

ISSN 1008-2077  
CN 13—1228/E

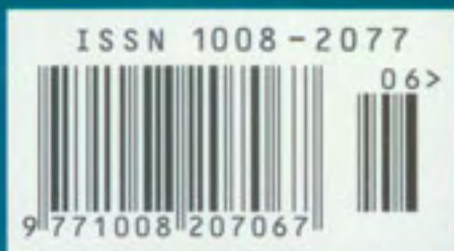
第 25 卷 第 6 期 月刊 · 总第 156 期 WUJING XUEYUAN XUEBAO  
JOURNAL OF CHINESE PEOPLE'S ARMED POLICE FORCE ACADEMY

# 武警学院学报

中华人民共和国公安部主管  
中国人民武装警察部队学院主办

- 中国人文社科学报核心期刊
- 蝉联全国百强社科学报
- 北京地区人文社科学报名刊
- 北京地区高校一等优秀期刊
- 河北省优秀高校学报一等奖
- 边消警研究全国社科学报优秀栏目

2009



進德修業  
精武博文

- 坚持学术导向
- 突出专业特色
- 实施精品战略
- 追求高新实深

编委会:

主任 杨 隽  
副主任 董希琳  
          时景秀  
委员  
李佑标 马 良  
李建华 白宏江  
马金旗 刘艳明  
周承顺 马 龙

编辑部:

主 编 周承顺  
副主编 马 龙  
执行编辑 陈 华  
英 译 姬玉珊

## 目 次

### 特 稿

消防部队处置地震灾害的几点启示 ..... 董希琳 (5)

### 消 防 理 论

基于相干反斯托克斯喇曼光谱的实时燃烧

诊断技术研究 ..... 李树峰 (8)

铝导线短路熔珠对固体可燃物引燃能力

实验研究 ..... 王峻锋,潘 嘉,赵 伟,陈伟红 (11)

受油类污染棉纤维的热分解

动力学研究 ..... 孙青辉,杨守生,舒中俊,李 铃 (14)

白炽灯对棉质材料的引燃性能研究 ..... 赵增昌,于春华 (17)

聚溴化苯乙烯阻燃聚乙烯热解动力学研究 ..... 贾惠敏 (21)

导线过负荷引燃能力的模拟实验研究 ..... 魏治宇,蔡国宏 (25)

### 灭 火 救 援

敌腐特灵皮肤碱烧伤应急处置对策 ..... 王慧飞,张 帆 (28)

钢筋混凝土楼板耐火当量

时间研究 ..... 江 伟,高 峰,周 旋 (31)

图像匹配技术在建筑火灾倒塌预警

研究中的应用 ..... 王兴波,汪剑鸣,钱崇强 (34)

析健全灭火救援勤务实战化的必要性 ..... 邵玉成 (37)

### 消防评价与设计

大型室内市场建筑消防设计 ..... 倪 明 (39)

焦炉煤气制氢区域事故风险预测 ..... 彭晓航,田慧荣 (43)

高层民用建筑电气防火设计 ..... 石金柱 (48)

● 灭火救援

# 敌腐特灵皮肤碱烧伤应急处置对策

● 王慧飞<sup>1</sup>, 张帆<sup>2</sup>

(1. 武警学院 消防工程系, 河北 廊坊 065000; 2. 天津市消防总队, 天津 300605)

**摘要:**对敌腐特灵、硼酸和水应急冲洗家兔烧碱灼伤皮肤进行研究, 结果表明, 不管哪种洗消剂, 洗消越及时、对创面愈合越有利; 洗消剂冲洗创面时对创面温度影响不大, 从用量和冲洗的效果上看敌腐特灵 > 硼酸 > 水。

**关键词:**敌腐特灵; 碱烧伤; 皮肤; 洗消

**中图分类号:**D631.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-2077(2009)06-0028-03

## 1 前言

碱烧伤系高浓度强碱所引起的组织损伤, 常见的碱烧伤有苛性碱、石灰及氨水等, 发生率较酸烧伤为高; 当碱与组织蛋白结合, 形成碱性蛋白化合物, 易于溶解, 进一步使创面加深, 并皂化脂肪组织, 使细胞脱水而致死<sup>[1]</sup>。敌腐特灵是法国普利沃生产的一种具有中和、吸收和清洗功能的清洁剂, 可对碱泼溅事故进行应急处理<sup>[2-4]</sup>。我国虽有使用, 但对其研究的报道极少。本文利用家兔皮肤进行氢氧化钠烧伤冲洗实验, 对碱泼溅事故应急冲洗进行了研究。从而指导碱泼溅事故的应急处理。

## 2 材料与方法

### 2.1 实验材料

硼酸溶液, 浓度: 30g/L, 实验室配制; 敌腐特灵 (Diphoterine), 法国普利沃公司生产, pH 值 6.69; 氢氧化钠溶液, 1mol/L, 实验室配制; 健康家兔, 雌雄不分, 体重(1.5 ± 0.2)kg, 市售。

### 2.2 实验方法

#### 2.2.1 体外烧碱的洗消

分别准确量取三组 1mL 氢氧化钠溶液放入不同烧杯中, 用敌腐特灵、硼酸溶液和水三种不同的洗消

溶液以同一速度分别冲洗对应烧杯中的硫酸, 记录 pH 值变化, 同时用红外测温仪监测体系温度的变化。

#### 2.2.2 烧碱烧伤皮肤的洗消

家兔试验前用 8% Na<sub>2</sub>S 脱毛剂在背部去毛约 2cm × 2cm 备用。用镊子将大小为 1cm × 1cm 浸泡过 1mol/L 氢氧化钠溶液的硫酸纸贴到家兔背部裸露的皮肤上 5s, 对其造成烧伤, 等待一段时间后用不同的洗消液以同一速度对烧伤皮肤进行冲洗, 直至皮肤表面 pH 值达到正常 (皮肤正常 pH 值为 6 ~ 6.5) 为止, 测量洗消液的用量, 用红外测温仪记录温度的变化; 创面冲洗后, 自然愈合。饲养环境每天用 84 消毒液消毒 1 次, 以预防烧伤感染的发生。烧伤后每天观察创面愈合情况, 并用数码相机记录洗消剂冲洗前后不同时期创面皮肤的变化。

## 2 结果与讨论

### 2.1 体外烧碱洗消结果与分析

#### 2.1.1 洗消剂用量与 pH 变化

在室温条件下, 水、硼酸溶液、敌腐特灵分别以相同的流速对 1mL, 1mol/L 氢氧化钠溶液冲洗, 结果如图 1 所示。

收稿日期: 2009-04-06

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2006BAK08B02)

作者简介: 王慧飞 (1975—), 男, 吉林人, 讲师; 张帆 (1985—), 男, 天津人。

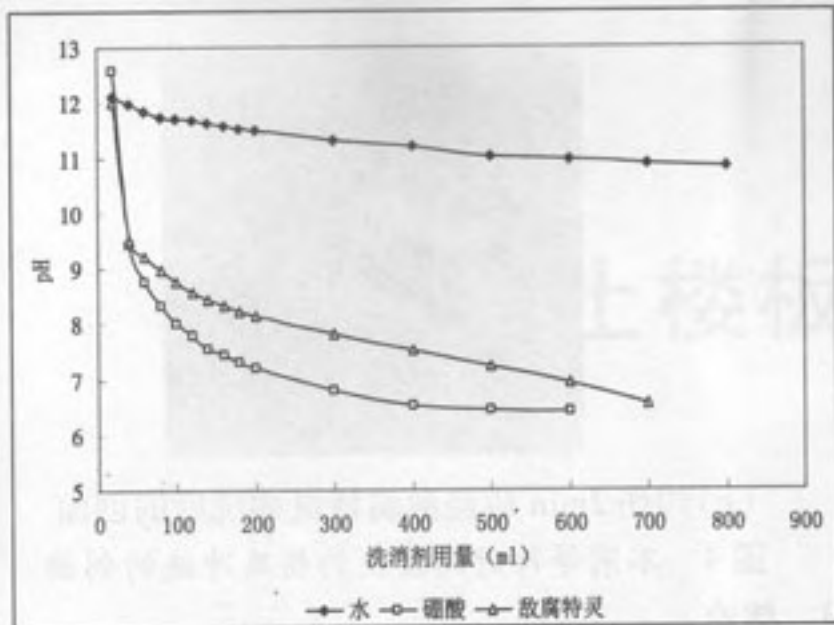


图 1 洗消毒剂冲洗氢氧化钠溶液时 pH 值变化曲线

硼酸溶液对烧碱进行冲洗,利用的是中和的原理,由图看出,其反应迅速,反应体系随着硼酸的加入 pH 很快达到皮肤正常的 pH 值;敌腐特灵是具有 HO<sup>-</sup> 和 H<sup>+</sup> 两种基团的两性分子,与碱发生螯合反应,反应初期 pH 下降速度与硼酸相似,随后逐渐放缓,当用量为 700mL 左右时体系达到了皮肤正常的 pH 值,其用量大致是硼酸用量的两倍;水是一种被动冲洗稀释的原理,所以用了 1 000mL 时, pH 值仍高达 10.68。因此水要达到预期效果,必须加大水的用量和延长冲洗时间。

2.1.2 不同洗消毒剂冲洗对体系温度的影响

烧碱遇水会释放出一定的热量,图 2 也说明水冲洗烧碱时,放出一定的热量,但连续冲洗温度随之下降,三种洗消毒剂冲洗烧碱过程中反应温度有所升高,但都在人体耐受温度范围内。但这也能是因为实验中使用烧碱的量较低的缘故,总之在烧碱冲洗的过程中,温度是一个不可忽视的因素。

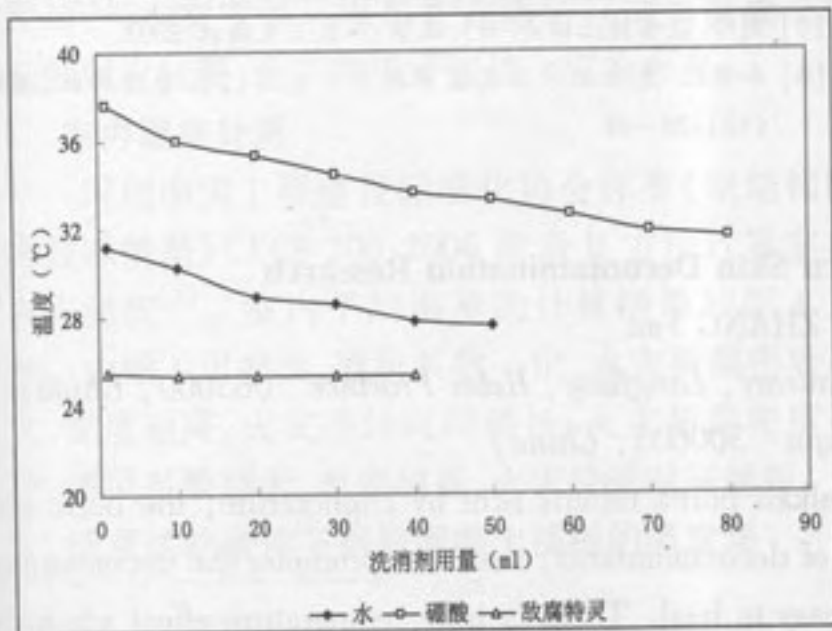


图 2 洗消毒剂冲洗氢氧化钠溶液时温度变化曲线

2.2 家兔皮肤烧碱烧伤冲洗结果与分析

2.2.1 不同洗消毒剂对家兔皮肤氢氧化钠灼伤后冲洗效果分析

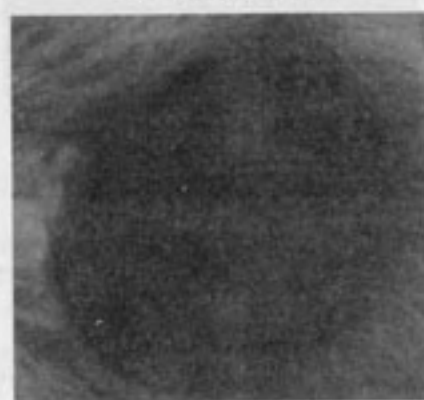
把浸泡过 40% 氢氧化钠的硫酸纸(硫酸量约为 0.03mL)贴在家兔背部皮肤上 5s, 受灼伤时皮肤温度无明显变化,30s 后分别用 3% 硼酸、敌腐特灵、水冲洗家兔受灼伤皮肤至皮肤 pH 值为 6.7 左右,3% 硼酸用量为 60.8mL, 此过程温度无明显变化,被灼伤部位创面有皂状焦痂,色潮红,创面凹陷,经 3% 硼酸冲洗反应比较迅速,创面出现痂皮,虽然颜色有所变浅(图 3a),但依然很暗。敌腐特灵用量为 51.8mL, 冲洗时温度无明显变化,创面出现白色螯合物,皂状焦痂软化,创面依然有肉色(图 3b)。水用量为 110.3mL, 此过程温度无明显变化,经洗消创面无明显变化,并且出现皮肤脱落现象(图 3c)。



(a) 3% 硼酸



(b) 敌腐特灵



(c) 水

图 3 灼伤 30s 后不同洗消毒剂冲洗后的皮肤创面

一天后,经 3% 硼酸冲洗的创面有痂皮,颜色变浅,说明灼伤程度有所减轻。经敌腐特灵洗消一天后的创面面积缩小,且无白色痂皮存在,愈合情况较好。经水冲洗的创面呈暗黑色,颜色进一步加深,灼

伤程度仍较深。经敌腐特灵冲洗的创面 12 天左右愈合,经 3% 硼酸洗消的创面经过 16 天左右愈合。用水冲洗的创面 21 天左右愈合。

### 2.2.2 及时冲洗对灼伤皮肤愈合的影响

从图 4a 和图 4b 对比中可以看出灼伤后 2min 的家兔皮肤受灼伤程度加深,创面皮肤暗黑,没有血色。烧碱灼伤皮肤与皮肤脂肪发生皂化反应,同时使皮肤蛋白发生可溶性变性反应。这样碱就容易进一步进入皮肤深处,造成更严重的灼伤<sup>[5]</sup>。

由图 3c 和图 4c 对比中看出,灼伤后 30s 内对创面进行洗消,创面颜色变浅,皂状焦痂基本消失,产生白色可溶螯合物,灼伤后等待 2min 后使用敌腐特灵洗消对创面洗消,虽然创面颜色变浅但仍有皂状焦痂。血管发黑,创面发暗,没有血色。说明皮肤碱灼伤后,应尽快洗消,把侵入皮肤深处的碱液和生成物清除,减小碱对皮肤的进一步伤害,从而有助于创面的进一步治疗<sup>[6]</sup>。



(a) 灼伤后 30s 的创面



(b) 灼伤后 2min 的创面



(c) 灼伤 2min 后经敌腐特灵冲洗后的创面  
图 4 不同等待时间皮肤灼伤及冲洗的创面

### 3 结论

碱作用皮肤时间越长,灼伤越严重;无论使用硼酸、敌腐特灵还是水,对碱灼伤的创面温度影响不大;碱灼伤后应尽快洗消,都会有一定效果,而且洗消越及时,效果越显著。从洗消剂的用量敌腐特灵用量最少,水的用量最多,从愈合的效果上看,敌腐特灵冲洗后的创面愈合最快,愈合效果好,水最慢,有明显的疤痕。

### 参考文献:

- [1] 李绪焜,松果栋,张新力. 实用烧伤外科学[M]. 山东:山东大学出版社,2006.
- [2] 靖九江. Diphoterine 与 Hexafluorine 净化冲洗[N]. 中国医药报, 2005-10-20.
- [3] Laurence Mathieu, Francois Burgher, Joël Blomet. Comparative Evaluation of the Active Eye and Skin Chemical Splash Decontamination Solutions Diphoterine and Hexafluorine with Water and Other Rinsing Solutions: Effects on Burn Severity and Healing[J]. Journal of Chemical Health and Safety, 2007, 14: 32-39.
- [4] Hall AH, Blomet J, Mathieu L. Diphoterine for Emergent Eye/Skin Chemical Splash Decontamination: A review[J]. Veterinary and Human Toxicology, 2002, 44: 228-231.
- [5] 周玲. 烧伤防止指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2003.
- [6] 和丽秋. 危险化学品灾害事故中的洗消[J]. 安防科技, 2004, (12): 28-48.

### Diphoterine for Emergent Alkali Burn Skin Decontamination Research

WANG Hui-fei<sup>1</sup>, ZHANG Fan<sup>2</sup>

(1. Department of Fire Engineering, The Armed Police Academy, Langfang, Hebei Province 065000, China;  
2. Tianjin Fire Corps, Tianjin 300605, China)

**Abstract:** This paper makes a study of emergency flushing alkali burns rabbits skin by Diphoterine, the boric acid and the water. The result indicates that no matter what kind of decontaminants, the more prompter the decontamination is, the more the trauma treatment and rehabilitation is easy to heal. There is little temperature effect when decontaminant rising the trauma. From the consumption and the flushing effects, Diphoterine, boric acid, water.

**Key words:** Diphoterine; alkali burn; skin; decontamination