文章编号:1006-6780(2001)03-0049-03

ClO_2及ClO_2^-和ClO_3^-混合液对大鼠血液学指标的影响

王 丽[1], 黄君礼[1], 李百祥[2]
(1. 哈尔滨工业大学 市政环境工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150090; 2. 哈尔滨医科大学 公共卫生学院, 黑龙江 哈尔滨 150006)

摘 要: 通过对大鼠90d喂养试验, 研究了ClO_2及其副产物ClO_2^-和ClO_3^-混合溶液对大鼠血液学指标的影响, 结果表明, 大鼠血液学指标, 即白细胞计数(WBC)和血红蛋白(Hb)方差分析结果显示, ClO_2混合液对其均未产生影响($p>0.05$); 对谷-丙转氨酶(ALT)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)和球蛋白(GLO)的方差分析表明, 其对照组和高剂量组雌雄相比无显著性差异($p>0.05$)。

关键词: 二氧化氯ClO_2; 亚氯酸盐ClO_2^-; 氯酸盐ClO_3^-; 血液; 方差
中图分类号: TU991.2 **文献标识码**: A

Influence of ClO_2 mixed aqueous solution on the hematologic index of rats

WANG Li[1], HUANG Jun-li[1], LI Bai-xiang[2]
(1. School of Municipal & Environmental Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China; 2. School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150006, China)

Abstract: Influence of the mixed aqueous solution of ClO_2、ClO_2^- and ClO_3^- on the hematologic index and blood serum of rats was studied through feeding test for 90 days. The results showed that statistical analysis of variance on hematologic index, including white blood count (WBC) and hemoglobin (Hb), had no significant difference between control group and dosage groups($p>0.05$). It hasn't significant difference between control group and dosage groups according to the examination on ALT, TP, ALB and GLO($p>0.05$). The blood serum between control group and high dosage group has no significant difference ($p>0.05$).

Key words: chlorine dioxide(ClO_2); chlorite(ClO_2^-); chlorate(ClO_3^-); blood; variance

水氯化消毒产生三卤甲烷(THMs)等有机氯化物, 并且已知有机氯化物, 如三卤甲烷、二氯乙腈等具有致癌致突变作用[1,2]。为此, 美国饮用水水质修正案规定水中的总三卤甲烷(TTHMs)的最大浓度不得超过0.1mg/L[3], 而二氧化氯ClO_2被认为是控制THMs最理想的消毒剂。有报道, 动物接触ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-首先涉及其造血系统[4], 因而在看到ClO_2取代氯消毒优势的同时, 也应注意ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-对血液学指标的影响, 通过ClO_2量的控制来控制副产物的量。为此, 本文对大鼠在45d和90d饮用一定浓度的ClO_2混合液后进行了采血检测, 这必将为ClO_2的安全使用提供有价值的卫生毒理数据。

收稿日期: 2000-09-27
基金项目: 国家自然科学基金资助项目(59278334)
作者简介: 王 丽(1963-), 女, 哈尔滨工业大学博士后.

万方数据

1 试验

1.1 材料与方法

1. 试剂 ClO_2：化学法自制；纯度为98%以上；$NaClO_2$：95%以上。$NaClO_3$：为A.R级。

ClO_2混合液：上述三种试剂的混合水溶液，ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-的总浓度为553mg/L，其浓度比为5:3:2，即ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-的浓度分别为276.5，165.9和110.6mg/L。此溶液为淡黄色透明溶液。

2. 试验动物 昆明种大白鼠。

3. 试验方法 ClO_2混合液中ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-的测定采用连续碘量法测定[5]。

1.2 试验方法

大白鼠80只，体重为80±10 (g)，随机分成4组，每组20只，雌雄各半，其中三组为试验组，一组为对照组。若饮用水中含ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-的总浓度为0.5mg/L，按每人每天饮用2L水，体重为60kg计，则每人每天饮用的ClO_2、ClO_2^-和ClO_3^-总量为1mg，即相当于1/60mg/kg体重。各组剂量分别为：

低剂量组：0.5mg/kg体重（相当于人饮用的30倍）；

中剂量组：1.0mg/kg体重（相当于人饮用的60倍）；

高剂量组：2.0mg/kg体重（相当于人饮用的120倍）。

本研究采用亚慢性毒性研究方法[4]，时间90d。

2 试验结果与分析

考察ClO_2混合水溶液对大鼠血液学指标的影响，分别在45d和90d对大鼠血常规进行检测，90d对其血清生化指标进行检测。

2.1 45d血常规检测结果

在45d时对所有的试验大鼠进行采血，进行血红蛋白(Hb)、白细胞(WBC)总数及分类等项血常规检测(结果如表1)，并将所得数据进行方差统计分析。雄性大鼠对照组、低剂量组、中剂量组和高剂量组的WBC和Hb和雌性大鼠对照组和试验组的WBC和Hb方差分析结果显示，雄性大鼠对照组和试剂组WBC和Hb之间无显著性差别($p>0.05$)，雌性大鼠对照组和试验组的WBC和Hb之间也无显著性差别($p>0.05$)。在45d未见ClO_2混合水溶液对试验大鼠血液产生损害。

表1 ClO_2混合水溶液对大鼠血液学指标的影响(45d)

Table 1 Influence of ClO_2 mixed aqueous solution on hematologic index of rats

性别	组别	动物数/只	WBC总数	WBC分类/%			Hb
			10^9/L	中性	淋巴	单核	g/L
雄性	对照组	10	11.43±5.98	23.5	76.0	0.4	156.2±22.4
	低剂量组	10	11.51±8.60	23.9	75.7	0.3	156.0±18.8
	中剂量组	10	10.96±5.10	23.4	76.1	0.5	145.5±26.6
	高剂量组	10	11.77±2.90	24.1	75.4	0.5	153.0±22.4
雌性	对照组	10	11.31±6.82	24.2	75.4	0.4	151.6±19.8
	低剂量组	10	10.75±4.38	23.9	75.7	0.4	143.0±22.4
	中剂量组	10	11.27±4.68	24.8	74.7	0.5	146.8±18.8
	高剂量组	10	11.92±5.72	23.8	75.9	0.3	149.5±24.6

2.2 90d血常规检测结果

表2为90d血常规检测结果。方差分析结果表明，试验动物雌雄大鼠，无论是对照组、低剂量组，还是中剂量组和高剂量组，其WBC和Hb含量各组之间经方差统计分析($p>0.05$)没有差异，与45d血常规

万方数据

检测结果相比也无明显差异（$p>0.05$）。由此可见，在本试验剂量下，ClO_2混合水溶液对大鼠检测的血液学指标无不良影响。

2.3 ClO_2混合水溶液对大鼠血清生化指标的影响

血清生化指标检测的动物选取对照组和高剂量组雌雄大鼠。血清检测指标包括ALT、TP、ALB和GLO等指标的检测，其结果如表3。对对照组和高剂量组雌雄大鼠血清四项检测指标进行方差分析，高剂量组大鼠血清中的谷-丙转氨酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白含量与对照组大鼠的相比无显著性差异($p>0.05$)。

表2　ClO_2混合水溶液对大鼠血液学指标的影响(90d)

Table 2　Influence of ClO_2 mixed aqueous solution on hematologic index of rats

性别	组别	动物数/只	WBC总数 10^9/L	WBC分类/% 中性	淋巴	单核	Hb g/L
雄性	对照组	10	11.50±2.47	22.8	76.9	0.3	153.5±22.5
	低剂量组	10	11.73±3.10	23.5	76.3	0.2	153.5±25.8
	中剂量组	10	11.70±2.08	25.3	76.2	0.3	145.0±18.7
	高剂量组	10	12.88±5.78	25.0	74.7	0.3	150.0±25.0
雌性	对照组	10	11.59±2.73	23.3	76.5	0.3	150.0±19.3
	低剂量组	10	11.63±5.18	23.0	76.5	0.4	142.0±14.5
	中剂量组	10	12.63±6.69	24.0	75.7	0.3	147.0±15.6
	高剂量组	10	11.84±1.88	22.9	76.9	0.2	148.5±21.6

表3　ClO_2混合水溶液对大鼠血清指标的影响

Table 3　Influence of ClO_2 mixed aqueous solution on blood serum index of rats

性别	组别	检测指标 ALT/IU·L^{-1}	TP/g·L^{-1}	ALB/g·L^{-1}	GLO/g·L^{-1}
雄性	对照组	27.5±9.5	71.7±4.9	45.8±3.1	25.8±3.5
	高剂量组	26.1±9.6	70.8±5.0	44.9±2.3	25.9±4.0
雌性	对照组	23.3±9.8	71.8±5.4	45.1±3.6	26.7±2.7
	高剂量组	26.8±9.3	73.0±5.3	46.5±2.9	26.5±5.1

3 结论

在本试验所设剂量下，大鼠经90d喂养后可得出如下结论：

1. 血液学检测结果表明，此混合液对大鼠白细胞计数、血红蛋白均未产生影响($p>0.05$)。

2. 对谷-丙转氨酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白等指标的检测结果表明，大鼠血清中这四项指标对照组和高剂量组雌雄相比无显著性差异($p>0.05$)。即经90d喂养，在本试验条件下，ClO_2混合液对试验大鼠的血液检测指标未见有任何毒性损害作用。

参 考 文 献：

[1] POURMOGHADDAS H. Relationship between trihalomenthanes and halogenatic acids with total organic halogen during chlorination[J]. Wat. Res., 1995, (9): 2059-2066.

[2] 黄君礼，李海波，毛宁. 二氧化氯和液氯消毒饮用水致突变性的比较[J]. 环境化学，1997,(4):14-22.

[3] GORDON G. Minimizing chlorite ion and chlorate ion in water treated with chlorine dioxide[J]. Jour. AWWA, 1990, (5): 160-167.

[4] HEFFERAN G S. Oxidative damage to the erythrocyte induce by sodium chlorite in vivo[J]. Jour. Envir. Pathal. & Toxicol., 1979, (2): 1487-1493.

[5] 王丽，黄君礼，李海波. 水中ClO_2、Cl_2、ClO_2^-和ClO_3^-的连续碘量法测定[J]. 哈尔滨建筑大学学报，1997, (4): 66-71.

[6] 李百祥. 卫生毒理学试验教程[M]. 哈尔滨：黑龙江省科学技术出版社，1997.

万方数据

ClO2及ClO2和ClO3混合液对大鼠血液学指标的影响

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 王丽， 黄君礼， 李百祥
作者单位： 王丽,黄君礼(哈尔滨工业大学市政环境工程学院,)， 李百祥(哈尔滨医科大学公共卫生学院,)

刊名： 哈尔滨建筑大学学报 PKU
英文刊名： JOURNAL OF HARBIN UNIVERSITY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
年，卷(期)： 2001,34(3)

参考文献(6条)

1. Pourmoghaddas H Relationship between trihalomenthanes and halogenatic acids with total organic halogen during chlorination 1995(09)

2. 李百祥 卫生毒理学试验教程 1997

3. 王丽;黄君礼;李海波 水中ClO2、Cl2、ClO2-和ClO3-的连续碘量法测定 1997(04)

4. HEFFERAN G S Oxidative damage to the erythrocyte induce by sodium chlorite in vivo 1979(02)

5. Gordon G Minimizing chlorite ion and chlorate ion in water treated with chlorine dioxide 1990(05)

6. 黄君礼;李海波;毛宁 二氧化氯和液氯消毒饮用水致突变性的比较 1997(04)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hebjzdxxb200103010.aspx