

论文

氟、砷染毒对大鼠空间学习记忆影响及机制

苏菁¹, 李宏杰², 周洪霞², 李明艳¹, 曹福源³, 王茜¹, 刘楠¹, 郑国颖¹, 李清钊¹, 蒋守芳¹

1. 河北联合大学公共卫生学院, 河北 唐山 063000;
2. 河北联合大学基础医学院;
3. 河北联合大学医学实验动物中心

摘要:

目的 探讨氟、砷及氟砷联合染毒对大鼠空间学习记忆及大脑皮质氧化损伤的影响。方法 初断乳SPF级雄性SD大鼠随机分4组,对照组(自由饮用蒸馏水),氟、砷处理组和氟砷联合染毒组(分别自由饮用120 mg/L氟化钠、70 mg/L亚砷酸钠、120 mg/L氟化钠+70 mg/L亚砷酸钠水溶液),染毒3个月;采用Morris水迷宫测试空间学习记忆能力,检测大鼠血清和大脑皮质总抗氧化能力(T-AOC)和丙二醛(MDA)含量、超氧化物歧化酶(SOD)和谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活力。结果 氟、砷处理组和联合染毒组第4 d逃避潜伏期分别为[(10.34±1.18)、(11.76±1.23)、(13.78±3.49)s],均高于对照组的(5.85±1.98)s($P<0.01$);与对照组比较,染毒组大鼠首次到达平台时间明显延长,目标象限停留时间和穿越次数明显降低($P<0.05$);氟、砷处理组和联合染毒组大鼠皮质T-AOC水平与GSH-Px活力分别为[(1.02±0.25)、(1.18±0.54)、(0.99±0.28)U/mgprot]和[(5.34±0.70)、(4.34±1.49)、(5.34±0.88)U/gprot],均低于对照组的(1.75±0.66)U/mgprot和(6.82±0.85)U/gprot;与对照组、氟处理组和联合染毒组比较,砷处理组大鼠大脑皮质SOD酶活力较低($P<0.05$);氟处理组和联合染毒组大鼠皮质MDA含量均高于对照组($P<0.05$)。结论 氟、砷及其联合作用可损害大鼠的空间学习记忆能力,其机制可能与大脑皮质氧化损伤有关。

关键词: 氟 砷 氟砷联合染毒 学习记忆 氧化损伤

Effects of fluoride and arsenic on spatial learning and memory function and its mechanism in rats

SU Jing, LI Hong-jie, ZHOU Hong-xia, et al

School of Public Health, Hebei United University, Tangshan, Hebei Province 063000, China

Abstract:

Objective To explore the effects of fluoride, arsenic and their co-exposure on spatial learning and memory function and the oxidative damage in cerebral cortex in rats. Methods The Sprague-Dawley rats were randomly divided into four groups at the beginning of weaning. Three exposure groups were exposed to 120 mg/L sodium fluoride (NaF), 70 mg/L sodium arsenite (NaAsO₂), and 120 mg/L NaF and 70 mg/L NaAsO₂ in drinking water for 90 days, respectively. The rats of control group drank distilled water for 90 days. The spatial learning and memory function were detected with Morris water maze. The levels of total antioxidant capacity (T-AOC), malondialdehyde (MDA), superoxide dismutase (SOD), and glutathione peroxidase (GSH-Px) activity were measured using corresponding kits. Results The escape latency periods of rats exposed to NaF, NaAsO₂, and the mixed solution were 10.34±1.18, 11.76±1.23, and 13.78±3.49 s, respectively, and all of them were higher than that of the controls (5.85±1.98 s, all $P<0.01$). The first platform time of rats in the three exposure groups were all markedly higher than that of the controls (all $P<0.05$). The time in target quadrant and the times passing through the invisible platform within 120 s in the rats of the three exposure groups decreased significantly (all $P<0.05$). The levels of T-AOC and GSH-Px activity in cerebral cortex of NaF-exposed, NaAsO₂-exposed and co-exposed rats were 1.02±0.25, 1.18±0.54, and 0.99±0.28 U/mL and 5.34±0.70, 4.34±1.49, and 5.34±0.88 U/gprot, respectively, and all were much lower than those of controls (1.75±0.66 U/mL, 6.82±0.85 U/gprot). Compared with control, NaF-exposed and co-exposed rats, the level of SOD in cerebral cortex of NaAsO₂-exposed rats was much lower ($P<0.05$). The level of MDA in cerebral cortex of NaF-exposed and co-exposed rats were markedly higher than that of the controls ($P<0.05$). Conclusion Fluoride, arsenic and their co-exposure at certain doses may damage spatial learning and memory function of rats. Oxidative damage in cerebral cortex may be related to the damaged spatial learning and memory function in rats.

Keywords: fluoride arsenic fluoride and arsenic combined exposure learning and memory oxidative damage

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF (961KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 氟
- ▶ 砷
- ▶ 氟砷联合染毒
- ▶ 学习记忆
- ▶ 氧化损伤

本文作者相关文章

- ▶ 苏菁
- ▶ 李宏杰
- ▶ 周洪霞
- ▶ 李明艳
- ▶ 曹福源
- ▶ 王茜
- ▶ 刘楠
- ▶ 郑国颖
- ▶ 李清钊
- ▶ 蒋守芳

PubMed

- ▶ Article by SU Jing
- ▶ Article by LI Hong-jie
- ▶ Article by ZHOU Hong-xia
- ▶ Article by et al
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by

参考文献:

- [1] Rocha-Amador D, Navarro ME, Carrizales L, et al. Decreased intelligence in children and exposure to fluoride and arsenic in drinking water[J]. *Cad Saude Publica*, 2007, 23(Suppl 4): S579-587.
- [2] Wasserman GA, Liu X, Parvez F, et al. Water arsenic exposure and intellectual function in 6-year-old children in Arahazar, Bangladesh [J]. *Environ Health Perspect*, 2007, 115(2): 285-289.
- [3] Wang SX, Wang ZH, Cheng XT, et al. Arsenic and fluoride exposure in drinking water: children's IQ and growth in Shanyin county, Shanxi province, China[J]. *Environ Health Perspect*, 2007, 115(4): 643-647.
- [4] Jomova K, Jenisova Z, Feszterova M, et al. Arsenic: toxicity, oxidative stress and human disease[J]. *J Appl Toxicol*, 2011, 31(2): 95-107.
- [5] Shi H, Shi X, Liu KJ. Oxidative mechanism of arsenic toxicity and carcinogenesis [J]. *Mol Cell Biochem*, 2004, 255(1-2): 67-78.
- [6] 王国明, 李积胜, 周红军, 等. 不同剂量慢性染氟对大鼠学习记忆行为的影响[J]. *微量元素与健康研究*, 2006, 23(2): 1-2.
- [7] Rodriguez VM, Carrizales L, Jimenez-Capdeville ME, et al. The effects of sodium arsenite exposure on behavioral parameters in the rat[J]. *Brain Res Bull*, 2001, 55: 301-308.
- [8] 席淑华, 孙贵范, 孙文娟, 等. 砷对仔代大鼠神经行为和学习记忆功能影响[J]. *中国公共卫生*, 2006, 22(5): 559-560.
- [9] Luo JH, Qiu ZQ, Shu WQ, et al. Effects of arsenic exposure from drinking water on spatial memory, ultra-structures and NMDAR gene expression of hippocampus in rats[J]. *Toxicol Lett*, 2009, 184(2): 121-125.
- [10] Narayanaswamy M, Piler MB. Effect of maternal exposure of fluoride on biometals and oxidative stress parameters in developing CNS of rat[J]. *Biol Trace Elem Res*, 2010, 133(1): 71-82.
- [11] Zhang M, Wang AG, He WH, et al. Effects of fluoride on the expression of NCAM, oxidative stress, and apoptosis in primary cultured hippocampal neurons [J]. *Toxicology*, 2007, 236(3): 208-216.
- [12] Rao MV, Avani G. Arsenic induced free radical toxicity in brain of mice[J]. *Indian J Exp Biol*, 2004, 42(5): 495-498.
- [13] Das J, Ghosh J, Manna P, et al. Arsenic-induced oxidative cerebral disorders: protection by taurine [J]. *Drug Chem Toxicol*, 2009, 32(2): 93-102.
- [14] Flora SJ, Mittal M, Mishra D. Co-exposure to arsenic and fluoride on oxidative stress, glutathione linked enzymes, biogenic amines and DNA damage in mouse brain[J]. *J Neurol Sci*, 2009, 285(1-2): 198-205.

本刊中的类似文章

1. 张小梅, 刘超, 赵彩虹, 裘红梅, 丁宁, 宋光. 羟基酪醇拮抗PFOS雄性小鼠生殖损害作用[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(5): 699-701
2. 陈富强, 杨君微, 李平, 李百祥. 甲基汞污染大米对大鼠机体氧化损伤及神经毒性作用[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(5): 713-715
3. 刘大维, 张碧霞, 张爱华. 燃煤砷暴露对人体红细胞免疫黏附功能影响[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(1): 135-136
4. 郑玉建, 吴军, 夏荣香, 杨梅, 姜平. 染砷大鼠肝脏砷形态与甲基转移酶关系[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(3): 361-363
5. 金连海, 李治伟, 赵行宇, 沈楠, 唐锐先, 陈进来, 李洁, 罗正里. 大豆异黄酮对缺氧大鼠学习记忆能力影响[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(3): 373-375
6. 陆景坤, 田艳, 陈朝军, 俞腾飞, 王一博, 李中燕. 无机砷化合物对HaCaT细胞毒性作用[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(3): 387-389
7. 杨丽萍, 袁福宁, 李新民, 闫国立, 詹向红, 陈四清. 恐伤母鼠对仔鼠空间学习及记忆能力影响[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(2): 214-216
8. 张玲, 江中发, 张本延. 全氟辛烷磺酸盐通过线粒体途径诱导N9细胞凋亡[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(2): 239-241
9. 谢莹, 于燕妮, 陈锡山, 万良斌. NFATc1在氟中毒大鼠破骨细胞中表达意义[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(4): 530-533
10. 徐文超, 李勇, 李云云, 张晶, 马智峰, 马宁, 马彩凤, 云奋, 裴秋玲. 低浓度砷暴露者皮肤损害及DNA氧化损伤[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(4): 573-575
11. 万良斌, 于燕妮, 万昌武. 同源异型盒基因Dlx5在氟中毒骨代谢中作用[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(4): 620-622
12. 翟城, 张志瑜, 郑宝山. 发砷DDC-Ag分光光度法测定实验条件筛选[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(5): 757-759

13. 高继萍, 宋国华, 王裕, 刘茂林, 郭民, 杨霞. 氟对大鼠肾脏组织中caspase-3和caspase-9蛋白表达影响[J]. 中国公共卫生, 0,(): 0-0
14. 杨梨丽, 黄文湧, 杨敬源, 官志忠, 于燕妮. 氟中毒干预病区人群生命质量及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2013,(6): 815-819
15. 欧阳凯, 张婵, 徐仕清, 周乘忠, 谢猛, 吴昌学, 李毅, 齐晓岚, 廖薇, 刘燕斐, 单可人, 官志忠. 贵州燃煤污染型地氟病病区居民血糖水平改变[J]. 中国公共卫生, 2013,(6): 895-896
16. 沈杰, 夏玮, 万延建, 许冰, 李媛媛, 徐顺清. 全氟辛烷磺酸促大鼠肝脏NQO1甲基化作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(12): 1597-1599
17. 李亚, 陈亚静, 史建勋, 张冠雄. 慢性应激对小鼠学习记忆功能影响及突触作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(12): 1602-1604
18. 李昕, 李冰, 刘世宜, 孙贵范. 饮水型地方性砷中毒患者皮肤损伤与甲基化代谢关系[J]. 中国公共卫生, 2012,28(12): 1610-1612
19. 李宏彬, 徐光翠, 高黎黎, 陆祥, 张东, 张合喜. 砷对大鼠生精细胞DNA损伤及XRCC1表达影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1470-1472
20. 李昕, 刘世宜, 袁琴, 翁超, 李冰, 孙贵范. 亚砷酸钠对HaCaT细胞增殖周期及ROS生成影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(9): 1200-1201
21. 谢惠芳, 吴顺华, 郑玉建. GSTT1及GSTM1基因多态性与饮水型砷中毒关系[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1421-1424
22. 李宏彬, 徐光翠, 高黎黎, 陆祥, 张东, 张合喜. 砷对大鼠生精细胞DNA损伤及XRCC1表达影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1470-1472
23. 曾奇兵, 喻仙, 杨盭, 洪峰. 氟砷污染对暴露人群骨代谢交互作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1480-1482
24. 张琼方, 吴微, 陈惠林, 张炯, 徐顺清, 舒柏华. 全氟化合物量子点荧光法检测[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1525-1526
25. 谢惠芳, 吴顺华, 郑玉建. GSTT1及GSTM1基因多态性与饮水型砷中毒关系[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1421-1424
26. 陈默然, 高俊涛, 李妍, 李强, 赵行宇, 任旷, 沈楠, 潘文干. 林蛙油冲剂对微波辐射大鼠学习记忆影响[J]. 中国公共卫生, 2011,27(12): 1591-1593
27. 曾奇兵, 喻仙, 杨盭, 洪峰. 氟砷污染对暴露人群骨代谢交互作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1480-1482
28. 张琼方, 吴微, 陈惠林, 张炯, 徐顺清, 舒柏华. 全氟化合物量子点荧光法检测[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1525-1526
29. 谢惠芳, 吴顺华, 郑玉建. GSTT1及GSTM1基因多态性与饮水型砷中毒关系[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1421-1424
30. 李宏彬, 徐光翠, 高黎黎, 陆祥, 张东, 张合喜. 砷对大鼠生精细胞DNA损伤及XRCC1表达影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1470-1472
31. 曾奇兵, 喻仙, 杨盭, 洪峰. 氟砷污染对暴露人群骨代谢交互作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1480-1482
32. 张琼方, 吴微, 陈惠林, 张炯, 徐顺清, 舒柏华. 全氟化合物量子点荧光法检测[J]. 中国公共卫生, 2012,28(11): 1525-1526
33. 刘丹, 李冰, 董丹丹, 邢晓越, 王欣, 李昕, 孙贵范. 无机砷对肝细胞转录因子Nrf2及其调控蛋白表达影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(9): 1188-1190
34. 王正, 杨永红, 孙鑫贵, 罗仁才. 保健食品袋泡茶中总砷浸出率和摄入量分析[J]. 中国公共卫生, 2012,28(9): 1263-1264
35. 邢晓越, 李冰, 李炜, 王欣, 李昕, 孙婷, 孙贵范. tBHQ对无机砷致人皮肤角质细胞损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(8): 1065-1067
36. 王亚辰, 朴丰源, 马宁. 牛磺酸和维生素C对砷致小鼠小脑神经毒性保护作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(7): 942-944
37. 王健, 张永泽, 康美玉, 潘丽兰, 史玉, 高玉梅, 李凤铭. 同型半胱氨酸对大鼠学习记忆及海马APP代谢影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(7): 948-950
38. 胡勇, 张爱华, 黄晓欣. Nrf2和Keap1 mRNA表达在燃煤型砷中毒肝损伤中作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(6): 780-782
39. 曾奇兵, 刘云, 洪峰, 杨盭, 喻仙. 氟砷致骨代谢损伤生物暴露限值基准剂量法分析[J]. 中国公共卫生, 2012,28(5): 631-632
40. 张嫦慧, 彭晓琳, 田翀, 唐玉涵, 丁世彬, 郝丽萍, 孙秀发, 应晨江. 白藜芦醇对大鼠肾氧化损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(4): 477-479
41. 陈鑫, 江中发, 李宁, 石玉琴, 隋妍, 张本延. 姜黄素对甲醛致A549细胞氧化损伤拮抗作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(4): 491-492
42. 陆春伟, 李革新, 吕秀强, 孙贵范, 金亚平. 母体砷暴露仔鼠肝脑组织中砷形态分布[J]. 中国公共卫生, 2012,28(3): 340-342
43. 麻微微, 丁冰杰, 肖荣, 何玲玲, 席元第, 周新, 余焕玲, 苑林宏, 封锦芳. 大豆异黄酮对氧化损伤大鼠氧化还原态影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(3): 344-345
44. 周华芳, 余堃, 张华, 张玥, 陈奕烁, 冉莉萍. 亚急性砷中毒对脑海马和皮质AChE、NOS活性影响[J]. 中国公共卫生, 2012,28(3): 349-350
45. 曾立爱, 郭雄雄, 严汉英, 朱兰兰, 熊飞, 严红. 褪黑素对丙烯酰胺大鼠神经毒性拮抗作用[J]. 中国公共卫生, 2012,28(2): 191-193
46. 徐琳琳, 董文红, 赵洁, 赵佳夕, 于永超, 许雅君, 李勇. 海洋胶原肽对窒息仔鼠神经认知功能改善作用[J]. 中国

公共卫生, 2012,28(1): 61-63

47. 张文丽, 姚丹成, 冯家力, 曾栋, 范荻, 尚琪. 有色金属矿区非职业接触人群尿砷含量分析[J]. 中国公共卫生, 2012,28(1): 85-86

48. 臧红飏, 刘湘琳, 向全永. 血清氟与骨密度和骨钙素关系及其基准剂量[J]. 中国公共卫生, 2012,28(1): 111-112

49. 段蕾, 阎智伟, 刘莹, 聂继盛. 慢性苯并[a]芘暴露对大鼠学习记忆及谷氨酸受体影响[J]. 中国公共卫生, 2013,29(7): 1004-1006

50. 刘莹, 宋静, 段蕾, 牛侨. NMDAR在亚慢性染铅致大鼠学习记忆损害中作用[J]. 中国公共卫生, 2013,29(7): 1007-1009

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 6246