

HPLC 波长切换法同时测定白芍饮片中 9 个成分的含量

李伟铭¹ 赵月然² 杨燕云¹ 张振秋^{1*} 赖静怡¹ 庄丽¹

(1. 辽宁中医药大学药学院, 大连 116600; 2. 辽宁省大连市药品检验所, 大连 116021)

摘要 目的: 建立高效液相色谱波长切换法对白芍中 9 个成分(没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚)进行分析。方法: 采用 Phenomasil ODS(250 mm × 4.6 mm 5 μm) 色谱柱, 以乙腈(A) - 0.1% 磷酸水(B) 为流动相, 梯度洗脱, 流速 1.0 mL · min⁻¹, 检测波长为 267 nm(0~12 min, 测定没食子酸)、258 nm(12~30 min, 测定氧化芍药苷、儿茶素)、230 nm(30~38 min, 测定芍药内酯苷、芍药苷)、223 nm(38~42 min, 测定苯甲酸)、275 nm(42~56 min, 测定 1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖)、230 nm(56~70 min, 测定苯甲酰芍药苷、丹皮酚)。结果: 白芍中 9 个成分没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚进样量分别在 0.13~0.87 μg($r=0.9991$)、0.13~0.85 μg($r=0.9991$)、 $2.50 \times 10^{-3} \sim 17.50 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9993$)、0.26~1.78 μg($r=0.9995$)、0.46~3.20 μg($r=0.9991$)、 $0.83 \times 10^{-3} \sim 5.77 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9997$)、0.28~1.92 μg($r=0.9994$)、 $11.00 \times 10^{-3} \sim 77.00 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9994$)、 $5.88 \times 10^{-3} \sim 41.12 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9994$) μg 范围内呈良好线性关系; 平均回收率($n=5$) 分别为 98.7%、96.7%、98.0%、97.8%、98.9%、98.3%、97.6%、96.7%、96.7%。结论: 该方法准确可靠、重复性好, 可用于白芍的质量控制。

关键词: 白芍; 没食子酸; 氧化芍药苷; 儿茶素; 芍药内酯苷; 芍药苷; 苯甲酸; 1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖; 苯甲酰芍药苷; 丹皮酚; 饮片; 高效液相色谱; 波长切换; 含量测定

中图分类号: R917

文献标识码: A

文章编号: 0254-1793(2011)12-2208-05

RP-HPLC with UV switch determination of 9 components in white peony root pieces

LI Wei-ming¹ ZHAO Yue-ran², YANG Yan-yun¹,
ZHANG Zhen-qiu^{*}, LAI Jing-yi¹ ZHUANG Li¹

(1. College of Pharmacy, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Dalian 116600, China;

2. Da Lian Institute for Food and Drug Control, Dalian 116021, China)

Abstract Objective: To develop an HPLC method for determination of 9 indicative components (gallic acid, hydroxyl-paeoniflorin, catechin, albiflorin, paeoniflorin, 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose, benzoic acid, benzoyl-paeoniflorin, paeonol) in white peony root. **Methods:** Phenomasil(250 mm × 4.6 mm 5 μm) was adopted; the mobile phase was acetonitrile(A) - 0.1% phosphoric acid solution(B) with gradient elution at a flow rate of 1.0 mL · min⁻¹, and the detection wavelength was 267 nm(0-12 min) for gallic acid, 258 nm(12-30 min) for hydroxyl-paeoniflorin and catechin, 230 nm(30-38 min) for albiflorin and paeoniflorin, 223 nm(38-42 min) for benzoic acid, 275 nm(42-56 min) for 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose, 230 nm(56-70 min) for benzoyl-paeoniflorin and paeonol. **Results:** The content of 9 indicative components in white peony root was stable. The method had a good linearity in the ranges of 0.13-0.87 μg($r=0.9991$) for gallic acid, 0.13-0.85 μg($r=0.9991$) for hydroxyl-paeoniflorin, $2.50 \times 10^{-3} \sim 17.50 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9993$) for catechin, 0.26-1.78 μg($r=0.9995$) for albiflorin, 0.46-3.20 μg($r=0.9991$) for paeoniflorin, $0.83 \times 10^{-3} \sim 5.77 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9997$) for benzoic acid, 0.28-1.92 μg($r=0.9994$) for 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose, $11.00 \times 10^{-3} \sim 77.00 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9994$) for benzoyl-paeoniflorin, $5.88 \times 10^{-3} \sim 41.12 \times 10^{-3}$ μg($r=0.9994$) for paeonol. The average recoveries ($n=5$) were 98.7%, 96.7%, 98.0%, 97.8%, 98.9%, 98.3%, 97.6%, 96.7%, 96.7%, respectively. **Conclu-**

sion: This method is dependable simple and practical and may be use to control quality of white peony root.

Key words: white peony root; gallic acid; hydroxyl - paeoniflorin; catechin; albiflorin; paeoniflorin; benzoic acid; 1, 2, 3, 4, 6 - pentagalloylglucose; benzoyl - paeoniflorin; paeonol; decoction pieces; HPLC; UV switch; assay

中药白芍为毛茛科植物芍药(*Paeonia lactiflora* Pall.)的干燥根。性微寒,味苦、酸。白芍具有养血调经、敛阴止汗、柔肝止痛、平抑肝阳的功效,用于治疗血虚萎黄、月经不调、自汗、盗汗、胁痛、腹痛、四肢挛痛、头痛眩晕^[1]。现代研究白芍总苷(TGP)有抗炎镇痛、调节免疫、治疗风湿性关节炎等作用,其主要活性成分为芍药苷、芍药内酯苷和苯甲酰芍药苷等单萜类成分^[2-5];白芍中所含酚类成分,具有抗病毒、抗肿瘤等药理活性,其主要活性成分为1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖^[6];其中所含苯甲酸在芍药中一般被视为无效成分,会增加肝脏的解毒负担^[7]。中国药典2010年版(一部)白芍项下对芍药苷进行了含量测定,另外白芍中芍药内酯苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖的含量测定已有文献报道^[7,8]。但还未见同时测定白芍中多种成分的研究,因此本文建立了高效液相色谱波长切换法同时测定没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚9个成分的分析方法,为更好地控制白芍的质量奠定基础。

1 仪器与试剂

Agilent 1100型高效液相色谱仪,配置四元梯度泵、在线脱气机、VWD检测器,2140型电子分析天平,METTLER AB135-S十万分之一电子天平(瑞士)。

对照品儿茶素(批号877-200001)、丹皮酚(批号0708-9704)均由中国药品生物制品检定所提供,纯度为98%;氧化芍药苷由鼎瑞化工有限公司提供,纯度为95%;芍药内酯苷、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖由深圳美荷生物科技有限公司提供,纯度均为98%;芍药苷由上海融禾生物制品有限公司提供,纯度为98%;苯甲酰芍药苷由天津一方科技有限公司提供,纯度为98%。甲醇、乙腈均为色谱纯,水为重蒸馏水,其他试剂均为分析纯。收集18个商品地,20批(浙江、广西、安徽、福建、湖南、吉林、江西、河南、北京、杭州、陕西、四川、山东、上海、广东、辽宁、江苏、黑龙江)白芍饮片均经辽宁中医药大学李峰教授鉴定为芍药(*Paeonia lactiflora* Pall.)的干燥根。

2 溶液制备

2.1 对照品储备液 分别精密称取对照品没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚适量,以甲醇配成各单一成分的溶液,即得没食子酸 $4.997 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、氧化芍药苷 $3.380 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、儿茶素 $0.04100 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、芍药内酯苷 $5.100 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、芍药苷 $10.78 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、苯甲酸 $0.00914 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖 $2.200 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、苯甲酰芍药苷 $0.920 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、丹皮酚 $0.2350 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的对照品储备液。

2.2 供试品溶液 取白芍饮片1g,粉碎,过4号筛。精密称定,置圆底烧瓶中,加60%乙醇10mL,回流提取3h,滤过,同法提取2次,合并滤液,置50mL量瓶中,加60%乙醇稀释至刻度,摇匀,即得。

3 色谱条件

采用Phenomsil ODS(250mm×4.6mm,5μm)色谱柱,以乙腈(A)-0.1%磷酸水(B)为流动相,梯度洗脱(0~20min,5%A→10%A,95%B→90%B;20~30min,10%A→15%A,90%B→85%B;30~50min,15%A→30%A,85%B→70%B),流速 $1.0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$,检测波长为267nm(0~12min,测定没食子酸)、258nm(12~30min,测定氧化芍药苷、儿茶素)、230nm(30~38min,测定芍药内酯苷、芍药苷)、223nm(38~42min,测定苯甲酸)、275nm(42~56min,测定1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖)、230nm(56~70min,测定苯甲酰芍药苷、丹皮酚)。在上述色谱条件下,理论塔板数以芍药苷计不低于3000,分离度>1.5。混合对照品、供试品色谱图见图1。

4 线性范围的考察

4.1 混合对照品溶液的制备 精密吸取“2.1”项下的没食子酸、儿茶素、丹皮酚的对照品储备液各0.1mL,氧化芍药苷对照品储备液0.14mL,芍药内酯苷对照品储备液0.2mL,芍药苷对照品储备液0.17mL,苯甲酸对照品储备液0.32mL,1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖对照品储备液0.5mL,苯甲酰芍药苷对照品储备液0.48mL,置同一10mL量瓶中,加甲醇稀释至刻度,摇匀,即得。

4.2 线性范围 分别精密吸取混合对照品溶液

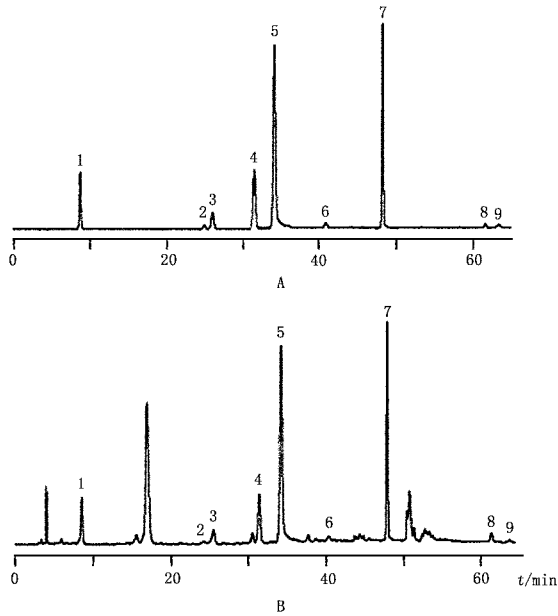


图1 混合对照品(A)、17号样品(B)色谱图

Fig 1 HPLC chromatograms of reference substances (A) and sample No. 17 (B)

1. 没食子酸(gallic acid) 2. 氧化芍药苷(hydroxyl - paeoniflorin)
3. 儿茶素(catechin) 4. 芍药内酯苷(albiflorin) 5. 芍药苷(paeoniflorin)
6. 苯甲酸(benzoic acid) 7. 1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖(1,2,3,4,6 - pentagalloylglucose)
8. 苯甲酰芍药苷(benzoyl - paeoniflorin) 9. 丹皮酚(paeonol)

2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5 μL , 在上述色谱条件下分别进样进行测定。以进样量($X, \mu\text{g}$)为横坐标, 峰面积(Y)为纵坐标, 绘制标准曲线, 计算回归方程, 结果见表1。

5 精密度考察

精密吸取14号样品的供试品溶液10 μL , 连续进样5次, 测得没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚峰面积的RSD分别为1.2%, 1.1%, 1.2%, 1.1%, 1.5%, 2.0%, 1.4%, 1.3%, 2.4%。结果表明, 仪器精密度良好。

6 稳定性考察

取14号样品的供试品溶液, 分别在0, 2, 4, 8, 12 h进样10 μL , 测得没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚峰面积的RSD分别为1.2%, 1.2%, 1.2%, 1.4%, 1.7%, 1.7%, 1.6%, 1.5%, 1.8%。结果表明供试品溶液中上述9个成分在12 h内稳定性良好。

7 重复性考察

取14号样品粉末5份, 每份约1 g, 精密称定, 按“2.2”项下方法平行制备成供试品溶液, 分别进

表1 线性关系
Tab 1 Linear relationship

成分 (component)	回归方程 (regression equation)	r	线性范围 (linear range) / μg
没食子酸(gallic acid)	$Y = 2.429 \times 10^3 X - 204.3$	0.9991	0.13 ~ 0.87
氧化芍药苷(hydroxyl - paeoniflorin)	$Y = 174.0X - 3.486$	0.9991	0.13 ~ 0.85
儿茶素(catechin)	$Y = 5.972 \times 10^4 X - 20.34$	0.9993	$2.50 \times 10^{-3} \sim 17.50 \times 10^{-3}$
芍药内酯苷(albiflorin)	$Y = 1.096 \times 10^3 X - 61.91$	0.9995	0.26 ~ 1.78
芍药苷(paeoniflorin)	$Y = 1.328 \times 10^3 X - 263.1$	0.9991	0.46 ~ 3.20
苯甲酸(benzoic acid)	$Y = 5.738 \times 10^4 X - 20.10$	0.9997	$0.83 \times 10^{-3} \sim 5.77 \times 10^{-3}$
1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖(1,2,3,4,6 - pentagalloylglucose)	$Y = 1.573 \times 10^3 X + 90.50$	0.9994	0.28 ~ 1.92
苯甲酰芍药苷(benzoyl - paeoniflorin)	$Y = 2.713 \times 10^3 X - 6.991$	0.9994	$11.00 \times 10^{-3} \sim 77.00 \times 10^{-3}$
丹皮酚(paeonol)	$Y = 3.222 \times 10^3 X - 0.9143$	0.9994	$5.88 \times 10^{-3} \sim 41.12 \times 10^{-3}$

样10 μL 进行测定。结果没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚含量平均值($n = 5$) 分别为1.91, 2.52, 0.03, 4.60, 17.11, 4.46 $\times 10^{-3}$, 6.92, 0.34, 76.21 $\times 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$; RSD 分别为1.6%, 1.2%, 1.1%, 1.2%, 1.2%, 2.2%, 1.6%, 1.4%, 1.3%。

8 加样回收率考察

取已知含量(没食子酸1.90 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、氧化芍药苷2.52 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、儿茶素0.03 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、芍药内酯苷4.60 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、芍药苷17.19 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、苯甲酸4.39 $\times 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖6.94 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、苯甲酰芍药苷0.34 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、丹皮酚77.23 $\times 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$)的14号样

品粉末 5 份,每份约 0.5 g,精密称定,分别置圆底烧瓶中,精密加入没食子酸、1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚的对照品储备液各 0.20 mL,氧化芍药苷对照品储备液 0.39 mL,儿茶素对照品储备液 0.4 mL,芍药内酯苷对照品储备液 0.45 mL,芍药苷对照品储备液 1.0 mL,苯甲酸对照品储备液 0.22 mL,按“2.2”项下的方法,制备供试溶液,在上述色谱条件下分别进样 10 μL 进行测定,计算回收率。结果没食子酸、氧化芍药苷、儿茶素、芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酸、1,2,3,4,6-五没食子

酰葡萄糖、苯甲酰芍药苷、丹皮酚平均回收率($n = 5$)分别为 98.7%、96.7%、98.0%、97.8%、98.9%、98.3%、97.6%、96.7%、96.7%; RSD 分别为 1.3%、1.3%、2.2%、1.1%、1.0%、1.0%、1.7%、1.2%、1.6%。

9 样品的含量测定

取所收集的各产地的白芍粉末约 1 g,精密称定,按“2.2”项下的方法制备供试品溶液,在上述色谱条件下分别进样 10 μL 进行测定,以外标法计算样品中 9 个单体指标性成分的含量。结果见表 2。

表 2 不同商品地白芍饮片含量测定结果($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ $n = 3$)

Tab 2 Different commodities ground results of quantification of white peony root from different habitats

来源 (habitat)	收集时间 (habitat)	没食子酸 苷(gallic acid)	氧化芍药苷 (hydroxyl - paeoniflorin)	儿茶素 (catechin)	芍药内酯苷 (albilflorin)	芍药苷 (paeonifl- orin)	苯甲酸 (benzoic acid)	1,2,3,4,6-五没 食子酰葡萄糖(1,2, 3,4,6-pentagalloyl- glucose)	苯甲酰芍药苷 (benzoyl - paeoniflorin)	丹皮酚 (paeonol)	综合评分 (global measure)
1 浙江(Zhejiang)	2010.5	2.33	1.89	32.19×10^{-3}	4.44	4.81	0.02736	4.80	0.11	70.07×10^{-3}	41.5%
2 广西(Guangxi)	2010.6	1.54	2.23	30.16×10^{-3}	4.25	8.02	0.01297	3.91	0.21	70.63×10^{-3}	34.4%
3 安徽(Anhui)	2010.5	1.59	3.70	34.81×10^{-3}	6.25	4.81	0.02075	4.01	0.013	1.39×10^{-3}	36.1%
4 福建(Fujian)	2010.4	5.04	2.39	29.27×10^{-3}	4.44	10.48	0.02170	5.15	0.14	127.88×10^{-3}	47.4%
5 湖南(Hunan)	2010.7	1.75	2.94	38.95×10^{-3}	6.72	6.30	0.01866	6.50	0.23	137.69×10^{-3}	46.0%
6 吉林(Jilin)	2010.8	1.35	1.13	19.78×10^{-3}	3.62	4.53	0.01467	2.85	0.13	118.95×10^{-3}	28.8%
7 江西(Jiangxi)	2010.8	1.96	2.65	35.22×10^{-3}	7.17	9.95	0.01341	9.12	0.21	118.95×10^{-3}	52.0%
8 河南(Henan)	2010.5	1.97	1.95	27.94×10^{-3}	5.77	11.94	0.01285	6.80	0.23	134.95×10^{-3}	46.4%
9 北京(Beijing)	2009.12	1.53	1.93	7.04×10^{-3}	1.53	5.79	0.01775	0.26	0.16	77.44×10^{-3}	24.6%
10 四川(Sichuan)	2009.12	1.66	3.57	35.32×10^{-3}	5.60	6.79	0.02217	5.46	0.23	134.24×10^{-3}	44.2%
11 陕西(Shanxi)	2010.6	1.70	3.02	33.00×10^{-3}	6.23	4.41	0.02250	5.11	0.15	90.41×10^{-3}	42.0%
12 杭州(Hangzhou)	2009.11	1.77	1.38	13.62×10^{-3}	3.55	11.13	0.02230	5.54	0.27	121.77×10^{-3}	45.8%
13 山东(Shandong)	2010.9	1.58	3.35	36.61×10^{-3}	6.04	5.59	0.02254	4.48	0.14	73.21×10^{-3}	41.3%
14 上海(Shanghai)	2009.11	1.90	2.52	31.54×10^{-3}	4.60	17.19	0.00438	6.94	0.34	88.02×10^{-3}	46.5%
15 广东(Guangdong)	2010.6	1.50	1.38	21.73×10^{-3}	3.85	4.45	0.01861	3.56	0.07	77.23×10^{-3}	36.7%
16 黑龙江 (Heilongjiang)	2009.12	1.53	1.43	23.92×10^{-3}	3.96	5.79	0.01871	3.98	0.16	65.78×10^{-3}	31.5%
17 江苏(Jiangsu)	2010.6	1.51	3.33	28.17×10^{-3}	4.04	8.58	0.01425	4.05	0.17	73.45×10^{-3}	34.7%
18 辽宁1(Liaoning 1)	2010.8	1.56	1.49	21.55×10^{-3}	4.78	5.74	0.01967	4.26	0.15	74.21×10^{-3}	27.0%
19 辽宁2(Liaoning 2)	2010.9	1.67	3.59	34.78×10^{-3}	7.45	4.51	0.00173	4.50	0.12	74.21×10^{-3}	26.6%
20 辽宁3(Liaoning 3)	2010.9	2.93	1.58	17.87×10^{-3}	4.18	6.27	0.00172	4.49	0.22	74.05×10^{-3}	35.4%

10 讨论

10.1 本文通过对白芍饮片超声提取、回流提取以及索氏提取等提取方法进行优选后,又系统考察了甲醇、乙醇、水等溶液的提取效果,最终选用乙醇回流提取方法;并在此基础上,运用正交实验 $L_9(3^3)$

对乙醇回流提取工艺进行优选,主要考察乙醇浓度、乙醇用量、提取时间、提取次数 4 个因素。结果表明,加 60% 乙醇 10 mL,回流提取 3 h,滤过,同法提取 2 次,为最佳提取方法。

10.2 本文建立了 HPLC 波长切换方法测定了白芍

中 9 个成分的含量^[9,10],以保证各成分在检测波长处有最大吸收。儿茶素的最高吸收波长在 280 nm,但由于氧化芍药苷和儿茶素保留时间比较接近,如果切换波长会导致基线严重漂移,所以儿茶素的检测波长选择了 258 nm,没有在最大波长处检测。同样,丹皮酚的最高吸收波长在 274 nm,苯甲酰芍药苷和丹皮酚的保留时间比较接近,因此丹皮酚的检测波长选择了 230 nm。

10.3 本实验分别考察了甲醇-水、乙腈-水、甲醇-0.1%磷酸水、乙腈-0.1%磷酸水等流动相系统,结果显示,采用乙腈-0.1%磷酸水系统为流动相时所得到的色谱图基线平稳,9个化合物分离效果较好,因此选择乙腈-0.1%磷酸水为流动相系统。

10.4 白芍中芍药苷、芍药内酯苷和 1,2,3,4,6-五没食子酰葡萄糖的含量较高,其他成分含量较低。本文建立了一种加权求和的综合评分的方法,用以全面评价白芍饮片的质量。由综合评分结果可知 20 批饮片,质量差异较大,其中北京商品地的白芍饮片质量最差,综合评分为 24.6%;江西商品地的白芍饮片质量最好,综合评分为 52.0%。

10.5 由于中药对照品成分中可能仍然含有明显量的类似物,所以,混合对照品溶液中各成分的量可能发生明显改变,尤其是相对低浓度的成分。本实验中混合对照品图谱中峰数与加入对照品个数一致。将单独对照品进行考察得到的色谱图与混合对照品色谱图进行对比,发现单独对照品的色谱峰与混合对照品每个成分的色谱峰的保留时间均一致,峰面积变化不大(均 < 2%),因此认为混合对照品溶液中各成分的量没有变化,本法可以制备对照品的混合溶液进行实验。

10.6 2010 年版中国药典规定白芍饮片中芍药苷的含量为 1.2%,但从各商品地白芍的含量测定结果可知,只有 14 号上海商品地的饮片符合 2010 年版中国药典的质量要求。因此进一步加强白芍的质量控制,完善白芍的质量控制方法,势在必行。

参考文献

- 1 ChP(中国药典). 2010. Vol I(一部):96
- 2 OUYANG Yong(欧阳勇). Research of alcohol extract of *Paeonia lactiflora* Pall. in anti-inflammatory and analgesic effect(白芍醇提液抗炎作用研究). *J Math Med*(数理医药学杂志) 2008, 211(5):600
- 3 ZHOU Qiang(周强), LI Zhan-guo(栗占国). Pharmacological effects of peony and its application in autoimmune diseases(白芍的药理作用及其在自身免疫性疾病中的应用). *Chin J New Drugs Clin Rem*(中国新药与临床杂志) 2003, 22(11):687
- 4 TONG Yan-qing(童延清), LI Hui(李晖). TGP treatment of rheumatoid arthritis and the efficacy of several soluble factor(receptor) [白芍总苷治疗类风湿关节炎的临床疗效及对几种可溶性细胞因子(受体)的影响]. *Chin J Rheumatol*(中华风湿病学杂志) 2004, 8(7):441
- 5 ZHANG Xiao-yan(张晓燕), WANG Jin-hui(王金辉), LI Xian(李铣). A study on the chemical constituents of *Paeonia lactiflora* Pall. (白芍的化学成分研究). *J Shenyang Pharm Univ*(沈阳药大学学报) 2001, 18(1):30
- 6 Lee SJ, Lee HM, Ji ST *et al.* 1,2,3,4,6-penta-O-galloyl-D-glucose blocks endothelial cell growth and tubeformation through inhibition of VEGF binding to VEGF receptor. *Cancer Lett* 2004, 208(1):89
- 7 CHEN Ke-min(陈科敏), WU Qiao-feng(吴巧凤). Bo Hang white peony and white peony determination of benzoic acid(杭白芍和亳白芍中苯甲酸的含量测定). *Chin Tradit Herb Drugs*(中草药) 2004, 35(9):1064
- 8 LI Xiao(李霄), AI Ping(艾萍). Quantitative determination of paeoniflorin and pentagalloylglucose in *Paeonia lactiflora* Pall. by dual wavelength method of RP-HPLC(RP-HPLC 双波长法测定白芍中芍药苷和五没食子酰葡萄糖含量). *J Beijing Univ Tradit Chin Med*(北京中医药大学学报) 2009, 32(2):122
- 9 ZHANG Zhao-kun(张朝坤), ZHANG Zhen-qiu(张振秋). HPLC determination of wavelength switching in the mountain of red pigment and quercetin content of the cuckoo(HPLC 波长切换法测定满山红中杜鹃素和槲皮素的含量). *Chin Pract Med*(中国实用医药) 2008, 3(3):59
- 10 YAN Dong-mei(颜冬梅), WANG Yue-fei(王跃飞), LIU Ya-nan(刘亚男). HPLC simultaneous determination of seven active compounds in Zhuanggu Guanjie pill with switchin UV wavelength(紫外波长切换高效液相色谱法同时测定壮骨关节丸中 7 种有效成分的含量). *Chin J Pharm Anal*(药物分析杂志) 2010, 30(4):637

(本文于 2010 年 12 月 29 日收到)

欢迎投稿

欢迎订阅

欢迎刊登广告