

倒班作业男性工人代谢综合征患病情况调查

陈思枝, 刘庆凤, 伍健芝, 李敏, 李雪仪, 王海兰

(广东省职业病防治院/广东省职业病防治重点实验室, 广东 广州 510300)

摘要: **目的** 了解石油化工企业倒班作业男性工人代谢综合征的患病情况, 以保障职业人群的健康。**方法** 采用整群抽样的方法, 选取某石油化工企业 967 名倒班作业的男性工人作为研究对象。采用自行设计的《个人健康状况与饮食习惯调查表》对工人的基本资料、职业史、职业危害因素接触情况、心血管疾病家族史、工作类型、运动情况、饮食习惯和倒班情况进行调查。根据倒班工龄的四分位数间距将研究人群按倒班工龄 ≤ 3 年、 $3 < \text{倒班工龄} \leq 6$ 年、 $6 < \text{倒班工龄} \leq 10.5$ 年、倒班工龄 > 10.5 年分为 1~4 组, 并比较四组男性工人代谢综合征 5 个危险因子的差异, 应用二分类多因素的 Logistic 回归模型探讨倒班工龄与代谢综合征患病率的关系。**结果** 四组人群腰围、收缩压、舒张压、甘油三酯和空腹血糖水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 以第 4 组最高; 四组人群的中心性肥胖、血压异常、血糖异常、高甘油三酯和代谢综合征检出率差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 以第 4 组的血糖异常和代谢综合征检出率最高, 分别是 0.5% 和 3.3%。二分类多因素 Logistic 回归分析显示, 倒班工龄 > 6 年患代谢综合征的风险增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 倒班工龄 > 10.5 年患代谢综合征的风险最高, 为倒班工龄 ≤ 3 年的 7.348 倍。**结论** 倒班作业可增加代谢综合征的患病风险; 倒班工龄与代谢综合征的患病率之间存在相关性。

关键词: 倒班作业; 代谢综合征; 石油化工

中图分类号: R135 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2018)05-0356-05 DOI: 10.13631/j.cnki.zggvyx.2018.05.017

Investigation on prevalence of metabolic syndrome among male shift-workers

CHEN Si-zhi, LIU Qing-feng, WU Jian-zhi, LI Min, LI Xue-yi, WANG Hai-lan

(Guangdong Provincial Occupational Disease Prevention Center, Guangdong Provincial Key Laboratory of Occupational Disease Control, Guangzhou 510300, China)

Abstract: Objective To study the prevalence of metabolic syndrome among male shift-workers of petrochemical enterprise, thereby offer some data for protection of occupational workers' health. **Methods** The cluster sampling method was used, 967 male shift workers of a petrochemical enterprise were selected as research objects. A self-designed 'Personal Health Status and Eating Habits' questionnaire was used to investigate some basic situation, such as occupational history, exposure to occupational hazards, family history of cardiovascular disease, type of work, physical exercise, eating habits, and shifts situation, etc. The workers were divided into four groups according to the shifting-service year: less than 3 years (group 1), more than 3 years and less than 6 years (group 2), more than 6 years and less than 10.5 years (group 3) and more than 10.5 years (group 4), then, compare the differences of five risk factors of metabolic syndrome among four groups, and two-classified multi-factor Logistic regression model was applied to explore the relationship between the working-age and the prevalence of metabolic syndrome. **Results** The results showed that there were significant differences in waist circumference, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, blood triglyceride and fasting blood glucose levels among four groups ($P < 0.05$), group 4 was the highest; there was significant difference as well in positive rates of central obesity, abnormal blood pressure, abnormal blood glucose, high triglycerides, and metabolic syndrome among four groups ($P < 0.05$), group 4 showed highest positive rates in abnormal blood glucose and metabolic syndrome were 0.5% and 3.3%, respectively. Multivariate Logistic regression analysis showed that the risk of suffering metabolic syndrome was increased when shift year over 6 years ($P < 0.05$), the risk of suffering metabolic syndrome in shift working age more than 10.5 years was the highest, which was 7.348 times higher than group 1. **Conclusion** The results suggested that shift work could increase the risk of suffering metabolic syndrome, there seemed a correlation between shift working age and prevalence rate of metabolic syndrome.

Key words: shift work; metabolic syndrome; petrochemical enterprises

收稿日期: 2018-05-09; 修回日期: 2018-07-17

基金项目: 广东省职业病防治重点实验室开放运行 (2017 年度考核合格) (项目编号: 2017B030314152); 广东省医学科研基金 (项目编号: B2018251)

作者简介: 陈思枝 (1983—), 女, 在读劳动与环境卫生学硕士研究生, 主管医师, 主要从事职业健康监护相关工作。

通信作者: 王海兰, 主任技师, E-mail: wanghl@gdoh.org。

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是心血管疾病的多个危险因素在个体内的聚集, MS 患者中相当一部分会发展为 II 型糖尿病和心血管疾病。近年来我国 MS 的患病率不断上升。2009—2010 年, 在中国东北选取 33 个社区 15 477 名的城市居民样本, 年龄 18~74 岁, MS 总患病率 27.4% (男性 27.9%, 女性 26.8%)^[1]。另有文献报道, >15 岁的中国人 MS 患病率为 24.5% (95% CI: 22.0%~26.9%)^[2]。随着社会工业化现代化进程的加深, 许多行业需要员工连续工作, 倒班已成为重要的工时制度之一。倒班工作可能是许多慢性疾病的危险因素, 包括癌症、心血管疾病、糖尿病及 MS^[3]。为此, 本研究拟通过对石油化工企业倒班作业的男性工人进行职业健康检查, 了解倒班作业男性工人 MS 患病情况, 进而通过健康生活行为、饮食和运动干预等, 预防疾病的发生, 为保障企业员工的健康提供指导。

1 对象和方法

1.1 对象

采用整群抽样方法, 选取 2018 年在某省职业病防治院进行职业健康检查的某石油化工企业 1 021 名在职倒班作业的男性工人进行问卷调查, 有效问卷 967 份, 有效问卷率为 94.7%。将 967 名倒班作业的男性工人作为研究对象。纳入标准: (1) 半年前无重大疾病者; (2) 知情同意, 自愿参加本研究。剔除标准: 调查问卷内容填写不完整者。

1.2 方法

1.2.1 职业健康检查 由该院职业病专科医师 (实验室通过 ISO2000 管理认证) 对研究对象进行职业健康检查。登记姓名后进行体格检查、五官科、心电图、肝胆脾彩色 B 型超声波检查、X 射线胸片、血生化、免疫、血常规及尿常规等项目的检查。

1.2.2 基本情况调查 采用自行设计的《个人健康状况与饮食习惯调查表》对研究对象进行问卷调查。收集其职业史、职业危害因素接触情况、心血管疾病家族史、社会经济人口学、饮食习惯、运动情况、工作类型和倒班工龄等资料。

1.2.3 相关定义 (1) 倒班: 根据企业具体的倒班制度, 从事 8:00~17:00 以外时间工作, 持续>0.5 年者。调查企业为两班倒, 白班 8:00~20:00, 夜班 20:00~8:00。(2) 倒班工龄: 由于倒班工龄不服从正态分布, 按倒班工龄的四分位数间

距进行分组, 以 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 间距将调查人群分成四组, 倒班工龄 ≤ 3 年为倒班 1 组, 3 年<倒班工龄 ≤ 6 年为倒班 2 组, 6 年<倒班工龄 ≤ 10.5 年为倒班 3 组, 倒班工龄>10.5 年为倒班 4 组。(3) 吸烟: 指每天吸烟至少 1 支, 并持续 1 个月以上者。(4) 饮酒: 指每周饮酒至少 1 次, 持续 1 年以上者。(5) 体育锻炼: 指每周运动 ≥ 3 次, 每次>0.5 h 者。(6) MS: 根据 2005 年 ATP III 修订标准, 下列五项中有 3 项者即为 MS: ①中心性肥胖, 腰围 ≥ 102 cm (华人男性为 90 cm); ②高甘油三酯, 甘油三酯 (TG) ≥ 1.7 mmol/L (150 mg/dL) 或已接受药物治疗; ③低高密度脂蛋白胆固醇, 高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) <1.03 mmol/L 或 40 mg/dL (男) 或已接受药物治疗; ④血压 (BP) 异常, 收缩压 ≥ 130 mm Hg/舒张压 ≥ 85 mm Hg 或已接受药物治疗; ⑤血糖异常, 空腹血糖 (FPG) ≥ 5.6 mmol/L (100 mg/dL) 或已接受药物治疗^[4]; ⑦体质指数 (BMI) 测定, BMI = 体重/身高² (kg/m²), BMI<24.0 kg/m² 为正常, 24.0 $\leq$ BMI<28 kg/m² 为超重, ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖^[5]。

1.3 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件进行统计分析。计量资料经正态性检验符合正态分布者采用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 不服从正态分布者采用 M (IQR, Inter-quartile range) 描述。两组组间均数的比较采用两独立样本资料的 t 检验, 多组均数比较采用方差分析; 两组和多组组间 M 的比较采用非参数检验 Kruskal-Wallis 检验方法; 计数资料率的比较采用 Pearson χ^2 检验。影响因素分析采用二分类多因素非条件的 Logistic 回归分析 (进入法, 引入标准为 0.05, 剔除标准为 0.10), 检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基本情况

四组人群年龄、BMI 指数、接触噪声、文化程度、家庭年收入、吸烟、控制饮食、饮用含糖饮料、喝茶和吃早餐情况比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 倒班 4 组肥胖、文化程度高中及以下、吸烟、每天饮用含糖饮料和喝茶的人数比例在四组中最高。见表 1。

2.2 测量及实验室检测值比较

四组人群年龄、BMI 指数、腰围、收缩压、舒张压、TG 和 FPG 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 倒班 4 组 BMI、收缩压、舒张压、TG 和 FPG 水平均最高。见表 2。

表 1 基本情况								例数 (%)							
项目	总人数	倒班 1 组	倒班 2 组	倒班 3 组	倒班 4 组	χ^2 值	P 值	项目	总人数	倒班 1 组	倒班 2 组	倒班 3 组	倒班 4 组	χ^2 值	P 值
人数	967	283	255	241	188			饮酒						4.046	0.670
年龄(岁)						658.183	<0.001	不喝	123	35(12.4)	38(14.9)	27(11.2)	23(12.2)		
20~29	591	270(95.4)	228(89.4)	89(36.9)	4(2.1)			偶尔	756	224(79.2)	199(78.0)	188(78.0)	145(77.1)		
30~39	235	12(4.2)	22(8.6)	120(49.8)	81(43.1)			经常	88	24(8.5)	18(7.1)	26(10.8)	20(10.6)		
≥40	141	1(0.4)	5(2.0)	32(13.3)	103(54.8)			体育锻炼						5.548	0.476
BMI(kg/m ²)						26.267	<0.001	几乎不	104	28(9.9)	34(13.3)	25(10.4)	17(9.0)		
<24.0	453	149(52.7)	138(54.1)	103(42.7)	63(33.5)			偶尔	756	228(80.6)	197(77.3)	186(77.2)	145(77.1)		
24.0~28.0	396	109(38.5)	87(34.1)	106(44.0)	94(50.0)			每天	107	27(9.5)	24(9.4)	30(12.4)	26(13.8)		
≥28.0	118	25(8.8)	30(11.8)	32(13.3)	31(16.5)			控制饮食(低盐低糖低脂)						16.810	0.010
接触噪声						153.408	<0.001	不会	220	71(25.1)	63(24.7)	56(23.2)	30(15.9)		
否	306	38(13.4)	44(17.3)	132(54.8)	92(48.9)			偶尔会	640	190(67.1)	164(64.3)	162(67.2)	124(66.0)		
是	661	245(86.6)	211(82.7)	109(45.2)	96(51.1)			每天	107	22(7.8)	28(11.0)	23(9.5)	34(18.1)		
接触高温						2.473	0.480	摄入足够的膳食纤维						11.973	0.063
否	2	0	1(0.4)	0	1(0.5)			不会	46	17(6.0)	9(3.5)	14(5.8)	6(3.2)		
是	965	283(100.0)	254(99.6)	241(100.0)	187(99.5)			偶尔会	810	241(85.2)	219(85.9)	201(83.4)	149(79.3)		
文化程度						169.949	<0.001	每天	111	25(8.8)	27(10.6)	26(10.8)	33(17.6)		
高中及以下	92	2(0.7)	5(2.0)	22(9.1)	63(33.5)			饮用含糖饮料						24.836	<0.001
本科或大专	827	268(94.7)	235(92.2)	204(84.6)	120(63.8)			不会	175	42(14.8)	31(12.2)	48(19.9)	54(28.7)		
本科以上	48	13(4.6)	15(5.9)	15(6.2)	5(2.7)			偶尔会	765	235(83.0)	216(84.7)	187(77.6)	127(67.6)		
家庭年收入(万元)						189.420	<0.001	每天	27	6(2.1)	(3.1)	6(2.5)	7(3.7)		
<5	54	21(7.4)	23(9.0)	4(1.7)	6(3.2)			喝茶						56.357	<0.001
5~9	447	167(59.0)	165(64.7)	77(32.0)	38(20.2)			不会	133	40(14.1)	46(18.0)	32(13.3)	15(8.0)		
10~14	349	77(27.2)	55(21.6)	126(52.3)	91(48.4)			偶尔会	606	199(70.3)	164(64.3)	150(62.2)	93(49.5)		
≥15	117	18(6.4)	12(4.7)	34(14.1)	53(28.2)			每天	228	44(15.5)	45(17.6)	59(24.5)	80(42.6)		
心血管疾病家族史						3.719	0.293	吃早餐						29.720	<0.001
无	946	278(98.2)	251(98.4)	232(96.3)	185(98.4)			不会	27	8(2.8)	11(4.3)	6(2.5)	2(1.1)		
有	21	5(1.8)	4(1.6)	9(3.7)	3(1.6)			偶尔会	301	109(38.5)	82(32.2)	77(32.0)	33(17.6)		
吸烟						15.285	0.002	每天	639	166(58.7)	162(63.5)	158(65.6)	153(81.4)		
否	667	209(73.9)	190(74.5)	151(62.7)	117(62.2)										
是	300	74(26.1)	65(25.5)	90(37.3)	71(37.8)										

表 2 测量及实验室检测值比较 [M (IQR)]							
项目	总人数	倒班 1 组	倒班 2 组	倒班 3 组	倒班 4 组	Z 值	P 值
人数	967	283	255	241	188		
年龄 (岁)	29.0 (8.0)	27.0 (2.0)	27.0 (3.0)	32.0 (6.0)	41.0 (8.0)	601.408	<0.001
BMI (kg/m ²)	24.2 (3.9)	23.8 (4.3)	23.7 (4.0)	24.6 (3.9)	24.9 (3.3)	27.494	<0.001
腰围 (cm)	80.0 (12.0)	79.0 (10.0)	79.0 (13.0)	81.0 (12.0)	81.0 (11.0)	29.343	<0.001
收缩压 (mm Hg)	124.0 (16.0)	124.0 (16.0)	124.0 (14.0)	123.0 (16.0)	127.5 (17.0)	12.283	0.006
舒张压 (mm Hg)	79.0 (12.0)	79.0 (10.0)	77.0 (12.0)	79.0 (12.0)	83.0 (14.0)	33.758	<0.001
TG (mmol/L)	1.4 (1.1)	1.2 (0.8)	1.3 (0.9)	1.5 (1.2)	1.7 (1.6)	52.092	<0.001
HDL-C (mmol/L)	1.2 (0.3)	1.2 (0.2)	1.2 (0.3)	1.2 (0.2)	1.2 (0.3)	2.096	0.553
FPG (mmol/L)	4.1 (0.6)	4.0 (0.5)	4.1 (0.5)	4.1 (0.6)	4.2 (0.7)	21.554	<0.001

2.3 中心性肥胖、BP 异常、FPG 异常、低 HDL-C、高 TG 和 MS 检出情况

在 967 名研究人员中，中心性肥胖、BP 异常、FPG 异常、低 HDL-C、高 TG 和 MS 检出率分别是 12.9%、42.7%、0.8%、14.1%、35.8% 和 8.5%。

四组人群中心性肥胖、BP 异常、FPG 异常、高 TG 和 MS 检出率比较，差异均有统计学意义 ($P<0.05$)；倒班 4 组 FPG 异常和 MS 检出率最高，分别是 0.5% 和 3.3%。详见表 3。

表 3 中心性肥胖、BP 异常、FPG 异常、低 HDL-C、高 TG 和 MS 检出情况 例数(%)

项目	总人数	倒班 1 组	倒班 2 组	倒班 3 组	倒班 4 组	χ^2 值	<i>P</i> 值
人数	967	283	255	241	188		
中心性肥胖	125 (12.9)	25 (2.6)	26 (2.7)	40 (4.1)	34 (3.5)	13.231	0.004
BP 异常	413 (42.7)	113 (11.7)	98 (10.1)	98 (10.1)	104 (10.8)	15.430	0.001
FPG 异常	8 (0.8)	0	1 (0.1)	2 (0.2)	5 (0.5)	10.642	0.014
低 HDL-C	136 (14.1)	36 (3.7)	34 (3.5)	31 (3.2)	35 (3.6)	4.047	0.256
高 TG	346 (35.8)	71 (7.3)	75 (7.8)	101 (10.4)	99 (10.2)	45.830	<0.001
MS	82 (8.5)	9 (0.9)	16 (1.7)	25 (2.6)	32 (3.3)	30.626	<0.001

2.4 MS 的多因素 Logistic 回归分析

根据表 1，以 $P<0.05$ 的个体因素，包括年龄、BMI、接触噪声、文化程度、家庭年收入、吸烟、控制饮食、饮用含糖饮料、喝茶、吃早餐情况和不同倒班工龄组别为自变量，以是否患有 MS 为因变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示，排除了年龄、

BMI、接触噪声、文化程度、家庭年收入、吸烟、控制饮食、饮用含糖饮料、喝茶和吃早餐等混杂因素后，倒班 3 组和倒班 4 组风险均高于倒班 1 组人群，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。倒班 4 组风险最高，为倒班 1 组的 7.348 倍。见表 4。

表 4 不同倒班工龄人群的多因素 Logistic 回归分析

自变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	OR 值	OR 值的 95%CI
年龄	-0.361	0.256	1.991	0.158	0.697	0.422~1.151
BMI	1.677	0.198	71.896	<0.001	5.352	3.632~7.886
噪声接触	0.251	0.286	0.767	0.381	1.285	0.733~2.252
文化程度	-0.612	0.336	3.322	0.068	0.542	0.281~1.047
家庭年收入	-0.110	0.178	0.383	0.536	0.896	0.632~1.269
吸烟	0.228	0.269	0.717	0.397	1.256	0.741~2.129
控制饮食	-0.198	0.247	0.646	0.421	0.820	0.506~1.330
饮用含糖饮料	-0.087	0.289	0.091	0.763	0.917	0.521~1.614
喝茶	0.013	0.219	0.004	0.951	1.013	0.660~1.555
吃早餐	-0.106	0.255	0.174	0.677	0.899	0.545~1.483
倒班 1 组			13.771	0.003		
倒班 2 组	0.677	0.451	2.254	0.133	1.968	0.813~4.765
倒班 3 组	1.384	0.454	9.311	0.002	3.993	1.641~9.716
倒班 4 组	1.994	0.556	12.854	<0.001	7.348	2.470~21.860

注：因变量赋值，MS 否=0，是=1。自变量赋值，年龄，20~29 岁=1，30~39 岁=2，≥40 岁=3；BMI，<24.0 kg/m²=1，24.0~28.0 kg/m²=2，>28.0 kg/m²=3；接触噪声，否=0，是=1；文化程度，高中及以下=1，本科或大专=2，本科以上=3；家庭年收入，<5 万元=1，5~10 万元=2，10~15 万元=3，>15 万元=4；控制饮食（低盐低糖低脂），不会=1，偶尔会=2，每天=3；饮用含糖饮料，不会=1，偶尔会=2，每天=3；喝茶，不会=1，偶尔会=2，每天=3；吃早餐，不会=1，偶尔会=2，每天=3；吸烟，否=0，是=1。以倒班工龄 1 组为参照组，倒班工龄 2 组、3 组、4 组分别与其相比较

3 讨论

倒班作业可能扰乱生理系统，使人体昼夜节律发生改变，从而影响人体健康。有研究报道，夜班工作为工人更多的不良行为和生活方式提供了机会，如大量饮酒、吸烟、喝浓茶、饮食规律紊乱等^[6]。倒班作业工人容易导致超重或肥胖，进而引起 BP 和 TG 升高。本次研究发现，倒班工龄>10.5 年的人群在肥胖、文化程度高中及以下、吸烟、每天饮用含糖饮料和喝茶的人数比例最高，而且 BMI、收缩压、舒张压、TG 和 FPG 水平均最高。顾东风等^[7]研究报道，2000—2001 年我国 35~44 岁男性 MS 患病率为 9.3%，本研究人群 MS 患病率为

8.5%，比较接近上述结果。比利时的一项前瞻性研究报告显示，与非倒班工人相比，倒班工人 MS 风险增加 ($OR=1.46$, 95% CI 1.04~2.07)^[8]。另一个前瞻性研究报道夜班医护人员 MS 的风险大大增加 ($HR=5.10$, 95%置信区间 2.15~12.11)^[9]。在一项样本量为 27 485 的研究中发现，轮班工作的妇女与白班工作的妇女相比，肥胖、高 TG 和低 HDL-C 更为多发，表明倒班工作和 MS 之间存在关联^[10]。本文通过二分类多因素的 Logistic 回归模型，发现倒班工龄>6 年的人群 MS 的风险增加，特别是倒班工龄>10.5 年的风险最高。

(下转第 363 页)

2.5 辐射危害关键控制点

根据生产线辐射危害特点、工作场所辐射检测结

果、个人剂量估算结果,经综合分析,该生产线辐射危害关键控制点见表 5。

表 5 辐射危害关键控制点

关键控制岗位/工序	原因	重点防护措施
化工转化	湿法作业,物料在密闭设备及管道内反应和输送,溶液跑冒滴漏会对场所造成污染,造成内照射危害	设备密封、局部排风系统
核芯制备湿法岗位	物料在密闭设备及管道内反应和输送,溶液跑冒滴漏会对场所造成污染,造成内照射危害	设备密封、局部排风系统
核芯制备干法岗位	无心磨床运行时气溶胶浓度较高,造成较强的内照射危害	设备密封、局部排风系统
芯块涂覆	微球表面附着的少量松散污染在布料、焙烧、筛分、振选等过程中会形成放射性气溶胶,造成内照射危害	局部排风系统,提高布料、给料过程的自动化水平,布料机上方设置局部排风系统
	筛分、振选、混批、产品出料均在密闭工作箱内完成,箱内设置局部排风系统,维持一定负压。焙烧、还原过程布料机上方未设置局部排风系统,布料过程放射性气溶胶浓度相对较高	
仪修岗位	生产线设备检修过程中需对设备进行拆卸、更换零部件,吸入铀气溶胶造成内照射危害	减少操作扰动引起的气溶胶释放

3 讨论

焙烧、还原、烧结岗位,微球表面附着的松散污染在布料过程中会形成放射性气溶胶,该岗位工作人员劳动强度大,近距离接触时间较长,建议对该工段进行自动化改造,合理设置局部排风措施,避免或减小放射性气溶胶对工作人员造成的内照射危害。

该生产线正常工况下工作人员受照剂量较低,但在对污染设备进行检修时,常需对设备进行拆卸、更换零部件,将伴有放射性气溶胶的释放。因此,应加强检修过程中的辐射防护措施,严格按程序操作,减少操作扰动引起的气溶胶释放,将辐射危害降到最低^[2]。

本文检测数据为该生产线调试阶段的检测结果,鉴于该生产线达设计指标阶段运行后,辐射源项强度将发生变化,届时应制定详细的辐射监测方案,并根据监测结果,评估辐射防护措施的有效性,针对问题及时整改,确保工作场所职业病危害因素监测结果控制在职业接触限值以内,为工作人员健康保护提供保障。

参考文献:

[1] 姜霞,杨雪,王秀琴.某地浸采铜矿山放射性职业病危害控制效果评价[J].中国工业医学杂志,2015,28(1):61-62.

[2] 马跃峰,薛向明,武晓燕.某核燃料元件生产线职业病危害控制效果评价[J].中国工业医学杂志,2016,29(2):149-151.

(上接第 359 页)

提示并建议企业建立一个更合理的换岗制度,保障企业员工的健康。倒班作业对人体健康的危害尚需进一步研究。

参考文献:

[1] Song QB, Zhao Y, Liu YQ, *et al.* Sex difference in the prevalence of metabolic syndrome and cardiovascular-related risk factors in urban adults from 33 communities of China: The CHPSNE study [J]. *Diab Vasc Dis Res*, 2015, 12 (3): 189-191.

[2] Li R, Li WC, Lun ZJ. Prevalence of metabolic syndrome in mainland china: a meta-analysis of published studies [J]. *BMC Public Health*, 2016, 16 (3): 296.

[3] Nicholson PJ. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence [J]. *Occupational Medicine*, 2011, 61 (2): 78-89

[4] Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, *et al.* Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association /National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement [J].

Circulation, 2005, 112 (17): 2735-2752.

[5] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录) [J]. *营养学报*, 2004, 26 (1): 1-4.

[6] 赵宝钰. 倒班对健康的影响 [J]. *职业与健康*, 2002, 18 (3): 7-8.

[7] 顾东风, Reynolds K, 杨文杰, 等. 中国成年人代谢综合征的患病率 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2005, 13 (3): 181-186.

[8] De BD, Van RM, Clays E, *et al.* Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study [J]. *Int J Epidemiol*, 2009, 38 (3): 848-854.

[9] Karlsson B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27485 people [J]. *Occupational & Environmental Medicine*, 2001, 58 (58): 747-752.

[10] Hublin C, Partinen M, Koskenvuo K, *et al.* Shift-work and cardiovascular disease: a population-based 22-year follow-up study [J]. *Eur J Epidemiol*, 2010 (25): 315-323.