

II型拟除虫菊酯对小鼠精子运动参数的影响

赵翊¹, 王振全^{1*}, 冯三畏², 柴晓静¹, 邓晓辉¹

(1. 兰州大学公共卫生学院劳动卫生与环境健康研究所, 甘肃 兰州 730000; 2. 兰州石化总医院职业病科, 甘肃 兰州 730060)

摘要: 50只体重为18~22g的雄性昆明种小鼠随机分为5组(每组10只), 即溴氰菊酯(DM)1.8、3.6mg/kg组, 氯氰菊酯(CP)4.0、8.0mg/kg组及色拉油对照组, 连续1个月经口灌胃染毒后处死, 测定主要脏器的脏器系数, 检测小鼠精子运动参数、精子畸形发生率。结果显示:(1)DM两个剂量组小鼠脾脏的脏器系数与对照组比较明显增高($P < 0.05$); CP 8.0mg/kg组小鼠脑的脏器系数与对照组比较却明显降低($P < 0.05$)。 (2)DM 3.6mg/kg组平均直线运动速度(velocity of rectilinear motion, VSL)、平均路径速度(velocity of average pathway, VAP)、侧摆幅度(amplitude of oscillation, ALH)、运动的直线性(linearity of motion, LIN)、运动的摆动性(wobble of motion, WOB)与对照组相比明显降低($P < 0.05$); CP 8.0mg/kg组平均曲线运动速度(velocity of curve motion, VCL)、VSL、VAP与对照组相比明显降低($P < 0.05$); 其余各剂量组精子运动参数与对照组相比, 均无统计学意义。(3)各剂量组精子畸形率的增加与对照组相比无统计学意义。提示本实验条件下, II型拟除虫菊酯对雄性小鼠脾脏、脑脏器系数和小鼠精子活力及运动方式有一定的影响。

关键词: 小鼠; II型拟除虫菊酯; 脏器系数; 精子运动参数;

中图分类号: R595.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-221X(2007)04-0242-02

Effect of pyrethrins-type II on sperm motility of male mice

ZHAO Yi¹, WANG Zhen-quan^{1*}, FENG San-wei², CHAI Xiao-jing¹, DENG Xiao-hui¹

(1. Department of Occupational and Environmental Health Science, School of Public Health, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 2. Department Occupational Disease, General Hospital, Lanzhou Petroleum Chemical Company, Lanzhou 730060, China)

Abstract: Fifty Kunming male mice were randomly divided into 5 groups: control (salad oil) group, DM (deltamethrin) 1.8 mg/kg group, DM 3.6 mg/kg group, CP (cypemethrin) 4.0 mg/kg group and CP 8.0 mg/kg group, 10 mice for each group. All groups were orally administered for a month, then the mice were killed, the organ coefficients, sperm motility and abnormality rate were measured. The results showed that the spleen organ coefficients of two DM groups were higher than that of control group ($P < 0.05$); the brain organ coefficients of CP 8.0 mg/kg group was decreased compared with control group ($P < 0.05$). The velocity of rectilinear motion (VSL), velocity of average pathway (VAP), amplitude of oscillation (ALH), linearity of motion (LIN) and wobble of motion (WOB) in DM 3.6 mg/kg group, the velocity of curve motion (VCL), VSL and VAP in CP 8.0 mg/kg group were all lowered compared with control group ($P < 0.05$), but the increase of sperm abnormality rate showed no significant difference compared with control group. It is suggested that DM and CP have definite effect on some organ coefficients, sperm motility and motion mode of pyrethrins-type II exposed male mice.

Key words: Mouse; Pyrethrins type-II; Sperm motility; Organ coefficient; Sperm motion parameter

拟除虫菊酯是继有机氯、有机磷和氨基甲酸酯之后具有生物活性优异、环境相容性较好的一类杀虫剂, 对防治害虫具有重要作用。其中尤以有高效、低毒、低残留的II型拟除虫菊酯应用最为广泛。有报道表明, II型拟除虫菊酯对雄性大鼠具有生殖毒性^[1,2], 职业性低浓度接触时对男工精液质量仍有一定影响^[3]。本实验选用溴氰菊酯(DM)和氯氰菊酯(CP), 进一步探讨II型拟除虫菊酯的生殖毒性。

1 材料与与方法

1.1 实验动物

雄性昆明种小鼠50只, 体重18~22g(兰州大学实验动物中心提供)。动物合格证号: 甘医动字第14-005号。

1.2 试剂和仪器

1.2.1 试剂 溴氰菊酯(纯度>98%)、氯氰菊酯(纯度>93%), 均为法国罗素·优克福公司生产, 甲醇为国产色谱醇, 实验用水为三蒸处理的去离子水。

1.2.2 仪器 WYJY-9000型伟力彩色精子质量检测系统, 采用该系统软件, 配合载物台温控仪以及MACRO计数板作全套相关参数分析。JA3003N电子秤(上海精密科学仪器有限公司), DK-600S型三用恒温水浴箱(上海精宏实验设备有限公司), 光学显微镜(OLYMPUS)。

1.3 方法

将实验动物随机分为5组, 每组10只, 分别为DM 1.8mg/kg组、3.6mg/kg组, CP 4.0mg/kg组、8.0mg/kg组及色拉油对照组。小鼠于专用动物房饲养, 自由饮水进食, 每日固定时间灌胃染毒, 每6d间隔休息1d, 连续染毒30d。禁食24h后颈椎脱臼处死。

1.3.1 脏器系数计算 实验结束时测定雄性小鼠体重, 处死

收稿日期: 2006-11-23; 修回日期: 2007-01-30

基金项目: 甘肃省自然科学基金(3ZS051-A25-089)

作者简介: 赵翊(1980-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 工业

毒理学, E-mail: zhaoyi05@lzu.cn.

* 通讯作者, 副教授, E-mail: wangzhq@lzu.edu.cn.

后分离所需脏器, 除去器官周围的脂肪、结缔组织, 用生理盐水冲洗净脏器表面油污后滤纸吸干, 称重计算脏器系数。

1.3.2 精子运动参数及畸形率的测定 脱臼处死小鼠后, 立即分离双侧附睾, 左侧附睾放入37℃预温的盛有1 ml 体积分数为86%生理盐水的平皿中, 用眼科剪刀纵向剪开几个切口, 放入37℃水浴箱中30 h, 让精子自由游出, 用微量移液器吸取10 μl 精子悬液, 采用精子质量检测系统对其进行参数测定; 右侧附睾放入盛有3 ml 体积分数为0.86%的生理盐水中, 用眼科剪刀将其剪碎, 并用吸管吹打数次后, 静置5 min, 然后用4层滤纸过滤, 取其滤液滴于载玻片上, 立即用另一玻片均匀推开, 待干燥后用甲醇固定15 min, 之后用2%的伊红

水溶液染色1 h, 用清水冲洗, 干燥后镜检, 采用常规方法^[4]检测畸形精子并计算畸形率。

1.4 统计分析

计量资料用 One-Way ANOVA, 计数资料用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 II型拟除虫菊酯对小鼠主要器官脏器系数的影响

由表1可见, DM两个剂量组雄性小鼠脾脏的脏器系数与对照组比较明显增高 ($P < 0.05$); CP 8.0 mg/kg 组脑的脏器系数与对照组比较却明显降低 ($P < 0.05$); 各染毒组小鼠睾丸脏器系数随着剂量的增加有升高趋势; 各染毒组小鼠肝脏、肾脏、附睾的脏器系数与对照组之间比较均无统计学意义。

表1 各组雄性小鼠脏器系数的变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	脾脏	肝脏	肾脏	脑	睾丸	附睾
对照组	10	0.27±0.08	4.73±0.46	1.66±0.24	1.41±0.06	0.68±0.06	0.25±0.03
DM 3.6 mg/kg 组	10	0.41±0.07*	5.34±0.52	1.59±0.12	1.42±0.11	0.71±0.08	0.25±0.05
DM 1.8 mg/kg 组	10	0.45±0.07*	4.96±0.47	1.70±0.29	1.40±0.11	0.72±0.07	0.26±0.03
CP 8.0 mg/kg 组	10	0.31±0.06	5.32±0.64	1.56±0.17	1.21±0.15*	0.74±0.08	0.25±0.04
CP 4.0 mg/kg 组	10	0.36±0.04	5.49±0.39	1.56±0.11	1.33±0.07	0.71±0.02	0.24±0.04

与对照组比较 * $P < 0.05$, 表2同。

2.2 II型拟除虫菊酯对小鼠精子运动能力的影响

DM 3.6 mg/kg 组平均直线运动速度 (VSL)、平均路径速度 (VAP)、侧摆幅度 (ALH)、运动的直线性 (LIN)、运动的

摆动性 (WOB) 与对照组相比明显降低 ($P < 0.05$); CP 8.0 mg/kg 组平均曲线运动速度 (VCL)、VSL、VAP 与对照组相比明显降低 ($P < 0.05$), 见表2。

表2 不同染毒剂量对小鼠精子运动参数的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	VCL (μm/s)	VSL (μm/s)	VAP (μm/s)	MAD (°)	ALH (μm)	BCF (Hz)	LIN (%)	WOB (%)	STR (%)
对照组	10	67.36±4.99	29.50±3.63	36.22±2.61	85.06±8.32	2.25±0.62	8.16±1.17	43.96±6.00	53.92±4.00	81.50±9.09
DM 3.6 mg/kg 组	10	66.51±3.10	20.62±2.62*	28.14±3.02*	83.93±5.20	1.44±0.45*	9.28±0.79	30.94±2.83*	42.25±3.15*	73.33±5.55
DM 1.8 mg/kg 组	10	60.83±7.94	23.28±4.50	29.90±4.98	85.71±11.63	2.25±0.47	8.31±1.68	38.94±6.42	52.12±8.12	77.83±5.95
CP 8.0 mg/kg 组	10	54.99±6.42*	21.28±2.43*	27.32±2.41*	83.01±6.37	1.94±0.49	8.50±0.61	40.33±7.91	50.21±7.19	79.89±4.39
CP 4.0 mg/kg 组	10	66.22±9.50	28.45±3.45	29.81±5.33	85.31±12.63	2.02±0.46	9.22±0.90	40.20±4.83	45.08±5.33	84.88±4.91

2.3 II型拟除虫菊酯对小鼠精子形态的影响

各染毒剂量组的精子畸形率与对照组比较有增高趋势, 但经检验无统计学意义。

3 讨论

Abdel-Aziz 等^[1]报道溴氰菊酯能影响甚至阻止大鼠的精子发生并导致雄性大鼠不育, 表现为睾丸和附属性腺重量显著下降, Elbetieha 等^[2]研究发现, 连续12周染毒氯氰菊酯的SD雄性大鼠体重明显低于对照组, 附睾及睾丸的精子数和日产精子量下降, 睾丸和精囊明显增大。我们在本实验中可以发现在此染毒剂量和染毒时间下 DM 两个剂量组小鼠脾脏、CP 高剂量组脑的脏器系数与对照组比较有了显著性变化, 提示 II型拟除虫菊酯可能对脾脏和脑具有毒性作用。实验还发现睾丸脏器系数随着剂量的增加有升高趋势, 这与 Elbetieha 等^[2]报道 CP 导致睾丸和精囊增大基本一致。

运动能力测试是研究生殖毒性比较敏感的方法。谈立峰等^[3]以农药厂氰戊菊酯生产男性工人进行病例对照, 研究其精液质量以及精子运动力。结果表明, 暴露于氰戊菊酯环境的男工精子的运动直线性 (LIN)、精子运动前向性 (STR) 以及鞭打率 (BCF) 均显著低于对照组。安丽等^[5]研究发现给成年雄性大鼠连续8周染毒乙体氯氰菊酯后, 染毒组大鼠附睾尾活精率下降, 精子活动度明显降低。精子运动能力的下降,

可能由于精子的形态结构或精子运动过程中受到环境有害因素的影响, 从而改变了精子的运动能力, 导致精子与卵子结合的机率减小, 使受精率下降, 从而造成生殖能力下降。本实验发现 DM 3.6 mg/kg 组 VSL、VAP、ALH、LIN、WOB 与对照组相比明显降低, CP 8.0 mg/kg 组 VCL、VSL、VAP 与对照组相比明显降低; 精子畸变率随着染毒剂量的增加有升高趋势。表明 II型拟除虫菊酯可导致雄性小鼠精子部分运动能力参数下降, 提示接触该类农药可能会影响生殖功能, 但其对精子运动能力的毒作用机制还有待于进一步探讨。

参考文献:

[1] Abdel-Aziz M I, Sahlab A M, Abde-Khalik M. Influence of diazinon and deltamethrin on reproductive organs and fertility of male rats [J]. Dtsch Tierarztl Wochenschr, 1994, 101: 230-232.
 [2] Elbetieha A, Da' as S I, Khamas W, et al. Evaluation of the toxic potentials of cypermethrin pesticide on some reproductive and fertility parameters in the male rats [J]. Arch Environ Contam Toxicol, 2001, 41: 522-530.
 [3] 谈立峰, 王守林, 孙雪照, 等. 职业性接触氰戊菊酯农药对精液质量的影响 [J]. 中华男科学, 2002, 8 (4): 273-274.
 [4] 张桥. 卫生毒理学基础 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 249-251.
 [5] 安丽, 鲍清, 靳翠红, 等. 乙体氯氰菊酯对雄性大鼠睾丸的损害作用 [J]. 卫生毒理杂志, 2003, 17: 146-147.