

染苯大鼠脂质过氧化和抗氧化能力的观察

史善富¹, 汤桂秋²

(1. 南京市疾病预防控制中心金山医院, 江苏 南京 210042; 2. 新余市钢铁总公司中心医院, 江西 新余 336500)

摘要: 目的 探讨苯对大鼠脂质过氧化及酶促体系和非酶促体系的抗氧化反应的影响。方法 健康 SD 大鼠 48 只, 分成 4 组, 设一对照组, 其余 3 组按 126 mg/kg (低剂量组)、190 mg/kg (中剂量组)、380 mg/kg (高剂量组) 量作灌胃染毒。于第 1 次染毒后第 10 天、第 45 天、第 90 天采血, 取血清分别检测 TAC、MDA 含量及 SOD 活性。结果 低、中剂量组, 在染毒第 45 天时, SOD 活性下降, 在染毒第 90 天时, SOD 活性回升; 高剂量组, 随着染毒时间的延长, SOD 活性及 TAC 含量均逐渐降低; 低、中、高剂量组, MDA 含量均随染毒时间的延长而升高。TAC 与 MDA 含量均值间的相关系数 $r=0.7514$ 。TAC 含量与 SOD 活性均值间的相关系数 $r=0.8207$ 。结论 苯能诱导大鼠产生脂质过氧化反应, 使其抗氧化能力降低。

关键词: 苯; 总抗氧化能力; 超氧化物歧化酶; 丙二醛

中图分类号: O625.11 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2002)02-0085-03

Survey on lipid peroxidation and antioxidative capacity in benzene exposed rats

SHI Shan-fu¹, TANG Gui-qiu²

(1. Jinshan Hospital, Nanjing Municipal Center for Prevention and Control of Diseases, Nanjing 210042, China; 2. Hospital of Steel Company in Xinyu City, Xinyu 336500, China)

Abstract: **Objective** To explore the effects of benzene on lipid peroxidation and antioxidation in enzymic and non-enzymic systems of rats. **Method** 48 SD rats were randomly divided into 4 groups. 3 exposed groups were respectively given 126 mg/kg (low dose group), 190 mg/kg (medium dose group), 380 mg/kg benzene (high dose group) per day by gastric gavage. TAC, MDA and SOD were examined at the 10th day, 45th day, 90th day after exposure respectively. **Results** The activities of SOD in low and medium dose group were all decreased 45 days after exposure but increased 90 days after exposure; the level of TAC and the activity of SOD in high dose group were gradually decreased with the time of benzene exposure; the levels of MDA in low, medium and high dose group were all increased with the time of benzene exposure. The correlation coefficients of TAC with SOD and MDA were 0.8207 (r_{SOD}) and 0.7514 (r_{MDA}) respectively. **Conclusion** Benzene exposure might induce lipid peroxidation that makes the antioxidant capacity reduced in rats.

Key words: Benzene; Superoxide dismutase; Total antioxidant capacity (TAC); Malonaldehyde (MDA)

苯在体内能产生半醌自由基, 并导致氧自由基增加, 最终对机体造成损伤。机体的抗氧化系统包含酶促体系和非酶促体系两大部分, 超氧化物歧化酶(SOD)是酶促体系中最主要的抗氧化酶之一, 总抗氧化能力(TAC)主要是非酶促体系中抗氧化物质的总和^[1,2], 丙二醛(MDA)为脂质过氧化物之一。我们检测了染苯大鼠血清 TAC、MDA 含量及 SOD 活性, 以探讨苯对大鼠脂质过氧化和抗氧化能力的影响, 为防治苯的职业危害及进行生物监测提供依据。

1 材料与方法

1.1 染毒材料

染毒剂为市售分析纯试剂苯, 含量 99% 以上(宜兴化学试剂厂出品), 溶剂为市售液体石蜡油。

1.2 实验动物及染毒

健康 SD 大鼠 48 只, 河南医科大学实验动物中心提供(合格证书: 医动字第 971002), 分成 4 组, 每组 12 只, 雌雄各半, 雄性大鼠体质量 (90 ± 15) g, 雌性大鼠体质量 (100 ± 25) g, 于 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 环境下饲养。设一对照组, 其余 3 组按 126 mg/kg (急性 SD 大鼠苯灌胃染毒半数致死剂量 LD_{50} 为 3.8 g/kg, 以 LD_{50} 的 1/30 为低剂量组)、190 mg/kg (LD_{50} 的 1/20, 中剂量组)、380 mg/kg (LD_{50} 的 1/10, 高剂量组)量作苯灌胃染毒, 每天 1 次, 每次 5.0 ml/kg, 对照组给予等量石蜡油(原液)灌胃。动物自由进食、饮

收稿日期: 2001-09-11; 修回日期: 2001-12-10

作者简介: 史善富 (1957-), 男, 江苏扬州人, 主管检验师, 从事职业临床检验工作。

水,每隔5天称1次体质量,根据体质量的变化调整染毒剂量,共90天(动物实验由江苏省疾病预防控制中心毒理室完成)。

1.3 检测指标及方法

分别于第1次染毒后第10天、第45天、第90天从大鼠眼内眦静脉丛采血0.8~1.0 ml,离心,取血清检测TAC、MDA含量及SOD活性。TAC检测采用菲林比色法^[1],SOD检测采用黄嘌呤氧化酶法,MDA检测采用硫代巴比妥酸比色法,TAC及SOD、MDA检测试剂盒由南京建成生物工程研究所提供。

1.4 统计方法

根据资料特征分别采用t检验和方差分析,最后一次采血时中剂量组1只大鼠死亡,所缺数值按照随机单位与拉丁方中缺项之估计方法计算产生^[3]。

2 结果

2.1 大鼠血清TAC、MDA含量及SOD活性的变化

不同剂量染毒组大鼠在不同染毒时间的血清TAC、MDA含量及SOD活性检测结果见表1。对照组,随着鼠龄的增长,TAC、MDA含量逐渐上升,而SOD活性则下降;低、中剂量组,在染毒第45天时,TAC、MDA含量显著增高,而SOD活性则相反,降低明显,在染毒第90天时,TAC含量下降,而SOD活性回升,MDA含量继续上升;高剂量染毒组,随着染毒时间的延长,TAC含量及SOD活性逐渐降低,而MDA含量则持续上升。

2.2 TAC、MDA含量及SOD活性方差分析

将染毒大鼠TAC、MDA含量及SOD活性按染毒时间及染毒剂量分组并作配伍组设计的两因素方差分析,除染毒第10天时不同剂量组间的SOD活性未发现差异外,其余不同染毒时间及不同染毒剂量组间的TAC、MDA含量及SOD活性均存在显著性差异,见表1。

表1 染苯大鼠TAC、MDA含量及SOD活性检测结果及方差分析

组 别			TAC(U/ml)		MDA(nmol/ml)		SOD(NU/ml)	
			$\bar{x} \pm s$	F 值	$\bar{x} \pm s$	F 值	$\bar{x} \pm s$	F 值
按染毒时间分组								
对照组	10 天	12	6.12±0.56▲▲		5.15±1.18▲▲		163.58±14.39▲	
	45 天	12	5.96±0.87▽▽	17.74**	9.40±1.33△△	20.277 9**	144.81±33.02△	5.599 4**
	90 天	12	7.71±0.60		10.41±1.41		138.70±4.44	
低剂量组	10 天	12	6.54±1.02△		5.45±1.02▲▲		155.61±19.40▲	
	45 天	12	8.07±2.18▽▽	10.34**	10.51±1.05△△	62.107 7**	113.33±26.98△△	12.919 4**
	90 天	12	5.66±0.80▲		11.31±1.77		136.98±12.04▽	
中剂量组	10 天	12	6.39±0.69▲▲		6.06±0.81▲▲		168.01±13.50▲▲	
	45 天	12	6.81±1.35▽▽	13.75**	9.40±1.41△△	48.475 9**	96.95±40.59△△	22.211 4**
	90 天	12	5.06±0.60		13.58±2.52▽▽		119.63±20.84	
高剂量组	10 天	12	7.71±0.76△△		6.59±0.96▲▲		154.06±20.48▲▲	
	45 天	12	6.23±0.80▽▽	90.53**	7.55±1.26	68.981 0**	135.03±26.36△	7.125 6**
	90 天	12	4.24±0.59▲▲		12.22±2.32▽▽		120.61±15.96	
按染毒剂量分组								
第10天	对 照 组	12	6.12±0.56★★	10.12**	5.15±1.18★★	5.210 9**	163.58±14.39	1.529 5
	低剂量组	12	6.54±1.02☆☆		5.45±1.02☆		155.61±19.40	
	中剂量组	12	6.39±0.69◇◇		6.06±0.81		168.01±13.50	
	高剂量组	12	7.71±0.76		6.59±0.96		154.06±20.48	
第45天	对 照 组	12	5.96±0.87◆	4.62**	9.40±1.33★★	9.176 1**	144.81±33.02■	5.687 1**
	低剂量组	12	8.07±2.18☆		10.51±1.05☆☆		113.33±26.98	
	中剂量组	12	6.81±1.35		9.40±1.41◇◇		96.95±40.59◇	
	高剂量组	12	6.23±0.80		7.55±1.26		135.03±26.36	
第90天	对 照 组	12	7.71±0.60★★■	71.76**	10.41±1.41■	5.292 9**	138.70±4.44★■	5.921 3**
	低剂量组	12	5.66±0.80◆◆☆☆		11.31±1.77□		136.98±12.04☆□	
	中剂量组	12	5.06±0.60□□		13.58±2.52		119.63±20.84	
	高剂量组	12	4.24±0.59◇◇		12.22±2.32		120.61±15.96	

注: (1)配伍组设计的两因素方差分析 **P<0.01。

(2)两两比较:按染毒时间分组:10天与45天△△P<0.01,△P<0.05;10天与90天▲▲P<0.01,▲P<0.05;45天与90天▽▽P<0.01,▽P<0.05;
按染毒剂量分组:高剂量组与对照组★★P<0.01,★P<0.05;高剂量组与低剂量组☆☆P<0.01,☆P<0.05;
高剂量组与中剂量组◇◇P<0.01,◇P<0.05;低剂量组与对照组◆◆P<0.01,◆P<0.05;低剂量组与中剂量组□□P<0.01,□P<0.05;
中剂量组与对照组■P<0.01,●P<0.05。

2.3 TAC 含量与 MDA 含量及 SOD 活性的相关性分析

将染毒第 90 天各剂量组的 TAC 与 MDA 含量均值作相关分析, $r=0.7514$, 经显著性检验, $t=1.6104$, $P>0.05$, 不显示线性相关关系; 将染毒第 90 天各剂量组的 TAC 含量与 SOD 活性作相关性分析, $r=0.8207$, 经显著性检验, $t=2.0314$, $P>0.05$, 也不显示线性相关关系。

3 讨论

国内外实验证实, 苯可诱导机体产生过量的活性氧和脂质过氧化物, 从而造成机体损伤。本次大鼠苯染毒后显示各剂量组 MDA 含量均增高, 且染毒第 90 天时, 不同剂量组间的 MDA 含量差异存在显著性 ($F=5.2929$, $P<0.01$), 但 MDA 变化的幅度不及 SOD 活性及 TAC 含量大, 这与唐均等报道的丙烯腈引起的脂质过氧化反应的结论一致^[4], MDA 作为脂质过氧化代谢产物的敏感度不够。在酶促体系, 低、中剂量染毒组的 SOD 活性在染毒早期阶段呈降低趋势, 随着染毒时间的延长, SOD 活性逐渐回升, 考虑属机体对外来化合物的代偿反应, 在长期接触一定剂量该种化合物后, 形成了新的适应机制, 使酶活力再度升高; 在非酶促体系, 低、中剂量染毒组的 TAC 含量在染毒第 45 天时升高, 在第 90 天时又明显降

低, 提示酶促体系与非酶促体系的抗氧化反应机制不完全一致, 原因有待于进一步研究。但在高剂量染毒组, 无论是酶促体系的 SOD 活性, 还是非酶促体系的 TAC 含量, 它们的变化规律是一致的, 皆随染毒时间的延长而逐渐降低, 与国外文献报道的动物实验结果相近^[5], 染毒第 90 天各剂量组的 TAC 与 MDA 含量之间、TAC 含量与 SOD 活性之间未显示线性相关关系, 可能是本实验样本太少, 分组不够及各实验组剂量不够合理, 未能如实反应相关规律。

参考文献:

- [1] Miller NJ, Catherine RICE-EVANS, Michael J DAVIES, et al A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates [J]. Clinical Science, 1993, 84: 407-412.
- [2] 史善富, 胡启之, 邢艳, 等. 苯对大鼠总抗氧化能力的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2001, 14 (1): 7-9.
- [3] 郭祖超. 医用数理统计方法 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1963: 291.
- [4] 唐钧, 范卫, 朱瑞娟, 等. 丙烯腈作业人群的脂质过氧化与抗氧化能力的观察 [J]. 工业卫生与职业病, 2001, 27 (1): 11-13.
- [5] Whysner J, Steward RE, Chen D, et al. Formation of 8-oxodeoxyguanosine in brain DNA of rats exposed to acrylonitrile [J]. Arch Toxicol, 1998, 72 (7): 429-438.

拖拉机驾驶员会阴部烫伤 17 例报告

裴砚涛, 任志刚, 姜茂志, 赵传珠

(淄博市张店钢铁总厂医院, 山东 淄博 255007)

自 1993 年以来, 我们共收治小型拖拉机驾驶员会阴部烫伤 17 例, 现报告如下。

1 临床资料

17 例病人均为男性, 年龄 18~37 岁, 均因拖拉机水箱内热水外溢致会阴部浅 II 度烫伤, 其中合并股内侧烫伤 6 例, 臀部烫伤 5 例, 下腹部烫伤 4 例, 小腿烫伤 2 例。面积 1%~3%。

2 治疗与转归

入院后取仰卧位给予常规 1% 新洁尔灭清创, 用生理盐水加入磺胺嘧啶银粉剂 (适量) 调成稀糊状, 均匀涂抹创面, 次日若发现遗漏处予以补涂, 行暴露疗法。若创面渗出多、较污浊可再次清创涂药。避免创面被尿液粪便污染。

入院后常规使用抗生素 (青霉素、先锋霉素) 预防感染, 一般使用 1 周, 面积大、创面渗出多、水肿重者延长抗生素使用时间, 并给予人体白蛋白 10 g 静脉输入 1~2 次。疼痛较

重者给予杜冷丁等镇静止痛药物。

本组 17 例病人经以上处理后, 无一例感染, 创面均于 2 周内一期愈合。

3 讨论

这 17 例烫伤病人有明显的职业特点, 均为小型拖拉机驾驶员, 致伤原因为上坡时或与其他车辆相撞致使车头翘起, 水箱倾斜使其中热水溢出, 恰好灌入会阴部, 继之热水向下腹部、股内侧、臀部及小腿蔓延。所以这些病人的烫伤部位, 均以会阴部为中心, 合并下腹部、股内侧、臀部及小腿烫伤, 且烫伤面积较小为其特点。

这种特殊烫伤与小型拖拉机结构特点有直接关系。小型拖拉机的拖斗往往是两个车轮, 拖斗重心不稳, 若拖斗内重物前移, 易使车头后方下压, 如同杠杆似作用使车头翘起, 这种情况在上坡或与其他车辆相撞时更易发生。建议小型拖拉机应设驾驶室, 以加强对驾驶员的保护。