

重型载货运营卡车司机的疲劳状况及影响因素分析

张建江^{1a}, 王少颖^{1b}, 陈思萍², 刘建铃^{1a}

1. 宁德师范学院医学院 a. 福建省毒物与药物毒理学重点实验室 b. 临床医学教研室, 福建 宁德 352100
2. 韶关学院医学院, 广东 韶关 512005

摘要:

[背景] 疲劳驾驶是现代公路交通事故的重要诱因, 重型载货运营卡车司机疲劳状况引起广泛关注。目前, 我国对重型载货运营卡车司机的疲劳状况及其影响因素的研究比较薄弱。

[目的] 分析重型载货运营卡车司机的疲劳状况以及工作时间、失眠和职业倦怠等因素对其疲劳状况的影响。

[方法] 采用整群抽样的方法, 于 2023 年 7—8 月选取新疆维吾尔自治区 W 市 3 个行政区的长途货运物流市场(站)的重型载货运营卡车司机为调查对象进行横断面研究。使用自行设计的问卷调查重型载货运营卡车司机的人口信息学特征和职业特征, 并采用中文版《疲劳量表-14》、《阿森斯失眠量表》和《职业倦怠量表》对其疲劳、失眠和职业倦怠状况进行测量。采用 Mann-Whitney *U* 检验和 Kruskal-Wallis *H* 检验比较组间差异, Spearman 相关系数分析各变量之间的相关性, 以疲劳状况为应变量进行分层回归, 研究各自变量对疲劳状况的影响。

[结果] 有效问卷 311 份, 有效率 88.86% (311/350)。调查对象的身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分的中位数和第 25、75 百分位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 分别为 3.00(2.00, 4.00)、2.00(1.00, 3.00) 和 5.00(4.00, 6.00) 分。分组比较结果显示, 除是否吸烟外, 不同年龄、婚姻状况、子女数量、文化程度、从事货运时间、日均工作时间和平均月收入组疲劳总分差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 无睡眠障碍、可疑失眠和失眠组疲劳总分的差异有统计学意义 ($P < 0.001$); 无、中度和重度职业倦怠组疲劳总分的差异亦有统计学意义 ($P < 0.001$)。失眠状况得分与身体疲劳 ($r_s = 0.507$)、脑力疲劳 ($r_s = 0.547$) 和疲劳总分 ($r_s = 0.618$) 间均呈正相关 ($P < 0.001$)。分层回归分析结果提示, 子女数量增加、日均工作时间延长、失眠问题和个人成就感降低维度得分的增加与重型载货运营卡车司机疲劳状况呈正向关联 ($P < 0.05$), 所建立的重型载货运营卡车司机疲劳状况的多元回归方程为: 疲劳总分 = $7.579 + 0.581 \times$ 子女数量 + $0.916 \times$ 日均工作时间 + $0.434 \times$ 失眠状况得分 + $0.754 \times$ 个人成就感降低维度得分。

[结论] 重型载货运营卡车司机的疲劳状况不容乐观, 子女数量增加、日均工作时间延长、失眠症状严重和个人成就感降低维度得分增加可能对其疲劳状况具有负面影响。

关键词: 重型载货运营卡车; 司机; 疲劳; 失眠; 职业倦怠

Fatigue status and influencing factors of heavy-duty commercial truck drivers ZHANG Jianjiang^{1a}, WANG Shaoying^{1b}, CHEN Siping², LIU Jianling^{1a} (1.a. Fujian Key Laboratory of Toxicant and Drug Toxicology b. Clinical Medicine Teaching and Research Office, Medical College, Ningde Normal University, Ningde, Fujian 352100, China; 2. Medical College, Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong 512005, China)

Abstract:

[Background] Fatigue driving is an important cause of road traffic accidents in modern society, and the fatigue condition of heavy-duty commercial truck drivers has attracted widespread attention. Research on the fatigue status and influencing factors of heavy-duty commercial truck drivers in China is relatively rare at present.

[Objective] To analyze the main characteristics of fatigue among heavy-duty commercial truck drivers and the impacts of factors such as working hours, insomnia, and occupational burnout on their fatigue status.



DOI 10.11836/JEOM23440

基金项目

福建省自然科学基金项目(2021J011171)

作者简介

张建江(1973—), 男, 博士, 副教授;
E-mail: mnt2007@163.com

通信作者

刘建铃, E-mail: wlmqdl@21cn.com

作者中包含编委会成员 无

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2023-12-26

录用日期 2024-05-15

文章编号 2095-9982(2024)07-0789-07

中图分类号 R135

文献标志码 A

引用

张建江, 王少颖, 陈思萍, 等. 重型载货运营卡车司机的疲劳状况及影响因素分析 [J]. 环境与职业医学, 2024, 41(7): 789-795.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM23440

Funding

This study was funded.

Correspondence to

LIU Jianling, E-mail: wlmqdl@21cn.com

Editorial Board Members' authorship

No

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2023-12-26

Accepted 2024-05-15

To cite

ZHANG Jianjiang, WANG Shaoying, CHEN Siping, et al. Fatigue status and influencing factors of heavy-duty commercial truck drivers[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2024, 41(7): 789-795.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM23440

[Methods] Using cluster sampling method, a cross-sectional study was conducted from July to August 2023, enrolling heavy-duty commercial truck drivers in long-distance freight logistics markets (stations) located in three administrative regions of W City, Xinjiang Uygur Autonomous Region. A self-designed questionnaire was used to collect demographic and occupational characteristics of heavy-duty commercial truck drivers, and the Chinese versions of Fatigue Scale-14 (FS-14), Athens Insomnia Scale (AIS), and Maslach Burnout Inventory General Survey (MBI-GS) were used to evaluate their fatigue, insomnia, and occupational burnout status, respectively. Mann-Whitney *U* test and Kruskal-Wallis *H* test were used to compare intergroup differences, and Spearman correlation coefficient was used to analyze the correlation between variables. Hierarchical regression models were used to study the impacts of selected variables on fatigue status.

[Results] This study obtained 311 valid questionnaires, with a valid recovery rate of 88.86% (311/350). The physical fatigue, mental fatigue, and total fatigue scores of the survey subjects in *M* (P_{25} , P_{75}) were 3.00 (2.00, 4.00), 2.00 (1.00, 3.00), and 5.00 (4.00, 6.00), respectively. The comparison results showed that, except for smoking, there were statistically significant differences in total fatigue scores between different groups of age, marital status, number of children, educational level, service length of freight transportation, average daily working time, and average monthly income ($P < 0.05$). The difference in total fatigue score among the groups without sleep disorders, with suspected insomnia, and with insomnia was statistically significant ($P < 0.001$). The difference in total fatigue score among the groups without occupational burnout, with moderate occupational burnout, and with severe occupational burnout was also statistically significant ($P < 0.001$). Positive correlations were found between insomnia score and scores of physical fatigue ($r_s = 0.507$), mental fatigue ($r_s = 0.547$), and total fatigue ($r_s = 0.618$) ($P < 0.001$). Hierarchical regression models revealed that having more children, extended daily working hours, insomnia, and increased scores of decreased personal accomplishment were negative factors affecting the fatigue status of heavy-duty commercial truck drivers ($P < 0.05$), and the final regression equation was: total fatigue score = $7.579 + 0.581 \times \text{number of children} + 0.916 \times \text{average daily working time} + 0.434 \times \text{score of AIS} + 0.754 \times \text{score of reduced personal accomplishment}$.

[Conclusion] The fatigue status of heavy-duty commercial truck drivers is not optimistic. An increase in the number of children, extended daily working hours, severe insomnia symptoms, and increased scores of decreased personal accomplishment associate with their worse fatigue status.

Keywords: heavy-duty commercial truck; driver; fatigue; insomnia; occupational burnout

近年来,随着人们生活和消费方式的转变,物流行业快速扩张,不断完善的高速公路网以及电子商务的蓬勃发展为公路货运提供了广阔的发展空间,重型载货运营卡车司机的角色愈发凸显^[1]。

在我国,重型载货运营卡车司机是一个庞大的群体,具有独特的职业特征,其劳动以运输货物为中心任务,行动轨迹从装货点到卸货点,具有显著的流动性,“开车上路”是其劳动内容的核心环节,驾驶车辆的过程中,需要注意路况、天气、车况等问题,以随时应对劳动过程中的各种突发状况与意外风险,长期面临高负荷状态可能引起职业倦怠,对疲劳有负面影响^[2]。除驾驶车辆外,重型载货运营卡车司机的劳动内容还包括联系合适的货源、协商报酬、装卸货物、维修车辆等,作息制度不规律,工作时间可能因经济效益而主动或被迫延长^[3],而疲劳与工作时间密切相关^[4]。区别于快递员和出租车司机,重型载货运营卡车司机在运输货物的过程中,由于时间紧迫、看管货物或自身经济条件等因素,他们一般住在车上,因为条件有限,意味着他们难以获得较好的睡眠质量,睡眠质量差也与其疲劳状况联系紧密^[5],疲劳驾驶是公路交通事故的重要诱因^[6]。重型载货运营卡车司机的疲劳状况已引起社会的广泛关注,但目前,我国对该群体的职业特征及其与疲劳关系的研究比较薄弱,尚不清楚哪些因素与疲劳有关。为此,本研究采用横断面的研究方

法,旨在测量重型载货运营卡车司机的疲劳状况,并假设部分人口信息学特征和职业特征指标及职业倦怠、工作时间和失眠可能与其疲劳状况有关,从职业卫生的角度探寻影响重型载货运营卡车司机疲劳状况的因素,为减轻其疲劳状况提供可能的干预靶点。

1 对象与方法

1.1 调查对象

本研究采用横断面设计,于2023年7—8月应用整群抽样的方法选取调查对象,调查对象来自新疆维吾尔自治区W市,根据该市的行政区域划分,将总体分为7个群,从中随机抽取3个行政区,对这些区域内接收来自全国各地货物的16家长途货运物流市场(站)内的重型载货运营卡车司机进行调查。根据横断面研究样本量的估算原则,即样本量是研究变量的10~20倍^[7],本研究共包含14个变量,同时考虑10%的无效样本率,样本量为308例。参照GB1589—2016《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》,本调查中“重型载货运营卡车司机”的界定是指从事商业运营,总质量大于等于12000 kg的载货车辆的驾驶职业人群。

调查对象的纳入标准:①年龄18~60岁;②从事重型载货运营一年以上;③所持驾驶及车辆运营证件均在有效期内。排除标准:①甲状腺功能减退、贫血

等易引起疲劳的疾病;②严重的心、肝、肾、肺及其他重要脏器疾病和恶性肿瘤患者。本研究已通过宁德师范学院伦理委员会审查(编号:NDNU-LL-202106),研究对象均了解研究性质、可能的后果,签署知情同意书,自主填写调查问卷。

1.2 一般人口信息学特征和职业特征调查

采用问卷星的形式进行调查,使用自行设计的问卷调查重型载货运营卡车司机的人口信息学特征和职业特征,人口信息学特征包括:年龄、婚姻状况、子女数量、文化程度、经济收入和吸烟等指标,本研究中的吸烟者指调查时吸烟的人和曾经吸烟的人^[8]。职业特征包括近一个月以来的日均工作时间(本调查中工作时间包括驾驶车辆、联系货源、装卸货物、维修车辆等时间,但夜间在公路服务区停车睡眠的时间不被计算在内)、从事货运时间等。

1.3 疲劳状况评价

采用中文版《疲劳量表-14》(Fatigue Scale-14, FS-14)进行测量,FS-14包含二个维度,共14个条目,其中第1~8个条目为躯体疲劳,第9~14个条目为脑力疲劳。被调查者依据所描述的情况与自身实际情况是否相符合,分别选择“是”或“否”,回答“是”计为1分,回答“否”计为0分,部分条目反向计分。躯体疲劳和脑力疲劳分别计分,前者最高分值为8分,后者最高分值为6分,二者相加得到疲劳总分,最高为14分,分值越高,反映被调查者的疲劳程度越严重^[9]。本次调查FS-14的身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分的Chronbach's α 系数分别为0.843、0.883和0.871。

1.4 失眠状况评价

采用中文版《阿森斯失眠量表》(Athens Insomnia Scale, AIS)进行测量,AIS包含了与睡眠密切相关的多个维度的问题,如入睡困难、睡眠维持困难、早醒等,共8个条目,被调查者依据自身实际情况进行选择,每个条目均采用0~3分的4级赋分,总得分在0~24分之间,得分越高,反映被调查者的失眠情况越严重。AIS总评分<4分为无睡眠障碍,AIS总评分4~6分为可疑失眠,AIS总评分>6分为失眠^[10]。本次调查AIS的Chronbach's α 系数为0.904。

1.5 职业倦怠评价

采用中文版《职业倦怠量表》(Maslach Burnout Inventory General Survey, MBI-GS)进行测量,MBI-GS包含三个维度,共16个条目,每个条目均采用0~6分的7级赋分,其中第11~16个条目的得分需反向计分。第1~5个条目为情绪耗竭,得分为该5个条目得分的

均数,第6~10个条目为个人成就感降低,得分为该5个条目得分的均数,第11~16个条目为个人成就感降低,得分为该6个条目得分的均数。以 $0.4 \times \text{情绪耗竭} + 0.3 \times \text{个人成就感降低} + 0.3 \times \text{个人成就感降低}$,计算得到MBI-GS总分,当该值小于1.5判定为不存在职业倦怠,大于等于1.5且小于3.5判定为轻中度职业倦怠,大于等于3.5判定为重度职业倦怠^[11]。本次调查MBI-GS的情绪耗竭、个人成就感降低和职业倦怠总分的Chronbach's α 系数分别为0.849、0.832、0.824和0.833。

1.6 质量控制

为保证调查工作顺利开展,调查前联系长途货运物流市场(站)行政管理部门,取得配合,并对课题组成员进行培训,讲解问卷填写注意事项,统一指导语。调查后统一保存问卷,双人审核,检查问卷选项填写的完整性及逻辑错误等,剔除不合格问卷。

1.7 统计学分析

采用SPSS26.0统计软件进行统计分析。对FS-14、AIS和MBI-GS得分等计量资料进行正态性检验,不符合正态分布的数据以中位数(M)和第25、75百分位数(P_{25} , P_{75})进行描述,并采用Mann-Whitney U 和Kruskal-Wallis H 检验比较组间差异。对婚姻状况、子女数量和吸烟情况等计数资料以百分率的形式进行描述,使用Chronbach's α 系数表示各量表及其分量表的信度。采用Spearman相关系数来分析各变量之间的相关性。以疲劳状况为应变量,分别以人口信息学特征为第一层,在此基础上加入AIS得分为第二层,再加入MBI-GS三个维度的得分为第三层,进行分层回归,自变量进入模型的方式为输入(enter)法,研究各自变量对疲劳状况的影响,检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧检验)。

2 结果

2.1 调查对象的人口信息学和职业特征及疲劳状况

本调查得到有效问卷311份,有效率88.86%(311/350)。本次调查的重型载货运营卡车司机的年龄范围为22~56岁,已婚比例达到82.96%,初中及以下教育程度者占52.09%,该群体中有1个和2个孩子的比例较高,分别为36.98%和36.01%,驾龄为6~10年的调查对象占比最高,达到46.62%,日均工作时间超过8h的占比69.13%,月收入未超过5000元的占比35.05%,吸烟者的比例为37.62%,见表1。311名调查对象的身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分分别为3.00(2.00,4.00)、2.00(1.00,3.00)和5.00(4.00,6.00)分,

分组结果显示,除是否吸烟外,不同年龄、婚姻状况、子女数量、文化程度、从事货运时间、日均工作时间和平均月收入组的疲劳总分的差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 重型载货运营卡车司机的人口信息学和职业特征及不同组间疲劳总分的比较($n=311$)

Table 1 Demographic and occupational characteristics and total fatigue scores of heavy-duty commercial truck drivers ($n=311$)

指标	分类	人数(构成比/%)	疲劳总分[M(P_{25} , P_{75})]	Z/H	P
年龄/岁	≤30	19(6.11)	5.00(5.00, 10.00)	9.282	0.026
	31~	225(72.35)	5.00(4.00, 6.00)		
	41~	57(18.33)	3.00(2.00, 7.00)		
	51~	10(3.22)	5.00(5.00, 5.50)		
婚姻状况	未婚	35(11.25)	3.00(3.00, 6.00)	7.721	0.021
	已婚	258(82.96)	5.00(4.00, 6.00)		
	离婚/丧偶	18(5.79)	5.00(5.00, 12.00)		
子女数量	0	53(17.04)	5.00(3.00, 6.00)	117.204	<0.001
	1	115(36.98)	4.00(3.00, 5.00)		
	2	112(36.01)	6.00(5.00, 8.00)		
	≥3	31(9.97)	8.00(5.00, 11.00)		
文化程度	小学及以下	56(18.01)	4.00(3.00, 6.00)	9.076	0.028
	初中	106(34.08)	5.00(5.00, 7.25)		
	高中	123(39.55)	5.00(4.00, 6.00)		
	大专及以上	26(8.36)	5.50(2.00, 8.00)		
从事货运时间/年	≤5	69(22.19)	5.00(2.00, 6.00)	11.862	0.003
	6~	145(46.62)	5.00(4.00, 8.00)		
	11~	97(31.19)	5.00(4.00, 7.00)		
日均工作时间/h	≤8	96(30.87)	4.00(3.00, 5.00)	45.237	<0.001
	9~	113(36.33)	5.00(4.00, 5.00)		
	13~	102(32.80)	7.00(5.00, 10.00)		
平均月收入/元	≤5000	109(35.05)	6.00(5.00, 11.00)	64.324	<0.001
	5001~	92(29.58)	5.00(4.00, 5.00)		
	10000~	110(35.37)	4.00(3.00, 5.00)		
吸烟	是	117(37.62)	5.00(3.00, 7.00)	-1.137	0.256
	否	194(62.38)	5.00(4.00, 6.00)		
合计		311(100.00)	5.00(4.00, 6.00)		

2.2 不同失眠和职业倦怠组间的疲劳状况

311 名调查对象的 AIS 和 MBI-GS 得分分别为 5.00 (3.00, 6.00) 和 3.13(2.28, 3.42)。调查对象中无睡眠障

碍、可疑失眠和失眠组疲劳总分的差异有统计学意义($P < 0.001$),无职业倦怠、中度职业倦怠和重度职业倦怠组疲劳总分的差异有统计学意义($P < 0.001$),见表 2。

表 2 不同失眠和职业倦怠分组重型载货运营卡车司机间的疲劳总分比较($n=311$)

Table 2 Total fatigue scores among heavy-duty commercial truck drivers by insomnia and occupational burnout categories ($n=311$)

指标	分类	人数(构成比/%)	疲劳总分[M(P_{25} , P_{75})]	H	P
失眠	无睡眠障碍	115(36.98)	3.00(3.00, 5.00)	116.949	<0.001
	可疑失眠	122(39.23)	5.00(5.00, 5.00)		
	失眠	74(23.79)	8.00(5.00, 11.00)		
职业倦怠	无职业倦怠	20(6.43)	5.00(4.00, 6.00)	30.091	<0.001
	中度职业倦怠	216(69.45)	5.00(3.00, 5.00)		
	重度职业倦怠	75(24.12)	8.00(5.00, 11.00)		

2.3 调查对象的疲劳状况与失眠和职业倦怠的相关性

除身体疲劳与情绪耗竭无相关外,重型载货运营卡车司机的身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分,分别与

AIS 和 MBI-GS 及其三个分量表的得分均具有相关性($P < 0.05$),其中 AIS 与身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分均呈正相关($P < 0.001$),见表 3。

表 3 重型载货运营卡车司机的疲劳状况与失眠和职业倦怠的 Spearman 相关性分析 ($r_s, n=311$)

Table 3 Spearman correlations between fatigue status, insomnia, and occupational burnout in heavy-duty commercial truck drivers ($r_s, n=311$)

疲劳指标	AIS ^a	情绪耗竭	人格解体	个人成就感降低	MBI-GS ^b
身体疲劳	0.507***	0.059	0.135 [*]	0.301***	0.187**
脑力疲劳	0.547***	0.192**	0.376***	0.389***	0.339***
疲劳总分	0.618***	0.142 [*]	0.242***	0.392***	0.271***

[注] a:《阿森斯失眠量表》; b:《职业倦怠量表》。相关系数的统计学检验, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$ 。

2.4 调查对象疲劳状况的影响因素

以重型载货运营卡车司机的疲劳总分为应变量,以年龄、婚姻状况、子女数量、文化程度、从事货运的时间、日均工作时间、是否吸烟和平均月收入等为分类自变量,以 AIS、情绪耗竭维度、人格解体维度和个人成就感降低维度得分为连续性自变量,进行分层线性回归。

分层线性回归的结果显示:以疲劳总分为应变量,以人口信息学特征为自变量所建立的第一个模型中,调查对象的子女数量和日均工作时间进入了回归方程($F=30.721, P<0.001$), R^2 为 0.449, 子女数量和日均工作时间可以解释疲劳得分 44.9% 的变化原因。在人口信息学特征为自变量的基础上,增加 AIS 得分为自

变量所建立的第二个回归模型中, R^2 提高到 0.561, 失眠问题可以解释疲劳得分 11.2% 的变化原因。在上述自变量的基础上,增加职业倦怠所建立的最终回归模型具有统计学意义($F=35.332, P<0.001$), 该模型中, 子女数量、日均工作时间、AIS 得分和个人成就感降低维度进入了回归方程, R^2 进一步提高到 0.587, 提示子女数量增加、日均工作时间延长、失眠问题和个人成就感降低维度得分的增加与重型载货运营卡车司机疲劳状况呈正向关联($P<0.05$), 见表 4。基于上述分析, 可以初步建立预测重型载货运营卡车司机疲劳状况的多元回归方程: 疲劳总分=7.579+0.581×子女数量+0.916×日均工作时间+0.434×AIS 得分+0.754×个人成就感降低维度得分。

表 4 重型载货运营卡车司机疲劳状况相关因素的分层线性回归分析 ($n=311$)

Table 4 Hierarchical regression models on fatigue status of heavy-duty commercial truck drivers ($n=311$)

变量	模型一				模型二				模型三			
	b	S_b	t	P	b	S_b	t	P	b	S_b	t	P
常数项	13.966	1.169	11.942	<0.001	9.803	1.148	8.536	<0.001	7.579	1.324	5.723	<0.001
子女数量	0.900	0.139	6.494	<0.001	0.742	0.125	5.924	<0.001	0.581	0.130	4.467	<0.001
日均工作时间	1.066	0.155	6.855	<0.001	0.905	0.140	6.459	<0.001	0.916	0.137	6.696	<0.001
失眠					0.495	0.056	8.763	<0.001	0.434	0.059	7.313	<0.001
个人成就感降低									0.754	0.217	3.469	0.001
R^2			0.449				0.561				0.587	
调整后 R^2			0.434				0.548				0.571	
ΔR^2			0.449				0.112				0.027	
F			30.721				42.692				35.332	
P			<0.001				<0.001				<0.001	

[注] 模型一:以疲劳总分为应变量,以年龄(≤ 30 岁=1, 31~40岁=2, 41~50岁=3, ≥ 51 岁=4)、婚姻状况(未婚=1, 已婚=2, 离婚/丧偶=3)、子女数量(0个=1, 1个=2, 2个=3, ≥ 3 个=4)、文化程度(小学及以下=1, 初中=2, 高中=3, 大专及以上=4)、从事货运时间(≤ 5 年=1, 6~10年=2, ≥ 11 年=3年)、日均工作时间(≤ 8 h=1, 9~12h=2, ≥ 13 h=3)、平均月收入(≤ 5000 元=1, 5001~9999元=2, ≥ 10000 元=3)和吸烟(是=1, 否=2)为自变量。模型二:以疲劳总分为应变量,在模型一的基础上,增加失眠诊断量表得分为自变量。模型三以疲劳总分为应变量,在模型二的基础上,增加情绪耗竭维度、人格解体维度和个人成就感降低维度得分为自变量。

3 讨论

疲劳一般被认为是一种由于使用体力和/或精力而引起的一种不良生理和心理的状况,它在一定程度上会引起机体的虚弱感、缺乏能量和集中注意力减弱等^[12],许多职业驾驶人员的交通事故是由疲劳驾驶引

起的^[13]。本调查发现,重型载货运营卡车司机人口信息学和职业特征中的子女数量、日均工作时间以及失眠和职业倦怠中的个人成就感降低等因素对其疲劳状况有一定程度的影响。

本次调查结果显示,拥有不同子女数量的重型载

货运营卡车司机,其疲劳总分的差异有统计学意义,用分层多元线性回归分析所建立的第一个模型中,调查对象的疲劳状况受到其子女数量的影响,提示在人口信息学特征层面,子女数量对重型载货运营卡车司机疲劳状况的影响较大。在第二个回归模型中,即使加入 AIS,子女数量的影响依然存在($P < 0.05$)。在本研究所建立的最终回归模型中,子女数量进入回归方程中,提示该指标可能是重型载货运营卡车司机疲劳状况的潜在预测变量。

尽管美国对长途卡车司机有每周工作 60 h 的限制,但事实上,对美国长途卡车司机的研究发现,这些人中高达 20%者每周工作 75 h,更甚者为 90~100 h^[14]。本次调查对象的工作时长同样不容乐观,有接近七成重型载货运营卡车司机的日均工作时间超过 8 h。日均工作时间更长的重型载货运营卡车司机疲劳总分更高,进一步回归分析的结果显示,作为自变量,日均工作时间也进入了回归方程。澳大利亚一项针对 332 名司机的调查表明,与每周工作时间 < 40 h 的司机相比,工作 40~60 h 的司机的疲劳程度显著增加^[15],与本调查结果有一定相似性。很多重型载货运营卡车司机在运输新鲜农产品等货物过程中,由于时间紧迫而赶路,其工作时间长的可能原因包括严格的“准时”交货要求,不断压缩的交货期限等,作业时间主动或被迫延长,长期繁重的劳动过程使其疲劳状况堪忧,也为公路交通事故埋下了安全隐患。

本研究发现,失眠程度更严重组的疲劳状况也更加严重,相关性分析结果也表明,调查对象 AIS 的得分分别与其身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分呈正相关。分层线性回归的结果进一步提示,在控制了人口信息学和职业特征影响的前提下,AIS 可以解释疲劳得分 11.2%的变异。有调查表明,睡眠不足可预测卡车司机驾驶时的疲劳感^[16],Mabry 等^[17]的研究发现,与睡眠时间正常的司机相比,睡眠较少的司机,以及因工作导致睡眠节律紊乱的司机,更容易疲劳。本研究得到了类似的结果,即失眠程度高的重型载货运营卡车司机疲劳程度更严重,因此,改善重型载货运营卡车司机的失眠将有助于减缓其疲劳状况。

Useche 等^[18]发现,在公交车司机这一职业人群中,职业倦怠和疲劳感程度都较高,且两者都与工作中的交通事故有关。还有学者认为职业倦怠是卡车司机疲劳症状的预测因素^[19]。本调查发现,职业倦怠程度更严重组的疲劳状况也更加严重,相关性的分析结果表明,调查对象情绪耗竭、人格解体和个人成就感降低

的得分分别与其身体疲劳、脑力疲劳和疲劳总分呈正相关。分层线性回归的结果进一步提示,在控制了人口信息学特征和失眠状况影响的前提下,个人成就感降低可能对重型载货运营卡车司机疲劳状况有负面影响。对于职业人群而言,个人成就是个体在工作中所取得的社会性和非社会性成就感,以评估个体在工作中持续有效的期望感,个人成就感降低表现为感觉对自身工作的胜任程度和完成相应任务所需能力的降低^[20],当重型载货运营卡车司机个人成就感降低维度的得分较高时,提示其可能对自身的工作表现、技能水平或职业前景持负面的态度,在应对工作中的挑战和困难时产生更大的心理压力,使他们更容易感到疲劳,它们之间也可能会互为因果关系,尚需深入探索。在职业倦怠的三个维度中,“疲劳”和“情绪耗竭”应被视为职业倦怠的中心特征,职业倦怠是身体疲劳、情绪疲劳和认知疲劳的结合^[21],但本研究中,仅个人成就感降低维度进入最终模型,成为重型载货运营卡车司机疲劳状况的预测因素之一,其他两个维度未进入方程,原因有待于进一步探究。

综上所述,本研究分析了重型载货运营卡车司机疲劳状况的主要特征,以及人口信息学特征和职业特征、失眠和职业倦怠因素对其疲劳状况的影响。但调查中所使用的量表不具有临床诊断价值,横断面的流行病学调查方法无法确认失眠、职业倦怠等因素与疲劳状况之间的时间顺序和因果关系;调查对象的数据采集于一个地区,样本的地区代表性有限;此外,疲劳状况的压力源广泛,本研究未纳入天气、交通状况、生活事件、社会支持和应对方式等,而这些因素的交互作用对重型载货运营卡车司机的疲劳状况也可能产生重要影响,本研究仅基于已知变量进行分析,其他未被纳入的潜在因素可能会影响结论。

本研究在职业卫生领域具有一定的指导意义,研究结果为了了解重型载货运营卡车司机疲劳状况的主要特征及影响因素提供了有用信息,为探索影响重型载货运营卡车司机疲劳状况的潜在危险因素,以便进一步采取有针对性措施,从而提高职业人群的身心健康水平和减少公路交通事故的发生提供了有益参考。改善重型载货运营卡车司机的疲劳状况,首先建议相关行政管理部门进一步强化对重型载货运营卡车司机的职业卫生和安全教育,使其深刻认识到疲劳驾驶对个人健康和社会安全的严重危害;同时,应更新和升级智能技术(如北斗系统的实时监控功能等),实现疲劳驾驶的事前预警,增加驾驶人员停车休息的时间;

其次,针对整个物流运输行业,建议发展和优化“货源+互联网+卡车司机”模式,利用大数据信息技术消除货源供应和运输承担方的信息壁垒,合理规划和调配货运资源,以减少重型载货运营卡车司机的无效工作时间,增加收入,提升其个人成就感和职业获得感;最后,建议进一步提升公路休息区、物流港的服务设施和质量,优化加油、食宿、车辆维修等服务,增设改善疲劳的放松设施,改善重型载货运营卡车司机的休息和睡眠质量。

(志谢:感谢西安电子科技大学人工智能学院2021级本科生张明宇在数据处理与分析方面的支持。)

参考文献

- [1] YAN M, CHEN W, WANG J, et al. Characteristics and causes of particularly major road traffic accidents involving commercial vehicles in China [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(8): 3878.
- [2] TÀPIA-CABALLERO P, SERRANO-FERNÁNDEZ MJ, BOADA-CUERVA M, et al. Age, gender, personality, burnout, job characteristics and job content as predictors of driver fatigue [J]. *Int J Occup Saf Ergon*, 2022, 28(4): 2396-2402.
- [3] ONNINEN J, PYLKKÖNEN M, HAKOLA T, et al. The self-reported stress and stressors in tram and long-haul truck drivers [J]. *Appl Ergon*, 2022, 102: 103761.
- [4] BUCZAJ A, PECYNA A, KRZYWICKA M, et al. Phenomenon of fatigue among professional drivers in Poland [J]. *Ann Agric Environ Med*, 2021, 28(1): 114-121.
- [5] DECLERCQ I, VAN DEN EEDE F, ROELANT E, et al. SHIFTPLAN: a randomized controlled trial investigating the effects of a multimodal shift-work intervention on drivers' fatigue, sleep, health, and performance parameters [J]. *Trials*, 2022, 23(1): 662.
- [6] DAHLGREN A, TUCKER P, EPSTEIN M, et al. Randomised control trial of a proactive intervention supporting recovery in relation to stress and irregular work hours: effects on sleep, burn-out, fatigue and somatic symptoms [J]. *Occup Environ Med*, 2022, 79(7): 460-468.
- [7] KENDALL M G, STUART A, ORD J K. Kendall's advanced theory of statistics [J]. *Technometrics*, 1994, 31(1): 128.
- [8] 刘晓侠, 姚海宏, 鲍萍萍, 等. 上海市户籍居民吸烟行为及二手烟暴露现状分析 [J]. *环境与职业医学*, 2016, 33(10): 925-930.
LIU XX, YAO HH, BAO PP, et al. Smoking and secondhand smoke exposure among registered residents in Shanghai [J]. *J Environ Occup Med*, 2016, 33(10): 925-930.
- [9] 张作记. 行为医学量表手册 [M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005: 489-492.
ZHANG ZJ. Behavioral medicine scale manual [M]. Beijing: Chinese Medical Multimedia Press, 2005: 489-492.
- [10] TAN C, WANG J, CAO G, et al. Reliability and validity of the Chinese version of the Athens insomnia scale for non-clinical application in Chinese athletes [J]. *Front Psychol*, 2023, 14: 1183919.
- [11] 李超平, 时勤. 分配公平与程序公平对工作倦怠的影响 [J]. *心理学报*, 2003, 35(5): 677-684.
LI CP, SHI K. The influence of distributive justice and procedural justice on job burnout [J]. *Acta Psychol Sin*, 2003, 35(5): 677-684.
- [12] COCHRAN KR. An examination of work characteristics, fatigue, and recovery among acute care nurses [J]. *J Nurs Adm*, 2021, 51(2): 89-94.
- [13] MENG F, LI S, CAO L, et al. Driving fatigue in professional drivers: a survey of truck and taxi drivers [J]. *Traffic Inj Prev*, 2015, 16(5): 474-483.
- [14] CHEN GX, SIEBER WK, LINCOLN JE, et al. NIOSH national survey of long-haul truck drivers: injury and safety [J]. *Accid Anal Prev*, 2015, 85: 66-72.
- [15] REN X, PRITCHARD E, VAN VREDEN C, et al. Factors associated with fatigued driving among Australian truck drivers: a cross-sectional study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(3): 2732.
- [16] LONGMAN DP, SHAW CN, VARELA-MATO V, et al. Time in nature associated with decreased fatigue in UK truck drivers [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(6): 3158.
- [17] MABRY JE, CAMDEN M, MILLER A, et al. Unravelling the complexity of irregular shiftwork, fatigue and sleep health for commercial drivers and the associated implications for roadway safety [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(22): 14780.
- [18] USECHE S, CENDALES B, ALONSO F, et al. Comparing job stress, burnout, health and traffic crashes of urban bus and BRT drivers [J]. *Am J Appl Psychol*, 2017, 5(1): 25-32.
- [19] TÀPIA-CABALLERO P, SERRANO-FERNÁNDEZ MJ, BOADA-CUERVA M, et al. Influence that job characteristics, personality and burnout have on fatigue in professional drivers [J]. *Int J Occup Saf Ergon*, 2022, 28(3): 1331-1341.
- [20] MONTICELLI P, SEYMOUR C, ADAMI C. Risk of burnout and depression: a survey of veterinary anaesthesia specialists in-training during COVID-19 [J]. *Vet Anaesth Analg*, 2023, 50(4): 325-332.
- [21] ARIKAN A, ESENAY FI. Compassion fatigue and burnout in Turkish pediatric emergency nurses during the COVID-19 pandemic [J]. *J Pediatr Nurs*, 2023, 71: 120-126.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)