

· 实验研究 ·

煤矿井下工人血中自由基和白介素-6的变化

Studies on blood free radicals and interleukin-6 in the miners exposed to coal-dust

王立金, 梅仁彪, 曹冬黎, 徐广绪, 方玉荣

WANG Li-jin, MEI Ren-biao, CAO Dong-li, XU Guang-xu, FANG Yu-rong

(安徽理工大学医学院, 安徽 淮南 232001)

摘要: 选择接触煤尘 5、10、15、20 年的各 50 名工人为研究对象, 另选 50 名不接尘者作对照。取工人静脉血测定血浆 NO、SOD、MDA 和 IL-6 水平进行比较分析。接尘组血浆 NO、SOD 和 MDA 水平同对照组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 接尘组血浆 IL-6 水平均高于对照组。提示接触煤尘可能导致自由基和 IL-6 产生增多, 并参与了煤尘对机体的损伤作用。

关键词: 煤尘; 自由基; 白介素-6

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2006)06-0364-02

随着生产和劳动条件的改善, 人们越来越重视矽尘对机体的损害, 而器官功能损害的机制存在着许多学说, 如自由基学说和细胞因子学说等。本文测定接触煤尘工人血液中自由基和白介素-6 (IL-6) 的变化, 以探讨煤矽尘对机体损害的可能机制。

1 对象与方法

1.1 对象

选择我市从事煤矿井下生产的男性工人, 经体检排除心、肝、肺、肾和脑等器质性病变和煤矽肺的临床诊断, 共筛选出 200 名矿工, 年龄 25~38 岁, 平均 (31.4±4.8) 岁。根据井下工人接触煤尘的时间分别将调查对象分为接尘 5、10、15、20 年组, 每组 50 名; 另选不接尘且年龄相近的同期工作的地面健康男工 50 名为对照组。

1.2 方法

抽取空腹静脉血 3 ml 用于测定血浆一氧化氮 (NO)、超氧化物歧化酶 (SOD) 和丙二醛 (MDA), 所用试剂盒购于南京聚力生物工程研究所; 白细胞介素-6 (IL-6) 含量的测定采用酶联免疫吸附法 (ELISA), IL-6 试剂盒由法国 Diaclone 公司生产。所有操作严格按照说明书要求进行。

1.3 统计学处理

所有资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 统计学处理采用 u 检验或方差分析及 q 检验。

2 结果

表 1 可见, 各接尘组血浆 NO、SOD、MDA 和 IL-6 水平同对照组比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$, $P < 0.01$); 接

尘组间血浆 NO、SOD、MDA 和 IL-6 水平, 经方差分析差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 表现为接尘时间越长, 血浆 NO、MDA 和 IL-6 水平越高, 血浆 SOD 水平越低。

表 1 各组血浆 NO、SOD、MDA 和 IL-6 水平变化

组别	NO(μ mol/L)	SOD(U/ml)	MDA(nmol/L)	IL-6(ng/L)
对照组	38.3±7.8	190.8±28.0	4.5±0.7	9.2±6.3
接尘组				
5年	41.8±7.7*	178.0±27.1*	4.8±0.8*	12.1±6.8*
10年	43.5±7.9**	172.7±26.9**	5.0±0.9**	14.9±7.5**
15年	46.4±7.6**	165.8±28.3**	5.4±1.0**	20.6±8.7**
20年	52.3±7.8**	151.5±29.6**	5.6±1.1**	25.7±9.9**

与对照组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

3 讨论

一般认为煤矿井下工人如果防护不当, 容易引发煤矽肺。但近年发现机体的亚临床表现也逐渐突显, 其他脏器的功能损害逐渐增加^[1,2]。

接尘致机体损害的机制较多^[3~5], 一般认为巨噬细胞吞噬大量游离煤尘颗粒时因呼吸爆发和坏死、崩解而产生的大量超氧阴离子自由基 ($O_2^{\cdot-}$)、羟自由基 ($OH^{\cdot}$) 等不断进入血液, 引发一系列自由基反应, 引起生物膜的脂质过氧化反应和各种炎症介质产生, 导致连锁的一系列损害作用。同时, 相应的损伤区发生明显炎症反应和白细胞浸润, 多种炎症细胞, 特别是多形核白细胞迅速激活诱导型一氧化氮合成酶, 催化 NO 大量产生, 高浓度的 NO 还通过与细胞中的含硫基中心的酶结合使之失活, 并与 $O_2^{\cdot-}$ 结合, 生成另一具强氧化作用的超氧亚硝基自由基 ($ONOO^{\cdot}$) 而产生细胞毒性作用, 进一步造成细胞坏死和组织损伤。而氧自由基可与细胞各种成分, 如膜磷脂、蛋白质、核酸等发生反应, 造成细胞结构损伤和功能代谢障碍。此外, 脂质过氧化的代谢终产物——MDA 可使大分子物质发生交联, 形成变性的高聚物, 加重了有活性的蛋白质变性, 同时也造成体内的大分子的核酸和染色体破坏。本研究结果显示, 接触煤尘后机体产生了大量的自由基, 引起血浆中 MDA 和 NO 含量升高, 并随着接尘时间增加而逐渐增高, 而血浆 SOD 活性逐渐下降。此结果也证实自由基参与煤尘致机体的损害作用。

煤尘颗粒进入机体, 可激活巨噬细胞, 并产生一系列的细胞因子, 如白细胞介素-6 等。王明臣等报道煤工尘肺患者 IL-6 水平明显增高^[6], 尘肺越重 IL-6 水平越高, 认为其能诱导胶原的合成, 促进肺组织的纤维化, 因此 IL-6 与煤工尘肺发生发展有密切关系。本研究结果表明, 接尘各组工人 IL-6 水平均明显高于对照组, 且与接尘时间有关, 这提示 IL-6 可能参与了接尘工人的器官损伤作用。

收稿日期: 2006-03-13; 修回日期: 2006-05-20

基金项目: 安徽省教育厅自然科学研究项目 (2001kj230)

作者简介: 王立金 (1963-), 男, 硕士, 教授, 从事病理生理

参考文献:

- [1] 徐成伟. 矽肺病人尿总蛋白及各组 β_2 -MG、Alb、IgG 含量测定意义 [J]. 工业卫生与职业病杂志, 1997, 15 (4): 239.
- [2] 王立金, 梅仁彪, 方玉荣. 接煤尘后工人肾功能损害的调查研究 [J]. 中国基层医药, 2004, 11 (12): 1449.
- [3] 袁秀玲, 张海英, 杨莉, 等. 煤尘作业工人脂质过氧化水平与超氧化物歧化酶活性的研究 [J]. 铁路劳动安全卫生与环保, 2002, 26 (4): 150.
- [4] 王明臣, 李玉山, 肖培义, 等. 有机锗干预大鼠矽肺形成及其抗氧化应激机制的研究 [J]. 中国职业医学, 2003, 30 (1): 43.
- [5] 魏茂提, 王世鑫, 张国辉, 等. 染矽尘大鼠肺匀浆、血浆一氧化氮、一氧化氮合酶的关系 [J]. 中国职业医学, 2002, 29 (4): 12.
- [6] 王明臣, 刘红春, 王俊萍, 等. 煤工尘肺患者血清白细胞介素-6 及其可溶性受体含量的变化 [J]. 中国职业医学, 2004, 31 (1): 25.

二氯苯胺对小鼠睾丸中某些酶的影响

Effect of 2, 3-dichloroaniline on activities of some enzymes in testis of mice

张波

ZHANG Bo

(北京联合大学应用文理学院生物学系, 北京 100083)

摘要: 以 150、300、600 mg/kg 剂量小鼠灌胃染毒 2, 3-二氯苯胺, 测定小鼠睾丸匀浆上清液中还原性谷胱甘肽 (GSH) 的含量、超氧化物歧化酶 (SOD) 以及乳酸脱氢酶 x (LDHx) 的活性。与对照组比较, 低剂量的 2, 3-二氯苯胺对小鼠睾丸 GSH 含量以及 SOD 酶活性有一定的抑制作用, 随着 2, 3-二氯苯胺染毒剂量增加, GSH 含量和 SOD 酶活性显著升高, LDHx 酶活性显著降低。提示 2, 3-二氯苯胺对小鼠睾丸组织中的某些酶活性有一定的影响。

关键词: 2, 3-二氯苯胺; 小鼠; 睾丸; 还原性谷胱甘肽; 超氧化物歧化酶; 乳酸脱氢酶

中图分类号: O623.733 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2006)06-0365-02

2, 3-二氯苯胺是一种重要的有机原料中间体, 广泛应用于农药、医药、染料、感光材料等化工行业。其中间产物较稳定而不易降解, 在土壤、水体环境中可较长时间残留, 对人类健康的潜在危害已引起极大关注^[1,2]。研究表明, 二氯苯胺类化合物能够影响鱼类雄性激素的分泌^[3]。本实验初步研究了 2, 3-二氯苯胺对小鼠睾丸组织中某些酶活性的影响, 从而探讨该化合物对小鼠雄性生殖系统功能的影响。

1 材料与方法

1.1 实验动物及染毒

本实验选用军事科学院实验动物中心提供的昆明种 1 月龄雄性小鼠, 体重 35~40 g, 许可证号: SCXK-(军)2002-001。2, 3-二氯苯胺购自 Fluka 公司 (编号 35160)。

将动物随机分为 5 组: 空白对照组、溶剂对照组以及低、中、高剂量染毒组。本实验用玉米油作溶剂, 灌胃染毒。染毒剂量: 高剂量 600 mg/kg、中剂量 300 mg/kg、低剂量 150 mg/kg。每日 1 次, 连续给予受试物 7 d 后, 测定二氯苯胺对小鼠各脏器质量的影响以及对睾丸组织匀浆上清液中某些酶

活性的影响。

1.2 小鼠睾丸匀浆上清液的制备

将小鼠脱颈处死, 取睾丸, 剥去被膜, 按生理盐水与睾丸 10:1 的比例, 玻璃匀浆器制成匀浆, 8 000 r/min 离心 10 min, 取上清液用于测定还原性谷胱甘肽 (GSH) 含量、超氧化物歧化酶 (SOD) 和乳酸脱氢酶 x (LDHx) 的活性。

1.3 GSH 含量及酶活性的测定

GSH 含量、SOD 和 LDHx 的活性测定, 采用南京建成生物工程研究所生产的试剂盒。

1.4 数据处理

用 SPSS11.5 统计软件进行单因素方差分析及 *t* 检验, 比较染毒组与对照组之间差异的统计学意义。

2 结果与分析

2.1 不同剂量二氯苯胺染毒对小鼠脏器系数的影响

实验结果表明, 染毒组小鼠体重有增加的趋势, 但与对照组比较差异无统计学意义。肝脏质量在中、高剂量组显著增加, 但肝脏质量系数无显著变化; 肾脏质量和质量系数均无显著变化; 睾丸质量系数有降低的趋势, 但与对照组相比差异无统计学意义。

2.2 不同剂量二氯苯胺对小鼠睾丸组织 GSH 含量、SOD 和 LDHx 酶活性的影响

随着染毒剂量的增加, GSH 含量有降低的趋势, 但在高剂量时略有回升; 高剂量时 SOD 酶活性显著升高; 随着染毒剂量的增加, LDHx 酶活性显著降低。见表 1。

表 1 不同剂量二氯苯胺对小鼠睾丸组织 GSH 含量、SOD 和 LDHx 酶活性的影响 ($n=12$)

组别	GSH	SOD	LDHx
	(mg/g prot)	(U/mg prot)	(U/mg prot)
空白组	55.37±3.62	6.155±0.734	92.50±11.81
溶剂组	52.52±3.18	6.179±0.382	70.74±7.97
染毒 150 mg/kg 组	42.48±5.06	6.388±0.976	54.49±7.68
染毒 300 mg/kg 组	43.51±3.17	5.939±0.542	41.35±10.32 *
染毒 600 mg/kg 组	48.75±6.96	6.835±0.817 *	47.55±9.24 *

与对照组比较, * $P<0.05$

收稿日期: 2006-03-03; 修回日期: 2006-04-30

基金项目: 北京市自然科学基金资助项目 (项目编号: 7063071)

作者简介: 张波 (1962-), 女, 博士, 教授, 研究方向: 环境