

10 mg/kg组各有 2只小鼠在第 16天时出现轻微的食欲下降, 20 mg/kg组小鼠在第 17天时出现食欲下降, 精神萎靡。至染毒结束时无动物死亡。

2.2 待测样品蛋白含量

根据标准酪蛋白的含量和吸光度计算出回归方程为: $y=0.065+1.76x$ $r^2=0.9823$ 根据测得的脾脏微粒体的吸光度利用回归方程计算出待测样品蛋白含量。

2.3 GSH-Px SOD活力和 MDA含量

由表 1可见, 随着偏钒酸铵剂量的增大, 脾脏微粒体中 GSH-Px SOD活力逐渐降低, 与对照组相比, 2.5 mg/kg组的脾脏微粒体中 GSH-Px SOD活力降低不显著 ($P>0.05$); 5~20 mg/kg组差异有统计学意义 ($P<0.05$ $P<0.01$)。实验组 MDA含量随偏钒酸铵剂量的增加而升高, 与对照组相比, 2.5 mg/kg组升高不显著 ($P>0.05$); 5 mg/kg组显著升高 ($P<0.05$); 10~20 mg/kg组升高极显著 ($P<0.01$)。

表 1 偏钒酸铵对小鼠脾脏微粒体 GSH-Px SOD 活力和 MDA含量的影响

组别	GSH-Px活力 [nmol/(mg·min)]	SOD活力 [nmol/(mg·min)]	MDA含量 (nmol/ml)
染毒 2.5mg/kg	149.82±20.50	65.74±1.18	24.19±0.74
染毒 5mg/kg	125.39±5.23*	63.82±2.32*	25.93±1.57*
染毒 10mg/kg	121.53±3.70*	59.35±0.85**	28.53±1.56**
染毒 15mg/kg	84.80±24.82**	48.21±2.10**	34.25±1.21**
染毒 20mg/kg	78.71±10.84**	40.89±1.50**	40.10±0.68**
对照组	154.49±22.47	69.43±1.30	22.04±0.75

与对照组比较, * $P<0.05$ ** $P<0.01$

3 讨论

本实验结果表明, 偏钒酸铵在 2.5 mg/kg剂量时对脾脏微粒体中 GSH-Px SOD活力和 MDA含量无明显影响。在 5~20 mg/kg剂量范围内可显著降低小鼠脾脏微粒体 GSH-Px和 SOD活力, 升高 MDA含量。SOD GSH-Px活力的降低及 MDA含量的升高说明机体分解和清除自由基的能力减弱, 破坏了体内自由基产生与清除之间的动态平衡, 使自由基在体内大量积累, 从而破坏生物膜脂质双层结构, 使膜流动性和通透性增加, 转运受到影响。微粒体主要成分为内质网膜, 内质网膜受损, 蛋白质合成、蛋白质糖基化和脂类合成等都会受影响。这种毒作用势必会影响到淋巴细胞正常的发育及免疫应答。除此之外, 也会影响到脾脏的其他功能。

李才等^[13]研究了钒酸盐对糖尿病大鼠组织自由基防御机制的影响, 在水中加入 100 mg/L和 200 mg/L的钒酸钠后, 大鼠肝中还原型谷胱甘肽含量和肾超氧化物歧化酶 (SOD)

活力无明显影响; 但肾谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-Px) 活性降低, 肾脂质过氧化物 (LPO) 含量上升, GSH-Px/LPO降低, 证明了钒酸盐具有过氧化性。其研究结果与本实验结论一致, 所不同的是鼠的机能状态不同, 研究的靶器官不同, 本实验是从亚细胞水平检测偏钒酸铵对抗氧化酶活力的影响。

本实验的不足之处在于所用动物数量相对较少, 也未对其组织损伤变化进行研究, 关于偏钒酸铵引起谷胱甘肽过氧化物酶和超氧化物歧化酶活力的降低以及丙二醛含量升高的机制还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] Soldi T, Rizzo C, Alberti G. Environmental vanadium distribution from an industrial settlement [J]. The Sci of the Total Environ 1996 181: 45-50.
- [2] WHO. Vanadium: Environmental Health Criteria [S]. Geneva 1988 81.
- [3] Edel J, Pietra R, Sabbioni E, et al. Uberralli. Disposition of vanadium in rat tissues at different ages [J]. Chemosphere 1984 12: 87-93.
- [4] Kuceva J, Sinkova M, Lener J, et al. Vanadium determination in rat tissues and biological reference materials by neutron activation analysis [J]. Radioanal Nucl Chem Articles 1990 141: 49-59.
- [5] 袁莉, 杨鹰, 高铭宇. 微量元素钒的生物学效应 [J]. 中国兽医科学, 1999 29 (1): 21-23.
- [6] Nriagu JO. Vanadium in the environment [J]. John Wiley & Sons Inc 1988 403-410.
- [7] Cantley LC, Cantley JL, JoveThson L. A characterization of vanadate interactions with the (Nase)-ATPase [J]. J Biol Chem 1978 253: 7361-7368.
- [8] Zaporowska H, Wasilewski W. Hemotoxic effects of vanadium on living organisms [J]. Comp Biochem Physiol 1992 102: 223-231.
- [9] Domingo JL. Vanadium: A review of the reproductive and developmental toxicity [J]. Repro Toxicol 1996 10 (3): 175-182.
- [10] Martin B D, Felver A, Stearns DM, et al. Vanadium quantitation: Essentiality and Pharmacologic and toxicologic studies in rodents [C]. In: Watson RR, Wolinsky J. Methods nutrition research. CRC Press Boca Raton FL [M]. 325-354.
- [11] 张桥, 石年, 朱心强, 等. 卫生毒理学基础 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 278-279.
- [12] 陈钧辉, 陶力, 李俊, 等. 生物化学实验 [M]. 北京: 科学出版社, 2003. 197-199.
- [13] 李才, 刘松岩, 王丽娟. 经口给予钒酸盐对糖尿病小鼠组织自由基防御机制的影响 [J]. 白求恩医科大学学报, 1992 18 (1): 34-36.

本刊被新闻出版署首批认定为出版规范合格期刊

自 2007年 7月起, 国家新闻出版署对全国期刊进行出版形式规范检查。受检的 7300多种期刊经初检、复检, 并经各省新闻出版局报刊处认真核实, 最终确定首批 3305种为合格 (A类) 期刊, 本刊名列其中。首批合格期刊名单已在媒体和中国记者网上公布。

本刊编辑部