

用秩和比法综合评价 1997~2005 年上海市急性职业中毒事故发生情况

顾大全, 贾晓东, 陈良, 彭娟娟, 吴兆宇

摘要: [目的] 应用秩和比法对 1997~2005 年间急性职业中毒事故资料进行综合分析, 为进一步加强急性职业中毒事故的防控工作提供相关依据。[方法] 选用事故发生起数、中毒病例数和病死率作为评价指标, 用秩和比法 (RSR) 综合评价 1997~2005 年间急性职业中毒事故的发生情况。[结果] 急性职业中毒事故种类以 CO、H₂S、苯的氨基硝基化合物多见。根据校正加权秩和比 (RSR_w) 结果, 急性职业中毒事故发生情况不呈逐年递减趋势, 而是 2002 年情况最好 (RSR_w 为 0.722), 2005 年情况最差 (RSR_w 为 0.287)。[结论] 上海市 1997~2005 年间急性职业中毒事故发生情况, 不容乐观。尚有待加强针对性的防控工作。

关键词: 急性职业中毒; 综合评价; 分比; 经验加权系数; 秩和比

An Rank-sum Ratio Comprehensive Evaluation of the Acute Occupational Poisonings in Shanghai from 1997 to 2005 GU Da-quan, JIA Xiao-dong, CHEN Liang, PENG Juan-juan, WU Zhao-yu (Shanghai Municipal Centre for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: [Objective] To analyze the acute occupational poisonings occurred in Shanghai from 1997 to 2005, and thus provide scientific evidence for poisoning control and prevention. [Methods] The rank-sum ratio (RSR) method was adopted to evaluate the acute occupational poisonings occurred in Shanghai from 1997 to 2005 by using the number of the accidents, the number of poisoning cases and morbidity as evaluating indicators. [Results] The majority of acute occupational poisonings were reported of exposure to carbon monoxide, hydrogen sulfide and amino or nitro compounds of benzene. The results of RSR_w evaluation depicted that the occurrence of acute occupational poisonings in Shanghai was not decreasing during 1997-2005. The RSR_w evaluation showed the best value in 2002, and the worst in 2005, which were 0.722 and 0.287 respectively. [Conclusion] The picture of acute occupational poisonings in Shanghai from 1997 to 2005 is not desirable. Yet, extra efforts on poisoning control and prevention should be made to address this issue.

Key Words: acute occupational poisoning; comprehensive evaluation; saturation ratio; empirical weighting coefficient; rank-sum ratio

急性职业中毒系指在短时间内吸收大量毒物, 经较短潜伏期即出现中毒现象。预防和控制急性职业中毒事故的发生是职业卫生的一项重要工作, 曾有一些相关报道, 都是从各个侧面来反馈这方面的工作, 但缺乏整体性, 因而不能从整体上把握全貌。近年来发展起来的综合评价法, 就是从整体上认识事物的一种科学方法。本研究试用综合评价法之一的秩和比法来评价 1997~2005 年间上海市急性职业中毒的总体情况, 以便为职业危害的综合评价提供简便实用的方法。

1 材料与方法

1.1 材料

材料系各区(县)疾控中心上报的急性职业中毒资料(1997~2005 年)。诊断标准: 根据职业性急性中毒诊断总则(GB 16852.1—1997)。诊断原则为有确切的职业史和相应的急性化学中毒临床表现, 并参考必要的劳动卫生学调查资料, 排除其他原因所引起的类似疾病^[1]。

[作者简介] 顾大全(1959—), 男, 大专, 副主任医师; 研究方向: 职业卫生; E-mail: dqgu@scdc.sh.cn

[作者单位] 上海市疾病预防控制中心, 上海 200336

1.2 方法

将材料内容分解为事故发生起数、中毒病例数和病死率 3 个指标, 进行综合分析。综合评价方法系采用秩和比法^[2-3]。

1.2.1 基本指标 以急性职业中毒事故发生起数、中毒病例数和病死率为基本指标, 并按年份排列。

1.2.2 计算分比(SR) 因指标单位不同, 需消除指标间的不同单位。由各指标每年份的实际数除以相应均数得到相对值, 以相对值为基础求秩次(R), 再求出各指标的秩和比(RSR , $RSR = \sum R/nm$; n = 组数, m = 指标个数), 进而求出 SR ($SR = RSR / \sum RSR$)。

1.2.3 求经验权重系数(W') 用层次分析法^[4]求出上述 3 个基本指标的经验权重系数(W'), 并作一致性(CI)检验^[5], 判断多项评价指标权重有无逻辑错误。

1.2.4 求权重系数(W) 用各 SR 乘以相应的 W' , 即得权重系数 W ($W = SR \cdot W' / \sum SR \cdot W'$)。

1.2.5 求经校正后不同年份的综合评价指标校正秩和比(加权秩和比) RSR_w 以不同单位指标值为基础, 按年份纵向编秩, 再以不同指标值的 W 乘以纵向编秩的各个秩次(R), 进而求出各个年份的急性职业中毒事故发生情况的综合指标值(即加权

秩和比) RSR_W ($RSR_W = \sum WR/n$, n =组数即年份数)。 RSR_W 为本综合评价的主要措施。 RSR_W 越大, 说明评价结果越好; 反之, RSR_W 越小, 结果越差。

1.2.6 拟合 作 RSR_W 的分布, 并拟合 RSR_W 与其秩次概率单位值的回归方程^[6]。

1.2.7 RSR_W 的排序与分档 根据合理分档要求, 一般情况下可分为 3 档, 概率单位 (Y) < 4 为下档, ≥ 6 为上档, 居间者为中档。各档的个数若符合每档至少 2 例, 且各档间差别有统计学意义的为最佳分档。分档可根据实际情况进行调整。

2 结果

2.1 上海市 1997~2005 年急性职业中毒事故发生情况

表 1 显示 1997~2005 年间急性职业中毒事故的发生起数、中毒病例数和病死率。

表 1 上海市 1997~2005 年急性职业中毒事故发生情况

年份	事故发生起数	中毒病例数	病死率 (%)
1997	24	41	21.95
1998	28	45	13.33
1999	30	73	6.85
2000	23	51	17.65
2001	27	59	11.86
2002	29	60	8.33
2003	29	63	9.52
2004	19	37	21.62
2005	30	69	18.84
$\bar{x}$	26.56	55.33	14.40

图 1 显示, 上海市 1997~2005 年职业性急性中毒事故与病例按种类分为: 一氧化碳中毒 53 起、97 例; 硫化氢中毒 32 起、93 例; 苯的氨基及硝基化合物中毒 27 起、56 例; 二甲苯中毒 11 起、20 例; 氨基甲酸酯类中毒 9 起、32 例; 苯中毒 9 起、17 例; 硫酸二甲酯中毒 7 起、12 例; 甲苯中毒 7 起、23 例。职业性急性中毒病例数前三名依次为一氧化碳中毒、硫化氢中毒、苯的氨基及硝基化合物中毒。

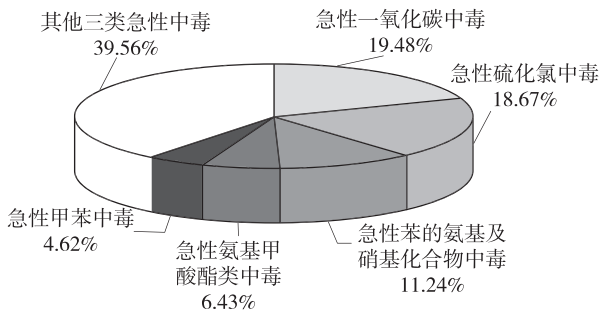


图 1 上海市 1997~2005 年急性职业中毒病例种类构成图

2.2 各评价指标的 SR 、 W' 及 W

表 2 显示急性职业中毒事故发生起数、中毒病例数、病死率的 RSR 值均为 0.67, SR 值均为 0.333。用层次分析法求得的经验权重系数 W' 分别为 0.637、0.258、0.105。 CI 检验结果显

示, $CI < 0.10$, 即各项评价指标权重无逻辑错误。计算权重系数 W 得: 病死率为 0.637, 中毒病例数为 0.258, 事故发生起数为 0.105。

表 2 各评价指标的对比 SR 、经验权重 W' 及权重 W

评价指标	RSR	SR	W'	W
病死率 (%)	0.67	0.333	0.637	0.637
中毒病例数	0.67	0.333	0.258	0.258
事故发生起数	0.67	0.333	0.105	0.105
合计	—	0.999	1.000	1.000

2.3 1997~2005 年急性职业中毒事故发生情况的 RSR_W

表 3 显示了 RSR_W 的运算过程, 可见 2002 年的 RSR_W 最大, 2005 年的 RSR_W 最小。

表 3 1997~2005 年急性职业中毒事故发生情况的 RSR_W

年份	事故发生		中毒		病死率		RSR_W
	起数	R	病例数	R	率 (%)	R	
1997	24	7	41	8	21.95	1	0.382
1998	28	5	45	7	13.33	5	0.613
1999	30	1.5	73	1	6.85	9	0.683
2000	23	8	51	6	17.65	4	0.548
2001	27	6	59	5	11.86	6	0.638
2002	29	3.5	60	4	8.33	8	0.722
2003	29	3.5	63	3	9.52	7	0.622
2004	19	9	37	9	21.62	2	0.505
2005	30	1.5	69	2	18.84	3	0.287
W	0.105	—	0.258	—	0.637	—	—

2.4 急性职业中毒事故发生情况的 RSR_W 分布及概率单位 (Y)

表 4 为经 RSR_W 分布及其概率单位 Y 所作相关与回归分析, 得: $r=0.9861$, $P < 0.01$, $a=-0.2513$, $b=0.1505$ 。 $r > 0.975$, 曲线拟合良好, 回归方程为 $\widehat{RSR_W} = -0.2513 + 0.1505Y$ 。

表 4 急性职业中毒事故发生情况的 RSR_W 分布及概率单位 Y

RSR_W		频数 f	累计频数	秩范围	平均秩次 $\bar{R}$	$\frac{\bar{R}}{n} \times 100\%$	概率单位 Y
分组	组中值						
0.287	0.287	1	1	1	1	11.1	3.78
0.32	0.40	1	2	2	2	22.2	4.24
0.48	0.56	5	7	3~7	5	55.5	5.14
0.64	0.72	2	9	8~9	8.5	94.4	6.59

2.5 急性职业中毒事故发生情况的 RSR_W 排序与分档

根据概率单位 Y 值的大小, 将本例分 4 档, 即: < 3.5、3.5~、5.0~ 和 6.5~, 分档结果见表 5。其中, < 3.5 和 > 6.5 为无效档。2005 年的 RSR_W 最小, 急性职业中毒事故发生情况最差; 2002 年的 RSR_W 最大, 急性职业中毒事故发生情况最好。

(下转第 381 页)

职业病危害因素。接触时间最短者为 50 d, 最长者为 41 年。

尘肺病患者居职业病榜首, 共 174 例, 占 52.89%, 低于黄海波报道的 74.6%^[1], 高于陶春芳报道的 21.53%^[2]; 尘肺中 87.36% 是曾在部队从事国防工程施工的矽肺患者, 占职业病总人数的 46.20%, 接尘时间主要集中在 1955~1969 年期间; 油田粉尘作业人员有 20 人被诊断为尘肺, 占 6.08%。由于尘肺病有迟发性的特点, 要对粉尘接触者建立个人档案, 对脱离粉尘者特别是原部队坑道作业人员加强动态管理和医学随访, 对尘肺病人定期复查和诊治, 减少晋期和并发症, 降低病死率, 提高生活质量, 延长健康寿命十分重要。

噪声是职业活动中经常接触、影响范围很广的一种职业性有害因素, 也是油田的主要职业病危害因素之一。噪声聋(听力损伤)在 1981~2000 年期间发病人数较多, 占职业性耳鼻喉口腔疾病的 90.48%。经过多年的治理改造, 噪声超标工作场所明显减少, 发病率也明显下降。

化学因素也是油田的主要职业病危害因素之一。与杜艳菊^[3]的报道相同, 胜利油田的职业中毒也是以铅中毒、苯中毒为主, 其次是外照射慢性放射病。随着铅、苯、放射源等职业病危害因素得到控制, 相关职业病发病率明显下降, 但苯中毒

的发生大多在 20 世纪 90 年代以后。根据以上情况, 胜利油田 53.80% 的职业病患为接触油田职业病危害因素而引起, 在今后的日常工作中应以从事接触噪声、毒物、放射性作业的职工为职业病防治工作的重点对象, 加大对其主要作业场所的管理和监测力度, 建立健全职业病危害事故应急救援预案, 认真做好职业健康监护工作, 不断加强接触上述危害因素人员的职业卫生安全和规范操作教育, 并采取切实可行的措施, 改善职工的劳动条件, 从根本上减少以至消除职业病危害, 保障职工的健康。

参考文献:

[1] 黄海波, 伍传仁, 李和林, 等. 广西 1992~2005 年职业病发病情况分析[J]. 中国热带医学, 2008(4): 610-611.

[2] 陶春芳. 上海市虹口区 1994~2003 年职业病发病情况分析[J]. 上海预防医学杂志, 2005, 17(2): 80-81.

[3] 杜艳菊, 王春红. 上海市奉贤区 2000~2006 年职业病发病情况分析[J]. 环境与职业医学, 2008, 25(5): 484-486.

(收稿日期: 2010-01-25)

(编辑: 洪琪; 校对: 郭薇薇)

(上接第 378 页)

表 5 急性职业中毒事故发生情况的 RSR_w 排序与分档			
组别	Y	RSR_w	排序分档
I	<3.5	<0.2755	—
II	3.5~	0.2755~	0.287(2005), 0.382(1997)
III	5.0~	0.5013~	0.505(2004), 0.548(2000), 0.613(1998), 0.622(2003), 0.638(2001), 0.683(1999)
IV	6.5~	0.7270~	0.722(2002)

3 讨论

本研究用秩和比法对上海市 1997 年至 2005 年的急性职业中毒事故发生情况作了综合评价。

急性职业中毒事故在上海屡有发生, 这不仅是一个卫生问题, 还是一个安全生产问题, 党中央国务院及各级政府历来高度重视。2001 年全国人大制订了职业病防治法, 2002 年 5 月 1 日起实施。这部法律对于预防控制消除职业病的危害, 乃至急性职业中毒事故的发生起了积极作用。但是急性职业中毒事故还是时有发生。根据 1997 年至 2005 年的资料分析, 这 9 年中急性职业中毒事故的发生情况并没有逐年下降的趋势。其中 2005 年发生情况最为严重。究其原因, 可能主要是企业各部门人员职业卫生与安全法制观念淡薄, 违反操作规程, 以及应急准备缺乏或不足、劳动者自我保护意识缺乏所致, 尤以乡镇企业、化工行业和三资企业更为严重。中毒的化学物以 CO、H₂S 和苯的氨基硝基化合物为主, 分别占当年急性职业中毒人数的 19.48%、18.67% 和 11.24%, 其中 CO 和 H₂S 仍然是引起重大职业性急性中毒事故的主要化学物, 需要重点关注, 加强防护工作。对用人单位要加强职业病防治法律法规的教育, 并加以督

查。对劳动者要加强卫生防护宣教, 增强其自我保护意识, 使急性职业中毒事故发生情况进一步趋向好转。

秩和比法是近年来发展起来的一种综合评价法, 是近代非参数统计方法与古典参数统计方法的最佳切入点, 它克服单一指标评价事物的局限, 为人们从多个角度综合评价事物提供了方便。该法简便, 实用, 深受广大基层卫生工作者的欢迎。缺点是指标值在转换成秩次时会丧失一些信息。本研究试用秩和比法分析上海市 1997 年至 2005 年急性职业中毒事故发生情况, 特点是参与综合比较的不同单位指标值, 经处理后, 再行运算, 计算分比 SR , 以消除不同单位指标的不可比性, 为进行综合评价又提供了一条新途径。

参考文献:

[1] 王钊, 王克安. 中国疾病预防和控制指南 传染性疾病预防与急性中毒预防控制手册[M]. 北京: 华夏出版社, 2000: 582-584.

[2] 田凤调. 秩和比法及其应用[M]. 北京: 中国统计出版社, 1992: 12-14.

[3] 田凤调. 秩和比法的应用[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002: 23-28, 86.

[4] 彭建五. 层次分析法在医院传染病报告质量评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 1990, 7(6): 39-40.

[5] 孙振球. 医学统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 386-390.

[6] 金丕焕. 医用统计方法[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998: 101-107.

(收稿日期: 2009-12-25)

(编辑: 丁瑾瑜; 校对: 王晓宇)