

镉作业工人的肾脏功能变化

Changes of renal function in workers exposed to cadmium

彭珊茁¹, 姜 飞², 由宪铭³, 才淑凤⁴, 张 杰¹, 魏明智¹PENG Shan-zhou¹, JIANG Fei², YOU Xian-ming³, CAI Shu-feng⁴, ZHANG Jie¹, WEI Ming-zhi¹

(1. 沈阳市第九人民医院, 辽宁 沈阳 110024; 2. 沈阳市铁西区卫生防疫站, 辽宁 沈阳 110023; 3. 沈阳市第五人民医院, 辽宁 沈阳 110023; 4. 沈阳市职业病防治院, 110024)

摘要: 对镉作业工人的肾脏损害进行了探讨, 结果表明尿镉低于临界值 ($5.05 \mu\text{g/gCr}$), 尿中 $\beta_2\text{-MG}$ 、AKP、LDH 已显著高于对照组; 尿镉高于临界值, 尿中 $\beta_2\text{-MG}$ 、AKP、LDH、 $\gamma\text{-GT}$ 、NAG 均升高。建议将 $\beta_2\text{-MG}$ 、AKP、LDH 联合应用作为镉作业工人早期检测指标。

关键词: 镉; 尿镉; 尿酶; 尿蛋白**中图分类号:** O614. 242 **文献标识码:** B**文章编号:** 1002-221X(2002)02-0091-02

本文对 168 名冶炼厂镉作业工人尿镉、尿酶、尿蛋白等指标进行了调查, 以探讨各指标间的关系以及联合应用, 报告如下。

1 对象和方法

1. 1 研究对象

选取某冶炼厂镉作业工人 168 名为接触组, 其中男 101 人, 女 67 人, 年龄 23~68 岁, 平均 (38.3 ± 8.8) 岁, 镉作业工龄 1~31 岁, 平均 (9.3 ± 7.2) 年。选取无肾脏毒物接触史的工人 100 名为对照组, 其中男 68 名, 女 32 名, 年龄 20~58 岁, 平均 (31.2 ± 7.8) 岁。

表 1 尿蛋白测定结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	$\beta_2\text{-MG}$ ($\mu\text{g/Cr}$)	尿 ALB	尿 IgG	尿总蛋白
第 1 组	121	$153.3 \pm 101.3^{**}$	$6.11 \pm 3.8^{*}$	2.44 ± 2.6	34.25 ± 22.4
第 2 组	47	$342.2 \pm 98.6^{**}$	$8.31 \pm 4.2^{**}$	3.05 ± 2.5	35.63 ± 30.2
对照组	100	88.6 ± 41.2	4.98 ± 2.1	2.13 ± 1.4	31.23 ± 19.17

* 与对照组相比 $P < 0.05$; ** $P < 0.01$ 。下同。

2. 2 尿酶的测定结果 见表 2。

表 2 尿酶的测定结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	$\gamma\text{-GT}$	AKP	LDH	NAG
第 1 组	121	41.2 ± 17.1	$16.3 \pm 9.4^{*}$	$31.2 \pm 18.4^{*}$	9.9 ± 2.8
第 2 组	47	$65.1 \pm 19.3^{**}$	$18.5 \pm 11.6^{**}$	$48.3 \pm 16.2^{**}$	$15.4 \pm 3.3^{*}$
对照组	100	41.3 ± 13.2	9.2 ± 3.7	20.1 ± 11.2	8.0 ± 1.6

3 讨论

职业医学的方向之一是在尚无典型临床表现之前, 即亚临床阶段, 早期检出职业有害因素的影响, 以确保作业工人不发生亚临床型损害, 所以应探求敏感并且特异的指标。近年来尿酶和尿微量蛋白的测定作为反映早期肾损害的敏感指标已引起了人们的广泛注意。

收稿日期: 2001-04-14; 修回日期: 2001-05-23

作者简介: 彭珊茁 (1962-), 女, 副主任技师, 研究方向: 临床化学检验, 职业病检验。

1. 2 测定方法

尿镉用无焰原子吸收分光光度法测定, 尿肌酐 (Cr) 用苦味酸法测定; 尿 N-乙酰- β -D-氨基葡萄糖苷酶 (NAG) 用比色法测定; γ -谷氨酰基转移酶 ($\gamma\text{-GT}$)、碱性磷酸酶 (AKP) 和乳酸脱氢酶 (LDH), 用速率法测定; 以上项目均采用上海科华公司提供的试剂盒上机测定, 仪器为日立 7020 全自动生化分析仪。尿蛋白定量用考马斯亮蓝 G-250 法测定; 尿 β_2 -微球蛋白 ($\beta_2\text{-MG}$)、尿白蛋白 (ALB)、尿 IgG 含量用放免法测定, 以上项目采用天津新世界生物技术有限公司提供的试剂盒测定。所有尿液测定值均换算为每克肌酐 (gCr) 相应的结果表示。

1. 3 统计分析

采用 t 检验、简单相关等分析方法。所有分析均采用 spss for window 6. 01 软件。

2 结果

2. 1 尿蛋白的测定结果

根据我国职业性镉中毒的国家诊断标准 (GB7803-87), 尿镉的临界值为 $5.05 \mu\text{g/gCr}^{[1]}$, 将镉作业工人分为 2 组, 第 1 组尿镉值小于 $5.05 \mu\text{g/gCr}$, 为镉接触组, 第 2 组尿镉值为大于 $5.05 \mu\text{g/gCr}$, 为镉中毒组。各组尿蛋白测定结果见表 1。

一般认为, 尿中相对分子质量小于 40 000 的低分子质量蛋白 (如 $\beta_2\text{-MG}$, 相对分子质量 11 800) 能自由通过肾小球滤过膜, 而滤过的 $\beta_2\text{-MG}$ 几乎全部 (99.9% 以上) 被近曲小管重吸收和分解代谢, 因此尿中含量甚微。当肾小管重吸收功能受到损伤时, 尿 $\beta_2\text{-MG}$ 含量会明显增加。肾小管重吸收率只要减少 1%, 则尿中 $\beta_2\text{-MG}$ 排泄量可增加 30 倍左右, 且升高的程度与肾小管损伤程度密切相关。当肾小球滤过功能受到轻微损伤时尿 ALB (相对分子质量 70 000) 含量增高; 肾小球进

一步受损时则尿中 IgG(相对分子质量160 000)升高。因此,同时检测尿中 β_2 -MG、ALB、IgG 三种分子大小不同的蛋白含量,对发现早期和隐性损伤具有实际意义^[2]。本文结果表明镉作业工人尿镉、尿 β_2 -MG 显著高于对照组。并且随尿镉升高,尿 β_2 -MG 也升高,二者显著相关($r=0.568$ $P<0.01$),说明镉作业工人肾小管重吸收功能障碍。当尿镉大于 $5.05 \mu\text{g/gCr}$ 时,尿中白蛋白也显著升高,与对照组相比有统计学意义。根据 1987 年颁布的职业性镉中毒国家诊断标准(GB 7803—87)的规定,慢性镉中毒的尿镉的诊断标准为 $5.05 \mu\text{g/gCr}$,本文第 2 组镉作业工人尿镉测得值均大于此值,不但 β_2 -MG 显著增高 ALB 也升高,说明不仅肾小管重吸收功能障碍、肾小球也发生损害。

正常情况下,尿酶含量很低。肾组织是尿酶的主要来源。当细胞的正常更新率及通透性发生改变时,肾酶就排入尿中;当细胞损伤或坏死时,尿酶活性就会大大增高。尿酶还用作亚细胞结构的标记,如 AKP、 γ -GT 主要来自肾小管细胞的刷状缘,LDH 定位于细胞浆,NAG 则为溶酶体的标志酶;尿酶改变以胞浆酶改变为主时,表示损害尚轻,而以亚细胞结构酶为主时,则表明病变较广泛;尿酶活性增高程度与肾损伤程度也有密切关系。因此选择适当的尿酶谱有助于判断早期肾损伤的部位和程度^[3]。本文结果表明无论是第 1 组还是第 2

组镉作业工人尿 AKP 和 LDH 活性均显著高于对照组,并且随尿镉的升高,尿 AKP 和 LDH 活性也升高,呈明显正相关, r 值分别为 0.484、0.565 P 分别小于 0.01;只有在第 2 组工人中,尿 γ -GT 和 NAG 活性才显著升高,提示长期接触镉可损害肾小管上皮细胞的刷状缘和胞浆。

综上所述,本文认为镉作业工人在尿镉尚未达到中毒界限值时,其肾脏功能已受到一定影响,尿中 β_2 -MG、AKP、LDH 已经明显高于对照组,当尿镉值大于界限值时,不但肾小管功能发生损害(β_2 -MG、AKP、LDH、 γ -GT、NAG 升高),肾小球也发生了一定的病变(ALB 升高)。提示尿 β_2 -MG、AKP、LDH 联合使用,可作为镉作业工人肾损害的早期检测指标。

参考文献:

- [1] 何凤生. 中华职业医学 [M]. 北京:人民卫生出版社,1999. 247-252.
- [2] Peterson PA, Jones RN, Chris DT, et al. Differentiations of glomerular, tubular and normal proteinuria; Petemination of urinary excretion of β_2 microglobulin, albumin and total protein [J]. J Clin Invest. 1989; 48: 119.
- [3] Price RG. Urinary enzymes nephrotoxicity and renal diseases [J]. Toxicology, 1982, 23: 99.

职业性急性化学源性猝死 2 例报告

Report of 2 occupational sudden death cases caused by chemicals

方洁, 张玉, 孙芳

FANG Jie, ZHANG Yu, SUN Fang

(丹东市职业病防治院, 辽宁 丹东 118000)

摘要: 某化纤公司 2 名职工未佩戴有效的防毒用品被超浓度混合气体致死, 因此, 企业对有害作业的防护应高度重视。

关键词: 化学源性猝死; 混合气体

中图分类号: R595 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2002)02-0092-02

1999 年 8 月 9 日, 某化纤公司 2 名职工因中毒经抢救无效死亡, 现报告如下。

1 事故经过

例 1, 女, 27 岁, 化验员。8 月 9 日下午 2 时 20 分左右, 到本公司动力分厂污水处理车间格栅工序刷筛池取样, 当时未使用任何防护用品。2 时 40 分左右被人发现昏倒在地, 急送我院。入院时, 意识丧失, 大动脉搏动消失, 皮肤粘膜、四肢末梢发绀, 前额发际处有长约 10 cm 弧形裂口, 深达颅骨, 长发被血浸透, 双瞳孔散大, 对光反射消失, 双肺呼吸音消失, 心音消失, 急诊心电图示心室静止。立即吸氧, 给予肾上腺素、升压药、呼吸兴奋剂等, 经抢救无效死亡。

例 2, 男, 33 岁, 工人。在抢救例 1 过程中, 因楼梯较窄, 上行困难, 3 次下去救人, 只使用对二硫化碳有防护作用的口罩, 中毒昏倒。入院时, 意识丧失, 大动脉搏动消失, 皮肤粘膜、四肢末梢发绀, 瞳孔散大, 对光反射消失, 双肺呼吸音消失, 心音消失, 急诊心电图示心室纤颤。给予升压药、呼吸兴奋剂等, 经抢救无效死亡。

2 原因及教训

经现场调查, 该厂污水处理车间自 1985 年起运行, 格栅工序是污水处理的第一道工序, 污水中主要含二硫化碳、硫离子、硫化锌、硫酸等。该厂房面积 27 m^2 , 内设长 15 m, 宽 12 m, 深 4.5 m 污水池, 中毒时 2 台风量 $6\,998 \text{ m}^3/\text{h}$ 的轴流风机只有一台在运行。当天天气闷热, 湿度大, 易造成有害气体(二硫化碳、硫化氢)积聚在低处。

经现场采样监测, 二硫化碳浓度为 $2\,073.14 \text{ mg/m}^3$, 硫化氢浓度为 64.5 mg/m^3 , 远远超过卫生标准(二硫化碳、硫化氢国家最高容许浓度均为 10 mg/m^3)。

例 1 未使用任何防护用品, 对异常情况估计不足, 抢救人员只使用防毒口罩, 仅对二硫化碳、甲苯等有防护作用, 对硫化氢无效, 在二硫化碳浓度过高时该防毒口罩的防毒作用也会减弱。

收稿日期: 2001-03-15; 修回日期: 2001-04-16

作者简介: 方洁, (1966—), 女, 主治医师, 从事职业病临床工作。