

· 论著摘要 ·

机械工业脉冲噪声对工人听力损害的研究

郑建如 万学文 赵一鸣 冉宴立 陈 静

机械工业工种繁多,噪声性质复杂,其中脉冲噪声占有较高的比例,强度各异。为了客观评价机械工业脉冲噪声的危害,尤其是脉冲噪声与稳态噪声造成的危害有无差异,本文观察了接触脉冲噪声工人的听力改变,并按等能量原理,用累积噪声暴露量(cumulative noise exposure, CNE)进行分层分析,以评价脉冲噪声暴露与听力损伤的关系。

1 对象与方法

以整群抽样的方式选择机械行业中接触脉冲噪声的冲压工、锻工、铆工为观察组,接触稳态噪声的动力运行工、发动机试验工及铸造类工种工人为对照组。筛选接触单一类型噪声1年以上,未使用个体防护用品(耳塞或耳罩),接触噪声前未患听觉系统疾病的670人进行分析,其中脉冲噪声组271人(男235人,女36人),平均年龄 30.6 ± 8.8 岁,噪声作业工龄 10.1 ± 8.2 年;稳态噪声组399人(男280人,女119人),平均年龄 33.6 ± 9.9 岁,噪声作业工龄 11.6 ± 8.6 年,两组间年龄、性别存在差异, $P < 0.01$ 。调查内容包括询问并记录一般情况、职业史、个体防护、个人和家庭疾病史等。体检采用RT-150听力计,按GB7583-87,在工人脱离噪声作业16小时后测量左、右耳125 Hz~8 kHz的纯音气导听阈。用不接触噪声人群的平均听阈按年龄、性别校正工人的实测听阈。对500 Hz、1 kHz和2 kHz经校正的平均听阈左、右耳均 > 25 dB者诊断为语频听力损伤;3 kHz、4 kHz和6 kHz中任一频率经

校正的听阈 ≥ 25 dB者为高频听力损伤。采用IKK2231型声级计在噪声作业工人工作位耳高度测定等效连续A声级(LAeq),脉冲噪声同时测量最大线性峰值(MAXP);同时了解工人每工作日接触噪声的时间。应用等能量原理,采用CNE评价工人的噪声暴露剂量。调查结果输入IBM微机,用SPSSPC V3.0和EPIInfo V5.0软件包进行统计分析,计算听力损伤患病率、均数±标准差、做分层分析、卡方检验、趋势卡方检验和t检验。

2 结果

工人接触脉冲噪声的LAeq在90.5~102.1 dB(A)之间,MAXP在114.0~134.1 dB之间,每工作日接触脉冲噪声240~7200次,平均CNE为 104.8 ± 5.0 dB(A)年;稳态噪声的LAeq在80~100 dB(A)之间,平均CNE为 96.8 ± 6.0 dB(A)年,两组间噪声暴露差异有显著意义, $P < 0.01$ 。

脉冲噪声组经年龄、性别校正的高频听力损伤患病率为79.3% (215/271),明显高于稳态噪声组的56.6% (226/399), $P < 0.01$;同时脉冲噪声组经年龄、性别校正的语频听力损伤患病率(39.1%, 106/271)也明显高于稳态噪声组(25.8%, 103/399), $P < 0.01$ 。两组间听力损伤患病率的差别可能与噪声的性质有关,但也可能与两组间噪声暴露剂量存在差异有关。为了明确引起差异的主要原因,采用CNE做分层分析,结果见表1、表2。

表 1 不同剂量脉冲与稳态噪声暴露与工人高频听力损伤患病率的关系

累积噪声暴露量 dB (A) 年	脉 冲 噪 声 组			稳 态 噪 声 组		
	听损人数	总人数	患病率 (%)	听损人数	总人数	患病率 (%)
80~ 89	—	—	—	28	58	48.3
90~ 99	28	40	70.0	109	220	49.6
100~ 109	151	192	78.7	88	120	73.3
110~ 119	36	39	92.3	1	1	100.0
合 计	215	271	79.3	226	399	56.6
	$t \geq 5.949, P < 0.05$			$t \geq 15.681, P < 0.01$		

* 与稳态噪声组比较, $P < 0.05$

作者单位: 442000十堰东风汽车公司卫生防病中心(郑建如、万学文、冉宴立、陈静);北京医科大学第三医院(赵一鸣)。

由表1和表2可见,两组的高频和语频听力损伤患病率都随噪声暴露剂量增高而明显升高($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),呈典型的剂量-反应关系,与文献报道一致。进一步比较脉冲噪声与稳态噪声暴露之间的听

表 2 不同剂量脉冲与稳态噪声暴露与工人语频听力损伤患病率的关系

累积噪声暴露量 dB (A) 年	脉冲噪声组			稳态噪声组		
	听损人数	总人数	患病率 (%)	听损人数	总人数	患病率 (%)
80~ 89	—	—	—	8	58	13.8
90~ 99	9	40	22.5	42	220	19.1
100~ 109	80	192	41.7	53	120	44.2
110~ 119	17	39	51.3	0	1	0
合计	106	217	39.1	103	399	25.8
	$\chi^2 = 4.517, P = 0.053$			$\chi^2 = 24.599, P < 0.01$		

力损伤患病率,可见 90~ 99dB (A) 年组中脉冲噪声引起的高频听力损伤患病率 (70.0%) 明显高于稳态噪声组 (49.0%),提示未分层时观察到脉冲与稳态噪声之间听力损伤患病率的差异主要是由两组间噪声暴露剂量不同引起的,同时也证实暴露剂量相同时脉冲噪声的危害比稳态噪声严重。

3 讨论

本文采用分析性横断面流行病学调查的方法进行脉冲噪声对工人听力危害的研究。分析中发现脉冲与稳态噪声组工人的年龄、性别和噪声暴露水平均存在差异。为了排除这些差异对分析结果的影响,对听阈进行了年龄、性别校正,并分层观察了相同 CNE 水平下两组听力损伤患病率的差异,使结果具有可比性。

分析中发现 90~ 99dB (A) 年组的高频听力损伤患病率明显高于稳态噪声组,而噪声暴露水平继续升高时两组间差异不显著。这一现象与国内报道发现的脉冲噪声引起的听力损伤曲线出现左移,表现为 S 型曲线斜线区两组出现差异而饱和区无差异现象相类

似。这一规律可以解释某些研究分析高剂量噪声暴露时,脉冲噪声与稳态噪声导致的听力损伤无明显差异的原因。本文观察结果支持脉冲噪声对听力的损害大于稳态噪声 (以等能量学说为基础) 的观点。

本次调查人群接触工业脉冲噪声的平均 L_{Aeq} 为 96.7dB (A),按 90dB (A) 的阈限值和等能量学说推算,工人每工作日接触噪声的时间不能超过两小时 [两小时阈限值为 96dB (A)]。本文还证实阈限值附近脉冲噪声的危害程度将大于这一限值。基于听力保护的目,脉冲噪声作业工人的实际暴露时间应比推算值更短一些。在实际工作中,机械工业多数工人每日接触脉冲噪声的时间大于 2 小时,其噪声暴露水平已大大高于卫生标准。如何保护这些工人的健康仍是今后需要研究和解决的问题。

(本课题得到卫生防病中心范忠群、罗启华主任的大力支持,特此致谢。)

(收稿: 1995-12-01 修回: 1996-09-03)

矽肺患者血清和头发中锌铜钙镁含量测定

王学生 王阶标 徐国卉 于萍 柴连飞

为了进一步了解矽肺患者体内微量元素的变化,我们测定了 58 例矽肺患者血清和头发中锌铜钙镁含量。现将结果报道如下。

1 材料方法

1.1 对象

分析对象来自本市两企业的矽肺患者,其中 I 期矽肺 32 例,II 期 26 例,年龄 46~ 76 岁,皆为男性。

1.2 方法

元素测定采用火焰原子吸收法。血清样品用高纯水 5 倍稀释后测铜锌,用 0.78% EDTA-2Na 50 倍稀

释测钙镁;发样经洗涤干燥后精称约 0.1 克,用 HNO_3-HClO_4 法消化,消化完全后用 2% HCl 定容 5ml 测铜,再用 2% HCl 5 倍稀释后测锌钙镁,测钙镁时加入一定量的镧以消除磷酸盐等的干扰。

2 结果

2.1 矽肺患者血清和发中锌铜钙镁含量

由表 1 可见血清中锌含量显著低于铜, $P < 0.001$, 锌铜比为 0.855 ± 0.217 ; 钙的量约是镁的 5 倍, 钙镁比为 4.68 ± 0.35 , 相关系数 $r = 0.8427$, $P < 0.001$, 钙镁呈高度正相关; 锌铜钙镁含量的范围较小,最大值与最小值相差 2~ 3 倍。发中锌和铜的含量相差很大, 锌铜比为 17.96 ± 4.12 , 钙镁比为 $9.2 \pm$