

- 社, 2015: 88.
- [3] 广西壮族自治区革命委员会卫生局. 广西本草选编[M]. 广西: 广西人民出版社, 1974: 130.
- [4] 卢汝梅, 周媛媛, 韦建华. 草龙化学成分的研究[J]. 中草药, 2009, 40(9): 1372-1374.
- [5] 韦建华, 卢汝梅, 周媛媛. 草龙化学成分的研究[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(2): 321-322.
- [6] 高雅, 李骅, 王四旺, 等. 没食子酸的药理作用及其药物代谢动力学研究进展[J]. 西北药学杂志, 2014, 29(4): 435-438.
- [7] Inoue M, Sakaguchi N, Isuzugawa K, et al. Role of reactive oxygen species in gallic acid-induced apoptosis[J]. *Biol Pharm Bull*, 2000, 23(10): 1153-1157.
- [8] Ruohola J K, Valve E M, Vainikka S, et al. Androgen and fibroblast growth factor (FGF) regulation of FGF receptors in S115 mouse mammary tumor cells[J]. *Endocrinology*, 1995, 136(5): 2179-2188.
- [9] 钟振国, 梁红, 钟益宁, 等. 余甘子叶提取成分没食子酸的体外抗肿瘤实验研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(8): 1954-1955.
- [10] 许维国, 刘洋, 刘多见, 等. 没食子酸抑菌活性分析[J]. 中国公共卫生, 2012, 28(10): 1329-1331.
- [11] 周小雅, 梁光毅, 刘雪梅. 高效液相色谱法测定草龙中没食子酸的含量[J]. 西北药学杂志, 2014, 29(3): 235-237.
- [12] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2010年版一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 附录53-附录60.
- [13] 南京中医药大学. 中药大辞典: 上册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005: 612.
- [14] 南京中医药大学. 中药大辞典: 下册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005: 2124.

## 散瘀软膏质量标准的研究

周爱珍<sup>1</sup>, 尹华<sup>2\*</sup>

(1. 浙江医药高等专科学校, 浙江宁波 315100; 2. 浙江中医药大学, 浙江杭州 310053)

**摘要:** 目的 建立散瘀软膏(大黄、黄芩、黄柏等)的质量标准。方法 TLC法鉴别大黄、黄芩、黄柏。HPLC法对黄芩苷、大黄酸、大黄素、大黄酚、大黄素甲醚含量进行测定。结果 TLC斑点清晰, 阴性对照无干扰。5个成分分别在224.0~4480 ng( $r=0.9993$ )、70.40~1407 ng( $r=0.9996$ )、76.80~1536 ng( $r=0.9997$ )、158.2~3165 ng( $r=0.9992$ )、66.00~1320 ng( $r=0.9997$ )范围内线性关系良好, 平均加样回收率分别为97.4% (RSD=1.0%)、99.2% (RSD=2.1%)、98.5% (RSD=1.1%)、97.7% (RSD=1.8%)、98.3% (RSD=1.5%)。结论 该方法去除了基质干扰, 保证实验结果的准确性。

**关键词:** 散瘀软膏; 黄芩苷; 大黄酸; 大黄素; 大黄酚; 大黄素甲醚

中图分类号: R927.2

文献标志码: A

文章编号: 1001-1528(2016)07-1521-05

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2016.07.018

## Quality standard for Sanyu Ointment

ZHOU Ai-zhen<sup>1</sup>, YIN Hua<sup>2\*</sup>

(1. Zhejiang Pharmaceutical College, Ningbo 315100, China; 2. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, China)

**ABSTRACT: AIM** To establish the quality standard for Sanyu Ointment (*Rhei Radix et Rhizoma*, *Scutellariae Radix*, *Phellodendri Chinensis Cortex*, etc.). **METHODS** TLC was applied to identifying *Rhei Radix et Rhizoma*, *Scutellariae Radix* and *Phellodendri Chinensis Cortex*. The contents of baicalin, rhein, emodin, chrysophanol and physcion were determined by HPLC. **RESULTS** The clear TLC spots indicated no disturbance due to nega-

收稿日期: 2016-01-24

基金项目: 浙江省科技厅重点项目(2007C23020); 浙江省中医药科学研究基金项目(2016ZB116)

作者简介: 周爱珍(1982—), 女, 博士生, 讲师, 从事中药炮制及新药研发的教学和科研工作。Tel: 15067441897, E-mail: aizhen\_zhou@sina.com

\*通信作者: 尹华(1965—), 女, 教授, 博士生导师, 从事中药质量标准及新药研发方面的教学和科研工作。Tel: (0571) 86613604, E-mail: maryinhua@163.com

tive control. These five constituents exhibited good linear relationships within the ranges of 224.0–4 480 ng ( $r = 0.999\ 3$ ), 70.40–1 407 ng ( $r = 0.999\ 6$ ), 76.80–1 536 ng ( $r = 0.999\ 7$ ), 158.2–3 165 ng ( $r = 0.999\ 2$ ) and 66.00–1 320 ng ( $r = 0.999\ 7$ ), whose average recoveries were 97.4% (RSD = 1.0%), 99.2% (RSD = 2.1%), 98.5% (RSD = 1.1%), 97.7% (RSD = 1.8%) and 98.3% (RSD = 1.5%), respectively. **CONCLUSION** This method can realize matrix-free impact and accurate experiment results.

**KEY WORDS:** Sanyu Ointment; baicalin; rhein; emodin; chrysophanol; physcion

散瘀软膏是本实验室自主研发的外用制剂, 处方源自中医骨伤科30年临床验方, 由大黄、黄芩、黄柏以及玄明粉等组成, 君药大黄活血化瘀、逐瘀通经, 所含的大黄酸、大黄素等蒽醌类成分具有较好的抗炎消肿作用<sup>[1-2]</sup>; 臣药黄芩清热燥湿、消肿止痛, 所含的黄芩苷等黄酮类成分能有效地抑制损伤组织的炎症反应<sup>[3-4]</sup>。该方临床用于治疗软组织早期闭合性损伤所致的局部肿胀、疼痛等症, 效果较好, 为了让患者使用方便舒适, 增加药物的透皮吸收, 通过提取、成型等现代工艺制成了透皮吸收乳膏。本实验建立了该制剂中大黄、黄芩、黄柏的TLC定性鉴别方法, 并采用HPLC法测定黄芩苷、大黄酸、大黄素、大黄酚及大黄素甲醚的含有量, 以期全面有效地控制散瘀软膏制剂的质量。

## 1 实验材料

CAMAG III型薄层扫描仪(瑞士Camag公司, 配置半自动点样、数码摄像系统); Agilent 1260高效液相色谱系统(美国安捷伦公司, 配置DAD检测器); Casada AN型纯水机(美国Pall公司); BP211D电子分析天平(德国Sartorius公司); KQ5200B型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司); Eppendorf 5810R高速冷冻离心机(德国Eppendorf公司); 聚酰胺薄膜(台州市路桥四甲生化塑料厂)。硅胶G薄层板(青岛海洋化工厂分厂)。

黄芩苷(批号110715-201117)、大黄酸(批号110757-200206)、大黄素(批号111562-200302)、大黄酚(批号110796-201118)、大黄素甲醚(批号110758-201013)、大黄(批号120984-200301)、黄芩(120955-200406)、黄柏(121510-200501)均购自中国食品药品检定研究院。大黄(批号150422, 产地四川)、黄芩(批号150413, 产地内蒙古)、黄柏(批号140614, 产地辽宁)饮片均购自宁波鄞州药材有限公司, 经鉴定分别为蓼科药用大黄 *Rheum officinale* Baill. 的干燥根及根茎、唇形科黄芩 *Scutellaria baicalensis* Georgi. 的干燥根、芸香科黄皮树 *Phellodendron chinese* Schneid.

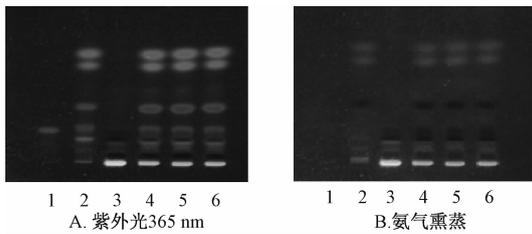
的干燥树皮。散瘀软膏(批号分别为20150527、20150612、20150625)由实验室自制, 制备方法为药物浓缩液加入三乙醇胺、甘油及尼泊金乙酯加热溶解, 作为水相; 硬脂酸、单硬脂酸甘油酯、液体石蜡、白凡士林、羊毛脂加热熔融, 作为油相, 采用水包油(O/W)乳膏剂工艺制备<sup>[5]</sup>, 罐装规格50 g/支。乙腈为色谱纯(美国Tedia公司); 水为娃哈哈蒸馏水; 其他试剂均为分析纯。

## 2 方法与结果

### 2.1 TLC鉴别<sup>[6-7]</sup>

2.1.1 大黄 取本品2.5 g, 加入60%乙醇25 mL, 超声(250 W、40 kHz、50 ℃)30 min, 滤过, 取续滤液5 mL, 蒸干, 加8%盐酸溶液10 mL、氯仿10 mL, 加热回流0.5 h, 放冷后转移至分液漏斗中, 取氯仿层, 回收氯仿, 残渣用甲醇溶解并稀释至2 mL, 4 ℃、12 000 r/min离心10 min, 取上清液, 即得供试品溶液。另取大黄0.1 g, 同法制成对照药材溶液。根据制备工艺及上述方法, 制得缺大黄阴性对照溶液。再称取大黄酸, 甲醇配成57.85 μg/mL对照品溶液。分别吸取5 μL, 点于同一硅胶G板上, 以石油醚(30~60 ℃)-甲酸乙酯-甲酸(15:6:1)为展开剂, 预饱和20 min后展开, 置365 nm紫外光灯下检视, 再置于氨蒸气中观察斑点颜色的变化。结果, 供试品在与对照药材色谱对应处, 可见5个斑点显橙黄色荧光; 在与对照品色谱对应处, 可见相同颜色的斑点; 用氨蒸气熏蒸后, 可见斑点显红, 阴性无干扰, 见图1。

2.1.2 黄芩 按“2.1.1”项下方法提取、滤过, 取续滤液5 mL, 蒸干, 残渣用甲醇溶解并稀释至2 mL, 4 ℃、12 000 r/min离心10 min, 取上清液, 即得供试品溶液。另取黄芩1.0 g, 同法制成对照药材溶液。根据制备工艺及上述方法, 制得缺黄芩阴性对照溶液。再称取黄芩苷, 甲醇配成0.925 mg/mL对照品溶液。分别吸取3 μL, 点于同一聚酰胺薄膜上, 以甲苯-乙酸乙酯-甲醇-甲酸(10:4:3:2)为展开剂, 预饱和20 min后展开,

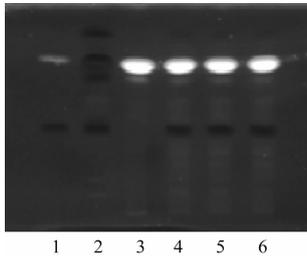


1. 大黄酸 2. 大黄 3. 阴性样品 4~6. 样品  
1. rhein 2. *Rhei Radix et Rhizoma* 3. negative sample  
4-6. samples

图1 大黄 TLC 色谱图

Fig. 1 TLC chromatograms of *Rhei Radix et Rhizoma*

置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果，供试品在与对照药材色谱对应处，可见暗色斑点；在与对照品色谱对应处，可见相同颜色的斑点，阴性无干扰，见图 2。



1. 黄芩苷 2. 黄芩 3. 阴性样品 4~6. 样品  
1. baicalin 2. *Scutellariae Radix* 3. negative sample 4-6. samples

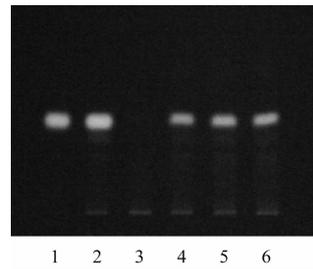
图2 黄芩 TLC 色谱图

Fig. 2 TLC chromatogram of *Scutellariae Radix*

2.1.3 黄柏 供试品溶液制备方法同“2.1.2”项。另取黄柏 0.5 g，同法制成对照药材溶液。根据制备工艺及上述方法，制得缺黄柏阴性对照溶液。再称取盐酸小檗碱，甲醇配成 0.500 mg/mL 对照品溶液。分别吸取 1 μL，点于同一硅胶 G 板上，以乙酸乙酯-丁酮-甲酸-水 (10:5:1:1) 为展开剂，预饱和 20 min 后展开，置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果，供试品在与对照药材色谱对应处，可见黄绿色荧光斑点；在与对照品色谱对应处，可见相同颜色的斑点，阴性无干扰，见图 3。

## 2.2 HPLC 测定<sup>[8-13]</sup>

2.2.1 色谱条件 Zorbax Eclipse SB-C<sub>18</sub> 色谱柱 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)；流动相乙腈 (A) - 0.3% 甲酸溶液 (B)，梯度洗脱 (0 ~ 12 min, 25% A；12 ~ 20 min, 25% ~ 35% A；20 ~ 30 min, 35% ~ 45% A；30 ~ 36 min, 45% ~ 48% A；36 ~



1. 盐酸小檗碱 2. 黄柏 3. 阴性样品 4~6. 样品  
1. berberine 2. *Phellodendri Chinensis Cortex* 3. negative sample  
4-6. samples

图3 黄柏 TLC 色谱图

Fig. 3 TLC chromatogram of *Phellodendri Chinensis Cortex*

38 min, 48% ~ 75% A；38 ~ 43 min, 75% ~ 90% A；43 ~ 45 min, 90% A)，后台运行 5 min；体积流量 1.0 mL/min；柱温 25 °C；进样量 10 μL；黄芩苷检测波长 275 nm，其他成分 254 nm。理论塔板数以大黄素峰计，不得低于 3 000。

### 2.2.2 溶液的制备

2.2.2.1 混合对照品溶液 精密称取黄芩苷、大黄酸、大黄素、大黄酚和大黄素甲醚对照品适量，置于 10 mL 棕色量瓶中，加入甲醇 8 mL，超声 (250 W、40 kHz) 15 min，放至室温，甲醇定容，摇匀，得 1.280、1.407、1.024、1.266、1.32 mg/mL 对照品贮备液。分别精密量取 0.7、0.2、0.3、0.5、0.2 mL，置于 10 mL 棕色量瓶中，甲醇稀释至刻度，摇匀，得 89.60、28.14、30.72、63.3、26.4 μg/mL 混合对照品溶液。

2.2.2.2 供试品溶液 精密称取散瘀软膏制剂 1.0 g，置于锥形瓶中，精密加入甲醇 25 mL，密塞，称定质量，超声 (250 W、40 kHz、50 °C) 提取 0.5 h，取出，放至室温，甲醇补足减失的质量，取适量置于离心管中，4 °C、12 000 r/min 离心 15 min，取上清液，过 0.45 μm 微孔滤膜，取续滤液，作为供试品溶液。

2.2.2.3 阴性对照溶液 按散瘀软膏的处方比例和制备工艺，分别制得缺大黄、缺黄芩阴性制剂，并按“2.2.2.2”项下方法制备缺大黄、缺黄芩阴性对照溶液。

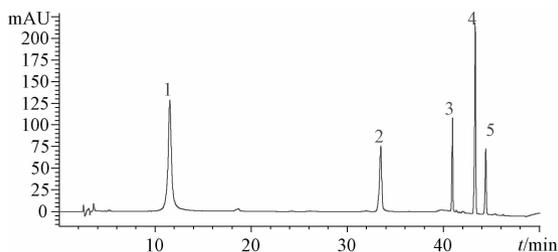
2.2.3 空白试验 分别取混合对照品、供试品、缺大黄阴性对照和缺黄芩阴性对照溶液 10 μL，进样分析，HPLC 色谱图见图 4。由图可知，供试品溶液在与对照品相应保留时间处出现黄芩苷、大黄酸、大黄素、大黄酚和大黄素甲醚色谱峰，而缺大黄、缺黄芩阴性对照溶液未见相应色谱峰，表明对

5种成分的测定未产生干扰。

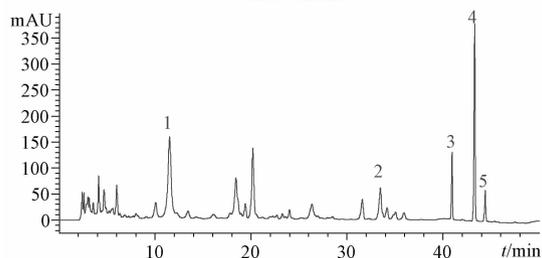
表1 5种成分的线性关系

Tab. 1 Linear relationships of five constituents

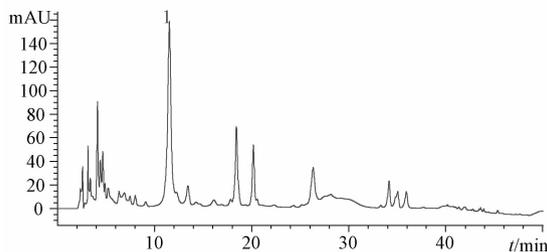
成分	回归方程	相关系数	线性范围/ng
黄芩苷	$Y = 1.265 1X + 0.156 1$	0.999 3	224.0 ~ 4 480
大黄酸	$Y = 3.669 6X + 0.168 3$	0.999 6	70.40 ~ 1 408
大黄素	$Y = 3.602 1X - 2.084 8$	0.999 7	76.80 ~ 1 536
大黄酚	$Y = 3.883 2X + 55.154$	0.999 2	158.2 ~ 3 164
大黄素甲醚	$Y = 1.617 5X + 2.722 7$	0.999 7	66.00 ~ 1 320



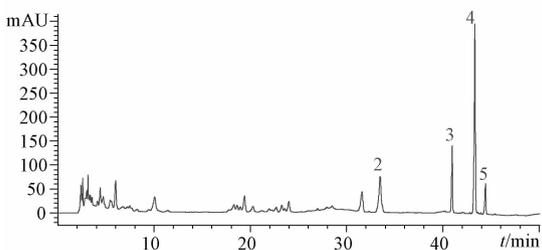
A. 混合对照品



B. 供试品



C. 缺大黄阴性对照



D. 缺黄芩阴性对照

1. 黄芩苷 2. 大黄酸 3. 大黄素 4. 大黄酚 5. 大黄素甲醚

1. baicalin 2. rhein 3. emodin 4. chrysophanol 5. physcion

图4 HPLC 色谱图

Fig. 4 HPLC chromatograms

2.2.4 线性关系考察 精密吸取对照品贮备液各3.5、1.0、1.5、2.5、1.0 mL，置于10 mL棕色量瓶中，甲醇定容成448.0、140.7、153.6、316.5、132.0  $\mu\text{g/mL}$  混合对照品溶液。精密吸取0.1、0.2、0.4、0.8、1.0、2.0 mL，置于2 mL量瓶中，甲醇稀释至刻度，得系列质量浓度混合对照品溶液。以进样量 (ng,  $X$ ) 对相应色谱峰峰面积 ( $Y$ ) 进行回归，结果见表1，表明各成分在各自范围内均有良好的线性关系。

2.2.5 精密度试验 精密吸取混合对照品溶液10  $\mu\text{L}$ ，重复进样6次，考察日内精密度；在第1、2、3、4、5天分别进样测定，考察日间精密度。结果，日内、日间精密度试验中，5种成分峰面积RSD分别为0.57%、0.65%、0.53%、0.27%、0.77%；0.60%、0.94%、0.60%、1.05%、0.79%，表明仪器精密度良好。

2.2.6 稳定性试验 取同一批(批号20150625)散瘀软膏，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，分别于0、1、2、4、8、12、24 h进样分析。结果，5种成分峰面积RSD分别为0.48%、0.52%、0.50%、0.97%、1.01%，表明供试品溶液在24 h内稳定。

2.2.7 重复性试验 精密称取同一批(批号20150625)散瘀软膏5份，每份1.0 g，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，进样分析。结果，5种成分的平均含量分别为5.949 0 mg/g (RSD = 1.05%)、0.576 4 mg/g (RSD = 1.18%)、0.534 0 mg/g (RSD = 1.5%)、1.579 0 mg/g (RSD = 0.9%)、0.609 0 mg/g (RSD = 1.27%)，表明该方法重复性良好。

2.2.8 加样回收率试验 精密称取含有量已知的散瘀软膏制剂(批号20150625)5份，每份0.5 g，精密加入对照品贮备液2.3、0.2、0.25、0.63、0.23 mL，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，计算加样回收率，结果见表2。

2.2.9 样品含有量测定 精密称取散瘀软膏制剂3批(批号分别为20150527、20150612、20150625)，每份1.0 g，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，进样分析，结果见表3。

### 3 讨论

3.1 检测波长的选择 黄芩苷为黄酮类成分，其余为蒽醌类成分。其甲醇溶液经DAD全波段扫描发现，两类成分的紫外最大吸收波长分别为275 nm和254 nm，结合文献[14-16]，确定黄芩苷在275 nm波长处测定，而其余在254 nm波长处测定。

表 2 加样回收率试验结果 (n=6)

Tab. 2 Results of recovery tests (n=6)

成分	原有量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回收 率/%	RSD/ %
黄芩苷	2.986 0	2.944 0	5.884 0	98.5	97.4	1.0
	2.982 0	2.944 0	5.863 0	97.9		
	2.980 0	2.944 0	5.851 0	97.5		
	2.978 0	2.944 0	5.874 0	98.4		
	2.976 0	2.944 0	5.809 0	96.3		
	2.976 0	2.944 0	5.807 0	96.2		
大黄酸	0.289 3	0.281 4	0.559 3	96.0	99.2	2.1
	0.288 9	0.281 4	0.564 2	97.8		
	0.288 7	0.281 4	0.571 7	100.6		
	0.288 4	0.281 4	0.575 2	101.9		
	0.288 3	0.281 4	0.568 9	99.7		
大黄素	0.271 0	0.256 0	0.519 1	96.9	98.5	1.1
	0.270 6	0.256 0	0.520 1	97.5		
	0.270 5	0.256 0	0.523 8	98.9		
	0.270 3	0.256 0	0.524 2	99.2		
	0.270 1	0.256 0	0.525 5	99.8		
	0.270 1	0.256 0	0.523 1	98.8		
大黄酚	0.792 6	0.797 6	1.591 0	100.1	97.7	1.8
	0.791 6	0.797 6	1.586 0	99.6		
	0.791 1	0.797 6	1.555 0	95.7		
	0.790 4	0.797 6	1.566 0	97.2		
	0.790 0	0.797 6	1.566 0	97.2		
	0.790 0	0.797 6	1.559 0	96.5		
大黄素甲醚	0.305 7	0.303 6	0.604 6	98.5	98.3	1.5
	0.305 2	0.303 6	0.602 7	98.0		
	0.305 1	0.303 6	0.597 4	96.3		
	0.304 8	0.303 6	0.606 8	99.5		
	0.304 6	0.303 6	0.609 4	100.4		
	0.304 6	0.303 6	0.599 3	97.1		

表 3 含有量测定结果 (mg/g, n=3)

Tab. 3 Results of content determination (mg/g, n=3)

批号	黄芩苷	大黄酸	大黄素	大黄酚	大黄素甲醚
20150527	6.028 0	0.585 6	0.556 3	1.593 0	0.628 9
20150612	5.836 0	0.564 5	0.567 3	1.562 0	0.596 2
20150625	5.965 0	0.572 3	0.540 9	1.580 0	0.609 8
平均值	5.943 0	0.574 1	0.554 8	1.578 0	0.611 6

3.2 制剂前处理方法的考察 散瘀软膏系水包油(O/W)型乳膏剂,所含的硬脂酸、凡士林等油性基质会对指标成分的测定产生干扰,并对色谱柱有一定损伤。本实验考察了石油醚或乙醚萃取法、冰水浴析出法,但前者所用石油醚或乙醚沸点较低,容易受温度影响,操作时蒸气容易喷出,会对测定结果产生误差;后者利用低温使基质析出,但操作

时间较长。本研究采用加热提取后高速冷冻离心,再进行过滤的方法,既使提取更充分,又能快速有效地除去基质,消除其干扰,保证实验结果的准确性。

参考文献:

[1] 傅兴圣,陈 菲,刘训红,等. 大黄化学成分与药理作用研究进展[J]. 中国新药杂志, 2011, 20(16): 1534-1568.

[2] 高亮亮. 唐古特大黄、药用大黄和掌叶大黄的化学成分和生物活性研究[D]. 北京:北京协和医学院, 2012.

[3] 李红军. 黄芩提取物抗炎活性试验研究[J]. 特产研究, 2013(2): 15-18.

[4] Guo M, Zhang N, Li D, et al. Baicalin plays an anti-inflammatory role through reducing nuclear factor- $\kappa$ B and p38 phosphorylation in *S. aureus*-induced mastitis[J]. *Int Immunopharmacol*, 2013, 16(2): 125-130.

[5] 尹 华,周爱珍,王知青. 散瘀软膏成型工艺优选[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(7): 17-19.

[6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2015年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2015.

[7] 范金钊,白 林,黄晓舞. TLC法鉴别复方连翘软膏中的连翘和黄芩[J]. 解放军药学学报, 2015, 31(4): 360-361.

[8] 张 禹,吴高芬. 芩连解毒胶囊的定性定量标准研究[J]. 中医药导报, 2014, 20(4): 74-76.

[9] 高旭东,师永清,陈士恩,等. 双波长HPLC测定栀子金花丸中栀子苷、黄芩苷、盐酸小檗碱和大黄素的含量[J]. 国际药学研究杂志, 2015, 42(3): 409-412.

[10] 刘金欣,孟繁蕴,张胜海,等. UPLC同时测定黄芩中黄芩苷、黄芩素、汉黄芩苷、汉黄芩素、千层纸素A[J]. 中草药, 2014, 45(10): 1477-1480.

[11] 包同力嘎,魏成喜. 给喜古纳三味汤散的质量标准研究[J]. 中成药, 2015, 37(3): 548-552.

[12] 余 琰,魏舒畅,韩 涛,等. 奇应内消巴布剂定性定量方法研究[J]. 药物分析杂志, 2012, 32(1): 132-135.

[13] 张 梅,任爱农,杨玉兰,等. HPLC波长切换法同时测定清清颗粒中9个成分的含量[J]. 药物分析杂志, 2015, 35(1): 29-33.

[14] 侯学智,张振秋,尤春雪,等. HPLC测定黄芩中6个成分的含量[J]. 中国现代应用药学, 2012, 29(11): 1010-1014.

[15] 王 玲,尹 华,章建华,等. RP-HPLC法测定三黄散瘀巴布剂中5种蒽醌类成分的含量[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(3): 561-564.

[16] 窦志华,乔 进,卞 理,等. 指纹图谱与一测多评法相结合的大黄质量控制方法[J]. 中国药理学杂志, 2015, 50(5): 442-448.