3 讨论

本组资料显示尘肺患者医院感染率为 20.03%，明显高于其它科室的医院感染率，感染部位以呼吸道为主，与尘肺患者呼吸系统损伤、气道呈高反应状态、易合并呼吸系统感染有关。

本组资料还显示，病原菌主要为条件致病菌，以革兰氏阴性杆菌为主（73.47%），前五位依次为肺炎克雷伯、铜绿假单胞菌、大肠杆菌、洋葱伯克霍尔德菌、鲍曼不动杆菌等；革兰氏阳性球菌占 26.53%，主要为肺炎链球菌、变异肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌等。与相关报道^[1]菌种略有不同，考虑与当地的优势感染菌及医师的使用抗菌药物习惯不同有一定关系。所以，在病原菌未明的情况下，临床医师应结合本地区的病原菌分布和药敏结果，在感染早期给予抗耐药性革兰阴性菌药物治疗^[1]。

导致尘肺患者医院感染的因素是多方面的，通过分组比较显示：年龄、吸烟、合并症或并发症、住院时间、尘肺分期、季节、肺功能损伤、抗生素使用与尘肺患者医院感染密切相关。年龄越大、医院感染率越高，其原因为老年患者呼吸道局部纤毛的运动已经处于生理性减弱状态，加之肺组织广泛纤维化，引起肺功能损伤，导致全身或局部免疫功能降低。第一、四季度医院感染率明显增高，与冬春季节空气寒冷而干燥、呼吸道的防御体系不能正常发挥屏障作用，室内

通风减少、细菌滋生，耐低温细菌、病毒生理活力较强等有关。患者存在高血压、肺气肿、肺心病、肺结核、糖尿病等合并症或并发症的情况下，机体抵抗力及免疫力下降，易发生医院感染。抗生素使用不合理，不仅导致耐药菌的产生，还会引起菌群失调，形成新的感染机会。尘肺患者住院周期长，平均 90 d，住院时间≤1 个月的医院感染率较>1 个月的医院感染率明显增高，与相关报道有所不同^[2]。原因可能为尘肺病人反复发生肺部感染，频繁使用抗生素使免疫力、抵抗力下降以及入院后环境的改变等有关；而病人住院一段时间后经过医护人员的健康宣教、药物治疗、肺灌洗治疗、综合肺康复等改善了患者的呼吸机能，增加了机体的抵抗力。

针对上述危险因素应加强抗菌药物的合理应用，积极治疗原发病及合并症，保持病室清洁、通风，加强消毒灭菌及环境卫生，特别是医疗设施的消毒，保护易感人群，加强营养，提高机体抵抗力；积极开展健康宣教及综合肺康复，以降低医院感染率，提高患者生存质量。

参考文献：

- [1] 孙玉清, 蒋捍东. 1 002 例尘肺病患者下呼吸道感染病原菌分布及耐药性分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22 (20): 4651-4653.
- [2] 关华, 黄颖烽, 黄君瑶. 医院感染相关因素分析 [J]. 中国医院统计, 2008, 15 (2): 133-135.

煤矿井下工伤事故危险因素的 Logistic 回归分析

Logistic regression analysis on risk factors of downhole industrial injury accidents in coal mine

杨辉¹, 许建强²

(1. 冀中能源峰峰集团总医院骨一科, 河北 邯郸 056200; 2. 冀中能源峰峰集团总医院神经外科, 河北 邯郸 056200)

摘要：采用随机抽样的横断面研究方法，随机抽取 4 000 名井下工人，对 11 个可能的危险因素进行 Logistic 回归分析。上岗前 12 h 内饮酒、外向或者神经质性格、班次、工种、工作持续时间及工龄差异具有统计学意义。提示班前 12 h 内饮酒、外向或者神经质性格、早班（6~14 时）、采煤工及掘进工、工作时间大于 8 h 是煤矿井下工人工伤事故的独立危险因素。

关键词：煤矿；井下；工伤；危险因素；Logistic 回归分析

中图分类号：R135 **文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2016)05-0377-03

DOI:10.13631/j.cnki.zgggyx.2016.05.023

煤矿井下工人工伤事故发生的危险因素以往国内外均有研究，但纳入的研究因素较少，且多为单因素对照研究^[1-6]。其中比较普遍认可的危险因素有 9 个，分别为人格心理因素^[1,2]（是否为外向或者神经质性格及半年内负性生活事件的

数量）、用工性质、工作持续时间、工作经验（年龄、工龄）、是否有班中餐、班次、文化程度^[3-6]；通过医疗工作的经验及采访井下工人，认为工种和上岗前 12 h 内饮酒也是发生工伤的危险因素，故本研究将该两项因素纳入；同时采用 Logistic 回归的方法对 11 个可能的危险因素进行了多因素分析，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究方法及对象

采用横断面调查研究的方法，随机选择某集团井下作业工人为研究对象。入选条件：（1）该集团从事井下工作的在册职工；（2）一年中请假时间<1 个月；（3）无严重躯体疾病和精神疾病。

1.2 研究因素的确认

根据以往文献报道^[1-6]及访问井下工人得到 11 个可能导致工伤发生的因素，分别为年龄、工龄、工种、文化程度、用工性质、是否上岗前 12 h 内饮酒、是否有班中餐、是否为外向或者神经质性格、半年内负性生活事件的数量、班次、工作持续时间。

1.3 样本量的计算

收稿日期：2015-12-15；修回日期：2016-03-03

作者简介：杨辉（1979—），男，副主任医师，硕士，从事创伤骨科工作。

通讯作者：许建强，主任医师，E-mail: yhwshyh@163.com。

当 $\alpha=0.05$, 允许误差 0.1 时, 抽样调查的横断面研究样本量计算公式为 $n=400(1-P)/P$, 职业伤害的发病率 $P=9.34\%$ ^[7]。计算需要样本量为 3 883 人, 为减少失访偏倚, 适当扩大随机抽取的对象数量, 故随机抽取 4 000 人。

1.4 调查方法

采用自编调查问卷, 对随机抽取的工人进行一人一表回顾性调查, 由统一培训的调查员现场讲解, 然后由调查对象填写问卷, 当班请假者次日补答, 问卷当场收回, 统一录入数据库。调查历时 3 天。

1.5 调查内容

(1) 一般情况: 包括调查对象的年龄、工种、工龄、文化程度、用工性质、居住地、发生工伤时的月份等。(2) 特殊调查情况: 饮酒(班前 12 h 内饮酒)、是否有班中餐、性格异常(外向或者神经质性格, 采用艾森克人格问卷确定)、半年内负性生活事件的数量[使用生活事件量表(LES)]、班次(发生过工伤的记录发生工伤时班次, 没有发生工伤的记录调查时上一个班次)、工作持续时间(发生过工伤的记录发生工伤时班次工作持续时间, 没有发生工伤的记录调查时上一个班次工作持续时间)。

1.6 统计学分析

使用 SPSS 17.0 软件进行二分类 Logistic 回归分析, 采用 Enter 法, 进入标准 0.05, 剔除标准 0.1, 筛选 11 个研究因素中有统计学意义的因素。

1.7 质量控制

问卷调查人员统一培训, 向随机抽取到的工人详细解释研究的意义, 征得工人同意并配合调查工作, 保证问卷回收率在 90% 以上; 数据录入过程中 2 人同时配合, 避免数据录入错误。

2 结果

2.1 工伤类型及分布

随机抽取 4 000 人, 均为男性, 答卷回收 3 990 份, 回收率为 99.75%, 工伤 360 人, 患病率为 9.02%。流行病学分布见表 1、表 2。

2.2 危险因素分析

采用 SPSS 17.0 软件进行二分类 Logistic 回归分析, 采用 Enter 法, 进入标准 0.05, 剔除标准 0.1, 结果见表 3、表 4。

表 1 工伤致伤原因类型分布

类型*	受伤人数	构成比 (%)
压砸伤	162	45.00
爆炸伤	32	8.89
机械交通伤	68	18.89
坠落伤	40	11.11
跌扭伤	53	14.72
其他	5	1.39
合计	360	100

注: *, 依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441—86)^[8]并结合煤矿井下受伤特点分类。

表 2 工伤人群分布

研究因素	工伤人数	构成比 (%)	研究因素	工伤人数	构成比 (%)
年龄(岁)			时间		
18~25	37	10.28	第一季度	81	22.50
26~35	91	25.28	第二季度	76	21.11
36~45	164	45.56	第三季度	149	41.39
>45	68	18.88	第四季度	54	15.00
工龄(年)			文化程度		
0~5	161	44.72	初中及以下	228	63.33
>5	199	55.28	高中及以上	132	36.67
工种			班次		
采煤	97	26.94	早班	154	42.78
掘进	93	25.83	中班	52	14.44
其他	170	47.23	夜班	154	42.78

注: 工种中的其他包括井下机电、通风、后勤等; 班次中早班 6:00~14:00, 中班 14:00~22:00, 夜班 22:00~次日 6:00。

表 3 赋值情况

项目	赋值
工伤(Y)	未发生工伤=0; 发生工伤=1
年龄(X1)	≤25岁=1; 26~35岁=2; 36~45岁=3; >45岁=4
工龄(X2)	≤5年=1; >5年=2
文化程度(X3)	初中及以下=1; 高中及以上=2
用工性质(X4)	长期工=1; 临时工=2
工种(X5)	采煤=1; 掘进=2; 其他=3
上岗前 12 h 内饮酒(X6)	无=1; 有=2
班中餐(X7)	无=1, 有=2
是否外向或者神经质性格(X8)	否=1, 是=2
负性生活事件(X9)	≤10件=1; >10件=2
班次(X10)	早班=1; 中班=2; 夜班=3
工作持续时间(X11)	≤8h=1; >8h=2

表 4 Logistic 回归分析结果

项目	β 值	P 值	OR 值	OR 的 95% CI	
				下限	上限
文化程度(1)	-0.213	0.163	0.808	0.600	1.090
用工性质(1)	0.014	0.922	1.014	0.762	1.350
班前 12 h 内饮酒习惯	1.866	0.000	6.460	4.539	9.193
班中餐	-0.295	0.146	0.745	0.501	1.108
工种		0.000			
采煤	2.194	0.000	8.968	5.993	13.420
掘进	2.099	0.000	8.160	5.545	12.009
外向或神经质性格	1.481	0.000	4.398	3.231	5.985
工龄	-0.478	0.004	0.620	0.446	0.861
负性生活事件	-0.166	0.285	0.847	0.626	1.148
班次		0.000			
中班	-2.133	0.000	0.118	0.078	0.179
夜班	-0.882	0.000	0.414	0.298	0.575
工作持续时间	2.262	0.000	9.598	6.714	13.721
年龄	0.165	0.126	1.180	0.955	1.457
常量	-5.854	0.000	0.003		

3 讨论

为了进一步减少煤矿井下工伤事故的发生,我们特对煤矿井下工伤进行了分析,为预防煤矿井下工伤事故提供科学依据。

关于煤矿井下工伤事故危险因素的研究,以往国内外均有研究报道。1997年,林泽炎^[9]认为煤矿人为事故的发生主要由煤矿工人的冒险行为决定,并且建立预测煤矿人为事故发生可能性的数学模型。近十年来,井下工人的人格、性格、心理因素对工伤事故的影响成为研究者的研究热点^[1,2]。同时井下工人体的状况也得到了重视,认为体能下降导致的工作倦怠也是发生工伤事故的危险因素^[6,10]。另外,有学者研究认为用工性质、工作持续时间和工作经验等也是工伤事故的危险因素^[3]。这些研究中每个单项研究纳入的研究因素较少,且多为单因素对照研究。因为各危险因素之间是相互关联、相互影响的,单因素分析不能确定独立危险因素。因而,本研究中纳入了11个研究因素,并采用Logistic回归对11项指标进行了多因素分析,以确定煤矿井下工伤事故独立危险因素。

本次调查结果显示,上岗前12h内饮酒、工龄、外向或者神经质性格、班次、工种及工作持续时间有统计学意义,表明班前12h内饮酒、工龄 ≤ 5 年、外向或者神经质性格、早班(6:00—14:00)、采煤和掘进工种、工作持续时间 > 8 h为煤矿井下工伤事故的独立危险因素。通过Logistic回归分析,之前普遍认可的9个危险因素中只有工龄、是否为外向或者神经质性格、班次、工作持续时间4个危险因素差异有统计学意义,与以往的研究相同^[1-3,5];而年龄、文化程度、用工性质、是否有班中餐或半年内负性生活事件的数量5个危险因素差异无统计学意义,与以往的研究结果不同^[1-4,6]。本研究中新纳入的2个危险因素工种和上岗前12h内饮酒的差异均有统计学意义。饮酒可使人兴奋、冲动,导致违章作业,也可使人麻醉、注意力下降、反应迟钝,这无疑会增加工伤发生的风险。工龄 ≤ 5 年的工人易发生工伤事故,可能与工作时间较短、井下工作经验不足有关^[11]。本结果显示外向或者神经质性格是煤矿井下工伤事故的一个危险因素,与以往研究结果一致^[2]。煤矿井下早班工人一般要在凌晨3:00—4:00起床才能保证按时(6时)到达工作面,

这种作息时间可能会影响到工人的精力,产生疲劳,造成事故^[11]。煤矿井下各工种中,采煤和掘进的工作最复杂、生产环境最差,容易发生各种事故^[11]。通过以上独立危险因素分析,可以得出井下工人发生工伤事故的两个主要原因为过度疲劳和饮酒,外向或神经质性格容易发生冒险行为而增加人为事故的风险^[9],在采煤和掘进两个工种中尤为明显。

由本次调查还可以看出井下工伤的特点为受伤类型以压砸伤多见(45.00%),受伤人群以35~44岁的壮年居多(45.56%),并且具有一定的季节性,以第三季度占有比重最大(41.39%)。

本研究样本虽然来自多个矿井,但这些矿井均属一个集团,有一定的局限性,有待以后多单位联合、进一步研究。

参考文献:

- [1] 褚建平,蔡云生,常向东,等.煤矿工人工伤事故与人格、心理健康因素的研究[J].中国健康心理学杂志,2011,19(6):664-665.
- [2] 廖家喜,汪涛,杨朝晖,等.煤矿井下矿工工伤事故与人格、心理因素的研究[J].重庆医学,2014,43(4):417-418.
- [3] Muzaffar Saheer, Cummings Kristin, Hobbs Gerald, et al. Factors associated with fatal mining injuries among contractors and operators [J]. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2013, 55(11):1337-1344.
- [4] 秦天榜,王会中.657起煤矿井下工伤与饮食关系的分析[J].职业卫生与病伤,1997,12(1):17-18.
- [5] 陈国元,杨磊,刘卫东,等.煤矿职工工伤事故发生时间分布规律的探讨[J].劳动医学,1999,16(2):73-75.
- [6] 邓明明,孙林岩,孙林辉,等.煤矿工人异常心理、工作倦怠与事故倾向性研究[J].人类工效学,2014,20(1):26-30.
- [7] 王朝龙,刘国礼,陈天义,等.煤矿井下作业工人职业伤害流行病学调查分析[J].安徽预防医学杂志,2012,18(2):100-102.
- [8] GB6441—86,企业职工伤亡事故分类[S].
- [9] 林泽炎,吴宗之.煤矿人为事故发生可能性预测数学模型研究[J].中国安全科学学报,1997,7(1):27-30.
- [10] 邢娟娟,刘卫东,张建伟.中国煤矿工人体能负荷疲劳与工伤事故[J].铁道劳动安全卫生与环保,1996,23(4):315.
- [11] 许建强,黄鑫,孙永东,等.煤矿井下工人颅脑创伤流行病学调查[J].中国煤炭工业医学杂志,2010,13(1):115-117.
- [12] Townsed D M, Tve K D, Tapiero H. The importance of glutathione in human disease [J]. Biomed Pharmacother, 2003, 57(3-4):145-155.
- [13] 杨红文,金丹.哺乳动物Gpx基因家族进化选择和功能分歧研究[J].重庆师范大学学报,2012,29(2):30-35.
- [14] Chapple S J, Puszyk W M, Mann G E. Keap1-Nrf2 regulated redox signaling in utero: Priming of disease susceptibility in offspring [J]. Free Radic Biol Med, 2015, 88: 212-220.
- [15] Pan H, He M, Liu R, et al. Sulforaphane protects rodent retinas against ischemia-reperfusion injury through the activation of the Nrf2/HO-1 antioxidant pathway [J]. PLoS One, 2014, 9(12):114186.
- [16] Magesh S, Chen Y, Hu L. Small molecule modulators of Keap1-Nrf2 ARE pathway as potential preventive and therapeutic agents [J]. Med Res Rev, 2012, 32(4):678-726.
- [17] Carlos E, Mariel C. Protect effect of sulforaphane against oxidative stress: Recent advance [J]. Experimental and Toxicologic Pathology, 2014(64):503-508.
- [18] Cui Wenpeng, Bai Yang. Prevention of diabetic nephropathy by sulforaphane: possible role of Nrf2 up regulation and activation [J]. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2012; 2012: 821936.

(上接第367页)