

· 论 著 ·

生化指标用于矽肺早期诊断的探讨

兵器工业部卫生研究所(710061) 许长安

西安医科大学预防医学系 易成 陈玉华

铁一局中心卫生防疫站 谭洪 张宝琪 呼东风

提 要 对X线诊断为矽肺 I 期的39名患者和31名无尘肺 0⁺ 者进行了六项生化指标的测定, 结果经方差分析, 矽肺 I 期组的血清铜蓝蛋白(CP)、超氧化物歧化酶(SOD)测定值高于 0⁺ 组, 血清丙二醛(MDA)含量低于 0⁺ 组。逐步回归分析表明, 以上三项指标有助于区分矽肺 I 期和 0⁺。矽肺 I 期组尿羟脯氨酸(HYP)、血清铜、锌含量与 0⁺ 组无显著性差异。判别分析表明, 血清CP、SOD、MDA三项指标建立的判别方程与矽肺 I 期的X线诊断符合率为89.7%, 与 0⁺ 的X线诊断符合率为91.4%。据此认为, 血清CP、SOD、MDA可以做为辅助矽肺早期诊断的指标。

关键词 矽肺 铜蓝蛋白 超氧化物歧化酶 丙二醛

关于矽肺病人生化指标改变的报告很多, 但其用于矽肺病人早期诊断使用价值的研究却不多见。本实验使用近年国内外报告较多的血清铜蓝蛋白(CP)、尿羟脯氨酸(HYP)、血清超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)、微量元素铜、锌六项生化指标, 对X线胸片诊断为矽肺 I 期的病人和无尘肺 0⁺ 者同时进行测定, 采用逐步回归和判别分析的方法, 试图筛选出有助于矽肺早期诊断的指标。

1 对象和方法

1.1 对象 分为三组: (1) 矽肺 I 期组39例, 平均年龄61岁, 平均接尘工龄9年。(2) 无尘肺 0⁺ 组31例, 平均年龄58岁, 平均接尘

工龄32年。(3) 正常对照组37例, 平均年龄60岁。各组均为男性, 正常对照组无生产性粉尘接触史, 其余二组受检者均为铁路隧道开凿工, 各组平均年龄无统计学差异。

1.2 方法 对苯二胺盐酸盐法测定血清CP、氯胺 T法测尿HYP、连苯三酚自氧化速率法测血清SOD⁽¹⁾、硫代巴比妥酸法测血清MDA⁽²⁾、火焰原子吸收法测血清铜、锌。测定结果用JB-486 电子计算机和有关统计学软件进行方差分析、逐步回归和判别分析统计。

2 结果与讨论

2.1 各组六项生化指标测定结果 见表1。

表1 各组生化指标测定结果($\bar{X} \pm S$)

	矽肺 I 期(n=39)	0 ⁺ (n=31)	正常对照(n=37)
血清CP(u/dl)	240.1 ± 44.4** $\Delta\Delta$	186.8 ± 45.0	190.3 ± 45.6
尿HYP(μ mol/L)	132.0 ± 39.7 $\Delta\Delta$	132.8 ± 45.0 $\Delta\Delta$	104.5 ± 36.6
血清SOD(u/ml)	36.0 ± 4.6** $\Delta\Delta$	29.1 ± 4.8	31.8 ± 5.0
血清MDA(μ mol/L)	3.50 ± 0.68* Δ	4.67 ± 1.21 $\Delta\Delta$	3.17 ± 0.53
血清Cu(μ mol/L)	22.1 ± 6.3	20.5 ± 3.2	20.5 ± 4.7
血清Zn(μ mol/L)	16.8 ± 3.1	16.8 ± 3.1	18.3 ± 4.6

与0⁺相比, *P<0.05; **P<0.01 与对照相比, Δ P<0.05; $\Delta\Delta$ P<0.01

矽肺的早期诊断主要在于区分 0⁺ 和 I 期。从方差分析可见, 矽肺 I 期组血清CP、SOD活性与MDA含量与 0⁺ 组有显著性差异, 实验结果与文献报道基本一致⁽³⁻⁵⁾, 这三项指标有可能做为区分矽肺 I 期和 0⁺ 的有效指标。CP 可

促进胶原合成纤维时共价交联, 矽肺病变时胶原纤维进行性增生, 此反应所必须的CP 活性增高。石英具有引发脂质过氧化的能力, 从而导致机体反馈调节生成大量抗氧化的歧化酶。矽肺 I 期组尿 HYP 及血清铜、锌含量与 0⁺

组无实际上的差异，不可能做为区分二者的指标。

2.2 适用于矽肺早期诊断指标的选择

2.2.1 六项生化指标的逐步回归分析 将 0⁺和 I 期矽肺的六项生化指标进行逐步回归分析 (α 取 0.05 水平)，结果见表 2，只有血清 CP、SOD、MDA 三项指标入选，有助于区分矽肺 I 期和 0⁺，故以这三项指标为依据，探讨其用于矽肺早期诊断的价值。

2.2.2 血清 CP、SOD、MDA 单项指标与 X 线诊断符合情况 以 0⁺组血清 CP、SOD、MDA 的 $\bar{X} \pm 2S$ 为正常范围，超过此范围为 I 期，否则为 0⁺，各指标与 X 线胸片诊断符合情况见表

表 3 血清 CP、SOD、MDA 单项指标与 X 线诊断符合情况

	矽肺 I 期 (n = 39)		0 ⁺ (n = 31)		约登指数*
	符合人数	真阳性率 (%)	符合人数	真阴性率 (%)	
血清 CP	12	30.7	29	93.5	0.242
血清 SOD	17	43.6	30	96.8	0.404
血清 MDA	18	20.5	30	96.8	0.173

* 约登指数 = 真阳性率 + 真阴性率 - 1

2.2.3 血清 CP、SOD、MDA 三项指标串联或并联时与 X 线诊断的符合情况 三项指标串联使用，指受检者三项指标全部超过前述正常值才算与矽肺 I 期 X 线诊断符合；并联使用指三项指标中任一项超过正常值即算与矽肺 I 期 X 线诊断相符合，结果见表 4。三项指标串联使用，真阴性率高达 100%，可排除干扰因素和

表 4 血清 CP、SOD、MDA 三项指标串联或并联时与 X 线诊断的符合情况

	矽肺 I 期 (n = 39)		0 ⁺ (n = 31)		约登指数
	符合人数	真阳性率 (%)	符合人数	真阴性率 (%)	
指标串联	6	15.4	31	100.0	0.154
指标并联	28	71.9	27	87.1	0.589

2.2.4 矽肺患者血清 CP、SOD、MDA 的判别分析 运用判别分析的方法，比较血清 CP、SOD、MDA 对矽肺 I 期患者和 0⁺ 的判别率。以这三项指标的不同组合分别建立判别公式，将测定结果代入公式，按判别标准值将观察对象分类。判别公式和结果见表 5。利用电子计算机对矽肺病人血清 CP、SOD、MDA 三指标建立的判别方程与受检者 X 线诊断的符合

3。这种方法的真阴性率（特异度）很高，而真阳性率（灵敏度）不高，说明这三项指标在 0⁺ 和 I 期间虽有统计学上的显著性差异，但二组各指标间的重叠部分较大，单独用于矽肺诊断时与 X 线诊断的符合率较低，效果不理想。

表 2 逐步回归法筛选变量结果

入选指标	入选顺序	F 值	P
血清 CP	2	37.75	<0.01
血清 SOD	1	48.81	<0.001
血清 MDA	3	20.72	<0.01

偶然误差带来的偏倚，诊断的可靠性强。但串联时真阳性率偏低，显然在临床上使用价值不大。三项指标并联时诊断符合率有所提高，但指标简单并联使用，干扰因素和偶然误差也随之增大，诊断结论的可靠性小。事实上，三项指标并联使用时，诊断符合率也未达到满意程度。

率，无论是三项指标组合、二项指标组合或单项指标使用，均优于常规统计方法或三项生化指标简单的串联或并联使用。三项指标组合建立的判别方程对矽肺 I 期和 0⁺ 的诊断符合率最高，基本达到临床辅助诊断的要求，说明血清 CP、SOD、MDA 三项指标对矽肺的早期诊断具有重要意义。

从表 5 可见，使用血清 CP、SOD 两项指

表5 血清CP、SOD、MDA三项指标的判别分析

指 标 组 合	判别方程式	判 别 标 准 值	回代判别结果(%)			约 登 指 数
			I 期 真阳性率	0 ⁺ 真阴性率	总符合率	
CP(x ₁)	(1) Y = 0.0264x ₁	5.6923	64.1	74.2	68.6	0.383
SOD(x ₂)	(2) Y = 0.3158x ₂	10.4011	74.4	83.9	78.6	0.583
MDA(x ₃)	(3) Y = 0.9203x ₃	3.7014	84.6	64.5	75.7	0.491
CP+SOD	(4) Y = 0.0419x ₁ + 0.4533x ₂	23.9817	87.2	90.3	88.6	0.775
CP+MDA	(5) Y = 0.0269x ₁ - 0.9439x ₃	2.0064	84.6	80.6	82.8	0.652
SOD+MDA	(6) Y = 0.2954x ₂ - 0.7879x ₃	6.5411	84.6	83.9	84.3	0.685
CP+SOD + MDA	(7) Y = 0.0417x ₁ + 0.4326x ₂ - 0.7691x ₃	20.1577	89.7	93.5	91.4	0.832

标组合与三项指标组合的结果相近。为实际工作方便计，可只选择血清CP、SOD二项指标组合建立的数学模型做为矽肺早期诊断的指标。国家“八·五”攻关课题《矽肺治疗研究》，也把CP、SOD做为疗效评估指标的规定项目，与本研究结论一致。

本文通过判别分析证实，使用血清CP、SOD测定结果建立的数学模型可做为矽肺早期诊断的指标，今后还需扩大病例继续验证。郭维新等曾用类似方法研究矽肺动物早期诊断的生化指标并判断药物疗效⁽⁹⁾；刘开宙也认为利用生化指标建立矽肺早期诊断的数学模型是可行的⁽¹⁰⁾。在X线检查的基础上，结合职业史和生化指标的综合改变，能有助于矽肺的早期诊断，尤其对多年未能确诊的无尘肺0⁺者更有意义。

3 参考文献

1 谢卫华. 连苯三酚自氧化法测定超氧化物歧化酶的改进. 医药工业1988; (5): 217~220

2 钟福孙, 等. 硫代巴比妥酸比色法测定血清过氧化脂质. 临床检验杂志 1986; 4(3): 129~130

3 中国医学科学院卫生研究所劳动卫生研究室尘肺组. 矽肺病人血清中溶菌酶及血清蛋白的变化. 卫生研究1973; 2(2): 62~67

4 李衡. 四项生化指标在矽肺诊断中的初步评价. 中华预防医学杂志 1979; 13(2): 162~166

5 吴立军, 等. 超氧化物歧化酶作为矽肺诊断指标的探讨. 卫生研究 1991; 20(2): 14~15

6 李涛, 等. 矽肺患者血超氧化物歧化酶和过氧化氢酶活性测定. 工业卫生与职业病 1990; 16(2): 69~73

7 周立人, 等. 矽肺患者过氧化脂质水平的研究. 中国工业医学杂志 1990; 3(3): 10~12

8 Безрукавнинова ЛМ, и др. Состояние перекисного окисления липидов у больных силикозом. Гигиена труда 1987; (6): 28~31

9 郭维新, 等. 实验大鼠矽肺诊断生化指标的探讨. 福建医学院学报 1987; 21(2): 92~96

10 刘开宙, 等. 用Z-80型电子计算机综合分析生化指标对矽肺早期辅助诊断的探讨. 职业医学 1985; 12(2): 31~32

双侧管道抽风治理混苯危害效果评价

福建省龙岩地区职业病防治院 (364000) 张力增 郑千泉

龙岩地区某玩具厂喷漆车间，1991年安装了双侧管道抽风排毒系统，在安装前后分别测量工人呼吸带混苯浓度。安装前测量13个点，苯、甲苯、二甲苯浓度均值分别为98.6, 336.5, 486.8(mg/m³)，均超过国家卫生标准；安装后测量10个点，苯、甲苯、二甲苯浓度均值则为2.8, 12.5, 16.4(mg/m³)，有毒气体比安装

前有较大的下降（国家车间空气浓度卫生标准苯、甲苯、二甲苯分别为40, 100, 100mg/m³）。

由此可见，采用双侧管道抽风排毒系统对于降低车间混苯浓度，保护喷漆工人健康是行之有效的办法。

Abstracts of Original Articles

Study on Biochemical Indices of Early Diagnosis of Silicosis

XU Changan, et al

Six biochemical indices were determined, in 39 silicosis cases of "stage I" and 31 cases of "stage 0". The results of variance analysis showed the activities of serum ceruloplasmin (CP) and superoxide dismutase (SOD) were higher in cases of silicosis "stage I" than in cases of "stage 0", while the activity of serum malondialdehyde (MDA) in cases of "stage I" was lower than that in cases of "stage 0". The result of the stepwise regression analysis indicated these 3 indices were helpful to differentiate the cases of "stage I" from those of "stage 0", and there was no significance difference between cases of "stage I" and "stage 0" in the levels of urinary hydroxyproline (HYP) and serum trace element Cu and Zn. The discrimination analysis of serum CP, SOD and MDA showed that the reliability rates of the discrimination equation of silicosis cases "stage I" and in "stage 0" were 89.7% and 91.4%, of radiological diagnosis respectively. According to all above results, the levels of serum CP, SOD and MDA may be used as supplementary indices for early diagnosis of silicosis.

Key words: silicosis, ceruloplasmin, superoxide dismutase, malondialdehyde

The Comparison on Obscured Degree by Overlapped Shadows between High and Low Kilovoltage Chest Radiographs

Sun Chenye, et al

The posteroanterior chest radiographs of 90 patients were randomly taken with both high and low kV technique in the same day for one patient. 86 pairs of them were comparable in technique quality, the obscured area and degree between each pair of radiographs

were estimated by a semiquantitative method adopted from the relative obscuration definition. The results showed that only 53% of pulmonary parenchyma information might retain in low kV radiographs, but 72% in that of the high kV, was 36% increased comparing with low kilovoltage radiographs. The result suggests that the high kV technique may efficiently lower the obscuration of the overlapped shadows in chest radiograph.

Key words: chest radiographs, obscured degree, high kV radiography, low kV radiograph

A Study on Lung Function and Respiratory Symptoms in Steel Foundry Workers

Huang Qunying, et al

Based on age, height and smoking habits, 259 steel foundry workers who had been employed for 19 years in average and 74 workers who had been removed from exposure to steel foundry dust for 10 years in average were matched with control workers respectively. Lung function tests and respiratory symptoms were investigated in both two matched groups FVC, FEV₁, FEF_{25-75%}, V₇₅ and V₅₀ in either current foundriers or ex-foundriers were significantly decreased than those in their parallel control workers. The rates of lung dys-function in current foundriers and ex-foundriers were significantly higher than those in control workers. Both current foundriers and ex-foundriers showed higher prevalence of respiratory symptoms and chronic bronchitis than their parallel control group.

Key words: dust, lung function, respiratory symptoms, chronic bronchitis, matching study