

健脾汤中木香和砂仁药对的煎煮工艺优化

罗伟良, 梁晓燕, 吴 利

(广东省佛山市中医院, 广东 佛山 528000)

摘要:目的 评价不同水煎煮工艺对健脾汤中木香和砂仁药对的影响,并优化其煎煮工艺。方法 采用正交试验设计,分别以木香挥发油和砂仁挥发油的含量为考察指标,优化煎煮工艺。结果 煎煮时间对健脾汤中的木香挥发油和砂仁挥发油的含量影响最大,浸泡时间次之,煎煮温度和煎煮压力的影响并不明显。健脾汤中木香挥发油的最佳煎煮条件是在正常大气压下,药材浸泡30 min,100℃沸水中煎煮20 min;砂仁挥发油的最佳煎煮条件是在正常大气压下,药材浸泡20 min,然后在100℃沸水中煎煮5 min,即在木香煎煮15 min时投入煎煮5 min。结论 该法建立的健脾汤中木香和砂仁药对的煎煮工艺,虽不能确定健脾汤的最佳煎煮工艺,但也有助于健脾汤疗效的发挥,为健脾汤最佳煎煮工艺的进一步研究提供了参考。

关键词:健脾汤;木香;砂仁;挥发油;正交试验;煎煮工艺

中图分类号:TQ460.6;R282.71

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2018)05-0004-04

Optimization of Decoction Processes for Couplet Medicines of *Radix Aucklandiae* and *Amomum Villosum* in Jianpi Decoction

Luo Weiliang, Liang Xiaoyan, Wu Li

(Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan, Guangdong, China 528000)

Abstract: Objective To evaluate the effect of different water decoction processes on the couplet medicines of *Radix Aucklandiae* and *Amomum villosum* in Jianpi Decoction, and optimize its decoction process. **Methods** The decoction process was optimized by orthogonal test design with volatile oil from *Radix Aucklandiae* and *Amomum villosum* as indexes. **Results** The influence of decocting time on the content of volatile oil from *Radix Aucklandiae* and *Amomum villosum* was the most, the time of soaking was the second, the influence of decocting temperature and decocting pressure was not obvious. The best decoction process conditions of volatile oil from *Radix Aucklandiae* were as follows: under normal atmospheric pressure, the medicinal materials were soaked for 30 min, and then decocted 20 min in the boiling water at 100℃. The best decoction process conditions of volatile oil from *Amomum villosum* were as follows: under normal atmospheric pressure, the medicinal materials were soaked for 20 min, and then decocted 5 min in the boiling water at 100℃, that is, the *Radix Aucklandiae* was decocted for 15 min, and then *Amomum villosum* was put in and decocted together for 5 min. **Conclusion** This decoction process for the couplet medicines of *Radix Aucklandiae* and *Amomum villosum* in Jianpi Decoction was uncertain of the best decoction process, but it helps to improve the curative effect of Jianpi Decoction and provide reference for further research on the best decoction process of Jianpi Decoction.

Key words: Jianpi Decoction; *Radix Aucklandiae*; *Amomum villosum*; volatile oil; orthogonal test; decoction process

健脾汤为我院常用于湿滞食积胃痛的经验方,经长期临床验证,疗效显著,由黄连、砂仁、茯苓、木香、山楂粒、神曲、麦芽等组方。方中木香行气止痛、健脾消食,砂仁可化湿行气、温中止泻^[1],两者结合时化湿、理气,调中止痛力胜。其所含主要有效活性成分木香挥发油与砂仁挥发油均具有挥发性^[2],煎煮时容易挥发造成损失,故合适的煎煮时间尤为重要。木香为菊科植物木香的干燥根,结构较一般的花叶致密,有效成分不易溶出;砂仁为姜科植物阳春砂、海南砂或缩砂仁的干燥成熟果实,结构较木香的干燥根酥松^[3],有效成分容易溶出,故木香和砂仁的煎煮时间有所不同,须合理安排煎煮时间和顺序。煎煮前的浸泡可使溶剂浸入药材更充分,有效成分溶解更完全,故浸泡同样重要。木香挥发油中木香内酯等成分在高温条件下容易分解,从而影响药效^[4],故

煎煮温度对药效也有影响。煎煮压力同样影响着木香和砂仁挥发油的溶出率。因此,本研究中分别从浸泡时间、煎煮时间、煎煮温度、煎煮压力4个因素来考察健脾汤的煎煮工艺,以木香和砂仁挥发油的含量为考察指标,采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计法优化其煎煮工艺。现报道如下。

1 仪器与试药

仪器:BB89-2000型挥发油提取器(上海化科实验器材有限公司);SL302K型电子天平(上海民桥精密科学仪器有限公司);ZDHW型电热套(北京中兴伟业公司)。

试药:黄连 *Rhizoma Coptidis*、砂仁 *Amomum villosum* Lour.、茯苓 *Poria*、木香 *Radix Aucklandiae*、山楂 *Fructus Crataegi*、神曲 *Massa Medicata Fermentata*、麦芽 *Fructus Hordei Germinatus* 均购于至信药业有限公司,批号分别

为 170501, 170801, 170701, 170601, 170801, 170804, 170801, 经广东省佛山市中医院吴利副主任药师依据 2015 年版《中国药典(一部)》鉴定, 均为正品; 水为蒸馏水。

2 方法与结果

2.1 木香挥发油制备与测定

含量测定方法: 按照健脾汤的组分(除去砂仁)先浸泡 30 min, 煎药机煎煮至水开后再煎煮 20 min, 采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计法, 在不同煎煮条件下煎取木香挥发油。以 2015 年版《中国药典(一部)》附录挥发油的测定方法^[5]测定健脾汤中木香挥发油的含量。

供试品溶液制备: 采用正交试验设计法考察。以对挥发油溶出影响最明显的因素浸泡时间(因素 A)、煎煮时间(因素 B)、煎煮压力(因素 C)、煎煮温度(因素 D)为考察因素, 以木香挥发油的溶出百分率为考察指标。将不同条件下煎出的汤液定容至 250 mL, 标明试验批次, 备用。因素水平表见表 1。

表 1 木香挥发油煎煮正交试验因素水平

水平	因素 A(min)	因素 B(min)	因素 C(kPa)	因素 D(℃)
1	10	10	1.0	100
2	20	20	1.1	105
3	30	30	1.2	110

空白对照溶液制备: 在健脾汤的药材组方中除去木香和砂仁, 按照健脾汤的一般方法煎煮, 取煎煮液, 即得。按 2015 年版《中国药典(一部)》挥发油的测定方法测定, 结果空白对照溶液不含挥发油。

挥发油含量测定: 分别吸取不同条件下制备的健脾汤供试品溶液各 10 mL, 测定木香挥发油含量, 计算木香挥发油的溶出百分率。

2.2 砂仁挥发油制备及测定

含量测定方法: 按照健脾汤的组分(除去木香)先浸泡 30 min, 煎药机煎煮至水开后再煎煮 20 min, 采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计法, 在不同煎煮条件下煎取砂仁挥发油。以 2015 年版《中国药典(一部)》附录挥发油的测定方法^[5]测定健脾汤中砂仁挥发油的含量。

供试品溶液制备: 采用正交试验设计法考察。试验设计与方法同木香。因素水平见表 2。

表 2 砂仁挥发油煎煮正交试验因素水平

水平	因素 A(min)	因素 B(min)	因素 C(kPa)	因素 D(℃)
1	10	5	1.0	100
2	20	10	1.1	105
3	30	20	1.2	110

挥发油含量测定: 分别吸取不同条件下制备的健脾汤供试品溶液各 10 mL, 测定砂仁挥发油含量, 计算砂

仁挥发油的溶出百分率。

2.3 正交试验方差分析

由表 3 至表 6 可知, 影响木香挥发油和砂仁挥发油溶出因素的效果大小为煎煮时间 > 浸泡时间 > 煎煮温度 > 煎煮压力, 煎煮时间因素影响非常显著, 浸泡时间因素影响显著, 煎煮压力和煎煮温度因素影响不明显。故健脾汤中木香挥发油的最佳煎煮工艺为 $A_3B_2C_1D_1$, 砂仁挥发油的最佳煎煮工艺为 $A_2B_1C_1D_1$ 。综合分析, 木香挥发油和砂仁挥发油的最佳煎煮工艺, 健脾汤(除去砂仁和木香)先浸泡 30 min, 煎药机煎煮至水开后再煎煮 20 min 后, 加入已浸泡 30 min 的木香, 煎煮 15 min, 再加入已浸泡 20 min 的砂仁, 再煎煮 5 min。木香和砂仁的煎煮过程都在 100 ℃ 的正常大气压下完成。

表 3 木香挥发油溶出百分率正交试验结果 ($n=9$)

序号	因素				溶出百分率 (%)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	12.34
2	1	2	2	2	13.18
3	1	3	3	3	8.10
4	2	1	2	3	13.31
5	2	2	3	1	15.52
6	2	3	1	2	10.23
7	3	1	3	2	15.04
8	3	2	1	3	16.61
9	3	3	2	1	11.63
K_1	33.62	40.69	39.18	39.49	
K_2	39.06	45.31	38.12	38.45	
K_3	43.28	29.96	38.66	38.02	
R	3.22	5.12	0.35	0.49	

表 4 木香挥发油溶出方差分析结果

因素	偏差平方和	自由度	均方	F 值	P
A	15.64	2	7.82	41.06	<0.05
B	41.34	2	20.67	108.57	<0.01
C	0.19	2	0.09	0.49	>0.05
D	0.38	2	0.19	1.00	>0.05

注: $F_{0.01}(1,2) = 99$, $F_{0.05}(1,2) = 19$ 。

2.4 最佳工艺验证

称取 5 份健脾汤中药材(除去砂仁), 分别按照最佳煎煮工艺条件进行煎煮, 测定供试品溶液的木香挥发油含量, 计算其溶出百分率, 得平均溶出百分率为 16.63%, RSD 为 0.25% ($n=5$)。称取 5 份健脾汤中药材(除去木香), 同法测定各汤液的砂仁挥发油含量, 计算得平均溶出百分率为 34.56%, RSD 为 0.25% ($n=5$)。可见, 最佳煎煮工艺稳定可靠, 且得到的木香挥发油和砂仁挥发油的溶解百分率优于其他工艺。详见表 7。

表5 砂仁挥发油溶出百分率正交试验结果($n=9$)

序号	因素				溶出百分率 (%)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	30.25
2	1	2	2	2	22.13
3	1	3	3	3	13.92
4	2	1	2	3	34.18
5	2	2	3	1	26.81
6	2	3	1	2	20.46
7	3	1	3	2	31.71
8	3	2	1	3	24.10
9	3	3	2	1	18.25
K_1	66.30	96.14	74.81	75.31	
K_2	81.45	73.04	74.56	74.30	
K_3	74.06	52.63	72.44	72.20	
R	5.05	14.50	0.79	1.04	

表6 砂仁挥发油溶出方差分析结果

因素	偏差平方和	自由度	均方	F 值	P
A	38.26	2	19.13	22.80	<0.05
B	315.92	2	157.96	188.27	<0.01
C	1.13	2	0.57	0.67	>0.05
D	1.68	2	0.84	1.00	>0.05

表7 最佳工艺验证试验结果(%)

溶出百分率		平均溶出百分率		RSD	
木香	砂仁	木香	砂仁	木香	砂仁
16.57	34.48				
16.67	34.46				
16.62	34.65	16.63	34.56	0.25	0.25
16.67	34.63				
16.64	34.59				

3 讨论

3.1 主要影响因素

影响健脾汤中木香和砂仁挥发性成分溶出的因素很多,在煎煮过程中容易受到浸泡时间、煎煮时间、煎煮温度、煎煮压力的影响,但由于木香和砂仁的结构不同,影响程度差异很大,合理安排浸泡和煎煮时间与顺序显得尤其重要。适当的浸泡有利于药材有效成分的溶出,充分润透的药材在煎煮时有效成分溶出更快,但浸泡时间过长同样会有损药效,导致有效成分氧化分解,杂质的溶出增多^[6]。煎煮时间对有效成分的煎出至关重要,对含挥发油的影响更大。煎煮时间过短,挥发油的煎出不够充分,从而降低药效;煎煮时间过长,挥发油容易大量挥发造成损失^[7]。虽然木香的质地较一般药材致密,但同样会因为煎煮时间的延长而损失^[8];砂仁的质地酥松,挥发油易挥发,煎煮时间须要比木香短,才能避免大量挥发油的损失。健脾汤的煎煮提示,当汤剂中含有2种

及以上的挥发性药物时,不能同时煎煮,需要按照药物特性、结构变化来安排煎煮顺序及时间。

3.2 药材产地及炮制等因素

对汤剂中挥发油的溶出有影响的不仅有煎煮时间、煎煮温度、煎煮压力和浸泡时间^[9],试验中药材本身的产地、炮制过程、药材所含成分也会影响汤剂中挥发油的溶出^[10],从而影响试验结果。

木香和砂仁的产地众多,曾筛选不同产地的木香和砂仁,发现各地所产木香和砂仁所含挥发油的含量各不相同^[11]。在煎煮前必须分清产地,以选择恰当的煎煮方法^[12]。木香呈长圆柱形,表面粗糙,不易掌握准确的用量^[13],切制根据木香的条长形态,将其切成1~2 mm薄片^[14],使得溶剂更易渗透药物,溶出有效成分。结果提示健脾汤煎煮工艺的进一步优化应该考虑药材的产地和炮制对汤剂质量的影响。

3.3 溶剂的温度、用量、极性

溶剂的温度、用量、极性同样影响着挥发性药物有效成分的溶出,升高温度有利于成分的溶解和扩散,可提高浸出效率,可使蛋白质凝固、酶被破坏^[15],但同时会增加杂质的浸出量,也会使热敏性成分被分解,挥发性成分损失^[16]。浸泡溶剂用量的增加有利于扩散的进行,但用量过大却会给后续的煎煮浓缩带来不便^[17]。浸泡压力的增加同样有利于木香和砂仁有效成分的溶出,浸泡压力增加可加速溶剂对饮片的润湿与渗透^[18]。加大压力,可使部分细胞壁破裂,有利于浸出成分的扩散。这些影响因素不仅影响健脾汤剂中的浸泡环节,还对煎煮浓缩环节有影响,值得继续探究,以优化健脾汤中木香挥发油和砂仁挥发油的煎煮工艺。

3.4 不足

本试验中优化了健脾汤中木香和砂仁的煎煮工艺,但各自挥发油的溶出成分是否反应及反应的最优条件还需进一步探究,同时健脾汤中一般药物的最优煎煮工艺也尚待研究。虽然健脾汤中木香挥发油和砂仁挥发油的煎煮工艺的优化不能确定健脾汤的最佳煎煮工艺,但有助于健脾汤疗效的发挥,为健脾汤最佳煎煮工艺的进一步研究提供了参考。

参考文献:

- [1] 唐 灿,李云鹏,吴仕财,等. 砂仁挥发油的提取工艺[J]. 华西药学杂志,2008,23(1):125-126.
- [2] 魏 华,彭 勇,马国需,等. 木香有效成分及药理作用研究进展[J]. 中草药,2012,43(3):613-620.
- [3] 李 刚,唐生斌. 砂仁类药材的形状研究[J]. 湖南中医药导报,2002,8(7):435-437.
- [4] 周广涛,高 鹏,戴 兵,等. 木香中去氢木香内酯和木香炔内酯提取工艺优选[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,19(2):40-42.