

- 论与实践, 2007, 13(9): 839-841.
- [6] 时 艳, 高 钦, 张 颖, 等. 山茱萸有效成分对高糖致心肌细胞损伤的保护作用[J]. 南京中医药大学学报, 2008, 24(2): 119-121.
- [7] 闫润红, 赵 平, 刘养清, 等. 不同产地山茱萸中莫诺昔和马钱素含量的研究[J]. 山西中医学院学报, 2009, 10(2): 21-23.
- [8] 宋顺宗. 山茱萸新苷和人参皂苷肝保护及抗肝纤维化作用的研究[D]. 延边: 延边大学, 2011.
- [9] 李润泽, 常增荣, 傅欣彤, 等. HPLC法测定杞菊地黄丸中莫诺昔、马钱昔和丹皮酚的含量[J]. 药物分析杂志, 2015, 35(2): 351-354.
- [10] 陈祝霞. 高效液相色谱法测定左归丸中马钱昔和莫诺昔的含量[J]. 山西医药杂志, 2015, 44(24): 2946-2947.
- [11] 李 娟, 王本杰, 袁桂艳, 等. 六味地黄丸中四种活性成分的HPLC法测定[J]. 中国医药工业杂志, 2010, 41(2): 126-128.
- [12] 朱 敏, 刘志辉, 姚 毅, 等. 山萸肉炮制前后4种环烯醚萜苷类成分的含量变化研究[J]. 中国药房, 2014, 25(47): 4464-4466.

麻杏乳膏质量标准的研究

刘 潇¹, 孟 艳², 刘志雯¹, 姜 林^{1,2*}

(1. 新疆医科大学中医学院, 新疆 乌鲁木齐 830011; 2. 新疆医科大学附属中医医院药学部, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 目的 建立麻杏乳膏(炙麻黄、苦杏仁、细辛等)的质量标准。方法 TLC法对黄芪、炙麻黄、防风进行定性鉴别, HPLC定量测定盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱、绿原酸含量。结果 TLC斑点清晰, 阴性无干扰。盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱、绿原酸分别在0.049 2~0.246 mg/mL ($r=0.999 7$)、0.026~0.13 mg/mL ($r=0.999 3$)、0.12~1.20 mg/mL ($r=0.999 4$)范围内线性关系良好, 平均加样回收率分别为96.83%、98.90%、97.30%, RSD分别为1.18%、1.12%、1.86%。结论 该方法准确快速, 稳定可靠, 可用于麻杏乳膏的质量控制。

关键词: 麻杏乳膏; 盐酸麻黄碱; 盐酸伪麻黄碱; 绿原酸; TLC; HPLC

中图分类号: R927.2

文献标志码: A

文章编号: 1001-1528(2017)02-0323-06

doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2017.02.019

Quality standard for Maxing Cream

LIU Xiao¹, MENG Yan², LIU Zhi-wen¹, JIANG Lin^{1,2*}

(1. College of Traditional Chinese Medicine, Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China; 2. Department of Pharmacy, Traditional Chinese Medicine Hospital Affiliated to Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China)

ABSTRACT: **AIM** To establish the quality standard for Maxing Cream (stir-frying *Ephedrae Herba*, *Armeniacae Semen Amarum*, *Asari Radix et Rhizoma*, etc.). **METHODS** TLC was used for the qualitative identification of *Astragali Radix*, stir-frying *Ephedrae Herba* and *Saposhnikoviae Radix*. HPLC was adopted in the quantitative content determination of ephedrine hydrochloride, pseudoephedrine hydrochloride and chlorogenic acid. **RESULTS** The TLC spots were clear and free from negative interference. Ephedrine hydrochloride, pseudoephedrine hydrochloride and chlorogenic acid showed good linear relationships within the ranges of 0.049 2–0.246 mg/mL ($r=0.999 7$), 0.026–0.13 mg/mL ($r=0.999 3$) and 0.12–1.20 mg/mL ($r=0.999 4$), whose average recoveries were 96.83%, 98.90% and 97.30% with the RSDs of 1.18%, 1.12% and 1.86%, respectively. **CONCLUSION** This accurate, stable and reliable method can be used for the rapid quality control of Maxing Cream.

收稿日期: 2016-07-18

基金项目: 乌鲁木齐市科学技术计划项目(Y141310021)

作者简介: 刘 潇(1989—), 男, 硕士生, 从事中药新剂型与新制剂研究。Tel: 13179838560, E-mail: 361059103@qq.com

*通信作者: 姜 林(1969—), 男, 硕士, 教授, 硕士生导师, 从事中药新剂型与新制剂研究。Tel: 15999131684, E-mail: jianglin-jjj@126.com

KEY WORDS: Maxing Cream; ephedrine hydrochloride; pseudoephedrine hydrochloride; chlorogenic acid; TLC; HPLC

近年来,随着生活方式改变及环境因素影响,各国哮喘的发病、防治成本及疾病治疗负担有逐年增高的趋势,目前全世界约有3亿人患有哮喘疾病^[1]。麻杏乳膏是新疆维吾尔自治区中医医院在多年临床治疗支气管哮喘临床经验的基础上拟定的外用敷贴方剂,在多年的临床治疗中疗效显著^[2],该方由炙麻黄、苦杏仁、细辛、伊贝母、桑白皮、防风、黄芪组成,共奏益气固表、平喘止咳之效,用于治疗支气管哮喘及慢性阻塞性肺疾病(COPD)急性加重期患者。方中麻黄为君药,主要化学成分为生物碱^[3],其中盐酸麻黄碱和盐酸伪麻黄碱是一对差向异构体,前者具有支气管扩张、收缩血管等药理作用^[4],而后者对支气管哮喘及鼻炎有较好的疗效^[5];桑白皮为臣药,其中的绿原酸有抗炎作用^[6]。本实验拟建立麻杏乳膏的质量标准,以期为该制剂质量控制提供依据。

1 仪器和材料

1.1 仪器 Waters 2695 高效液相色谱仪(美国Waters公司);电热恒温干燥箱(湖北省黄石市医疗器械厂);SHZ-III循环水真空泵(上海亚荣生化仪器厂);KDC-40 低速离心机(科大创新股份有限公司中佳分公司);XYJ80-1 电动离心机(金坛市医疗仪器厂);Cintra20 紫外可见分光光度计(GBC 科技仪器有限公司);SK250LHC 超声清洗器(上海科导超声仪器有限公司);AG-135(十万分之一)和AL204(万分之一)电子天平(瑞士梅特勒-托利多公司);KDM 调温电热套(山东甄城光明有限公司厂);Direct-QTM5 超纯水仪(美国密理博公司);VOS-90A 电热恒温干燥箱(湖北省黄石市医疗器械厂)。

1.2 材料 炙麻黄、苦杏仁、细辛、伊贝母、桑白皮、防风、黄芪均购自雷允上中药饮片厂,经新疆维吾尔自治区中医医院药学部药检室专家按照2015版《中国药典》一部相关项下规定进行鉴定检验,均符合要求。盐酸麻黄碱(批号171241-201508)、盐酸伪麻黄碱(批号171237-201208)、绿原酸(批号10753-200212)对照品(中国食品药品检定研究院)。

2 方法与结果

2.1 性状 本品为棕褐色的乳膏,气微香,味微苦。

2.2 TLC 定性鉴别

2.2.1 黄芪^[7]

2.2.1.1 供试品溶液制备 取麻杏乳膏5g,加入甲醇30mL,加热回流提取1h后过滤,滤液置于中性氧化铝柱(100~200目,5g,内径10~15mm)上以100mL 40%甲醇洗脱,收集洗脱液,水浴锅上蒸干,残渣加30mL水溶解,水饱和正丁醇振摇提取2次,每次20mL,弃去水液,合并正丁醇液,蒸干,残渣加0.5mL甲醇溶解,即得。

2.2.1.2 对照药材溶液制备 称取黄芪1g,按“2.2.1.1”项下方法制备,即得。

2.2.1.3 阴性溶液制备 按照处方比例称取除黄芪以外的药材,按“2.2.1.1”项下方法制备缺黄芪的阴性溶液。

2.2.1.4 TLC 鉴别 吸取对照药材溶液约10 μ L、供试品溶液和阴性溶液各约15 μ L,点于硅胶G薄层板上,以三氯甲烷-甲醇-甲酸(10:1:1)为展开剂,展开,取出,晾干,氨蒸气中熏蒸后,置于紫外光灯(365nm)下检视,结果见图1。由图可知,供试品色谱图在黄芪相应位置上显示出相同颜色斑点,阴性无干扰。



1. 阴性对照 2. 黄芪 3~5. 样品

1. negative reference 2. *Astragali Radix* 3-5. samples

图1 黄芪 TLC 色谱图

Fig. 1 TLC chromatogram of *Astragali Radix*

2.2.2 炙麻黄^[8]

2.2.2.1 供试品溶液制备 取麻杏乳膏5g,加浓氨试液数滴,再加10mL三氯甲烷,加热回流1h,过滤,滤液蒸干,残渣加2mL甲醇,离心5min,过滤,取滤液,即得。

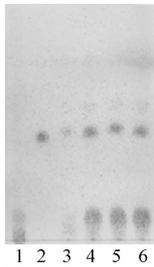
2.2.2.2 对照药材溶液制备 称取炙麻黄1g,按“2.2.2.1”项下方法制备,即得。

2.2.2.3 对照品溶液制备 精密称取盐酸麻黄碱

对照品, 加甲醇制成 0.34 mg/mL 对照品溶液。

2.2.2.4 阴性溶液制备 按照处方比例称取除炙麻黄以外的药材, 按“2.2.2.1”项下方法制备缺炙麻黄的阴性溶液。

2.2.2.5 TLC 鉴别 吸取对照药材溶液约 5 μ L、对照品溶液 10 μ L、供试品溶液和阴性溶液各约 15 μ L, 点于硅胶 G 薄层板上, 以三氯甲烷-甲醇-浓氨试液 (20 : 8 : 0.5) 为展开剂, 饱和后展开, 取出, 晾干, 喷以茚三酮试液, 于 105 $^{\circ}$ C 下加热至斑点清晰, 结果见图 2。由图可知, 供试品色谱图在盐酸麻黄碱和麻黄相应位置上显示出相同颜色斑点, 阴性无干扰。



1. 阴性对照 2. 盐酸麻黄碱 3. 炙麻黄 4~6. 样品
1. negative reference 2. ephedrine hydrochloride 3. stir-frying
Ephedrae Herba 4-6. samples

图 2 炙麻黄 TLC 色谱图

Fig. 2 TLC chromatogram of stir-frying *Ephedrae Herba*

2.2.3 防风^[9]

2.2.3.1 供试品溶液制备 取麻杏乳膏 5 g, 加入 20 mL 丙酮, 超声提取 30 min, 再离心 5 min, 取上层液, 蒸干, 加 1 mL 乙醇溶解残渣, 即得。

2.2.3.2 对照药材溶液制备 称取防风 1 g, 按“2.2.3.1”项下方法制备, 即得。

2.2.3.3 对照品溶液制备 精密称取 5-*O*-甲基维斯阿米醇苷对照品, 加甲醇制成每 1 mL 含 1.2 mg 该成分的溶液。

2.2.3.4 阴性溶液制备 按照处方比例称取除防风以外的药材, 按“2.2.3.1”项下方法制备缺防风的阴性溶液。

2.2.3.5 TLC 鉴别 吸取对照品溶液约 5 μ L、对照药材溶液约 10 μ L、供试品溶液和阴性溶液各约 10 μ L, 点于硅胶 G 薄层板上, 以三氯甲烷-甲醇 (4 : 1) 为展开剂, 展开, 取出, 晾干, 置紫外光灯 (365 nm) 下进行检视, 结果见图 3。由图可知, 供试品色谱图在防风相应位置上显示出相同颜色斑点, 阴性无干扰。

2.3 HPLC 定量测定



1. 阴性对照 2. 5-*O*-甲基维斯阿米醇苷 3. 防风 4~6. 样品
1. negative reference 2. 5-*O*-methylvisammioside 3. *Saposhnikoviae*
Radix 4-6. samples

图 3 防风 TLC 色谱图

Fig. 3 TLC chromatogram of *Saposhnikoviae Radix*

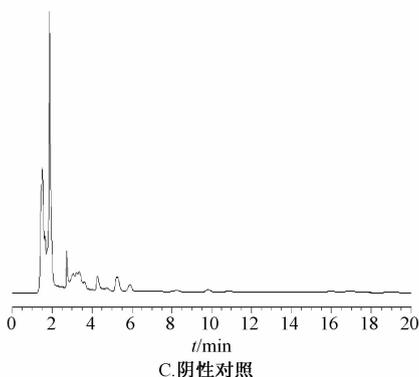
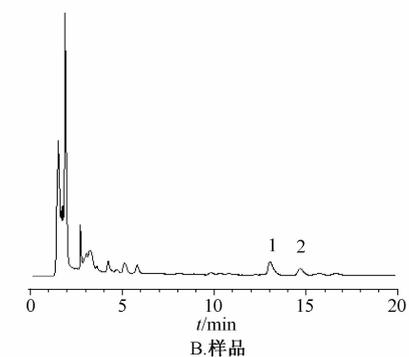
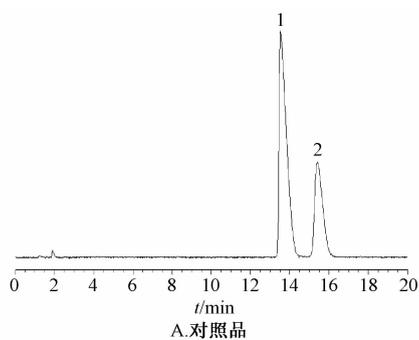
2.3.1 盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱

2.3.1.1 色谱条件 Symmetry Shield Rp C₁₈ 色谱柱 (4.6 mm \times 150 mm, 5 μ m); 流动相甲醇-乙腈-0.6% 磷酸 (2 : 2 : 96); 检测波长 208 nm; 体积流量 1 mL/min; 柱温 30 $^{\circ}$ C; 进样量 10 μ L。理论塔板数按盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱峰计, 应不低于 3 000。

2.3.1.2 溶液制备 精密称取盐酸麻黄碱和盐酸伪麻黄碱对照品适量, 置于 25 mL 量瓶中, 甲醇溶解, 摇匀, 即得每 1 mL 含盐酸麻黄碱 0.244 0 mg、盐酸伪麻黄碱 0.125 2 mg 的对照品溶液。称取麻杏乳膏 10 g, 10 mL 石油醚脱脂, 加入 10 倍量 80% 甲醇, 密塞, 称定质量, 超声提取 1 h, 至室温后 80% 甲醇补足减失质量, 离心 10 min, 取续滤液, 0.45 μ m 微孔滤膜过滤, 即得供试品溶液。按照处方比例称取除炙麻黄以外的药材, 根据优选制备工艺制成阴性对照, 称取 10 g 左右, 同法制成阴性对照溶液。

2.3.1.3 专属性考察 精密吸取“2.3.1.2”项下对照品、供试品、阴性对照溶液各 10 μ L, 注入色谱仪分析, HPLC 色谱图见图 4。由图可知, 供试品呈现出与对照品相同保留时间处的色谱峰, 阴性无干扰。

2.3.1.4 线性关系考察 吸取“2.3.1.2”项下对照品溶液适量, 甲醇溶解并稀释至刻度, 摇匀, 0.45 μ m 微孔滤膜过滤, 制成每 1 mL 含盐酸麻黄碱 0.049 2、0.098 4、0.147 6、0.196 8、0.246 0 g, 盐酸伪麻黄碱 0.026、0.052、0.076、0.104、0.13 g 的溶液, 进样测定。以对照品溶液质量浓度为横坐标 (C), 峰面积为纵坐标 (A) 进行线性回归, 得到回归方程分别为盐酸麻黄碱 $A = 23\ 168\ 737.8C + 96\ 515.9$ ($r = 0.9997$)、盐酸伪麻



1. 盐酸麻黄碱 2. 盐酸伪麻黄碱

1. ephedrine hydrochloride 2. pseudoephedrine hydrochloride

图4 盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱 HPLC 色谱图

Fig. 4 HPLC chromatograms of ephedrine hydrochloride and pseudoephedrine hydrochloride

黄碱 $A = 2\ 329\ 908.56C + 51\ 039.9$ ($r = 0.999\ 3$), 分别在 $0.049\ 2 \sim 0.246\ \text{mg/mL}$ 和 $0.026 \sim 0.13\ \text{mg/mL}$ 范围内呈良好的线性关系。

2.3.1.5 精密度试验 精密吸取“2.3.1.2”项下对照品溶液 $10\ \mu\text{L}$, 连续进样6次, 测得盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱 RSD 分别为 $0.602\ 3\%$ 和 $0.744\ 8\%$, 表明仪器精密度良好。

2.3.1.6 重复性试验 称取麻杏乳膏6份, 每份约 $10\ \text{g}$, 按“2.3.1.2”项下方法制备供试品溶液, 精密吸取 $10\ \mu\text{L}$, 注入色谱仪测定, 测得盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱含有量 RSD 分别为 0.90%

和 0.58% , 表明该方法重复性良好。

2.3.1.7 稳定性试验 称取麻杏乳膏约 $10\ \text{g}$, 按“2.3.1.2”项下方法制备供试品溶液, 于第1、2、3、4、5、6天精密吸取 $10\ \mu\text{L}$, 注入色谱仪测定, 测得盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱含有量 RSD 分别为 $1.966\ 2\%$ 和 $1.730\ 0\%$, 表明供试品溶液在6 d 内稳定性良好。

2.3.1.8 加样回收率试验 取含有量已知的样品6份, 加入对照品溶液(含盐酸麻黄碱 $4\ \mu\text{g}$ 、盐酸伪麻黄碱 $2.2\ \mu\text{g}$), 按“2.3.1.2”项下方法制备供试品溶液, 精密吸取 $10\ \mu\text{L}$, 测定回收率, 结果见表1。

表1 盐酸麻黄碱和盐酸伪麻黄碱加样回收率试验结果 ($n = 6$)

Tab. 1 Results of recovery tests for ephedrine hydrochloride and pseudoephedrine hydrochloride ($n = 6$)

成分	原有量/	加入量/	测得量/	回收率/	平均回收	RSD/
	μg	μg	μg	%	率/%	%
盐酸麻黄碱	4.15	4.00	8.033	97.08	96.83	1.18
	4.15	4.00	8.012	96.55		
	4.15	4.00	7.993	96.08		
	4.15	4.00	7.963	95.33		
	4.15	4.00	8.042	97.30		
盐酸伪麻黄碱	4.15	4.00	8.096	98.65	98.90	1.12
	2.25	2.20	4.422	98.73		
	2.25	2.20	4.402	97.82		
	2.25	2.20	4.468	100.82		
	2.25	2.20	4.428	99.00		
	2.25	2.20	4.402	97.82		
	2.25	2.20	4.432	99.18		

2.3.1.9 含有量测定 取3批样品, 按上述方法测定含有量, 结果见表2。

表2 盐酸麻黄碱和盐酸伪麻黄碱含有量测定结果 ($n = 3$)

Tab. 2 Results of content determination of ephedrine hydrochloride and pseudoephedrine hydrochloride ($n = 3$)

批号	盐酸麻黄碱/ $(\text{mg}\cdot\text{g}^{-1})$	盐酸伪麻黄碱/ $(\text{mg}\cdot\text{g}^{-1})$
20151101	0.956 4	0.535 9
20151102	0.916 5	0.551 1
20151103	0.938 6	0.536 8
平均值	0.937 2	0.541 3

2.3.2 绿原酸

2.3.2.1 色谱条件 Symmetry Shield Rp C_{18} 色谱柱 ($4.6\ \text{mm} \times 150\ \text{mm}$, $5\ \mu\text{m}$); 流动相乙腈- 0.4% 磷酸 ($10:90$); 检测波长 $327\ \text{nm}$; 体积流量 $1\ \text{mL/min}$; 柱温 $30\ ^\circ\text{C}$; 进样量 $10\ \mu\text{L}$ 。理论塔板数不低于 $3\ 000$ 。

2.3.2.2 溶液制备 精密称取干燥至恒重的绿原

酸 3.0 mg, 甲醇溶解并定容于 10 mL 量瓶中。摇匀, 0.45 μm 微孔滤膜过滤, 即得 0.30 mg/mL 对照品溶液。称取麻杏乳膏 10 g, 10 mL 石油醚脱脂, 加入 10 倍量 80% 乙醇, 称定质量, 超声提取 1 h, 冷却, 80% 乙醇补足减失的质量, 离心, 取续滤液, 即得供试品溶液。按照处方比例称取除桑白皮以外的药材, 根据优选制备工艺制成阴性对照, 称取 10 g 左右, 同法制成阴性对照溶液。

2.3.2.3 专属性考察 精密吸取“2.3.2.2”项下对照品、供试品、阴性对照溶液各 10 μL, 注入色谱仪检测, HPLC 色谱图见图 5。由图可知, 供试品呈现出与对照品相同保留时间处的色谱峰, 阴性无干扰。

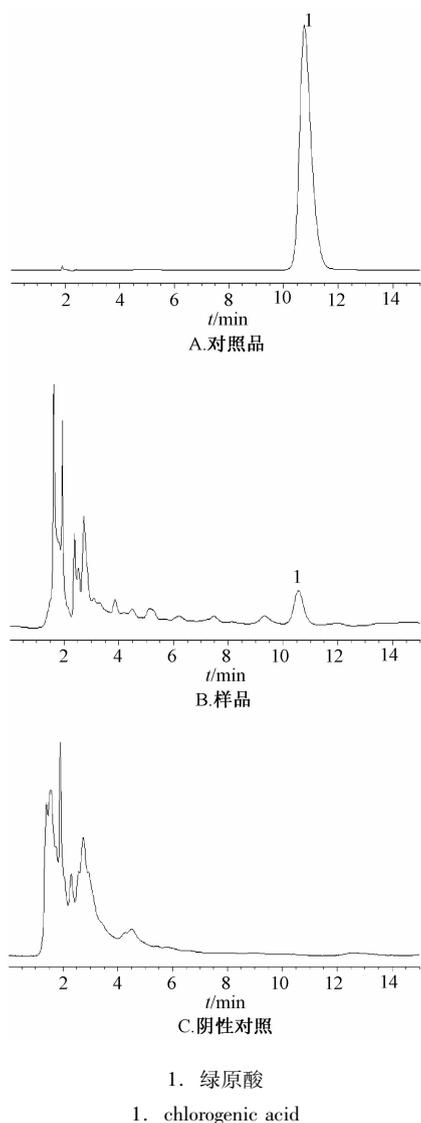


图 5 绿原酸 HPLC 色谱图

Fig. 5 HPLC chromatograms of chlorogenic acid

2.3.2.4 线性关系考察 吸取“2.3.2.2”项下

对照品溶液适量, 甲醇溶解并稀释至刻度, 摇匀, 制成 0.12、0.18、0.24、0.30、0.36、0.48、1.20 mg/mL 溶液, 过滤, 进样测定。以对照品溶液质量浓度为横坐标 (C), 峰面积为纵坐标 (A) 进行回归, 得绿原酸回归方程为 $A = 3\ 585\ 671.505\ 7C - 83\ 196.705\ 2$ ($r = 0.999\ 4$), 在 0.12 ~ 1.20 mg/mL 范围内呈良好的线性关系。

2.3.2.5 精密度试验 称取麻杏乳膏 1 份, 按“2.3.2.2”项下方法制备供试品溶液, 连续测定 6 次, 测得绿原酸峰面积 RSD 为 0.42%, 表明仪器精密度良好。

2.3.2.6 重复性试验 称取麻杏乳膏 6 份, 按“2.3.2.2”项下方法制备供试品溶液, 测得绿原酸含有量 RSD 为 2.00%, 表明该方法重复性良好。

2.3.2.7 稳定性试验 称取麻杏乳膏适量, 按“2.3.2.2”项下方法制备供试品溶液, 连续测定 6 d, 测得绿原酸含有量 RSD 为 1.66%, 表明供试品溶液在 6 d 内稳定性良好。

2.3.2.8 加样回收率试验 取含有量已知的样品适量, 加入对照品溶液, 按“2.3.2.2”项下方法制备供试品溶液 6 份, 测定回收率, 结果见表 3。

表 3 绿原酸加样回收率试验结果 (n=6)

Tab. 3 Results of recovery tests for chlorogenic acid (n=6)

原有量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回收 率/%	RSD/ %
2.46	2.41	4.83	98.34		
2.46	2.41	4.73	94.19		
2.46	2.41	4.78	96.27	97.30	1.86
2.46	2.41	4.83	98.34		
2.46	2.41	4.81	97.51		
2.46	2.41	4.85	99.17		

2.3.2.9 样品含有量测定 取 3 批样品, 按上述方法测定含有量, 结果见表 4。

表 4 绿原酸含有量测定结果 (n=3)

Tab. 4 Results of content determination of chlorogenic acid (n=3)

批号	绿原酸/(mg·g ⁻¹)
20151013	3.052 5
20151014	3.089 7
20151015	3.006 9
平均值	3.049 7

3 讨论

麻杏乳膏与原药材粉末直接贴服相比, 具有使用方便、性质稳定、溶解性好、透皮更快、有效成分入血更多等优点, 可达到全身治疗作用, 而且效果更佳。本实验采用 TLC 法鉴定麻杏乳膏中黄芪、

炙麻黄、防风,再通过HPLC法测定盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱、绿原酸含量,该方法简便易行,重复性好,为工业生产提供了理论依据和应用价值。

本实验对脱脂溶剂、提取溶剂及其用量进行了考察,发现以石油醚脱脂,10倍量80%乙醇为提取溶剂时,盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱色谱图峰形较好,各项参数均符合相关规定。同时,还比较了其流动相洗脱效果,发现乙腈-0.6%磷酸(3:97)^[10]和乙腈-0.1%磷酸(含0.1%三乙胺)(5:95)^[11]拖尾情况较严重,最终确定甲醇-乙腈-0.6%磷酸(2:2:96)作为两者的流动相。

参考文献:

- [1] Seo J W, Cho S C, Park S J, et al. 1'-Acetoxychavicol acetate isolated from *Alpinia galanga* ameliorates ovalbumin-induced asthma in mice[J]. *PLoS One*, 2013, 8(2): e56447.
- [2] 杜丽娟,李风森,杨惠琴,等.平喘敷贴膏对慢性阻塞性

肺疾病患者肺功能及生活质量的影响[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(19):319-322.

- [3] 李佳莲,方磊,张永清,等.麻黄的化学成分和药理活性的研究进展[J].中国现代中药,2012,7(14):21-27.
- [4] 王艳宏,包蕾,刘振强,等.麻黄附子细辛汤药理作用研究进展[J].时珍国医国药,2010,21(1):216-217.
- [5] 刘曠,石倩,杨洋,等.麻黄碱与伪麻黄碱平喘效果及机制比较研究[J].中草药,2009,40(5):771-774.
- [6] 潘梓焯,常念伟,周梦鸽,等.桑菊饮抗炎活性成分筛选与单体验证[J].中草药,2016,47(8):1289-1296.
- [7] 范晓楠,刘梅,胡凯莉,等.骨松灵颗粒质量标准研究[J].世界中医药,2015,10(10):1598-1603.
- [8] 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,2015:320.
- [9] 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,2015:149.
- [10] 虞慧赞,姜林,陈良,等.平喘敷贴膏提取工艺优选[J].中国实验方剂学杂志,2014,20(21):47-51.
- [11] 毛丹,许勇,陆继伟,等.复方桔梗麻黄碱糖浆质量标准研究[J].中成药,2012,34(8):1518-1522.