

基于双烫伤模型的不同蛋黄油治疗效果的比较

熊丝丝, 龚千锋*, 肖鹏超, 黄陆强, 宁希鲜
(江西中医药大学, 南昌 330004)

[摘要] **目的:**采用自制点状烫伤器建立小鼠双烫伤模型,比较干馏鸭蛋黄油和干馏鸡蛋黄油对烫伤的治疗效果。**方法:**取健康昆明种小鼠,雌雄各半,分为高体重鼠(33.44 ± 3.97) g 和低体重鼠(27.42 ± 1.66) g。小鼠胶条固定,使用点状烫伤器在以腰椎为对称中心的两侧臀浅肌处体表烫出直径 1.5 cm 的圆形烫伤区,以小鼠初结痂时间和对结痂完全的皮肤组织学检查为指标,考察点状烫伤器接触时间、鼠重对造模情况的影响。小鼠深 II° 烫伤造模后随机分为 14 个组,即模型对照组、磺胺嘧啶银治疗组为阳性对照组,鸡蛋黄油治疗组、鸭蛋黄油治疗组、鸡蛋黄油和鸭蛋黄油组合治疗组、鸡蛋黄油与磺胺嘧啶银组合治疗组、鸭蛋黄油与磺胺嘧啶银组合治疗组,每组均按雌雄分别编号。记录各组的烫伤创面愈合时间,考察不同药物的治疗效果。**结果:**5 s 高体重鼠和低体重鼠烫伤组、10 s 高体重鼠烫伤组可以完全成功造模,10 s 低体重鼠烫伤组、25 s 高体重鼠和低体重鼠烫伤组均死亡。鼠体重对初结痂时间和烫伤损伤程度有一定的影响;其中 5 s 烫伤组,高体重鼠与低体重鼠的初结痂时间有显著差异($P < 0.01$)。在雄鼠实验组,与模型对照组相比,阳性对照组可以显著缩短愈合时间($P < 0.01$),阳性对照组与蛋黄油组合治疗组就愈合时间无显著差异($P > 0.05$),鸭蛋黄油($P < 0.05$)促进愈合效果不及鸡蛋黄油($P < 0.01$)。对比雌雄两个实验组,雌鼠表现出更强的自愈能力($P < 0.01$),鸭蛋黄油促进创面愈合存在显著雌雄差异($P < 0.01$),而鸡蛋黄油无此类情况($P > 0.05$)。**结论:**所采用的点状烫伤器易于控制烫伤程度,易于复制较为稳定的皮肤烫伤模型;鸭蛋黄油有促进雄鼠创面愈合作用,但效果不及鸡蛋黄油治疗组。

[关键词] 点状烫伤器; 双烫伤模型; 深 II° 烫伤; 干馏蛋黄油

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)10-0175-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014100175

Therapeutic Effect of Different Yolk Oil Based on Establishment of Two Sides Skin Scald Model in Mice

XIONG Si-si, GONG Qian-feng*, XIAO Peng-chao, HUANG Lu-qiang, NING Xi-xian
(Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China)

[Abstract] **Objective:** To establish the scald model on skins of two sides of buttock in mice by punctate-like scald device that we invested. To compare the therapeutic effects of different yolk oils which prepared by fried fresh yolk based on the model we established. **Method:** Scald model was established. Healthy Kunming mice, half male and half female, were used in the model. The mice were divided into two groups, high weight group (33.44 ± 3.97) g and low weight group (27.42 ± 1.66) g. The mice were fixed by adhesive bands. A 1.5 cm-diameter circle scalded area was made on each side of buttock of the mice by punctate-like scald device. The time that the scalded area of the mice began to scab at first and the skin samples of scalded area of the mice were collected and analyzed. The effect on the model we established by the time that the scald device covered the skin and the weight of the mice were explored. The efficacy of different drugs were compared. After the mold was built, the mice were randomly divided into 14 groups, namely model control group, positive control group that treated with

[收稿日期] 20130909(009)

[基金项目] 江西中医药大学校级研究生创新专项资金项目(JZYC12B11)

[第一作者] 熊丝丝, 硕士生, 从事中药炮制工艺与机理研究, Tel:0791-87118852, E-mail:1016614192@qq.com

[通讯作者] * 龚千锋, 教授, 从事中药炮制工艺与机理研究, Tel:0791-87118852, E-mail:gongqf2006@163.com

silver sulfadiazine cream, egg yolk oil treatment group, duck yolk oil treatment group concluding, egg yolk oil and duck yolk treatment group, egg oil and silver sulfadiazine cream treatment group, yolk oil and silver sulfadiazine cream treatment group. Each group all divided into male group and female group. Healing times of scald wound of each group were recorded. The effect of the drugs were compared according to the data we obtained. **Result:** There are successful models in the groups, concluding the group which contacting time was 5 s with two weights of mice, contacting time was 10 s with high weight of mice. The mice were all died in the groups of contacting time was 10 s with low weight of mice and contacting time was 25 s of two weights of mice. The time that the scalded area of the mice began to scab at first and degree of injure were affected by the weight of mice. In 5 s group, the time was significant different between the high weight and low weight ($P < 0.01$). In the male mice group, healing time was reduced significantly in positive control group than in model control group ($P < 0.01$). There was no significant difference between positive control group and egg-duck yolk treatment group ($P > 0.05$). In this experiment, the healing effect of duck yolk oil was not as good as egg yolk oil in this test ($P < 0.01$), female mice showed a stronger self-healing ability ($P < 0.01$) than male mice. Healing effect of duck yolk oil has significant sexual difference ($P < 0.01$), while the egg yolk oil has no such cases ($P > 0.05$). **Conclusion:** The skin scald model has character of good replicability because the punctate-like scald device we invested in this experiment is easy to control the scald temperature. The duck yolk oil has significant sexual difference ($P < 0.01$) in healing wound and its effect is less than the egg yolk oil.

[**Key words**] punctate-like scald device; two sides skin scald on the buttock; deep II degree; Yolk oil distillation

烧烫伤为常见病,烧烫伤模型的建立方法是病理学研究的重点之一。有报道直接热水烫伤法、热蒸汽烫伤法和点状温热灼伤法等为常用的建模方法^[1]。以往研究^[2-7]常采纳恒温水接触实验动物背部裸露皮肤造成单创面的浅或深 II 度烫伤。张晗等^[8]在大鼠背部中线两侧各制作一个直径 9 cm² 的深 II 度烫伤创面,虽然提出了双创面烫伤造模,但所用方法是浸泡于 99 °C 恒定热水中的纱布平铺于待烫部位,其不足之处在于烫伤过程中存在热损耗,烫伤温度不恒定,模型可复制性差。

本实验所采用双烫伤模型,在昆明种(KM)小鼠双侧臀部造烫伤区域。该模型结合了 KM 小鼠头窄臀宽呈三角型的体型特点,于两侧臀浅肌体表处造成呈小鼠双创面烫伤。采用自制点状烫伤器做热源,连接 50 mL·s⁻¹ 流速恒温水可以控制温度,同时烫伤器里的水体积保持固定,借助自身重力可以保证烫伤压力,平行实验时可实现烫伤压力均等,模型可复制性较好。且本实验所使用的点状烫伤器的烫伤面积大小可以通过更换不同尺寸的不锈钢管来加以控制,可以有效地节约实验动物只数,提高了造模的有效性。本实验同时考察了同一烫伤条件下的不同接触时间对小鼠烫伤程度的影响试验,为建立小鼠皮肤双创面烫伤模型提供可参考数据。

文献^[9-11]报道,蛋黄的研究对象是雉科动物家

鸡的卵黄,而雁形目鸭科动物家鸭的卵黄研究未见报道。在实际应用蛋黄油治疗烧烫伤的调研中发现江西省南昌县地区居民选择干馏鸭蛋蛋黄油治疗烧烫伤。

本实验所建立的 KM 小鼠双侧臀部创面烫伤模型,可将阳性对照药和受试药品统一于同一实验小鼠,通过观察两种不同干馏蛋黄油对烫伤模型动物烫伤创面的愈合时间的影响,比较干馏鸡蛋蛋黄油和干馏鸭蛋蛋黄油的治疗效果,为中药在烫伤方面的研究提供实验数据。

1 材料

1.1 动物 昆明种(KM)小鼠,江西中医药大学实验动物中心提供,动物质量合格证编号:SCXK(赣)2006-0001,清洁级饲养。

1.2 受试药 蛋黄油制品为实验室自行干馏制备;磺胺嘧啶银乳膏(批号 582003)为重庆科瑞制药(集团)有限公司生产;其他试剂均为国产分析级。

1.3 仪器 JY5002 型电子天平(上海良平仪器仪表有限公司)。HH-4 型数显恒温水浴锅(常州国华电器有限公司)。实验室自制点状烫伤器(材质为不锈钢管 SUS304)。

2 方法

2.1 蛋黄油的制备 采用干馏法制备蛋黄油:分别取新鲜的鸡蛋黄或者鸭蛋黄数枚,置于大号铁勺,内

压扁搓碎,放火上加热煎熬。待呈黄黑色“吱吱”响,有油溢出时,用锅铲边压边用小勺取出油。弃去焦渣,取油贮于干净小瓶中,冷却备用。

2.2 动物及分组 实验一:KM小鼠共100只,雄雌各半,按鼠重分为高体重鼠(33.44 ± 3.97)g组和低体重鼠(27.42 ± 1.66)g组。将两组实验小鼠按烫伤时间分为5s烫伤组、10s烫伤组、25s烫伤组和正常对照组,每个烫伤组15只,正常对照组5只。

实验二:取KM小鼠共160只,鼠重(24~30)g,雄雌各半。依据实验一结果确定造模条件为采用点状烫伤器于KM小鼠双侧臀部接触5s。剔除造模失败鼠,其余小鼠随机分为模型对照组、磺胺嘧啶银阳性对照组、鸡蛋黄油治疗组、鸭蛋黄油治疗组、鸡蛋黄油与鸭蛋黄油组合治疗组、鸡蛋黄油与磺胺嘧啶银组合治疗组、鸭蛋黄油与磺胺嘧啶银组合治疗组。每组均按雄雌分别编组,同条件下实验,共有14组,每组10只。

2.3 动物模型制作及取材处理

2.3.1 点状烫伤器的制作 取材质为SUS 304的中空不锈钢圆柱体,长30cm。底部采用同材质不锈钢片封口,封口面呈圆形,直径1.5cm。不锈钢柱上端为进水口,连接数显恒温水浴锅。近柱底部1cm处打孔,孔口接玻璃-橡胶复合导管为出水口。水温(89.1 ± 1.1) $^{\circ}\text{C}$,恒温水流速 $50 \text{ mL}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

2.3.2 建立小鼠臀部双创面烫伤模型 小鼠适应性饲养,配制8%硫化钠溶液用于小鼠臀部脱毛,脱毛后,生理盐水洗净,面积约为 $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ 。脱毛鼠观察24h,用胶条将其固定在操作板上,点状烫伤器紧贴在小鼠两侧臀浅肌处,接触时间分别为5s、10s和25s。烫伤区域为圆形,直径1.5cm。烫伤组小鼠分笼饲养并给予饲料和蒸馏水,保证垫料清洁干燥,不给予小鼠任何处理。对照组小鼠臀部脱毛后,操作步骤同实验组,用室温蒸馏水代替热水。

实验组小鼠待结痂完全后乙醚麻醉处死,取臀部烫伤区及周边区 $2.5 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm}$ 大小皮肤,用4%多聚甲醛中性液固定8h后,常规脱水、透皮、浸蜡、包埋,制作 $5 \mu\text{m}$ 石蜡切片,进行HE染色。

2.4 烫伤程度判断标准 烫伤程度的判别参比人体烧伤三度四分法^[12]。

2.5 给药动物烫伤模型的制备及处理 取小鼠,照2.3.2项下的方法,点状烫伤器紧贴在小鼠两侧臀浅肌处,接触时间均为5s,造成深II°臀部双创面烫伤(病理切片证实)。烫伤区域为圆形,直径1.5cm。

烫伤区肉眼可见皮肤较白或浅棕色,与周边皮肤界限明显。烫伤后小鼠分笼饲养并给予饲料和蒸馏水,保证垫料清洁干燥。于烫伤后0.5h后分别在烫伤部位涂抹药物。每个创面给药量0.5mL 1g/次,每天给药2次,模型对照组不予给药。以结痂全部脱落为愈合标准,记录愈合时间。

2.6 数据处理 使用SPSS 19.0软件对实验数据进行统计学分析,结果均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,实验所得数据进行单因素方差分析和随机单位组设计方差分析, $P < 0.05$ 有统计学意义。

3 结果与分析

3.1 小鼠臀部双创面烫伤对小鼠的影响 实验小鼠双烫伤造模后立即观察,肉眼可见皮肤较白或呈淡棕黄色,皮肤表面完好,无红斑、水泡形成。造模后多数动物出现不同程度全身颤抖现象。实验结果表明,小鼠皮肤双烫伤模型的承载能力与小鼠的体重有一定联系,5s烫伤组,高体重组(33.44 ± 3.97)g与低体重组(27.42 ± 1.66)g的结痂时间有显著性差异($P < 0.01$)。10s烫伤组,高体重组造模成功,而低体重组全部死亡。25s烫伤组,这2种体重的小鼠均死亡。见表1。

表1 双创面烫伤对小鼠的影响($\bar{x} \pm s, n = 15$)

体重/g	烫伤组/s	结痂时间/d	死亡例数/只
33.44 ± 3.97	5	6.6 ± 0.52	0
	10	7 ± 0.82	0
	25	-	15
27.42 ± 1.66	5	$3.7 \pm 0.82^{1)}$	0
	10	-	15
	25	-	15

注:与高体重组的5s烫伤组比较¹⁾ $P < 0.01$ 。

3.2 皮肤烫伤区肉眼所见 高体重鼠的5s烫伤组:烫伤后1d烫伤区表面干燥,内面观明显呈圆形暗红烫伤区,无水腫现象;3d烫伤区表面干燥,烫伤区与周边皮肤界限明显,3只实验小鼠烫伤区有小圆形破损,内面观水肿消失;5d烫伤区表面干燥、灰白或淡棕色,软痂形成,烫伤区与周边皮肤界限明显;7d烫伤区明显缩小,痂皮发硬。

高体重鼠10s烫伤组:烫伤后1d烫伤区表面干燥,内面观皮肤明显水肿,其对应臀部肌肉充血,水肿;3d烫伤区表面干燥,创面部分结痂,烫伤区与周边皮肤界限明显,内面观水肿消失皮肤内面与臀浅肌粘连;5d烫伤区表面干燥、灰白或淡棕色,烫伤区与周边皮肤界限明显;7d烫伤区皮肤凝固

变薄,形成半透明的褐色焦痂,硬如皮革,透过焦痂可见粗大血管网。

低体重鼠 5 s 烫伤组:烫伤后 1 d 烫伤区表面干燥,内面观明显呈圆形暗红烫伤区,无水肿现象;3 d 烫伤区表面干燥,烫伤区与周边皮肤界限明显,表皮和真皮胶原纤维凝固坏死后形成干痂;5 d 烫伤区明显缩小,痂皮发硬;7 d 烫伤区痂皮周边翘起,或出现痂皮的浸润,烫伤区域进一步缩小。

3.3 组织学所见

3.3.1 对照组 皮肤全层完好,角质层、透明层和颗粒层存在,棘细胞层结构清晰,基底层健在。

3.3.2 造模组 7 d 高体重组 5 s 烫伤组:表皮全层坏死,真皮乳头层有明显充血、水肿和白细胞浸润,真皮层胶原纤维排列紊乱,离散、肿胀。分界性炎症。

7 d 高体重组 10 s 烫伤组:皮肤各层附件结构和皮下脂肪组织均发生凝固性坏死而呈均质化,或隐见组织轮廓;痂下组织血管充血、瘀滞或有血栓形成,水肿明显,与存活组织之间有显著的白细胞浸润带。

3 d 低体重组 5 s 烫伤组:坏死的真皮胶原纤维肿胀、融合,原纤维结构消失,有时皮肤附件轮廓尚可辨认,痂下组织显充血、水肿;分界性炎症。

综上所述,高体重组的 5 s 烫伤组,表皮全层及真皮层浅层受损,程度为浅 II°;10 s 烫伤组,烫伤累及全层皮肤及臀浅肌,程度为 III°。低体重组的 5 s 烫伤组,烫伤累及全层皮肤,程度深 II°。

3.4 实验给药对小鼠臀部双创面烫伤的影响 根据实验用小鼠的双创面烫伤特点,同一只实验小鼠单侧烫伤创面涂抹干馏蛋黄油,对侧涂抹磺胺嘧啶银。实验结果表明,与模型对照组相比,磺胺嘧啶银对烫伤小鼠皮肤有明显的治疗作用($P < 0.01$)。基于治疗组的给药特点,采用 SPSS 19.0 中随机单位组设计方差分析方法得 $F = 3.2, P = 0.56 > 0.05$,方差齐性,从而得出结论 3 个给药治疗组组间没有差异($P > 0.05$)。与模型对照组相比,不同干馏蛋黄油均有显著差异($P < 0.01$),从而证明 2 种干馏蛋黄油均有促进烫伤小鼠创面愈合的作用。实验结果见表 2。

两种干馏蛋黄油对雌雄两批次造模组愈合时间的影响 结果表明,与模型对照组相比,鸡蛋黄油治疗组愈合时间有极显著差异($P < 0.01$);鸭蛋黄油治疗组愈合时间有显著差异($P < 0.05$)。两个实验蛋黄油治疗组相比无显著差异。见表 3。

表 2 蛋黄油与磺胺嘧啶银组合治疗对雄鼠臀部双创面烫伤愈合的影响($\bar{x} \pm s, n = 10$)

给药特点	组别	愈合时间/d
单侧臀部创面给药干馏蛋黄油	模型对照	19 ± 1.25
对侧臀部创面给药阳性对照药物	鸡蛋黄油	16.8 ± 2.6 ²⁾
	鸭蛋黄油	15.7 ± 0.4 ²⁾
单侧臀部创面给药干馏鸡蛋黄油	磺胺嘧啶银	16.3 ± 0.2 ¹⁾
对侧臀部创面给药干馏鸭蛋黄油	鸡蛋黄油	15.8 ± 1.2 ¹⁾
	鸭蛋黄油	16.3 ± 1.9 ¹⁾

注:与模型对照组比较¹⁾ $P < 0.01$,与右侧磺胺嘧啶银治疗组比较²⁾ $P > 0.05$ 。

表 3 不同蛋黄油对雄鼠臀部双创面烫伤的影响($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	愈合时间/d
模型对照	19 ± 1.25
鸭蛋黄油	17.4 ± 1.42 ¹⁾
鸡蛋黄油	14.5 ± 5.33 ²⁾
磺胺嘧啶银	15.9 ± 0.7 ²⁾

注:与模型对照组比较¹⁾ $P < 0.05$,²⁾ $P < 0.01$ 。

在雌鼠实验组,与模型对照组相比,鸭蛋黄油组治疗效果有显著性效果($P < 0.01$),但是愈合时间长于模型对照组。鸡蛋黄油相比于模型对照组缩短了治疗时间,但是这两组之间没有显著的差异($P > 0.05$)。与雄鼠模型对照组相比,雌鼠模型对照组的愈合时间有着极显著差异($P < 0.01$),说明雌鼠有着更强的自愈能力。鸭蛋黄油治疗雌鼠和雄鼠的过程中,存在显著的促进创面愈合差异($P < 0.01$)。而鸡蛋黄油却没有这种现象($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 同实验条件的不同蛋黄油对雌雄鼠愈合影响($\bar{x} \pm s, n = 10$)

种类	组别	愈合时间/d
雄鼠	模型对照	19 ± 1.25
	鸡蛋黄油	14.5 ± 5.33
	鸭蛋黄油	17.4 ± 1.42
雌鼠	模型对照	11.9 ± 1.20 ¹⁾
	鸡蛋黄油	11 ± 0.94 ²⁾
	鸭蛋黄油	13.8 ± 1.69 ¹⁾

注:与相同实验条件下的雄鼠相比¹⁾ $P < 0.01$,²⁾ $P > 0.05$ 。

4 讨论

4.1 点状烫伤器 采用了 SUS 304 中空不锈钢管,查阅相关文献,对比不同流速的恒温水的热损伤情况,增加恒温水的温度和流速两个实验参数。点状烫伤器的不锈钢圆柱体的底部封口接触皮肤,可以有效地控制烫伤面积。不锈钢圆柱体接通 50 mL·s⁻¹ 流速的恒温水,克服了金属散热较快,烫

伤温度不易控制的缺点。同时保证不锈钢圆柱体内热水高度,从而控制接触压力一致。点状烫伤器操作简单,实现秒表控制烫伤时间。

4.2 小鼠臀部双创面烫伤模型的建立 本实验建立以腰椎为中心对称的双臀部创面烫伤,所采用的热源温度稳定,模型的可复制性强。既往研究^[4-8]雌雄各半计数,本实验采用雌雄鼠分别计数考察小鼠的愈合时间,记录的实验数据体现存在统计学意义的差异,可发现雌雄鼠存在自愈差异,是否实验的雌雄差别影响实验结果需要进一步的实验论证。

4.3 体重对小鼠臀部双创面烫伤模型的影响 KM小鼠双创面烫伤模型的承载能力与小鼠的体重有一定的联系。因为与高体重鼠5 s烫伤组相比,低体重鼠5 s烫伤组结痂时间有显著性差异($P < 0.01$)。所以相同造模条件,小鼠体重差异影响烫伤组结痂时间。这种影响的存在可能与小鼠的脂质代谢有关,需要进一步的研究。而且,高体重鼠25s烫伤组,低体重鼠10 s烫伤组、25 s烫伤组均死亡。本实验为进一步开展烧烫伤模型及相关治疗药物的研究提供了实验数据。

4.4 干馏蛋黄油给药缩短小鼠愈合时间的机理 本实验结果显示,与模型对照组相比,鸡蛋黄油治疗组愈合时间有极显著差异($P < 0.01$);鸭蛋黄油治疗组有显著差异($P < 0.05$)。两个蛋黄油治疗组之间无显著差异($P > 0.05$)。

烧烫伤后,尤其是并发感染和内毒素血症可引起脂质代谢明显改变,表现出脂肪分解加强,血中游离脂肪酸增加,酮体产生增多和血浆脂蛋白代谢紊乱,脂肪乳化剂代谢在烧伤修复脂质代谢起一定的影响作用^[12-14]。干馏法所制备的蛋黄馏油中,总磷脂含量为 $10.89 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ^[15],磷脂参与模型小鼠脂质代谢是缩短愈合时间的因素之一。蛋黄油中的脂肪酸、油酸、亚油酸具有疏水性,可隔绝外来刺激,能减轻局部疼痛^[16-17]。谢欣梅等^[7]通过实验,结果显示:各组在烫伤后的第3天,创面SOD、GSH-Px活性均为测定点内最低值,以后随时间的延长上升,而醇提蛋黄油实验组在各时间点的SOD、GSH-Px活性明显高于模型组($P < 0.01$),说明造模后创面内源性的抗脂质过氧化能力显著降低,而蛋黄油可以上调烫伤组织内氧化防御系统的活性,保护机体免受氧化应激损伤,减轻由此导致的血管通透性增加以及由此引发的感染问题,进而表现在缩短小鼠的愈合时间。

[参考文献]

- [1] 彭旦明,刘雯. 烧(烫)伤动物模型的建立及评价[J]. 辽宁中医杂志,2011,38(9):1712.
- [2] 任鹏,官大威,赵锐,等. 小鼠皮肤烫伤模型的建立[J]. 法医学杂志,2012,28(2):92.
- [3] 冯世杰,花兰女,金曜雯,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.
- [4] 罗先钦,刘剑毅,黄思行,等. 金烫宝烧烫伤喷雾剂治疗烧烫伤创面愈合的研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(7):186.
- [5] 唐建红,刘川玉,何洁,等. 芦荟凝胶对大鼠II度烫伤创面愈合的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2010,16(10):156.
- [6] 庞来祥,张丽艳,程静,等. 美乐涂膜剂药效学研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(15):229.
- [7] 谢欣梅,庞晓斌,丛悦. 醇提蛋黄油对小鼠烫伤愈合作用的机理研究[J]. 中成药,2013,35(1):172.
- [8] 张哈,杨巧丽,李寅,等. 芦荟烧伤液治疗烧烫伤的主要药效学研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(15):152.
- [9] Henning Nielsen. Production of phospholipids from spray-dried egg yolk by consecutive in situ solid phase extraction with acetone and ethanol[J]. LWT, 2007, 40:1337.
- [10] Yan Sun, Hailing Yang, Xueming Zhong, et al. Ultrasonic-assisted enzymatic degradation of cholesterol in egg yolk[J]. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2011, 12:505.
- [11] J. David Spence, David J. A. Jenkins, Jean Davignon. Egg yolk consumption and carotid plaque [J]. Atherosclerosis, 2012, 224:469.
- [12] 陈意生,史景泉,程天明,等. 现代烧伤病理学[M]. 北京:化学工业出版社医学出版分社,2008,152.
- [13] Trop M, Novak M, Rodl S, et al. Silver-coated dressing acticoat caused raised liver enzymes and argyria-like symptoms in burn patient[J]. J Trauma, 2006, 60:52.
- [14] Maenthaisong R, Chaiyakunapruk N, Niruntraporn S, Kongkaew C. The efficacy of aloe vera used for burn wounds healing: a systematic review[J]. Burns, 2007, 33:713
- [15] 刘应泉,阎孝诚. 焦油剂有效成分研究概况[J]. 药学通报,1982,17(11):35.
- [16] 沈海葆,张乎俊,郭戎. 蛋黄油不同炮制品磷脂类成分的分析[J]. 中成药,1996,18(2):19.
- [17] 张振凌,房方,李军,等. 不同方法制蛋黄油中脂肪油的研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(1):28.

[责任编辑 顾雪竹]