

# 复方冰甲乳膏的配方与制剂工艺研究<sup>Δ</sup>

邱洪<sup>1\*</sup>, 唐旭东<sup>1#</sup>, 代兵<sup>2</sup>, 王慧<sup>1</sup>, 王利平<sup>3</sup>(1.解放军第44医院药剂科, 贵阳 550009; 2.解放军第273医院药剂科, 新疆库尔勒 841000; 3.贵州宣和生物科技有限公司, 贵阳 551100)

中图分类号 R943 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)22-3134-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.22.34

**摘要** 目的: 优选复方冰甲乳膏的基质配方和制剂工艺参数。方法: 分别制备水相和油相基质溶液, 将前者加入后者中混匀, 通过外观性状和高温、低温、离心试验后油水分层的综合总分为评价指标, 优选基质配方。采用高效液相色谱法测定甲硝唑含量、气相色谱法测定冰片含量; 以加入主药混合物时基质的温度、基质用量、乳化方式和乳化时间为考察因素, 以甲硝唑含量、冰片含量和制剂综合总分(制剂外观及稳定性评价得分之和)的综合评分为考察指标, 设计 $L_9(3^4)$ 正交试验, 优选复方冰甲乳膏的制剂工艺参数并进行工艺验证。结果: 优选的油相基质配方为十六醇10 g、单硬脂酸甘油酯16 g、硬脂酸20 g、白凡士林8 g, 水相基质配方为三乙醇胺2 g、甘油24 g; 优选的制剂工艺参数为加入主药混合物时基质温度50℃、基质用量300 g、胶体乳化、乳化时间30 min, 此工艺参数下甲硝唑含量为1.83%、冰片含量为2.88%; 3次验证试验中, 制剂综合总分均为25分, 甲硝唑含量分别为2.1%、2.1%、2.2% (RSD为2.71%,  $n=3$ ), 冰片含量分别为3.2%、3.3%、3.1% (RSD为3.12%,  $n=3$ )。结论: 优选的制剂基质配方和工艺参数稳定、可行, 适合批量生产。

**关键词** 复方冰甲乳膏; 甲硝唑; 冰片

## Study of Formulation and Preparation Technology of Compound Bingjia Cream

QIU Hong<sup>1</sup>, TANG Xu-dong<sup>1</sup>, DAI Bing<sup>2</sup>, WANG Hui<sup>1</sup>, WANG Li-ping<sup>3</sup> (1. Dept. of Pharmacy, the 44th Hospital of PLA, Guiyang 550009, China; 2. Dept. of Pharmacy, the 273rd Hospital of PLA, Xinjiang Korla 841000, China; 3. Guizhou Xuanhe Biotech Co., Ltd., Guiyang 551100, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To optimize the matrix formulation and preparation technological parameters of Compound Bingjia Cream. METHODS: To prepare water phase and oil phase matrix solutions respectively, and then the former was added into the latter and well mixed together. The matrix formulation was optimized with the overall scores of appearance, high temperature, low temperature and oil and water stratification after centrifugal test as the evaluated indexes. High performance liquid chromatography was used to determine the content of metronidazole. Gas chromatography was adopted to determine the content of borneol. With the matrix temperature at the time of adding the main drug mixture, matrix quantity, emulsification method and emulsification time as observed factors, and the overall scores of metronidazole content, borneol content and the overall scores of preparation (the overall scores of appearance and stability tests) as the observed indexes,  $L_9(3^4)$  orthogonal test was designed to optimize the preparation technological parameters of Compound Bingjia cream and verification for technology was conducted. RESULTS: The optimal oil phase matrix formulation was as follows as cetanol of 10 g, glyceryl monostearate of 16 g, stearic acid of 20 g, albolene of 8 g, while the optimal water oil matrix formulation as triethanolamine of 2 g, glycerin of 24 g. The optimal preparation technological parameters were the matrix temperature of 50℃ at the time of adding the main drug mixture, matrix of 300 g, emulsification method of colloid emulsification, emulsification time of 30 min, where metronidazole content was 1.83%, borneol content 2.88%. The results of 3 verification tests showed the overall scores were all 25, with metronidazole content of 2.1%, 2.1%, 2.2% (RSD=2.71%,  $n=3$ ), borneol content of 3.2%, 3.3%, 3.1% (RSD=3.12%,  $n=3$ ). CONCLUSIONS: The optimal matrix formulation and technological parameters of the preparation are stable and feasible, and suitable for mass production.

**KEYWORDS** Compound Bingjia cream; Metronidazole; Borneol

复方冰甲乳膏是我院(解放军第44医院)自研的一种由冰片、硫磺、硼砂、甲硝唑、制霉菌素等组成的中西药配方乳膏制剂, 主要用于易发病足癣的治疗, 大量临床试验证明, 其具有

<sup>Δ</sup> 基金项目: 成都军区医学科学技术研究“十二五”发展计划重点课题(No.B14001)

\* 副主任药师, 硕士。研究方向: 医院药学。电话: 0851-83830009。E-mail: 514830738@qq.com

# 通信作者: 副主任医师, 博士。研究方向: 心血管疾病及药物作用机制。电话: 0851-83830009。E-mail: 514830738@qq.com

作用安全、疗效确切、治疗后复发率低的优势。由于乳膏基质在处方中不仅是赋形剂, 也是药物的载体, 是药物治疗质量和疗效发挥的重要保证。因此, 笔者对乳膏基质配方进行优选, 同时采用正交试验法优选复方冰甲乳膏的制剂工艺参数<sup>[1-2]</sup>, 以期进一步提高其质量, 为临床提供一种安全、有效、适用且价廉的外用乳膏制剂。

## 1 材料

### 1.1 仪器

GC-14C气相色谱仪、LC-2010A高效液相色谱仪(日本岛

津公司);JJ-2组织匀浆机(常州国华电器有限公司);JJ-1增力电动搅拌机(金坛市成辉仪器厂);TDZ4-WS低速离心机(上海五相仪器仪表有限公司);TM40胶体乳化机(天津鑫普机械制造有限公司);BT25S电子天平[赛多利斯科学仪器(北京)有限公司];WP-A药物稳定性试验仪(天津药典标准仪器有限公司);SPX-150Ⅲ生化培养箱(天津泰斯特仪器有限公司);44X3三目显微镜(上海博讯实业有限公司)。

## 1.2 药品与试剂

甲硝唑原料药(贵州光正制药有限公司,批号:120718,纯度:99.2%);制霉菌素原料药(湖北濂水泰精细化工有限公司,批号:120322,效价:2 846 u/mg);冰片原料药(贵州恒霸药业有限公司,批号:120209,纯度:以龙脑计为64.3%);硫磺原料药、硼砂原料药(贵州同济堂药业有限公司,批号:111207、120514);甘油(重庆江川化工有限公司);硬脂酸、单硬脂酸甘油酯、十六醇、三乙醇胺、十八醇、月桂醇硫酸钠、液体石蜡、丙二醇、甲醇、乙腈(天津市科密欧化学试剂有限公司);白凡士林(江西德成制药有限公司);油酸山梨坦、聚山梨酯80(江苏省海安石油化工厂);羊毛脂(武汉市洪山中南化工试剂有限公司);蜂蜡(上海华永石蜡有限公司)。

## 2 方法与结果

### 2.1 处方组成

称取甲硝唑原料药20 g、制霉菌素原料药3.5 g、冰片原料药50 g、硫磺原料药50 g、硼砂原料药50 g,粉碎或研磨成细粉,过100目筛,混匀,制备主药混合物,添加相应量基质,使总量为1 000 g。

### 2.2 基质配方优选

按表1基质配方(处方量1/5)分别制备水相和油相基质溶液。将主药混合物加入水相基质溶液中混匀后,再缓慢加入油相基质溶液中,边加边搅拌,混匀,置于胶体乳化机中乳化20~40 min,冷却,即得。共制备了25组样品(每组样品总量约为200 g),以优选基质配方。

### 2.3 基质配方评价方法及标准<sup>[9-11]</sup>

2.3.1 外观性状评价 取样品适量,均匀涂布于洁净玻璃板上,通过肉眼或显微镜观察有无破乳现象、药物分散是否均匀一致。以乳膏均匀细腻、光泽感好、涂布性好、黏稠度适宜、无气泡、药物分散均匀且无油水分层现象者为5分;乳膏均匀细腻性、光泽感、涂布性及黏稠度一般,有少量气泡产生、少量药物析出但无油水分层现象者为2分;乳膏均匀性、细腻性、光泽感、涂布性及黏稠度均较差,有大量气泡产生、大量药物析出且出现油水分层现象者为0分。

2.3.2 高温试验 取样品适量,分别置于比色管中,再将比色管置于55℃的药物稳定性试验仪中,72 h后取出,放至室温后观察,按“2.3.1”项下标准评分。

2.3.3 低温试验 取样品适量,分别置于比色管中,再将比色管置于-15℃的冰箱中,48 h后取出,放至室温后观察,按“2.3.1”项下标准评分。

2.3.4 离心试验 取样品适量,分别置于离心管中,以离心半径为14 cm、3 000 r/min离心30 min后,取出观察,按“2.3.1”项下标准评分。

### 2.4 基质配方优选结果

上述25个样品按“2.3”项下标准进行评分,评分总分越高即说明基质配方越好。结果显示,21号综合总分最高(20分),为本乳膏剂的最优基质配方,即油相基质为十六醇10 g、单硬脂酸甘油酯16 g、硬脂酸20 g、白凡士林8 g,水相基质为三乙醇胺2 g、甘油24 g。不同基质配方评分结果见表2。

表1 基质配方表

Tab 1 Matrix formulation design

配方号	主药混合物,g	基质材料(处方量,g)	纯化水,g
1	34.7	十六醇(6)、硬脂酸(10)、液体石蜡(15)、甘油(30)、油酸山梨坦(2)、聚山梨酯80(3)	100
2	34.7	单硬脂酸甘油酯(5)、月桂醇硫酸钠(0.3)、硬脂酸(10)、白凡士林(5)、三乙醇胺(0.5)、液体石蜡(25)、甘油(20)、聚山梨酯80(20)	80
3	34.7	十八醇(9)、硬脂酸(9)、白凡士林(9)、液体石蜡(14)、甘油(15)、油酸山梨坦(6)、聚山梨酯80(3)	100
4	34.7	十八醇(35)、月桂醇硫酸钠(1.5)、白凡士林(35)、丙二醇(15)	80
5	34.7	十六醇(15)、白凡士林(20)、液体石蜡(15)、甘油(15)、丙二醇(3)	100
6	34.7	硬脂酸(20)、三乙醇胺(5)、液体石蜡(45)、甘油(15)	80
7	34.7	硬脂酸(6)、羊毛脂(10)、白凡士林(24)、三乙醇胺(3)、液体石蜡(15)、丙二醇(24)、聚山梨酯80(3)	80
8	34.7	硬脂酸(15)、羊毛脂(10)、白凡士林(12)、三乙醇胺(10)、液体石蜡(18)、丙二醇(10)	90
9	34.7	单硬脂酸甘油酯(15)、蜂蜡(6)、液体石蜡(50)、甘油(20)、油酸山梨坦(3)	70
10	34.7	单硬脂酸甘油酯(10)、硬脂酸(18)、三乙醇胺(6)、蜂蜡(8)、液体石蜡(10)、丙二醇(15)	100
11	34.7	十六醇(8)、单硬脂酸甘油酯(6)、硬脂酸(15)、三乙醇胺(6)、蜂蜡(6)、液体石蜡(15)、丙二醇(20)	90
12	34.7	十六醇(8)、单硬脂酸甘油酯(8)、羊毛脂(8)、白凡士林(20)、蜂蜡(9)、液体石蜡(15)、甘油(25)、油酸山梨坦(12)	60
13	34.7	十六醇(9)、单硬脂酸甘油酯(12)、蜂蜡(12)、甘油(33)、丙二醇(39)、油酸山梨坦(12)	50
14	34.7	十八醇(30)、十六醇(6)、液体石蜡(15)、甘油(25)、丙二醇(18)、油酸山梨坦(12)	60
15	34.7	十八醇(30)、十六醇(6)、单硬脂酸甘油酯(10)、液体石蜡(15)、甘油(30)、丙二醇(15)、聚山梨酯80(10)	50
16	34.7	十八醇(30)、单硬脂酸甘油酯(10)、月桂醇硫酸钠(3)、甘油(42)	80
17	34.7	单硬脂酸甘油酯(9)、月桂醇硫酸钠(2)、硬脂酸(30)、白凡士林(15)、三乙醇胺(3)、甘油(45)	63
18	34.7	十八醇(30)、月桂醇硫酸钠(2)、白凡士林(40)、甘油(45)	50
19	34.7	十六醇(6)、单硬脂酸甘油酯(5)、硬脂酸(15)、三乙醇胺(5)、蜂蜡(6)、液体石蜡(10)、丙二醇(20)	100
20	34.7	十六醇(5)、单硬脂酸甘油酯(6)、硬脂酸(18)、三乙醇胺(6)、蜂蜡(5)、液体石蜡(12)、丙二醇(15)	100
21	34.7	十六醇(10)、单硬脂酸甘油酯(16)、硬脂酸(20)、白凡士林(8)、三乙醇胺(2)、甘油(24)	90
22	34.7	十六醇(5)、月桂醇硫酸钠(2)、硬脂酸(25)、羊毛脂(10)、三乙醇胺(1)、甘油(25)	90
23	34.7	十六醇(10)、单硬脂酸甘油酯(15)、硬脂酸(15)、白凡士林(10)、蜂蜡(5)、丙二醇(20)	90
24	34.7	十八醇(20)、月桂醇硫酸钠(2)、硬脂酸(15)、羊毛脂(5)、三乙醇胺(2)、甘油(30)	90
25	34.7	十八醇(10)、单硬脂酸甘油酯(15)、硬脂酸(20)、白凡士林(6)、三乙醇胺(2)、甘油(25)	90

### 2.5 制剂工艺参数优选

2.5.1 考察因素、水平及指标设计 根据上述乳膏基质优选结果及常规经验,再结合乳膏剂中主药甲硝唑易光解、冰片易挥发等特点,笔者以加入主药时基质的温度(A)、基质用量(B)、乳化方式(C)及乳化时间(D)为考察因素,以甲硝唑含量、冰片含量、制剂综合总分(制剂外观和稳定性评价得分之和)的综合评分为考察指标,设计L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交试验,因素与水平见表3。

2.5.2 乳膏样品制备 分别按处方量称取处方原料药,粉碎或研磨成细粉,过100目筛,混匀。按因素与水平表分别称取乳膏的油相基质和水相基质(B),置于水浴中加热融化,于80℃时将水相基质溶液缓慢加入油相基质溶液中,边加边按设计要求,以不同乳化方式(C)进行乳化,恒温乳化规定时间(D)后,冷却,待基质温度下降至规定温度(A)时加入主药混合物,继续乳化直至温度冷却至室温,得乳膏样品(每组试验样品制备总量均为1 000 g)。

### 2.6 主药含量测定

主药甲硝唑和冰片含量的测定分别根据药典标准,采用高效液相色谱(HPLC)法<sup>[7]</sup>和气相色谱(GC)法<sup>[8]</sup>。

### 2.7 制剂外观性状及稳定性评价<sup>[9-12]</sup>

2.7.1 外观性状与离心试验 外观性状、离心试验按“2.3”项

下标准进行评分。

表2 不同基质配方评分结果

配方号	评分项目				总分
	外观性状	高温试验	低温试验	离心试验	
1	5	0	2	2	9
2	2	0	2	0	4
3	5	2	2	5	14
4	2	0	0	0	2
5	2	0	0	0	2
6	2	0	2	0	4
7	5	0	2	5	12
8	2	0	0	0	2
9	5	0	2	2	9
10	2	2	2	2	8
11	5	0	2	2	9
12	5	0	2	2	9
13	5	2	2	2	11
14	2	0	0	0	2
15	5	0	2	5	12
16	2	2	2	5	11
17	5	2	5	5	17
18	2	0	2	2	6
19	5	2	5	5	17
20	2	0	2	2	6
21	5	5	5	5	20
22	5	2	5	5	17
23	5	2	2	2	11
24	5	2	2	5	14
25	5	2	5	5	17

表3 因素与水平

水平	A, °C	B, g	C	D, min
1	70	300	手工搅拌	20
2	60	400	机械搅拌	30
3	50	500	胶体乳化	40

2.7.2 室温试验 取制备好的乳膏样品适量,分别置于比色管中,20~25 °C室温下放置30 d后观察。制剂外观均匀、无变硬或分层现象者为5分;轻微变硬或分层者为2分;严重变硬或分层者为0分。

2.7.3 恒温试验 取制备好的乳膏样品适量,分别置于比色管中,于(40±2) °C的药物稳定性试验仪中放置10 d后取出,放至室温后观察,按“2.7.2”项下标准评分。

2.7.4 低温试验 取制备好的乳膏样品适量,分别置于比色管中,于(-18±2) °C的冰箱中放置10 d后取出,放至室温后观察,按“2.7.2”项下标准评分。

## 2.8 正交试验设计及结果

试验拟采用综合评分法进行制剂工艺参数优选,制剂外观性状及稳定性评价各项得分之和为制剂综合总分(X)。由于制剂综合总分可直接反映制剂的制备工艺效果,规定其权重分为40分;甲硝唑含量(Y)、冰片含量(Z)能反映制剂的质量水平,故规定这两个指标的权重均为30分;评价总分为100分。以综合评分对试验结果进行分析(综合评分=X/ $X_{max}$ ×40+Y/ $Y_{max}$ ×30+Z/ $Z_{max}$ ×30)。制剂外观性状及稳定性评分结果见表4,正交试验结果见表5,方差分析结果见表6。

由正交试验和方差分析结果可知,各因素影响大小为C>A>D>B,参考7号试验结果可得,最佳工艺参数为A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>D<sub>2</sub>,

即基质温度50 °C、基质用量300 g、胶体乳化、乳化40 min。

表4 制剂外观性状及稳定性评分结果

试验号	评分项目					制剂综合总分
	外观性状	室温试验	恒温试验	低温试验	离心试验	
1	2	2	2	2	0	8
2	5	5	2	5	5	22
3	5	5	5	5	5	25
4	5	5	2	2	2	16
5	5	5	5	2	2	19
6	5	5	0	2	0	12
7	5	5	5	5	5	25
8	5	5	2	5	2	19
9	5	5	2	5	2	19

表5 正交试验结果

试验号	A	B	C	D	制剂综合总分	甲硝唑含量, %	冰片含量, %	综合评分
1	1	1	1	1	8	1.73	2.68	69.08
2	1	2	2	2	22	1.76	2.73	92.49
3	1	3	3	3	25	1.79	2.81	98.62
4	2	1	2	3	16	1.73	2.71	82.19
5	2	2	3	1	19	1.77	2.74	87.96
6	2	3	1	2	12	1.78	2.78	77.34
7	3	1	3	2	25	1.83	2.88	100
8	3	2	1	3	19	1.81	2.83	89.55
9	3	3	2	1	19	1.78	2.80	88.75
K <sub>1</sub>	260.19	251.27	235.97	245.79				
K <sub>2</sub>	247.49	270.00	263.43	269.83				
K <sub>3</sub>	278.30	264.71	286.58	270.36				
R	30.81	18.73	50.61	24.57				

表6 方差分析结果

变异来源	离均差平方和	自由度	均方	F	P
A	159.8	2	79.9	2.6	>0.05
B	62.2	2	31.1	1.0	>0.05
C	427.9	2	214.0	6.9	>0.05
D	131.3	2	65.7	2.1	>0.05
误差(e)	62.2	2	31.1		

注:  $F_{0.05}(2, 2) = 19.00$

Note:  $F_{0.05}(2, 2) = 19.00$

## 2.9 工艺验证

根据试验优选的复方冰甲乳膏制剂工艺参数进行验证试验。结果,3次验证试验制剂综合总分均为25分,甲硝唑含量依次为2.1%、2.1%、2.2%(RSD为2.71%, n=3),冰片含量依次为3.2%、3.3%、3.1%(RSD为3.12%, n=3),说明本制剂各项技术参数稳定、工艺可行,适合批量生产。

## 3 讨论

本试验通过25组随机组合试验优选了外观性状及稳定性均较好的基质配方(高温、低温及离心试验后均无油水分层现象)。在操作时,乳化剂在加入的过程中,一定要调节好搅拌速度,搅拌速度过快易产生大量气泡,过慢又容易析出粗颗粒。本工艺是水相基质加入油相基质中混合,故应按同一方向搅拌,当乳化进行到即将成膏状时,可停止搅拌。

足癣是难以根治且复发率高(50%~80%)的疾病<sup>[13]</sup>,我院自研的复方冰甲乳膏可针对足癣形成病因进行综合治疗。处方中冰片性凉,具有通诸窍、散郁火的作用,可以清热燥湿、活



# 正交试验优选蛇六谷减毒炮制工艺

梅新路\*,徐斌,徐菲拉,仝淑花,何三民\*(金华市中心医院,浙江金华 321000)

中图分类号 R284 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)22-3137-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.22.35

**摘要** 目的:优选蛇六谷减毒炮制工艺。方法:以蛇六谷口尝刺激性、兔眼刺激性综合评分为指标,在单因素试验的基础上设计正交试验,考察饱和氢氧化钙溶液用量、加热时间、加热温度对炮制效果的影响,并进行验证试验及炮制前后样品刺激性比较。结果:饱和氢氧化钙溶液用量、加热温度对炮制效果有显著影响;最优炮制工艺为100℃下加入30倍药材量的饱和氢氧化钙溶液加热30min;验证试验综合评分分别为8.05、8.44、8.37(RSD=2.5%, $n=3$ );炮制前、后综合评分平均值分别为0.12、8.54( $n=10$ )。结论:与炮制前比较,药材经优选工艺炮制后刺激性降低;优选工艺稳定可靠。

**关键词** 蛇六谷;正交试验法;减毒炮制;工艺优化;综合评分

## Optimization of Toxicity Attenuation Processing Technology of *Amorphophallus sinensis* Belval. by Orthogonal Test

MEI Xin-lu, XU Bin, XU Fei-la, TONG Shu-hua, HE San-min (Jinhua Municipal Central Hospital, Zhejiang Jinhua 321000, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To optimize the toxicity attenuation processing technology of *Amorphophallus sinensis* Belval. METHODS: With the overall score of taste stimulation and rabbit eye irritation of *A. sinensis* Belval. as the index, and based on the single factor method, orthogonal test was designed to investigate the influences of the amount of saturated calcium hydroxide solution, heating time and heating temperature on the processing effect, and verification tests as well as irritation comparison before and after processing were conducted. RESULTS: The amount of saturated calcium hydroxide solution and heating temperature had significant influence on the processing effect. The optimal processing technology was to add saturated calcium hydroxide solution 30 times as much as the amount of medicinal materials at 100℃ and heat it for 30 min. The verification tests showed overall scores of 8.05, 8.44 and 8.37 (RSD=2.5%,  $n=3$ ). The average overall scores before and after processing were 0.12 and 8.54 ( $n=10$ ) respectively. CONCLUSIONS: The medicinal materials processed by the optimal technology have lower stimulation and irritation. The optimal technology is stable and reliable.

**KEYWORDS** *Amorphophallus sinensis* Belval.; Orthogonal test; Toxicity attenuation processing; Technology optimization; Overall score

血祛风、止痒消炎,用于湿热蕴结或血热风燥引起的皮肤瘙痒效果明显;甲硝唑对厌氧微生物有杀灭作用,其在人体中还原时生成的代谢物也具有抗厌氧菌作用,可抑制细菌DNA的合成,从而干扰细菌的生长、繁殖,最终致细菌死亡。针对目前单纯外用疗程长、复发率高的现状,笔者采用中西医结合的方法,通过基质配方和工艺参数的优选,优选出了一种疗效确切、不含激素且价廉的中药复方乳膏制剂的制备工艺,可为足癣治疗提供新的选择。

### 参考文献

- [1] 杨基森. 中药制剂设计学[M]. 贵阳: 贵州科学技术出版社, 1992: 448-456.
- [2] 侯世祥, 徐莲英. 中药制药工艺技术解析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 483-487.
- [3] 高新富, 张珊珊, 徐彦飞, 等. 均匀设计优化新白班乳膏基质处方[J]. 中国医院药学杂志, 2012, 32(18): 1504.
- [4] 朱倩云, 李筱青, 李成网. 正交试验优选如意金黄乳膏的

基质[J]. 安徽医药, 2012, 16(1): 25.

- [5] 王滨, 满玉清, 张海霞, 等. 正交设计法优选白班乳膏II号的基质处方[J]. 药学研究, 2013, 32(1): 11.
- [6] 朱海涛, 肖亚康, 陈黎, 等. 乳膏基质处方及制备工艺优选[J]. 中国医院药学杂志, 2014, 34(18): 1562.
- [7] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 二部[S]. 2010年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 附录VD.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[S]. 2010年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 附录VI.
- [9] 谢华, 贾云志. 正交试验优选复方苦黄乳膏乳化工艺[J]. 中国药房, 2008, 19(3): 190.
- [10] 张国根, 罗美兰. 甲硝唑乳膏处方及制备工艺的改进[J]. 中国药房, 2010, 21(17): 1590.
- [11] 刘辉, 郭苗苗, 徐丹, 等. 特益乳膏的制备及稳定性考察[J]. 中国药房, 2012, 23(1): 54.
- [12] 陈逸生, 张坤水, 刘学功, 等. 柚皮苷乳膏制备工艺研究[J]. 中药材, 2011, 34(11): 1796.
- [13] 李筱芳, 刘维达. 足癣治疗的进展[J]. 中国真菌学杂志, 2006, 6(1): 171.

\* 中药师, 硕士。研究方向: 中药分析。电话: 0579-82552265。  
E-mail: mei222331@163.com

# 通信作者: 主任中药师。研究方向: 中药炮制。电话: 0579-82552266

(收稿日期: 2015-04-17 修回日期: 2015-06-15)

(编辑: 林静)