

10种中药饮片及其煮散的煎煮效果比较研究^Δ

孙玉雯^{1*}, 刘起华^{1#}, 陈弘东¹, 刘凤麟², 王菲¹, 仝小林¹(1.中国中医科学院广安门医院, 北京 100053; 2.哈尔滨市急救中心, 哈尔滨 150020)

中图分类号 R283 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)13-1825-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.13.28

摘要 目的:对比研究部分先煎、后下类中药饮片及制成煮散后进行煎煮的效果,为简化传统的煎煮方法、推动中药汤剂的剂型改革提供参考。方法:选取3味先煎药(珍珠母、龟甲、鳖甲)、7味后下药(大黄、钩藤、杏仁、番泻叶、肉桂、砂仁、徐长卿)为研究对象,将其制成煮散后煎煮,对比分析其煮散与饮片传统煎煮水煎液中有效成分的含量及得膏率;另对2味挥发油含量较高的后下药砂仁与肉桂进行煮散与饮片挥发油提取率的对比研究。结果:先煎药制成煮散后,在加10倍水、煎煮1次、煎煮时间仅10 min的情况下,其水煎液的干膏率均不低于饮片传统煎煮(80 min);后下药制成煮散后,其中大黄、钩藤、杏仁的有效成分含量和得膏率均是饮片传统煎煮的2倍以上,砂仁与肉桂制成煮散后60 min的挥发油提取率均大于其饮片240 min的提取率。结论:部分先煎、后下类中药饮片制成煮散后入药不但可节省药材,而且可简化煎煮程序,既方便患者使用,又节省能源。

关键词 煮散;饮片;先煎药;后下药;有效成分含量;得膏率

Comparative Study on the Decoction Effect of Decoction Powder and Pieces of Ten Kinds of Chinese Medicine

SUN Yuwen¹, LIU Qihua¹, CHEN Hongdong¹, LIU Fenglin², WANG Fei¹, TONG Xiaolin¹(1.Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China; 2.Harbin Emergency Center, Harbin 150020, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To study the decoction effect of some TCM decoction piece which should be decocted firstly or at the last with the decoction powders comparatively, so as to simplify the traditional decoction method and provide reference for dosage form reform study of herbal medicine decoction. **METHODS:** 3 ingredients of TCM decoction piece (Margaritifera concha, Testudinis carapax et plastrum, Trionycis carapax) which should be decocted firstly and 7 ingredients (Rhei radix et rhizoma, Uncariae ramulus cum uncis, Armeniacae semen amarum, Sennae folium, Cinnamomi cortex, Amomi fructus, Cynanchi paniculati radix et rhizoma) decocted at the last were chosen as the research objects, and then decocted after being made into the decoction of boiling powder. The content of active component and extract yield were compared and analyzed between the decoction powder and the decoction pieces; the extraction rate of volatile oil from decoction powder and decoction pieces were compared between Amomi fructus and Cinnamomi cortex which were decocted at the last and contained large amount of volatile oil. **RESULTS:** TCM decoction piece which should be decocted firstly was made into decoction powder and then added into 10 times of water for decocting 10 min for one time, and extract yield of its decoction was not less than that of traditional decoction piece (80 min). After TCM decoction piece which should be decocted at the last was made into decoction powder, the contents of active components and extract yield in Rhei radix et rhizoma, Uncariae ramulus cum uncis, Armeniacae semen amarum, were 2 times much as that of traditional decoction pieces; the extract rate of volatile oil from decoction powder of Amomi fructus and Cinnamomi cortex within 60 min were higher than those of their decoction pieces within 240 min. **CONCLUSIONS:** On the one hand, some TCM decoction pieces which should be decocted firstly or at the last, made into decoction powder can save herbal medicines; on the other hand, decoction powder can simplify the decoction program, is easy for patients to use, and saves the energy.

KEYWORDS Decoction powder; Decoction pieces; Decocting firstly; Decocting at the last; Content of active component; Extract yield

古今中药汤剂,极少单行(如独参汤),多是几味药甚至十几味药组成的复方。组方饮片有动物药、植物药、矿物药等,质地差异较大,成分也极其复杂,有的易溶于水,有的难溶于水,有的成分极易挥发,有的成分极不稳定。为了提高中药汤

剂的质量,确保最佳的临床疗效,前人根据几千年的用药经验概括总结出“先煎”“后下”等特殊的煎煮方法^[1-2]。然而随着社会的发展,西药的使用便捷越来越深入人心,而汤药复杂、耗时的煎煮方法却让一些想尝试汤药的患者望而却步,特别是初次尝试中药汤剂的年轻人和一些国际友人。因此,寻找一

本栏目协办

南京伊登生物医学科技有限公司

地址:江苏省南京市玄武区龙蟠中路29号珠江路都市经济园312室
邮编:210018

Δ 基金项目:国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(No.2010CB530601)

* 主管中药师,博士。研究方向:中药制剂、质量控制及药效物质基础研究。电话:010-60214943。E-mail: 980925204@qq.com

通信作者:主任药师,硕士。电话:010-60214943。E-mail: gam-yaoyan@163.com

种既能简化汤药煎煮又能保证煎出效果的现代煎煮方法,使汤剂这一传统剂型适应现代化的社会发展的需要,是汤剂改革必须要考虑的问题^[9]。

将中药饮片粉碎成一定粒度后制成煮散,再与水共煎、去渣取汁制成中药液体制剂^[4]。煮散这类制剂与汤剂一样是中药的传统用药形式,不仅具有传统汤剂可随症加减、起效快的特点,还有节省药材、节省煎煮时间等优点,在生活节奏越来越快的当下,推广使用煮散意义重大^[5-7]。

笔者以浸出物和有效成分含量为指标,选取部分“先煎”(珍珠母、龟板、鳖甲)与“后下”类药材(大黄、钩藤、杏仁、番泻叶、肉桂、砂仁、徐长卿),以得膏率和有效成分含量为指标,进行了同种药材的煮散与饮片煎煮后的效果对比研究,为简化传统的煎煮方法、推动中药汤剂的剂型改革提供参考。

1 材料

1.1 仪器

FZ102 粉碎机(北京中兴伟业仪器有限公司);DZTW 电热套(北京市永光明医疗仪器厂);Waters 2695 高效液相色谱(HPLC)仪,包括PAD 检测器、四元泵、自动进样器、M32 色谱工作站(美国 Waters 公司);电子天平(瑞士梅特勒-托利多仪器有限公司);超声波清洗器(上海必能信超声有限公司);Milli-Q 纯水机(美国密理博公司)。

1.2 饮片、药品与试剂

中药饮片珍珠母(煅,批号:20130405)、龟甲(砂烫醋淬,批号:20130601)、鳖甲(砂烫醋淬,批号:20130212)、大黄(生,批号:20130422)、钩藤(批号:20130408)、苦杏仁(焯,批号:20130321)、番泻叶(批号:20130415)、肉桂(批号:20130409)、砂仁(批号:20130425)、徐长卿(批号:20130306)购于中国中医科学院广安门医院,经中国中医科学院药检室刘起华主任药师鉴定均符合《中国药典》2010 版(一部)各项下规定;对照品芦荟大黄素(批号:110795-201007,纯度:≥98%)、大黄酸(批号:0757-200206,纯度:≥99.9%)、大黄素(批号:110756-200110,纯度:≥99.8%)、大黄酚(批号:110796-200309,纯度:≥99.9%)、大黄素甲醚(批号:110758-201013,纯度:≥99.8%)、苦杏仁苷(批号:110820-201305,纯度:≥99.6%)均来源于中国食品药品检定研究院;异钩藤碱(批号:A0319,纯度:≥98%)、番泻叶苷 A(批号:A0182,纯度:≥98%)、番泻叶苷 B(批号:A0183,纯度:≥98%)均购自北京恒元启天化工技术研究院;甲醇、乙腈均为色谱纯,水为纯净水。

2 方法与结果

2.1 饮片的传统煎煮方法

2.1.1 先煎药 根据文献[8-10],取饮片适量,精密称定后,加水 6 倍,浸泡 20 min,回流提取;武火煮沸后,改文火继续煎煮 60 min,滤过,滤液备用;滤渣加水 4 倍,武火煮沸后,改文火继续煎煮 20 min,滤过;合并 2 次煎煮的滤液,定容,即得传统煎煮水煎液。

2.1.2 后下药 根据文献[9-11],取饮片适量,精密称定后,加水 10 倍,浸泡 20 min,武火煮沸后,改文火继续煎煮 10 min,滤过,定容,即得传统煎煮水煎液。

2.2 煮散的制备及煎煮方法

取药材饮片 100 g 置于粉碎机中,切割粉碎,经过多次反复的粉碎、筛选,直至药材全部粉碎过 10 目筛,即得各饮片的煮散。检测能通过 80 目筛的细粉量,结果显示,选取的 3 味先煎类药材、7 味后下类药材均比较容易粉碎,所得煮散中含有能通过 80 目筛的细粉率 < 20%。根据前期预试验的结果,为了进行对比研究,课题组统一制定煮散的煎煮方法为:精密称取各煮散样品,加 10 倍水,浸泡 20 min,武火煮沸后,改小火保

持微沸,继续煎煮 10 min,滤过,滤液定容即得煮散水煎液。

2.3 干膏率的测定

精密量取上述各水煎液适量,置于已恒质量的蒸发皿中,水浴蒸干,于 105 ℃ 干燥 3 h;置于干燥器中冷却 30 min 后,迅速精密称定质量,按下列公式计算干膏率:干膏率(%) = 干膏质量(g) × 100 / 饮片(或煮散)质量(g)。

2.4 供试品溶液制备

精密量取各水煎液 5 ml 于 10 ml 量瓶中,甲醇定容,供 HPLC 进行含量测定。

2.5 4 种定量测定成分的色谱条件

通过预试验,筛选出大黄中的总蒽醌、钩藤中的异钩藤碱、杏仁中的苦杏仁苷、番泻叶中的番泻叶苷(a、b)为定量测定的有效成分,这 4 种成分的色谱条件详见表 1(具体测定方法略)。

表 1 4 种成分的色谱条件

Tab 1 Chromatographic conditions of 4 components

药材	有效成分	色谱柱	流动相	波长, nm	流速, ml/min	柱温, ℃
大黄	总蒽醌	Diamonsil C ₁₈ (150 mm × 4.6 mm, 5 μm)	乙腈(A)-0.5%磷酸水溶液,梯度洗脱(0~10 min, 20% A; 10~11 min, 20%~30% A; 11~20 min, 30% A; 20~30 min, 30%~60% A; 30~31 min, 60%~70% A)	254	1.0	30
钩藤	异钩藤碱	Oyster ODS (250 mm × 4.6 mm, 5 μm)	乙腈(A)-0.1%三乙胺溶液,梯度洗脱(0~15 min, 45% A; 15~20 min, 70% A; 20~22 min, 85% A)	254	1.0	40
杏仁	苦杏仁苷	Oyster ODS (250 mm × 4.6 mm, 5 μm)	乙腈-0.1%磷酸(8:92)	207	1.0	35
番泻叶	番泻叶苷 a、b	PurospherSTAR RP-18e (150 mm × 4.6 mm, 5 μm)	乙腈-5 mmol/L 四庚基溴化铵磷酸(35:65)酸液	340	1.0	40

2.6 先煎药得膏率比较

某些中药先煎的目的—是提高有效成分的煎出率,这类中药多是质地坚硬的矿石类、贝壳类、角甲类以及个别有效成分需经长时间煎煮才能溶出的植物药;二是降低毒性、增强疗效。本研究选取了部分为提高煎出率而先煎的贝壳、角甲类中药,进行了饮片传统煎煮与煮散煎煮得膏率的对比研究,结果见表 2。

表 2 先煎类药材煮散与饮片水煎液的得膏率比较

Tab 2 Comparison of extract yield from decoction powder and decoction pieces of herbal medicine which should be decocted firstly

药材	>80 目细粉率, %	得膏率, %	得膏率比(煮散/饮片)
珍珠母		0.88	2.89
珍珠母煮散	17.01	2.54	
龟板		6.38	1.41
龟板煮散	7.35	9.02	
鳖甲		7.37	1.19
鳖甲煮散	8.03	8.78	

表 2 结果显示,煮散煎煮的得膏率均大于其饮片传统煎煮的得膏率,其中珍珠母的煮散煎煮后的得膏率是其饮片传统煎煮的 2 倍以上。在煎煮时间上,饮片传统煎煮用时 1 h 20 min,煮散煎煮仅需 10 min,可见对于目的为提高煎出率的贝壳、角甲类先煎药物,极适宜制成煮散后煎煮。

2.7 后下药得膏率和有效成分含量比较

本研究选取的 7 味后下药,分别来自不同入药部位,其后下的原因各有不同。

2.7.1 久煎易破坏其有效成分者 此类药包括大黄、钩藤、杏仁、番泻叶,各依次属于根及根茎类、茎枝类、果实种子类及叶

类药材,质地差异较大。其中大黄、钩藤、杏仁的煮散煎煮后的水煎液无论其中有效成分的含量还是得膏率,均是饮片传统煎煮的水煎液的2倍以上;而番泻叶饮片由于质地轻、薄、小,易煎透,2种方法的水煎液中有效成分的含量和得膏率均相当,详见表3。

表3 后下类药材煮散特性及其与饮片水煎液相关指标的比较

Tab 3 The characteristics of decoction powder of herbal medicine which should be decocted at the last and comparison of related index between it and decoction piece

药材	来源及特点	>80目细粉率,%	得膏率,%	得膏率比(煮散/饮片)	有效成分	含量, $\mu\text{g/g}$	含量比(煮散/饮片)
大黄饮片	根、根茎类,厚片,体积大,		5.84	3.30	总蒽醌	728.93	3.22
大黄煮散	质坚,淀粉较多,易粉碎	14.19	19.29			2349.34	
钩藤饮片	茎枝类,质坚硬,致密,易		3.09	2.93	异钩藤碱	14.43	2.30
钩藤煮散	粉碎	3.80	9.07			33.12	
杏仁饮片	种子类,肥厚,富油性,易		5.22	2.07	苦杏仁苷	12654.6	2.38
杏仁煮散	粉碎	7.12	10.80			5312.0	
番泻叶饮片	叶类,质轻薄,易粉碎		31.11	1.08	番泻叶苷	4323.90	1.06
番泻叶煮散		3.48	33.61		(a+b)	4595.16	
肉桂饮片	皮类,块大,质坚实,厚2~		1.89	6.58			
肉桂煮散	5 mm	11.74	12.44				
砂仁饮片	去果皮的种子类,质硬,易		10.94	1.73			
砂仁煮散	粉碎	4.46	18.97				
徐长卿饮片	根茎类,质脆,饮片细碎,		10.03	1.18			
徐长卿煮散	易粉碎	8.35	11.79				

2.7.2 久煎有效成分易挥发者 此类药包括肉桂、砂仁和徐长卿。肉桂属于皮类,块大、质坚,其煮散得膏率为饮片传统煎煮的6倍以上;砂仁为去果皮的种子,饮片已经部分打碎,其煮散得膏率是饮片传统煎煮的1.73倍;徐长卿所含的化合物丹皮酚易挥发,传统煎煮作后下处理,属根茎类药材,饮片呈细碎短柱状,直径 $\leq 2\text{ mm}$,制成煮散后煎煮,得膏率是饮片传统煎煮的1.18倍,详见表3。

2.8 挥发油的提取率与饮片的关系

本研究选取两个不同入药部位(果实、皮)、含有挥发性成分的后下药(砂仁、肉桂),进行了饮片与煮散的挥发油提取率的对比研究。

分别称取饮片与煮散150 g,加20倍水,浸泡20 min,用挥发油提取器提取挥发油,记录各时间段出油量。结果显示,制成煮散后,砂仁提取210 min、肉桂提取180 min后挥发油即可提取完全;2味药材煮散提取120 min时挥发油提取率(%) $[V_{(t)} \times 100 / V_{\text{药材}}]$,其中 $V_{(t)}$ 表示某个时间所收集的挥发油的体积(ml),并以煮散240 min时挥发油量($V_{\text{药材}}$)为药材挥发油含量]均达90%以上。同饮片相比,两药的煮散提取60 min时,挥发油提取率均大于饮片提取240 min时的提取率,详见图1、图2。

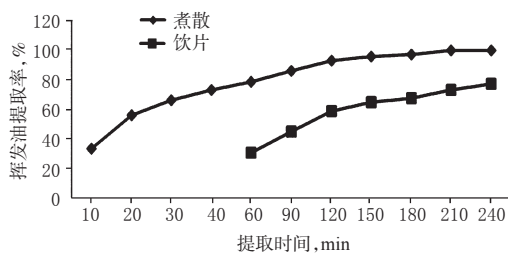


图1 砂仁煮散与饮片挥发油提取率的比较

Fig 1 Comparison of extraction rate of volatile oil from decoction powder and decoction pieces of Amomi fructus

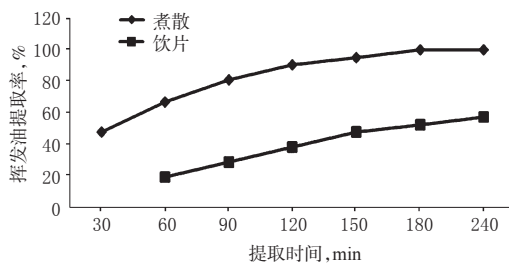


图2 肉桂煮散与饮片挥发油提取率的比较

Fig 2 Comparison of extraction rate of volatile oil from decoction powder and decoction pieces of Cinnamomi cortex

3 讨论

3.1 煮散的优点

本文选取3味先煎药、7味后下药进行了煮散与饮片经煎煮后的对比研究,结果显示这类先煎饮片制成煮散后,煎煮10 min即可达到传统煎煮(30~100 min)的效果;而后下药制成煮散后,除饮片较轻薄的番泻叶外,大多数都能起到一定的节省药材的作用,特别是饮片体积较大、质地坚实的中药,如大黄,其煮散水煎液中有有效成分含量和得膏率均是饮片的3倍以上,而肉桂的煮散得膏率是饮片的6倍以上。

前期本课题组对根根茎、皮类、果实种子类等不同入药部位中药饮片与煮散的对比研究结果显示,同样的药材量,煮散煎煮1次、煎煮时间10 min,其煎煮效果优于传统饮片煎煮2次、煎煮时间共50 min的煎煮效果。结合本文的研究结果可以看出,大多数中药(毒剧药除外)制成煮散后,可以一起煎煮,无需先煎、后下的特殊处理,由此可大大简化汤药煎煮工序、节省煎煮时间。

3.2 大黄选择为后下药的依据

复方中,大黄的煎煮时间不同所起的作用也不同,但就各种用药目的来看,临床上大黄多采用后下方式以发挥其泻下作用较常见。虽然大黄不能完全说是后下药,但后下药里可包括大黄,且大黄是较常用的一味后下药。由于本文研究特殊煎煮中药的饮片与煮散的煎煮效果比较,多方考虑,课题组认为可将大黄放在后下药中开展研究。

3.3 关于挥发油的考察

在挥发油的考察过程中,饮片的挥发油提取速率较慢,前40 min所得的挥发油较少,不易准确计量,所以未列出;本试验中挥发油的总量均是按240 min时煮散提取的挥发油量为总量计算的,因本文是初步比较煮散和饮片的煎出量的不同,没有进一步研究挥发油中各成分的不同。从文中对2味含挥发油较高的后下药的挥发油提取率研究结果,可以看出,对于制备工艺上需要提取挥发油的中药,采用煮散的形式,不仅可以节省药材,同时也可节省相当可观的能源。

3.4 其他观点

先煎药种类较多,对于因质地坚硬或有效成分难溶于水,必须先煎、久煎才能提高煎出效率的药材,本课题组认为是极适合做成煮散的。但是对于先煎目的是减毒增效的有毒中药,如附子、乌头等,是否适宜制成煮散,应当结合化学成分的含量和药理研究进行综合分析考虑。此外,在对杏仁的研究中发现,其煮散水煎液上有一层油状物,而传统饮片煎煮后水煎液上则极少出现油状物。因油脂可润滑肠道,加之脂肪在肠内碱性环境下可产生脂肪酸,刺激肠壁,使肠蠕动增加而促进排便,因此,对于含油脂类药物如火麻仁、郁李仁、柏子仁、瓜蒌仁等润下药,制成煮散后,油脂的煎出量将大幅度提高,可能会给患者带来一定伤害性后果。针对这类药材的煮散研

复方退热栓的制备及质量控制[△]

马亚萍^{1,2*}, 黄一平^{2#}, 王 蓉^{1,2}(1.南京中医药大学附属中西医结合医院中药制剂室, 南京 210028; 2.中国中医科学院江苏分院暨江苏省中医药研究院, 南京 210028)

中图分类号 R943 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)13-1828-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.13.29

摘要 目的:优选复方退热栓的制备工艺并建立其质量控制方法。方法:以聚山梨酯80用量、羊毛脂与混合脂肪酸甘油酯质量比、制备时水浴温度及脱模时间为考察因素,以外观质量、异欧前胡素1 h体外溶出度的综合评分为考察指标,采用L₉(3⁴)正交试验优化复方退热栓的制备工艺;对优选后制备工艺所制栓剂的pH、硬度、重量差异、融变时限及异欧前胡素的含量及体外释放度进行考察以建立其质量控制方法。结果:最优制备工艺为聚山梨酯80用量1.5%、羊毛脂与混合脂肪酸甘油酯质量比1:15、水浴温度50℃、脱模时间15 min;验证试验中平均综合评分为98.52(RSD=1.86%, n=3)。所制栓剂的pH为7.12,硬度为10.5~12.5 N,重量差异为1.7%~5.6%,融变时限为10~15 min,异欧前胡素的平均含量为98.93%,24 h内可释放完全。结论:优选出的制备工艺合理、可行,所制栓剂符合栓剂的质量要求。

关键词 复方退热栓;正交试验;异欧前胡素;制备工艺;质量控制

Preparation and Quality Control of Compound Antipyretic Suppository

MA Yaping^{1,2}, HUANG Yiping², WANG Rong^{1,2}(1.Lab of Pharmaceutical Preparation, the Affiliated Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210028, China; 2.Jiangsu Province Academy of Traditional Chinese Medicine & Jiangsu Branch of China Academy of Chinese Medical Sciences, Nanjing 210028, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To optimize the preparation technology of Compound antipyretic suppository and establish a method for quality control of the suppository. METHODS: The orthogonal test was adopted to optimize the preparation technology of Compound antipyretic suppository with the amount of polysorbate-80, the ratio of lanolin to mixed fatty acid ester, bath temperature and stripping time as factors, using the comprehensive score of appearance, *in vitro* release rate of isoimperatorin as index. Then pH, hardness, weight difference, melting time of the suppository prepared by optimized technology, the content and *in vitro* drug release of isoimperatorin were investigated to establish the method for quality control. RESULTS: The optimal technology was that the content of polysorbate-80 was 1.5%; the ratio of lanolin to mixed fatty acid ester was 1:15; the bath temperature was set at 50℃ and the stripping time was 15 min. The average comprehensive score of validation test was 98.52 (RSD=1.86%, n=3). The pH, hardness, weight differences and melting time of prepared suppository were 7.12, 10.5-12.5 N, 1.7%-5.6% and 10-15 min; average content of isoimperatorin was 98.93% and it released completely within 24 h. CONCLUSIONS: The optimized preparation technology is reasonable and feasible, and prepared suppository is in line with the quality requirements.

KEYWORDS Compound antipyretic suppository; Orthogonal test; Isoimperatorin; Preparation technology; Quality control

究,笔者认为除了要考察一般的得膏率、有效成分含量外,还应考虑油脂的量,以全面分析其临床用量,保证用药安全。

参考文献

- [1] 潘金波.《伤寒杂病论》汤剂煎服法探究[J].中医杂志, 2011,52(12):1 013.
- [2] 俞洁.《伤寒论》煎服法启示[J].山东中医药大学学报, 2012,36(1):23.
- [3] 王丽芳,高文远.现代科学技术对传统中药饮片剂型改革的影响[J].中国药房,2013,24(27):2 497.
- [4] 仝小林,张家成,穆兰澄,等.恢复煮散 节省药材[J].中国新药杂志,2012,21(5):470.
- [5] 邢丹,贺莹,郑虎占.从《太平惠民和剂局方》论中药煮散技术规范[J].中国临床医生,2012,40(11):73.
- [6] 吴晓玲,老昌辉,苏文聪,等.宣肺化痰方标准煎剂与煮散剂成分对比研究[J].中药材,2013,36(5):818.
- [7] 贺颖,王志萍,王力宁,等.不同粉碎度对麻杏仁苷汤煮散中盐酸麻黄碱和苦杏仁苷的影响[J].中成药,2013,35(3):631.
- [8] 刘春海,杨永华,李跃辉.鳖甲汤鳖甲先煎的试验研究[J].中国药房,2003,14(9):571.
- [9] 曹春林.中药药剂学[M].上海:上海科学技术出版社,1984:154.
- [10] 李士勇.先煎后下中药煎煮方法研究进展[J].湖南中医药导报,1997,6(3):40.
- [11] 张佩英.中药汤剂后下药物的分类及煎煮方法探讨[J].世界中医药,2011,6(2):150.

△ 基金项目:国家科技支撑计划课题(No. 2011BA104B06)

* 硕士研究生。研究方向:中药质量标准与制剂工艺。E-mail: Mayapingstudy@163.com

通信作者:研究员。研究方向:中药质量标准与制剂工艺。电话:025-85637809。E-mail: Yiping@163.com

(收稿日期:2015-08-21 修回日期:2016-01-13)
(编辑:刘 萍)