

基于传统煎药工艺的野菊花饮片标准汤剂制备及其质量评价方法分析

郭杰^{1,2}, 孙博³, 朱广伟^{2*}, 李西文², 张鹏², 李雅静^{2,4}, 杉田亨⁵, 友田健久⁵, 李琦^{6*}

(1. 天津中医药大学, 天津 301617; 2. 中国中医科学院中药研究所, 北京 100700;
3. 哈尔滨商业大学, 哈尔滨 150076; 4. 北京中医药大学, 北京 100029;
5. 日本国株式会社津村, 东京 107-8521; 6. 上海市药材有限公司, 上海 200002)

[摘要] 目的:制备5个产地15批次野菊花饮片标准汤剂并确立其质量评价方法,研究其出膏率、指标成分含量及转移率、指纹图谱等数据,为野菊花饮片标准汤剂及其配方颗粒的制备提供参考。方法:参照传统煎药工艺制备标准汤剂,采用超高效液相色谱-二极管阵列检测器(UPLC-DAD)测定指标成分蒙花苷的含量,计算该成分的转移率,绘制指纹图谱,采用真空干燥法制备浸膏粉,计算出膏率。结果:15批野菊花饮片标准汤剂中蒙花苷质量浓度0.19~0.74 g·L⁻¹,转移率21.95%~66.23%,平均转移率37.12%(RSD 11.8%);pH 5.1~5.5;出膏率24.7%~32.5%,平均出膏率27.87%(RSD 2.4%)。指纹图谱共有峰有9个,确认其中2个色谱峰(2号和9号)分别为绿原酸和蒙花苷。结论:建立的制备工艺符合传统汤剂制备方法且稳定可行,可用于野菊花饮片标准汤剂的制备及质量评价。

[关键词] 野菊花标准汤剂; 标准煎液; 指纹图谱; 配方颗粒; 经典名方; 蒙花苷; 绿原酸

[中图分类号] R22;R28;O657.7+2;R931 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2019)06-0144-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20182404

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20180927.1141.019.html>

[网络出版时间] 2018-09-28 13:33

Preparation and Quality Evaluation of Standard Decoction of Chrysanthemi Indici Flos Based on Traditional Decoction Process

GUO Jie^{1,2}, SUN Bo³, ZHU Guang-wei^{2*}, LI Xi-wen², ZHANG Peng²,
LI Ya-jing^{2,4}, TORU Sugita⁵, TAKEHISA Tomoda⁵, LI Qi^{6*}

(1. Tianjin University of Traditional Chinese Medicine (TCM), Tianjin 301617, China;
2. Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China;
3. Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China;
4. Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 5. Tsumura & Co., Tokyo 107-8521, Japan;
6. Shanghai TCM Co. Ltd., Shanghai 200002, China)

[Abstract] **Objective:** To study the dry extract rate, determination and transfer rate of maker compounds, fingerprint and others of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos and provide basic data for the preparation of this standard decoction and its dispensing granules by establishing 15 batches of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos from 5 different places. **Method:** The standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos was prepared based on the traditional decoction process, the content of linarin was determined by UPLC-DAD, the

[收稿日期] 20180620(008)

[基金项目] 中国中医科学院中药研究所应用研究项目(H2016021-06)

[第一作者] 郭杰,硕士,从事中药质量标准及经典名方、配方颗粒研究,E-mail:17862969078@163.com

[通信作者] *朱广伟,博士,助理研究员,从事中药质量标准及经典名方、配方颗粒研究,E-mail:gwzhu@icmm.ac.cn;

*李琦,高级工程师,从事中药生产工艺和质量控制研究,E-mail:liq@shstem.com

transfer rate of this composition was calculated, the fingerprint was drawn, the extract powder was prepared by vacuum drying, and the dry extract rate was calculated. **Result:** The concentration of linarin in 15 batches of standard decoction of *Chrysanthemi Indici Flos* was 0.19-0.74 g·L⁻¹, the transfer rate of linarin was 21.95%-66.23%, its average transfer rate was 37.12% with RSD of 11.8%, the pH value was 5.1-5.5, the range of dry extract rate was 24.7%-32.5%, the average dry extract rate was 27.87% with RSD of 2.4%. There were 9 major common peaks in the fingerprint and 2 peaks (No. 2 and No. 9) were confirmed, such as chlorogenic acid and linarin. **Conclusion:** The preparation method in this research conforms to the traditional decoction method and is stable and feasible. It can be used for the preparation and quality evaluation of standard decoction of *Chrysanthemi Indici Flos*.

[**Key words**] standard decoction of *Chrysanthemi Indici Flos*; standard decoction; fingerprint; dispensing granules; classic formula; linarin; chlorogenic acid

野菊花为菊科植物野菊的干燥头状花序,在我国分布广泛,全草入药,其干燥头状花序是我国一种传统中药,具有清热解毒、泻火平肝的功效^[1]。现代药理研究证明,野菊花具有降压、保肝、抗微生物、抗菌、抗肿瘤、抗氧化、抗炎免疫镇痛等作用^[2],具有很高的药用价值。已有学者利用现代分析技术对野菊花的化学成分及质量标准进行过研究,证明其主要含黄酮类、苯丙素类及其他酚酸类、萜类和挥发油、烃类及多糖、甾体类成分^[3]。

中药汤剂是我国目前应用最广泛的一种剂型,在现代中医处方中,汤剂处方约占总数的 50%。1980 年代,国外学者提出了“标准汤剂”的概念雏形,但此概念主要涉及复方,且各复方工艺基本一致,并未根据复方配伍饮片的属性及功能主治特点灵活调整工艺流程及工艺参数,具有很大的缺陷,但这些思路的提出给中药研究带来了很多启发。2016 年 4 月,陈士林研究员课题组发表题为《中药饮片标准汤剂研究策略》^[4]的文章,对中药饮片标准汤剂进行了详细阐述,认为中药饮片标准汤剂是以中医理论为指导、临床应用为基础,参考现代提取方法,经标准工艺制备而成的单味饮片水煎剂,并规范了工艺参数和质量标准原则,建立标准汤剂的药效物质基准及生物学基准,提出了中药饮片标准汤剂制备及质量标准流程。通过标准汤剂优化的制备工艺生产的制剂大幅提高了产品内在质量,保障了临床汤剂的疗效,标准汤剂的制备方法是中药配方颗粒开发和利用的基础,还可为中药经典名方的开发和利用提供数据支撑和参考^[5]。2016 年 8 月国家药典委员会在《中药配方颗粒质量控制与标准制定技术要求(征求意见稿)》中(以下简称《征求意见稿》),首次以官方文件提出了标准汤剂的概念,这为标准汤剂的研究奠定了坚实基础。近年来,为将

中药制备古代方法与现代科技结合,更好地建立起标准汤剂的制备工艺及质量评价方法,中医药从业人员致力于此方面做了大量研究^[6-10]。

本实验以野菊花为研究对象,以市售 5 个产地 15 批次野菊花饮片为材料,经物种鉴定,购买的 15 批野菊花样品均为菊科野菊的干燥头状花序饮片。以标准化工艺制备野菊花饮片标准汤剂,并考察该标准汤剂中蒙花苷含量及转移率、出膏率范围、指纹图谱,旨在为野菊花饮片标准汤剂质量标准的制定及野菊花配方颗粒的制备提供数据支撑。

1 材料

1290 Infinity II 型超高效液相色谱仪[美国安捷伦公司,包括 G7167B 型自动进样系统, G7166B 型柱温箱, G7117A 型二极管阵列检测器(DAD)], BS-210S 型电子分析天平(北京赛多利斯天平有限公司), LD510-2 型电子天平(沈阳龙腾电子有限公司), H1650-W 型台式高速离心机(湖南湘仪实验室仪器开发有限公司), 3730 型高通量基因分析仪(美国应用生物系统公司), SX610 型高精度笔式 pH 计(上海三信仪表厂)。蒙花苷对照品(成都普菲德生物技术有限公司,批号 151222,纯度 ≥ 98%), 水为纯化水, 甲醇、乙腈为色谱纯, 其他试剂为分析纯。15 批野菊花饮片购自主产区及道地产区河南安阳、河北、湖北等地, 经中国中医科学院中药研究所李西文副研究员鉴定为菊科植物野菊 *Chrysanthemum indicum* 的干燥头状花序, 具体信息见表 1。

2 方法与结果

2.1 基原鉴定 每批次野菊花基原鉴定与检测按药材和饮片取样法[2015 年版《中国药典》(四部) 0211]取样, 使用 DNA 测序仪对目的条带进行双向测序, 将获得的序列在中药材 DNA 条形码鉴定系统(<http://www.tcmbarcode.cn>)中应用基本局部比对

表 1 野菊花饮片的样品信息及其标准汤剂的 pH, 出膏率及蒙花苷转移率

Table 1 Information of Chrysanthemi Indici Flos samples and pH, dry extract rate, transfer rate of linarin of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos

编号	厂家	产地	批号(规格)	蒙花苷质量/mg		蒙花苷转移率/%	pH	出膏率/%	
				标准汤剂	饮片			数值	RSD
YJH-01	北京三和药业有限公司	广西	73600101	142.57	411.86	34.62	5.5	30.1	1.3
YJH-02	北京三和药业有限公司	广西	63601001	143.97	421.75	34.14	5.5	28.7	1.5
YJH-03	北京三和药业有限公司	广西	63600501	102.87	410.44	25.06	5.4	26.7	1.4
YJH-04	康美药业股份有限公司	广西	161161421	201.48	611.40	32.95	5.1	25.8	1.4
YJH-05	北京华邈药业有限公司	河北	SA8231(一等品)	347.35	844.51	41.13	5.4	31.4	1.6
YJH-06	北京华邈药业有限公司	河北	SA8231(二等品)	345.81	776.47	44.54	5.4	32.5	1.2
YJH-07	江西樟树天齐堂中药饮片有限公司	江西	1701001	114.95	416.69	27.59	5.5	29.3	1.2
YJH-08	江西樟树天齐堂中药饮片有限公司	江西	1702002	93.37	425.43	21.95	5.3	27.8	1.1
YJH-09	上海余天成医药有限公司	湖北	2017020703	368.70	1 049.73	35.12	5.4	28.4	1.1
YJH-10	上海雷允上药业公司	湖北	1611070	319.37	482.23	66.23	5.2	25.2	1.6
YJH-11	麻城九州中药发展有限公司	湖北	E2017010103	344.90	1 151.19	29.96	5.5	25.7	1.4
YJH-12	麻城九州中药发展有限公司	湖北	E2017020201	311.85	870.99	35.80	5.3	25.7	1.9
YJH-13	安国市昌达中药材饮片有限公司	河南	1505001	210.14	437.89	47.99	5.4	25.9	1.6
YJH-14	安国市昌达中药材饮片有限公司	河南	1504001	202.15	761.18	26.56	5.2	24.7	1.8
YJH-15	亳州市沪谯药业有限公司	河南	1608160182	225.91	424.67	53.20	5.3	30.1	1.8

搜索工具(BLAST)方法进行结果判定。测序后拼接序列经与数据库及野菊花标准参考序列比对,结果显示15批次样品均为菊科植物野菊的干燥头状花序。野菊花核糖体DNA第二内部转录间隔区(ITS2)检测序列为CGCATCGCGTCGCCCCCAACAATTCTCCGTAAAGGGAACATGTGTTTTGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCTCATGGCGTGGTTGGCCGAAATAGGAGTCCTTTCGATGGACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAACCCTCGTCTTTTGTTCGTGCTGTTGCTCGCAAGGTAACCTTTAAAACCCTCAATGTGTCGTCTCTTGACGACGCTTCGACCG,野菊花psbA trnH检测序列为CTAGACTTAGCTGCTATTGAAGCTCCATCTACAAATGGATAAGACTTTTGTCTGATTGTATAGGAGTAGTTTTGAACATAAAAAGGAGCAATAGCTTTCCTCTTGTTTTATCAAGAGGGCGTTATTGCTCCTTTTTTATTAGTACTATTTGCCTTACACAGTTTCTTTAAAATATTTATAGTTTGGTTTCGATTCGCGTGTTTTCTCTTTGTATTCATATTCATTTATATTATAGGTTTGTATATCTATTTCCAAATTTTTATGAAGTTTGATTTCCAATTCAATTTCAAACCAAAATATATAAAAATTGAATTTTTGCTTATTTATTACTTTGATTTCAATAAAAAGAAATAATATGCTCTTTTTTATGTTGAGGTAATAATAGATAATGCTAGATAGATATATAGTAGAGG。

2.2 指标成分的含量测定

2.2.1 对照品溶液的制备 取在放有五氧化二磷的减压干燥器中干燥 36 h 的蒙花苷对照品适量,精密称定,加甲醇制成每 1 mL 含 0.31 mg 的溶液,即得。

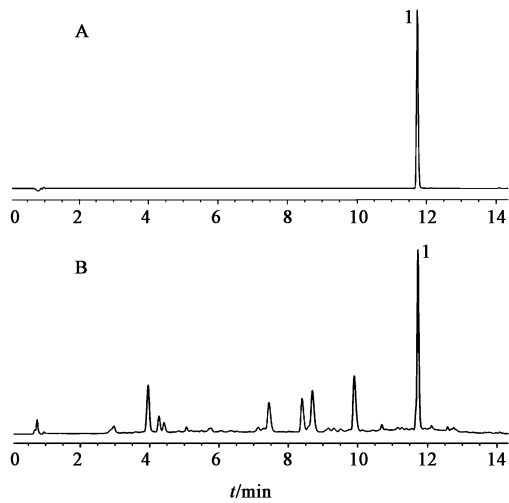
2.2.2 野菊花饮片供试品溶液的制备 取本品粉末约 0.25 g,精密称定,置于 50 mL 具塞锥形瓶中,加甲醇 30 mL,称定质量,加热回流 3 h,放冷,再称定质量,补足减失的质量,摇匀,经 0.22 μm 微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

2.2.3 野菊花饮片标准汤剂供试品溶液的制备 取野菊花饮片 50 g,置于 1 L 圆底烧瓶中,加 12 倍量水浸泡 30 min,打开电热套,调至最高档加热至沸腾,再调至中火,保持沸腾 30 min,200 目筛网趁热过滤。残渣中再加入 10 倍量水,最高档加热至沸腾,再调至中火,保持沸腾 20 min,200 目筛网趁热过滤。合并 2 次滤液,减压浓缩至 500 mL,即得野菊花饮片标准汤剂,记为 YJH-01 ~ YJH-15。精密吸取野菊花饮片标准汤剂各 0.8 mL,分别加入甲醇 0.8 mL,超声 5 min,12 000 r·min⁻¹ 离心 5 min,经 0.22 μm 微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

2.2.4 饮片色谱条件 以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂的 Thermo Accucore C₁₈ 色谱柱(2.1 mm ×

150 mm, 2.6 μm), 以甲醇-水-冰乙酸 (26:23:1) 为流动相, 检测波长 334 nm。理论板数按蒙花苷峰计算不低于 3 000。

2.2.5 标准汤剂色谱条件 采用以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂的 Thermo Accucore C₁₈ 色谱柱 (2.1 mm \times 150 mm, 2.6 μm), 以 0.1% 甲酸水溶液 (A)-乙腈 (B) 为流动相梯度洗脱 (0~3 min, 5%~15% B; 3~8 min, 15%~20% B; 8~10 min, 20%~30% B; 10~13 min, 30%~60% B), 柱温 30 $^{\circ}\text{C}$, 流速 0.4 mL \cdot min⁻¹, 检测波长 334 nm。理论板数按蒙花苷峰计算不低于 3 000。见图 1。



A. 对照品; B. 供试品; 1. 蒙花苷

图 1 野菊花饮片标准汤剂的 UPLC 色谱

Fig. 1 UPLC chromatograms of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos

2.3 指标成分转移率及出膏率的计算

2.3.1 蒙花苷转移率 分别精密吸取 2.2.2 和 2.2.3 项下供试品溶液 5 μL , 按 2.2.4 和 2.2.5 项下色谱条件测定, 按公式转移率 = $W/M \times 100\%$ 计算蒙花苷转移率, 式中 W 表示标准汤剂中蒙花苷的质量, M 表示饮片中蒙花苷质量。见表 1。

2.3.2 出膏率 精密吸取 2.2.3 项下供试品溶液 10 mL 于蒸发皿中, 40 $^{\circ}\text{C}$ 真空干燥至恒重, 称定质量, 根据公式出膏率 = $(w \times V)/(v \times M) \times 100\%$ 计算标准汤剂的出膏率, 式中 M 表示药材量, V 表示标准汤剂体积, v 表示取样体积, w 表示取样所得干膏量。见表 1。

2.4 方法学考察

2.4.1 线性关系 精密吸取 2.2.1 项下对照品溶液 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2 mL, 分别置于 5 mL 量瓶中, 加水定容至刻度。按 2.2.5 项下色谱条件测定,

进样量 5 μL , 以蒙花苷进样量为横坐标, 峰面积为纵坐标, 得回归方程 $Y = 4.886 \times 10^6 X - 72.780$ ($R^2 = 0.9988$), 线性范围 0.124~0.372 μg 。

2.4.2 精密度试验 取同一批野菊花饮片标准汤剂供试品溶液, 按 2.2.5 项下色谱条件连续进样 6 次, 计算蒙花苷峰面积的 RSD 0.9%, 表明仪器精密度良好。

2.4.3 稳定性试验 精密称取同一批野菊花饮片适量, 按 2.2.3 项下方法制备供试品溶液, 分别于配制后 0, 4, 8, 10, 12, 24 h 按 2.2.5 项下色谱条件测定, 计算蒙花苷峰面积的 RSD 2.0%, 表明该供试品溶液在 24 h 内稳定性良好。

2.4.4 重复性试验 精密称取野菊花饮片 (批号 63600501) 适量, 按 2.2.3 项下方法平行制备 6 批供试品溶液, 按 2.2.5 项下色谱条件测定, 计算蒙花苷平均质量浓度 0.206 g \cdot L⁻¹, RSD 1.6%, 表明该方法重复性良好。

2.4.5 加样回收率试验 精密称取已知指标成分质量 205.22 mg 的野菊花饮片 (批号 63600501) 25.0 mg, 分别精密加入等量 (51.435 mg) 蒙花苷对照品, 按 2.2.3 项下方法制备供试品溶液, 按 2.2.5 项下色谱条件测定, 计算蒙花苷的平均加样回收率 98.9%, RSD 1.3%。

2.5 野菊花饮片标准汤剂的指纹图谱分析

2.5.1 色谱条件 同 2.2.5 项。

2.5.2 指纹图谱的建立及共有峰的标定 分别精密吸取 15 批野菊花饮片标准汤剂供试品溶液 5 μL , 按 2.5.1 项下色谱条件测定, 记录色谱峰信息, 见图 2; 生成的对照指纹图谱, 见图 3, 其中共有峰 9 个, 指认了 2 个, 以 9 号峰蒙花苷为参照峰。

2.5.3 共有峰的相对保留时间及相对峰面积 UPLC 对照指纹图谱中以蒙花苷 (9 号峰) 的保留时间和峰面积为参照, 计算其他共有峰的相对保留时间和相对峰面积, 见表 2。

2.5.4 指纹图谱的相似度评价 采用“中药色谱指纹图谱相似度评价系统” (2004A 版) 进行相似度分析, 结果发现 15 批野菊花饮片标准汤剂 (S1~S15) 均符合指纹图谱相似度要求 (>0.900), 相似度依次为 0.997, 0.993, 0.977, 0.920, 0.993, 0.993, 0.978, 0.971, 0.993, 0.983, 0.989, 0.996, 0.999, 0.999, 0.998。

3 讨论

本实验基于传统煎药工艺, 采用现代实验室方法制备野菊花饮片标准汤剂, 并对其进行质量标准

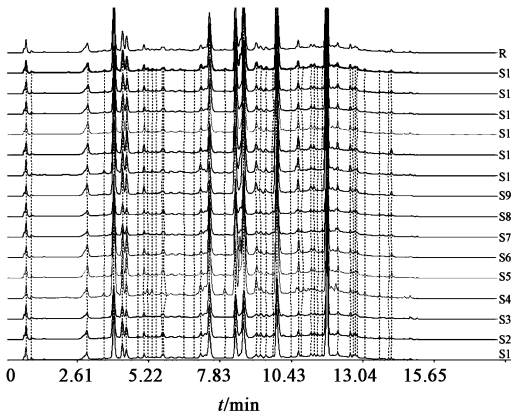
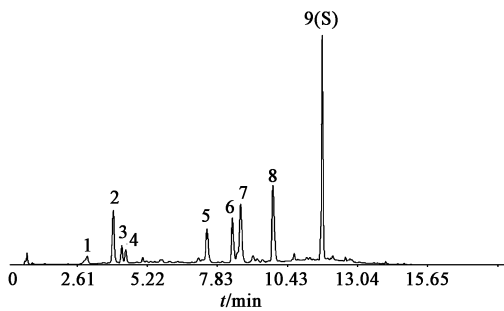


图 2 15 批野菊花饮片标准汤剂 (S1 ~ S15) 的 UPLC 指纹谱及对照指纹谱 (R)

Fig. 2 Fingerprint chromatograms of 15 batches (S1 ~ S15) of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos and their contrast fingerprint chromatograms (R)



2. 绿原酸; 9. 蒙花苷

图 3 野菊花饮片标准汤剂 UPLC 对照指纹谱

Fig. 3 Contrast fingerprint chromatogram of standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos

表 2 野菊花饮片标准汤剂指纹图谱中共有峰的相对保留时间与相对峰面积

Table 2 Relative retention times and relative peak areas of common peaks in standard decoction of Chrysanthemi Indici Flos

色谱峰	t_R /min	相对保留时间	峰面积	相对峰面积
1	2.975	0.254	438.003	0.078
2	3.952	0.337	1 845.935	0.330
3	4.265	0.364	536.195	0.096
4	4.412	0.376	416.121	0.074
5	7.441	0.634	1 311.394	0.235
6	8.386	0.715	1 555.748	0.278
7	8.687	0.740	2 454.506	0.439
8	9.896	0.844	2 891.157	0.517
9	11.732	1.000	5 587.607	1.000

研究。2015 年版《中国药典》选择蒙花苷为野菊花质量评价的指标成分,其也是该药材的药效成分,可

预防和改善糖尿病,还有抑菌^[11-12]和保护肝脏^[13]的作用,故本文选取蒙花苷为指标成分。在本文所收集的野菊花饮片中,蒙花苷的质量分数均符合 2015 年版《中国药典》的要求,且不同厂家、不同产地野菊花饮片中蒙花苷含量有一定的差异,且变化范围较为宽泛(0.82% ~ 2.30%),实验取材涵盖药材市场实际情况,具有较好的代表性。

15 批野菊花饮片标准汤剂的出膏率变异范围为均值的 88.63% ~ 116.61%,在《征求意见稿》规定的范围(70% ~ 130%)内,具有较高的集中度;但蒙花苷的转移率变异范围为均值的 59.13% ~ 178.42%,超出了《征求意见稿》规定的范围。经查阅文献并分析,初步认为可能包含以下 4 种原因:①蒙花苷属于热敏性化合物,易受热降解,热稳定性差。蒙花苷是野菊花中代表性黄酮类有效成分,主要损失在提取液的浓缩环节^[14]。②易受炮制、加工温度的影响^[15]。由于野菊花的干燥分为自然晒干和蒸后晒干,自然晒干对蒙花苷的影响微乎其微,而蒸后晒干这一干燥过程则对蒙花苷的含量有较大影响^[16]。③饮片需要 2 次煎煮,对标准汤剂中不稳定成分也产生了一定影响^[17],最终导致检测结果变异范围较宽。④野菊花饮片中蒙花苷的含量相对较低,极易产生较大的偏差。综上所述,在研究野菊花的有效成分蒙花苷时,饮片制备工艺及标准汤剂制备流程的优化极为重要。

中药饮片标准汤剂按照传统中医药理论,遵从传统制备工艺,在融合现代工艺设备基础上尽可能地保留传统汤剂制备工艺。制备标准汤剂应重点做好以下几点:①确保投料饮片的代表性;②保证制备工艺与传统制备方法一致;③整体质量的过程控制^[5],由此保证质量评价方法符合传统汤剂制备方法,且稳定可行。中药饮片标准汤剂是大生产中优化提取工艺及建立质量评价方法的依据和准绳,也是中成药品种二次开发的参比制剂,另外还是上市中成药整体质量评价的标尺^[5],对推动我国中医药产业的发展具有重要意义。本研究以 5 个产地 15 批野菊花饮片的标准汤剂为研究对象,通过测定该标准汤剂的出膏率、指标成分蒙花苷含量及转移率,确定各参数变异范围,建立的标准汤剂制备方法遵循传统汤剂制备思路,且稳定可行,可用于野菊花饮片标准汤剂的制备及质量评价,并为该药材配方颗粒、经典名方研究及工业化生产提供了数据支撑和参考。

[参考文献]

- [1] 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,2015:314-315.
- [2] 袁慧杰,赖志辉,管艳艳,等. 野菊花主要活性成分的药理作用研究进展[J]. 中华中医药学刊,2018,63(3):651-653.
- [3] 吴雪松,许浚,张铁军,等. 野菊的化学成分及质量评价研究进展[J]. 中草药,2015,46(3):443-452.
- [4] 陈士林,刘安,李琦,等. 中药饮片标准汤剂研究策略[J]. 中国中药杂志,2016,41(8):1367-1375.
- [5] 杨立伟,王海南,耿莲,等. 基于标准汤剂的中药整体质量控制模式探讨[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(8):1-6.
- [6] 朱广伟,李西文,邬兰,等. 赤芍饮片标准汤剂制备及质量标准研究[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2016,18(12):2062-2069.
- [7] 朱广伟,李西文,陈士林,等. 白芍饮片标准汤剂质量标准研究[J]. 世界中医药,2016,11(5):753-757.
- [8] 朱广伟,李西文,李琦,等. 基于传统煎药工艺的龙胆饮片标准汤剂制备及质量评价方法研究[J]. 中草药,2017,40(20):4253-4260.
- [9] 张鹏,邬兰,李西文,等. 人参饮片标准汤剂的评价及应用探讨[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(7):2-11.
- [10] 于小红,赵嵘,代云桃,等. 党参标准汤剂质量评价的建立[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(7):24-29.
- [11] 段晓颖,马秋莹,闫艳仓,等. 野菊花总黄酮生物黏附双层缓释贴片中蒙花苷体外释放与黏膜渗透考察[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(19):22-24.
- [12] 李秀兰,孙光洁,戴树培,等. 密蒙花/结香有效成分的抑菌作用[J]. 西北药学杂志,1996,11(4):165-166.
- [13] 陈慧芳. 植物活性成分辞典[M]. 北京:中国医药科技出版社,2001:12-13.
- [14] 邓海欣,潘红焯,陈周全,等. 999 感冒灵浓缩过程蒙花苷热降解规律研究[J]. 中国中药杂志,2016,41(8):1380-1382.
- [15] 刘承萍,曾元儿,高峰. 野菊花中蒙花苷的热稳定性研究[J]. 今日药学,2011,21(2):88-90.
- [16] 仰铁锤,韩正洲,陈贝贝,等. 不同花期及不同炮制的野菊花中蒙花苷含量测定[C]//中国自然资源学会. 海峡两岸暨 CSNR 全国中药及天然药物资源学术研讨会论文集:2012 年卷. 北京:中国学术期刊(光盘版)电子杂志社,2012:503-504.
- [17] 涂兴明,刘滢华,刘承萍,等. 不同来源野菊花的质量研究[J]. 中药新药与临床药理,2010,21(4):425-428.

[责任编辑 刘德文]