

## T2.36 线粒体凋亡途径介导孕期全氟辛烷磺酸盐暴露致子鼠心脏细胞的凋亡效应

曾怀才<sup>1,2</sup>, 孙诗博<sup>1</sup>, 李 武<sup>1</sup>, 吴移谋<sup>1</sup>

(1. 南华大学基础医学博士后流动站, 湖南 衡阳 421001; 2. 南华大学公共卫生学院, 湖南 衡阳 421001)

**摘要:** **目的** 探讨孕期全氟辛烷磺酸盐(PFOS)暴露对子鼠心脏细胞的凋亡效应及线粒体凋亡通路的作用。**方法** 40 只 SD 孕鼠随机分成对照组、PFOS 0.1, 0.6 和 2.0 mg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>组,从受孕第 2 天开始(GD2)天到 GD21 结束,每天上午 8:00 灌胃一次。在出生后 21 d(PND21)处死幼鼠,并迅速分离心脏组织,提取 mRNA,经逆转录形成 cDNA, -80℃ 保存备用,或者 4% 多聚甲醛固定。逆转录荧光定量 PCR(RT-QPCR)检测 Bax, Bcl-2, 胱天蛋白酶 9, 胱天蛋白酶 3, P53 和细胞色素 c 基因的 mRNA 含量; Western blot 检测其蛋白水平; 采用 TUNEL 染色技术检测凋亡细胞。**结果** 0.6 和 2.0 mg·kg<sup>-1</sup>组的细胞凋亡率分别为 7.2 ± 1.3% 和 11.8 ± 2.4%, 高于对照组的(1.3 ± 0.8)% ( $P < 0.05$ ); 与对照组比较, 2.0 mg·kg<sup>-1</sup>组 Bcl-2 的 mRNA 和蛋白含量下降 ( $P < 0.05$ ), 而 3 个 PFOS 染毒组 Bax mRNA 和蛋白含量均增加 ( $P < 0.05$ ); 0.6 和 2.0 mg·kg<sup>-1</sup>组 p53, 细胞色素 c, 胱天蛋白酶 9, 胱天蛋白酶 3 的 mRNA 和蛋白含量高于对照组 ( $P < 0.05$ )。**结论** 孕期 PFOS 暴露诱导断奶大鼠心脏细胞的凋亡, 其机制可能与线粒体功能改变有关。

**关键词:** 全氟辛烷磺酸盐; 孕期暴露; 心脏; 凋亡

**基金项目:** 国家自然科学基金(81273026); 湖南省自然科学基金(12JJ3098); 湖南省科技厅科研项目(2012RS4010)

## T2.37 四溴双酚 A 对斑马鱼胚胎抗氧化酶系作用

吴晟旻, 吉贵祥, 刘济宁, 王 蕾, 石利利

(环境保护部南京环境科学研究所, 江苏 南京 210042)

**摘要:** **目的** 从生化和分子水平上揭示四溴双酚 A 的毒性作用机制, 为四溴双酚 A 环境风险评估和环境管理提供重要技术支持。**方法** (1) 建立四溴双酚 A 染毒模型。配制浓度分别为 0.05, 0.1, 0.2, 0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 的四溴双酚 A 处理组, 同时设置一空白对照组。将受精 30 min 内的斑马鱼卵放入实验液, 实验过程中及时挑除死卵。(2) 分别测定染毒 24, 48 和 72 h 后, 空白对照、0.05、0.1、0.2、0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 处理组胚胎内 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX 活性变化以及 MDA 的含量变化。(3) 利用荧光定量 PCR 分别测定染毒 24, 48 和 72 h 后, 空白对照、0.05、0.1、0.2、0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 处理组胚胎内 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX 基因 mRNA 相对表达量的变化。**结果** (1) 不同浓度四溴双酚 A 染毒斑马鱼胚胎 24 h, 胚胎 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX 酶活性均没有明显变化; 在 48 和 72 h, 胚胎内的 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX 酶活性均随着浓度增高而降低, 与对照组相比, 0.1, 0.2, 0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 四个浓度处理组酶的活性均明显下降, 差异达到显著水平 ( $P < 0.05$ )。0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 两个处理组与对照组相比, MDA 在 48 和 72 h 含量明显升高 ( $P < 0.05$ )。(2) 在染毒 72 h, Cu/Zn-SOD mRNA 表达量 0.4 和 0.8 mg·L<sup>-1</sup> 处理组与对照组相比均明显提高 ( $P < 0.05$ ), 但随着时间的推移 24, 48 和 72 h 的 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX mRNA 表达量, 各浓度组均呈现下降趋势。**结论** 随着四溴双酚 A 作用浓度增加, 斑马鱼胚胎 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX 酶活性呈现下降, 而 Cu/Zn-SOD mRNA 表达量却明显提高, 因此两者结果没有明显的一致性。而在时间序列上 Cu/Zn-SOD, CAT 和 GPX mRNA 表达量及其酶活性均为下降趋势, 呈现明显一致性。

**关键词:** 四溴双酚 A; 抗氧化酶; 斑马鱼胚胎; 基因表达