

工业企业噪声危害的综合评价方法

王龙义¹, 孙志杰², 王建华³, 毕先伟¹

(1. 山东省淄博市卫生防疫站, 山东 淄博 255026; 2. 淄博市职业病防治院, 山东 淄博 255067; 3. 山东新华医药集团, 山东 淄博 255000)

摘要: 目的 研究工业企业生产性噪声危害的综合评价方法。方法 选择某市 7 个工业行业的 22 个工业企业为研究对象, 测定生产性噪声强度和噪声作业人员的听力, 按照平均声压级的计算方法求得平均等效声级, 并与噪声作业人员的听力损失检出率进行方差分析、相关分析和曲线拟合。结果 听损检出率随平均等效声级的增加而呈明显的增加趋势, 平均等效声级与噪声作业人员的听损检出率呈密切的指数正相关关系 (相关系数 r 为 0.812 45)。结论 平均等效声级可以作为评价和比较工业企业的噪声危害程度的综合指标。

关键词: 噪声; 听力损失; 平均等效声级

中图分类号: TB53 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2001)06-0350-03

Study on comprehensive evaluation for noise hazard in industrial enterprises

WANG Long-yi¹, SUN Zhi-jie², WANG Jian-hua³, BI Xian-wei¹

(1. Zibo City Health and anti-epidemic Station, Zibo 255026, China; 2. Zibo Occupational Disease Protection and Treatment Hospital, Zibo 255067, China; 3. Shandong Xinhua Pharmacy Group, Zibo 255000, China)

Abstract: **Objective** To study the comprehensive evaluation methods for noise hazard of industrial enterprises. **Methods** We chose 22 factories which belong to seven industries, determined the intensity of industrial noise and hearing of exposed workers. We calculated the average equivalent sound level and the detectable rate of worker's hearing loss and made variance analysis, correlation analysis and fitted curve between them. **Results** The average equivalent sound level and the detectable rate of worker's hearing loss were exponential positive correlation, the coefficient of correlation r was 0.812 45. **Conclusion** The average equivalent sound level maybe as comprehensive index to evaluate the noise hazard in industrial enterprises.

Key words: Noise; Hearing loss; Average equivalent sound level

噪声评价是噪声学研究的一项重要课题。有关噪声的调查研究已有不少报道^[1,2], 但是这些关于噪声危害的调查研究多限于单个噪声作业点 (或岗位) 的噪声危害或者噪声暴露量与听力损伤或其他系统的疾病的剂量-反应关系。如何直观地用一个综合指标, 评价工业企业的噪声暴露情况和噪声危害状况, 报道不多。噪声暴露的监测是我国工业噪声危害的研究方向之一, 是噪声控制和工业卫生学科的一项基础研究。美国 NIOSH 在 1996 年新制订的职业噪声暴露标准建议限值文件中, 将噪声暴露监测作为今后噪声研究的 8 个主要研究方向之一^[3]。本文提出并应用平均等效声级的理论评价工业企业噪声危害程度, 对噪声危害的综合评价方法进行了研究。

1 材料与方法

1.1 研究对象与方法

选择某市 7 个主要工业行业的 22 个工业企业为

调查研究对象, 对各企业生产设备及作业环境噪声强度在 78dB (A) 以上的生产作业点或岗位, 按照《作业场所噪声测量规范》WS/T69-1996 要求进行测点选择和噪声强度测试, 并对作业人员的作业时间、作业工具、作业方式和个人防护情况进行调查记录。噪声测试仪器采用国产 ND2 型精密声级计倍频程滤波器 (经中国计量管理科学研究所校正), 测试前进行校正。对上述作业点或岗位的 4 420 名作业人员进行听力测定并调查其职业接触史、既往史、耳毒药物使用史、自觉症状, 并进行耳检, 排除其他致聋因素。生产作业人员年龄 18~59 岁 [平均 (31.8±8.9) 岁], 工龄 1~41 年 [平均 (12.1±7.5) 年]。听力测定按 GB7583-87《纯音气导听阈测定》的标准要求, 用丹麦产 AS-72 型听力计于工人脱离噪声 12 小时后, 在本底噪声低于 30dB (A) 的环境下, 作永久性听阈位移气导测定, 并按照 GB7582-87《耳科正常人的气导听阈与年龄和性别的关系》的标准进行年龄修正。听力损失按 GB16152-1996《职业性噪声聋诊断标准及处理原则》进行评定。

收稿日期: 2001-04-05; 修回日期: 2001-06-29

作者简介: 王龙义 (1963-), 男, 山东淄博人, 学士, 副主任医师, 主要从事职业性有害因素的控制与评价。

1.2 综合评价指标——平均等效声级

以各个噪声作业岗位的等效连续 A 声级为基础, 将整个企业作为一个生产场所, 以一个噪声作业岗位作为一个噪声源, 按照平均声压级^[4]的计算方法, 首先求出整个企业各噪声源的总声压级 $L_{总}$, 将总声压级 $L_{总}$ 的分贝数再减去 $10\lg N$ (N 是整个企业噪声岗位数), 即得整个企业的平均等效连续 A 声级。根据平均等效声级的大小来评价整个企业 (或行业) 的噪声危害程度。

1.3 统计学处理

将数据转入 SPSS 8.0 For Windows, 采用方差分析、相关分析和曲线拟合等方法进行统计学处理。

2 结果

2.1 基本情况

对 7 个工业行业 22 个企业的 546 个噪声作业点进行了测定, 噪声级在 78 dB (A) ~ 110 dB (A) 之

间, 其中噪声强度大于 85 dB (A) 的噪声作业点有 353 个, 占总测定点数的 64.7%, 大于 100 dB (A) 的噪声作业点有 59 个, 占总测定点数的 10.8%。对 4 420 名噪声作业人员进行了听力测定, 共检出听力损失耳 2 548 只, 听损检出率为 28.82%。工龄小于 10 年的听损检出率为 20.38%, 10 ~ 20 年的为 34.81%, 20 年以上的为 43.16%。各工龄组的听损检出率经方差分析 F 值为 33.35, $P < 0.01$, 差异有高度显著性。

2.2 平均等效声级与听损检出率的关系

各企业的平均等效声级最高为 94.82 dB (A), 最低为 81.37 dB (A)。如表 1 所示, 不同的平均等效声级其听损检出率也不同, 且随平均等效声级的增加而听损检出率呈明显的增加趋势, 除工龄组大于 20 年的听损检出率外, 差异均具有非常显著性 ($P < 0.01$)。

表 1 各工龄组不同平均等效声级的听损检出率 ($\bar{x} \pm s$)

平均等效声级 [dB (A)]	企业数	听 损 检 出 率 (%)			
		~10 年	~20 年	>20 年	平均
≤85	5	9.80±2.65	21.21±6.32	32.79±11.27 *	18.74±4.68
~90	9	19.37±5.61	32.04±7.49	47.75±16.11	27.46±4.31
>90	8	24.41±3.64	38.32±5.47	53.31±12.28 *	32.77±3.58
合计	22	19.03±7.01	31.86±9.05	46.31±15.33	27.41±6.66
F 值		16.778	10.463	3.531	17.683
P 值		0.000	0.001	0.051	0.000

* $P < 0.05$ 。

2.3 平均等效声级与听损检出率的曲线拟合和相关分析

以各企业噪声作业人员的听损检出率为因变量, 以其对应的平均等效声级为自变量, 进行曲线拟合和相关分析。如表 2 所示, 平均等效声级与听损检出率

呈密切的指数正相关 ($P < 0.001$), 各工龄组的听损检出率与平均等效声级的相关系数分别为 0.806 47、0.711 76 和 0.708 29。平均听损检出率与平均等效声级的相关系数为 0.812 45。

表 2 平均等效声级与听损检出率的曲线回归和相关分析

工龄组	体检人数 (耳数)	回归方程	相关系数 r	F 值	P 值
~10 年	2 179 (4 358)	$y = 0.004 e^{0.0956x}$	0.806 47	37.207	0.000 0
~20 年	1 642 (3 284)	$y = 0.121 8 e^{0.0628x}$	0.711 76	20.535	0.000 2
20 年以上	599 (1 198)	$y = 0.140 3 e^{0.0653x}$	0.708 29	19.127	0.000
平均	4 420 (8 840)	$y = 0.141 e^{0.096x}$	0.812 45	38.836	0.000 0

注: y 为听损检出率, x 为平均等效声级。

3 讨论

噪声除引起听力系统损害外, 对机体的其他系统均可产生不良影响^[5]。听力损失是噪声危害的主要表现, 相同的噪声级不同的接触工龄, 噪声性听力损失检出率也不同, 接触噪声的时间越长, 听损检出率越高^[6]。本研究显示, 噪声级在 78 dB (A) ~ 110 dB

(A) 之间, 各工龄组之间的听损检出率差异有显著性 ($P < 0.01$), 且随工龄的增加而提高, 这与文献的报道是一致的。

评价噪声的危害程度是噪声监测的主要目的。等效连续 A 声级是工人在一个工作日 (8 小时) 内在其生产作业岗位所接触的几种不同 A 声级的噪声, 经

过计算后用一个 A 声级来表示。它是评价噪声危害的一个主要指标,是衡量作业工人的噪声暴露量的一个重要物理量。多种噪声生理效应的评价都可以用等效连续 A 声级为指标,而且与其有较好的相关性。所以,绝大多数国家的噪声卫生标准和我国颁布的《工业企业噪声卫生标准》均以等效连续 A 声级为指标。为了更全面地评价工业企业的噪声危害情况,探索整个工业企业噪声危害的综合指标,我们用全局性的观点,从宏观角度,将整个企业看作为一个生产场所,以一个噪声作业岗位作为一个噪声源,依据等效连续 A 声级和平均声压级的理论,结合大量的噪声监测数据、实际工作经验和实际工作的需要,提出了平均等效声级作为评价指标。平均等效声级是在等效连续 A 声级的基础上按照平均声压级的计算方法而求得的评价整个企业噪声作业岗位噪声危害程度的综合指标。研究显示,不同的平均等效声级其听损检出率也不同 ($P < 0.01$),且随着平均等效声级的增加而呈明显的增加趋势,平均等效声级与听损检出率呈

指数正相关 ($r = 0.81245$),提示两者之间存在着密切的相关关系。通过对工龄的分层分析,显示各工龄组的听损检出率与平均等效声级均呈指数正相关(其相关系数分别为 0.80647、0.71176、0.70829)。通过研究认为,该方法可行的,可用于评价企业的噪声危害程度,也可对企业(或行业)之间的噪声危害程度进行比较。因此该方法可在实际工作中应用和推广。

参考文献:

- [1] 刘家驹, 密文升, 蒋忠群, 等. 工业噪声对人体影响的调查研究 [J]. 中华预防医学杂志, 1984, 18: 98.
- [2] 赵一鸣, 刘和平. 噪声作业工人听力改变模型的探讨 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1997, 15: 80.
- [3] 赵一鸣. 近年来我国噪声危害与防治措施研究进展及今后研究方向和工作重点 [J]. 工业卫生与职业病, 1998, 24: 187.
- [4] WS/T69-1996, 作业场所噪声测量规范 [S].
- [5] 何凤生. 中华职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999. 1025.
- [6] 顾学箕, 王蓂兰. 劳动卫生学 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1984. 158.

高渗性非酮症糖尿病昏迷 12 例的护理

沈阳市第九人民医院内科 郭 洋, 沈阳市急救中心 王 梅

高渗性非酮症糖尿病昏迷简称高渗昏迷,是糖尿病的一种少见而严重的急性并发症。本病病情危重,并发症多,病死率高达 40%。近 3 年来,我科共收治本病患者 12 例,现将护理体会作如下总结。

1 临床资料

本组 12 例高渗昏迷患者,男性 7 例,女性 5 例;均为 II 型糖尿病,病程 2~13 年;年龄 68~82 (73.6±0.9) 岁;发病诱因,感染 9 例(肺部感染 5 例,泌尿系感染 2 例,肠道感染 2 例),滥用利尿剂 1 例,不合理限水 2 例;12 例患者昏迷前均有口干、多饮、多尿等症状,但多食症状不明显,血糖高达 34~45 mmol/L,血钠达 150~164 mmol/L,血钾 4.9~6.0 mmol/L,尿常规尿糖(++++),酮体(0~+),4 例病人死亡,3 例病人清醒后,自动出院,5 例病人血糖正常,病情显著好转后出院。

2 护理体会

2.1 密切观察病情

注意监测呼吸、脉搏、血压、体温、意识状态、瞳孔、皮肤粘膜及胃肠道症状。

2.2 迅速建立静脉通道,并保持通畅,纠正脱水。

积极、快速补液,以求迅速恢复血容量,维持血压,尽快纠正脱水,对有潜在或明显的心功能不全的患者需酌情减慢输液速度,减少输液量,对昏迷的患者可采取胃管给水,以每小时 100~200 ml 为宜,病人清醒后应鼓励其多饮水以减少输液量。

2.3 保持呼吸道通畅

昏迷时由于咳嗽、咽反射减弱或消失,导致呼吸道分泌物排出不畅,吸入气管可致窒息,同时诱发和加重肺部感染及昏迷。应使患者平卧,头偏向一侧,定时吸痰,对呼吸十分困难者需气管插管或气管切开,以保持呼吸道通畅。

2.4 胰岛素应用时的病情观察

密切注意胰岛素的输入量及滴速,是治疗高渗昏迷的关键。应用输液泵严格控制滴速,开始以 4~6 U/h 速度静点,当血糖下降至 16.7 mmol/L 时,可开始输入 5% 葡萄糖溶液并加入普通胰岛素(每 3~4 g Glu 加入 1 U 胰岛素)。如胰岛素滴速快,输入剂量大,易发生渗透压下降过快,导致脑水肿,因此应严密监测血糖,每 2 小时测一次。

2.5 消除诱因,控制感染,加强基础护理

感染是高渗昏迷的常见诱因,对有感染者在积极抗感染的同时,加强基础护理,注意皮肤、口腔清洁,避免褥疮发生。对清醒的病人鼓励其咳嗽、咳痰,无力咳痰者给予定时翻身、叩背,并行体位引流。

2.6 做好心理护理

由于疾病的困扰,清醒后病人多表现为异常痛苦、焦虑,个别病人有厌世倾向。要重视病人的心理变化对疾病的影响,主动多与患者交谈,介绍有关疾病知识,以周到的护理,耐心的解释,让患者对疾病有正确的认识,树立战胜疾病的信心,并能积极主动地配合医生共同完成治疗工作。