

· 论 著 ·

1413 名机车司机职业紧张应对调查分析

谷桂珍, 余善法, 周文慧, 吴辉

(河南省职业病防治研究院, 河南 郑州 450052)

摘要: **目的** 探讨机车司机职业紧张应对水平及影响因素。**方法** 采取整群抽样的方法, 于2012年3月对某公司1413名男性机车司机进行了横断面调查, 包括普通客车司机301名、货车司机683名、运调车司机350名和高速客车司机79名。调查内容包括采用职业紧张测量工具、工作内容问卷和付出-回报失衡问卷等评价机车司机的应付策略、职业紧张因素、紧张反应、个体特征和社会支持。对影响机车司机抑郁症状多因素进行 Logistic 回归分析。**结果** 不同年龄、锻炼情况组间机车司机应对策略评分差异有统计学意义 ($P<0.01$)。调查对象较常用/经常用的应对策略是“有效管理时间”(61.59%)、“与理解我的朋友交谈”(49.68%)和“排列优先顺序, 逐个解决问题”(46.98%)。相关分析表明, 应对策略与睡眠质量、付出、自尊感、提升机会、回报、正性情绪、躯体需求、每日紧张感、对人的责任、对事的责任、角色冲突和心理需求呈正相关 ($P<0.05$), 与负性情绪、工作前景、工作不满意感和角色模糊呈负相关 ($P<0.05$)。非参数检验显示, 应对策略评分高组的每日紧张感、心理需求、对人的责任、对事的责任、组内冲突、角色冲突、付出、回报、躯体需求、睡眠质量、抑郁症状、正性情绪、自尊感评分高于应对策略评分低、中组 ($P<0.05$), 不同应对策略组社会支持、负性情绪评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。Logistic 回归分析显示, 应对策略不充分的机车司机发生抑郁症状的风险是应对策略充分者的1.5倍以上。**结论** 机车司机充分的应对策略可以减少职业紧张、抑郁症状的发生, 对其正性情绪的维护有重要的作用。

关键词: 应对策略; 职业紧张; 机车司机; 个体特征

中图分类号: R135 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2019)01-0010-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.01.001

Investigation and analysis on occupational stress coping levels in 1413 locomotive drivers

GU Gui-zhen, YU Shan-fa, ZHOU Wen-hui, WU Hui

(Henan Provincial Institute for Occupational Health, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: **Objective** To investigate the occupational stress coping level in locomotive drivers and its influencing factors. **Methods** The cross-sectional study was conducted by cluster sampling method in 1413 locomotive drivers (including 301 ordinary passenger train drivers, 683 freight train drivers, 350 passenger shunting train drivers, and 79 high speed train drivers) from a certain company. The coping strategies, occupational stress factors, stress responses, personal feature and social support were assessed by occupational stress measurement instruments, job content questionnaires and effort-reward imbalance questionnaire; meanwhile, the multiple influencing factors on the stress was analyzed as well by logistic regression analysis. **Results** The results showed that there were statistically significant differences in coping strategy scores among locomotive drivers with different age and physical exercise levels ($P<0.01$). The top three coping strategies of commonly used and often used were “effective time management” (61.59%), “talking to friends who understood me” (49.68%), and “prioritizing problems and solving one by one” (46.98%). The correlation analysis indicated that coping strategies had significantly positive relation with sleep quality, effort, self-esteem, promote opportunity, reward, positive emotion, physical need, daily stress, responsibility for person, responsibility for event, role conflict, and physiological need ($P<0.05$), and negative relation with negative emotion, job prospect, job dissatisfaction and role ambiguity ($P<0.05$). Non-parametric test showed that stress coping high score group also had higher scores in daily stress, psychological need, responsibility for person, responsibility for events, inter-group conflict, role conflict, effort, reward, physical needs, sleep quality, depressive symptoms, positive emotions, and self-esteem than that of middle and low score group ($P<0.05$); there was no statistically significant difference in social supports and negative emotions scores among different coping level groups ($P>0.05$). Logistics regression analysis showed that the risk of depressive symptoms in inadequate coping strategy locomotive drivers was more than 1.5 times as high as that of adequate coping strategy locomotive drivers. **Conclusion** The results suggested that the adequate coping strategies could reduce occupational stress and depressive symptoms, which had an important effect in the maintenance of positive emotions for locomotive drivers.

Key words: coping strategy; occupational stress; locomotive driver; personal feature

收稿日期: 2018-08-28

基金项目: 国家“十一五”科技支撑项目 (2006BA106B08); 河南省医学科技攻关计划重大项目 (201001009); 河南省卫生科技领军人才基金资助 (3022)

作者简介: 谷桂珍 (1964—), 女, 主任医师, 从事职业卫生工作。

应对策略是指个体在应激环境或事件中, 对该环境或事件做出了认知评价后, 为平衡自身精神状态所采取的措施等。正确、充分、有效的应对策略是控制和降低不良应激不可缺少的方法和措施^[1]。个体应对资源和方式作为职业应激的缓解因素, 是职业应激的保护因素^[2]。加强应对资源对预防工作倦怠具有重要意义^[3,4]。有报道显示^[5], 躯体症状与积极应对呈负相关。压力管理可明显提升男性的应对能力和自信行为^[6]。建设性的应对是降低心理压力十分有效的措施^[7]; 应对紧张永远在路上^[8]。因此, 研究应对策略及其影响因素, 探讨提高和改进应对策略的措施, 具有十分重要的意义。2012年3月, 我们选择某公司机车司机作为研究对象, 采取整群抽样方法, 对其应对策略及其影响因素进行了横断面研究。

1 对象与方法

1.1 对象

采取整群抽样的方法, 于2012年3月对郑州某公司1500名男性机车司机进行了横断面调查, 包括普通客车司机、货车司机、客车调度司机、货车调度司机和高速客车司机, 回收合格调查问卷1486份, 回收率99.01%。剔除问卷应答缺失数 ≥ 3 个条目的问卷后, 最终获得合格问卷1413份, 合格率94.2%, 包括普通客车司机301名、货车司机683名、客调司机85名、货调司机265名、高速客车司机79名。所有调查对象均签定知情同意书。本研究经河南省职业病防治研究院伦理委员会审查通过(编号: 豫职防科审[2012]01)。

1.2 方法

采取自填和调查员询问相结合的方法对研究对象进行现场问卷调查。主要采用职业紧张测量工具、工作内容问卷和付出-回报失衡(effort-reward imbalance, ERI)问卷等调查机车司机的应对策略、职业紧张因素、紧张反应、个体特征和社会支持等。本次问卷均已在多项研究中使用, 具有较好的信度和效度水平。

1.2.1 应对策略 应对策略量表由10个条目组成^[9], 包括控制策略因子和支持策略因子, 主要调查研究对象应付紧张采用的应对方式的使用频度。每个条目有4个选择, 从来不用=1分, 偶尔用=2分, 较常用=3分, 经常用=4分。评分越高表示应对策略越充分。该量表Cronbach's α 系数为0.83。

1.2.2 职业紧张因素及其相关因素测评 使用修订的职业紧张测量工具对职业紧张因素进行测评^[9]。本研究中采取的外在付出、回报和内在付出的

Cronbach's α 系数分别是0.78、0.63和0.84, 组间冲突和组内冲突的Cronbach's α 系数分别为0.85、0.88; 角色模糊和角色冲突的Cronbach's α 系数分别为0.85、0.81。使用职业紧张测量工具对个体特征因素进行测评。自尊感的Cronbach's α 系数为0.75; 心理需求和生理需求因子的Cronbach's α 系数分别为0.60和0.77。

1.2.3 抑郁症状和其他健康状况调查 采用抑郁自评问卷中文译本测评^[9]。该量表由20个条目组成, 主要观察调查对象做事时注意力集中情况、自我感觉、自我认识、自我评价及对未来是否充满希望等情况, 分值越高表示抑郁症状越严重。

1.2.4 社会支持测评 社会支持包括上级支持、同事支持和家庭支持, 共12个条目, 问卷设计中对社会支持进行了反向赋分, 即评分越低, 表示社会支持越多。量表的Cronbach's α 系数为0.74。

1.2.5 工作满意感调查 采用经修订的OSI问卷中工作满意感量表^[9]。该量表由12个条目组成, 问卷设计中对工作满意感进行了反向赋分, 即评分越低, 工作满意感越高。量表的Cronbach's α 系数为0.91。

1.3 统计分析

使用EpiData3.0建立数据库, 使用SPSS13.0软件进行统计分析。参照文献[10]的处理方法对调查对象的年龄、工龄和应对策略评分进行初步分析。调查对象应对策略评分属于偏态分布, 采用 M 和 P_{25} 、 P_{75} 进行描述; 采用Mann-Whitney U 检验比较两组组间应对策略评分, 采用Kruskal-Wallis H 检验比较多组组间应对策略评分, 采用SNK检验进行组间两两比较。应对策略评分与职业紧张得分的相关分析采用Spearman相关性分析。以应对策略评分的上、下四分位数为界, 将被调查对象分为应对策略评分低、中、高三个组。以正性情绪、抑郁症状为因变量, 以职业紧张及其相关因素、应对策略和个体特征等为自变量^[10], 采用多因素非条件Logistic回归模型分析不同特征、职业紧张因素及其相关因素、应对策略对正性情绪、抑郁症状的影响, 职业紧张因素和职业紧张反应均以评分均数为界值进行区分, 以 $<$ 评分均数为参照组, 以 $\geq$ 评分均数为比较组。年龄、工龄等以连续性变量引入方程。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象一般特征及应对策略评分

1413名调查对象年龄33.92(27.83, 43.58)岁, 范围20.50~59.58岁; 工龄12.25(5.25,

22.75) 年, 范围 1.33~37.50 年。应对策略评分 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 24.00 (20.00, 27.00) 分, 以 ≤ 20.00 分、21.00~27.00 分、 ≥ 28.00 分分为应对策略评分低、中、高三个组, 各组分别为 426、667、320 名。

表 1 机车司机一般特征分布及应对策略评分 ($n=1\,413$)

特征	调查人数 [n (%)]	应对策略评分 [$M(P_{25}, P_{75})$]	H 值	P 值	特征	调查人数 [n (%)]	应对策略评分 [$M(P_{25}, P_{75})$]	H 值	P 值
岗位			7.996	0.092	工龄 (年)			0.058	0.971
高速客车司机	79 (5.59)	24.00 (20.00, 28.00)			≤ 10	626 (44.30)	24.00 (20.00, 27.00)		
普通客车司机	301 (21.30)	23.00 (20.00, 27.00)			10~20	209 (14.79)	24.00 (20.00, 27.00)		
货车司机	683 (48.34)	24.00 (20.00, 27.00)			>20	578 (40.91)	24.00 (20.00, 27.00)		
客车调度司机	85 (6.02)	24.00 (21.00, 27.00)			吸烟情况			0.836	0.658
货车调度司机	265 (18.75)	24.00 (20.00, 27.00)			吸烟	734 (51.95)	24.00 (20.00, 27.00)		
文化程度			0.058	0.971	不吸烟	604 (42.75)	23.00 (20.00, 27.00)		
初中及以下	38 (2.69)	24.00 (21.00, 27.00)			已戒烟	75 (5.30)	24.00 (19.00, 27.00)		
高中 (含中专)	849 (60.08)	24.00 (20.00, 27.00)			饮酒情况			0.403	0.525
大专及以上	526 (37.23)	24.00 (20.00, 27.00)			饮酒	682 (48.27)	23.00 (20.00, 27.00)		
年龄 (岁)			9.32	0.009	不饮酒	683 (48.34)	24.00 (20.00, 27.00)		
≤ 30	490 (34.68)	24.00 (21.00, 27.00)			已戒酒	48 (3.40)	24.00 (18.00, 29.00)		
30~40	446 (31.56)	23.00 (20.00, 27.00)			锻炼情况			-2.639	0.008
>40	477 (33.76)	24.00 (20.00, 28.00)			锻炼	452 (31.99)	24.00 (20.00, 28.00)		
					不锻炼	961 (68.01)	23.00 (20.00, 27.00)		

2.2 应对策略使用情况

机车司机较常用/经常用应对策略由高到低分别是“有效管理时间”“与理解我的朋友交谈”“排列优先顺序, 逐个解决问题”“尽量避开问题, 对情况做透彻的

思考”“扩大工作以外的兴趣和活动”“将注意力集中在某一特定事物或问题上”“以非情绪的方式, 尽量客观处理问题”“超前计划”“寻找尽可能多的社会支持”“求助于爱好和娱乐”。详见表 2。

表 2 机车司机应对策略使用情况

人数 (%)

应对方式	从来不用	偶尔用	较常用	经常用
求助于爱好和娱乐	187 (13.23)	749 (53.01)	290 (20.53)	187 (13.23)
以非情绪的方式, 尽量客观处理问题	160 (11.32)	724 (51.24)	403 (28.52)	126 (8.92)
有效管理时间	283 (20.02)	256 (18.12)	605 (42.82)	269 (19.04)
与理解我的朋友交谈	145 (10.26)	566 (40.06)	455 (32.20)	247 (17.48)
超前计划	309 (21.87)	611 (43.24)	341 (24.13)	152 (10.76)
扩大工作以外的兴趣和活动	189 (13.38)	646 (45.72)	382 (27.03)	196 (13.87)
将注意力集中在某一特定事物或问题上	193 (13.66)	685 (48.48)	375 (26.54)	160 (11.32)
排列优先顺序, 逐个解决问题	182 (12.88)	567 (40.13)	468 (33.12)	196 (13.87)
尽量避开问题, 对情况做透彻的思考	192 (13.59)	639 (45.22)	405 (28.66)	177 (12.53)
寻找尽可能多的社会支持	320 (22.65)	615 (43.52)	336 (23.78)	142 (10.05)

2.3 应对策略评分与职业应激相关变量评分相关分析

Spearman 相关分析表明, 应对策略与睡眠质量 ($r=0.126$)、付出 ($r=0.137$)、自尊感 ($r=0.232$)、提升机会 ($r=0.110$)、回报 ($r=0.165$)、正性情绪 ($r=0.122$)、躯体需求 ($r=0.152$)、每日紧张感 ($r=0.105$)、对人的责任 ($r=0.236$)、对事的责任

($r=0.234$)、角色冲突 ($r=0.204$) 和心理需求 ($r=0.072$) 呈正相关 ($P<0.05$), 与负性情绪 ($r=-0.063$)、工作前景 ($r=-0.225$)、工作不满意感 ($r=-0.093$) 和角色模糊 ($r=-0.287$) 呈负相关 ($P<0.05$), 与工作稳定性、抑郁症状、社会支持、组内冲突和组间冲突不相关。

2.4 不同应对策略评分组间职业应激相关变量评分

应对策略评分高组的每日紧张感、心理需求、对人的责任、对事的责任、组内冲突、角色冲突、付出、回报、躯体需求、睡眠质量、抑郁症状、正性情绪、自尊感评分高于应对策略评分低、中组 ($P<0.05$)；应对策略评分低组工作不满意感、工作前

景、角色模糊评分高于应对策略评分高、中组 ($P<0.01$)；应对策略评分中组组间冲突评分低于应对策略评分高、低组 ($P<0.01$)；不同应对策略组间社会支持、负性情绪评分差异不显著 ($P>0.05$)。见表 3。

表 3 不同应对策略评分组间职业应激相关变量评分比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

变量	评分低组 (426 名)	评分中组 (667 名)	评分高组 (320 名)	F 值	P 值
职业紧张因素					
每日紧张感	9.00 (7.00, 12.00)	10.00 (8.00, 12.00)	11.00 (8.00, 12.00)	26.60	<0.001
心理需求	9.00 (8.00, 11.00)	10.00 (8.00, 12.00)	10.00 (8.00, 13.00)	15.78	<0.001
对人的责任	11.00 (8.00, 13.00)	12.00 (10.00, 14.00)	13.00 (11.00, 16.00)	53.84	<0.001
对事的责任	12.00 (8.00, 13.00)	12.00 (10.00, 15.00)	12.50 (11.00, 16.00)	43.69	<0.001
组内冲突	24.00 (22.00, 24.00)	24.00 (22.00, 25.00)	25.00 (24.00, 27.00)	9.02	0.011
组间冲突	24.00 (22.00, 24.00)	23.00 (21.00, 25.00)	24.00 (22.00, 25.00)	12.17	0.002
角色冲突	24.00 (18.00, 26.00)	24.00 (20.00, 27.00)	26.00 (22.00, 31.00)	46.40	<0.001
角色模糊	18.00 (15.00, 23.00)	17.00 (13.00, 20.00)	15.00 (12.00, 18.00)	49.99	<0.001
付出	18.00 (15.00, 21.00)	18.00 (16.00, 20.00)	19.00 (17.00, 22.00)	39.96	<0.001
工作不稳定性	7.00 (7.00, 8.00)	8.00 (7.00, 9.00)	7.00 (6.00, 8.00)	14.69	0.001
提升机会	7.00 (5.00, 8.00)	7.00 (6.00, 8.00)	7.00 (6.00, 8.00)	9.54	0.008
工作前景	16.00 (14.00, 18.25)	15.00 (12.00, 17.00)	14.00 (12.00, 17.00)	62.97	<0.001
回报	27.00 (24.00, 29.00)	28.00 (25.00, 31.00)	28.00 (26.00, 31.00)	28.94	<0.001
躯体需求	36.50 (28.00, 47.25)	42.00 (32.00, 50.00)	43.00 (32.00, 58.00)	31.05	<0.001
紧张反应					
睡眠质量	18.00 (12.00, 24.00)	19.00 (14.00, 24.00)	21.00 (15.00, 28.00)	26.58	<0.001
工作不满意感	30.00 (24.00, 36.00)	29.00 (24.00, 35.00)	27.00 (22.00, 34.00)	17.70	<0.001
抑郁症状	23.00 (17.00, 30.00)	24.00 (17.00, 30.00)	25.00 (15.00, 35.00)	13.05	0.001
正性情绪	2.00 (0, 4.00)	2.00 (1.00, 4.00)	3.00 (1.00, 4.00)	14.89	0.001
负性情绪	3.00 (2.00, 5.00)	3.00 (2.00, 4.00)	3.00 (1.00, 4.00)	4.17	0.124
个体因素					
自尊感	13.00 (10.75, 14.00)	13.00 (12.00, 15.00)	14.00 (12.00, 15.00)	59.91	<0.001
缓解因素					
社会支持	26.00 (22.00, 33.00)	27.00 (23.00, 30.00)	27.00 (20.00, 34.00)	4.46	0.108

Logistic 回归分析显示，机车司机应对策略不充分者发生抑郁症状的风险是应对策略充分者的 1.5 倍以上。充分的应对策略有利于机车司机正性情绪的保护。见表 4。

3 讨论

本研究发现，调查对象的整体应对水平中等，22.65%的调查对象应对策略使用较充分，较以往对货运调度员、油田工人和企业员工的调查结果高^[11~13]，其原因可能与研究对象的背景不同有关。不同年龄组、锻炼情况组间机车司机应对策略评分有差异；锻炼组应对策略评分高于不锻炼组，与 Mehrabi 等^[14]研究结果相似。从应对策略的使用情况可见，调查对象较常用/经常用的应对策略前四位是“有效管理时间”“与理解我的朋友交谈”“排列优先

顺序，逐个解决问题”“寻找尽可能多的社会支持”。有 33.76%较常用/经常用“求助于爱好和娱乐”，与我们以往的研究^[12]及有关报道^[15]相似。Chandramouleeswaran 等^[16]对护士的调查结果是“与理解我的朋友交谈”（69.2%），Gholamzadeh 等^[17]的调查对象应对紧张的策略主要是自我控制，可见不同的研究对象选择的应对策略方式不同。

本次调查显示，不同岗位、文化程度组间应对策略评分差异不显著，我们以往对企业员工的调查^[11~13]及有关报道^[15,17,18]显示，不同岗位、文化程度组间应对策略评分差异显著；不同吸烟与饮酒情况组间应对策略评分差异不显著，而 Chen 等^[19]报道的吸烟和饮酒者应对策略评分高于不吸烟和不饮酒者；

表 4 影响机车司正性情绪、抑郁症状回归分析

变量	β 值	s _x 值	Wald X ² 值	OR 值 (95%CI)	P 值
正性情绪					
工作满意感高/工作满意感低	0.811	0.126	41.516	2.25 (1.759~2.881)	<0.001
自尊感低/自尊感高	0.272	0.120	5.175	1.313 (1.038~1.659)	0.023
内在付出多/内在付出少	-0.690	0.124	30.882	0.502 (0.393~0.640)	<0.001
抑郁症状少/抑郁症状多	-0.338	0.124	7.476	0.713 (0.559~0.909)	0.006
应对策略多/应对策略少	0.405	0.120	11.479	1.500 (1.186~1.896)	0.001
每日紧张感高/每日紧张感低	-0.464	0.130	12.836	0.628 (0.487~0.810)	<0.001
抑郁症状					
工作满意感低/工作满意感高	-0.472	0.140	11.388	0.624 (0.474~0.820)	0.001
睡眠质量差/睡眠质量好	1.311	0.137	91.446	3.711 (2.837~4.856)	<0.001
应对策略少/应对策略多	0.415	0.136	9.292	1.514 (1.160~1.977)	0.002
每日紧张高/每日紧张低	0.696	0.147	22.370	2.006 (1.503~2.677)	<0.001
内在付出多/内在付出少	0.508	0.149	11.669	1.663 (1.242~2.226)	0.001
角色模糊多/角色模糊少	0.530	0.137	14.915	1.699 (1.298~2.224)	<0.001
心理需求多/心理需求少	1.222	0.144	71.613	3.395 (2.558~4.505)	<0.001
负性情绪多/负性情绪少	1.005	0.138	53.333	2.731 (2.086~3.576)	<0.001

这些可能是研究对象的背景不同所致。

相关分析显示,应对策略与睡眠质量、付出、自尊感、提升机会、回报、正性情绪、躯体需求、每日紧张感、对人的责任、对事的责任、角色冲突和心理需求呈正相关,与负性情绪、工作前景、工作不满意感和角色模糊呈负相关,与工作稳定性、抑郁症状、社会支持和组内冲突、组间冲突不相关。我们之前对企业员工的调查显示^[12],应对策略与社会支持和工作满意感呈正相关,与抑郁症状呈负相关。Uchiyama 等^[20]对护士的研究显示,社会支持与应对策略呈正相关。

应对策略充分者的每日紧张感、心理需求、对人的责任、对事的责任、组内冲突、角色冲突、付出、回报、躯体需求、睡眠质量、抑郁症状、正性情绪和自尊感评分高于应对策略不充分者;应对策略不充分者工作不满意感、工作前景、角色模糊评分高于应对策略充分者;与以往研究结果相似^[11~13]。不同应对策略组社会支持、负性情绪评分差异不显著;与以往研究显示的不同应对组间社会支持、负性情绪评分有显著差异的结果不同^[11~13]。

机车司机应对策略不充分者发生抑郁症状的风险是应对策略充分者发生抑郁症状的 1.51 倍;应对策略是机车司机自尊感的保护因素。Hirokawa 等^[21]发现对医院工作人员进行压力管理干预可提高员工的应对行为和自信行为,减少依赖行为。适宜的应对紧张方法的培训可以降低职业应激程度^[15]。企业可通过对员工进行适宜的应对方法培训,提高应对技能,以消除或减少其在工作中所感受到的职业应激,提高健康水平。

选择应对策略因人而异,对有些人是放松的策略而对另一些人可能就是紧张因素。用人单位在采取策略提高员工的应对水平时,应结合员工的具体情况如个性特征、工作经历和社会支持等因素,综合考虑给予指导和帮助,这样将会起到事半功倍的效果。

本研究样本量大,具有较好的代表性,但横断面调查设计是其缺陷之一。

参考文献:

[1] Jannati Y, Mohammadi R, Seyedfatemi N. Iranian clinical nurses' coping strategies for job stress [J]. J Occup Health, 2011, 53 (2): 123-129.

[2] 陈梅龙, 刘宝英, 葛明, 等. 火车司机职业应激及其影响因素分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2012, 13 (3): 187-191.

[3] Zaghloul AA, Abou El Enein NY. Nurse stress at two different organizational settings in Alexandria [J]. J Multidiscip Healthe, 2009, 15 (2): 45-51.

[4] Isaksson Ro KE, Tyssen R, Hoffart A, et al. A three-year cohort study of the relationships between coping, job stress and burnout after acoun selling intervention for help-seeking physicians [J]. BMC Public Health, 2010, 27 (10): 213.

[5] Nomura K, Nakao M, Sato M, et al. The association of the reporting of somatic symptoms with job stress and active coping among Japanese white-collar workers [J]. J Occup Health, 2007, 49 (5): 370-375.

[6] Hirokawa K, Taniguchi T, Tsuchiya M, et al. Effects of a stress management program for hospital staffs on their coping strategies and interpersonal behaviors [J]. Ind Health, 2012, 50 (6): 487-498.

[7] Kato T. Coping with interpersonal stress and psychological distress at work: Comparison of hospital nursing staff and sales people [J]. Psychol Res Behav Manag, 2014, 15 (7): 31-36.

较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 砷暴露 40 周组愈合面积达 91.34%。提示长期砷暴露对细胞迁移影响明显。见图 2 (封三)。

Transwell 迁移实验结果显示, 对照组细胞侵袭力在不同的染毒时间差异无统计学意义。砷暴露的细胞在染毒 30 周与 10 周组相比, 侵袭力明显增强 ($P < 0.01$), 40 周时是 10 周的 2.78 倍。提示长期砷暴露能增强细胞侵袭能力。见图 3 (封三)。

2.3 长期砷暴露对细胞恶性转化能力影响

0 和 0.5 $\mu\text{mol/L}$ NaAsO₂ 分别长期处理 SV-HUC-1 细胞, 进行软琼脂克隆集落形成实验, 对照组几乎没有克隆形成, 或克隆体积小 (集落细胞数 < 50 个)。长期砷暴露 30 周后, 软琼脂上出现大量明显的锚定生长集落, 体积更大, 个数呈无限增殖状态 ($P < 0.01$)。见图 4 (封三)。

3 讨论

关于砷致癌的机制, 目前未能直接复制出有说服力的动物模型, 而体外细胞模型试验也大多为 20 周以内的中短期研究, 长期低浓度砷暴露对膀胱癌发生影响的研究则相对较少。不论在我国新疆、内蒙、甘肃环境高砷暴露的省份, 还是在砷工业环境下的职业暴露, 人群的暴露年限往往长达数年甚至数十年^[1]。因此, 模拟病区长期慢性砷暴露条件的研究具有重要意义。正常细胞在多种原因长期作用下可出现细胞形态和生物学特性的改变, 表现为无序生长, 侵袭能力强和软琼脂集落形成, 该变化被定义为细胞的恶性转化^[2]。本研究组前期分别用 0.1、0.5、1.0 $\mu\text{mol/L}$

NaAsO₂ 处理 SV-HUC-1 达 40 代 (约 20 周), 结果表明 0.5 $\mu\text{mol/L}$ NaAsO₂ 组细胞增殖显著性最大^[3]。因此, 本研究以 0.5 $\mu\text{mol/L}$ NaAsO₂ 作为膀胱上皮细胞低暴露浓度, 染毒 40 周 (约 80 代), 随处理时间逐渐增加, 细胞活性逐渐加强, 且细胞之间失去接触抑制。砷暴露 40 周组划痕愈合面积可达 91.34%, transwell 细胞迁移率接近 100%。砷暴露 30 和 40 周时, 软琼脂实验细胞克隆形成率分别达到 7.25% 和 10.67%, 虽然目前已有长期低剂量砷处理能够引起 HBE 等上皮细胞增殖加快, 细胞发生恶性转化的报道^[4,5], 但对膀胱上皮细胞的恶性转化影响尚无报道。研究表明, 长期砷暴露的 SV-HUC-1 可逐渐恶转, 为砷致癌作用的机制研究提供参考。

参考文献:

- [1] 刘世宜, 李昕. 低剂量长期砷暴露对 HaCat 细胞增殖及凋亡水平的影响 [J]. 中国地方病防治杂志, 2013, 23 (1): 1-3.
- [2] Imura J, Hayashi S, Ichikawa K, *et al.* Malignant transformation of hyperplastic gastric polyps: An immunohistochemical and pathological study of the changes of neoplastic phenotype [J]. *Oncol Lett*, 2014, 7 (5): 1459-1463.
- [3] 王晨, 王菲, 刘盛男, 等. 长时间低浓度暴露亚砷酸钠促进人正常膀胱上皮细胞增殖 [J]. 中国工业医学杂志, 2015, 28 (3): 195-196.
- [4] 谷仕艳, 陈承志, 蒋学君, 等. Nrf2 信号通路在亚砷酸钠诱导支气管上皮细胞恶性转化中的作用 [J]. 卫生研究, 2016, 45 (3): 356-361.
- [5] 邓哈依, 王小娟, 朱震, 等. 长期低剂量亚砷酸钠染毒对人支气管上皮细胞和人角质形成细胞增殖的影响 [J]. 卫生研究, 2017, 46 (1): 126-131.
- (上接第 14 页)
- [8] Jannati Y, Mohammadi R, Seyedfatemi N. Iranian clinical nurses' coping strategies for job stress [J]. *J Occup Health*, 2011, 53 (2): 123-129.
- [9] 余善法, 张锐, 马良庆, 等. 职业应激测量工具研究 [J]. 河南医学研究, 2000, 9 (2): 171-174.
- [10] 余善法. 职业应激研究中的数据处理与统计方法 [J]. 环境与职业医学, 2013, 30 (7): 494-497.
- [11] 谷桂珍, 余善法, 李奎荣, 等. 铁路货运调度员应对应激策略以及对职业应激的影响 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2010, 28 (8): 569-573.
- [12] 周文慧, 余善法. 应付策略与职业应激关系的探讨 [J]. 工业卫生与职业病, 2008, 34 (3): 142-145.
- [13] 谷桂珍, 余善法, 周文慧, 等. 13 家企业员工职业应激应对策略调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2014, 32 (9): 679-683.
- [14] Mehrabi T, Azadi F, Pahlavanzadeh S, *et al.* The effect of yoga on coping strategies among intensive care unit nurses [J]. *Iran J Nurs Midwifery Res*, 2012, 17 (6): 421-424.
- [15] Rodrigues AB, Chaves EC. Stressing factors and coping strategies used by oncology nurses [J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2008, 16 (1): 24-28.
- [16] Chandramouleeswaran S, Edwin NC, Braganza D. Job stress, satisfaction, and coping strategies among medical interns in a South Indian tertiary hospital [J]. *Indian J Psychol Med*, 2014, 36 (3): 308-311.
- [17] Gholamzadeh S, Sharif F, Rad FD. Sources of occupational stress and coping strategies among nurses who work in Admission and Emergency Departments of Hospitals related to Shiraz University of Medical Sciences [J]. *Iran J Nurs Midwifery Res*, 2011, 16 (1): 41-46.
- [18] Yu S, Gu G, Zhou W, *et al.* Psychosocial work environment and well-being: Cross-sectional study in a thermal power plant in China [J]. *J Occup Health*, 2008, 50 (3): 155-162.
- [19] Chen WQ, Wong TW, Yu IT. Association of occupational stress and social support with health-related behaviors among Chinese offshore oil workers [J]. *J Occup Health*, 2008, 50 (3): 262-269.
- [20] Uchiyama A, Odagiri Y, Ohya Y. Association of social skills with psychological distress among female nurses in Japan [J]. *Ind Health*, 2011, 49 (6): 677-685.
- [21] Hirokawa K, Taniguchi T, Tsuchiya M, *et al.* Effects of stress management program for hospital staffs on their coping strategies and interpersonal behaviors [J]. *Ind Health*, 2012, 50 (6): 487-498.