU, et al. Metabolic syndrome; an update on diagnostic criteria, pathogenesis, and genetic links[J]. Hormones (Athens), 2018, 17(3):299-313.
- [2] Han TS, Lean MEJ. Metabolic syndrome[J]. Medicine, 2015, 43(2):80-87.
- [3] Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(14):1113-1132.
- [4] Garg PK, Biggs ML, Carnethon M, et al. Metabolic syndrome and risk of incident peripheral artery disease[J]. Hypertension, 2014, 63(2):413-419.
- [5] Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008, 28(4):629-636.
- [6] O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies[J]. Obes Rev, 2015, 16(1):1-12.
- [7] 何宇纳, 赵文华, 赵丽云, 等. 中国 2010-2012 年成年人代谢综合征流行特征[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(2):212-215.
- [8] Moore JX, Chaudhary N, Akinyemiju T. Metabolic syndrome prevalence by race/ethnicity and sex in the United States, national health and nutrition examination survey, 1988-2012[J]. Prev Chronic Dis, 2017, 14:E24.
- [9] 中国疾病预防控制中心慢病中心. 2007 年中国慢性病及其危险因素监测报告[M]. 北京:人民卫生出版社, 2010:23.
- [10] Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity[J]. Circulation, 2009, 120(16):1640-1645.
- [11] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 等. 中国儿童青少年代谢综合征定义和防治建议[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50(6):420-422.
- [12] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重与肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. 营养学报, 2004, 26(1):1-4.
- [13] 国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586-2018[S]. 北京:中国标准出版社, 2018:5-7.
- [14] Xi B, He D, Hu Y, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its influencing factors among the Chinese adults: the China Health and Nutrition Survey in 2009[J]. Prev Med, 2013, 57(6):867-871.
- [15] Wisse BE. The inflammatory syndrome: the role of adipose tissue cytokines in metabolic disorders linked to obesity[J]. J Am Soc Nephrol, 2004, 15(11):2792-2800.
- [16] Wen J, Yang J, Shi Y, et al. Comparisons of different metabolic syndrome definitions and associations with coronary heart disease, stroke, and peripheral arterial disease in a rural Chinese population[J]. PLoS One, 2015, 10(5):e0126832.
- [17] Calo WA, Ortiz AP, Suárez E, et al. Association of cigarette smoking and metabolic syndrome in a Puerto Rican adult population[J]. J Immigr Minor Health, 2013, 15(4):810-816.
- [18] Wada T, Urashima M, Fukumoto T. Risk of metabolic syndrome persists twenty years after the cessation of smoking[J]. Intern Med, 2007, 46(14):1079-1082.
- [19] 周青, 王林俊, 陈丽, 等. 南京市医务工作者代谢综合征流行状况及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2021, 28(8):998-1001.
- [20] Kim BJ, Kim BS, Sung KC, et al. Association of smoking status, weight change, and incident metabolic syndrome in men: a 3-year follow-up study[J]. Diabetes Care, 2009, 32(7):1314-1316.
- [21] Barrio-Lopez MT, Bes-Rastrollo M, Sayon-Orea C, et al. Different types of alcoholic beverages and incidence of metabolic syndrome and its components in a Mediterranean cohort[J]. Clin Nutr, 2013, 32(5):797-804.
- [22] He D, Xi B, Xue J, et al. Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies[J]. Endocrine, 2014, 46(2):231-240.
- [23] Cheriya P, Duan Y, Qian Z, et al. Obesity, physical activity and the development of metabolic syndrome: the atherosclerosis risk in communities study[J]. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 2010, 17(3):309-313.
- [24] Woo HD, Shin A, Kim J. Dietary patterns of Korean adults and the prevalence of metabolic syndrome: a cross-sectional study[J]. PLoS One, 2014, 9(11):e111593.
- [25] Wei ZY, Liu JJ, Zhan XM, et al. Dietary patterns and the risk of metabolic syndrome in Chinese adults: a population-based cross-sectional study[J]. Public Health Nutr, 2018, 21(13):2409-2416.

收稿日期:2021-09-01