

表 1 对照组、染毒组、保护组 SOD 活性及血象指标测定结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	SOD (NU/ mg pro)	RBC ($\times 10^{12}$ /L)	WBC ($\times 10^9$ /L)	BPC ($\times 10^9$ /L)	Hb (g/L)
对照组	129.3 $\pm$ 13.1	9.0 $\pm$ 0.7	2.4 $\pm$ 0.5	43.0 $\pm$ 7.3	135.2 $\pm$ 10.4
染毒低剂量组	108.6 $\pm$ 9.7*	8.5 $\pm$ 1.6	1.7 $\pm$ 0.4*	34.2 $\pm$ 9.2	126.7 $\pm$ 10.5
染毒低剂量保护组	120.2 $\pm$ 15.5	9.0 $\pm$ 1.6	2.1 $\pm$ 0.2	37.3 $\pm$ 8.4	130.7 $\pm$ 9.9
染毒中剂量组	85.8 $\pm$ 9.2**	8.4 $\pm$ 1.1	1.6 $\pm$ 0.3*	27.2 $\pm$ 7.7**	120.3 $\pm$ 12.9
染毒中剂量保护组	111.6 $\pm$ 16.8##	8.5 $\pm$ 0.6	1.7 $\pm$ 0.2*	30.0 $\pm$ 6.3**	130.1 $\pm$ 8.7
染毒高剂量组	85.4 $\pm$ 11.4**	7.2 $\pm$ 0.7	1.3 $\pm$ 0.4**	25.0 $\pm$ 2.7**	117.0 $\pm$ 13.1*
染毒高剂量保护组	104.4 $\pm$ 6.3**##	8.2 $\pm$ 0.9	1.7 $\pm$ 0.5*	28.3 $\pm$ 8.2**	125.0 $\pm$ 4.9

与对照组比较, * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$; 保护组与相应剂量染毒组比较, ## $P < 0.01$

参考文献:

[1] 刘君卓, 陶永娴, 温天佑, 等. 室内装修后甲醛和苯的浓度变化特征[J]. 环境与健康杂志, 2002, 19 (5): 387-388.

[2] 黄芳, 蒙义文. 活性多糖的研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 1999, 11 (5): 90-98.

[3] 王健, 龚兴国. 多糖的抗肿瘤及免疫调节作用研究进展[J]. 中国生化药物杂志, 2001, 22 (1): 52-54.

[4] 杨春生, 宋乃国. 临床检验学[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1998. 6-60.

[5] 张永年, 牛心华, 汤丽霞, 等. 长期慢性接触甲醛作业工人 110 例健康状况分析[J]. 河南医药信息, 2002, 10 (10): 36-37.

[3] 王健, 龚兴国. 多糖的抗肿瘤及免疫调节作用研究进展[J]. 中

铀和锰联合作用、钡对大鼠肝脏线粒体脂质过氧化作用的影响

Effect of barium and the joint action of uranium and manganese on mitochondrial lipid peroxidation of liver in rats

周劲帆, 李姝, 龙盛京, 谢云峰
ZHOU Jin-fan, LI Shu, LONG Sheng-jing, XIE Yun-feng
(广西医科大学化学教研室, 广西 南宁 530021)

摘要: 采用细胞匀浆丙二醛(MDA)比色法(体外法)测定大鼠肝脏粗线粒体脂质过氧化作用产物MDA的含量。结果显示, 铀与锰联合作用时, 铀随着浓度的增高对雌大鼠肝脏LPO抑制作用增强; 在低浓度可降低雄性大鼠肝脏LPO, 在5.00~15.00 μ mol之间对雄性大鼠肝脏脂质过氧化具有诱导作用。低浓度钡对大鼠肝脏具有损伤作用, 高浓度钡可抑制大鼠肝脏的脂质过氧化代谢。

关键词: 铀和锰联合作用; 钡; 脂质过氧化物(LPO)

中图分类号: O614.62; O614.7 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2006)05-0305-02

本实验通过硫代巴比妥酸分光光度法测定大鼠肝脏过氧化脂质的二级分解产物丙二醛(MDA)的含量, 来探讨铀和锰联合作用、钡对机体LPO作用的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

1, 1, 3, 3-四乙氧基丙烷(TEP)、硫代巴比妥酸(TBA)为Sigma产品; 标准总蛋白50.0 g/L, L-半胱氨酸、硫酸亚铁、考马斯亮蓝G-250、 $\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 MnSO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等为AR试剂; 所用水均为双蒸水。

721型分光光度计、恒温振荡水槽、离心机等。

收稿日期: 2006-01-23; 修回日期: 2006-04-13
基金项目: 广西壮族自治区教育厅科研资助项目(302155)
作者简介: 周劲帆(1972-), 男, 实验师, 研究方向: 医学自由基及抗衰老研究

1.2 方法

1.2.1 大鼠肝匀浆制备

取每只体重150~200 g的SD大鼠, 雌雄各1只, 禁食12 h后, 断头处死取肝, 立即用冰冷的pH=7.4磷酸盐缓冲溶液(PBS)冲洗3次, 称重, 用剪刀剪碎, 加入预冷的PBS缓冲液40 ml, 低温匀浆, 取出匀浆液, 置离心机中离心15 min (3 000 r/min), 取上清液, 用考马斯亮蓝法测定蛋白含量后, 分装储存于冰箱冷冻室备用。临用时, 根据匀浆液蛋白含量, 用pH=7.4 PBS缓冲液稀释成蛋白含量为4 mg/ml的肝匀浆供试液。

1.2.2 金属离子对肝脂质过氧化作用的测定

肝供试液(含蛋白4 mg/ml) 1.00 ml中加入0.05 ml FeSO_4 (1.0 mmol/L)诱导肝脏LPO升高, 然后再加入0.02 ml L-半胱氨酸(0.01 mol/L), 不同浓度 $\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 MnSO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (对照组加PBS液), 置于37℃水浴温孵15 min后, 加入20%醋酸2 ml终止脂质过氧化反应, 再加0.67%TBA 1 ml, 沸水水浴20 min, 流水冷却, 在 λ_{532} 处测定脂质过氧化产物MDA含量。每个样品平行做4次。

1.3 统计分析

运用PEMS统计软件包对数据进行统计学分析。

2 结果

2.1 对TBA显色体系的影响

取TEP (50 μ mol/ml) 0.2 ml, 加入不同的金属离子(对照组加双蒸水), 以下步骤同1.2.2操作测定MDA含量。

结果表明 $\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 MnSO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 对丙二醛与TBA的显色体系无影响。

2.2 U^{4+} 、 Mn^{2+} 对肝 LPO 的影响

2.2.1 U^{4+} 对肝 LPO 的影响 雄性大鼠, U^{4+} 加入量在 0.50~25.00 μmol 之间, 肝脏 LPO 值高于对照组 ($P<0.05$), 具有诱导作用。雌性大鼠, U^{4+} 加入量在 0.50~5.00 μmol 之间, 除样品组 (5) 与对照组差异无统计学意义外, 其余各组肝脏 LPO 值均高于对照组 ($P<0.05$), 具有诱导作用; U^{4+} 加入量在 5.00~25.00 μmol 之间, 除样品组 (11) 与对照组差异无统计学意义外, 其余各组肝脏 LPO 值均低于对照组 ($P<0.05$), 具有抑制作用。见表 1。

2.2.2 U^{4+} 、 Mn^{2+} 联合作用对肝 LPO 的影响 雄性大鼠, U^{4+} 加入量在 0.50~4.00 μmol 之间, 肝脏 LPO 值低于对照组 ($P<0.05$), 具有抑制作用; U^{4+} 加入量在 5.00~25.00 μmol 之间, 除样品组 (8)、样品组 (10) 与对照组差异无统计学意义外, 其余各组肝脏 LPO 值均高于对照组 ($P<0.05$), 具有诱导作用。雌性大鼠, U^{4+} 加入量在 0.50~25.00 μmol 之间, 除样品组 (2) 与对照组差异无统计学意义外, 其余各组肝脏 LPO 值均低于对照组 ($P<0.05$), 具有抑制作用。见表 1。

表 1 U^{4+} 和 Mn^{2+} 联合作用对肝 LPO 的影响 ($\bar{x}\pm s$) ($n=4$)

组别	U^{4+} 、 Mn^{2+} 加入量 (μmol)		MDA 含量 ($\mu\text{mol}/\text{mg}$ 蛋白)		抑制率 (%)	
	U^{4+}	Mn^{2+}	雄	雌	雄	雌
对照组	0.00	0.00	4.227 $\pm$ 0.199	7.333 $\pm$ 0.111		
样品组 (1)	0.50	0.00	6.712 $\pm$ 0.038	10.440 $\pm$ 0.220	-58.79	-42.43
样品组 (2)	0.50	10.00	3.002 $\pm$ 0.268	7.227 $\pm$ 0.178	28.98	1.45 *
样品组 (3)	0.25	0.00	4.987 $\pm$ 0.085	8.057 $\pm$ 0.116	-17.98	-9.87
样品组 (4)	0.25	10.00	3.566 $\pm$ 0.136	5.989 $\pm$ 0.136	15.63	18.32
样品组 (5)	4.00	0.00	5.126 $\pm$ 0.149	7.655 $\pm$ 0.344	-21.27	-4.39 *
样品组 (6)	4.00	10.00	3.313 $\pm$ 0.076	5.720 $\pm$ 0.129	21.63	21.99
样品组 (7)	5.00	0.00	5.870 $\pm$ 0.196	8.033 $\pm$ 0.297	-38.87	-9.55
样品组 (8)	5.00	10.00	4.014 $\pm$ 0.256	5.907 $\pm$ 0.153	-5.03 *	19.44
样品组 (9)	10.00	0.00	5.499 $\pm$ 0.155	6.801 $\pm$ 0.219	-30.09	7.25
样品组 (10)	10.00	10.00	4.371 $\pm$ 0.198	5.791 $\pm$ 0.247	-3.39 *	21.03
样品组 (11)	15.00	0.00	5.405 $\pm$ 0.165	7.528 $\pm$ 0.158	-27.87	-2.66 *
样品组 (12)	15.00	10.00	4.564 $\pm$ 0.126	5.635 $\pm$ 0.139	-7.97	23.15
样品组 (13)	25.00	0.00	4.549 $\pm$ 0.125	6.625 $\pm$ 0.181	-7.63	9.65
样品组 (14)	25.00	10.00	3.829 $\pm$ 0.263	5.601 $\pm$ 0.149	9.42 *	23.62

与对照组比较, 经方差齐性检验, 各组方差相等, 雄性组 $\chi^2=15.017$ 1, $F=133.407$ 3; 雌性组 $\chi^2=9.264$ 0, $F=180.240$ 7; * $P>0.05$, 其余各组均 $P<0.05$ 。

2.3 Ba^{2+} 对肝 LPO 的影响

雄性大鼠 Ba^{2+} 加入量在 0.50~5.00 μmol 之间, 各组 LPO 值高于对照组 ($P<0.05$), 具有诱导作用; Ba^{2+} 加入量在 8.00~30.00 μmol 之间, 各组 LPO 值低于对照组 ($P<0.05$),

具有抑制作用。雌性大鼠 Ba^{2+} 加入量在 0.50~10.00 μmol 之间, 除样品组 (1)、样品组 (2) 与对照组差异无统计学意义外, 其余组 LPO 值均高于对照组 ($P<0.05$), 具有诱导作用; Ba^{2+} 加入量在 15.00~30.00 μmol 之间, LPO 值从高到低, Ba^{2+} 对大鼠肝脏的脂质过氧化作用从诱导作用逐渐转为抑制作用。见表 2。

表 2 Ba^{2+} 对肝 LPO 的影响 ($\bar{x}\pm s$) ($n=4$)

组别	Ba^{2+} 加入量 (μmol)	MDA 含量 ($\mu\text{mol}/\text{mg}$ 蛋白)		抑制率 (%)	
		雄	雌	雄	雌
对照组	0.00	3.551 $\pm$ 0.231	6.660 $\pm$ 0.255		
样品组 (1)	0.50	3.987 $\pm$ 0.290	6.690 $\pm$ 0.290	-12.27	-0.45 *
样品组 (2)	1.00	4.009 $\pm$ 0.369	6.469 $\pm$ 0.223	-12.09	2.87 *
样品组 (3)	5.00	4.142 $\pm$ 0.193	7.654 $\pm$ 0.296	-16.65	-14.92
样品组 (4)	8.00	1.709 $\pm$ 0.438	10.07 $\pm$ 0.434	51.88	-51.24
样品组 (5)	10.00	2.207 $\pm$ 0.344	10.02 $\pm$ 0.319	37.84	-50.51
样品组 (6)	15.00	1.838 $\pm$ 0.178	9.566 $\pm$ 0.201	48.24	-43.64
样品组 (7)	20.00	1.388 $\pm$ 0.239	8.242 $\pm$ 0.206	60.90	-23.76
样品组 (8)	30.00	1.145 $\pm$ 0.133	5.651 $\pm$ 0.338	67.75	15.15

与对照组比较, 经方差齐性检验, 各组方差相等, 雄性组 $\chi^2=5.841$ 0, $F=75.886$ 3; 雌性组 $\chi^2=3.270$ 8, $F=136.633$ 2; * $P>0.05$, 其余各组 $P<0.05$ 。

3 讨论

U^{4+} 在实验浓度范围内, 随着浓度的升高对大鼠肝脏 LPO 的诱导作用呈逐渐减小趋向。加入 Mn^{2+} 联合作用后, 在实验浓度范围内, 对雄、雌大鼠肝脂质过氧化作用有较大的差别; 雄性大鼠, U^{4+} 加入量在 5.00~15.00 μmol 之间, 具有诱导作用, 在此浓度外增、减浓度则均使抑制作用呈逐渐增强趋势; 雌性大鼠, 实验浓度范围内, 随着 U^{4+} 浓度的升高对肝 LPO 的抑制作用逐渐增强。实验表明 Mn^{2+} 、 U^{4+} 联合作用时, Mn^{2+} 对 U^{4+} 引起的大鼠肝脏 LPO 升高具有抑制作用, 说明 Mn^{2+} 对 U^{4+} 有拮抗作用, 增强了大鼠肝脏线粒体的抗氧化功能。 Mn^{2+} 对 U^{4+} 的拮抗作用可能与 Mn -SOD 活性被提高有关^[1]。 Ba^{2+} 在实验浓度范围内, 低浓度对 LPO 有诱导作用; 高浓度对 LPO 有抑制作用。由于 Ba 目前尚未被证实是人体或其他生物体所必需的微量元素^[2], 对于其在本实验中对肝脏 LPO 所起的较显著作用, 其作用机制并不明了, 有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 朱莲珍. 人和动物的微量元素营养 [M]. 青岛: 青岛出版社, 1994. 743.
- [2] 王葵. 生命科学中的微量元素(上)[M]. 中国计量出版社, 1991. 13.

《有机溶剂中毒预防指南》出版发行

由江朝强主任医师/博士生导师任主编、刘移民主任医师/研究生导师任副主编, 共 13 名专家组成编委会编写的《有机溶剂中毒预防指南》一书, 已由化学工业出版社出版。全书分总论和各论, 共 26 章, 涉及近 400 种常见工业有机溶剂, 是我国第一部专论有机溶剂中毒预防的专业工具书。每本定价 45 元。该书特聘中国 CDC 职业卫生与中毒控制所首席专家李德鸿、上海化学中毒临床专家王莹和广东省毒理学专家李来玉等教授审阅。现已在全国新华书店发行。