

• 论著 •

不同剂量参附注射液对窒息型大鼠心肺复苏后 心肌保护作用的研究

李章平^{1a}, 陈寿权^{1a}, 章杰^{1a}, 程俊彦^{1a}, 黄唯佳^{1a}, 王万铁², 王卫², 张文辉^{1b}

(1. 浙江温州医学院附属第一医院 a 急诊科, b 中心试验室, 浙江温州 325000;

2. 浙江温州医学院病理生理教研室, 浙江温州 325000)

【摘要】 目的: 观察不同剂量参附注射液对窒息型大鼠心肺复苏(CPR)后血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙蛋白 I(cTnI)和心肌组织病理损伤的影响。方法: 将 160 只成年雄性 SD 大鼠随机分为对照组、常规复苏组、小剂量参附组(10 ml/kg)和大剂量参附组(20 ml/kg), 各组再分为自主循环恢复(ROSC)后 0.5、3、6、12 和 24 h 共 5 个时间点, 每个时间点 8 只。建立窒息型大鼠 CPR 模型, 分别于各时间点取血, 测定血清 CK-MB 和 cTnI 的含量, 并于光镜和电镜下观察心肌组织病理学改变。结果: 常规复苏组和大、小剂量参附组血清 CK-MB 和 cTnI 含量在 ROSC 后各时间点均显著高于对照组(P 均 < 0.01)。与常规复苏组同时点比较, 参附组从 ROSC 后 3 h 起血清 CK-MB 含量均显著降低($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 小剂量参附组从 ROSC 后 6 h, 大剂量参附组从 ROSC 后 3 h 开始血清 cTnI 含量均显著降低($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。参附组 ROSC 后各时间点 CK-MB 含量比较差异均无显著性(P 均 > 0.05); 大剂量参附组在 ROSC 后 3、6 和 12 h 血清 cTnI 含量显著低于小剂量参附组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。光镜和电镜下心肌组织病理改变均显示, 参附组心肌结构损伤程度明显轻于常规复苏组, 大剂量参附组轻于小剂量参附组。结论: 参附注射液可减轻窒息型大鼠 CPR 后心肌损伤, 在大剂量给药时作用可能更明显。

【关键词】 心肺复苏; 参附注射液; 肌酸激酶同工酶; 肌钙蛋白 I; 心肌损伤

中图分类号: R285.5; R364.4; R278 文献标识码: A 文章编号: 1008-9691(2007)03-0162-05

Protective effect of different doses of Shenfu injection (参附注射液) on myocardial injury after cardiopulmonary resuscitation in rats LI Zhang-ping^{1a}, CHEN Shou-quan^{1a}, ZHANG Jie^{1a}, CHENG Jun-yan^{1a}, HUANG Wei-jia^{1a}, WANG Wan-tie², WANG Wei², ZHANG Wen-hui^{1b}. 1 a. Department of Emergency, 1 b. Central Lab, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang, China; 2. Department of Pathology & Physiology, Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

Corresponding author: CHEN Shou-quan

【Abstract】 Objective: To investigate the serum creatine kinase isoenzyme (CK-MB), cardiac troponin I (cTnI) levels and the histopathological changes of myocardium in rats with asphyxia following different doses of Shenfu infusion (参附注射液) after cardiopulmonary resuscitation (CPR). **Methods:** One hundred and sixty male adult SD rats were randomly divided into four groups: control group, CPR group, low-dose Shenfu group (10 ml/kg) and high-dose Shenfu group (20 ml/kg). And each group was further divided into five subgroups respectively on the base of time [0.5, 3, 6, 12 and 24 hours after incision of trachea or restoration of spontaneous circulation (ROSC), $n = 8$ at each time point]. Asphyxiation cardiac arrest model was reproduced and samples were taken at each time point of subgroups. Serum levels of CK-MB and cTnI were measured. The pathological changes of myocardium were observed under optical and electronic microscope. **Results:** The serum levels of CK-MB and cTnI elevated significantly in CPR group and drug-treated groups compared with control group (all $P < 0.01$). Serum CK-MB level started to decrease at 3 hours after ROSC in drug-treated groups compared with CPR group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). Serum cTnI levels of drug-treated groups started to decreased respectively at 6 hours and 3 hours after ROSC compared with CPR group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). There were no significant differences in CK-MB levels after ROSC between low and high-dose Shenfu groups (all $P > 0.05$). Compared with low-dose Shenfu group, serum cTnI levels were significantly decreased at 3, 6 and 12 hours after ROSC in high-dose Shenfu group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). Optical and electron microscope revealed histopathological changes of myocardium were much milder in drug-treated groups, especially in high-dose Shenfu group than those in CPR group. **Conclusion:** Shenfu injection could alleviate myocardial injury after CPR, and this protective effect might be more obvious at high dose.

【Key words】 cardiopulmonary resuscitation; Shenfu injection; creatine kinase isoenzyme; cardiac troponin I; myocardium injury

心肺复苏(CPR)后心肌组织经历了缺血/再灌注(I/R)损伤过程,可引起复苏后心脏功能障碍,最终导致复苏失败。减轻 CPR 后心肌损伤,对保证复苏后心、脑、肾等重要器官的血流灌注和提高复苏成功率具有重要意义。肌酸激酶同工酶(CK-MB)为临床上检测心肌损伤的主要指标,但并非心肌所独有,有少量存在于骨骼肌中。肌钙蛋白 I(cTnI)为心肌细胞所特有,是目前诊断心肌损伤特异性和敏感性最高的标志物之一^[1]。参附注射液是红参与人参的提取物,主要成分是人参皂甙和乌头类生物碱,可抗缺血、缺氧,清除氧自由基,抗脂质过氧化反应,维持血流动力学稳定;对心肌 I/R 损伤及局灶性脑缺血损伤有良好的保护作用^[2,3]。本实验中采用窒息型大鼠 CPR 模型,观察大鼠复苏后血清 CK-MB 和 cTnI 动态变化及不同剂量参附注射液对心肌损伤的干预作用,为参附注射液用于 CPR 抢救提供实验证据。

1 材料与方 法

1.1 实验动物及分组:清洁级健康成年雄性 SD 大鼠 160 只(温州医学院实验动物中心提供,许可证:SCXX20030003),日龄 70~95 d;体重 300~400 g,平均(361.3±22.5)g。按随机数字表法将大鼠分为对照组、常规复苏组、小剂量参附组(10 ml/kg)和大剂量参附组(20 ml/kg),每组再按自主循环恢复(ROSC)后 0.5、3、6、12 和 24 h 分为 5 个时间点,每个时间点 8 只动物。动物术前禁食 12 h,自由饮水。

1.2 动物模型制备:采用窒息法并加以改进建立大鼠 CPR 模型^[4]。实验参数设计和记录均参照复苏实验研究的 Utstein 模式^[5]。常规复苏组和大、小剂量参附组大鼠于呼气末夹闭气管插管,窒息 7 min 后开始行 CPR,经颈动脉推注肾上腺素 20 μg/kg,左股静脉用微量输液泵输注相应药物,对照组和常规复苏组用生理盐水 20 ml/kg;小剂量参附组用参附注射液 10 ml/kg,以等量生理盐水稀释至 20 ml/kg;大剂量参附组给予参附注射液 20 ml/kg,输注速度为 20 ml/h。输注结束后拔除股静脉插管,结扎股静脉,缝合创口。出现自主心律、脉搏波且平均动脉压(MAP)>60 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)并持续 10 min 以上判断为 ROSC。对照组动物仅行麻醉

和气管插管、血管穿刺,不进行夹管窒息及 CPR。各组大鼠于 ROSC 后 3 h 开始逐步脱机,并于角膜反射和疼痛反射均出现后拔除颈动脉插管,结扎血管,留置部分气管插管,缝合颈部创口,放入鼠笼内,自由进食、饮水,控制室温在 23~26 ℃。各组大鼠分别于相应时间点取血后快速断头处死,在冰袋上取样待测。

1.3 血清 CK-MB 和 cTnI 含量测定:取大鼠颈动脉血 2 ml,立刻以 4 000 r/min(离心半径 8 cm)离心 10 min,取上清液,放入小离心管(EP 管)中,置于 -70 ℃ 冰箱保存待测。应用生化仪免疫抑制法测定血清 CK-MB 含量,Access 免疫化学发光分析仪及其配套试剂定量测定血清 cTnI 含量。

1.4 光镜下观察心肌组织:处死动物后立即取心尖部约 5 mm×5 mm×3 mm 大小心肌组织块,置于体积分数为 10%的甲醛溶液中固定 24 h 后,常规石蜡包埋、切片,片厚 4 μm,苏木素-伊红(HE)染色,脱水封片后显微镜下观察并照相。

1.5 电镜下观察心肌组织:处死动物后立即取心尖部心肌组织切成 1 mm×1 mm×1 mm 大小块,分别迅速置于体积分数为 2.5%的戊二醛 4 ℃ 进行前固定,体积分数为 1%的锇酸进行后固定,Epon812 包埋,LKB-V 型超薄切片仪切片,H600A 型透射电镜观察组织的超微结构变化。

1.6 统计学方法:采用 SPSS12.0 软件包进行数据处理,数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组比较采用方差分析,方差齐性检验采用 Levene's 法,方差齐者用 LSD 法,方差不齐者用 Tamhane's 法检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组参数比较(表 1):各组大鼠体重、水合氯醛麻醉用量、基线血压及肾上腺素用量等参数比较差异均无显著性,有可比性。

表 1 各组大鼠相关参数比较($\bar{x}\pm s, n=40$)

Table 1 Comparison of interrelated parameters of rats in each group($\bar{x}\pm s, n=40$)

组别	体重(g)	水合氯醛用量(g)	基线血压(mm Hg)	肾上腺素用量(μg)
对照组	367.2±25.5	0.120±0.017	108.8±13.1	
常规复苏组	362.2±21.4	0.123±0.008	110.0±14.7	6.927±0.468
小剂量参附组	355.0±20.6	0.121±0.009	113.5±18.0	6.862±0.484
大剂量参附组	360.8±18.9	0.118±0.006	107.5±13.1	6.724±0.409

2.2 大鼠 ROSC 后血清 CK-MB 含量变化及参附注射液对其的影响(表 2):常规复苏组和大、小剂量参附组血清 CK-MB 含量从 ROSC 后 0.5 h 就显著增加,并持续升高,至 12 h 达高峰,ROSC 后 24 h

基金项目:浙江省中医药科技项目(2005Y018)

通讯作者:陈寿权,教授,硕士生导师,主任医师

作者简介:李章平(1971-),男(汉族),浙江省人,硕士,副教授,副主任医师,曾在奥地利进修,研究方向为心肺脑复苏,现已发表论文 20 余篇。

表 2 各组大鼠 ROSC 后不同时间点血清 CK-MB 含量的比较($\bar{x} \pm s, n=8$)

Table 2 Comparison of serum CK-MB levels of rats at different time points

组别	after ROSC in each group($\bar{x} \pm s, n=8$)					U/L
	ROSC 后 0.5 h	ROSC 后 3 h	ROSC 后 6 h	ROSC 后 12 h	ROSC 后 24 h	
对照组	429.5±214.3	442.9±197.2	497.5±143.7	413.0±192.2	443.9±198.1	
常规复苏组	1 746.8±512.2 ^{△△}	3 379.9±854.7 ^{△△}	5 417.8±799.3 ^{△△}	5 888.1±677.6 ^{△△}	4 508.0±523.5 ^{△△}	
小剂量参附组	1 643.1±612.6 ^{△△}	2 446.3±485.0 ^{△△☆☆}	4 182.3±686.2 ^{△△☆}	4 974.0±423.6 ^{△△☆}	3 692.4±712.5 ^{△△☆☆}	
大剂量参附组	1 340.5±443.3 ^{△△}	2 272.5±657.6 ^{△△☆☆}	4 031.3±861.6 ^{△△☆}	4 701.9±715.1 ^{△△☆}	3 469.5±701.7 ^{△△☆☆}	

注:与对照组比较:△△ $P < 0.01$;与常规复苏组比较:☆ $P < 0.05$,☆☆ $P < 0.01$

表 3 各组大鼠 ROSC 后不同时间点血清 cTnI 浓度的比较($\bar{x} \pm s, n=8$)

Table 3 Comparison of serum cTnI levels of rats at different time points

组别	after ROSC in each group($\bar{x} \pm s, n=8$)					μg/L
	ROSC 后 0.5 h	ROSC 后 3 h	ROSC 后 6 h	ROSC 后 12 h	ROSC 后 24 h	
对照组	0.044±0.023	0.053±0.044	0.051±0.020	0.055±0.036	0.064±0.041	
常规复苏组	0.181±0.034 ^{△△}	0.388±0.080 ^{△△}	1.454±0.183 ^{△△}	2.325±0.280 ^{△△}	4.574±0.443 ^{△△}	
小剂量参附组	0.170±0.045 ^{△△}	0.356±0.096 ^{△△}	1.148±0.132 ^{△△☆}	1.818±0.249 ^{△△☆}	3.985±0.236 ^{△△☆}	
大剂量参附组	0.171±0.033 ^{△△}	0.280±0.055 ^{△△☆☆□}	0.918±0.085 ^{△△☆☆□}	1.480±0.173 ^{△△☆☆□}	3.816±0.244 ^{△△☆☆}	

注:与对照组比较:△△ $P < 0.01$;与常规复苏组比较:☆ $P < 0.05$,☆☆ $P < 0.01$;与小剂量参附组比较:□ $P < 0.05$,□□ $P < 0.01$

有所回落,与对照组各时间点比较差异均有显著性(P 均 < 0.01);与常规复苏组同时间点比较,大、小剂量参附组从 ROSC 后 3 h 起血清 CK-MB 含量显著降低($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$);在 ROSC 后各个时间点大剂量参附组血清 CK-MB 含量与小剂量参附组相比差异均无显著性(P 均 > 0.05)。

2.3 大鼠 ROSC 后血清 cTnI 含量变化及参附注射液对其的影响(表 3):与对照组比较,常规复苏组和大、小剂量参附组血清 cTnI 含量从 ROSC 后 0.5 h 起即明显升高(P 均 < 0.01),并一直持续至 24 h;小剂量参附组在 ROSC 后 0.5 h 和 3 h 与常规复苏组同时间点比较差异无显著性(P 均 > 0.05),但从 6 h 起血清 cTnI 含量明显降低(P 均 < 0.05);大剂量参附组 ROSC 后 0.5 h 血清 cTnI 含量与常规复苏组比较差异无显著性($P > 0.05$),3 h 起血清 cTnI 含量明显降低(P 均 < 0.01);大剂量参附组在 ROSC 后 3、6 和 12 h 血清 cTnI 含量显著低于小剂量参附组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

2.4 心肌组织病理学改变

2.4.1 光镜下改变:对照组光镜下改变基本正常,肌纤维无肿胀,心肌细胞排列规整(彩色插页图 1A);常规复苏组 ROSC 后 24 h 见心肌细胞空泡变性,细胞溶解,肌纤维横纹消失及心肌纤维排列紊乱,呈波浪状改变,并可见大片心肌纤维溶解坏死(彩色插页图 1B、1C);小剂量参附组 ROSC 后 24 h 肌纤维排列不规整,肌纤维部分肿胀,间隙增宽(彩色插页图 1D、1E);大剂量参附组 ROSC 后 24 h 心肌细胞排列相对规则,心肌细胞可见肿胀,未见心肌坏死

(彩色插页图 1F)。

2.4.2 电镜下改变:对照组心肌细胞超微结构未见明显异常,肌纤维排列紧密整齐,线粒体无异常聚集,细胞核清晰,形态正常(彩色插页图 2A);常规复苏组 ROSC 后 24 h 心肌细胞超微结构损伤严重,肌纤维排列紊乱,肌丝断裂、溶解严重,肌质网高度肿胀,线粒体聚集(彩色插页图 2B);两个药物组 24 h 心肌超微结构损害较轻,小剂量参附组肌纤维萎缩变细,间隙扩大,排列疏松,尚规则,肌浆网扩张,未见线粒体和肌质网轻度肿胀,肌纤维轻度局灶性溶解(彩色插页图 2C);大剂量参附组肌纤维排列尚规则,大量线粒体聚集于损伤灶,肌纤维水肿不明显(彩色插页图 2D)。

3 讨论

CK-MB 是临床用来检测心肌梗死、心肌缺血常用的指标。但是由于 CK-MB 是非特异性存在于心肌中,故骨骼肌损伤同样会引起血清 CK-MB 的升高。cTnI 是心肌肌钙蛋白复合体中的抑制单位,分子质量很小(为 24 ku),以游离型和结合型两种形式存在,是心肌细胞的特异性标志。在心肌细胞膜完整的情况下,cTnI 不能透过细胞膜进入血液循环。当心肌细胞因缺血、缺氧受到损伤时,cTnI 通过破损细胞膜持续释放入血,使血清 cTnI 水平升高,且持续较长时间,cTnI 持续时间越久,提示心肌损伤程度越重^[6]。故 cTnI 被认为是目前诊断心肌损伤特异性和敏感性最高的早期标志物之一。联合检测血清 CK-MB 和 cTnI,不但可提高心肌损伤早期确诊率^[7],而且能检测治疗时心肌损伤情况^[8]。

刘琼等^[9]测定了 112 例心搏骤停初期复苏成功患者复苏后 4 h 内的血清 cTnI 水平,发现在 ROSC 后 0.5~4 h cTnI 均逐渐升高,但未进一步观察其随时间的变化趋势。本研究结果显示,复苏组血清 CK-MB 含量从 ROSC 后 0.5 h 持续升高,至 12 h 达高峰,24 h 有所回落,与对照组各时间点比较差异均有显著性;cTnI 含量从 ROSC 后 0.5 h 开始持续升高至 24 h。心肌组织病理观察见心肌细胞出现变性坏死,肌纤维溶解,线粒体和内质网结构完整性破坏,表明大鼠 CPR 后存在急性心肌损伤,且在复苏后 24 h 内心肌损伤程度呈现逐渐加重趋势。

参附注射液是红参与附子的提取物,主要成分是人参皂甙和乌头类生物碱,对 α 、 β -受体均有兴奋作用,能显著增强心肌收缩力,增加心排血量,增加冠状动脉血流量,同时能降低血液黏度,改善微循环,减轻心肌缺血损伤^[10];并能有效降低心肌酶,对损伤心肌细胞有明显的修复作用^[11]。曹俊等^[12]发现含参附注射液的停跳液对心肌线粒体有较好的保护作用,可减轻心肌 I/R 损伤。何明丰等^[13]研究发现:参附注射液可缩短豚鼠缺氧型心搏骤停心肺复苏(CA-CPR)模型的循环恢复时间,延长 CPR 成功后的循环持续时间,表明参附注射液对促进心搏骤停循环恢复和延长恢复后循环的稳定性具有重要意义;并且在家兔缺氧型心搏骤停 CPR 模型中发现,参附注射液对 CPR 期间 cTnT 的升高有明显的抑制作用,说明参附注射液对 CPR 期间的心肌损伤具有保护作用^[14]。

本研究结果显示,大、小剂量参附组从 ROSC 后 3 h 起血清 CK-MB 含量均显著降低;小剂量参附组从 ROSC 后 6 h 起、大剂量参附组从 ROSC 后 3 h 开始,血清 cTnI 含量均显著降低。提示参附注射液对血清 CK-MB 和 cTnI 含量的升高具有明显的抑制作用。并且心肌组织光镜和电镜下形态学观察也提示,参附注射液能够减轻大鼠 CPR 后心肌组织的病理损伤,说明参附注射液对大鼠 CPR 后心肌具有较明显的保护作用。另外,本实验还发现,血清 CK-MB 水平在不同剂量参附组间差异无显著性,这可能是源于 CK-MB 对心肌损伤诊断的非特异

性。与小剂量参附组相比,大剂量参附组血清 cTnI 水平在 ROSC 后 3、6 和 12 h 均明显降低,提示大剂量参附注射液对心肌损伤的抑制作用可能要强于小剂量参附注射液;但 ROSC 后 24 h 两者比较差异无显著性,这可能与参附注射液半衰期较短(7.5 h)、药物被清除有关。较大剂量连续或多次应用参附注射液对减轻心肺复苏后心肌损伤可能更加有利。

参考文献:

- [1]王萍,房秀生. 心肌肌钙蛋白 I 对外循环期心肌损伤的判定价值[J]. 中华麻醉学杂志,2000,20(5):265-269.
- [2]Maffei Facino R, Carini M, Aldini G, et al. Panax ginseng administration in the rat prevents myocardial ischemia-reperfusion damage induced by hyperbaric oxygen; evidence for an antioxidant intervention[J]. Planta Med, 1999, 65(7):614-619.
- [3]朱正华,熊利泽,董海龙,等. 参附注射液对大鼠短暂性局灶性脑缺血损伤的保护作用[J]. 中国中西医结合急救杂志,2001,8(2):79-81.
- [4]李章平,陈寿权,王姗姗,等. 大鼠心肺复苏后脑组织基质金属蛋白酶及其组织抑制剂表达的研究[J]. 中国危重病急救医学,2005,17(9):548-551.
- [5]Idris A H, Becker L B, Ornato J P, et al. Utstein-style guidelines for uniform reporting of laboratory CPR research [J]. Circulation, 1996, 94(9):2324-2336.
- [6]靳彩宁,徐国宾,朱立华,等. 人心肌 TnI 的生物学特性测定及其在临床诊断中的应用[J]. 临床检验杂志,2002,20(2):118-120.
- [7]唐学静,吴娱,林明. 肌钙蛋白 I、CK、CK-MB 的测定在心肌损伤性疾病中的诊断价值[J]. 大连大学学报,2004,25(6):60-62.
- [8]Ottani F, Galvani M, Ferrini D, et al. Direct comparison of early elevations of cardiac troponin T and I in patients with clinical unstable angina[J]. Am Heart J, 1999, 137(2):284-291.
- [9]刘琼,周发春,徐昉. 心肺骤停自主循环恢复患者心肌损伤的临床研究[J]. 重庆医科大学学报,2006,31(3):430-431,433.
- [10]董辉,熊利泽,陈敏,等. 参附注射液对法乐四联症根治术患者心功能保护作用的研究[J]. 中国中西医结合急救杂志,2003,10(6):326-329.
- [11]崔燕南,白莉,姜春岩,等. 参附注射液对心肌酶谱改变的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2003,1(10):562.
- [12]曹俊,闵苏. 含不同浓度参附注射液的停跳液对兔离体心脏缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 中华麻醉学杂志,2006,26(1):61-64.
- [13]何明丰,张英俭,黎练达,等. 参附注射液对豚鼠缺氧型心脏骤停模型心肺复苏的影响[J]. 广东医学,2004,25(3):251-252.
- [14]何明丰,张英俭,陈文元,等. 参附注射液对家兔缺氧型心搏骤停-心肺复苏模型血清心肌肌钙蛋白 T 的影响[J]. 中华急诊医学杂志,2004,13(9):586-588.

(收稿日期:2006-11-24 修回日期:2007-01-10)

(本文编辑:李银平)

欢迎订阅《中国危重病急救医学》杂志

中华医学会和天津市天和医院主办,全国各地邮局订阅,邮发代号:6-58

刊社地址:天津市和平区睦南道 122 号天和医院内 邮编:300050

不同途径茶多酚对兔急性呼吸窘迫综合征肺保护作用的研究

(正文见154页)

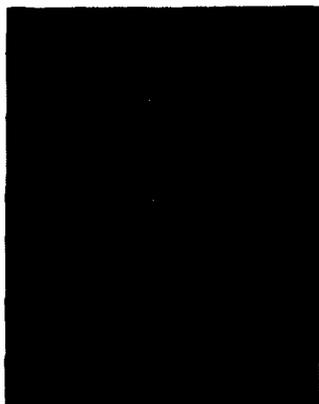


图1 光镜下对照组肺组织病理学改变(HE, x400)
Figure 1 Pathology of lung tissues in control group under optical microscope (HE, x400)

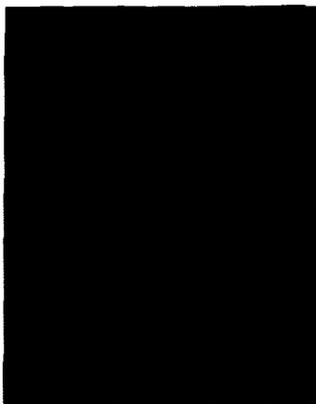


图2 光镜下低剂量雾化组肺组织病理学改变(HE, x400)
Figure 2 Pathology of lung tissues in low dose atomization group under optical microscope (HE, x400)



图3 对照组NF-κB阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 3 Positive expression of NF-κB in control group (immunohistochemistry, x400)



图4 高剂量雾化组NF-κB阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 4 Positive expression of NF-κB in high dose atomization group (immunohistochemistry, x400)

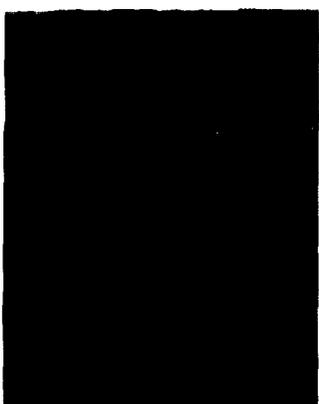


图5 低剂量灌胃组 TNF-α 阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 5 Positive expression of TNF-α in low dose stomach infusion group (immunohistochemistry, x400)

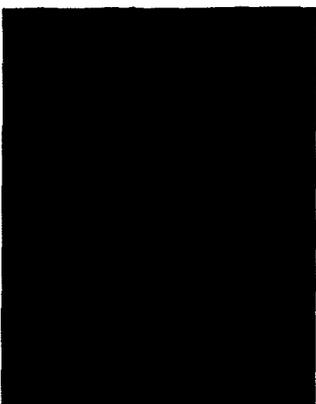


图6 低剂量雾化组 TNF-α 阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 6 Positive expression of TNF-α in low dose atomization group (immunohistochemistry, x400)

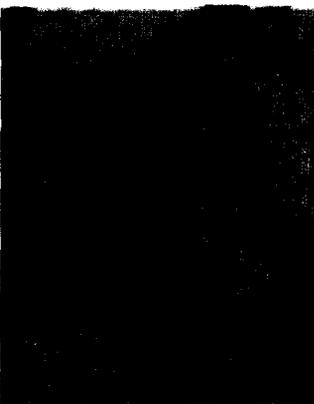


图7 低剂量灌胃组 IL-1 阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 7 Positive expression of IL-1 in low dose stomach infusion group (immunohistochemistry, x400)



图8 低剂量雾化组 IL-1 阳性表达(免疫组化, x400)
Figure 8 Positive expression of IL-1 in low dose atomization group (immunohistochemistry, x400)

不同剂量参附注射液对窒息型大鼠心肺复苏后心肌保护作用的研究

(正文见162页)



注: A: 对照组; B、C: 常规复苏组ROSC后24 h; D、E: 小剂量参附组ROSC后24 h; F: 大剂量参附组ROSC后24 h
Figure 1 Pathological change of cardiac muscle tissues in four groups under optical microscope (HE, x400)



注: A: 对照组(x8 000); B: 常规复苏组ROSC后24 h(x10 000); C: 小剂量参附组ROSC后24 h(x10 000); D: 大剂量参附组ROSC后24 h(x7 000)
Figure 2 Change of ultrastructure of cardiac muscle tissues in four groups under electronic microscope