DOI:10.16016/j.1000-5404.1992.02.020



group. Blood specimen from the auricle vein and 24-hour-urine of every rabbit were collected once a week. Ten weeks later the renal cortex of the rabbits was resected, processed routinely and examined under optical microscopy. The level of guanidinoacetic acid (GAA) of the serum and urine was determined with HPLC. It was found that the serum level of GAA increased after 3 weeks of cadmium administration while urinary excretion of GAA increased slightly in the first week and decreased significantly in the second week of cadmium injection and thereafter.

**Key words** cadmium; kidney/IN; guanidinoacetic acid; rabbits

# 火焰温度及其作用时间对犬皮肤烧伤深度的影响

练伟坤 刘荫秋 郭瑞峰 王大田 蒋苏平 熊仁平 吴国萍（第三军医大学 野战外科研究所）630042

烧伤在平战时均十分常见，且成人烧伤多见于火焰热力引起[1][2][3]。随着燃烧武器的发展，战时烧伤的比例也随之增高，根据历次常规武器战争统计，其发生率约占伤员总数的3%～10%[4]。有关烧伤的临床和病理报道较多，但火焰温度及其作用时间对皮肤烧伤深度影响的文章少见。本实验旨在观察用600℃、800℃及1000℃，分别对皮肤作用不同时间后所造成的烧伤深度，供烧伤防治时参考。

## 1 材料与方法

实验使用四川地区杂种犬5条，雄性，体重在10至15kg之间，在3%戊巴比妥钠静脉麻醉下（30 mg/kg体重），剪除背部长毛，用20%硫化钠脱净残毛后再用清水把皮肤抹洗干净。

用汽油喷灯火焰致伤，温度为600℃，800℃和1000℃，每一温度致伤时间分2 s，5 s，10s，15s和20s五个点，用一块中部挖去3.0cm×4.0cm空缺的石棉板，放置犬背脱毛区，按实验所需的温度和作用时间分别进行致伤，每一时间点重复实验5至8次，取得至少5个至多为8个的实验数据。致伤所需温度通过调节火焰与皮肤距离达到。用配镍铬镍铝电热偶的自动平衡温度记录仪测量记录致伤温度，在伤后24h取皮肤组织切片检查烧伤深度。

## 2 实验结果

### 2.1 火焰温度和作用时间与皮肤烧伤深度的关系

从表1可以看出，当火焰温度以600℃、800℃和1000℃分别对皮肤进行致伤时，作用15s后，全都达到三度烧伤，作用10s时，也都有深二度以上的烧伤，作用5 s时，除600℃的为浅二度外其余两种温度仍为深二度，只是作用2 s时，1000℃的才为浅二度烧伤。

表1 不同速度和作用时间所致的烧伤深度

| 火焰温度（℃） | 烧伤时间（s） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 600 | | Ⅰ⁻ | Ⅰ⁺ | Ⅲ | |
| 800 | | Ⅰ⁺ | Ⅰ⁺ | Ⅲ | |
| 1000 | Ⅰ⁻ | Ⅰ⁺ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |

注：Ⅰ⁻ 为浅二度；Ⅰ⁺ 为深二度；Ⅲ为三度烧伤

### 2.2 皮肤烧伤后的病理改变

火焰烧伤后，皮肤表面即因烧伤程度不同而出现不同的改变，伤后24h取皮肤组织切片检查，可看到组织结构的改变，其改变程度因烧伤深度的不同而异。

浅二度烧伤：伤后皮肤面积缩小，颜色淡黄，皮肤弹性减弱，组织切片见表皮全层凝固坏死，有的表皮层已脱落，真皮浅层水肿，血管明显扩张充血。

深二度烧伤：伤后皮肤面积明显缩小，颜色呈

（下转166页）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

rabbits with ischemic renal injury was determined with RIA. It was found that 6-keto-$PGF_1\alpha$ increased significantly in the outer and inner medullae, $TXB_2$ increased significantly in all the renal slices, and the 6-keto-$PGF_1\alpha/TXB_2$ ratio decreased significantly in the outer cortex 3 hours after reperfusion. The findings suggest that the imbalance between the synthesis of prostacyclin and thromboxane $A_2$ might be resporsible for the decline and redistribution of renal blood flow in the early stage of acute ischemic renal failure.

**Key words** prostaglandins X; thromboxane $A_2$; kidney/IN

---

(上接162页)

深黄色，皮肤弹性明显减弱，牛皮纸样感，无水泡，伤后24h皮下水肿明显。组织学检查表皮全部坏死脱落，真皮层胶元纤维结构不清，深层上部也有上述改变，但可见一些残存的皮肤附件存在，再下有较多的中性粒细胞浸润，血管扩张充血。

三度烧伤：伤后皮肤面积显著缩小，颜色焦黄并有焦臭味。皮肤弹性完全消失，似皮革样感，无水泡，伤后24h皮下水肿显著。切片镜检，表皮全部坏死脱落，真皮层胶元纤维肿胀融合成片，结构模糊不清，或呈均匀无结构状，皮下脂肪及部分肌细胞混浊肿胀，血管扩张充血，有大量炎细胞浸润，

## 3 讨　论

通过使用不同温度的火焰对犬皮肤进行不同时间的烧伤实验结果表明，火焰温度的高低及作用时间的长短，是造成皮肤烧伤严重程度的两个关键因素，温度愈高，作用时间愈长，烧伤则愈深，但较低温度的火焰，只要延长对皮肤的作用时间，同样也可以达到较高温度造成的烧伤深度。值得注意的是，本实验使用600℃，800℃和1000℃ 3种不同温度的火焰对皮肤进行致伤时，作用时间超过15s后，全都造成三度烧伤，作用10s时，除600℃的是浅二度外，其余两种较高温度的仍为深二度，只是在2s时，最高的1000℃火焰，才为浅二度烧伤。根据这一实验结果，可以认为，对一般常见的火灾事故，在人员烧伤的预防上，无论是自救还是互救，尽快地脱离或拍灭火焰是至关重要的，如能争取在3s左右脱离或拍灭身上火焰，即使是人体通常无任何防护的暴露部位，一般也不致于造成损害容貌或破坏机体功能的深度烧伤。

本实验结果还表明，3种不同温度的火焰造成皮肤轻度与深度之间的烧伤，作用时间相差很短，只有几秒之差。在火灾事故中，常有救火人员在灭火过程中，造成自身大面积深度烧伤。根据本实验结果，救火人员如确有必要进入火场，又缺乏任何防护条件，宁可多次短时进入，也勿在火场内停留时间过久，这既有利于达到救火的目的，也可避免造成自身的严重烧伤。

**关键词** 灼伤；狗

## 参 考 文 献

1. 第三军医大学烧伤防治协作组主编。烧伤治疗学。北京：人民卫生出版社，1977：92
2. Matter P. Research in Burns. 1970：43
3. Muir K. Burns and their treatmant. Second edition. London, 1974：5
4. 吴公良，主编，野战外科学。上海：上海科学技术出版社，1981：92

（收稿：1991-09-09，修回：1992-01-27）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net