

# 藏族牧民代谢综合征的流行状况及相关因素

彭雯<sup>1</sup> 王彦香<sup>1</sup> 汪海静<sup>1</sup> 李珂<sup>2</sup> 孙晓敏<sup>2</sup> 王友发<sup>2</sup>

<sup>1</sup>青海大学医学部营养健康促进中心/公共卫生系, 西宁 810008; <sup>2</sup>西安交通大学全球健康研究院/公共卫生学院, 西安 430065

通信作者: 王友发, Email: youfawang@gmail.com

**【摘要】目的** 研究青海省从高海拔牧区搬迁定居城镇的藏族牧民中 MS 的流行状况及相关因素, 尤其是膳食因素。**方法** 采用横断面研究, 纳入 920 名藏族成年人(男性 419 名, 女性 501 名), 进行一般情况问卷调查、膳食频率调查、体格检查和生化检测。问卷调查包括社会经济、生活方式和食物消费指标。采用主成分分析鉴定膳食模式, 采用 logistic 回归分析 MS 及其组分的相关因素。**结果** MS 及组分的患病率分别为 32.8%(MS)、83.7%(HDL-C 降低)、62.1%(中心性肥胖)、36.7%(血压升高)、11.8%(TG 升高)和 7.9%(血糖升高)。超重率为 31.2%, 肥胖率为 30.3%。吸烟是 HDL-C 降低( $OR=1.239, 95\%CI: 1.025\sim 1.496$ )及 TG 升高( $OR=1.277, 95\%CI: 1.038\sim 1.571$ )的相关因素; 饮酒是 TG 升高( $OR=1.426, 95\%CI: 1.055\sim 1.927$ )的相关因素; 体力活动是中心性肥胖、HDL-C 降低和 TG 升高的相关因素。城镇膳食和西方膳食模式依从性随年龄增长而下降, 牧区传统膳食模式随年龄增长而上升。按膳食模式得分五分位数分类, 城镇膳食和 MS 显著相关(趋势检验  $P=0.016$ )。**结论** 藏族牧民中 MS 及肥胖高发。吸烟、饮酒、城镇膳食模式、体力活动不足是 MS 及其组分的相关因素。

**【关键词】** 代谢综合征; 患病率; 相关因素; 膳食模式

**基金项目:** 国家自然科学基金(82103846); 中国营养学会营养科普与传播研究基金(CNS-SCP2020-40); 青海省重大科技专项(2021-NK-A3)

## The prevalence and associated factors of metabolic syndrome among Tibetan pastoralists in transition from nomadic to settled urban environment

Peng Wen<sup>1</sup>, Wang Yanxiang<sup>1</sup>, Wang Haijing<sup>1</sup>, Li Ke<sup>2</sup>, Sun Xiaomin<sup>2</sup>, Wang Youfa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nutrition and Health Promotion Center, Department of Public Health, Medical College, Qinghai University, Xining 810008, China; <sup>2</sup>Global Health Institute, School of Public Health, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 430065, China

Corresponding author: Wang Youfa, Email: youfawang@gmail.com

**【Abstract】 Objective** To study the prevalence and associated factors of metabolic syndrome (MS) among Tibetan pastoralists in transition from high altitude nomadic to settled urbanized environment, especially dietary factors. **Methods** The community-based cross-sectional study included 920 Tibetan adults (men 419, women 501). Data were collected using questionnaires, anthropometric measurements, and biomarker tests. Questionnaires included socio-economic, lifestyle characteristics and food consumption. Principal component analysis was used to identify dietary patterns. The risk factors of MS and its components were analyzed by logistic regression model. **Results** The prevalence rates of MS and its components were 32.8% (MS), 83.7% (decreased HDL-C), 62.1% (central obesity), 36.7% (elevated blood pressure), 11.8% (elevated TG), and 7.9% (elevated blood glucose), respectively. The prevalence of overweight was 31.2%, obesity

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211118-00900

收稿日期 2021-11-18 本文编辑 万玉立

引用格式: 彭雯, 王彦香, 汪海静, 等. 藏族牧民代谢综合征的流行状况及相关因素[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(4): 533-540. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211118-00900.

Peng W, Wang YX, Wang HJ, et al. The prevalence and associated factors of metabolic syndrome among Tibetan pastoralists in transition from nomadic to settled urban environment[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(4): 533-540. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211118-00900.



30.3%. Multivariate analysis showed smoking was associated factor for both of decreased HDL-C ( $OR=1.239$ , 95% $CI$ : 1.025-1.496) and elevated TG ( $OR=1.277$ , 95% $CI$ : 1.038-1.571). Alcohol drinking appeared as associated factor of elevated TG ( $OR=1.426$ , 95% $CI$ : 1.055-1.927). However, physical activity showed as a protective factor for central obesity, decreased HDL-C, and elevated TG. With the increase of age, the adherence to the urban and western dietary patterns decreased, and that to the pastoral dietary pattern increased. By quintiles of dietary pattern scores, the urban dietary pattern was significantly associated with MS (trend test  $P=0.016$ ). **Conclusions** Tibetan pastoralists had high prevalence of both MS and obesity. Smoking, alcohol drinking, the transition from pastoral dietary pattern to urban dietary pattern and inadequate physical activity served as associated factors for MS and its components.

**【Key words】** Metabolic syndrome; Prevalence; Associated factors; Dietary pattern

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (82103846); Nutrition Science Popularization and Communication Research Fund of Chinese Nutrition Society (CNS-SCP2020-40); Key Science and Technology Program in Qinghai Province (2021-NK-A3)

慢性病占我国总死因的 88.5%，其中心脑血管疾病是最主要原因<sup>[1-2]</sup>，MS 是重要危险因素<sup>[3]</sup>。全国慢性病监测显示，青藏高原居民的慢性病和心脑血管疾病的标化死亡率居全国前列<sup>[4]</sup>，可能与代谢异常有关。而经历城镇化和从游牧向定居迁移的藏族人群可能是高危人群。青藏高原的藏族人群生活环境和传统生产生活方式随海拔高度和社会发展变迁而变化。纯牧民多生活在海拔 4 000 m 以上，饮食结构依赖游牧业，和其他人群差异大。近几十年来，在生态环境保护、扶贫搬迁等政策引导下，高海拔游牧牧民搬迁、定居到城镇，其居住环境、生产生活方式发生了巨大变化，疾病谱可能也随之改变<sup>[5]</sup>。城镇化的生活方式可能为影响因素，如膳食改变和体力活动减少<sup>[6]</sup>。本研究对藏族牧民 MS 及其组分的流行状况及相关因素进行分析。

## 对象与方法

1. 研究对象：研究地点为青海省格尔木市郊（海拔 2 800 m）的两个藏族牧民定居社区。居民均从原生牧区（海拔 4 000 m 以上）搬迁定居而来，传统饮食方式基于游牧业。截至 2018 年底，2 个社区的总人数近 4 000 名。调查了 1 003 名居民，纳入 ≥ 18 岁且数据完整者，最终纳入 920 名研究对象。本研究通过青海大学医学院伦理委员会批准（批准文号：2017-34）。

2. 调查方法：本研究为横断面调查，由社区成年人自愿参加。从社区政府机构获得社区居民的性别和年龄分布，与研究人群比较，两者差异无统计学意义，因此，研究人群对社区具有一定代表性。

3. 研究内容：包括一般情况问卷调查、膳食调

查、体格检查和生化指标检测 4 个部分。膳食调查采用半定量食物频率法<sup>[5]</sup>。体格检查包括身高、体重、腰围和血压。生化指标包括 FPG、血脂等。

### 4. 主要研究变量：

(1) MS：采用多家国际学术机构联合更新的标准<sup>[3]</sup>。

(2) MS 相关组分：①中心性肥胖诊断标准参考文献<sup>[7]</sup>：男性腰围 ≥ 90 cm、女性腰围 ≥ 85 cm；②血压升高：SBP ≥ 130 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 或 DBP ≥ 85 mmHg；③ HDL-C 降低：男性 < 1.00 mmol/L、女性 < 1.30 mmol/L；④ TG 升高：TG ≥ 1.70 mmol/L；⑤ 血糖升高：FPG ≥ 5.6 mmol/L 或正接受糖尿病药物治疗。符合 ≥ 3 项则诊断为 MS。

(3) 体重分类：按中国标准，BMI 24.0~27.9 kg/m<sup>2</sup> 为超重，≥ 28.0 kg/m<sup>2</sup> 为肥胖；按 WHO 标准，BMI 25.0~29.9 kg/m<sup>2</sup> 为超重，≥ 30.0 kg/m<sup>2</sup> 为肥胖。

(4) 社会经济和生活方式指标：社会经济指标包括文化程度和医疗保险类型。生活方式指标包括吸烟（从不、已戒烟、< 5 支/d、≥ 5 支/d）、饮酒（从不、已戒酒、< 40 g/周、≥ 40 g/周）、自报体力活动（低、中、高）和饮食，其中饮食包括 3 种膳食模式：城镇膳食（以精米白面、根茎类蔬菜为特征）、西方膳食（以含糖饮料、零食、甜点、油炸碳水化合物为特征）和牧区传统膳食（以糌粑、藏式奶酪、酥油茶/奶茶、酸奶/牛奶为特征）。由于藏族牧民传统膳食的特殊性，研究特别关注了膳食因素及其分布。

5. 统计学分析：数据采用 SPSS 27.0 软件进行分析。采用  $\bar{x} \pm s$  描述年龄，采用率及构成比描述分类变量，组间均数比较采用  $t$  检验，率和构成比比较采用  $\chi^2$  检验和趋势性  $\chi^2$  检验。采用主成分分析鉴定膳食模式。膳食模式因子得分，采用箱式图描述

因子得分分布。采用 logistic 回归分析 MS 及其组分的相关因素。双侧检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 结 果

1. 一般特征: 共纳入 920 名研究对象, 其中男性 419 名 (45.5%), 女性 501 名 (54.5%), 年龄 18~90 (43.2±13.9) 岁。74.1% 从未上过学, 仅有 15.6% 为小学毕业及以上文化程度。男性、女性在文化程度、吸烟、饮酒、自报体力活动分布差异有统计学意义 ( $P<0.001$ )。诊断为 MS 的研究对象年龄较大, 体力活动水平低于非 MS 研究对象, 差异有统计学意

义 ( $P=0.022$ )。按中国标准, 超重率为 31.2%, 肥胖率为 30.3%, 超重/肥胖率合计为 61.5%。见表 1。

2. MS 及其组分的患病率及分布特点: MS 患病率为 32.8%, 男性 MS 患病率为 33.7%, 女性 MS 患病率为 32.1%。随年龄和体重增长, MS 患病率显著增加 ( $P<0.001$ ) (图 1)。MS 的 5 个组分中, 患病率由高到低分别为 HDL-C 降低 (83.7%)、中心性肥胖 (62.1%)、血压升高 (36.7%)、TG 升高 (11.8%) 和血糖升高 (7.9%)。5 个组分的患病率都随年龄增长而升高 (图 2)。

3. 膳食特点: 在特征性的 13 类食物中 (图 3), 男性消费含糖饮料的频率高于女性, 差异有统计学

表 1 920 名藏族牧民基本特征

特 征	合计(n=920)	男性(n=419)	女性(n=501)	P 值	MS(n=302)	非 MS(n=618)	P 值
年龄组(岁)				0.331			<0.001
18~	364(39.6)	161(38.4)	203(40.5)		50(16.6)	314(50.8)	
40~	276(30.0)	118(28.2)	158(31.5)		98(32.5)	178(28.8)	
50~	164(17.8)	93(19.8)	81(16.2)		85(28.1)	79(12.8)	
60~	116(12.6)	57(13.6)	59(11.8)		69(22.8)	47(7.6)	
文化程度				0.001			0.395
未上过学	682(74.1)	285(68.0)	397(79.2)		229(75.8)	453(73.3)	
小学未毕业	95(10.3)	52(12.4)	43(8.6)		33(10.9)	62(10.0)	
小学毕业及以上	143(15.6)	82(19.6)	61(12.2)		40(13.3)	103(16.7)	
医疗保险				0.947			0.399
城镇保险	460(50.0)	209(49.9)	251(50.1)		157(52.0)	303(49.0)	
农村保险或无保险	460(50.0)	210(50.1)	250(49.9)		145(48.0)	315(51.0)	
吸烟				<0.001			0.165
从不	666(72.4)	207(49.4)	459(91.6)		213(70.5)	453(73.3)	
已戒烟	88(9.6)	80(19.1)	8(1.6)		38(12.6)	50(8.1)	
<5 支/d	30(3.2)	21(5.0)	9(1.8)		8(2.7)	22(3.6)	
≥5 支/d	136(14.8)	111(26.5)	25(5.0)		43(14.2)	93(15.0)	
饮酒				<0.001			0.333
从不	723(78.6)	265(63.2)	458(91.4)		232(76.8)	491(79.5)	
已戒酒	93(10.1)	79(18.9)	14(2.8)		34(11.3)	59(9.5)	
<40 g/周	13(9.9)	64(15.3)	27(5.4)		29(9.6)	6(10.0)	
≥40 g/周	13(1.4)	11(2.6)	2(0.4)		7(2.3)	6(1.0)	
自报体力活动				<0.001			0.022
轻	617(67.1)	303(72.3)	314(62.7)		218(72.2)	399(64.6)	
中	158(17.2)	84(20.1)	74(14.8)		50(16.5)	108(17.5)	
重	145(15.7)	32(7.6)	113(22.5)		34(11.3)	111(17.9)	
体重状况[基于 BMI(kg/m <sup>2</sup> )]							
中国标准				0.176			<0.001
低体重(<18.5)	22(2.4)	10(2.4)	12(2.4)		0(0.0)	22(3.5)	
正常体重(18.5~)	332(36.1)	151(36.0)	181(36.1)		20(6.6)	312(50.5)	
超重(24.0~)	287(31.2)	144(34.4)	143(31.2)		106(35.1)	181(29.3)	
肥胖(28.0~)	279(30.3)	114(27.2)	165(30.3)		176(58.3)	103(16.7)	
WHO 标准				0.117			<0.001
低体重(<18.5)	22(2.4)	10(2.4)	12(2.4)		0(0.0)	22(3.6)	
正常体重(18.5~)	405(44.0)	187(44.6)	218(43.5)		33(10.9)	372(60.2)	
超重(25.0~)	313(34.0)	157(37.5)	156(31.1)		146(48.4)	167(27.0)	
肥胖(30.0~)	180(19.6)	65(15.5)	115(23.0)		123(40.7)	57(9.2)	

注: 括号外数据为人数, 括号内数据为构成比(%)

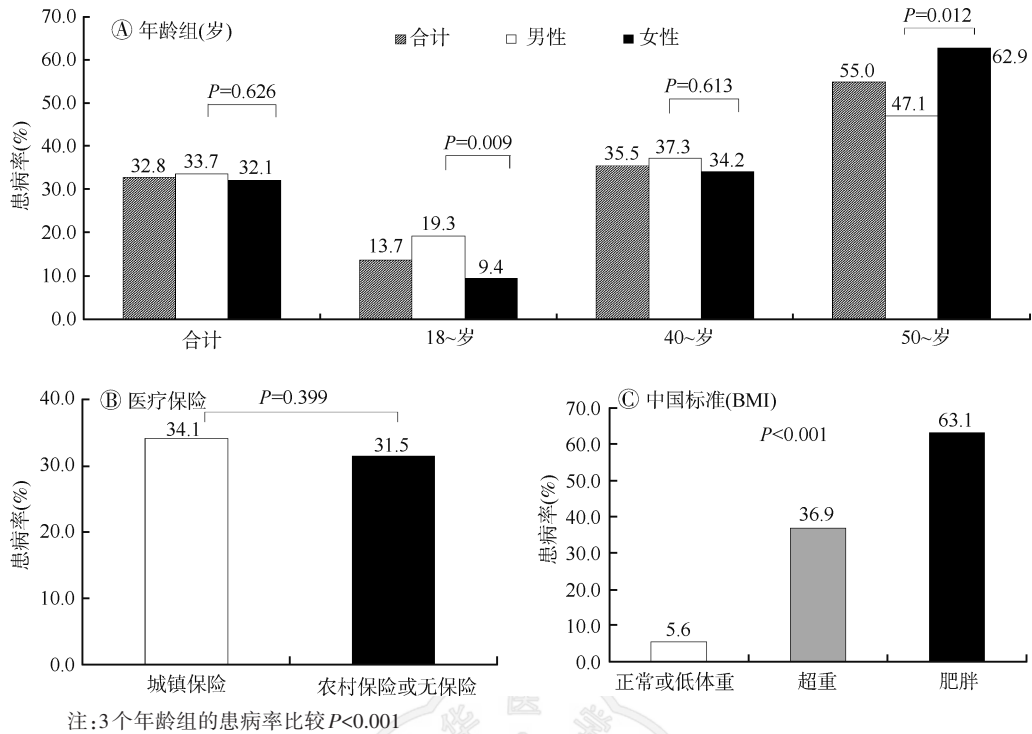


图 1 920 名藏族牧民 MS 的患病率

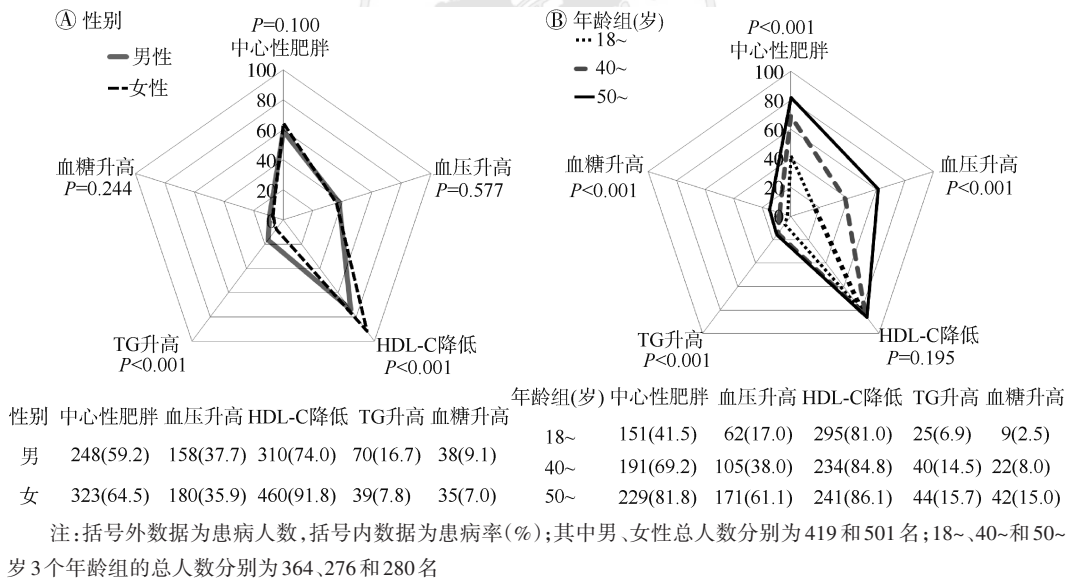


图 2 920 名藏族牧民不同性别和年龄组 MS 组分的患病率

意义 ( $P=0.004$ ), 女性消费甜点 (包括蛋糕、曲奇等) ( $P < 0.001$ ) 和酸奶/牛奶 ( $P=0.048$ ) 的频率显著高于男性。随年龄增加消费频率显著上升的食物类别主要为藏族牧区传统膳食, 包括糌粑 ( $P < 0.001$ )、藏式奶酪 ( $P < 0.001$ ) 和酥油茶/奶茶 ( $P=0.032$ ); 和年龄无显著关系的是酸奶/牛奶和牛/羊肉; 其他类别的食物消费频率都随年龄增加显著下降。同时, 89.9% 的研究对象每天至少食用一次牛/羊肉。

按性别分层, 仅有牧区传统膳食模式得分在男

女性间差异有统计学意义, 且女性高于男性 ( $P=0.028$ )。按年龄分层, 西方膳食模式得分随年龄增长显著递减 ( $P < 0.001$ ), 牧区传统膳食模式得分随年龄增长显著递增 ( $P < 0.001$ ), 城镇膳食模式在年龄分布中差异有统计学意义, 18~ 岁年龄组得分高于 50~ 岁年龄组 ( $P=0.048$ ) (图 3)。

4. MS 及其各组分的影响因素分析: 以 MS 及其组分为因变量, 以年龄、性别、文化程度、医疗保险、吸烟、饮酒、体力活动、不同膳食模式得分为自变

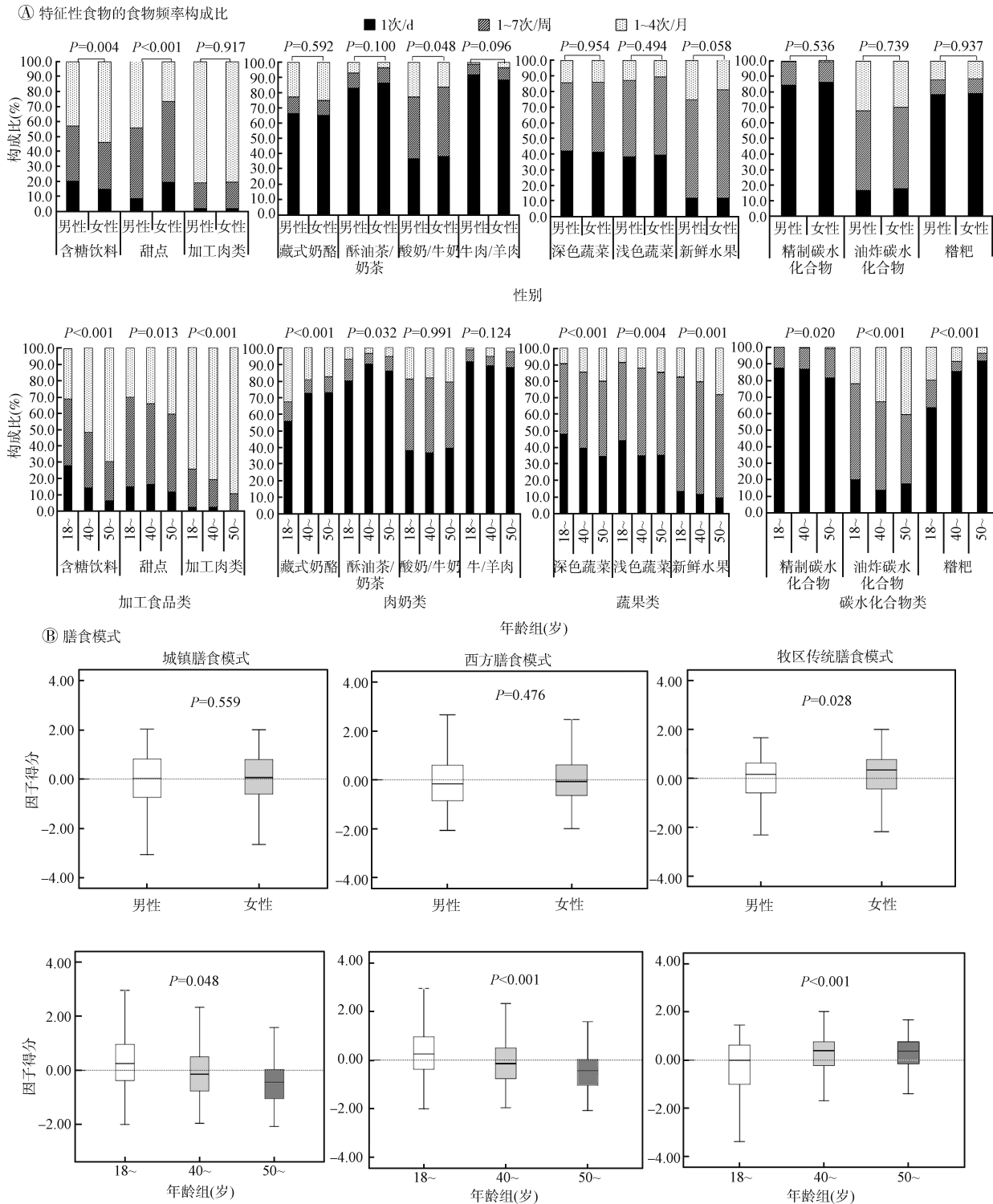


图3 920名藏族牧民不同性别和年龄组特征性食物的食用频率构成比分布及膳食模式分布

量,运用非条件 logistic 回归模型进行分析发现,年龄是MS和5个组分的独立相关因素,女性发生中心性肥胖( $OR=1.630, 95\%CI: 1.166\sim 2.278$ )、HDL-C降低( $OR=5.323, 95\%CI: 3.414\sim 8.301$ )的风险增加。生活方式因素中,吸烟是HDL-C降低( $OR=1.239, 95\%CI: 1.025\sim 1.496$ , 趋势检验  $P=0.027$ )、TG升高

( $OR=1.277, 95\%CI: 1.038\sim 1.571$ , 趋势检验  $P=0.021$ )的相关因素;饮酒是TG升高( $OR=1.426, 95\%CI: 1.055\sim 1.927$ , 趋势检验  $P=0.021$ )的相关因素;而体力活动是中心性肥胖、HDL-C降低和TG升高的相关因素(表2)。

膳食因素中,按膳食模式得分的五分位数分

类,结果显示仅有城镇膳食模式和MS显著相关(趋势检验  $P=0.016$ )。其中城镇膳食得分  $Q_5$  和  $Q_1$  相比,MS的风险为 1.819 倍( $OR=1.819, 95\%CI: 1.081\sim 3.062$ )。西方膳食模式及牧区传统膳食模式和MS及其组分均无趋势相关。

### 讨 论

本研究发现,青海省城镇化过程中的藏族牧民MS的患病率(32.8%)和超重/肥胖率(61.5%)高于全国平均水平(MS<20%,超重/肥胖率为50.7%)<sup>[8-9]</sup>,MS组分分布和全国特征差异明显<sup>[10]</sup>。此外,藏族牧民的膳食独具特色。随年龄增长,对以糌粑、酥油茶/奶茶、奶制品、牛/羊肉为特征的藏族牧区传统膳食模式的依从性升高,对以精米白面、根茎类蔬菜为特征的城镇膳食模式和以含糖饮料、零食、甜点、油炸碳水化合物为特征的西方膳食模式的依从性下降。本研究发现的牧区传统膳食模式和既往研究鉴定出的农村或城镇藏族人群的膳食有差异<sup>[11-12]</sup>。

国内外研究均提示MS及其组分在不同民族间

的分布差异有统计学意义<sup>[10]</sup>。在5个组分中,中心性肥胖率(62.1%)是全国的近2倍(32.7%)<sup>[13]</sup>。2013-2014年中国慢性病监测的分省份数据显示,西藏自治区中心性肥胖率居全国前列<sup>[13]</sup>。本研究中腰围切点采用了中国人群的切点,但此证据主要基于汉族人群,藏族人群的基因背景、生活环境、生活方式等和汉族人群差异大,未来需进一步研究是否需要人群特异性切点。另外本研究中血糖升高(7.9%)仅为全国的1/5(37.3%),两项全国代表性研究均显示藏族人群糖尿病患病率远低于全国平均水平<sup>[14-15]</sup>。这可能和藏族人传统饮食青稞中富含的β葡聚糖能够调节血糖稳态、防止代谢紊乱有关<sup>[16]</sup>。此外,在安第斯山脉的高海拔人群也记录到了较低的糖尿病患病率<sup>[17]</sup>,推测可能和高海拔低氧环境的特殊代谢状况有关。然而,确切原因仍需研究。

本研究中MS及其组分的独立相关因素包括年龄、饮酒、吸烟、体力活动。年龄是MS及其各组分的独立相关因素,这和全国及各个区域性研究的结果一致<sup>[18-22]</sup>。而鉴定出的饮酒、吸烟行为相关因素和其他研究基本一致,也被认为是糖尿病和心血管

表2 研究人群MS及其组分影响因素的logistic回归分析

类别	变量	β值	$s_e$	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值(95%CI)
MS	年龄	0.073	0.007	107.301	<0.001	1.076(1.061~1.091)
	城镇膳食模式	0.142	0.059	5.830	0.016	1.152(1.027~1.292)
中心性肥胖	女性	0.488	0.171	8.157	0.004	1.630(1.166~2.278)
	年龄	0.067	0.007	88.098	<0.001	1.069(1.054~1.084)
	体力活动	-0.310	0.098	10.083	0.001	0.734(0.606~0.888)
	农村保险或无保险	0.306	0.162	3.573	0.059	1.358(0.989~1.865)
血压升高	年龄	0.077	0.007	117.582	<0.001	1.080(1.065~1.095)
	城镇膳食模式	0.108	0.057	3.576	0.059	1.114(0.996~1.246)
HDL-C降低	女性	1.672	0.227	54.420	<0.001	5.323(3.414~8.301)
	年龄	0.019	0.008	5.235	0.022	1.019(1.003~1.035)
	吸烟	0.214	0.096	4.921	0.027	1.239(1.025~1.496)
	体力活动	-0.342	0.127	7.223	0.007	0.710(0.553~0.911)
TG升高	城镇膳食模式	0.134	0.070	3.723	0.054	1.144(0.998~1.311)
	女性	-0.549	0.268	4.216	0.040	0.577(0.342~0.975)
	年龄	0.020	0.009	4.878	0.027	1.021(1.002~1.039)
	吸烟	0.244	0.106	5.345	0.021	1.277(1.038~1.571)
	饮酒	0.355	0.154	5.320	0.021	1.426(1.055~1.927)
血糖升高	体力活动	-0.505	0.210	5.787	0.016	0.603(0.400~0.911)
	年龄	0.057	0.010	31.601	<0.001	1.059(1.038~1.080)
	饮酒	-0.489	0.256	3.649	0.056	0.614(0.372~1.013)

注:仅呈现有统计学意义的结果;纳入模型的变量包括性别、年龄、医疗保险类型、文化程度、吸烟、饮酒、体力活动和膳食模式;其中性别为二分类变量,年龄为连续性变量,其他为有序分类变量;有序分类变量的顺序为:文化程度(未上过学、小学未毕业、小学毕业及以上),吸烟(从不、已戒烟、<5支/d、≥5支/d),饮酒(从不、已戒烟、<40 g/w、≥40 g/w),体力活动(低、中、高),每种膳食模式根据得分划分为  $Q_1\sim Q_5$  五等分

事件的行为危险因素<sup>[10,18,20-21]</sup>。

本研究 3 种膳食模式中,城镇膳食模式和中心性肥胖、血压升高、HDL-C 降低相关。由于本研究中研究对象膳食结构的特殊性,难以和其他以膳食模式作为暴露因素的研究作对比。然而,膳食模式中的食物组和 MS 的关系依然可比。城镇膳食模式中牛/羊肉和精米白面可以解释 MS 及部分组分的相关性。国内外有研究显示,红肉及精制碳水化合物摄入和 MS 相关<sup>[19,23-24]</sup>。基于藏族游牧居民的另一项研究也显示,西方膳食模式和超重(BMI $\geq$ 24 kg/m<sup>2</sup>)呈趋势相关<sup>[25]</sup>,但本研究未发现西方膳食模式与 MS 及其组分的相关性,可能和样本量有限有关。后期将增加样本量验证西方膳食模式对 MS 的作用。

本研究存在局限性。首先,未能记录食物具体摄入量,且有研究表明,采用食物频率法进行膳食调查时,食物分量记录的质量普遍欠佳,食物频率在个体差异中最为重要<sup>[26]</sup>。第二,本研究为横断面调查,不能证明因果关系,但本研究中膳食习惯、行为方式等暴露因素都相对稳定,因此可提示相关因素<sup>[27]</sup>。

综上所述,城镇化转型过程中,MS 在藏族牧民成年人中高发,肥胖和中心性肥胖率高于全国平均水平,而 FPG 异常低于全国平均水平。吸烟、饮酒是 MS 及其组分的行为相关因素,而体力活动是保护因素。从牧区传统膳食向城镇膳食的转型也是 MS 及部分组分的相关因素。当前急需采取针对性综合干预措施,促进健康生活方式,提升藏族居民健康水平。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 彭雯:数据收集、数据处理、论文撰写;王彦香、汪海静:数据处理、论文撰写;李珂、孙晓敏:数据整理、论文修改;王友发:研究指导、论文修改

### 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国国务院新闻办公室.《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》发布会图文实录[EB/OL]. (2020-12-23) [2021-09-11]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/42311/44583/wz44585/Document/1695276/1695276.htm>.
- [2] Zhou MG, Wang HD, Zeng XY, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2019, 394(10204):1145-1158. DOI: 10.1016/s0140-6736(19)30427-1.
- [3] Alberti KGMM, 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. DOI: 10.1161/circulationaha.109.192644.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会疾病预防控制局.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, 2015.
- [5] Bureau of Disease Prevention and Control, National Health and Family Planning Commission. Chinese residents' nutrition and chronic diseases report (2015) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015.
- [5] Peng W. Nutritional implications of Tibetan Plateau resettling and urbanization programmes. In: Oenema S, Campeau C, Delmuè DCC, ed. United Nations System Standing Committee on Nutrition (UNSCN)-Nutrition 44. Rome:UNSCN:2019. pp. 83-90.
- [6] Fong TCT, Ho RTH, Yip PSF. Effects of urbanization on metabolic syndrome via dietary intake and physical activity in Chinese adults: Multilevel mediation analysis with latent centering[J]. *Social Sci Med*, 2019, 234: 112372. DOI:10.1016/j.socscimed.2019.112372.
- [7] Bao YQ, Lu JX, Wang C, et al. Optimal waist circumference cutoffs for abdominal obesity in Chinese[J]. *Atherosclerosis*, 2008, 201(2): 378-384. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2008.03.001.
- [8] He YN, Li YP, Bai GY, et al. Prevalence of metabolic syndrome and individual metabolic abnormalities in China, 2002-2012[J]. *Asia Pacif J Clin Nutr*, 2019, 28(3): 621-633. DOI:10.6133/apjcn.201909\_28(3).0023.
- [9] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.015.
- [9] He YN, Zhao WH, Zhao LY, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Chinese adults in 2010-2012[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(2):212-215. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.015.
- [10] 郭恒,马儒林,张景玉,等.新疆哈萨克族与汉族代谢综合征流行特点比较与分析[J].中华高血压杂志,2011,19(6): 538-543. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.06.001.
- [10] Guo H, Ma RL, Zhang JY, et al. Comparative analysis of epidemic characteristic of metabolic syndrome of Kazakh and Hans in Xinjiang[J]. *Chin J Hypertens*, 2011, 19(6): 538-543. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.06.001.
- [11] Wang ZJ, Dang SN, Xing Y, et al. Dietary patterns and their associations with energy, nutrient intake and socioeconomic factors in rural lactating mothers in Tibet[J]. *Asia Pacif J Clin Nutr*, 2017, 26(3): 450-456. DOI: 10.6133/apjcn.012016.13.
- [12] Ruan Y, Huang YS, Zhang Q, et al. Association between dietary patterns and hypertension among Han and multi-ethnic population in southwest China[J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 1106. DOI: 10.1186/s12889-018-6003-7.
- [13] Zhang X, Zhang M, Zhao ZP, et al. Geographic variation in prevalence of adult obesity in China: Results from the 2013-2014 national chronic disease and risk factor surveillance[J]. *Ann Intern Med*, 2020, 172(4): 291-293. DOI:10.7326/m19-0477.
- [14] Wang LM, Gao P, Zhang M, et al. Prevalence and ethnic pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013[J]. *JAMA*, 2017, 317(24): 2515-2523. DOI: 10.1001/jama.2017.7596.
- [15] Li YZ, Teng D, Shi XG, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study[J]. *BMJ*, 2020, 369: m997. DOI: 10.1136/bmj.m997.

[16] Mio K, Yamanaka C, Matsuoka T, et al. Effects of  $\beta$ -Glucan rich barley flour on glucose and lipid metabolism in the ileum, liver, and adipose tissues of high-fat diet induced-obesity model male mice analyzed by DNA microarray[J]. *Nutrients*, 2020, 12(11): 3546. DOI: 10.3390/nu12113546.

[17] Santos JL, Pérez-Bravo F, Carrasco E, et al. Low prevalence of type 2 diabetes despite a high average body mass index in the Aymara natives from Chile[J]. *Nutrition*, 2001, 17(4):305-309. DOI:10.1016/s0899-9007(00)00551-7.

[18] 赵厚宇, 杨俊, 孙凤, 等. 中国 3 个地区体检人群代谢综合征发病风险及其危险因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(12): 1591-1597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.12.001.

Zhao HY, Yang J, Sun F, et al. Risk and related factors on metabolic syndrome among people who had received screening on physical check-up programs, in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(12):1591-1597. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.12.001.

[19] Guo H, Gao X, Ma RL, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its associated factors among multi-ethnic adults in Rural areas in Xinjiang, China[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1):17643. DOI:10.1038/s41598-017-17870-5.

[20] Li YR, Zhao LY, Yu DM, et al. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study[J]. *PLoS One*, 2018, 13(6): e0199293. DOI: 10.1371/journal.pone.0199293.

[21] Xi B, He D, Hu YH, 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. DOI:10.1016/j.jpmed.2013.09.023.

[22] Lu JL, Wang LM, Li M, et al. Metabolic syndrome among adults in China: the 2010 China noncommunicable disease surveillance[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102(2): 507-515. DOI:10.1210/jc.2016-2477.

[23] Kim Y, Je Y. Meat consumption and risk of metabolic syndrome: results from the Korean population and a meta-analysis of observational studies[J]. *Nutrients*, 2018, 10(4):390. DOI:10.3390/nu10040390.

[24] Radhika G, van Dam RM, Sudha V, et al. Refined grain consumption and the metabolic syndrome in urban Asian Indians (Chennai Urban Rural Epidemiology Study 57)[J]. *Metabolism*, 2009, 58(5):675-681. DOI:10.1016/j.metabol.2009.01.008.

[25] Peng W, Liu Y, Liu Y, et al. Major dietary patterns and their relationship to obesity among urbanized adult Tibetan pastoralists[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2019, 28(3): 507-519. DOI:10.6133/apjcn.201909\_28(3).0010.

[26] Thompson FE, Subar AF, Brown CC, et al. Cognitive research enhances accuracy of food frequency questionnaire reports: results of an experimental validation study[J]. *J Am Dietet Assoc*, 2002, 102(2): 212-225. DOI:10.1016/s0002-8223(02)90050-7.

[27] Kaplan H, Thompson RC, Trumble BC, et al. Coronary atherosclerosis in indigenous South American Tsimane: a cross-sectional cohort study[J]. *Lancet*, 2017, 389(10080): 1730-1739. DOI:10.1016/s0140-6736(17)30752-3.

## 中华流行病学杂志第八届编辑委员会组成人员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

顾问	高福	顾东风	贺雄	姜庆五	陆林	乔友林
	饶克勤	汪华	徐建国			
名誉总编辑	郑锡文					
总编辑	李立明					
副总编辑	邓瑛	冯子健	何纳	何耀	卢金星	沈洪兵
	谭红专	吴尊友	杨维中	詹思延		

### 编辑委员(含总编辑、副总编辑)

安志杰	白亚娜	毕振强	曹广文	曹卫华	曹务春	陈坤	陈可欣
陈万青	陈维清	代敏	戴江红	党少农	邓瑛	丁淑军	段广才
段蕾蕾	方利文	方向华	冯子健	龚向东	何纳	何耀	何剑峰
胡东生	胡永华	胡志斌	贾崇奇	江宇	阚飙	阚海东	李琦
李群	李敬云	李立明	李秀央	李亚斐	李中杰	林鹏	刘静
刘民	刘玮	刘殿武	卢金星	栾荣生	罗会明	吕繁	吕筠
吕嘉春	马军	马伟	马家奇	马文军	毛琛	孟蕾	米杰
缪小平	潘凯枫	潘晓红	彭晓霞	邱洪斌	任涛	单广良	邵中军
邵祝军	沈洪兵	施小明	时景璞	宋志忠	苏虹	孙业桓	谭红专
唐金陵	陶芳标	汪宁	王蓓	王岚	王丽	王璐	王金桃
王丽敏	王全意	王素萍	王伟炳	王增武	王长军	王子军	魏文强
吴凡	吴静	吴涛	吴先萍	吴尊友	武鸣	项永兵	徐飏
徐爱强	许汴利	许国章	闫永平	杨维中	么鸿雁	叶冬青	于普林
余宏杰	俞敏	詹思延	张建中	张顺祥	张卫东	张作风	赵方辉
赵根明	赵文华	赵亚双	周脉耕	朱凤才	庄贵华		