DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.04.010

分离效果是肯定的，原发吸入伤和继发伤有显著差别。

本研究的4个指标PaO_2、肺水含量、动态顺应性和静态肺扩张指数从肺换气功能、综合肺水量、气道阻力和肺泡扩张稳定性多方面考察了伤后早期肺灌洗控制继发性全身性损害反应的有效性，结果显示肺灌洗对病情进程的干预作用是积极的，可显著减轻犬一侧肺急性重度烟雾吸入伤时对侧肺损害程度，表明其有效减轻了烟雾吸入伤中继发性全身性损害反应。PaO_2是反映肺损伤治疗效果的一项重要的临床指标，但在本研究中受左肺灌洗液潴留和右肺伤情减轻两个不同方向的影响，综合作用的结局是在灌洗后早期灌洗组PaO_2显著低于未灌洗组，随着左肺存水的吸收，灌洗组犬PaO_2逐步上升，到伤后24 h已反超未灌洗组，有力证明了灌洗组犬右肺继发性损伤轻于未灌洗组犬。

参考文献：

[1] 谢尔凡，刘志远. 吸入性损伤的实验研究模型[A]. 见：黎 鳌，杨宗城，肖光夏，等 主编. 实验烧伤外科学[M]. 重庆：重庆大学出版社，1997. 226－234.
[2] Cindrick L L, Gore D C, Herndon D N, *et al*. Bronchoscopic lavage with perfluorocarbon decreases postprocedure hypoxemia in an ovine model of smoke inhalation[J]. J Trauma, 1999, 46(1): 129－135.
[3] Wang S, Lantz R C, Robledo R F, *et al*. Early alterations of lung injury following acute smoke exposure and 21-aminosteroid treatment[J]. Toxicol Pathol, 1999, 27(3): 334－341.
[4] Kimmel E C, Still K R. Acute lung injury, acute respiratory distress syndrome and inhalation injury: an overview[J]. Drug Chem Toxicol, 1999, 22(1): 91－128.
[5] Gribetz I, Frank N R, Avery M E. Static volume-pressure relations of excised lungs of infants with hyaline membrane disease, newborn and stillborn infants[J]. J Clin Invest, 1959, 38: 2 168－2 175.

（编辑 王 红）

经验与短篇

文章编号：1000-5404(2001)04-0392-01

小儿氯胺酮麻醉后异常高热死亡1例

A case died of abnormal hyperthermia after ketamine anesthesia in child

赵宝生，毕 敏 （第三军医大学附属西南医院麻醉科，重庆 400038）

男性患儿，1 $\frac{1}{12}$岁，体重8 kg，因发现双眼视物不清，以左眼角膜葡萄肿、右眼角膜白斑、右眼瞳孔闭锁入院，入院前经常感冒发热，但否认遗传性神经、肌肉及家族性恶性高热史。术前血小板计数(PLT)434×10^9/L，体温(T)36.5 ℃。术前0.5 h肌注苯巴比妥钠20 mg、东莨菪碱0.2 mg，入手术室后先肌注氯胺酮60 mg、哌替啶10 mg，15 min后又肌肉追加同样的药量，之后又3次静注氯胺酮15 mg。麻醉中患儿ECG、Bp、RR、SpO_2在正常范围，手术历时3 h，手术结束患儿清醒后送回病房。术后3 h患儿T 41.2 ℃，RR 64次/min，P 172次/min，心律齐，双肺未闻及罗音；给予50%酒精擦浴，肌注安乃近、非那根等降温处理，体温的波动在37.9～39.3 ℃，11 h后体温又高达41.3 ℃，呼吸急促，50～60次/min，P 180～200次/min，节律不齐，四肢肌张力高，继之出现鼻孔出血，抽血针眼处出血不止，确诊为DIC。实验室检查：K^+ 7.62 mmol/L，Na^+ 149 mmol/L，Cl^- 124 mmol/L，CO_2CP 25.4 mmol/L，血糖5.7 mmol/L，PLT 85×10^9/L，WBC 12.3×10^9/L，Ca^{2+}未出报告。不久后出现呼吸、心跳停止，经抢救无效于手术后19 h死亡。

作者简介：赵宝生(1962－)，男，陕西省咸阳市人，主管技师，主要从事静脉麻醉新药的临床应用方面的研究，发表论文6篇。电话：(023)68754000-73095

收稿日期：2000-06-13；修回日期：2000-12-20

尸解报告：①双肺弥漫性出血、水肿；②弥漫性脑水肿、神经细胞和胶质细胞变性；双侧小脑扁桃体疝；③多脏器淤血(脑、肾、脾、肠)；④动脉导管未闭。

讨论

高热是小儿最常见的急症之一，常与感染、免疫、环境或遗传有关[1]，也可由药物所致。其发病呈明显的年龄依赖性，90%在6个月至3岁内，4%在6个月以内，6%在3岁以后，这种年龄分布特点可能与脑发育或遗传因素紧密相关[2]。该患儿1 $\frac{1}{12}$岁，入院前经常感冒发热，且染发多种眼科疾病，手术麻醉后又高热不退，可能与脑发育或存在某种基因或免疫缺陷有关。

恶性高热(MH)多以麻醉药为促发因素，引起突发性高热和骨骼肌代谢亢进为特点的综合症，其死亡率高达60%，以小儿多见[3]。剧烈运动和大量儿茶酚胺释放可激发MH[4]。氯胺酮麻醉后可出现肌张力增加、四肢不自主活动、儿茶酚胺释放增加；肌肉僵硬直接刺激骨骼肌产生颤搐张力，可干扰Ca^{2+}的结合与流动，同氟烷和琥珀胆碱触发的MH时Ca^{2+}离子改变[5]有相似之处。氯胺酮单次静注后消除半期为2.5 h或更长[3]，该患儿在氯胺酮麻醉手术后3 h出现异常高热，并伴肌张力增高，

（下转394页）

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

2 结果

2.1 心肺脏器血管通透性的变化

正常大鼠心肺血管通透性分别为1.98±0.37、2.73±0.45，严重烧伤后增加，在烫伤后6～12 h(PBH)达高峰，烧伤后即行切痂能明显降低心肺血管通透性的增高，见表1。

表1 烧伤早期切痂组心肺血管通透性

Tab 1 Vascular permeability of rat heart and lung in early postburn escharectomy group

Group	Organ	3 PBH	6 PBH	12 PBH	24 PBH
A	Heart	4.76±0.59	6.57±0.83	5.33±0.42	3.22±0.51
	Lung	6.38±0.46	8.47±0.62	6.24±0.73	5.73±0.62
B	Heart	4.63±0.91	5.12±0.47 *	3.61±0.45 *	2.13±0.42 *
	Lung	5.41±0.83 **	6.22±0.59 *	4.16±0.44 *	3.51±0.59 *

PBH: Post burn hour ; *: $P<0.01$, **: $P<0.05$ *vs* A group

2.2 烧伤血清对内皮细胞单层通透性影响

正常大鼠血清与体外培养的内皮细胞同孵育24 h，内皮单层通透性为18±7，在严重烧伤大鼠血清刺激下，内皮单层通透性即显著升高，烧伤早期切痂后血清对内皮细胞单层通透性影响减弱，见表2。

表2 烧伤血清刺激后不同时间单层内皮通透性

Tab 2 Permeability of monolayer endothelium in different time after stimulating with postburn sera

Group	6 PBH	12 PBH	24 PBH
A	83±6	63±7	71±8
B	65±3	48±5 *	38±5 *

*: $P<0.01$ *vs* A group

3 讨论

严重烧伤后毛细血管通透性增加，是导致烧伤早期休克，缺血缺氧损害的重要原因，本实验证实大鼠严重烧伤后心肺通透性即显著增加，在伤后24 h内尚未完全恢复，表明烧伤后毛细血管通透性增加不仅发生在热力损伤局部，也发生于远隔烧伤区的组织脏器[3]；引起烧伤后脏器毛细血管通透性增加的原因复杂，近年来研究证实烧伤血清可导致体外培养的内皮单层通透性增高[4]，血液中各种损害因子是其重要因素，而这些损害因子一部分可能来自于烧伤组织。本实验证实烧伤早期切痂能有效地降低烧伤后早期脏器组织血管通透性的增加；切痂后烧伤血清对内皮单层通透性影响比非切痂组血清明显降低。我们既往研究表明痂下水肿液能损伤内皮细胞、导致内皮细胞单层通透性增加[5]。烧伤早期切痂在切痂时将烧伤坏死组织切除，并减少了痂下水肿液，阻断了创面及痂下水肿液中大量的损害因子进入全身血液循环，使循环血液中导致血管通透性增加的损害因子降低，从而降低脏器血管通透性的增加。

参考文献：

[1] 杨宗城. 烧伤早期脏器损害发病机制的探讨[J]. 解放军医学杂志, 1998, 23(2): 84－87.

[2] 郭振荣, 盛志勇. 慎重稳妥地开展大面积烧伤休克期切痂植皮[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1998, 94(5): 321－322.

[3] Michael A, Vider D E, Brown, *et al*. Local skin burn causes systemic (lung and kidney) endothelial cell injury reflected by increased circulation and decreased tissue factor Ⅷ-related antigen[J]. Surgery, 1989, 106(2): 310－317.

[4] 高建川, 杨宗城, 黎 鳌, 等. 烧伤大鼠血清对血管内皮细胞通透性的影响[J]. 解放军医学杂志, 1997, 22(1): 36－39.

[5] 李志清, 任加良, 周一平, 等. 烧伤痂下水肿液对内皮单层通透性的影响[J]. 中华创伤杂志, 1999, 15(5): 357－359.

(编辑 陈聪连)

(上接392页)

常规降温效果不佳，血小板计数成倍减少，继之出现凝血障碍(DIC)、肺水肿、脑水肿、血K^+增高，最终导致多器官衰竭而死亡，与有关恶性高热的论述相似[3,4]，但因未测定出血Ca^{2+}及肌酸磷酸激酶(CPK)的变化，且CO_2CP也不高，还不能肯定就是恶性高热。

术前药东莨菪碱用后可出现嗜睡、口干、体温升高等不良反应，过量可引起谵妄、躁动甚至惊厥，但用巴比妥类或水合氯醛可解救[6]，而该患儿在注射东莨菪碱6.5 h后出现异常高热，且常规降温处理无效，不太象东莨菪碱所致。

对高热易感病人麻醉时，应避免使用卤族全麻药、氯胺酮和去极化肌松药[3]。氯胺酮用于小儿麻醉时体温可升高[7]，需连续监测体温、氧饱和度，遇到原因不明的高热时，应立即进行血气分析，查血K^+、Ca^{2+}、CPK及监测$P_{ET}CO_2$，以早期确诊。对有遗传性骨骼肌疾病及经常感冒发烧的患儿，应慎用氯胺酮。如为恶性高热，在吸入纯氧的同时，纠正酸中毒，物理降温，必要时普鲁卡因胺15 mg/kg静注或丹曲林1～2 mg/kg静注[3,4]。

关键词：高热；氯胺酮；麻醉；小儿
中图法分类号：R971.2 文献标识码：B

参考文献：

[1] 李瑞林, 郭亚乐. 热性惊厥的遗传学研究现状(综述)[J]. 国外医学：儿科学分册, 2000, 27(4): 186.

[2] Scheffer I E, Berkovic S F. Generalized epilepsy with febrile seizures plus. A genetic disorder with heterogeneous clinical phenotypes[J]. Brain, 1997, 120(Pt3): 479－490.

[3] 刘俊杰, 赵 俊 主编. 现代麻醉学[M]. 第2版. 北京：人民卫生出版社, 1998. 582－583, 287.

[4] 郑斯聚. 恶性高热[J]. 中华麻醉学杂志, 1996, 16(2): 92－93.

[5] 叶平安, 朱银南 著. 实用麻醉药理学[M]. 西安：陕西科学技术出版社, 1995. 361－362, 731.

[6] 容健材, 廖锡麟 主编. 新编药理学[M]. 南京：江苏科学技术出版社, 1990. 154－155.

[7] 由品英 编译. 麻醉科基本理论与考题解[M]. 北京：人民卫生出版社, 1984. 137.

(编辑 陈聪连)

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