

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.21.007

蜂花烧烫伤膏对烧伤大鼠血管内皮细胞的保护作用研究*

于丹 吴军凯 吴修红 都晓伟 王宏 孙慧峰[△]

(黑龙江中医药大学药学院 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要 目的:研究蜂花烧烫伤膏对烧伤大鼠血管内皮细胞的保护作用,探讨其治疗烧烫伤的作用机制。**方法:**热水烧伤法建立大鼠30%TBSA深Ⅱ度烧伤模型。造模成功后随机分为对照组、烧伤延迟复苏组、京万红组与蜂花烧烫伤膏组,分别立即给予相应干预,并比较烫伤后1 h、3 h、6 h、12 h、24 h和48 h的肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、内皮素(ET-1)、一氧化氮(NO)与ET-1/NO比值水平。**结果:**与对照组大鼠比较,烧伤延迟复苏组TNF- α 、ET-1与ET-1/NO比值在伤后1 h即明显升高,12 h达高峰后逐渐下降;NO的含量在伤后1 h即显著升高,6 h达高峰后逐渐下降;48 h后仍与对照组有较大差异。与烧伤延迟复苏组比较,蜂花烧烫伤膏组各时相点的TNF- α 、ET-1、NO和ET-1/NO比值均显著降低,但变化趋势基本一致。**结论:**蜂花烧烫伤膏通过降低TNF- α 、ET-1和NO水平,优化ET-1/NO系统,起到保护烧伤大鼠血管内皮细胞的作用。

关键词:烧伤;肿瘤坏死因子 α ;内皮素;一氧化氮;ET-1/NO

中图分类号:Q95-3;R644 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)21-4029-04

Protective Effect of Fenghua Burning Wound Ointment on Vascular Endothelial Cell of Severely Burned Rat*

YU Dan, WU Jun-kai, WU Xiu-hong, DU Xiao-wei, WANG Hong, SUN Hui-feng[△]

(Pharmaceutical College, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Heilongjiang, Harbin, 150040, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of Fenghua Burning Wound Ointment on vascular endothelial cell (VEC) of severely burned rat and attempt to explore its mechanisms. **Methods:** The 30% TBSA deep second degree burned models were established by hot water. Then the models were randomized into normal control group, burned delayed fluid resuscitation group, Jingwanhong group and Fenghua burning wound ointment group and each group was treated with drugs immediately. The levels of TNF- α , ET-1, NO and ET-1/NO were compared at 1, 3, 6, 12, 24, 48 h after rats were burned. **Results:** Compared with normal control group, the level of TNF- α , ET-1 and ET-1/NO increased significantly at 1h, reached the peak at 12 h and then decreased slowly in burned delayed fluid resuscitation group. The level of NO increased significantly at 1h, reached the peak at 6h and then decreased slowly. Compared with burned delayed fluid resuscitation group, the levels of TNF- α , ET-1, NO and ET-1/NO decreased significantly, and the variation tendency keep in accordance in Fenghua burning wound ointment group. **Conclusion:** Fenghua Burning Wound Ointment can protect vascular endothelial cell of severely burned rat by reducing the levels of TNF- α , ET-1, NO and ET-1/NO.

Key words: Fenghua Burning Wound Ointment; TNF- α ; ET-1; NO; ET-1/NO

Chinese Library Classification(CLC): Q95-3; R644 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2014)21-4029-04

前言

血管内皮细胞具有广泛的生物学功能,在血栓与止血、血管新生、辐射损伤、炎症与免疫反应等一系列重要的生理病理过程中具有重要作用^[1-5]。烧伤后,血管内皮细胞屏障功能受损,严重者会导致水肿、休克等病变。蜂花烧烫伤膏是由蜂蜡、金银花等多味中药加工制作而成,在民间治疗烧伤上广泛使用,具有良好的临床疗效。本文建立烧伤大鼠30%TBSA深Ⅱ度模型,观察蜂花烧烫伤膏对血浆TNF- α 、ET-1及NO含量和ET-1/NO水平变化的影响,研究该药对血管内皮细胞的保护作用。

1 材料与方法

1.1 实验动物及分组

Wistar大鼠152只,雌雄各半,体重为200 $\pm$ 20 g,由黑龙江中医药大学实验动物中心提供。大鼠适应性喂养一周,随机分为对照组(A)、烧伤延迟复苏组(B)、京万红治疗组(C)和蜂花烧烫伤膏治疗组(D)。A组8只,B、C、D三组各48只。B、C、D组分为1 h、3 h、6 h、12 h、24 h和48 h六个时相点,每个时相点各8只。

1.2 主要药品与试剂

蜂花烧烫伤膏,由蜂蜡、金银花等中药加工制成的软膏剂,

* 基金项目:黑龙江省自然科学基金项目(D201013)

作者简介:于丹(1980-),女,硕士研究生,讲师,主要研究方向:中药药效物质基础与新药开发研究,E-mail:yd10011@163.com

[△]通讯作者:孙慧峰,电话:0451-87266807, E-mail:huifengsun@hotmail.com

(收稿日期:2014-03-12 接受日期:2014-04-10)

色淡黄,常温为半固态,味清香;京万红烧伤膏(天津达仁堂达仁药业有限公司,批号:21740);乳酸钠林格注射液(山东威高药业有限公司,批号:1091122051);戊巴比妥钠(上海医药集团生化试剂厂进口分装);硫化钠(天津市科密欧化学试剂开发中心);乙醚(浙江省兰溪化工试剂厂产品);大鼠 TNF- α 试剂盒、ET-1 试剂盒、NO 试剂盒(南京建成生物工程研究所)。

1.3 仪器

酶标仪(上海热电器有限公司 MK3 型);半自动生化分析仪(成都美生科技有限公司 MS-500A 型);电热恒温水浴锅(天津泰斯特仪器有限公司 DK-89-11 型);秒表,分析天平(德国赛多利斯集团 ALC-201.4 型)。

1.4 方法

1.4.1 动物模型的制作 大鼠实验前乙醚麻醉,脱毛^[6]。12 h 后,A 组用温水模拟烧伤,B 组、C 组和 D 组腹腔注射 1% 的戊巴比妥钠(40 mg/kg)麻醉,背部脱毛区皮肤置于 90℃ 水浴锅中内 15 s,造成 TBSA30%深Ⅱ度烧伤^[7-8]。

1.4.2 给药方法 大鼠烧伤后,A 组、B 组不给药,C 组和 D 组立即涂布相应受试药物 3g,分笼喂养,早晚各换药一次。期间,大鼠自由饮水、进食。按照 Parkland 公式计算补充乳酸钠林格注射液总量。B 组、C 组和 D 组分别于伤后 8h 腹腔注射总量的 1/2,12 h 左右腹腔注射总量的 1/4,其余 1/4 于伤后 16h 腹腔注射。

1.4.3 取材 B、C、D 三组大鼠分别在伤后 1 h、3 h、6 h、12 h、24 h 和 48 h 各时相点下腔静脉取血 4 mL,低温离心 10 min,分离上清液,-80℃ 保存备用。

1.4.4 实验检测 大鼠血浆室温解冻后,检测 TNF- α 、ET-1 和 NO 含量,按照试剂盒说明书操作。

1.5 统计学方法

数据用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析组间差异,所有数据用 SPSS13.0 统计软件处理。以 $P < 0.05$ 为具有显著差异。

2 结果

2.1 TNF- α 浓度变化

与对照组比较,烧伤延迟复苏组大鼠血浆 TNF- α 含量在伤后 1 h 极显著升高($P < 0.01$),12 h 达高峰后逐渐下降,48 h 仍保持在较高水平($P < 0.01$)。蜂花烧伤膏治疗组在烧伤后 3 h 后各时相点血浆 TNF- α 含量极显著高于对照组($P < 0.01$);与烧伤延迟复苏组相比较,各相应时相点两者的变化趋势基本一致,但 3 h 后各时相点含量均极显著低于烧伤延迟复苏组($P < 0.01$);与京万红治疗组比较,6 h、12 h 和 48 h 时相点含量低于京万红治疗组,两组之间具有极显著性差异($P < 0.01$)。结果见表 1。

表 1 蜂花烧伤膏对烧伤大鼠血浆 TNF- α 含量的影响($\bar{x} \pm s$, n=8, ng/ml)

Table 1 Influence of the Fenghua Burning Wound Ointment on plasma TNF- α in burned rat ($\bar{x} \pm s$, n=8, ng/ml)

组别 (Group)	时间(h) Time/h					
	1	3	6	12	24	48
A	5.26 $\pm$ 1.76	5.26 $\pm$ 1.76	5.26 $\pm$ 1.76	5.26 $\pm$ 1.76	5.26 $\pm$ 1.76	5.26 $\pm$ 1.76
B	6.06 $\pm$ 2.99*	23.33 $\pm$ 3.92*	47.72 $\pm$ 2.21*	51.94 $\pm$ 2.67*	39.76 $\pm$ 2.22*	25.98 $\pm$ 1.71*
C	5.81 $\pm$ 1.83	18.15 $\pm$ 1.38* Δ	25.71 $\pm$ 1.29* Δ	27.92 $\pm$ 1.96* Δ	19.12 $\pm$ 3.01* Δ	16.13 $\pm$ 1.57* Δ
D	5.73 $\pm$ 1.17	16.67 $\pm$ 1.54* Δ #	22.78 $\pm$ 1.38* Δ #	23.68 $\pm$ 2.74* Δ #	16.49 $\pm$ 2.88* Δ #	12.23 $\pm$ 3.56* Δ #

注:与 A 组比较*, $P < 0.01$;与 B 组比较, Δ : $P < 0.01$;与 C 组比较,#: $P < 0.01$ 。

Note: * $P < 0.01$ compared with A group; Δ $P < 0.01$ compared with B group; # $P < 0.01$ compared with C group.

2.2 ET-1 浓度变化

与对照组比较,烧伤延迟复苏组血浆 ET-1 含量在伤后 1 h 极显著升高($P < 0.01$),伤后 12 h 达到高峰后逐渐下降,48 h 后仍未降低到对照血浆水平($P < 0.01$)。蜂花烧伤膏治疗组各时相点血浆 ET-1 含量均极显著高于对照组($P < 0.01$);与烧伤

延迟复苏组比较,各相应时相点两者的变化趋势一致,但含量均极显著低于烧伤延迟复苏组($P < 0.01$);与京万红治疗组比较,在 12 h 时具有极显著高于京万红治疗组($P < 0.01$),但其余时相点均无统计学意义。结果见表 2。

表 2 蜂花烧伤膏对烧伤大鼠血浆 ET-1 含量的影响($\bar{x} \pm s$, n=8, ng/l)

Table 2 Influence of the Fenghua Burning Wound Ointment on plasma Et-1 in burned rat ($\bar{x} \pm s$, n=8, ng/l)

组别 (Group)	时间(h) Time/h					
	1	3	6	12	24	48
A	118.79 $\pm$ 76.35	118.79 $\pm$ 76.35	118.79 $\pm$ 76.35	118.79 $\pm$ 76.35	118.79 $\pm$ 76.35	118.79 $\pm$ 76.35
B	282.47 $\pm$ 5.42*	382.37 $\pm$ 5.67*	507.09 $\pm$ 2.87*	600.99 $\pm$ 4.76*	554.98 $\pm$ 3.44*	352.72 $\pm$ 5.87*
C	274.37 $\pm$ 4.43* Δ	361.77 $\pm$ 4.22* Δ	475.37 $\pm$ 3.02* Δ	526.85 $\pm$ 2.69* Δ	357.62 $\pm$ 3.51* Δ	275.68 $\pm$ 2.39* Δ
D	277.23 $\pm$ 3.95* Δ Δ	364.20 $\pm$ 4.75* Δ	475.23 $\pm$ 3.87* Δ	523.83 $\pm$ 3.28* Δ #	354.62 $\pm$ 2.10* Δ	274.42 $\pm$ 2.14* Δ

注:与 A 组比较*, $P < 0.01$;与 B 组比较, Δ : $P < 0.01$, $\Delta\Delta$: $P < 0.05$;与 C 组比较,#: $P < 0.01$ 。

Note: * $P < 0.01$ compared with A group; Δ $P < 0.01$ compared with B group; # $P < 0.01$ compared with C group.

2.3 NO 浓度变化

与对照组比较,烧伤延迟复苏组血浆 NO 的含量在伤后 1 h 极显著性升高($P<0.01$),伤后 6h 达高峰后逐渐下降,48 h 仍未降低到对照血浆水平($P<0.01$)。蜂花烧烫伤膏治疗组各时相点血浆 NO 含量均极显著高于对照组($P<0.01$),与对应的

烧伤延迟组比较,各相应时相点两者的变化趋势基本一致,6h 时明显降低 ($P<0.05$),12 h、24 h 及 24 h 时相点极显著降低 ($P<0.01$);与京万红治疗组比较,48 h 明显低于京万红治疗组 ($P<0.01$),其余各时相点差异均无明显的统计学意义。结果见表 3。

表 3 蜂花烧烫伤膏对烧伤大鼠血浆 NO 含量的影响 ($\bar{x} \pm s, n=8, \mu\text{mol/l}$)
Table 3 Influence of the Fenghua Burning Wound Ointment on plasma NO in burned rat ($\bar{x} \pm s, n=8, \mu\text{mol/l}$)

组别 (Group)	时间(h) Time/h					
	1	3	6	12	24	48
A	26.47± 1.15	26.47± 1.15	26.47± 1.15	26.47± 1.15	26.47± 1.15	26.47± 1.15
B	41.73± 0.64*	42.63± 0.84*	46.81± 1.59*	43.58± 1.25*	40.68± 1.53*	36.51± 1.23*
C	40.95± 1.16*	42.13± 1.35*	45.41± 0.72* $\Delta\Delta$	41.85± 0.85* Δ	35.70± 1.67* Δ	30.42± 1.32* Δ
D	40.58± 0.74*	42.68± 0.88*	45.63± 1.42*	41.64± 0.93* Δ	36.23± 1.12* Δ	32.31± 0.75* $\Delta\#$

注:与 A 组比较*, $P<0.01$;与 B 组比较, Δ : $P<0.01$;与 C 组比较,#: $P<0.01$ 。

Note: * $P<0.01$ compared with A group; Δ $P<0.01$ compared with B group; # $P<0.01$ compared with C group

2.4 ET-1/NO 比值变化

与对照组比较,烧伤延迟复苏组大鼠血浆 ET-1/NO 比值逐渐升高,12 h 达高峰后逐渐下降,48 h 后仍未降到对照水平。与烧伤延迟复苏组比较,蜂花烧烫伤膏组 1 h、3 h 和 6 h 的 ET-1/NO 比值水平接近,但 12 h、24 h 和 48 h 组下降程度有明显差异。与京万红治疗组比较,1 h 至 48 h 变化趋势基本一致。结果见图 1。

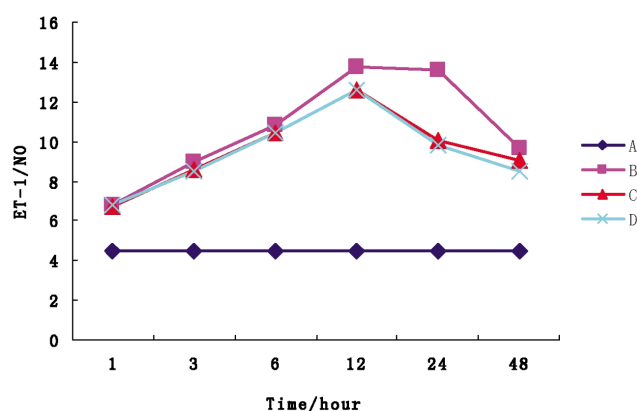


图 1 蜂花烧烫伤膏对烧伤大鼠血浆 ET-1/NO 比值的影响

Fig.1 Influence of the Fenghua Burning Wound Ointment on plasma ET-1/NO in burned rat

3 讨论

TNF- α 能造成内皮细胞损伤,其机制可能是通过使 P38 MARK 信号系统保持持续激活状态,抑制 VE cadherin 在细胞膜中的表达,造成内皮细胞损伤^[9]。ET-1 和 NO 则是一对相互拮抗、相互调节的内源性血管活性物质^[10,11]。生理情况下,ET-1/NO 处于动态平衡,在调节和控制全身血压和局部血流方向有着重要作用。实验观察到 30%TBSA 深 II 度烧伤大鼠血浆中 TNF- α 、ET-1 和 NO 含量均增加,但 ET-1/NO 比值变化在 12 h 和 24 h 这两个时相点变化并不明显,这与烧伤患者水肿集中发生的时间 4-12 h^[12]并不一致,可能与高水平的 TNF- α 有

关。L-精氨酸是 NO 合成的前体物质,能够被精氨酸酶降解,而 TNF- α 可上调内皮细胞中精氨酸酶的表达^[13];另一方面 TNF- α 可抑制 NO 前体 eNOS 的表达,抑制了 NO 的合成和分泌。

严重烧伤后,内皮细胞功能受到损伤,ET-1 和 NO 比例失衡,TNF- α 等炎症因子进一步损伤内皮细胞,引起机体损害加重。本实验结果表明,烧伤后大鼠血浆 TNF- α 和 ET-1 水平异常增高,12 h 左右达到峰值。ET-1 水平升高,反馈调节内皮细胞释放内皮依赖性舒张因子 NO^[14]。在 TNF- α 和 ET-1 双重作用下,血浆 NO 水平 6 h 达到峰值后逐渐下降。ET-1/NO 比值升高明显,血管处于收缩状态,造成机体缺血缺氧情况加重。蜂花烧烫伤膏治疗组与烧伤延迟复苏组比较,血浆 TNF- α 、ET-1 和 NO 水平降低,对内皮细胞具有明显的保护作用。实验结果说明严重烧伤后,内皮细胞的损伤发生时间早、损害情况严重,同时表明时相点的选择符合严重烧伤早期病理生理变化;ET-1/NO 系统是内皮细胞损伤的关键靶点,二者之间相互平衡共同维护血流动力学的稳定,通过优化 ET-1/NO 系统进而保护内皮细胞可以作为严重烧伤治疗的途径之一。

蜂花烧烫伤膏是由蜂蜡、金银花等多味中药加工而成的软膏剂,方中蜂蜡收涩敛疮、生肌止痛,金银花清热解暑,这两种药物均有较强的抗炎作用,能够防止创面感染,促进创面愈合,其余药物也有一定的活血化瘀、凉血止痛等功效,各味药配伍具有消肿止痛等功效,在民间治疗烧伤上有着多年的临床疗效验证^[15,16]。蜂花烧烫伤膏干预治疗烧伤,经由透皮吸收后产生临床效果,实验结果显示出了良好的抗炎效果。创面覆盖药物治疗,减少了机体水分的丢失,保持创面湿润,改善微循环,进一步改善组织缺血缺氧情况,在一定程度上降低了 ET-1、NO 水平,对 ET-1/NO 系统有良好的优化治疗效果,对烧伤大鼠内皮细胞起到了有效的保护作用。

蜂花烧烫伤膏对烧伤后大鼠内皮细胞影响的实验研究证明,其可降低 TNF- α 水平,优化 ET-1/NO 系统,为解释民间临床治疗烧伤疗效奠定了一定的实验基础,并且该方药材经济,具有使用方便、无创面刺激、抗炎镇痛作用明显等优点,宜开发成新药,适合在基层推广使用。

参考文献(References)

- [1] 欧明娥, 唐利文, 邓常清. 补阳还五汤有效组分对血管内皮细胞抗血栓功能及蛋白激酶 C 的影响 [J]. 中草药, 2008, 39(10): 1514-1520
Ou Ming-e, Tang Li-wen, Deng Chang-qing. Effect of Buyang Huan-wu Decoction and its active fraction on antithrombosis in cultured vascular endothelial cells and protein kinase C[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2008, 39(10): 1514-1520
- [2] 闫红, 赖西南, 葛衡江. 弹烧复合伤合并海水浸泡对血管内皮细胞止血功能的影响[J]. 第三军医大学学报, 2004, 26(3): 189-192
Yan Hong, Lai Xi-nan, Ge Heng-jiang. Effect of seawater immersion on hemostatic function of endothelial cells in dogs sustained burn-firearm combined injury[J]. Acta Academiae Medicinae Militaris Tertiae, 2004, 26(3): 189-192
- [3] 宋建蓉, 杨志健, 张毅敏等. 人血管内皮细胞生长因子-165 和血管生成素-1 促进大鼠缺血下肢血管新生 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2005, 13(2): 103-107.
Song Jian-rong, Yang Zhi-jian, Zhang Fu-min, et al. Vascular endothelial grow factor 165 and angiopoitin-1 augment revascularization in a rat hindlimb ischemia model [J]. Chin J Intervent Cardiol, 2005, 13(2): 103-107
- [4] 王辰允, 洪倩, 马增春, 等. 芍药苷对辐射内皮细胞起保护作用的机制[J]. 解放军药学报, 2010, 26(3): 198-202
Wang Chen-yun, Hong Qian, Ma Zeng-chun, et al. Protective Effects of Paeoniflorin on Radiation Damaged Endothelial Cells by Junterminal Kinase-Apoptotic Protease Altivniy Factor [J]. Pharm J Chin PLA, 2010, 26(3): 198-202
- [5] 游云, 龚曼, 李玉洁, 等. 剪应力联合参莲提取物对血管内皮细胞炎症蛋白表达的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(23): 261-265
You Yun, Gong Man, Li Yu-jie, et al. Shear Stress Combined with Shenlian Extracts Regulates E-selectin Expression via NF- κ B Pathway in Endothelial Cells [J]. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae, 2012, 18(23): 261-265
- [6] 冯世杰, 花兰女, 金曙雯, 等. 大鼠烫伤模型的制作 [J]. 上海第二医科大学学报, 1995, 15(2): 195-197.
Feng Shi-jie, Hua Lan-nv, Jin Shu-wen, et al. Making the Rat Scald Model [J]. Acta Universitatis Medicinalis Secundae Shanghai, 1995, 15(2): 195-197
- [7] 李仪奎. 药理实验方法学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2006: 413-435
Li Yi-kui. Technology of pharmacological experiment[M]. Shanghai: Shanghai science and Technology Press, 2006: 413-435
- [8] 蔡绍晖, 唐琼, 陈嘉钰, 等. 复方雪莲烧伤膏促创面愈合、抗炎作用研究[J]. 中成药, 1999, 21(5): 243-245
Cai Shao-hui, Tang Qiong, Chen Jia-jue, et al. Study on Promoting Action of Wound Healing and Antiinflammation Action of Compound Xuelian Burning Wound Ointment [J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 1999, 21(5): 243-245
- [9] 常江平, 朱绪东, 刘子娟, 等. TNF α 增加血管内皮细胞通透性与其激活 P38 MAPK 和黏附因子重新分布有关[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2004, 25(6): 538-541, 548
Chang Jiang-ping, Zhu Xu-dong, Liu Zi-juan, et al. TNF increases endothelial permeability via its effect on redistribution of VE cadherin induced by P38 MAPK activity[J]. Journal of Xi'an Jiao tong University (Medical Sciences), 2004, 25(6): 538-541, 548
- [10] 张雁, 张燕. 烧伤患者血浆一氧化氮、内皮素及其比例的动态变化 [J]. 中国烧伤创疡杂志, 2008, 20(1): 9-11
Zhang Yan, Zhang Yan. The Dynamic Variation of Nitrogen Monoxidum, Endothelin-1, and Their Ratios in Blood Plasma of Burn Patients [J]. The Chinese Journal of Burns Wounds & Surface Ulcers, 2008, 20(1): 9-11
- [11] 彭浩, 罗成群. 复方紫草油对烧伤创面一氧化氮、内皮素、丙二醛含量的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2002, 12(9): 17-19
Peng Hao, Luo Cheng-qun. Influence of Compound Radix Arnebiae Oil on the Content of NO, ET-1 and MDA in the Wound after Thermal Injury [J]. China Journal of Modern Medicine, 2002, 12(9): 17-19
- [12] Demling R H. The burn edema process: current concepts [J]. Journal of Burn Care & Research, 2005, 26(3): 207-227
- [13] Gao X, Xu X, Belmadani S, et al. TNF- α contributes to endothelial dysfunction by upregulating arginase in ischemia/reperfusion injury[J]. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology, 2007, 27(6): 1269-1275
- [14] 高建川, 杨宗城, 黎鳌, 等. 大鼠烧伤早期血浆内皮素变化及其对内皮细胞通透性的影响 [J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1996, 12(6): 419-422
Gao Jian-chuan, Yang Zong-cheng, Li Ao, et al. Dynamic changes of endothelin in sera of rats at early burn stage and its effects on endothelial cell permeability in vitro [J]. Chin J Plast Surg Burns, 1996, 12(6): 419-422
- [15] 雷勇, 李光, 张宁, 等. 蜂花烧烫伤膏对大鼠深 II 度烫伤创面愈合的影响[J]. 上海中医药杂志, 2010, 44(4): 66-67
Lei Yong, Li Guang, Zhang Ning, et al. The effect of rat deep II degree burn wound healing with bee flower burn oilment [J]. SH J TCM, 2010, 44(4): 66-67
- [16] 孙慧峰, 雷勇, 李光, 等. 蜂花烧烫伤膏抗炎、镇痛作用的实验研究 [J]. 中国中医药科技, 2012, 19(1): 12
Sun Hui-feng, Lei Yong, Li Guang, et al. Studies on antiinflammatory and analgesia of bee flower burn oilment [J]. Chinese Journal of Traditional Medical Science and Technology, 2012, 19(1): 12