DOI:10.16016/j.1000-5404.1989.05.014

技术与方法

大鼠烟雾吸入性损伤模型

王 敦 冯中明 刘旭盛 黎 鳌 杨宗城 姜坤元 魏钜菊 傅琼芳 刘明政 王振国

（西南医院 烧伤研究所）

吸入性损伤是烧伤病人常见的合并损伤，发生率和死亡率较高。为研究和探讨吸入性损伤的发病机理及防治措施，我们制成了烟雾吸伤的大鼠模型。介绍如下。

材料与方法

一、致伤设备（见图1）

1. 发烟罐：手提式高压锅改成。内装有1500W电炉，放24cm铝盆（盛发烟材料）。锅盖和侧壁各钻孔安10cm长的铁管，分别由皮管连于充气机和致伤室。

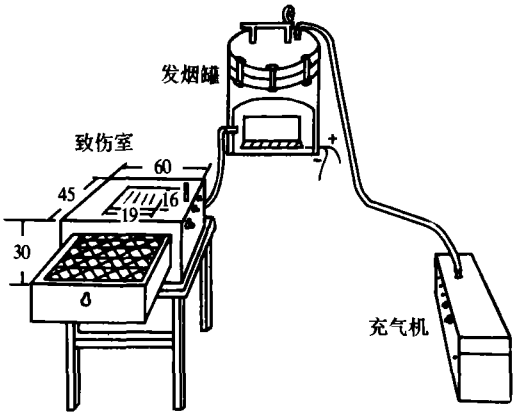


图1 致伤装置简图

2. 充气机：上海SC-Ⅰ型电动呼吸机改成，用于吹气充烟。

3. 致伤室：为抽屉式密封木箱，箱顶有一天窗，装有玻璃，便于观察致伤情况。箱前壁为一无底抽屉，致伤时放大鼠笼。箱内四角顶部装有4个白炽灯，用于控制温度和观察照明。箱顶两侧分别装有温度计和取样管。

4. 大鼠笼：铁丝编成，40×30×10cm³，分为左右两排，每排5格，每格可装1只大鼠。

二、动物分组

健康大白鼠，250～300g，雌雄各半。随机分成正常对照组、伤后15'、30'、1h、2h、4h、6h和12h致伤组，每组10只。

三、致伤方法

启动电炉预热发烟罐至出烟孔70℃，放入发烟材料（烤干的松木锯沫100g加煤油30ml，拌匀）。5'后启动充气机(20次/min，600ml/次)，向致伤室内充烟5'，立即放入大鼠开始致伤，致伤室内保持30℃。第1次致伤5'，取出大鼠间歇5'，再致伤5'，同法致伤3次，间歇2次，每次5'。即“5'—5'—5'—5'—5'”方式致伤。

观察指标与结果

一、烟雾中O_2和CO浓度

定时抽取烟雾标本用SC-3气相色谱仪测定。如表1所示，在整个致伤过程中致伤室内C_2和CO浓度较恒定，各时相点离散度也较小。

表1 烟雾中O_2和CO浓度 ($\bar{X}\pm SD$)

	致伤前	第1次致伤	第2次致伤	第3次致伤
C_2(%)	17.29±0.67	16.81±1.15	17.12±1.69	15.99±0.87
CO(%)	2.87±0.49	2.74±0.33	2.69±0.38	2.88±0.44

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

二、病理检查

伤后定时放血活杀取肺作肉眼和光镜检查发现，气管、支气管和双肺充血、淤血、水肿、出血和白细胞聚集及浸润。伤后1 h内以充血淤血为主，2 h后以水肿和出血为主。肺出血为72.5%，肺水肿为75%，其中伤后2 h内肺水肿发生率为45%，4 h后达100%。各时相点所有致伤动物双肺均有大量的白细胞聚集和浸润，典型者呈“淋巴小结样结构”。

三、血气的变化

如表2所见，伤后PaO_2和HbCO变化较著；pH仅伤后15'和30'显著低于伤前，$PaCO_2$改变不太明显。

表2 血气的变化 ($\bar{x}\pm SD$)

	对照组	致伤组						
		15'	30'	1h	2h	4h	6h	12h
PaO_2 (kPa)	13.30 ±0.80	9.66** ±1.36	10.69** ±1.96	11.64* ±1.18	10.97** ±1.01	10.72** ±1.18	10.65** ±1.18	10.25** ±1.41
$PaCO_2$ (kPa)	5.80 ±0.51	5.83 ±0.52	5.79 ±0.70	5.88 ±0.76	6.04 ±0.82	5.79 ±0.49	5.92 ±0.63	6.10 ±0.57
酸度 (pH)	7.35 ±0.06	7.12** ±0.10	7.19** ±0.11	7.33 ±0.05	7.32 ±0.08	7.29 ±0.09	7.31 ±0.08	7.33 ±0.06
HbCO	0.08 ±0.01	0.42** ±0.06	0.35** ±0.05	0.28** ±0.07	0.14** ±0.06	0.12 ±0.06	0.11 ±0.04	0.07 ±0.02

* 或 * * 表示与对照组相差显著 ($P<0.05$) 或非常显著 ($P<0.01$)

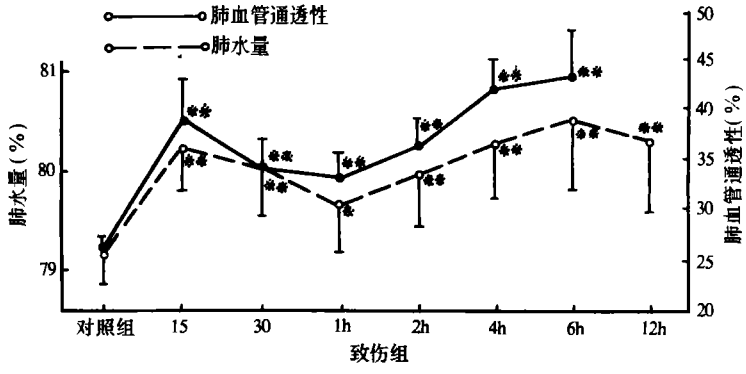


图2 肺水量和肺血管通透性的变化

* 表示与对照组相差显著，* * 表示与对照组相差非常显著

四、肺血管通透性和肺水量的改变

肺血管通透性采用^{131}I-标记的小牛血清白蛋白示踪，伤前按每克大鼠10000cpm经尾静脉注射，定时活杀取血和肺，按每克肺与每克血放射活性的百分率表示。肺水量按干/湿重法测定。

如图2所见，二者变化的时间一致，相关性较好 ($r=0.88$, $P<0.01$)。伤后15'出现第1个峰值，以后逐渐降低，2 h后再次升高，6 h达高峰。第1个峰值除与血管通透性增加有关外，可能主要因肺充血、淤血引起肺血量增多所致；而2h后的再次持续升高则主要是肺血管通透性增加的表现，这与病型改变一致。

讨 论

动物烟雾吸入伤模型目前主要采用插管法和烟箱法致伤，无论那种致伤方式，决定伤情的主要因素是发烟材料和致伤时间。理想的模型应具备3个特点：1. 达到预期的伤情；2. 模型稳定，易于复制；3. 死亡率低。

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

烟雾成分较复杂，起主要致伤作用的可能是醛类物质，它主要由木材发烟产生。本次选用松木锯沫加煤油发烟，煤油主要在于助燃并降低烟雾中CO浓度，煤油烟雾的CO浓度（0.2%）仅为木材烟雾（2.5%）的1/12.5，而醛类物质仅为木材烟雾的1/20，它几乎没有致伤作用。由于醛类成分测定较困难，因此本次仅测定O_2和CO浓度了解烟雾成分的稳定性，以便控制致伤条件。将烟箱内温度维持在30℃左右。一是便于掌握致伤条件，二是排除热力对伤情的影响。

烟雾致伤引起现场死亡的主要因素是窒息和CO中毒。最初我们采用7′—4′—7′方式两次致伤，煤油用量少时，死亡率高达30%；并发现第1次致伤时间长和CO浓度在3.5%以上时，死亡率明显增加。后来增加了煤油量，缩短每次致伤时间，改为3次致伤后，使死亡率降至9%，并未减轻伤情，却增加了模型的稳定性。

伤情验证表明，本模型基本达到了预期的伤情和存活时间，为研究烟雾吸入性损伤提供了一种经济、简便、稳定的小动物模型。

（收稿：1988.9.21；修回：1989.1.17）

脾动脉部份栓塞的实验研究

杨彤翰 马宏敏 蔡景修 王敖川 杨 桦 任师颜 （新桥医院 普外科）

国外70年代开展了全脾栓塞及脾部份栓塞治疗脾功能亢进和门脉高压症的研究。国内继86年武汉插管治疗会议之后，这方面的工作得到了进一步的开展。为了治疗脾功能亢进和某些血液病，我院于87年5月开始进行脾脏部份栓塞的动物实验研究，并于栓塞后分期分批取出脾脏标本进行组织学检查，近期结果较满意。现报道如下：

实验材料及方法

一、实验动物

20只健康成年混种犬，体重10～18kg。

二、插管方法

20只犬均在3%的戊巴比妥钠静脉全麻下取左侧腹直肌切口剖腹后，首先行门静脉插管测压，然后暴露脾动脉，直视下将脾动脉切开，插入F_6号导管，由导管内注入30%复方泛影葡胺10ml，摄片观察脾动脉各分支及脾窦的自然分布情况后，再由导管内注入栓塞剂，栓塞完毕，拔除导管，用7/0线间断吻合脾动脉切口，恢复脾动脉正常血液循环。

三、栓塞剂

1．采用直径150～200μ硅酸盐颗粒100～300mg，用生理盐水混匀，注入脾动脉，栓塞脾实质内微小动脉。2．明胶海绵1～1.5张，制成约1×1mm大小，混悬于生理盐水中注入。

四、栓塞范围的判断方法

栓塞后，再次行脾动脉造影摄片与栓塞前对比，观察栓塞的范围，本组要求栓塞范围为脾实质的50～70%，未达要求者立即补加栓塞剂。

五、门静脉压的测量方法

解剖出肠系膜上静脉的属支，插入内径为1mm的硅胶管，沿肠系膜上静脉主干，向上插入门静脉。测量门脉压后暂时结扎硅胶管，然后行脾动脉插管，脾栓塞完毕后开放原测压管，再次测量门脉压并记录实际值。

六、栓塞后脾脏标本的取出时间

20只犬分别在栓塞后1、2、3、4周及2、4、6月按上述方法先测门脉压力，然后取出脾脏标本，作组织学检查。除第1周取出2只犬的标本外，其余均为3只。

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