原创精选
Selected article

大同煤矿集团职工脂肪肝患病情况与膳食模式关系研究

马开莉[1]，王慧[1]，黄建军[2]，孙晨明[2]，乔楠[1]，张海霞[1]，王彤[1]

1. 山西医科大学公共卫生学院卫生统计学教研室，山西 太原 030001
2. 大同煤矿集团有限公司总医院，山西 大同 037003

摘要：

[目的] 脂肪肝现已成为第二大肝病，并且与多种慢性病有关。因此本研究的目的是调查大同煤矿集团职工脂肪肝患病情况，并探讨其与膳食模式之间的关系。

[方法] 采用两阶段分层随机抽样方法，调查大同煤矿集团职工 3 548 人。对职工进行一般情况调查、膳食状况调查、脂肪肝诊断、人体测量及评价。采用探索性因子分析方差最大旋转法提取并命名膳食模式，采用 logistic 回归分析脂肪肝患病率与膳食模式的关系。

[结果] 调查对象中男性 3 039 人，女性 509 人。脂肪肝检出 1 170 人，检出率为 32.98%；其中男性检出率 34.52%（1 049/3 039），女性检出率 23.77%（121/509），检出率差异有统计学意义（$P<0.001$）。男性和女性煤矿职工均提取出 4 种膳食模式，男性膳食模式分别为“畜肉内脏型”“传统型”“高盐型”和“水果大米型”，女性膳食模式分别为“禽畜肉型”“高盐高能量型”“高蛋白水果型”和“主食蔬菜型”，累积方差贡献率分别为 35.00% 和 37.56%。logistic 回归分析显示，校正年龄、体重指数、体力活动、婚姻状况等变量后，相对于“水果大米型”膳食模式，男性职工“畜肉内脏型”膳食模式的调整 *OR* 及其 95%*CI* 为 1.33（1.02~1.74），“高盐型”膳食模式为 1.32（1.01~1.71），均具有统计学意义；而在女性煤矿职工中，相对于“主食蔬菜型”膳食模式，另外三种膳食模式的 *OR* 值均无统计学意义。

[结论] 不同膳食模式对脂肪肝患病率的影响可能存在性别差异。男性煤矿职工的膳食模式与脂肪肝有密切关系，改善膳食结构，合理膳食是防治脂肪肝的重要措施之一。

关键词：煤矿职工；脂肪肝；膳食模式；因子分析

Relationships between prevalence of fatty liver and dietary patterns among workers in Datong Coal Mine Group

MA Kai-li[1], WANG Hui[1], HUANG Jian-jun[2], SUN Chen-ming[2], QIAO Nan[1], ZHANG Hai-xia[1], WANG Tong[1] (1.*Department of Health Statistics, School of Public Health, Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi* 030001*, China;* 2.*General Hospital of Datong Coal Mine Group, Datong, Shanxi* 037003*, China*)

Abstract:

[Objective] Fatty liver has become the second largest liver disease, and is related to a variety of chronic diseases. The aim of this study is to estimate the prevalence of fatty liver among workers in Datong Coal Mine Group and assess the associations between fatty liver and dietary patterns.

[Methods] A total of 3 548 workers in Datong Coal Mine Group were selected by two-stage stratified random sampling method. General information survey, dietary investigation, fatty liver diagnosis, and anthropometric evaluation were conducted. Dietary patterns were extracted and named by varimax rotation of exploratory factor analysis, and the relationships between fatty liver prevalence and dietary patterns were analyzed by logistic regression.

[Results] There were 3 039 male and 509 female workers enrolled in the study. The prevalence rate of fatty liver in the selected workers was 32.98% (n=1 170); the prevalence rates in male workers (34.52%, 1 049/3 039) and female workers (23.77%, 121/509) were significantly different ($P<0.001$). Both male and female coal mine workers showed four dietary patterns: “red meat and viscera, ” “traditional, ” “high salt, ” and “fruit and rice” for males; “poultry and red meat, ” “high salt and high energy, ” “high protein and fruit, ” and “staple and vegetable” for females. The cumulative variance contribution rates of males and females were 35.00% and 37.56%, respectively. The results of logistic regression analysis showed that after adjusting for the

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2019.18502

基金项目
国家自然科学基金项目（81872715）

作者简介
马开莉（1993—），女，硕士生；
E-mail：201600510595@b.sxmu.edu.cn

通信作者
王彤，E-mail：wtstat@21cn.com

伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2018-08-01
录用日期 2019-01-15

文章编号 2095-9982(2019)03-0210-07
中图分类号 R151
文献标志码 A

▸引用
马开莉，王慧，黄建军，等. 大同煤矿集团职工脂肪肝患病情况与膳食模式关系研究 [J]. 环境与职业医学，2019，36（3）：210-216.

▸本文链接
www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2019.18502

Funding
This study was funded.

Correspondence to
WANG Tong, E-mail: wtstat@21cn.com

Ethics approval Obtained
Competing interests None declared
Received 2018-08-01
Accepted 2019-01-15

▸To cite
MA Kai-li, WANG Hui, HUANG Jian-jun, et al. Relationships between prevalence of fatty liver and dietary patterns among workers in Datong Coal Mine Group[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2019, 36(3): 210-216.

▸Link to this article
www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2019.18502

covariates such as age, body mass index, physical activity level, and marital status, the dietary patterns of "red meat and viscera" (adjusted *OR*=1.33, 95%*CI*: 1.02-1.74) and "high salt" (adjusted *OR*=1.32, 95%*CI*: 1.01-1.71) versus "fruit and rice" still had statistical significance in male workers; in female workers, the *OR* values of the other three dietary patterns were not statistically significant versus "staple and vegetable".

[Conclusion] The influence of different dietary patterns on the prevalence of fatty liver may have gender differences. The dietary patterns of male coal mine workers are closely related to fatty liver; therefore, improving dietary structure is one of the important measures to prevent fatty liver.

Keywords: coal mine worker; fatty liver; dietary pattern; factor analysis

脂肪肝是指肝脏内甘油三酯含量超过5.56%的一种脂肪代谢紊乱性疾病[1]，现已成为仅次于病毒性肝炎的第二大肝病[2]。脂肪肝与代谢综合征，尤其是与2型糖尿病和心血管疾病有关[3]。有研究表明，脂肪肝会增加患代谢综合征和心血管疾病的风险[4-5]。尽管脂肪肝具有可逆性，但如果不能早发现、早诊断、早治疗，则有可能发展成肝硬化、肝癌，乃至肝衰竭[6]，因此预防和治疗脂肪肝具有较强的公共卫生学意义。脂肪肝的病理生理学原因较为复杂，有很多因素可以导致肝脏内的脂肪沉积，包括内源性因素和外源性因素[7]。很多研究发现年龄、肥胖、体力活动、饮酒等因素[8-9]可能与脂肪肝的发病风险有关，而膳食脂肪、碳水化合物的摄入与脂肪在肝脏内的沉积有密切关系[7]，所以膳食结构和营养摄入一直是备受关注的防治脂肪肝的环境因素[10]。相对于其他行业，煤矿工人是一类特殊的职业群体，经常面临粉尘、噪声、高温等特殊的工作环境，劳动强度相对较大，吸烟、饮酒比例较高，饮水和营养摄入情况较为特殊，其脂肪肝的患病情况和膳食模式的合理性值得关注。因此，为了解大同煤矿集团职工的脂肪肝患病情况及其膳食模式，有针对性地对煤矿职工进行膳食指导，改善和提供其营养状况，为脂肪肝的一级预防提高科学依据，本研究于2013年7—12月对大同煤矿集团职工进行了脂肪肝和膳食营养状况调查。

1 对象与方法

1.1 对象

由于本调查人群中大多数是男性，根据文献资料得到脂肪肝的预期患病率为31.8%[11]，在容许误差为2.9%的情况下，运用PASS 11.0软件计算样本量为4 029人，但考虑到无应答和其他未知情况，最后将实际调查总样本量扩大为4 400人。本研究采用两阶段分层随机抽样方法；第一阶段抽样采用简单随机抽样法，从大同煤矿集团现有的3个地域86个煤矿中随机抽取10个有代表性的煤矿单位为抽样框，删除信息不全的个体，整理数据后共有38 951人；第二阶段按年龄段（≤24、25~29、30~34、35~39、40~44、45~49、50~54、55~59、≥60）、性别（男、女）和工种（井下一线、井下辅助、地面）三个因素进行分层随机抽样，按结构比例确定每层样本量。最后实际收回4 341份问卷，应答率为98.66%，剔除食物频率调查表缺失和病毒性肝炎者后，有效问卷3 548份，有效率为81.73%。本研究通过了山西医科大学伦理委员会审批。调查开始前，所有研究对象均签署了知情同意书。

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表，调查内容包括煤矿工人的年龄、性别、婚姻状况、教育程度、主要工作类型、家庭月收入、既往病史、国际体力活动问卷（International Physical Activity Questionnaire，IPAQ）、吸烟、饮酒、饮茶状况等相关信息。

1.2.2 膳食调查与评价 采用自行设计的半定量食物频率调查问卷（Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire，SQFFQ），调查煤矿工人近一年来20组食物的平均每次摄入量、食用周期（每天/每周/每月/每年/不吃）和进食次数。以中国疾病预防控制中心营养与健康所编制的《中国食物成分表》（2009年版）[12]为依据，并结合当地食物消费情况确定食物种类，这20组食物分别是大米、小麦面粉、杂粮、薯类、油炸面食、猪肉、牛羊肉、禽肉、内脏类、鱼虾及水产品、奶类及其产品、豆类及其产品、蛋类及其产品、新鲜蔬菜、干菜或腌制菜、咸菜、新鲜水果、粉条、糕类和坚果类。最后根据每组食物的摄入量和食用频率计算出每人每组食物的平均每日摄入量。

1.2.3 脂肪肝诊断 根据2010年中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组修订的《非酒精性脂肪性肝病诊疗指南》进行脂肪肝诊断[13]。由2名经验丰富的放射科医师使用高分辨率超声断层法，根据肝

脏回声、肝内管道结构、肝脏形态等进行肝脏超声检查和评估。放射科医师检查时不了解本研究及研究对象的疾病史。

1.2.4 体重指数（body mass index，BMI）测量及评价

由经过统一专业培训的调查员采用标准方法[10]测量身高（m）、体重（kg），并根据公式计算：BMI=体重/身高^2。按照我国成年人BMI标准进行分类：BMI<18.5 kg/m^{2}为体重过低，18.5~23.9 kg/m^{2}为正常，24.0~27.9 kg/m^{2}为超重，≥28.0 kg/m^{2}为肥胖[14]。

1.3 质量控制

为确保收集的数据质量，实施调查前按统一标准对所有的调查员进行严格培训，就问卷填写说明、指导用语、膳食调查细节、实施流程等进行明确的规定和要求。现场调查时，问卷填写在质量控制人员的监督和指导下完成。调查结束后，明确统一的数据录入标准，并采用EpiData 3.0双录入方法录入调查数据。

1.4 统计学分析

运用SAS 9.2进行数据清理、核查和分析。经检验，数据不服从正态分布，故计量资料采用中位数（下四分位数，上四分位数）进行统计描述，采用Wilcoxon秩和检验比较两组中位数差异；计数资料采用率或构成比进行统计描述，两组率的比较采用χ^2检验，对于有序分类变量患病率的比较，采用卡方Cochran-Armitage趋势检验。由于不同营养素之间可能存在复杂的相互作用，会掩盖单个或多个营养素与患病风险或影响因素的真正关联[15-16]，故采用探索性因子分析，用方差最大旋转法提取膳食模式。因子分析是一种从多个原始指标的相关关系入手，找到支配这种相关关系的有限个不可观测的公共因子，并用这些公共因子来解释原始指标之间的相关性或协方差关系的多元统计分析方法[17]。在进行因子分析前，先用Kaiser's measure of sampling adequacy（MSA）统计量检验数据是否适合做因子分析，MSA统计量越接近1，表明变量间的相关性越强，原始变量越适合做因子分析，通常认为其大于0.6则可以进行因子分析。结合特征根（eigen value）>1、碎石图、食物组合的合理性确定因子数目，根据因子载荷（factor loading）>0.3及食物特点等来命名膳食模式。为提高公共因子的可解释性，通过方差最大旋转法进行因子旋转。利用因子分析可以得到每个研究对象在不同膳食模式中的因子得分，因子得分越高，表示该研究对象更倾向于该类膳食模式。由于不同性别的膳食模式可能不同[18]，所以本研究采用探索性因子分析分别提取男性和女性煤矿职工的膳食模式。最后利用单因素和多因素logistic回归分析不同膳食模式与脂肪肝之间的相关性。检验水准α=0.05。

2 结果

2.1 一般情况

在被调查的3 548名大同煤矿集团职工中，男性职工有3 039名，女性职工有509名；平均年龄为（41.87±8.63）岁，年龄<35岁、35~岁和45~岁的职工分别有869名、1 290名和1 389名。3 548名职工中，脂肪肝检出率为32.98%；男性脂肪肝检出率（34.52%）明显高于女性（23.77%）（P<0.001）；<35、35~、45~岁三组人群的脂肪肝检出率分别为25.89%、30.00%和40.17%；饮酒者占总人群的41.23%，其中脂肪肝的检出率为36.71%；饮茶者占总人群的32.95%，其中脂肪肝的检出率为38.49%；体重过低、体重正常、超重、肥胖者的脂肪肝检出率分别为0.00%、6.38%、39.64%、81.42%。调查对象的一般情况见表1。其中，年龄、性别、婚姻状况、主要工作类型、饮酒情况、饮茶情况和BMI不同者脂肪肝检出率差异有统计学意义（P<0.001）。

表1 大同煤矿集团职工脂肪肝检出情况（n=3 548）

Table 1 The prevalence of fatty liver among workers in Datong Coal Mine Group

项目 Item	调查人数 Sample size	脂肪肝 Fatty liver 检出人数（n）Number of patients	检出率（%）Prevalence rate	χ^2/Z^a	P
年龄（岁）（Age，years）				−7.36	**<0.001**
<35	869	225	25.89		
35~	1 290	387	30.00		
45~	1 389	558	40.17		
性别（Gender）				22.78	**<0.001**
男（Male）	3 039	1 049	34.52		
女（Female）	509	121	23.77		
受教育程度（Education）				−0.42	0.670
初中及以下 Middle school and below	1 006	334	33.20		
专科及高中 Technical school/high school	2 131	691	32.43		
本科及以上 Bachelor or above	411	145	35.28		

续表 1

项目 Item	调查人数 Sample size	脂肪肝 Fatty liver 检出人数（n）Number of patients	检出率（%）Prevalence rate	χ^2/Z^a	P
婚姻状况（Marital status）				14.14	**<0.001**
已婚（Married）	3 336	1 119	33.54		
离婚 / 丧偶 / 分居 Divorced/widowed/separated	60	22	36.67		
未婚（Single）	152	29	19.08		
主要工作类型（Working type）				-3.82	**<0.001**
重体力为主 Heavy physical activity	948	254	26.79		
轻体力为主 Light physical activity	1 755	620	35.33		
脑力活动为主 Mental labor	845	296	35.03		
家庭月收入（元） Family monthly income（Yuan）				0.19	0.850
<4 000	907	293	32.30		
4 000~	1 522	518	34.03		
6 000~	1 119	359	32.08		
吸烟（Smoking）				0.54	0.464
否（No）	1 468	474	32.29		
是（Yes）	2 080	696	33.46		
饮酒（Alcohol）				15.67	**<0.001**
否（No）	2 085	633	30.36		
是（Yes）	1 463	537	36.71		
饮茶（Tea）				24.02	**<0.001**
否（No）	2 379	720	30.26		
是（Yes）	1 169	450	38.49		
体力活动水平 Physical activity level				1.32	0.190
轻度（Low）	320	111	34.69		
中度（Moderate）	994	341	34.31		
重度（Vigorous）	2 234	718	32.14		
BMI（kg/m²）				-33.73	**<0.001**
<18.5	66	0	0.00		
18.5~23.9	1 410	90	6.38		
24.0~27.9	1 453	576	39.64		
≥28.0	619	504	81.42		
合计（Total）	3 548	1 170	32.98		

[注] a：Z 值为卡方 Cochran-Armitage 趋势检验的统计量。
[Note] a: Z values are from Chi-square Cochran-Armitage trend test.

2.2 提取膳食模式

对资料进行检验，男性和女性的 MSA 统计量分别为 0.68 和 0.66，根据特征根（eigen value）>1、碎石图、食物组合的合理性，男性和女性职工各提取 4 个因子，累积贡献率分别为 35.00% 和 37.56%。结合因子载荷（factor loading）>0.3、食物特点和当地饮食文化，本研究分别作如下命名：对于男性煤矿职工，因子 1 以牛羊肉、内脏类、禽肉等肉制品为主，命名为“畜肉内脏型”膳食模式；因子 2 以豆类、小麦面粉、薯类、新鲜蔬菜、糕类等为主，命名为“传统型”膳食模式；因子 3 以咸菜、腌制菜、粉条为主，命名为“高盐型”膳食模式；因子 4 以新鲜水果、大米、奶类和杂粮为主，命名为“水果大米型”膳食模式。对于女性煤矿职工，因子 1 以禽肉、牛羊肉、猪肉等肉制品为主，命名为“禽畜肉型”膳食模式；因子 2 以咸菜、腌制菜、粉条、薯类、油炸面食和糕类食物为主，命名为“高盐高能量型”膳食模式；因子 3 以豆类、蛋类、新鲜水果、奶类、坚果类和杂粮为主，命名为“高蛋白水果型”膳食模式；因子 4 以小麦面粉、新鲜蔬菜和大米为主，命名为“主食蔬菜型”膳食模式，详见表 2。男性煤矿职工中因子 4 为“水果大米型”膳食模式，相较于“畜肉内脏型”“传统型”和“高盐型”三种膳食模式，可能是脂肪肝的保护因素；同理，女性职工中，因子 4 为“主食蔬菜型”膳食模式，相较于“禽畜肉型”“高盐高能量型”和“高蛋白水果型”膳食模式，可能是脂肪肝的保护因素，所以后续分析皆以因子 4 为参照。

2.3 男女膳食模式与脂肪肝患病风险的 logistic 回归分析

分别比较男性和女性煤矿职工的 4 个因子得分，将因子得分最高的膳食模式视为其当前主要的膳食模式，并均以因子 4 为参照，将膳食模式转化为 3 个哑变量进入 logistic 回归模型，结果见表 3。在男性煤矿职工中，单因素 logistic 回归分析显示，相对于“水果大米型”膳食模式，“畜肉内脏型”膳食模式的粗优势比（odds ratio，*OR*）及其 95%*CI* 可信区间（confidence interval，*CI*）为 1.57（1.26~1.94），“传统型”膳食模式为 1.34（1.08~1.67），“高盐型”膳食模式为 1.47（1.19~1.81），均是脂肪肝患病危险因素。进一步调整年龄后，“畜肉内脏型”膳食模式的调整 *OR* 及其 95%*CI* 为 1.54（1.24~1.92），“高盐型”膳食模式为 1.40（1.13~1.73），均是脂肪肝患病危险因素，“传统型”膳食模式没有统计学意义。调整年龄、BMI、体力活动、婚姻状况等变量后，多因素 logistic 回归分析结果显示，“畜肉内脏型”膳食模式［1.33（1.02~1.74）］和“高盐型”膳食模式［1.32（1.01~1.71）］仍然具有统计学意义。而在女性煤矿职工中，相对于“主食蔬菜型”膳食模式，单因素和多因素 logistic 回归显示另外三种膳食模式的 *OR* 值均无统计学意义。

表2 大同煤矿集团职工旋转后的膳食模式因子载荷（n=3 548）

Table 2 Factor loadings of dietary patterns among Datong Coal Mine Group workers after factor rotation

食物种类（Food）	男性（Male）				女性（Female）			
	畜肉内脏型（n=717）Red meat and viscera	传统型（n=725）Traditional	高盐型（n=809）High salt	水果大米型（n=788）Fruit and rice	禽畜肉型（n=129）Poultry and red meat	高盐高能量型（n=132）High salt and high energy	高蛋白水果型（n=136）High protein and fruit	主食蔬菜型（n=112）Staple and vegetable
大米（Rice）	0.09	**-0.40**	0.11	**0.52**	0.25	-0.04	0.12	**-0.45**
小麦面粉（Wheat flour）	-0.10	**0.57**	0.00	-0.22	0.02	0.06	-0.18	**0.74**
杂粮（Cereal）	-0.07	0.26	0.10	**0.49**	-0.14	0.24	**0.37**	-0.21
薯类（Potato）	-0.07	**0.47**	0.17	0.13	-0.06	**0.45**	0.24	0.25
油炸面食（Fried dough）	**0.38**	0.22	0.05	-0.12	**0.37**	**0.42**	-0.10	-0.22
猪肉（Pork）	**0.47**	-0.06	0.12	-0.05	**0.56**	0.05	-0.21	0.11
牛、羊肉（Red meat）	**0.67**	-0.09	-0.06	0.13	**0.62**	-0.11	0.14	-0.15
禽肉（Poultry）	**0.59**	0.00	0.02	0.12	**0.66**	-0.03	0.18	0.00
内脏类（Viscera）	**0.62**	0.20	0.04	-0.20	**0.48**	**0.36**	-0.04	-0.19
鱼虾及水产类（Fish and shrimp）	**0.52**	-0.03	-0.05	0.30	**0.52**	-0.08	**0.39**	-0.10
奶类及其产品（Dairy products）	-0.02	0.03	-0.12	**0.51**	0.22	-0.26	**0.42**	0.04
豆类及其产品（Beans and bean products）	0.11	**0.60**	-0.05	0.12	-0.03	0.24	**0.59**	0.23
蛋类及其产品（Eggs and egg dishes）	0.26	0.12	-0.03	0.24	0.03	0.02	**0.49**	-0.16
新鲜蔬菜（Vegetables）	-0.04	**0.45**	0.01	0.21	0.02	0.03	0.26	**0.64**
干菜或腌制菜（Salted and preserved vegetables）	0.03	0.07	**0.82**	0.00	0.04	**0.63**	-0.07	0.02
咸菜（Pickled vegetables）	0.05	0.10	**0.84**	0.00	-0.09	**0.72**	-0.02	-0.02
水果（Fruits）	0.09	0.03	0.02	**0.57**	0.10	-0.08	**0.47**	0.00
粉条（Vermicelli）	0.25	**0.36**	0.26	-0.04	0.14	**0.56**	0.00	0.11
糕类（Pastry）	0.16	**0.42**	0.06	0.00	-0.19	**0.37**	0.26	0.04
坚果类（Nuts）	0.25	0.26	0.09	0.23	**0.37**	0.04	**0.40**	0.12
特征根（Eigen value）	2.47	1.82	1.38	1.33	2.50	2.11	1.62	1.28
因子贡献率（Percentage of variances explained，%）	12.36	9.08	6.88	6.68	12.50	10.57	8.10	6.39

[注] 加粗的数字是较大的因子载荷。

[Note] The bold numbers are larger factor loadings.

表3 不同性别煤矿职工膳食模式与脂肪肝患病的logistic回归分析

Table 3 The logistic regression analysis on dietary patterns and the prevalence of fatty liver among male and female coal mine workers

类型 Dietary pattern	人数 Number	脂肪肝（Fatty liver）		*OR*（95%*CI*）		
		n	检出率（%）Prevalence rate	粗 *OR* Crude *OR*	调整年龄 Age adjustment	多变量调整[a] Multivariable adjustment
男性（Male）						
水果大米型（Fruit and rice）	788	224	28.43	1.00	1.00	1.00
畜肉内脏型（Red meat and viscera）	717	275	38.35	1.57（1.26~1.94）	1.54（1.24~1.92）	1.33（1.02~1.74）
传统型（Traditional）	725	252	34.76	1.34（1.08~1.67）	1.20（0.96~1.50）	1.10（0.83~1.45）
高盐型（High salt）	809	298	36.84	1.47（1.19~1.81）	1.40（1.13~1.73）	1.30（1.01~1.71）
P				<0.001	<0.001	<0.001
女性（Female）						
主食蔬菜型（Staple and vegetable）	112	27	24.11	1.00	1.00	1.00
禽畜肉型（Poultry and red meat）	129	28	21.71	0.87（0.48~1.59）	1.19（0.63~2.23）	0.99（0.45~2.16）
高盐能量型（High salt and high energy）	132	41	31.06	1.42（0.80~2.51）	1.51（0.84~2.71）	0.97（0.47~2.02）
高蛋白水果型（High protein and fruit）	136	25	18.38	0.71（0.38~1.31）	0.81（0.43~1.52）	0.72（0.34~1.53）
P				0.099	<0.001	<0.001

[注] a：调整变量分别为年龄、BMI、体力活动、工作类型、婚姻、饮酒、饮茶、总能量摄入。

[Note] a: The adjusted variables are age, BMI, physical activity, working type, marital status, alcohol consumption, tea consumption, and total energy intake.

3 讨论

本调查人群中，脂肪肝检出率为32.98%，与其他地区煤矿中人群的患病率有所不同，汪书萍等[19]报道大屯煤矿895名井下掘进工的脂肪肝检出率为29.05%，尚俊芳[20]报道3 104名山西潞安煤矿井下工人的脂肪肝检出率为17.3%，焦惠[21]报道2 000名锡林郭勒盟煤矿工人的脂肪肝检出率为11.3%，王霞等[22]报道927名钻井工人的脂肪肝检出率为37.65%。这可能与研究对象的性别、种族、生活方式、饮食习惯、年龄分布、遗传因素及地域差别有关[19, 23]。与多

数研究一致[8-9, 22]，本研究对象脂肪肝的检出率呈现随着年龄、BMI的增加而升高的趋势，而且男性的脂肪肝检出率高于女性，这提示年龄越大、BMI越高的男性更应多加关注肝脏健康。此外，与高西美等[24]、林海燕等[25]的结论一致，饮酒者的脂肪肝检出率高于不饮酒者，随着工作类型从重体力活动为主到脑力活动为主变化，职工的脂肪肝检出率有增加的趋势，这说明饮酒及缺乏运动可能是脂肪肝的危险因素。虽然本研究结果显示饮茶者的脂肪肝检出率高于不饮茶者，离婚/丧偶/分居者的脂肪肝检出率高于已婚者和未婚者，但很少有研究关注不同饮茶习惯和婚姻状态人群的脂肪肝检出率，所以需要进一步证实饮茶习惯与婚姻状态与脂肪肝患病风险的关系。

由因子分析和logistic回归分析结果可知，在调整年龄、BMI、体力活动等混杂变量后，“畜肉内脏型”和“高盐型”膳食模式仍是男性脂肪肝患病的危险因素，其饮食特点与多数研究[26-29]结果相一致。本研究中，“畜肉内脏型”膳食模式以牛羊肉、内脏、禽肉等为主，这些食物含有较多的饱和脂肪和油脂，是膳食脂肪的重要来源[23]。过多摄入红肉类食物可以增加饱和脂肪和铁的摄入，前者与胰岛素抵抗和脂质代谢有关[30]，而后者增加体内氧化应激的水平[31]，从而增加脂肪肝的患病风险。另外，高动物类食物的摄入可能造成能量过剩，多余的能量以游离脂肪酸的形式聚集在肝脏内，促进三酰甘油的合成，当过量的三酰甘油超出肝脏的转运能力时，会在肝脏内逐渐累积[32]，这是脂肪肝发生的基本条件[33]，同时也增加了肥胖风险。有研究表明膳食模式通过改变腰围进而对非酒精性脂肪肝患病产生影响[34]，说明不健康的膳食模式可以促进脂肪肝的发生，而保持正常的腰围与体重有利于控制和预防脂肪肝的发展。“高盐型”膳食模式以咸菜、干菜或腌制菜为主，而高盐饮食与高血压密切相关，已有研究证实高血压是脂肪肝的危险因素[35]。“传统型”膳食模式主要以小麦面粉、薯类、糕类为主，由于大同的特殊地理环境和风俗习惯，大同人喜好炸糕、面食、土豆等能量含量相对较高的食物，但该模式在调整年龄变量后，没有统计学意义，说明其可能与年龄有关。另外，本研究中尚未发现膳食模式与女性脂肪肝患病风险之间的关系，与魏颖等[23]的研究结果不一致，一方面原因可能是研究人群的地域、遗传因素、职业等存在差异，另一方面可能是因为女性样本量相对较少，需要进一步探讨和证实女性煤矿职工人群中，膳食结构与脂肪肝患病风险的相关关系。此外调查的季节也可能产生影响，有研究表明居民四个季节的微量元素摄入水平表现出一定的差异性[36]，而微量元素的主要来源是食物摄入，因此调查季节不同也可能造成研究结果的不一致，故而今后可以将季节因素考虑在内，按不同季节对煤矿职工分别进行调查，比较不同季节的膳食模式是否有差异以及不同季节膳食模式对脂肪肝患病风险的影响是否相同，进一步细化对煤矿职工膳食摄入水平的建议。

综上所述，大同煤矿集团男性职工应减少禽畜肉类、内脏类、咸菜和腌制菜等食物的摄入，适当降低脂类、钠的摄入水平。同时，管理部门应加强煤矿职工的营养宣传教育，制定合理的“工作餐”，鼓励大家采取均衡的膳食，控制体重，预防和控制肥胖、高血压等危险因素，进而防治脂肪肝。

参考文献

[1] SZCZEPANIAK L S，NURENBERG P，LEONARD D，et al. Magnetic resonance spectroscopy to measure hepatic triglyceride content：prevalence of hepatic steatosis in the general population [J]. Am J Physiol Endocrinol Metab，2005，288 (2)：E462-E468.

[2] 许嘉，巴蕾，吴文仓，等. 脂肪肝的流行病学研究进展 [J]. 慢性病学杂志，2013，14 (7)：539-542.

[3] KOTRONEN A，YKI-JÄRVINEN H. Fatty liver：a novel component of the metabolic syndrome [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol，2008，28 (1)：27-38.

[4] ANSTEE Q M，TARGHER G，DAY C P. Progression of NAFLD to diabetes mellitus，cardiovascular disease or cirrhosis [J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol，2013，10 (6)：330-344.

[5] CHALASANI N，YOUNOSSI Z，LAVINE J E，et al. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease：practice guideline by the American Gastroenterological Association，American Association for the Study of Liver Diseases，and American College of Gastroenterology [J]. Gastroenterology，2012，142 (7)：1592-1609.

[6] 王缕，张志红，冯健，等. 泸州市某单位体检人群脂肪肝患病率及危险因素分析 [J]. 现代预防医学，2018，45 (6)：1109-1113.

[7] ANTONUCCI L，PORCU C，IANNUCCI G，et al. Non-alcoholic fatty liver disease and nutritional implications：special focus on copper [J]. Nutrients，2017，9 (10)：1137.

[8] 张勇勇，李三强，宋影，等. 中国近10年脂肪肝常见病因

的分析 [J]. 中国临床药理学杂志，2018，34（20）：2445-2448.

[9] NGUYEN V，GEORGE J. Nonalcoholic fatty liver disease management：dietary and lifestyle modifications [J]. Semin Liver Dis，2015，35（3）：318-337.

[10] ZELBER-SAGI S，RATZIU V，OREN R. Nutrition and physical activity in NAFLD：an overview of the epidemiological evidence [J]. World J Gastroenterol，2011，17（29）：3377-3389.

[11] WANG Z，XU M，HU Z，et al. Sex-specific prevalence of fatty liver disease and associated metabolic factors in Wuhan，south central China [J]. Eur J Gastroenterol Hepatol，2014，26（9）：1015-1021.

[12] 杨月欣，王光亚，潘兴昌. 中国食物成分表（第一册）[M]. 2版. 北京：北京大学医学出版社，2009：2-4.

[13] 中华医学会肝病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南（2010年修订版）[J]. 中华肝脏病杂志，2010，18（3）：163-166.

[14] 孙长颢. 营养与食品卫生学 [M]. 6版. 北京：人民卫生出版社，2007：79.

[15] National Research Council. Diet and health：implications for reducing chronic disease risk [M]. Washington：National Academies Press，1989：1.

[16] HU F B. Dietary pattern analysis：a new direction in nutritional epidemiology [J]. Curr Opin Lipidol，2002，13（1）：3-9.

[17] 孙振球，徐勇勇. 医学统计学（第4版）[M]. 北京：人民卫生出版社，2014：333-341.

[18] XU S H，QIAO N，HUANG J J，et al. Gender differences in dietary patterns and their association with the prevalence of metabolic syndrome among Chinese：a cross-sectional study [J]. Nutrients，2016，8（4）：180.

[19] 汪书萍，范晶晶，骆辰，等. 大屯煤矿井下掘进作业人员肝脏健康状况 [J]. 职业与健康，2013，29（18）：2276-2279.

[20] 尚俊芳. 3104例山西潞安煤矿井下工人健康状况调查分析 [J]. 长治医学院学报，2016，30（3）：186-188.

[21] 焦惠. 锡林郭勒盟煤矿工人出现脂肪肝与血脂、饮酒、吸烟的相关性分析 [J]. 世界最新医学信息文摘，2015，15（64）：20-23.

[22] 王霞，姜文琴，都爱武. 钻井工人体质指数与血压、血液生化指标的关系 [J]. 环境与职业医学，2012，29（11）：699-700，703.

[23] 魏颖，赫英英，厉玉婷，等. 基于女性健康体检人群的脂肪肝患病情况及膳食影响因素研究 [J]. 中国卫生事业管理，2014，31（6）：471-475.

[24] 高西美，王静，杨晓云，等. 济南市体检人群脂肪肝检出率及危险因素 [J]. 山东大学学报（医学版），2012，50（6）：119-121.

[25] 林海燕，张丰焕. 济南市成人脂肪肝患病率及其危险因素分析 [J]. 现代预防医学，2007，34（13）：2429-2431.

[26] JIA Q，XIA Y，ZHANG Q，et al. Dietary patterns are associated with prevalence of fatty liver disease in adults [J]. Eur J Clin Nutr，2015，69（8）：914-921.

[27] 戚依平，张友定，张凌燕，等. 海岛居民膳食因素对脂肪肝的影响 [J]. 解放军护理杂志，2005，22（10）：25-26.

[28] KOCH M，NÖTHLINGS U，LIEB W. Dietary patterns and fatty liver disease [J]. Curr Opin Lipidol，2015，26（1）：35-41.

[29] ZELBER-SAGI S，NITZAN-KALUSKI D，GOLDSMITH R，et al. Long term nutritional intake and the risk for non-alcoholic fatty liver disease（NAFLD）：a population based study [J]. J Hepatol，2007，47（5）：711-717.

[30] RICCI G，CANDUCCI E，PASINI V，et al. Nutrient intake in Italian obese patients：relationships with insulin resistance and markers of non-alcoholic fatty liver disease [J]. Nutrition，2011，27（6）：672-676.

[31] ALLA V，BONKOVSKY H L. Iron in nonhemochromatotic liver disorders [J]. Semin Liver Dis，2005，25（4）：461-472.

[32] HOLTERMAN A X，GUZMAN G，FANTUZZI G，et al. Nonalcoholic fatty liver disease in severely obese adolescent and adult patients [J]. Obesity（Silver Spring），2013，21（3）：591-597.

[33] DONNELLY K L，SMITH C I，SCHWARZENBERG S J，et al. Sources of fatty acids stored in liver and secreted via lipoproteins in patients with nonalcoholic fatty liver disease [J]. J Clin Invest，2005，115（5）：1343-1351.

[34] SHI L，LIU Z W，LI Y，et al. The prevalence of nonalcoholic fatty liver disease and its association with lifestyle/dietary habits among university faculty and staff in Chengdu [J]. Biomed Environ Sci，2012，25（4）：383-391.

[35] BAUDRAND R，CAMPINO C，CARVAJAL C A，et al. High sodium intake is associated with increased glucocorticoid production，insulin resistance and metabolic syndrome [J]. Clin Endocrinol（Oxf），2014，80（5）：677-684.

[36] 周蔚，夏蒨，李香亭，等. 上海市杨浦区居民不同季节膳食微量营养素的摄入状况 [J]. 环境与职业医学，2018，35（6）：511-515.

（英文编辑：汪源；编辑：丁瑾瑜；校对：王晓宇）