[6] 史浩 陈楠. 铅中毒性肾病临床诊治进展 [J]. 国外医学泌尿系统分册, 2002 22 (2): 126-128.

[7] 马静, 易建华, 李鑫, 等. 镉对人肾近曲小管上皮细胞毒性的实验研究 [J]. 公共卫生与预防医学, 2010 21 (4): 15-17.

[8] 韦光毅, 柳元, 陈启玲. 急性砷化氢中毒机制与尿砷水平研究进展 [J]. 职业与健康, 2009 25 (21): 2341-2342.

[9] 孟庆华. 长期接触低浓度汽油对肾功能的影响 [J]. 郑州大学学报 (医学版), 2002 37 (4): 504-505.

[10] 王欣 陈云, 张慧彩. 彩超对职业苯中毒患者肾损害的诊断价值 [J]. 职业与健康, 2009 25 (12): 1255-1256.

[11] 秦卫松, 刘志红, 芦怡舟, 等. 有机溶剂肾损害的动物实验研究 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2008 17 (6): 517-522.

[12] 任引津, 张寿林, 倪为民, 等. 实用急性中毒全书 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 174-189.

[13] 王洁. 砒中毒研究概况 [J]. 职业卫生与应急救援, 2009 27 (1): 23-27.

[14] 张炯 李世军. 醇类中毒的临床表现、诊断和治疗 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2008 17 (3): 261-269.

[15] 朱秋鸿, 黄金祥, 孟昭申. 急性氯乙酸中毒研究进展 [J]. 中国工业医学杂志, 2009 22 (4): 275-278.

[16] 陈楠. 抗生素中毒性肾病 [J]. 临床内科杂志, 2008 25 (8): 509-511.

[17] 张瑞兰, 徐冬梅. 头孢菌素类抗生素的肾损害分析 [J]. 医学信息, 2006 19 (11): 2016-2017.

[18] 刘明亮, 郭慧元. 氟喹诺酮诱发的肾功能障碍 [J]. 国外医药 抗生素分册, 2003 24 (1): 34-37.

[19] 王金泉. 抗生素肾损害的早期诊断和防治 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2006 15 (3): 242-243.

[20] 吴仲明. 警惕非甾体类抗炎药物引起的肾损害 [J]. 中国临床医生杂志, 2007 35 (8): 65-67.

[21] 周芳芳, 罗群. 造影剂肾病研究进展 [J]. 中国实用内科杂志, 2010 30 (9): 837-839.

[22] 沈颖. 甘露醇致急性肾损伤及其防治 [J]. 实用儿科临床杂志, 2010 25 (5): 309-310.

[23] 张乐文. 急性有机磷农药中毒并肾损害的诊治 [J]. 实用临床医学, 2010 11 (2): 31-32.

[24] 刘春晓, 韦真理, 阮海林. 急性肾损伤生物标志物在有机磷农药中毒时的研究进展 [J]. 右江民族医学院学报, 2009 (3): 478-480.

[25] 刘进, 刘军念, 富昭 等. 有机氟中毒性肾病的研究 [J]. 国外医学医学地理分册, 2004 25 (4): 189-191.

[26] 刘芙蓉, 扈琳, 佟飞. 百草枯中毒肾损伤 [J]. 临床荟萃, 2007 22 (8): 605-607.

[27] 彭艾, 刘志红, 张真, 等. 毒鼠强中毒致肾毒性损伤的临床特征 [J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2003 12 (2): 118-121.

[28] 张友其, 邓立普. 蛇毒毒素致肾损伤研究进展 [J]. 医学综述, 2010 16 (2): 266-268.

[29] 郭建, 高福云, 周舒. 马兜铃酸肾病的研究进展 [J]. 中华中医药杂志, 2009 24 (9): 1187-1189.

铁路机车乘务员心理健康及相关因素分析

吴群荣¹ (综述), 喻荣彬² (审校)

(1 上海铁路局蚌埠铁路疾病预防控制中心职业卫生和环保监测科, 安徽 蚌埠 233000 2 南京医科大学公共卫生学院流行病学与统计教研室, 江苏 南京 210029)

摘要: 随着全球铁路现代化的发展, 机车乘务员心理健康对铁路运输行车安全的影响逐渐引起人们的重视, 本文对 1994—2009 年有关铁路机车乘务员心理健康研究进行综合阐述。围绕铁路机车乘务员工作性质、心理健康对行车安全的影响及影响因素进行总结, 并在机车乘务员心理、生理健康控制措施方面提出了进一步研究思路。

关键词: 机车乘务员; 心理健康; 运输安全; 影响因素

中图分类号: R131 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-221X(2011)02-0120-05

Analysis on mental health of locomotive drivers and its related factors

WU Qunrong*, YU Rongbin

(*: Bengbu Railway Center for Disease Control and Prevention, Shanghai Railway Administration, Bengbu 233000, China)

Abstract: With the global development of railway modernization, the effect of mental health of locomotive drivers on the safety of rail transport gradually attracts people's attention. This is a comprehensive review on the papers related mental health of locomotive drivers during 1994—2009, the work feature of locomotive drivers, the effect of mental health on traffic safety and their influencing factors were summarized in this paper. Meanwhile, some psychological and physiological health control measures were also proposed for further research.

Key words: locomotive drivers; mental health; transportation safety; influential factor

随着医学模式的多元化发展, 人们对健康的理解已由原

来的生物—医学模式逐步转变为生物—社会—心理医学模式, 即在疾病的产生和发展过程中, 不仅生物学因素起了作用, 而且心理因素也起了重要的作用。心理因素亦成病因之一。

1994年起火车机车牵引逐步由内燃机车或电力机车取代蒸汽机车, 到 2008 年 5 月我国蒸汽机车已完全退出历史舞台。

收稿日期: 2010-03-25 修回日期: 2010-11-29

作者简介: 吴群荣 (1965—), 女, 公共卫生硕士, 主要从事铁路职业卫生工作。

机车动力牵引改变的同时也改变了机车乘务员原本的作业环境、作业方式和操作技能。值乘时间的延长加大了工作强度,单人值乘对乘务员的个人应变能力、心理和体能要求加大,致使机车乘务员应激反应增强,心理负荷加大,疲劳感加剧,从而导致机车乘务员退乘后疲劳难以恢复而由此涉及到的心理健康问题日显突出。机车乘务员心理健康状况直接影响到行车安全。为全面了解机车乘务员心理健康状况及其相关因素,本文将国内影响铁路机车乘务员心理健康及相关因素的文献进行综合分析,旨在对影响机车乘务员健康的因素采取行之有效的防控措施提供科学依据。

1 铁路机车乘务员工作性质的转变及目前心理健康状况

1.1 工作性质的转变

铁路机车乘务员即火车司机,值乘是指担当驾驶任务的乘务员,交路是指火车运行线路。双人值乘是指火车机车内有2名乘务员,一人在乘务室驾驶,一人在机车内轮班休息,8h后轮岗;单人值乘是指整个运行线路仅一名乘务员驾驶机车。在蒸汽机车时代,乘务驾驶室内有3人,一名正司机,一名副司机和一名司炉。3人分工明确,正司机负责驾驶,副司机负责瞭望,司炉负责烧锅炉。火车操纵上主要是以体力劳动为主。目前机车乘务驾驶室内仅一名乘务员,机车操作上多以通过按钮来完成,确切地说它是脑力劳动为主的复杂劳动作业,这体现在:(1)工作时视觉要时刻不停地从信号系统、线路条件等信息中准确、快速地做出判断,同时伴有肌肉力量的参与;(2)要求注意力高度集中,要把视、听、触等感觉器官都利用上才能达到工作的精确要求;(3)工作本身相对单调,要学会自我调节,同时对作业者的体能和心理的要求相当高,对突发事件有快速反应的能力。

1.2 心理健康状态

心理健康状态会对人们的生理健康及行为产生影响早已引起国外的重视。国外于1948年开始心理健康的研究,目前对心理健康的测量,大多数学者采用心理学界公认的焦虑自评量表 SAS 症状自评量表 SCL-90 抑郁自评量表 SDS 抑郁检查量表、艾森克人格问卷和 EIQ量表等。其中采用症状自评量表(SCL-90)评定心理健康状态较多,虽然在心理健康研究中也存在争议,但在目前尚无更好的可供选择的情况下,仍选用信度和内容效度都良好的 SCL-90量表^[12]。

1984年由上海精神卫生中心王征宇引进了心理健康状态评定量表,1986年吴文源教授对 SCL-90进行了修订并建立了我国成人心理健康状态常模^[3]。目前各行业心理健康评定仍以此常模为基准。

我国铁路机车乘务员心理健康状态评定采用的是 SCL-90量表评定法。本文检索了1994年—2009年有代表性的关于机车乘务员心理健康状况调查文献,这些文献囊括了全国各铁路局机车乘务员的心理健康状态评定结果,因此具有一定的代表性,归纳检索文献机车乘务员心理健康状态特点可概括如下:(1)机车乘务员群体具有特殊性;(2)机车乘务员心理健康水平明显较低^[4-7];(3)机车乘务员总苦恼水平达到中度,机车乘务员是心理障碍和心理疾病的高发人群^[8];(4)

机车乘务员生存质量和心理健康水平低于普通人群,他们存在着不同程度的心理问题^[9-11]。

文献报道不良的情绪造成机车乘务员心理疲劳。机车乘务员有情绪和心理卫生问题和紧张、焦虑、惰性情感等情绪反应,最常见的是焦虑和抑郁反应。焦虑和抑郁有共同的临床特征,如睡眠、食欲改变、易激惹、疲劳等。

曹煜红等^[10]综合分析表明,机车司机的焦虑、人际关系敏感、偏执、抑郁等心理症状主要来源于人际关系、经历与成就、家庭与工作的职业紧张以及年龄,现岗位工龄越长,参加体育锻炼和娱乐活动次数越少,火车司机的焦虑、人际关系敏感、抑郁、偏执等心理症状越明显,心理健康状况越差。

2 铁路机车乘务员心理健康对行车安全的影响

与公路交通相比,铁路交通伤害的发生数相对较少,但其造成的损失和影响却很大。2000年国家经贸委通报,我国铁路发生行车重大、大事故19起,发生路外伤亡事故13324起,死亡8916人。2008年4月28日山东胶济铁路线上发生了一起火车重特大事故,当场死亡71人,伤413人。这起事故在国内外引起了极大的震动,铁路交通伤害已成为全球关注的重要问题。

在对铁路事故原因的分析中发现,人的因素是铁路交通伤害中最重要的因素。机车乘务员是一些事故发生的主要责任者。马进^[13]等在铁路交通伤害流行病学研究中发现火车事故的发生与乘务员的年龄、生理、心理、智力因素等有关,且事故组司机的紧张反应高于安全组司机。事故组司机在敏感性、怀疑性及自律性方面均低于安全组司机^[14]。

3 铁路机车乘务员心理健康的影响因素

3.1 职业紧张因素

职业紧张又称职业应激,指个体特征与工作环境之间相互作用,导致工作需求超过了个体的应对能力而发生的紧张。

机车乘务员职业紧张因素包括工作特点、职业环境、社会因素及整个社会环境,余法善^[15]等在火车司机职业紧张因素分析中发现工作危险、工作单调性、工作人际冲突、工作前景的未知性、定量负荷、角色冲突和角色模糊是火车机车司机的主要职业紧张因素,乘务员长期处于高度紧张状态,将导致职业应激损伤,即出现消极的一面。这可能是因为紧张通过下丘脑-垂体-肾上腺轴系统对免疫功能产生抑制作用^[15]。

心理应激是职业紧张的主要表现,众多的流行病学调查表明,心理应激与原发高血压、冠心病、动脉粥样硬化以及急性心脏事件等有关。张文昌在调查职业紧张因素与高血压发病关系得出,职业紧张与高血压之间有较确定的关系^[16]。刘宝英等采用职业紧张因素测试表对机车乘务员进行调查,结果显示:职业紧张是引起冠心病发病的一项不容忽视的危险因素;职业紧张是引起高血压、冠心病发病的重要危险因素之一,应激程度高的乘务员患高血压、冠心病的相对危险性明显增加,要高于其他职业人群,且这种危险的增加与肥胖、高血脂等传统的危险因素水平无关,引起冠心病

发病的主要职业紧张因素是职务特征和经历与成就^[17]。调查表明^[18]，电力机车乘务员发生高血压、心电图异常的概率分别为非乘务员的 3.2 倍和 4.0 倍。职业应激源能促进和加重慢性胃炎、胃溃疡、溃疡性肠炎和过敏性结肠炎等多类消化系统疾病的发生。陈晋等研究说明职业紧张与消化性溃疡有密切相关关系^[19]；王晓玲报道，机车乘务员糖尿病、高血脂有职业性多发倾向，职业性听力损失具有明显的职业特征^[20]。

机车乘务员职业应激严重的可引起高血压、冠心病、精神疾患和胃肠功能紊乱等，除生理疾病外，行为方面也会表现为工作能力降低、逃避工作、吸烟、酗酒、滥用药物、食欲不振、怠工旷工、缺勤、事故倾向、对人不信任、对环境警觉、不愿参加集体和社会活动、反应速度减慢、手工敏感性降低、记忆力减退和感知运动协调能力下降等^[21]。

3.2 职业影响因素

3.2.1 噪声和振动 噪声和振动一直存在于机车乘务作业的整个职业活动中，它不仅可引起听力损伤和振动性白指，还对人体神经系统、心血管系统、内分泌和消化系统等造成不良影响，长期将引起机体器质性病变。

机车乘务员在值乘过程中所受到的噪声污染为 88~93 分贝，平均值为 91 分贝^[18]，超过国家标准。Gershon RM 等^[22]的调查发现，长时间在噪声（85~90 分贝）环境下工作可导致噪声性听力损失（噪声聋）。接触噪声作业会增加机体负担，同时增加冠心病的额外风险因素^[23]。

3.2.2 轮班制作业 目前铁路机车乘务员实行三班制。其特点表现为：首先，在三班轮岗过程中，一般企业的轮班人员可以下班回家，3 个班中有 1 个班在单位，2 个班在家；而机车乘务员在值乘中由于火车运行线路限制，轮班后只能在火车上休息，因此这样乘务员只有 1/3 的时间在家，2/3 的时间在外，影响乘务员处理家务事，使乘务员不能安心出乘，给安全行车带来隐患。其次是在机车乘务员整个值乘过程中一直受到噪声、振动的影响，没有良好的休息环境；再次由于铁路的半军事化管理，机车乘务员值乘是风雨无阻，分秒不差，增加了职业紧张感。另外，目前实行的单值乘作业制增加了工作的单调性，使乘务员在工作中、生活上基本处于与外界半隔离状态，导致无法与人交流引起内心苦闷。

轮班作业对身心健康影响最大的是夜班作业，对劳动者的心理功能会产生明显不良的影响，主要是睡眠问题，睡眠不足和睡眠节律紊乱可导致工作中出现差错概率增加。如果一天睡眠低于 6 h 由睡眠引起的交通事故发生率将增加 8.2 倍。对轮班制作业人员进行神经行为测试结果表明，各项指标的得分在夜间都有所下降，因此在轮班制工作、长时间工作及工作负担大的情况下，交通事故发生率与睡眠有关^[24]。

3.2.3 乘务室作业环境 机车乘务员还受到乘务室作业环境的狭小及室内的微小气候的影响，一日之内的高低温交替及气压变化，还有因作业环境的限制，无法正常的饮食导致的生活不适等。乘务室的微小气候对乘务员的身体健康有着直接的影响，目前未见乘务室卫生环境的调查报道，但却有空调机车车厢的空气质量的调查报告。2005 年周捷^[25]等曾对列

车封闭车厢空气环境质量进行调查，发现车厢内细菌总数、二氧化碳指标多数超过标准，而温度指标多数低于标准。

3.3 社会因素和生活事件

张玲等^[26-27]采用生活事件量表、社会支持评定量表对机车乘务员进行调查，多元回归分析提示，与 SCL-90 总分的相关程度，依次是不成熟防御机制、主观社会支持和生活事件，其中主观社会支持与 SCL-90 总分呈负相关，即主观社会支持能够对机车乘务员心理健康提供保护。生活事件产生的负面影响将导致感情的损失和放弃。机车乘务员心理健康水平越低，其防御机制的成熟度也越低，总体上机车乘务员能够以积极的态度面对生活，努力寻求成熟的解脱烦恼的方法。

机车乘务员遭受生活负面事件主要体现出抑郁症状。如发生过事故的乘务员存在明显的忧郁和敌对性等心理问题。我国对此报道较少。Famer R^[28]就这些事件对乘务员的影响进行调查，经历铁路自杀或自杀未遂事件对乘务员来说，是他们生命中重大的突发的暴力事件。事件涉及者 16.3% 发展为创伤后应激障碍，其他有 39.5% 的乘务员在事件发生 1 个月后被诊断具有抑郁、恐怖症状。法国将这些事件定义为密切相关的风险和意外创伤事件，Cothureau C 等^[29]对 202 名法国铁路机车乘务员遭受事故创伤后进行 3 年随访调查，于事件发生后立即、3 个月后、1 年、2 年和 3 年后分别调查一次，结果显示，事件刚发生后，乘务员暴露组创伤后压力显著高于非暴露组，表现为躯体症状、焦虑、失眠、心理功能下降，但所有这些差异在一年内消失。超过 95% 的受试者没有短期、中期，或其职业健康的长期损害。大多数心理行为障碍也于 1 年内消失。司机的职业前途似乎没有受到影响，这可能是由于机车乘务员的防御机制发生作用，主观心理支持能力在意外发生后可能会增加当事人的挫折后的恢复能力。

3.4 生理健康因素

3.4.1 疲劳因素 疲劳是指人身心系统发生一定变化，人的生理心理活动超过一定限度使工作能力下降的一种表现。机车乘务员作业时间 8 h 但每次出乘时间基本是 16~18 h 长时间出乘、紧张的乘务作业、振动和噪声环境因素、完全的独立操作和单一性的男性群体及个体等因素^[30]使疲劳成为机车乘务员的工作特点，这些诸多因素联合作用使机车乘务员主观感觉疲劳情况严重且值乘后疲劳感增强^[31,32]。

Gershon RM 等^[22]在乘务员的健康与安全关联的研究中阐述：疲劳能导致准确性下降，减少预见性反应即未能预见即将发生的事故，不同程度的驾驶疲劳，主要表现在操作技术上，出现质和量的降低和混乱，自感疲劳、困倦、肌肉和关节疼痛、头晕及全身疲倦无力等。同时乘务员的行为也将产生错误，如制动错误和高速行为。制动错误主要是产生过多无效反应，造成燃料浪费、车轮耦合器使用增加和车体损坏率增加；高速行为是指在较高速度水平的过度反应，更有可能体现在其安全性方面的是增加了火车脱轨的风险^[33]。

3.4.2 视力因素 视力差者事故发生频率较高。调查显示，随着司机年龄的增加，司机的视力有所下降，30 岁左右视力最好，50 岁以后视力大大降低，并随着视力的降低事故呈上

升趋势。此外, 机车乘务员的视力状况与行车安全有很大的相关性, 是选拔乘务员时不可缺少的生理指标。

3.5 个体因素

3.5.1 年龄因素 诸刚等^[34]对各年龄组机车乘务人员心理健康状况的调查与全国常模进行比较, 从因子均值分布看, 在 20~29 岁年龄组因子的最高值较多, 在 30~39 岁年龄组多数因子均值相对较低, 在 40~49 岁年龄组因子均值又呈上升趋势, 且含躯体化因子最高值。

电力机车乘务员的心理卫生状态与乘务工龄有关^[10], 机车驾驶作业对乘务员的心理状态有明显的负性影响, 且随着乘务工龄的延长, 机车乘务员的心理状态会产生相应改变。

年龄也表现在对机车乘务员工作能力的影响上^[11], 工龄段在 5~9 年的机车乘务员, 年龄多在 30~35 岁之间, 他们的工作能力指数最低, 这可能由于这个年龄段职工正处于事业起步阶段, 而且此时家庭负担较重, 所以更易发生心理失衡和生理状态异常。

3.5.2 个性和人格特征 职业对人格形成和发展具有重要的作用。特殊的社会环境可以造就某些特征群体的人格特征, 机车乘务员的总体人格具有更加严谨、敏感、刚健、独立和紧张性高等特点, 而且具备高聪慧性、低敏感性、低怀疑性和低紧张性等人格特征。

周达生等^[35]对火车司机个性心理特征与行车安全关系的研究中发现, 事故组和非事故组在个性心理特征方面存在显著差异。事故组的司机个性特征表现为抑郁、社会适应性差、神经质型、高恃强性、低自律性、主观武断、固执。

目前有些学者认为应根据人格特征来选拔机车乘务员, 邱永祥等^[36]研究认为: 具有高聪慧性、低敏感性、低怀疑性和低紧张性人格特征的人员适宜做乘务工作。在对高原机车乘务员进行调查后, 叶玉华认为: 高原机车乘务员应首先考虑个性内向稳定, 其次考虑外向稳定和中间型的人, 而内、外向不稳定的则不能担任高原机车乘务员^[12]。

3.5.3 工作能力 工作能力是劳动者在所从事的工作中表现的一种综合能力, 铁路机车乘务员工作能力受职业紧张程度影响。周玮等^[11]采用芬兰赫尔辛基职业卫生研究所研制的工作能力指数 (WA) 表和紧张自评量表 (SCL), 对铁路某机务段机车乘务员 405 名进行调查, 结果显示机车乘务员紧张自评量表得分较高, 而工作能力得分明显低于对照组且随工龄延长而逐渐下降, 并与紧张自评量表得分呈负相关。

4 我国机车乘务员心理、生理健康控制措施

影响机车乘务员心理健康水平的因素错综复杂, 但主要是由机车乘务员的工作环境及其心理、生理因素引起, 因此要求我们首先从改善工作环境和评价心理健康状态入手, 建立健全机车乘务员职业安全管理体系。通过建立机车乘务员心理健康安全分级管理制度, 即将现有的机车乘务员根据其生理、心理和社会适应情况通过一系列的检查和测试, 并结合乘务信息, 对其可适应的乘务等级做出判定。建立机车乘务员身心健康安全信息收集系统, 内容包括乘务作业、作业安全、健康信息及社会适应性等方面的资料。其次, 建立机

车乘务员选拔、分析评估体系, 制定心理测评工具, 用一定的“尺度”在岗前、岗中、岗后定期检测, 判定机车乘务员的心理健康状态。

关注机车乘务员心理健康, 改善机车乘务员工作环境, 这项工作应得到上级主管部门及安监部门的大力支持及配合。铁路系统是半军事化、一体化管理单位, 如果进行规模较大的现场调查, 必须有主管部门的认可才能充分开展。乘务室作业环境中职业病危害因素噪声和振动的控制关系到行车安全, 应作为一技术课题进行论证。

目前, 铁路基层单位对《职业病防治法》的宣传, 定期检测职业病危害因素及职工健康体检工作已逐步改善, 但对于有职业病危害的特殊工种作业者的体检工作尚未开展, 如机车乘务员未定期进行正规、系统的听力测试等。另外机车乘务员在噪声环境中作业, 因安全因素不能佩戴耳塞或耳罩进行个体防护, 可以考虑适当增加乘务员的休息时间。采取可行的措施关心机车乘务员的身体健康, 在一定交路沿线, 为乘务员送配固定的、有一定营养搭配、温热的餐饮, 改善其不合理饮食状况。

参考文献:

- [1] 谢华, 戴海崎. SCL-90 量表评价 [J]. 精神病与精神卫生, 2006 6 (2): 156-159.
- [2] 边士俊, 井西学, 庄娜. 症状自评量表 (SCL-90) 在心理健康研究中应用的争议 [J]. 中国健康心理学杂志, 2008 16 (2): 231.
- [3] 金华, 吴文源, 张明园. 中国正常人 SCL-90 评定结果的初步分析 [J]. 中国神经精神疾病杂志, 1986 12 (5): 260-263.
- [4] 吴群荣, 喻荣彬, 周捷. 机车乘务员身心健康状态评定及其影响因素分析 [J]. 中国初级卫生保健, 2009 23 (6): 91-93.
- [5] 张荣, 龚建新, 邢雅素, 等. 铁路货车司机心理健康状况分析 [J]. 环境与职业医学, 2003 20 (6): 427-430.
- [6] 皇甫雨, 于风兰, 汪斌. 火车司机生活质量及心理健康状况调查 [J]. 中国公共卫生, 2009 25 (6): 763-738.
- [7] 李万军, 王新纯. 铁路机车乘务员心理状况调查 [J]. 现代预防医学, 2002 29 (6): 787-788.
- [8] 陈蓉, 段迎霞. 郑州铁路局列车乘务员心理健康状况调查 [J]. 医药产业资讯, 2006 3 (21): 127.
- [9] 曹煜红, 高锴, 张玉润. 机车乘务员心理卫生状况的调查发现 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2002 29 (6): 252-253.
- [10] 曹煜红, 高锴, 张玉润. 铁路机车乘务员心理健康状态评定 [J]. 工业卫生与职业病, 2004 30 (1): 37-38.
- [11] 周玮, 张纪伟, 霍洪雨, 等. 铁路机车乘务员职业紧张程度对工作能力影响的探讨 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2002 29 (6): 259-261.
- [12] 叶玉华, 施红生, 赵亚林. 高原机车乘务员心理健康状况和个性 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2005 32 (4): 175-178.
- [13] 马进. 铁路交通伤害流行病学研究 [J]. 疾病控制杂志, 2002 6 (1): 68-70.
- [14] 匡艳, 肖贵平, 聂磊. 基于心理因素的机车乘务员组合研究 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2004 31 (6): 276-278.

(下转第 126 页)

表 1 经母体砷暴露后 10 d 仔鼠肝、脑组织多形态砷化物含量 ($\bar{x} \pm s$)

ng/鼠湿重

组别	n	肝组织			脑组织		
		iAs	DMA	TAs	iAs	DMA	TAs
对照组	6	49.61 ± 5.65	0.00	49.61 ± 5.65	50.83 ± 7.26	0.00	50.83 ± 7.26
iAs ₁₀ mg/L 组	6	48.26 ± 4.07	20.40 ± 15.55	68.66 ± 12.52	62.01 ± 5.41	5.75 ± 6.22 ^c	67.77 ± 8.35 ^a
iAs ₃₀ mg/L 组	6	57.98 ± 7.06	73.31 ± 18.62 ^b	131.29 ± 29.66 ^{ab}	56.75 ± 6.19	9.29 ± 2.45 ^c	66.04 ± 4.72 ^a
iAs ₁₀ mg/L 组	6	50.04 ± 6.67	16.56 ± 35.25	66.60 ± 24.73	56.17 ± 15.30	1.10 ± 4.15	57.27 ± 14.03
iAs ₃₀ mg/L 组	6	54.18 ± 7.89	55.60 ± 27.60 ^b	109.78 ± 24.72 ^{ab}	58.02 ± 10.06	11.45 ± 4.38 ^b	69.47 ± 11.54 ^{ab}

注: 与对照组比较, a $P < 0.05$, 与 10 mg/L 同价别组比, b $P < 0.05$, 与 10 mg/L 五价染砷组比, c $P < 0.05$

组织中 iAs 含量各染砷组与对照组间无明显差异, 也均未检测到砷甲基代谢的中间产物 MMA。肝和脑组织中有显著意义变化的砷化物主要是 DMA。这表明经乳汁进入的无机砷化物浓度很低, 乳汁中砷化物的主要形态应是 DMA。虽然 DMA 的毒性相对较弱, 但近来的研究显示其仍可致染色体的改变及 DNA 损伤, 并具有遗传毒性和致癌性^[3,4]。另外, 10 mg/L 五价染砷组仔鼠的脑组织中 DMA 含量显著低于 10 mg/L 三价染砷组, 这与在成鼠肝和脑组织中观察到的数据一致, 说明在较低砷浓度暴露下, 三价砷更容易进入肝组织, 并被代谢成 DMA。因此产生较多量的 DMA 进入到仔鼠体内。

研究表明^[5,6], 儿童发育早期的砷暴露可对其生长和智力发育产生明显的不利影响。本实验结果显示, 经母体进入的砷形态应以有机的 DMA 为主, 而砷病区幼儿从饮水中摄入的砷形态应主要是无机砷。考虑到不同砷形态的毒作用特点不同, 本研究结果可为砷病区儿童的防治提供重要参考依据。

参考文献:

(上接第 123 页)

[15] 余法善, 马良庆, 崔明煌. 火车司机职业紧张因素分析 [J]. 工业卫生与职业病, 1998, 24 (3): 129-132.

[16] 张文昌, 刘宝英, 黄慧玲, 等. 职业性紧张因素与高血压发病关系 [J]. 疾病控制杂志, 2000, 4 (2): 134-136.

[17] 刘宝英, 张文昌, 陈晋, 等. 列车乘务人员职业紧张与冠心病的关系 [J]. 中国工业医学杂志, 2000, 13 (6): 325-328.

[18] 曹煜红. 机车乘务员心血管系统功能的调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2003, 16 (2): 103-104.

[19] 陈晋, 郭志伟, 刘宝英, 等. 列车行车人员职业紧张与消化性溃疡关系的多因素研究 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2003, 30 (6): 294.

[20] 王晓玲. 铁路机车乘务员身体健康现状调查 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2009, 36 (2): 68-69.

[21] 杨小丽. 我国铁路机车乘务员职业应激研究现状 [J]. 中国公共卫生, 2006, 22 (7): 885-886.

[22] Gershon RM, Qureshi KA, Barrera M A. Health and safety hazards associated with subways [J]. J Urban Health 2005, 82 (1): 10-20.

[23] H V Ikkunep, M Hama, T Kouppinen, et al. The triad of shift work, occupational noise and physical workload and risk of coronary heart disease [J]. Occup Environ Med 2006, 63: 378-386.

[24] Pierre Philipe. Sleeping of occupational drivers [J]. Industrial Health 2005, 43: 33.

[25] 周捷, 于鲁生, 吴群荣. 春运旅客列车车厢环境空气质量调查分析

[1] 严锐, 陈宏, 王定勇, 等. 不同时程砷暴露对子代大鼠神经行为和学习记忆能力的影响 [J]. 实用医学杂志, 2009, 25 (9): 1378-1380.

[2] 毕伟东, 王成艳, 王成贤, 等. 砷及砷化物与人类疾病 [J]. 微量元素与健康研究, 2002, 19: 76-79.

[3] 刘鹏, 朴丰源, 王艳艳, 等. 孕鼠慢性砷暴露对胎鼠脑组织 DNA 的损伤和子代记忆功能的影响 [J]. 中国冶金工业医学杂志, 2007, 24 (4): 391-393.

[4] Yananaka K, Kato K, Mizoi M, et al. The role of active arsenic species produced by metabolic reduction of dimethylarsinic acid in genotoxicity and tumorigenesis [J]. Toxicol Appl Pharmacol 2004, 198: 385-393.

[5] Wasserman GA, Liu X, Paivez F, et al. Water arsenic exposure and intellectual function in 6-year-old children in Ararhazur, Bangladesh [J]. Environ Health Perspect 2007, 115 (2): 285-289.

[6] Vahter M. Health effects of early life exposure to arsenic [J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol 2008, 102 (2): 204-211.

[7] 铁道劳动安全卫生与环保, 2005, 32 (4): 188-190.

[26] 张玲, 谭湘, 方章初, 等. 机车乘务员心理健康状况及其影响因素研究 [J]. 中国职业医学, 2001, 28 (4): 19-20.

[27] 张玲, 谭湘, 方章初. 机车乘务员的防御方式与心理健康 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2003, 30 (2): 73-74.

[28] Farmer R, Tianah T, Donnell IQ. Railway suicide: the psychological effects on drivers [J]. Psychol Med 1992, 22 (2): 407-414.

[29] Coiteau C, Beaurepaire de C, Cambou J P, et al. Professional and medical outcomes for French train drivers after a person under train accident: three year follow up study [J]. Occup Environ Med 2004, 61: 488-494.

[30] 刘建新, 李军. 机车乘务员工作特点及机车乘务员疲劳成因分析 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 1994, 21 (3): 192-194.

[31] 李万军, 王新纯. 济南机务段机车乘务员疲劳状况调查 [J]. 现代预防医学, 2006, 33 (11): 2098-2114.

[32] 王新纯, 郑秀玲, 陶明锐, 等. 客运司机疲劳状况调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2007, 25 (8): 485-486.

[33] Dorrian J, Hussey F, Dawson D. Train driving efficiency and safety examining the cost of fatigue [J]. J Sleep Res 2007, 16 (1): 1-11.

[34] 诸钢, 徐晓梅, 李新海, 等. 铁路机车乘务员精神卫生评定结果分析 [J]. 环境与健康杂志, 2003, 20 (3): 168-169.

[35] 周达生, 姚媛媛, 张国山, 等. 安全型火车司机生理-心理模式探讨 [J]. 南京铁道医学院学报, 1997, 16 (1): 10-12.

[36] 邱永祥, 叶玉华, 赵亚林. 快速列车机车乘务员人格特征分析 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2007, 34 (6): 276-279.