

## · 方药研究 ·

## 桃红四物汤中6种指标性成分的含量测定

王继陈<sup>1,2</sup>, 韩 岚<sup>1,2</sup>, 张艳艳<sup>2,3</sup>, 彭代银<sup>1,2</sup>

(1. 安徽中医药大学药学院, 安徽 合肥 230012; 2. 中药复方安徽省重点实验室, 安徽 合肥 230012; 3. 安徽医学高等专科学校, 安徽 合肥 230601)

**[摘要]**目的 建立超高效液相色谱法同时测定桃红四物汤中6种指标性成分(羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯)的含量。方法 采用Agilent Technologies 1290 Infinity超高效液相色谱系统、DAD检测器。色谱柱为Waters ACQUITY UPLC BEH C<sub>18</sub>柱(2.1 mm×100 mm, 1.7 μm), 流动相A为0.05%乙酸水(含7.84 mmol/L乙酸铵), B为甲醇溶液, 采用梯度洗脱程序和多波长融合检测方法, 流速0.2 μL/min, 进样量2 μL, 柱温25℃。结果 6种指标性成分的线性、分离度、稳定性、重复性与精密度良好; 该方法能够快速、稳定地定量羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯。结论 该方法稳定、可靠、重复性高, 可适用于桃红四物汤的质量控制。

**[关键词]**桃红四物汤; 指标性成分; 含量测定; 超高效液相色谱

**[中图分类号]**R927.2 **[DOI]**10.3969/j.issn.2095-7246.2019.02.019

桃红四物汤是活血化瘀、养血调经的经典名方, 由桃仁、红花、当归、川芎、熟地黄和白芍组成。现代药理研究表明, 桃红四物汤中阿魏酸、羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、藁本内酯等成分具有抗炎、抑制血小板聚集、抗血栓形成、抗血小板活化等药理作用<sup>[1-3]</sup>, 临床上可用于治疗脑缺血、骨折、痛经、产后病等疾病<sup>[4-7]</sup>。对此, 建立桃红四物汤质量控制标准十分必要, 现行《中华人民共和国药典》(2015年版)中无桃红四物汤的质量控制标准, 且目前关于桃红

四物汤质量控制的研究较少, 对成分的考察较为片面, 只选择某一部位或者某一类成分进行考察<sup>[8-11]</sup>, 且忽视中药复方整体性、复杂性的特点, 仍然需要进一步研究。本研究采用超高效液相色谱法建立同时测定羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯6种成分含量的方法, 为桃红四物汤的质量标准研究提供依据。

### 1 仪器与试剂

1.1 主要仪器 1290 Infinity超高效液相色谱仪[包括G4220A 1290 Bin Pump(系列号DEBAA05426)四元泵、G1316C 1290TCC(系列号DEBAC10714)柱温箱、G4226A 1290Samper(系列号DEBAP06788)自动进样器、G4212A 1290DAD(系列号DEBAF04086)检测器]; 美国安捷伦公司;

**基金项目:**国家自然科学基金项目(81503291, 81473387); 安徽省重点研究与开发计划项目(1704a0802141)

**作者简介:**王继陈(1994-), 男, 硕士研究生

**通信作者:**彭代银(1963-), 男, 教授, 博士研究生导师, pengdy@163.com

of alcohol; liver tissue homogenate was used to measure the activity of superoxide dismutase (SOD) and malondialdehyde (MDA). **Results** With the increase in the concentration of Modified Gehua Jiecheng Decoction, there was a gradual increase in drunkenness tolerance time and a gradual reduction in sobering time in mice with acute alcoholism. Compared with the model group, the low-, middle-, and high-dose Modified Gehua Jiecheng Decoction groups had a significant reduction in the concentration of alcohol in blood ( $P < 0.05$ ); the middle- and high-dose Modified Gehua Jiecheng Decoction groups had a significant increase in the level of SOD in liver tissue ( $P < 0.05$ ), and the high-dose Modified Gehua Jiecheng Decoction group had a significant reduction in the level of MDA in liver tissue ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Modified Gehua Jiecheng Decoction can significantly reduce the concentration of alcohol in blood and the content of MDA in liver tissue and increase the activity of SOD. Therefore, it has a good antialcoholic effect, possibly by protecting hepatocytes.

**[Key words]** Gehua Jiecheng Decoction; Acute alcoholism; Antialcoholic effect; Liver function; Oxidative stress

Cascade I 超纯水仪:美国颇尔公司;5417R 型离心机:德国艾本德公司;AB135-S 型十万分之一电子天平:德国梅特勒-托利多公司;真空干燥箱:中国南通金石实验仪器有限公司;旋转蒸发仪:上海亚荣生化仪器厂;恒温水浴锅:江苏省常州普天仪器制造有限公司;超声仪:江苏省昆山市超声仪器有限公司。

1.2 试剂与材料 羟基红花黄色素 A (批号 wkq16070605)、苦杏仁苷(批号 160210)、芍药苷(批号 150920)、阿魏酸(批号 150526)、毛蕊花糖苷(批号 wkq16062004)、藁本内酯(批号 wkq16051404):四川省维克奇生物科技有限公司;甲醇、乙腈:瑞典欧森巴克化学公司;超纯水:自制;乙醇:上海润捷化学试剂有限公司;醋酸铵:上海麦克林生化科技有限公司;醋酸:天津市风船化学试剂科技有限公司。

1.3 饮片 熟地黄(批号 1705312、170906、170618):河南;当归(批号 161108、161223、170514):甘肃;川芎(批号 1701033、170712、170902):四川;白芍(批号 1711011、1711025、180116):安徽;桃仁(批号 1702181、1708011、1711003):河北;红花(批号 1707213、17090121、1712014):新疆。以上各批次 6 味药材均经安徽中医药大学大学生药教研室俞年军教授鉴定。

## 2 方法和结果

2.1 混合对照品溶液的制备 分别精密称取对照品羟基红花黄色素 A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯适量,甲醇定容,制成分别含羟基红花黄色素 A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯 0.50、0.51、0.86、0.47、0.51、0.50 mg/mL 的混合溶液。

2.2 供试品溶液的制备 依据《方剂学》(第 7 版)<sup>[12]</sup>,按熟地黄、当归、白芍、川芎、桃仁、红花质量比为 4:3:3:2:3:2 的比例共称取 17 g 药物,煎煮制备供试品溶液。按同样方法,共称取 3 批,各加入

10 倍量(容积与质量之比)75%乙醇回流提取 2 h,滤过,滤渣用 8 倍量 75%乙醇继续回流提取 2 h,合并两次滤液,浓缩,75%乙醇定容至 50 mL 量瓶中,精密吸取 1 mL 转移至 2 mL 量瓶中,超纯水稀释至刻度,精密吸取 2 mL 于离心管内,15 000 r/min 高速离心 15 min,取上清液用 0.22 μm 滤膜过滤,共制备 3 批供试品溶液。

2.3 色谱条件 采用美国安捷伦公司 1290 Infinity 超高效液相色谱仪,G4212A 1290DAD(Serial No. DEBAF04086)检测器,Waters ACQUITY UPLC BEH C<sub>18</sub> 色谱柱(2.1 mm×100 mm,1.7 μm)。流动相:含 7.84 mmol/L 乙酸铵的 0.05%乙酸水(A)和甲醇溶液(B)。流速:0.2 μL/min。进样量:2 μL。柱温:25 ℃。检测波长:0~4.5 min,403 nm;4.5~9 min,403 nm(用于检测羟基红花黄色素 A)和 210 nm(用于检测苦杏仁苷);9~13 min,230 nm;13~18 min,283nm;18~30 min,328 nm。梯度洗脱程序见表 1。

表 1 梯度洗脱程序

时间/min	流速/(mL/min)	A/%	B/%
0	0.2	90	10
5	0.2	75	25
15	0.2	70	30
20	0.2	55	45
23	0.2	45	55
25	0.2	25	75
28	0.2	45	55
30	0.2	90	10

## 2.4 方法学考察

2.4.1 线性关系考察 取混合对照品溶液,依次向下稀释 2.5、5、12.5、25、62.5 倍,按“2.3”项下色谱条件,分别进样,记录色谱图,分别以浓度(x)对峰面积(y)进行线性回归,回归方程、线性范围和相关系数见表 2,结果表明进样量与峰面积有良好的线性关系。

表 2 线性回归方程

成分	线性方程	r	线性范围/(mg/mL)
羟基红花黄色素 A	$y=27\ 691x-35.761$	0.999 9	0.008 0~0.500 2
苦杏仁苷	$y=10\ 927x+125.220$	0.999 6	0.008 2~0.510 3
芍药苷	$y=14\ 111x+48.905$	0.999 8	0.013 7~0.858 4
阿魏酸	$y=44\ 685x+70.561$	0.999 9	0.007 5~0.470 2
毛蕊花糖苷	$y=14\ 287x+62.421$	0.999 9	0.008 2~0.509 6
藁本内酯	$y=2\ 264x+5.489$	0.999 9	0.008 0~0.503 0

2.4.2 精密度试验 精密吸取混合对照品溶液 1 mL,过 0.22 μm 滤膜,取滤液,重复进样 6 次,记录色谱图,结果羟基红花黄色素 A、苦杏仁苷、芍药

苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藁本内酯峰面积的 RSD 分别为 0.432%、1.265%、0.658%、0.718%、0.970%、0.734%,表明仪器精密度良好。

2.4.3 重复性试验 取同一批样品,按供试品溶液制备项下的方法制备成供试品溶液6份,在上述色谱条件下进行分析测定,结果显示羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藜本内酯峰面积的RSD值分别为0.765%、1.132%、0.633%、0.496%、1.267%、0.379%,结果表明方法的重复性良好。

2.4.4 稳定性试验 分别在0、2、4、6、8、12、24 h供试品溶液进样2  $\mu\text{L}$ ,分别计算羟基红花黄色素A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷、藜本内

酯峰面积的RSD,结果分别为1.172%、1.538%、0.845%、0.790%、1.872%、0.699%,表明供试品溶液在24 h内稳定。

2.4.5 加样回收率试验 精密称取桃红四物汤药材9份,分别向其中加入低、中、高3种质量浓度的对照品溶液(分别相当于药材原有含量的50%、100%、150%),每一质量浓度取3份,按“2.2”项方法制备供试品溶液,按“2.2”项下方法制备供试品溶液,进样测定,计算结果见表3。结果表明该方法的准确度良好。

表3 6种成分的加样回收率

成分	含量/ $\mu\text{g}$	加入量/ $\mu\text{g}$	测得量/ $\mu\text{g}$	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
羟基红花黄色素 A	466.91	234.25	700.81	99.95	100.01	1.37
	466.91	238.28	700.74	99.48		
	466.91	234.57	702.31	99.53		
	466.91	466.56	932.66	99.83		
	466.91	463.72	932.55	100.41		
	466.91	467.26	931.68	99.47		
	466.91	699.31	1 160.72	99.53		
	466.91	701.81	1 158.93	99.16		
	466.91	691.96	1 201.34	103.66		
	993.61	497.86	1 484.52	99.53		
苦杏仁苷	993.61	498.09	1 488.71	99.80	99.89	0.17
	993.61	494.3	1 486.02	99.87		
	993.61	994.01	1 986.45	99.88		
	993.61	994.89	1 989.96	100.15		
	993.61	993.98	1 987.11	99.95		
	994.61	1 492.08	2 484.61	99.92		
	994.61	1 491.82	2 487.02	100.02		
	994.61	1 496.79	2 488.31	99.88		
	1 242.36	624.9	1 863.38	99.79		
	1 242.36	622.95	1 866.63	100.07		
芍药苷	1 242.36	627.21	1 871.44	100.10	100.06	0.18
	1 242.36	1 240.81	2 486.26	100.25		
	1 242.36	1 241.17	2 481.66	99.85		
	1 242.36	1 240.10	2 485.62	100.26		
	1 242.36	1 860.46	3 105.07	100.07		
	1 242.36	1 862.94	3 099.67	99.82		
	1 242.36	1 866.01	3 105.23	99.90		
	59.69	29.77	88.59	99.03		
	59.69	29.51	89.28	100.09		
	59.69	30.02	87.92	98.00		
阿魏酸	59.69	57.36	116.90	99.73	99.12	1.80
	59.69	59.86	116.76	95.49		
	59.69	58.23	118.85	101.75		
	59.69	88.53	149.17	100.64		
	59.69	89.12	148.65	99.89		
	59.69	87.96	147.38	99.82		

续表 3

成分	含量/ $\mu\text{g}$	加入量/ $\mu\text{g}$	测得量/ $\mu\text{g}$	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
毛蕊花糖苷	26.55	13.82	40.40	100.07	100.71	2.81
	26.55	14.14	41.35	101.62		
	26.55	14.46	39.20	95.59		
	26.55	27.73	55.60	102.43		
	26.55	26.29	55.74	105.49		
	26.55	27.45	55.10	102.04		
	26.55	40.27	67.03	100.31		
	26.55	39.84	64.92	97.79		
	26.55	38.71	65.95	101.06		
	187.50	94.75	275.38	97.57		
187.50	95.49	271.13	95.81			
187.50	96.27	275.45	97.07			
187.50	186.85	375.32	100.52			
藜本内酯	187.50	185.44	376.15	101.73	100.65	1.98
	187.50	186.18	374.68	100.54		
	187.50	280.56	461.95	98.69		
	187.50	279.84	468.01	100.14		
	187.50	280.61	469.37	100.27		
	187.50	280.61	469.37	100.27		

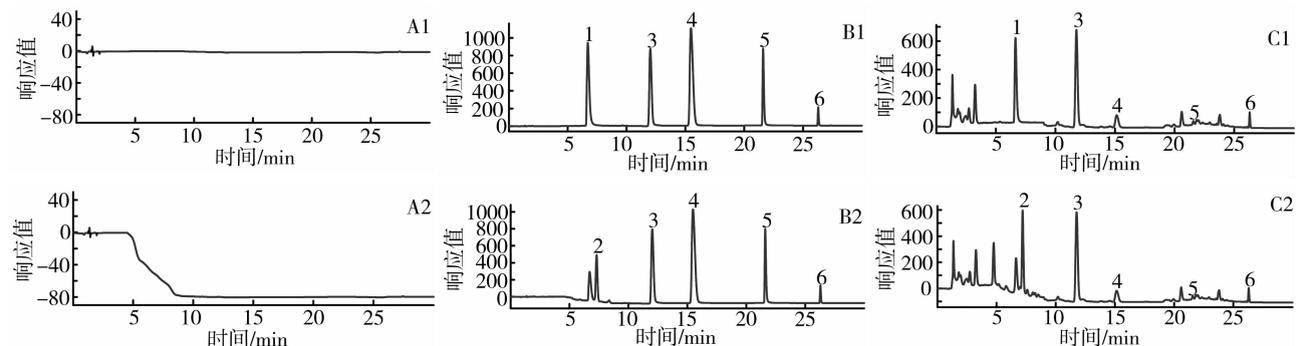
2.5 桃红四物汤有效成分含量测定 采用相同的桃红四物汤药液提取方法,3批次桃红四物汤药液应用所建立的方法每批重复进样6次,并同时测定桃红四物汤中的6种指标性成分,结果见表4。样品和混标的超高效液相色谱图见图1。

表4 3批次样品含量测定结果( $n=6$ )

成分	含量/%		
	批次1	批次2	批次3
羟基红花黄色素A	0.274 0	0.182 0	0.206 0
苦杏仁苷	0.584 0	0.734 0	0.499 0
芍药苷	0.735 0	0.611 0	0.706 0
阿魏酸	0.035 0	0.031 0	0.026 0
毛蕊花糖苷	0.013 5	0.025 4	0.017 2
藜本内酯	0.110 0	0.014 8	0.093 1

### 3 讨论

阿魏酸具有明显的抗氧化、抗炎等药理活性<sup>[13-14]</sup>,可用于动脉粥样硬化、心脑血管疾病的治疗<sup>[15-16]</sup>。桃仁是常用的活血化瘀药物,苦杏仁苷作为其主要的活性成分,具有心血管保护、抗肿瘤、抗纤维化等广泛的药理作用。藜本内酯能明显减少脑缺血再灌注引起的脑梗死体积,改善脑神经功能,并且能减轻大鼠皮质神经细胞和海马神经细胞的损伤<sup>[17]</sup>,能够舒张血管<sup>[18]</sup>,改善微循环<sup>[19]</sup>,具有很强的活血化瘀作用。羟基红花黄色素A是发挥活血化瘀功效的主要有效成分,同时也是药用红花中最有效的水溶性成分<sup>[20]</sup>,对脑缺血、心肌缺血具有明显的功效,同时也有抗肿瘤、抗氧化、延缓衰老等广



注:A1、B1、C1在4.5~9 min时检测波长为403 nm,A2、B2、C2在4.5~9 min时检测波长为210 nm;1.羟基红花黄色素A;2.苦杏仁苷;3.芍药苷;4.阿魏酸;5.毛蕊花糖苷;6.藜本内酯

图1 空白甲醇(A)、混合对照品(B)和桃红四物汤样品(C)的高效液相色谱图

泛的药理活性。芍药苷是中医传统补血药白芍的主要药理成分,国内外研究已证明其有降低血液黏度、

抗血小板聚集、扩张血管、改善微循环、抗氧化、抗惊厥等多种生物学效应,并且毒性和不良反应较

小<sup>[21]</sup>。毛蕊花糖苷为地黄中代表性苷类化合物,具有保肝、保护心脑血管、延缓衰老、改善记忆力等作用<sup>[22]</sup>。同时根据《中华人民共和国药典》(2015年版)规定,阿魏酸、苦杏仁苷、羟基红花黄色素 A、芍药苷、毛蕊花糖苷分别为当归、川芎、桃仁、红花、白芍、熟地黄的质量考察指标性成分<sup>[23]</sup>。因此,本研究选择上述优化的条件进行桃红四物汤中 6 种发挥主要药效的成分进行含量测定。

单一中药的分析通常使用单波长的检测方法,因为主要标志成分通常只有一种或几种化学成分,并且一般具有相似的紫外吸收波长。然而,对于由几种甚至多达十几种中药组成的传统复方,单波长定量分析可能是不够的。以前对中药复方的有效成分研究主要使用单一波长检测或者定量样品中少数化合物。采用多波长融合的方法更加适合对中药传统复方的质量控制。参考《中华人民共和国药典》(2015年版),羟基红花黄色素 A、苦杏仁苷、芍药苷、阿魏酸、毛蕊花糖苷的最大吸收波长分别是 403、210、230、316、334 nm<sup>[23]</sup>。藜本内酯的最大吸收波长为 280 nm 和 328 nm<sup>[24-25]</sup>。基于二极管阵列检测器的全波长扫描结果,根据检测成分的保留时间和吸收曲线,最终确定了 283、403、210、230、328 nm 共 5 种波长进行检测,并选用乙酸铵-乙酸缓冲溶液作为离子调节剂,改善峰形,提高分离度。

本研究采用 UPLC-DAD 建立同时测定桃红四物汤中 6 种指标成分含量的方法,具有重复性好、快速、准确的优点,结果表明该方法适用于控制桃红四物汤复方的整体质量,为完善和丰富桃红四物汤复方质量标准提供了科学依据。

#### 参考文献:

[1] 刘立鑫,刘立华. 桃红四物汤对慢性盆腔炎患者炎症应激及局部微循环状态的影响[J]. 河南中医, 2017, 37(2):315-317.

[2] 韩岚,彭代银,许钊,等. 桃红四物汤抗血栓形成作用研究[J]. 安徽中医学报, 2010, 29(1):47-49.

[3] 韩岚,彭代银,许钊,等. 桃红四物汤抗血小板活化作用及机制研究[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(19):2609-2612.

[4] 吴欢茹,韩岚,彭代银,等. 脑缺血再灌注大鼠海马区神经营养因子的表达及桃红四物汤的干预[J]. 安徽中医药大学学报, 2017, 36(5):56-61.

[5] 韩岚,梁杰,张艳艳,等. 桃红四物汤对产后血瘀大鼠血清 NO、子宫组织 VEGF 的表达及对 PI3K/Akt 信号通路的影响[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(5):1625-1629.

[6] 白金,徐沛沛,翟玲玲,等. 桃红四物汤对髌骨骨折患者术后康复的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(9):169-173.

[7] 陶海侠. 桃红四物汤治疗痛经的临床经验及心得探析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2016, 3(21):4290-4292.

[8] 王辰雯,彭代银. 超高压液相色谱法同时测定桃红四物汤中四种主要有效成分的含量[J]. 安徽医药, 2013, 17(7):1110-1112.

[9] 李鹏,李祥,陈建伟. 桃红四物汤醇提部位化学成分研究[J]. 南京中医药大学学报, 2010, 26(4):286-288.

[10] 张强,李祥,陈建伟. 桃红四物汤水溶性部位的化学成分研究[J]. 现代中药研究与实践, 2009, 23(3):43-44.

[11] 杨辉,张季,刘丰熙,等. ISC-HPLC 法同时测定桃红四物汤中酚类物质[J]. 中草药, 2014, 45(24):3565-3568.

[12] 邓中甲. 方剂学[M]. 7 版. 北京:中国中医药出版社, 2003:162.

[13] 赵文红,邓泽元,范亚苇,等. 阿魏酸体外抗氧化作用研究[J]. 食品科学, 2010, 31(1):219-223.

[14] 吴建良,沈敏敏,杨水新,等. 阿魏酸对小胶质细胞炎症反应的抑制作用[J]. 中国药理学通报, 2015, 31(1):97-102.

[15] 陈莉芬,胡长林,谢运兰. 复方阿魏酸对实验性大鼠脑缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 重庆医科大学学报, 2003(1):49-52.

[16] 欧阳静萍,王保华,刘永明,等. 阿魏酸钠对高脂血症家兔动脉粥样硬化形成的影响及其机制的研究[J]. 中国药理学通报, 2002(2):207-210.

[17] 钱忠明,杜俊蓉,汪程远. 藜本内酯在制备预防和治疗脑缺血性疾病的药物中的应用:中国, CN1732921A [P]. 2006-02-15.

[18] 刘骏,魏玉平,刘永福,等. 顺式藜本内酯的提取方法及药用用途:中国, CN1552702A [P]. 2004-12-08.

[19] LIANG M J, HE L C, YANG G D, et al. Screening, analysis and *in vitro* vasodilatation of effective components from Ligusticum Chuanxiong[J]. Life Sci, 2005, 78(2):128.

[20] MESELHY M R, KADOTA S, MOMOSE Y, et al. Two new Quinochalcone yellow pigments from *Carthamus tinctorius* and Ca<sup>2+</sup> antagonistic activity of tinctormine[J]. Chem Pharm Bull, 1993, 41(10):1796-1820.

[21] 郑世存,李晓宇,欧阳兵,等. 芍药苷药理作用研究新进展[J]. 中国药物警戒, 2012, 9(2):100-103.

[22] 赵微,潘英妮. 肉苁蓉苯乙醇苷类成分药理作用研究进展[J]. 亚太传统医药, 2013, 9(5):77-79.

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

[24] 杨艳,易进海,刘云华,等. 一测多评法测定中成药中洋川芎内酯 A 和藜本内酯[J]. 中成药, 2015, 37(5):1000-1004.

[25] 郭小藤,赵睁睁,容蓉,等. 两种方法测定川芎油中藜本内酯、洋川芎内酯 A 和正丁基苯酞的含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(13):95-98.

# 新疆、甘肃地区甘草质量评价研究

谢晓婷<sup>1,2,3</sup>, 李霞<sup>1,2,3</sup>, 陈卫东<sup>1,2,3</sup>, 彭灿<sup>1,2,3</sup>, 朱光宇<sup>4</sup>

(1. 安徽中医药大学药学院, 安徽 合肥 230012; 2. 安徽省中医药科学院, 安徽 合肥 230012;

3. 安徽中医药大学药物代谢研究所, 安徽 合肥 230016; 4. 马鞍山市中心医院, 安徽 马鞍山 243000)

**[摘要]**目的 比较新疆与甘肃地区甘草的性状、鉴别特征和有效成分含量, 研究在不同生长条件下我国甘草主产区的药材和饮片质量, 为甘草的后续开发与利用提供理论依据。**方法** 采用性状鉴别法对性状进行描述, 采用显微鉴别法展现甘草粉末和切片的结构特征, 采用高效液相色谱法测定有效成分含量。**结果** 在性状方面, 新疆甘草药材比甘肃甘草药材平均直径略大; 在显微方面, 两个产地具有基本相同的结构, 但新疆家种甘草的淀粉粒数量略多, 且平均粒径也略大; 在含量方面, 新疆甘草中甘草酸平均含量约为甘肃甘草酸平均含量的1.5倍。**结论** 新疆、甘肃地区甘草的鉴别和质量评价为甘草药材的质量标准研究及甘草药材的后续开发提供理论依据。

**[关键词]**甘草; 性状; 显微; 含量测定

**[中图分类号]**R282.7 **[DOI]**10.3969/j.issn.2095-7246.2019.02.020

甘草为豆科属植物甘草(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.)、胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata* Bat.)、光果甘草(*Glycyrrhiza glabra* L.)的干燥的根及根茎, 具有补脾益气、清热解毒、祛痰止咳、缓急止痛、调和诸药之功效<sup>[1]</sup>。近年来, 由于甘草中黄酮类成分具有抗肿瘤作用<sup>[2]</sup>, 甘草酸等具有抗病毒活性<sup>[3]</sup>, 引起国内外广泛关注, 甘草的需求量也越来越大。

甘草是多年生草本植物, 由于生长环境的限制, 甘草主要生长地在我国新疆、甘肃、内蒙古、宁夏等地, 其药用来源有野生和栽培之分, 生长环境的差异对甘草药材的质量具有一定影响<sup>[4]</sup>。

课题组前期资源调研发现, 甘肃和新疆的甘草药材以乌拉尔甘草为主, 胀果甘草和光果甘草较少, 且种子均来源于内蒙古。因此, 为探明环境差异对甘草药材质量的影响, 本课题组从不同产地收集样品, 围绕甘草的性状、显微特征及指标性成分的含量

作者简介: 谢晓婷(1993-), 女, 硕士研究生

## Content Determination of Six Index Components in Taohong Siwu Decoction

WANG Ji-chen<sup>1,2</sup>, HAN Lan<sup>1,2</sup>, ZHANG Yan-yan<sup>2,3</sup>, PENG Dai-yin<sup>1,2</sup>

(1. School of Pharmacy, Anhui University of Chinese Medicine, Anhui Hefei 230012, China; 2. Key Laboratory of Chinese Medicinal Formula of Anhui Province, Anhui Hefei 230012, China; 3. Anhui Medical College, Anhui Hefei 230601, China)

**[Abstract]** **Objective** To establish an ultra-performance liquid chromatography (UPLC) method for the simultaneous determination of six index components in Taohong Siwu Decoction, i. e., hydroxysafflor yellow A, amygdalin, paeoniflorin, ferulic acid, verbascoside, and ligustilide. **Methods** The Agilent Technologies 1290 Infinity UPLC system and a DAD detector were used for content determination. UPLC was performed on a Waters ACQUITY UPLC BEH C<sub>18</sub> column (2.1 mm×100 mm, 1.7 μm), with a mobile phase A of 0.05% acetic acid water (containing 7.84 mmol/L ammonium acetate) and a mobile phase B of methanol solution for gradient elution and multi-wavelength detection, at a flow rate of 0.2 μL/min, a sample size of 2 μL, and a column temperature of 25 °C. **Results** All 6 components had good linearity, resolution, stability, reproducibility, and precision. This method could be used for rapid and stable quantitative determination of hydroxysafflor yellow A, amygdalin, paeoniflorin, ferulic acid, verbascoside, and ligustilide. **Conclusion** The method is stable and reliable with high reproducibility and can be used for the quality control of Taohong Siwu Decoction.

**[Key words]** Taohong Siwu Decoction; Index component; Content determination; Ultra-performance liquid chromatography