

· 论 著 ·

西维来司钠对重度烧冲复合伤犬急性肺损伤的影响

王一贺 杨红明 胡泉 侯玉森 罗红敏 刘玲英



【摘要】 目的 观察并探讨西维来司钠在重度烧冲复合伤犬急性肺损伤中的作用。方法 将 32 只清洁级健康雄性 Beagle 犬按随机数字表法分为未致伤组、复合伤对照组、复合伤 + 小剂量西维来司钠组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组, 每组 8 只。除未致伤组不致伤外, 其余 3 组犬均致重度烧冲复合伤, 伤后均按 Parkland 公式输入生理盐水; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬同时再分别给予西维来司钠 $0.5, 2.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 治疗, 均为 24 h 连续静脉滴注, 持续 2 d。对复合伤犬, 伤后 6 h 行 CT 检查观察肺部损伤情况; 伤后 2、6、12、24、48 h, 监测平均动脉压 (MAP)、呼吸频率 (RR)、血管外肺水 (EVLW)、肺血管通透性指数 (PVPI)、 PaO_2 、 PaCO_2 , ELISA 法检测血清中性粒细胞弹性蛋白酶 (NE) 及 $\text{TNF-}\alpha$ 、IL-8 浓度; 伤后 48 h 将犬放血处死取肺组织测算肺湿干质量比。未致伤组犬于以上相同时相点行相关检测。对数据进行重复测量方差分析和 LSD 检验。**结果** (1) 复合伤对照组和复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬部分扫描层次内有渗出性改变, 未致伤组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬各扫描层次均未见明显异常。(2) 4 组犬各时相点 MAP 组间两两比较差异均无统计学意义 (P 值均大于 0.05)。未致伤组犬各时相点 RR 值与另 3 组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 3 组复合伤犬伤后 6、12、24、48 h EVLW 和 PVPI 与未致伤组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 12、24、48 h RR 值、EVLW 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h PVPI 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。(3) 未致伤组犬各时相点 PaO_2 、 PaCO_2 与另 3 组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 12、24、48 h PaO_2 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h PaCO_2 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。(4) 未致伤组犬各时相点 NE (伤后 2 h 除外)、 $\text{TNF-}\alpha$ 、IL-8 与另 3 组比较均差异明显 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。伤后 2、6、12、24、48 h, 未致伤组、复合伤对照组、复合伤 + 小剂量西维来司钠组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬的 NE 分别为 (69 ± 21) 、 (83 ± 24) 、 (80 ± 20) 、 (75 ± 17) 、 (72 ± 27) pg/mL, (66 ± 24) 、 (196 ± 20) 、 (231 ± 26) 、 (252 ± 25) 、 (266 ± 22) pg/mL, (71 ± 22) 、 (180 ± 27) 、 (214 ± 21) 、 (194 ± 24) 、 (218 ± 20) pg/mL, (68 ± 22) 、 (136 ± 24) 、 (153 ± 22) 、 (146 ± 26) 、 (150 ± 28) pg/mL。复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬伤后 6、12、24、48 h NE 与复合伤对照组、复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h $\text{TNF-}\alpha$ 与复合伤对照组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h IL-8 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。(5) 伤后 48 h, 复合伤 + 小剂量西维来司钠组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬肺湿干质量比与复合伤对照组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 烧冲复合伤后早期应用西维来司钠 (尤其是大剂量) 可以改善血气分析指标、减轻肺水肿、降低血清中炎症因子水平, 达到保护肺组织的治疗效果。

【关键词】 烧伤; 急性肺损伤; 西维来司钠; 烧冲复合伤

Effects of sivelestat on acute lung injury in dogs with severe burn-blast combined injury Wang Yihe,

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2014.02.015

基金项目:首都医学发展科研基金(2009-2040)

作者单位:100048 北京,解放军总医院第一附属医院全军烧伤研究所

通信作者:杨红明,Email:hmyang126@126.com,电话:010-66867973

Yang Hongming, Hu Quan, Hou Yusen, Luo Hongmin, Liu Lingying. Burn Institute, the First Hospital Affiliated to the PLA General Hospital, Beijing 100048, China

Corresponding author: Yang Hongming, Email: hmyang126@126.com, Tel: 010-66867973

【Abstract】 Objective To observe and study the effects of sivelestat on acute lung injury in dogs with severe burn-blast combined injury. **Methods** Thirty-two male beagle dogs of clean grade were divided into 4 groups: uninjured group (U), combined injury control group (CIC), combined injury + low dose of sivelestat group (CI + LS), combined injury + high dose of sivelestat group (CI + HS), with 8 dogs in each group. Except for the dogs in group U which were not injured, the dogs in the other 3 groups were inflicted with severe burn-blast combined injury. According to the Parkland formula, the dogs in groups U and CIC were infused with physiological saline, and the dogs in groups CI + LS and CI + HS received sivelestat with the dosage of 0.5 and 2.0 mg · kg⁻¹ · h⁻¹ respectively in addition. The 24 h continuous intravenous infusion was carried out for 2 days. At post injury hour (PIH) 6, CT scanning was conducted to observe the lung damage. At PIH 2, 6, 12, 24, and 48, mean arterial pressure (MAP), respiratory rate (RR), extra vascular lung water (EVLW), pulmonary vascular permeability index (PVPI), PaO₂, and PaCO₂ were measured; the contents of neutrophil elastase (NE), IL-8, and TNF-α were determined by ELISA. At PIH 48, all the dogs were sacrificed, and the lung tissues were harvested to measure the wet to dry lung weight ratio. The same examination was carried out in the dogs of the group U at the same time points. Data were processed with analysis of variance of repeated measurement and LSD test. **Results** (1) CT images showed some exudative lesions in the dogs of groups CIC and CI + LS but not in the dogs of groups U and CI + HS. (2) No statistically significant differences were observed in MAP at each time point between every two groups (with *P* values above 0.05). The RR values in group U were significantly different from those of the other 3 groups at all time points (with *P* values below 0.05). The values of EVLW and PVPI in 3 combined injury groups were significantly different from those in group U at PIH 6, 12, 24, and 48 (with *P* values below 0.05). The values of RR and EVLW in group CI + LS were significantly different from those in group CI + HS at PIH 12, 24, and 48 (with *P* values below 0.05). The values of PVPI in group CI + LS were significantly different from those in group CI + HS at PIH 24 and 48 (with *P* values below 0.05). (3) The levels of PaO₂ and PaCO₂ showed significant differences between group U and the other 3 groups at each time point (with *P* values below 0.05). The levels of PaO₂ in group CI + LS were significantly different from those in CI + HS group at PIH 12, 24, and 48 (with *P* values below 0.05). The level of PaCO₂ showed significant differences between group CI + LS and group CI + HS at PIH 24 and 48 (with *P* values below 0.05). (4) The contents of NE (except for PIH 2), TNF-α, and IL-8 showed significant differences between group U and the other 3 groups at each time point (*P* < 0.05 or *P* < 0.01). At PIH 2, 6, 12, 24, and 48, the contents of NE in groups U, CIC, CI + LS, and CI + HS were respectively (69 ± 21), (83 ± 24), (80 ± 20), (75 ± 17), (72 ± 27) pg/mL; (66 ± 24), (196 ± 20), (231 ± 26), (252 ± 25), (266 ± 22) pg/mL; (71 ± 22), (180 ± 27), (214 ± 21), (194 ± 24), (218 ± 20) pg/mL; (68 ± 22), (136 ± 24), (153 ± 22), (146 ± 26), (150 ± 28) pg/mL. NE values in group CI + HS were statistically different from those in groups CIC and CI + LS at PIH 6, 12, 24, and 48 (with *P* values below 0.05). The contents of TNF-α in group CI + LS were statistically different from those in groups CIC and CI + HS at PIH 24 and 48 (with *P* values below 0.05). The contents of IL-8 in group CI + LS were statistically different from those in group CI + HS at PIH 24 and 48 (with *P* values below 0.05). (5) At PIH 48, the wet to dry lung weight ratio of group CIC was statistically different from that in group CI + LS or group CI + HS (with *P* values below 0.05); there was also difference between group CI + LS and group CI + HS (*P* < 0.05). **Conclusions** Sivelestat, especially in a high dose, exerts a protective effect in acute lung injury after burn-blast combined injury through improving the index of blood gas analysis, ameliorating pulmonary edema, and lowering the production of pro-inflammatory mediators.

【Key words】 Burns; Acute lung injury; Sivelestat; Burn-blast combined injuries

由热力和冲击波共同作用所导致的烧冲复合伤,是日常与战时常见的创伤类型之一^[1]。严重烧冲复合伤患者的特点之一是肺功能障碍出现早且进展迅速^[2]。既往研究证实,烧冲复合伤后肺组织可出现大量中性粒细胞浸润^[3],活化的中性粒细胞嗜苯胺蓝颗粒所释放的弹性蛋白酶即中性粒细胞弹性蛋白酶(NE),是引起或加重急性肺损伤的关键炎症因子^[4]。西维来司钠是一种人工合成的 NE 特异性

抑制剂,可有效抑制肺组织中 NE 的表达^[5]。本实验将西维来司钠引入到烧冲复合伤的救治中,观察其对重度烧冲复合伤犬肺功能指标和炎症反应的影响,为将其用于临床救治提供依据。

1 材料与方法

1.1 动物及主要材料来源

32 只清洁级健康雄性 Beagle 犬,体质量(10.2 ±

0.7) kg, (20.5 ± 2.0) 个月龄, 购自北京玛斯生物技术有限公司, 许可证号: SCXK 2011-0003。脉搏轮廓心排量 plus 容量监护仪购自德国 Pulsion 公司, 凝固汽油购自北京昌化精细化工厂。西维来司钠购自上海汇伦生命科技有限公司, 批号: 20110601。

1.2 动物分组

本实验经本单位伦理委员会批准。32 只犬常规饲养 1 周后按随机数字表法分为 4 组: 未致伤组、复合伤对照组、复合伤 + 小剂量西维来司钠组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组, 每组 8 只。

1.3 模型制备

各组犬术前禁食禁饮 8 h。肌内注射 5 g/L 盐酸氯胺酮注射液 8 mg/kg 基础麻醉, 术中应用 10 g/L 丙泊酚注射液 2 mg · kg⁻¹ · h⁻¹ 维持麻醉, 取仰卧位固定, 常规备皮、消毒铺巾, 行右侧颈外静脉置管术。术中暴露右颈外静脉, 远心端结扎, 近心端置入深静脉双腔导管用于麻醉及定时抽血; 于甲状腺下气管旁暴露右颈动脉, 同样远心端结扎, 近心端置入动脉导管, 用于定时抽血及连接容量监护仪监测相关指标, 2 个导管经由皮下隧道开口于右耳后。

48 h 后, 在中国兵器工业第二〇八研究所 5 g 8701 炸药柱为爆炸源, 将 3 组复合伤犬于正常站立位用绳子固定在铁架上, 呈三角形排开置于爆炸源周围, 左侧胸壁距离爆炸源 50 cm, 10 g/L 丙泊酚 2 mg · kg⁻¹ · h⁻¹ 静脉麻醉成功后爆炸^[6], 致中度冲击伤^[7]。随后背部、四肢涂抹凝固汽油, 火焰烧灼 30 s, 湿棉布灭火^[8], 致 (34 ± 4)% TBSA III 度烧伤 (经病理切片证实)。未致伤组犬手术置管后一同送往爆炸场地但不致伤。

1.4 治疗方法

伤后即刻 3 组犬及未致伤组犬同一时相点均按 Parkland 公式输入生理盐水, 复合伤 + 小剂量西维来司钠组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬补液同时分别给予西维来司钠 0.5、2.0 mg · kg⁻¹ · h⁻¹, 均为 24 h 连续静脉滴注, 持续 2 d。未致伤组犬与另 3 组犬在同一时相点进行如下检测。

1.5 观测指标

1.5.1 肺部大体损伤情况 伤后 6 h, 每组抽取 1 只犬行普通 CT 检查观察肺部损伤情况。

1.5.2 血流动力学参数 伤后 2、6、12、24、48 h, 监测各组犬平均动脉压 (MAP)、呼吸频率 (RR)、血管外肺水 (EVLW) 及肺血管通透性指数 (PVPI)。

1.5.3 血气分析 伤后 2、6、12、24、48 h, 在非麻醉状态下, 对每组犬通过外置的动脉导管取 2 mL 动

脉血, 测定 PaO₂ 和 PaCO₂。计算复合伤对照组犬氧合指数 (OI) [PaO₂ ÷ 吸氧浓度分数 (0.21)]。以 200 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) < OI ≤ 300 mmHg 作为模型建立成功标准^[9]。

1.5.4 血清中 NE、TNF-α、IL-8 浓度 伤后 2、6、12、24、48 h, 对每组犬经颈部静脉导管收集全血标本 2 mL, -4 °C 条件下 1 500 × g 离心 20 min 后取上清。ELISA 法检测血清中 NE 及 TNF-α、IL-8 浓度, 操作按照试剂盒说明书进行。

1.5.5 肺湿干质量比 伤后 48 h 将各组犬放血处死, 取部分左上叶肺组织置于锡箔纸上用天平称湿质量, 再置于 60 °C 烤箱 3 d 后称干质量, 计算肺标本湿干质量比 (肺组织湿质量 ÷ 肺组织干质量)。

1.6 统计学处理

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 SPSS 17.0 统计软件行重复测量方差分析和 LSD 检验 (软件自动略去该统计量值)。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肺部大体损伤情况

伤后 6 h, 复合伤对照组和复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬部分扫描层次内有渗出性改变, 未致伤组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬各扫描层次均未见明显异常。见图 1。



图 1 3 组复合伤犬伤后 6 h 及未致伤组犬同时相点胸部 CT 检查结果。a、b. 分别为未致伤组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬肺部, 未见明显异常; c、d. 分别为复合伤对照组犬肺部双下肺野和复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬右肺野内斑片状磨玻璃样改变 (→)

2.2 血流动力学参数

4 组犬各时相点 MAP 组间两两比较, 差异均无统计学意义 (P 值均大于 0.05)。见表 1。

未致伤组犬各时相点 RR 值与另 3 组比较, 差异均有统计学意义 (P 值均小于 0.05), 复合伤对照组犬伤后 6、12、24、48 h RR 值与复合伤 + 小剂量西维来司钠组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 12、24、48 h RR 值与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 2。

3 组复合伤犬伤后 6、12、24、48 h EVLW 与未致伤组犬比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤对照组犬伤后 6、12、24、48 h EVLW 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组比

较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬 EVLW 伤后 12、24、48 h 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 3。

3 组复合伤犬伤后 6、12、24、48 h PVPI 与未致伤组犬比较均差异明显 (P 值均小于 0.05); 复合伤对照组犬伤后 48 h PVPI 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 伤后 6、12、24、48 h PVPI 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05); 复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h PVPI 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 4。

2.3 血气分析指标

复合伤对照组伤后 2、6、12、24、48 h OI 值分别

表 1 4 组犬不同时相点平均动脉压比较 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	89 ± 9	92 ± 10	92 ± 11	94 ± 12	91 ± 12
复合伤对照组	8	93 ± 10	91 ± 11	90 ± 11	88 ± 12	86 ± 13
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	96 ± 7	97 ± 8	93 ± 9	91 ± 10	87 ± 11
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	94 ± 9	93 ± 10	89 ± 11	88 ± 11	87 ± 12

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组平均动脉压水平; 1 mmHg = 0.133 kPa; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 0.388, P > 0.05$; 时间因素主效应, $F = 0.171, P > 0.05$; 两者交互作用, $F = 0.686, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 0.500, P > 0.05$; 时间因素主效应, $F = 1.933, P > 0.05$; 两者交互作用, $F = 0.054, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 0.125, P > 0.05$; 时间因素主效应, $F = 12.740, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 0.647, P > 0.05$

表 2 4 组犬不同时相点呼吸频率比较 (次/min, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	17.0 ± 2.5	16.5 ± 3.0	17.5 ± 3.0	17.5 ± 2.5	18.5 ± 2.5
复合伤对照组	8	27.5 ± 2.0 ^a	39.6 ± 5.5 ^a	36.0 ± 2.5 ^a	35.6 ± 4.5 ^a	35.0 ± 3.5 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	26.5 ± 2.0 ^a	33.0 ± 2.0 ^{ab}	32.5 ± 3.0 ^{ab}	31.0 ± 2.5 ^{ab}	29.5 ± 2.0 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	28.0 ± 3.5 ^a	32.5 ± 3.5 ^{ab}	28.0 ± 2.5 ^{abc}	26.5 ± 3.0 ^{abc}	24.5 ± 2.5 ^{abc}

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组呼吸频率水平; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 420.500, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 14.077, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 17.154, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 31.727, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 36.812, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 3.043, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 6.213, P > 0.05$; 时间因素主效应, $F = 169.286, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 66.429, P < 0.01$; 与未致伤组比较, ^a $P < 0.05$; 与复合伤对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, ^c $P < 0.05$

表 3 4 组犬不同时相点血管外肺水比较 (mL/kg, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	6.7 ± 0.4	6.8 ± 0.4	6.6 ± 0.5	6.6 ± 0.3	6.7 ± 0.5
复合伤对照组	8	6.6 ± 0.3	8.9 ± 0.4 ^a	9.6 ± 0.5 ^a	9.5 ± 0.3 ^a	9.2 ± 0.4 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	6.7 ± 0.3	7.7 ± 0.5 ^{ab}	8.5 ± 0.4 ^{ab}	8.3 ± 0.5 ^{ab}	7.8 ± 0.3 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	6.8 ± 0.5	7.5 ± 0.4 ^{ab}	7.8 ± 0.5 ^{abc}	7.5 ± 0.6 ^{abc}	7.3 ± 0.5 ^{abc}

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组血管外肺水水平; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 233.943, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 39.814, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 45.130, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 45.249, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 99.429, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 9.530, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 6.880, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 47.487, P > 0.05$; 两者交互作用, $F = 5.607, P > 0.05$; 与未致伤组比较, ^a $P < 0.05$; 与复合伤对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, ^c $P < 0.05$

为:295、243、276、290、281 mmHg,均大于 200 mmHg 且小于 300 mmHg,证明存在肺功能障碍,模型建立成功。

未致伤组犬各时相点 PaO₂ 与另 3 组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05);复合伤对照组犬伤后 12、24、48 h PaO₂ 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05),伤后 6、12、24、48 h PaO₂ 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05);复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 12、24、48 h PaO₂ 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05)。3 组复合伤犬 PaO₂ 均从伤后 2 h 开始大幅下降,之后逐渐回升。见表 5。

未致伤组犬各时相点 PaCO₂ 与另 3 组比较,差异均有统计学意义 (*P* 值均小于 0.05),复合伤对照组犬伤后 12、24、48 h PaCO₂ 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较,差异均有统计学意义 (*P* 值均小于 0.05),复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h PaCO₂ 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05)。3 组复合伤犬 PaCO₂ 伤后均逐渐降低,于伤后 12 h 起逐渐回升。见表 6。

2.4 血清 NE、TNF-α、IL-8 浓度

未致伤组犬伤后 6、12、24、48 h NE 与另 3 组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05),复合伤对照组犬伤后 24、48 h NE 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较均差异明显 (*P* 值均小于 0.05),复合伤 + 大剂

表 4 4 组犬不同时相点肺血管通透性指数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.5	2.8 ± 0.3	2.9 ± 0.5	2.8 ± 0.4
复合伤对照组	8	2.8 ± 0.5	4.5 ± 0.3 ^a	4.9 ± 0.5 ^a	5.5 ± 0.6 ^a	6.1 ± 0.5 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	2.9 ± 0.5	4.2 ± 0.5 ^a	4.5 ± 0.4 ^a	5.4 ± 0.5 ^a	5.1 ± 0.4 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	2.8 ± 0.3	3.8 ± 0.4 ^{ab}	4.1 ± 0.5 ^{ab}	4.7 ± 0.5 ^{abc}	4.3 ± 0.4 ^{abc}

注:为避免批间差异,在复合伤组伤后各时相点下,均同时检测了未致伤组肺血管通透性指数水平;未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 351.759, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 42.713, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 34.881, *P* < 0.01;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 12.078, *P* < 0.05;时间因素主效应, *F* = 122.005, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 3.506, *P* > 0.05;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, *F* = 65.108, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 63.747, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 1.856, *P* < 0.01;与未致伤组比较,^a*P* < 0.05;与复合伤对照组比较,^b*P* < 0.05;与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较,^c*P* < 0.05

表 5 4 组犬不同时相点 PaO₂ 比较 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	95 ± 4	93 ± 4	95 ± 4	93 ± 4	95 ± 5
复合伤对照组	8	62 ± 5 ^a	51 ± 4 ^a	58 ± 4 ^a	61 ± 4 ^a	59 ± 4 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	62 ± 5 ^a	56 ± 5 ^a	63 ± 5 ^{ab}	69 ± 4 ^{ab}	78 ± 4 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	64 ± 5 ^a	60 ± 5 ^{ab}	68 ± 5 ^{abc}	74 ± 5 ^{abc}	85 ± 5 ^{abc}

注:为避免批间差异,在复合伤组伤后各时相点下,均同时检测了未致伤组 PaO₂ 水平;1 mmHg = 0.133 kPa;未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 48.697, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 1.833, *P* > 0.05;两者交互作用, *F* = 1.929, *P* > 0.05;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 46.936, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 45.974, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 2.316, *P* > 0.05;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, *F* = 116.232, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 65.975, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 0.640, *P* > 0.05;与未致伤组比较,^a*P* < 0.05;与复合伤对照组比较,^b*P* < 0.05;与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较,^c*P* < 0.05

表 6 4 组犬不同时相点 PaCO₂ 比较 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	41 ± 5	39 ± 5	40 ± 5	40 ± 5	40 ± 4
复合伤对照组	8	29 ± 5 ^a	26 ± 5 ^a	27 ± 4 ^a	26 ± 4 ^a	28 ± 4 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	30 ± 5 ^a	26 ± 4 ^a	28 ± 4 ^a	27 ± 5 ^a	29 ± 5 ^a
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	32 ± 5 ^a	27 ± 5 ^a	31 ± 4 ^{ab}	34 ± 4 ^{abc}	35 ± 4 ^{abc}

注:为避免批间差异,在复合伤组伤后各时相点下,均同时检测了未致伤组 PaCO₂ 水平;1 mmHg = 0.133 kPa;未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 242.074, *P* < 0.01;时间因素主效应, *F* = 0.939, *P* > 0.05;两者交互作用, *F* = 0.643, *P* > 0.05;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, *F* = 0.682, *P* > 0.05;时间因素主效应, *F* = 3.272, *P* > 0.05;两者交互作用, *F* = 0.161, *P* > 0.05;复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, *F* = 10.990, *P* > 0.05;时间因素主效应, *F* = 6.943, *P* < 0.01;两者交互作用, *F* = 3.153, *P* > 0.05;与未致伤组比较,^a*P* < 0.05;与复合伤对照组比较,^b*P* < 0.05;与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较,^c*P* < 0.05

量西维来司钠组犬伤后 6、12、24、48 h NE 与复合伤对照组、复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 7。

未致伤组犬各时相点 TNF- α 与另 3 组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤对照组犬伤后 12、24、48 h TNF- α 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h TNF- α 与复合伤对照组、复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 8。

未致伤组犬各时相点 IL-8 与另 3 组比较均差异明显 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 复合伤对照组犬伤后 24、48 h IL-8 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05), 伤后 6、12、24、48 h IL-8 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明

显 (P 值均小于 0.05); 复合伤 + 小剂量西维来司钠组犬伤后 24、48 h IL-8 与复合伤 + 大剂量西维来司钠组比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。见表 9。

2.5 肺湿干质量比

未致伤组犬肺湿干质量比为 6.1 ± 0.6 。复合伤 + 小剂量西维来司钠组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬肺湿干质量比分别为 7.9 ± 0.7 和 7.2 ± 0.8 , 与复合伤对照组 (8.6 ± 0.5) 比较均差异明显 (P 值均小于 0.05)。复合伤 + 大剂量西维来司钠组肺湿干质量比与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3 讨论

烧伤和冲击伤均可造成肺组织不同程度受损^[3]。肺不仅是烧伤早期通透性改变最为明显的脏

表 7 4 组犬不同时相点中性粒细胞弹性蛋白酶比较 (pg/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	69 ± 21	83 ± 24	80 ± 20	75 ± 17	72 ± 27
复合伤对照组	8	66 ± 24	196 ± 20 ^a	231 ± 26 ^a	252 ± 25 ^a	266 ± 22 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	71 ± 22	180 ± 27 ^a	214 ± 21 ^a	194 ± 24 ^{ab}	218 ± 20 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	68 ± 22	136 ± 24 ^{abc}	153 ± 22 ^{abc}	146 ± 26 ^{abc}	150 ± 28 ^{abc}

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组中性粒细胞弹性蛋白酶水平; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 3\,591.460, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 60.448, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 55.204, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 36.640, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 198.980, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 6.170, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 105.169, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 6.608, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 6.041, P < 0.05$; 与未致伤组比较, ^a $P < 0.05$; 与复合伤对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, ^c $P < 0.05$

表 8 4 组犬不同时相点 TNF- α 比较 (pg/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	44 ± 21	48 ± 20	42 ± 25	46 ± 20	47 ± 22
复合伤对照组	8	92 ± 20 ^a	226 ± 24 ^a	274 ± 22 ^a	326 ± 21 ^a	337 ± 21 ^a
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	93 ± 20 ^a	216 ± 22 ^a	256 ± 23 ^a	295 ± 21 ^{ab}	314 ± 20 ^{ab}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	95 ± 22 ^a	205 ± 24 ^a	238 ± 20 ^{ab}	263 ± 21 ^{abc}	274 ± 19 ^{abc}

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组 TNF- α 水平; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 2\,370.176, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 116.767, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 115.596, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 14.026, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 511.411, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 3.655, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 12.159, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 360.847, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 3.159, P > 0.05$; 与未致伤组比较, ^a $P < 0.05$; 与复合伤对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, ^c $P < 0.05$

表 9 4 组犬不同时相点 IL-8 比较 (pg/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	犬数(只)	伤后 2 h	伤后 6 h	伤后 12 h	伤后 24 h	伤后 48 h
未致伤组	8	56 ± 24	58 ± 24	68 ± 27	60 ± 30	68 ± 26
复合伤对照组	8	109 ± 27 ^a	267 ± 27 ^a	320 ± 26 ^a	376 ± 24 ^c	397 ± 27 ^c
复合伤 + 小剂量西维来司钠组	8	91 ± 28 ^a	246 ± 28 ^a	277 ± 30 ^a	336 ± 23 ^{bc}	361 ± 25 ^{bc}
复合伤 + 大剂量西维来司钠组	8	98 ± 30 ^a	186 ± 27 ^{ab}	197 ± 22 ^{ab}	219 ± 27 ^{bcd}	246 ± 28 ^{bcd}

注: 为避免批间差异, 在复合伤组伤后各时相点下, 均同时检测了未致伤组 IL-8 水平; 未致伤组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 3\,468.168, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 65.730, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 56.487, P < 0.01$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤对照组处理因素主效应, $F = 27.069, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 142.111, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 0.281, P > 0.05$; 复合伤 + 小剂量西维来司钠组与复合伤 + 大剂量西维来司钠组处理因素主效应, $F = 144.203, P < 0.01$; 时间因素主效应, $F = 91.874, P < 0.01$; 两者交互作用, $F = 9.941, P < 0.01$; 与未致伤组比较, ^a $P < 0.05$, ^c $P < 0.01$; 与复合伤对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与复合伤 + 小剂量西维来司钠组比较, ^d $P < 0.05$

器之一,亦是烧伤后炎症反应最重的脏器之一,可进而引发或加重全身炎症反应^[10]。由于肺是最大的空腔脏器,所以冲击波的负压对其影响最重。烧冲复合伤时肺主要的病理生理变化如下:(1)炎症反应重。电镜下可观察到烧冲复合伤后肺泡腔内大量中性粒细胞聚集。血液中可检测到 TNF- α 、IL-6、IL-8 以及内皮素 1 等炎症因子表达上调^[11]。(2)肺血管通透性显著增加。有学者通过⁹⁹Tc^m-人聚蛋白标记方法检测肺血管通透性,结果显示烧冲复合伤后肺组织血管通透性较单纯烧伤或单纯冲击伤显著增高^[12]。(3)肺组织毛细血管的内皮细胞受损更严重,甚至有碎裂现象^[13]。(4)凝血系统障碍。烧冲复合伤患者存在不同程度的凝血机制异常表现,使得肺泡毛细血管内出血难以控制,加重肺出血^[14]。在这些病理生理变化中,过度的炎症反应是导致血管通透性增加、内皮细胞损伤和凝血功能异常的主要原因,最终可以严重影响肺的通气换气功能,影响机体氧供,导致脏器缺氧,诱发休克。所以,尽早抑制体内促炎因子过度释放,减轻炎症反应是烧冲复合伤急性肺损伤以及抗休克治疗的关键步骤。

Chai 等^[7]研究证实,烧冲复合伤大鼠伤后肺泡灌洗液中 NE 的活性迅速升高,伤后 2 d 达峰值。不断增多的 NE 通过多种途径增强中性粒细胞在肺组织中的黏附与活化,导致大量 NE、氧自由基及炎症介质的释放及肺组织损伤。大量释放的 NE 同时还会破坏细胞间的紧密连接和细胞间的基底膜,一方面造成血管通透性增加,形成肺水肿;另一方面提高 TNF- α 和 IL-8 的浓度,加重炎症反应。

本实验引入西维来司钠作为烧冲复合伤早期治疗急性肺损伤的抗炎药物。其为特异性 NE 抑制剂,在针对急性肺损伤患者,尤其是在对脓毒症伴随 ARDS 和弥漫性血管内凝血的重症患者的临床治疗中,可以改善肺泡功能障碍、提高氧合水平、减少呼吸机使用时间,甚至可通过改善肺损伤和凝血功能紊乱降低患者病死率。以往关于西维来司钠应用的研究主要集中在重症监护^[15]、脓毒症^[16]、器官移植^[17]方面。文献证实 2 h 连续静脉注射西维来司钠 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 后全血浓度为 $11.7 \text{ } \mu\text{g}/\text{mL}$ ^[18],笔者结合临床经验将西维来司钠剂量设为 0.5 、 $2.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 2 种大小。

本研究通过检测 RR、EVLW、PVPI 以及肺湿干质量比来评估肺水肿程度^[19]。研究显示,与西维来司钠治疗组相比,复合伤对照组犬伤后 RR 明显加快,EVLW 和 PVPI 均明显升高,提示肺水肿和右心

室后负荷逐渐加重^[20]。应用西维来司钠后 RR 减缓,EVLW 和 PVPI 也降低,PaO₂、PaCO₂ 均有所改善。肺湿干质量比测定结果显示,复合伤 + 小剂量西维来司钠组和复合伤 + 大剂量西维来司钠组之间差异明显,复合伤 + 大剂量西维来司钠组伤后肺水肿程度为各复合伤组中最低。

本实验中,烧冲复合伤犬伤后血清 NE、TNF- α 和 IL-8 等炎症因子立即升高,加入西维来司钠后,其水平明显降低。NE 一旦被释放就会完全活化,且过量的 NE 会持续降解弹性蛋白、胶原、层粘连蛋白和其他 ECM 成分,通过直接损伤内皮细胞导致后续组织损害^[21]。TNF- α 能介导中性粒细胞黏附于血管内皮细胞,这一作用导致白细胞在炎症部位积聚。如果 TNF 大量产生并进入血流,可引起全身性反应。相对于复合伤 + 小剂量西维来司钠组,复合伤 + 大剂量西维来司钠组犬 IL-8 水平明显降低。也有研究得出在内毒素、TNF- α 刺激下的 A549 细胞产生的 IL-8 和单核细胞趋化蛋白 1 (MCP-1) 并不能被低浓度 ($1 \sim 10 \text{ } \mu\text{g}/\text{mL}$) 的西维来司钠所抑制,但 IL-8 和 MCP-1 能被高浓度 ($100 \text{ } \mu\text{g}/\text{mL}$) 的西维来司钠抑制,通过 IL-8 和 MCP-1 的 RNA 量化也得到类似结果^[22]。本实验结果也显示西维来司钠在高浓度下对 TNF- α 和 IL-8 的抑制效果更加明显。

综上所述研究得出:(1)对烧冲复合伤犬早期应用西维来司钠能改善血气分析指标,降低 EVLW 和 PVPI,显著减轻肺水肿;(2)西维来司钠治疗可抑制伤后 NE 和 TNF- α 、IL-8 等炎症因子水平,减轻全身炎症反应;(3)大剂量的西维来司钠对烧冲复合伤犬急性肺损伤的保护作用尤为突出。但西维来司钠对烧冲复合伤后期肺渗透性改变及纤维化的影响与机制仍有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 朱佩芳,王正国. 烧冲复合伤[J]. 中华烧伤杂志, 2008, 24(5):384-386.
- [2] 胡泉,柴家科,杨红明. 烧冲复合伤肺损伤的研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2013, 38(5):428-432.
- [3] Abraham E. Neutrophils and acute lung injury[J]. Crit Care Med, 2003, 31 Suppl 4:S195-199.
- [4] Grommes J, Soehnlein O. Contribution of neutrophils to acute lung injury[J]. Mol Med, 2011, 17(3/4):293-307.
- [5] Hagiwara S, Iwasaka H, Togo K, et al. A neutrophil elastase inhibitor, sivelestat, reduces lung injury following endotoxin-induced shock in rats by inhibiting HMGB1 [J]. Inflammation, 2008, 31(4):227-234.
- [6] Hu Q, Chai J, Hu S, et al. Oral hypertonic, electrolyte-glucose/mosapride complex solution for resuscitation of burn shock in dogs [J]. J Burn Care Res, 2012, 33(2):e63-69.
- [7] Chai JK, Cai JH, Deng HP, et al. Role of neutrophil elastase in

- lung injury induced by burn-blast combined injury in rats [J]. Burns, 2013, 39(4):745-753.
- [8] 胡泉, 胡森, 柴家科, 等. 肠内输入高渗电解质葡萄糖液对犬 35% 总体表面积烧伤复苏效果的研究 [J]. 中华外科杂志, 2009, 47(20):1581-1584.
- [9] 张新红, 段蕴铀, 芮萌, 等. 不同剂量地塞米松对海水淹溺型急性肺损伤的治疗作用观察 [J]. 解放军医学杂志, 2009, 34(7):815-818.
- [10] Enkhbaatar P, Wang J, Saunders F, et al. Mechanistic aspects of inducible nitric oxide synthase-induced lung injury in burn trauma [J]. Burns, 2011, 37(4):638-645.
- [11] Chavko M, Prusaczyk WK, McCarron RM. Lung injury and recovery after exposure to blast overpressure [J]. Trauma, 2006, 61(4):933-942.
- [12] 屈纪富, 郑怀恩, 林远, 等. 内皮素和一氧化氮在烧冲复合伤肺损伤中的作用 [J]. 第三军医大学学报, 2003, 25(15):1361-1364.
- [13] Tsokos M, Paulsen F, Petri S. Histologic, immunohistochemical, and ultrastructural findings in human blast lung injury [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 168(5):549-555.
- [14] Zeerleder S, Hack CE, Wuillemin WA. Disseminated intravascular coagulation in sepsis [J]. Chest, 2005, 128(4):2864-2875.
- [15] Zeiher BG, Artigas A, Vincent JL, et al. Neutrophil elastase inhibition in acute lung injury: results of the STRIVE study [J]. Crit Care Med, 2004, 32(8):1695-1702.
- [16] Kawabata K, Hagio T, Matsumot S, et al. Delayed neutrophil elastase inhibition prevents subsequent progression of acute lung injury induced by endotoxin inhalation in hamsters [J]. Crit Care Med, 2000, 161(6):2013-2018.
- [17] Uchida Y, Freitas MC, Zhao D, et al. The inhibition of neutrophil elastase ameliorates mouse liver damage due to ischemia and reperfusion [J]. Liver Transpl, 2009, 15(8):939-947.
- [18] Shibata S, Takahashi G, Shioya N, et al. Suppressive effects of sivelestat on interleukin 8 and TNF- α production from LPS-stimulated granulocytes in whole blood culture [J]. J Anesth, 2010, 24(6):901-907.
- [19] 胡森, 车晋伟, 田易军. 口服补液对烧伤休克犬肺组织含水量和血管通透性的影响 [J]. 中华烧伤杂志, 2009, 25(3):184-187.
- [20] 马丽君, 秦英智. 血管外肺水指数和肺毛细血管渗透性指数在肺水肿诊断中的意义 [J]. 中国危重病急救医学, 2008, 20(2):111-114.
- [21] Machida T, Tanemura M, Ohmura Y, et al. Significant Improvement in Islet Yield and Survival with modified ET-Kyoto Solution: ET-Kyoto/Neutrophil elastase inhibitor [J]. Cell Transplantation, 2013, 22(1):159-173.
- [22] Misumi T, Tanaka T, Mikawa K, et al. Effects of sivelestat, a new elastase inhibitor, on IL-8 and MCP-1 production from stimulated human alveolar epithelial type II cells [J]. J Anesth, 2006, 20(3):159-165.

(收稿日期:2013-07-13)

(本文编辑:贾津津)

· 消息 ·

《中华烧伤杂志》在 2013 年重庆市科技期刊评比中获奖多项

《中华烧伤杂志》自创刊以来设立的固定栏目“专家论坛”,由烧伤学科各研究方向的资深专家牵头组稿或撰写,为读者介绍、解读学科各领域的现状、前沿和热点;“科技快讯”于 2009 年增设,根据当期重点号组稿的主题选译近 1 年 SCI 发表论文,旨在为读者提供相关研究领域的最新资讯。此 2 个栏目均荣获重庆市第十三届期刊自然科学类“好栏目”奖。在此真诚感谢 2012 年组稿专家陆树良、彭代智、夏照帆、张国安、胡大海、谢卫国(按杂志出刊期号排序)的辛勤劳动和给予的大力支持。

在重庆市第十三届期刊自然科学类“好稿”评比中,本刊论文获奖情况如下。

一等奖:《限制性液体管理策略对严重烧伤患者早期肺功能影响的对比研究》(2012 年 3 期),第一作者:张家平(重庆第三军医大学西南医院全军烧伤研究所),编辑:莫愚

二等奖:《烧伤患者肺炎克雷伯菌的耐药表型及同源性分析》(2012 年 2 期),第一作者:刘小玲(重庆第三军医大学西南医院全军烧伤研究所),编辑:谢秋红

三等奖:《密集缝合固定法应用于颌颈部植皮术临床效果观察》(2012 年 4 期),第一作者:张庆富(石家庄河北医科大学第一医院烧伤整形外科),编辑:莫愚

《不同方式修复猪 III 度烧伤阴囊对生精细胞凋亡及 bcl-2 蛋白表达的影响》(2012 年 2 期),第一作者:唐修俊(贵州遵义医学院附属医院烧伤整形外科),编辑:谢秋红

《皮瓣修复创面的美学效果研究》(2012 年 4 期),第一作者:谭谦(南京大学医学院附属鼓楼医院整形烧伤科),编辑:莫愚

《高压电烧伤对大鼠血小板与白细胞流变性的影响及己酮可可碱的干预作用》(2012 年 6 期),第一作者:张庆富(石家庄河北医科大学第一医院烧伤整形外科),编辑:谢秋红、贾津津

《多种泡沫敷料吸水与锁水以及透气性能比较》(2012 年 5 期),第一作者:葛体池(温州医学院附属第三医院瑞安市烧伤研究所),编辑:谢秋红

《东北地区 605 例化学烧伤患者流行病学调查》(2012 年 6 期),第一作者:樊华(吉林市吉化集团公司总医院烧伤整形外科),编辑:谢秋红、贾津津

《烧伤后期特大未愈创面伴脓毒症患者的救治》(2012 年 6 期),第一作者:李志清(广州南方医科大学南方医院烧伤科),编辑:谢秋红、贾津津

编辑部将向以上作者寄发相关证书,以示表彰和鼓励。感谢作者、读者对本刊的厚爱与支持,欢迎大家继续踊跃投稿。