

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 0.85 ± 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 $9.2 \pm$

表 1 58例矽肺患者血清和头发中锌铜钙镁含量

样品	锌		铜		钙		镁	
	范围	$\bar{x} \pm s$	范围	$\bar{x} \pm s$	范围	$\bar{x} \pm s$	范围	$\bar{x} \pm s$
血清 ($\mu\text{g/ml}$)	0.67~ 1.30	0.92 \pm 0.16	0.76~ 1.74	1.12 \pm 0.22	42.8~ 125.2	95.7 \pm 11.3	9.9~ 25.5	20.6 \pm 2.6
头发 ($\mu\text{g/g}$)	6~ 195	155 \pm 25	6.7~ 12.7	8.9 \pm 1.9	120~ 1795	612 \pm 452	17~ 238	73 \pm 55

2.5. 钙镁相关系数 $r = 0.8596$, 亦呈显著正相关 ($P < 0.001$); 锌铜含量的变化范围与血清基本一致, 最大值与最小值相差 2~ 3倍, 但钙镁的变化范围较大, 最大值与最小值相差 10倍左右。

2.2 I、II 期矽肺患者血清和发中锌铜钙镁含量比较

表 2 I、II 期矽肺患者血清和发中锌铜钙镁含量 ($\bar{x} \pm s$)

样品	期别	例数	锌	铜	钙	镁
血清 ($\mu\text{g/ml}$)	I	32	0.94 \pm 0.16	1.10 \pm 0.21	95.4 \pm 8.5	20.5 \pm 2.1
	II	26	0.90 \pm 0.15	1.13 \pm 0.23	96.0 \pm 1.41	20.5 \pm 3.2
头发 ($\mu\text{g/g}$)	I	32	157 \pm 21	9.0 \pm 1.3	674 \pm 448	80 \pm 54
	II	26	153 \pm 30	8.5 \pm 1.4	578 \pm 461	66 \pm 57

2.3 矽肺患者血清中锌铜钙镁与发中锌铜钙镁之间的比较

由表 3 可见发锌含量是血清锌含量的 160 余倍, 发中铜钙镁也比血清铜钙镁高 3~ 8 倍; 发锌与血清锌呈显著正相关 ($P < 0.05$)。

此外考虑到年龄、头发类型等对发中元素有影响,

表 3 矽肺患者血清和发中锌铜钙镁含量比较

	发锌与血清锌	发铜与血清铜	发钙与血清钙	发镁与血清镁
比值 ($\bar{x} \pm s$)	168 \pm 33	7.9 \pm 2.2	6.4 \pm 4.6	3.5 \pm 2.6
相关系数 r	0.3235*	- 0.0566	0.0340	0.1710

* $P < 0.05$

3 讨论

3.1 已知矽肺的基本病变是肺部的胶原纤维化, 铜有催化肺纤维化作用, 血清铜含量增加是矽肺纤维化的主要特点; 锌有抑制巨噬细胞功能并抑制脂质过氧化等作用。有报道正常人血清中锌铜含量十分接近, 锌/铜比约为 1, 而矽肺患者血清和头发中铜含量升高, 锌含量降低, 且随着尘(矽)肺期别升高血清铜有递增趋势, 锌有下降趋势, 动物实验证明矽肺大鼠血清铜和每克肺铜含量均比对照大鼠高, 而血清锌和每克肺锌量有所下降。本文结果与以上报道基本一致。

3.2 血液中的微量元素含量反映了被人体吸收的微量元素暂时在体内循环或滞留的量, 其测定值的改变直接反映了体内元素的改变; 发中元素含量反映了一

由表 2 可知 II 期矽肺患者血清中锌含量与 I 期相比有下降趋势, 铜有升高趋势, 但差异均无显著意义 ($P > 0.05$), 血清中钙镁含量 I、II 期间十分接近。发中锌铜钙镁含量 II 期均比 I 期有下降趋势, 差异也无显著意义 ($P > 0.05$)。

对其分析表明, ≤ 60 岁 (11 例) 患者发中锌铜含量显著高于 ≥ 70 岁 (12 例) 患者 ($P < 0.05$), 白发 (9 例) 中锌钙镁含量明显比黑发 (26 例) 中低 ($P < 0.002$); 不同年龄及黑白发患者血清中微量元素均无明显改变 ($P > 0.05$)。

段时期内元素在组织中的蓄积量, 许多种元素均可在发中蓄积或进行生物浓缩, 故发中元素含量比其在血清中高, 本文结果与之相同; 另外本文结果及有关报道均显示出, 发中锌铜钙镁含量受年龄、白发、遗传等许多因素影响, 这些影响使发中元素含量发生显著性改变, 但对血清中元素变化影响不大, 因此发中元素蓄积量的变化趋势与血清中元素含量的变化趋势不尽相同。我们认为血清中锌铜含量的变化对矽肺的治疗有一定的指导意义; 发中元素含量的改变主要反映了年龄、性别、遗传等的影响, 对其深入研究将得到有意义的结论。

(收稿: 1995-11-10 修回: 1996-01-16)