

产地加工与炮制一体化工艺对秦皮饮片抗炎作用的影响*

赵重博, 王 晶, 邹俊波, 吴建华, 李晓尧, 史亚军, 王昌利**

(陕西中医药大学药学院 咸阳 712046)

摘 要:目的:比较秦皮饮片产地加工与炮制一体化加工工艺与传统加工方法的抗炎作用。方法:采用角叉菜胶诱导大鼠足肿胀模型,研究不同工艺的秦皮饮片水提物的抗炎消肿作用。采用高效液相测定2种秦皮饮片所含主要化学成分。结果:与空白组比较,2种秦皮饮片水提物均可降低大鼠足肿胀度,改善各项炎症指标,但以一体化加工秦皮饮片的抗炎消肿作用更为显著。一体化加工秦皮饮片中秦皮甲素、秦皮苷、秦皮乙素、秦皮素等4种主要有效成分的含量均高于传统方式加工的秦皮饮片,这四种香豆素类成分在一体化秦皮饮片的总量约为传统秦皮饮片水提物的1.5倍。结论:秦皮饮片一体化加工与传统加工在抗炎功效上作用相似,且具有减少有效成分流失的优越性,值得推广应用。

关键词:秦皮 产地加工 炮制一体化 抗炎 化学成分

doi:10.11842/wst.2018.06.033

中图分类号:R283.1

文献标识码:A

秦皮为木犀科植物苦枥白蜡树 *Fraxinus rhynchophylla* Hance、白蜡树 *Fraxinus chinensis* Roxb.、尖叶白蜡树 *Fraxinus szaboana* Lingelsh.或宿柱白蜡树 *Fraxinus stylosa* Lingelsh.的干燥枝皮或干皮,主产于陕西,春秋两季采收^[1],尤以3-4年生的干皮药材质量为好。秦皮为清热燥湿药,传统用于治疗湿热泻痢、目赤肿痛等症,现临床上多用于治疗肠炎、慢性支气管炎、细菌性痢疾、目赤肿痛、牛皮癣等症^[2]。现代药理研究表明秦皮有抗炎、镇痛、抗氧化、利尿的作用^[3],这与秦皮所含的香豆素类、酚类、皂苷、鞣质、生物碱等成分有关,其中秦皮甲素、秦皮乙素、秦皮素等香豆素类成分是秦皮药材质量控制的指标成分^[4]。

秦皮饮片的炮制方法为秦皮药材除去杂质,洗净,润透,切丝,干燥。而目前市场上的秦皮饮片多存在不去粗皮或粗皮去不净的现象,严重影响秦皮的临床疗效和调剂时的剂量准确性。皮类药材市场上多以面积

大小来显示药材等级^[5],由于秦皮药材价格便宜,且采收费时费力,导致药农在采收时只采生长年限长(尤其5年以上^[6])的树皮,虽然这些树皮面积大,但是纤维性很强、栓皮部位很厚。秦皮药材产地加工的时候为彰显药材等级,多进行简单的切割压成整张的大树皮后干燥,尽可能地保证树皮的完整,不要求去粗皮直接干燥。这样的树皮在饮片厂即使反复闷润也很难刮去粗皮,因此很多饮片厂生产的秦皮不去粗皮,这样不仅难以保证有效部位的含量,且秦皮切丝多采取横切,干燥后秦皮丝出现分层或韧皮部与栓皮部分离的现象,既不美观,也容易掉渣。且秦皮药材长时间反复闷润,由于秦皮甲素等香豆素类成分可溶于水,容易导致此类有效成分的流失。

有学者对秦皮进行了产地加工与饮片炮制一体化技术研究^[7],认为采用一体化加工的秦皮饮片相较于传统加工炮制方法的秦皮饮片中的有效成分含量有所增加。但仅从化学成分含量的角度对传统工艺和一体化生产工艺进行了比较,没有对这2种工艺加工的饮

收稿日期:2018-05-15

修回日期:2018-06-15

* 国家中医药管理局中医药行业科研专项(201507002):秦皮、黄精中药饮片产地加工与炮制生产一体化关键技术规范研究,负责人:王昌利。

** 通讯作者:王昌利,教授,硕士生导师,研究方向:中药新剂型与新技术研究、中药材产地加工与炮制一体化研究。

片药理作用进行研究。因此本实验对一体化加工和传统方式加工的秦皮饮片进行了主要功效的研究,进一步评价一体化生产方式的可行性,在确保饮片质量及其功效的前提下建立规范的秦皮饮片生产工艺。

1 材料

1.1 仪器

U3000 型反相高效液相色谱仪(美国戴安);AR1140 型电子天平(万分之一,梅特勒-托利多仪器, (上海)有限公司);DZF-6050 真空干燥箱(上海欣齐科学仪器有限公司);KH-400-KDE 型高功率数控超声波清洗器(昆山禾创超声仪器有限公司);QE-300 g 粉碎机(浙江屹立工贸有限公司);iMark 酶标仪 18485(美国 BIO-RAD 公司)。

1.2 动物

SD 大鼠,50 只,雄性,SPF 级,体重(165 ± 15)g,购自西安交通大学医学部实验动物中心,动物合格证号 SCXK(陕)2012-003。

1.3 试药

秦皮药材于 2017 年 7 月采自于陕西省宝鸡市,由陕西中医药大学药学院王昌利教授鉴定为木犀科植物宿柱白蜡树 *Fraxinus stylosa* Lingelsh. 的干燥干皮,凭证标本保存于陕西中医药大学炮制教研室。传统秦皮饮片(秦皮-1)和产地加工炮制一体化秦皮饮片(秦皮-2)均为实验室自制。秦皮甲素、秦皮乙素、秦皮素对照品(购于中国食品药品检定研究院,HPLC $\geq 98\%$,批号:秦皮甲素 110740-200104、秦皮乙素 110741-200607,秦皮素 111731-200501);秦皮苷对照品购自西玛实验室,HPLC $\geq 98\%$;戊巴比妥钠(中国医药(集团)上海化学试剂公司,批号 F20090417);甲醇、磷酸均为分析纯(成都市科龙化工有限公司);乙腈为色谱纯(赛默飞世尔中国有限公司);水为娃哈哈纯净水;阿司匹林肠溶片(辰欣药业股份有限公司,批号为 BJ27748); λ -角叉菜胶(美国 Sigma 公司,22049-5G-F);白细胞介素 1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、丙二醛(MDA)、超氧化物歧化酶(SOD)酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒均购自南京森贝伽生物科技有限公司。

2 实验方法

2.1 样品制备

2.1.1 传统秦皮饮片制备

取新鲜秦皮药材,自然干燥,快速淋洗去除附着杂

质,加水闷润至内外水分一致,刮去粗皮,切宽丝,70℃恒温烘箱中干燥 4 h,记为秦皮-1。

2.1.2 一体化加工秦皮饮片制备

取新鲜秦皮药材,刮去粗皮,快速淋洗去除附着杂质,切 6 mm 丝,70℃恒温烘箱中干燥 4 h,记为秦皮-2。

2.2 秦皮饮片水提物的制备取

两种秦皮饮片各称取 500 g,分别依次加水浸泡 30 min,再加 10 倍量水煎煮 2 次,每次 1.5 h,合并水煎液浓缩,真空干燥,即得传统秦皮饮片水提物(秦皮-1#)和一体化加工秦皮饮片水提物(秦皮-2#)50.2 g,47.3 g。

2.3 药理作用比较

2.3.1 造模及给药

SD 大鼠 50 只适应性喂养 7 d 后,随机分为 5 组,即空白组、模型组、传统秦皮饮片水提物组、一体化工艺秦皮饮片水提物组、阿司匹林组,每组各 10 只。称重并给药,各组实验动物给药剂量如下,两组秦皮饮片提取物组 $7.2\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (按生药量算)^[8],阿司匹林组 $0.225\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (去薄膜包衣),模型组和空白组灌胃 $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 生理盐水,每天灌胃 1 次,连续 8 d。最后一次灌胃结束 1 h 后,除空白组外,其余大鼠右足趾部皮下注射 1% 角叉菜胶溶液 0.1 mL 致炎^[9],空白组注射 0.1 mL 生理盐水,标记右足测量部位,分别在致炎前与致炎后 1,2,3,4,5 h 测量右足厚度,参考文献方法计算大鼠足肿胀度^[10]。足肿胀度 = 致炎后足厚度 - 致炎前足厚度。

2.3.2 血样采集及指标测定

足肿胀测定完成后,以 1% 戊巴比妥钠溶液(40 mg/kg)麻醉大鼠,腹主动脉取血,血样在室温下静置 1 h。3000 rpm 离心 10 min,小心吸取上清液即得到血清,保存-20℃冰箱备用。按照 ELISA 试剂盒说明书测定血清中的 IL-1 β ,TNF- α ,MDA 含量及 SOD(超氧化物歧化酶)活性。

2.3.3 统计处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较使用单因素方差分析。

2.4 主要化学成分的含量测定

2.4.1 色谱条件^[11-12]

色谱柱:Betasil C18 柱(250 mm $\times$ 4.6 mm,5 μm);流动相:乙腈-0.1%磷酸水溶液(12:88);检测波长:334 nm;柱温:30℃;流速:1 mL $\cdot$ min $^{-1}$;进样量:10 μL 。

2.4.2 对照品溶液的制备

分别精密称取秦皮甲素、秦皮乙素、秦皮素、秦皮

苷对照品适量,加甲醇溶解并配制成含秦皮甲素 $0.33 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、秦皮苷 $0.13 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、秦皮乙素 $0.21 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、的秦皮素 $0.16 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 混合标准品溶液,混匀备用。

2.4.3 供试品溶液的制备

分别取秦皮-1#样品和秦皮-2#样品约 0.5 g 粉末(过三号筛),精密称定,置具塞圆底烧瓶中,再精密加入 50 mL 甲醇,密塞,称定总重量,加热回流 1 h,放冷,拆下,再称定总重量,用甲醇补足失重,摇匀,滤过,取续滤液过 $0.45 \mu\text{m}$ 微孔滤膜,即得秦皮-1#溶液和秦皮-2#溶液。

2.4.4 样品测定

分别精密吸取秦皮香豆素混标溶液、秦皮-1#样品溶液和秦皮-2#样品溶液 $10 \mu\text{L}$,注入高效液相色谱仪,记录色谱图像和数据并进行计算。

2.5 理化鉴别检查

根据《中华人民共和国药典》2015 年版收载的秦皮饮片项下的规定对秦皮-1#和秦皮-2#饮片样品分别进行检查,包括性状、鉴别、检查和浸出物测定。

2.5.1 性状

按照《中华人民共和国药典》2015 年版收载的秦皮饮片项下的性状描述与制备的秦皮饮片进行对比并记录。

2.5.2 鉴别

(1) 荧光反应:

分别取秦皮-1#和秦皮-2#饮片粉末,加热水浸泡,浸出液在日光下观察出现的情况。

(2) 薄层鉴别:

供试品溶液的制备:称取 2 种秦皮饮片样品粉末 1 g,加 10 倍量甲醇回流 10 min,滤过,取续滤液即可。

对照品溶液的制备:精密称定秦皮甲素标准品、秦皮乙素标准品、秦皮素标准品各 20 mg 至 10 mL 容量瓶,加甲醇补至刻度,制成每 1 mL 含秦皮甲素标准品、秦皮乙素标准品及秦皮素标准品分别为 2 mg 的对照品混合溶液。

测定法:吸取上述两种溶液各 $10 \mu\text{L}$,分别点于同一硅胶 G 薄层板薄层板上,以三氯甲烷-甲醇-甲酸 ($6:1:0.5$) 为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光灯 (365 nm) 下检视。

2.5.3 检查

(1) 水分测定:

分别取 3 份秦皮-1#和秦皮-2#饮片粉末,每份 5 g (过二号筛),平铺于干燥至恒重的扁形称量瓶中,精密

称定,开启瓶盖在 105°C 的烘箱干燥 5 h,将瓶盖盖好,移置干燥器中,放冷 30 min,精密称定,再开启瓶盖在 105°C 的烘箱干燥 1 h,放冷,称重,至连续两次称重的差异不超过 5 mg 为止。根据减失的重量,计算供秦皮-1#和秦皮-2#饮片含水量(%)。

(2) 总灰分:

分别取 3 份秦皮-1#和秦皮-2#饮片粉末,每份 3 g (过二号筛),置炽灼至恒重的坩埚中,称定重量,在马弗炉中程序升温至完全炭化,逐渐升高温度至 600°C ,使完全灰化并至恒重。根据残渣重量,计算秦皮-1#和秦皮-2#饮片中总灰分的含量(%)。

2.5.4 浸出物

分别取 3 份秦皮-1#和秦皮-2#饮片粉末,每份 3 g (过二号筛),精密称定,置 250 mL 的锥形瓶中,精密加 95% 乙醇 100 mL,密塞,称定重量,静置 1 h 后,连接回流冷凝管,加热至沸腾,并保持微沸 1 h。放冷后,取下锥形瓶,密塞,再称定重量,用水补足减失的重量,摇匀,用干燥滤器滤过,精密量取滤液 25 mL,置已干燥至恒重的蒸发皿中,在水浴上蒸干后,于 105°C 干燥 3 h,置干燥器中冷却 30 min,迅速精密称定重量。分别计算秦皮-1#和秦皮-2#饮片醇溶性浸出物的含量(%)。

3 实验结果

3.1 不同工艺秦皮饮片抗炎测定结果

测定各组大鼠的右足厚度,计算各组大鼠的足肿胀度,结果见表 1,测定各组大鼠血清中 $\text{IL}-1\beta$ 、 $\text{TNF}-\alpha$ 、 SOD 、 MDA 的活性,结果见表 2。

大鼠注射角叉菜胶后,除空白组外,各组大鼠右足相继表现出肿胀的现象,在第 4 个小时的时候,一体化秦皮饮片组和传统秦皮饮片组的大鼠足肿胀程度开始出现抑制,而阿司匹林组在 2 h 就表现出抑制作用。血清炎症因子的检测结果表面,模型组与空白组比较, $\text{IL}-1\beta$ 、 $\text{TNF}-\alpha$ 、 MDA 的活性均显著升高, SOD 的活性显著降低;与模型组相比,一体化秦皮饮片组、传统秦皮饮片组、阿司匹林组的 $\text{IL}-1\beta$ 、 $\text{TNF}-\alpha$ 、 MDA 的活性均显著降低, SOD 的活性显著升高;一体化秦皮饮片组与传统秦皮饮片组相比, $\text{IL}-1\beta$ 、 $\text{TNF}-\alpha$ 、 MDA 的活性有所降低, SOD 的活性有所升高,但两组间的差异均无显著性。

3.2 不同工艺秦皮饮片香豆素类成分含量测定结果

不同工艺秦皮水提物样品秦皮-1#和秦皮-2#的高效液相结果见图 1。分别按 10.04% (500 g 传统秦皮

表1 各组大鼠足肿胀度($\bar{x} \pm s$, cm)

组别	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h
模型组	0.11±0.08	0.21±0.04	0.28±0.07	0.34±0.05	0.38±0.03
秦皮-1#	0.15±0.06	0.25±0.04	0.33±0.05	0.34±0.11	0.31±0.07*
秦皮-2#	0.13±0.09	0.27±0.06	0.31±0.13	0.31±0.09	0.28±0.07*
阿司匹林组	0.12±0.04	0.27±0.06	0.25±0.07*	0.23±0.08*	0.22±0.04*

注:与模型组比较,* $P < 0.05$;一体化秦皮饮片组与传统秦皮饮片组相比, $\Delta P < 0.05$

表2 各组大鼠血清中IL-1 β 、TNF- α 、SOD、MDA含量($\bar{x} \pm s$, n mol/mL)

组别	IL-1 β	TNF- α	SOD	MDA
空白组	8.59±0.22	10.73±0.64	11.45±2.25	9.56±0.79
模型组	9.25±0.34*	11.69±0.70*	9.07±0.58*	12.16±1.58*
秦皮-1#	8.96±0.16**	11.11±0.23**	9.93±0.72**	10.27±0.47
秦皮-2#	8.95±0.13**	11.03±0.47**	9.70±0.31**	10.07±0.46**
阿司匹林组	8.60±0.45**	10.88±0.57**	10.06±0.53**	9.77±0.47**

注:与空白组比较,* $P < 0.05$;与模型组比较,** $P < 0.05$;一体化秦皮饮片组与传统秦皮饮片组相比, $\Delta P < 0.05$

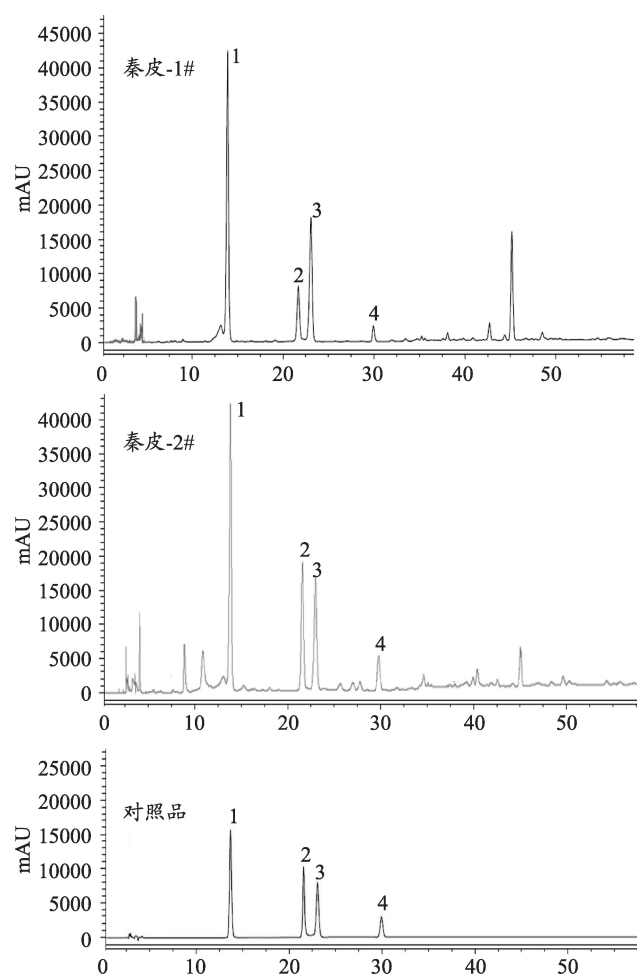


图1 秦皮饮片水提取物谱

(1. 秦皮甲素, 2. 秦皮苷, 3. 秦皮乙素, 4. 秦皮素)



图2 秦皮饮片

(1. 秦皮-1#, 2. 秦皮-2#)

饮片得秦皮水提物 50.2 g) 和 9.46% (500 g 一体化秦皮饮片得秦皮水提物 47.3 g) 还原为秦皮饮片的量, 即秦皮-1 样品中秦皮甲素、秦皮苷、秦皮乙素和秦皮素的质量分数分别为 0.72%, 0.43%, 0.21%, 0.18%, 四种成分之和为 1.54%; 这些成分在秦皮-2 样品中的质量分数分别为 1.13%, 0.62%, 0.37%, 0.19%, 四种成分之和为 2.31%, 即一体化秦皮饮片的主要香豆素类成分为传统秦皮饮片水提物的 1.5 倍, 且《中华人民共和国药典》规定的秦皮甲素和秦皮乙素的总量约为其 1.6 倍。

3.3 不同工艺秦皮饮片理化鉴别检查结果

3.3.1 性状比较

秦皮-1# 和秦皮-2# 饮片的外观性状图见图 2, 其中:

秦皮-1#: 本品长短不一的宽丝, 丝宽 9–12 mm。外表面灰棕色或黑棕色。内表面黄白色或棕色, 平滑。切面纤维性。质硬。气微, 味苦。

秦皮-2#: 本品长短不一的宽丝, 丝宽 5–6 mm。外表面灰棕色或黑棕色。内表面黄白色或棕色, 平滑。切面纤维性。质硬。气微, 味苦。

由以上结果可知秦皮-1# 和秦皮-2# 均符合《中华人民共和国药典》2015 年版秦皮饮片项下的性状描述。但可明显看出, 相比秦皮-2# 饮片, 秦皮-1# 饮片存在少部分栓皮, 且饮片碎渣较多, 这与饮片厂反复干燥且粗皮分离不彻底有一定的关系。

3.3.2 鉴别比较

(1) 荧光反应: 秦皮-1# 和秦皮-2# 饮片的荧光反应图见图 3, 两者在日光下观察, 均可见碧蓝色荧光。

(2) 薄层鉴别: 秦皮-1# 和秦皮-2# 饮片的薄层色谱图见图 4, 两者在与秦皮甲素、秦皮乙素和秦皮素相应的位置上, 显相同颜色的斑点。

由以上结果可知秦皮-1# 和秦皮-2# 均符合《中华人民共和国药典》2015 年版秦皮饮片项下的鉴别项

要求。

3.3.3 检查比较

(1)水分测定结果:秦皮-1#水分测定结果为 $4.07\% \pm 0.25\%$, 秦皮-2#水分测定结果为 $4.75\% \pm 0.19\%$, 由以上结果可知秦皮-1#和秦皮-2#均符合《中华人民共和国药典》2015年版秦皮饮片项下的水分的要求。

(2)总灰分测定结果:秦皮-1#总灰分测定结果为 $5.35\% \pm 0.42\%$, 秦皮-2#总灰分测定结果为 $5.42\% \pm 0.36\%$, 由以上结果可知秦皮-1#和秦皮-2#均符合《中华人民共和国药典》2015年版秦皮饮片项下的总灰分的要求。

3.3.4 醇溶性浸出物含量比较

醇溶性浸出物含量测定结果:秦皮-1#浸出物测定结果为 $10.43\% \pm 2.27\%$, 秦皮-2#浸出物测定结果为 $11.56\% \pm 3.73\%$, 由以上结果可知秦皮-1#和秦皮-2#均符合《中华人民共和国药典》2015年版秦皮饮片项下的浸出物的要求。

4 讨论

本试验以角叉菜胶致大鼠足肿胀作为炎症模型,以降低足肿胀程度和 $\text{TNF-}\alpha$ 、 $\text{IL-1}\beta$ 、MDA、SOD 作为评价指标,考察一体化生产的秦皮饮片与传统秦皮饮片的抗炎药效差异。 $\text{TNF-}\alpha$ 和 $\text{IL-1}\beta$ 是重要的促炎因子, $\text{TNF-}\alpha$ 是由巨噬细胞产生的一种能刺激破骨细胞和抑制成骨细胞的细胞因子,能够参与炎症的发生、免疫调节和发热。 $\text{IL-1}\beta$ 又称淋巴细胞刺激因子,主要通过刺激炎症和自身免疫病相关基因的表达,在免疫调节及炎症进程中扮演着重要的角色。SOD 和 MDA 可作为自由基基础代谢情况的评价指标, SOD 是氧自由基清除体系的关键因子,可降低细胞受到自由基的损害。自由基受损时,可引发脂质过氧化反应,脂质过氧化物反应在炎症及免疫调节过程中起着重要的作用,MDA 是脂质过氧化物反应产生的因子,用 MDA 活性来评价脂质过氧化反应及细胞受损的程度;然而自由基引起脂质过氧化及一些基因的表达,在炎症和免疫过程中起着重要的作用。SOD 能催化具有抗炎作用的氧及过氧化氢的生成,得以减轻炎症症状^[13-14]。一体化秦皮饮片和传统秦皮饮片水提物能够显著降低炎症大鼠血清中 $\text{IL-1}\beta$ 、 $\text{TNF-}\alpha$ 、MDA 的水平,能够抑制急性炎症的发展程度,同时升高 SOD 的水平,降低细胞受到自由基的损害发挥抗炎作用。且结果表明一体

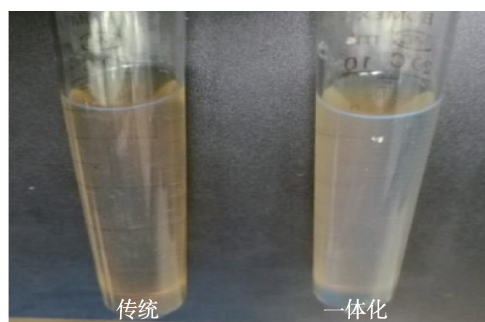


图3 秦皮饮片沸水荧光反应

(1. 秦皮-1#, 2. 秦皮-2#)

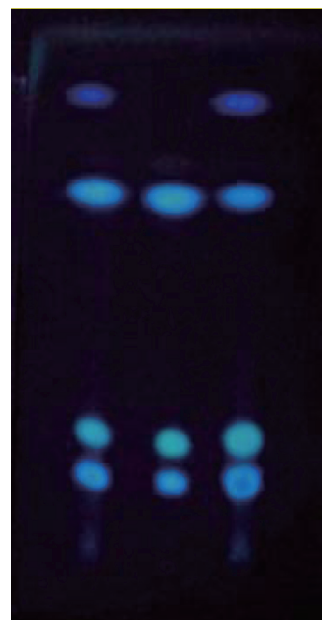


图4 秦皮饮片 TLC 图

(从左到右依次为秦皮-1#, 混合对照品, 秦皮-2#)

化秦皮饮片组的抗炎效果略优于传统秦皮饮片组,但两者的抗炎作用之间的差异没有显著性。

有研究表明,秦皮香豆素类成分(尤其是秦皮甲素和秦皮乙素)具有消炎、镇痛和调节免疫的功效^[15-18],这与本次药理实验结果与成分定量测定结果具有一致性,两种饮片水提物中秦皮甲素、秦皮苷、秦皮乙素、秦皮素等4种主要有效成分的含量,这四种香豆素类成分在一体化加工秦皮饮片总量约为传统秦皮饮片的1.5倍,且一体化加工秦皮饮片秦皮甲素和秦皮乙素的含量约为传统秦皮饮片的1.6倍。结合药理实验结果分析,秦皮饮片中香豆素类成分的含量差异是导致其抗炎消肿效果差异的原因,其抗炎机制可能与降低血清中 $\text{IL-1}\beta$ 、 $\text{TNF-}\alpha$ 、MDA 的水平和升高 SOD 的水平等有关。

按照《中华人民共和国药典》2015年版秦皮饮片项下相关项目对传统加工方式和产地一体化加工方式的秦皮饮片进行检查,结果表明两种方法制备的秦皮饮片均符合药典相关规定,总体来说产地一体化加工方式的秦皮饮片质量优于传统加工方式的秦皮饮片,但是水分检查项传统加工方式的秦皮饮片低于产地一体化加工方式的秦皮饮片,但是也导致秦皮饮片在保存的时候会出现掉渣等情况影响外观。

本文通过对不同加工方式的秦皮饮片进行主要药效作用与化学成分研究,结果表明两者在抗炎消肿功效上以及化学成分组成上均具有较好的相似性。同时,秦皮产地加工与炮制一体化的生产方式,解决了饮片传统生产方式中原料药材软化时间长且软化程度不一致导致饮片质量不稳定的问题以及晒干药材粗皮难以去处的问题,并且大大缩短了加工周期,为秦皮饮片生产模式的变革提供借鉴。

参考文献

- 1 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部). 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 271.
- 2 方莲花, 吕杨, 杜冠华. 秦皮的药理作用研究进展. 中国中药杂志, 2008, 33(23): 2732-2734.
- 3 聂安政, 林志健, 张冰. 秦皮化学成分和药理作用研究进展. 中草药, 2016, 47(18): 3332-3341.
- 4 Yang L, Liu Y, Zu Y G, *et al.* Optimize the process of ionic liquid-based ultrasonic-assisted extraction of aesculin and aesculetin from *Cortex Fraxini* by response surface methodology. *Chem Eng J*, 2011, 175(1): 539-547.
- 5 邓严冰, 甘我挺, 郭宝林, 等. 桂枝地骨皮等5种藤茎及皮类药材商品电子交易规格等级标准. 中国现代中药, 2016, 18(11): 1410-1415.
- 6 黎丹, 姜巧芳, 白吉庆, 等. 树龄对秦岭白蜡树皮中秦皮甲素、秦皮乙素与秦皮素含量的影响. 中南药学, 2016, 14(1): 60-62.
- 7 王景媛, 翟思程, 王昌利, 等. 秦皮产地加工与炮制一体化技术研究. 陕西中医学院学报, 2017, 40(5): 79-81.
- 8 汤丽芝, 史亚军, 刘继平, 等. 秦皮提取物及秦皮甲素对大鼠类风湿关节炎的保护作用. 中国药业, 2016, 25(16): 27-30.
- 9 沈淑洁, 水素芳, 肖炳坤, 等. 基于¹H-NMR及LC-MS技术研究金铃子散对炎症大鼠模型调节机制的影响. 中国中药杂志, 2017, 42(2): 363-369.
- 10 白小军, 杨锋, 呼睿, 等. 消肿止痛膏对足肿胀模型大鼠足肿胀度的影响. 陕西中医, 2017, 38(8): 1144-1145.
- 11 冯伟红, 王智民, 张启伟, 等. 一测多评法测定秦皮药材与饮片中香豆素类成分的含量. 中国中药杂志, 2011, 36(13): 1782-1789.
- 12 李晓尧, 张丹, 汤丽芝, 等. HPLC法同时测定秦皮中四种成分含量的研究. 陕西中医, 2016, 37(9): 1238-1240.
- 13 谢绍锋, 曹雯, 胡咏新, 等. 芪葵颗粒对2型糖尿病肾病患者蛋白尿及炎症因子的影响. 世界科学技术-中医药现代化, 2017, 19(1): 149-153.
- 14 顾亮亮, 付国惠, 张保朝. 天麻钩藤颗粒联合左旋多巴治疗帕金森病的疗效及对血清炎症因子和SOD、MDA、Cys-C的影响. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(1): 95-98.
- 15 罗玫, 刘芳, 邹建东, 等. 秦皮总香豆素对原发性急性痛性关节炎止痛效应的探索性临床试验. 中国临床药理学与治疗学, 2005(4): 475-478.
- 16 江芮, 吕浩, 李申, 等. 秦皮素抑制NF- κ B/COX-2信号通路改善PC12细胞损伤. 沈阳药科大学学报, 2017, 34(6): 513-518.
- 17 杨欢, 程笑, 王月华, 等. 秦皮甲素对角叉菜胶致小鼠足肿胀及炎症的作用. 中国新药杂志, 2016, 25(20): 2319-2322.
- 18 许冉达, 邵天宇, 贾绍华. 秦皮乙素对荷瘤小鼠红细胞免疫功能的影响. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2016, 32(2): 146-149+153.

Effect of Integration of Habitat Processing and Pieces Processing on Anti-inflammatory of *Cortex Fraxini*

Zhao Chongbo, Wang Jing, Zou Junbo, Wu Jian-hua, Li Xiaoyao, Shi Yajun, Wang Changli
(College of Pharmacy, Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, China)

Abstract: Objective: To compare the anti-inflammatory effect of *Fraxini* Cortex pieces between integrated production process and traditional processing method. Methods: The model of rat paw swelling induced by carrageenan was used to study the anti-inflammatory and swelling relieving effects of water extracts of *Cortex Fraxini* with different methods. The main chemical components of the 2 kinds of *Cortex Fraxini* herbal pieces were determined by high performance liquid

phase. Results: Compared with the blank group, the water extracts of the 2 kinds of *Cortex Fraxini* could reduce the swelling of the rats and improve the various indicators of inflammation. However, the anti-inflammatory and swelling reliving effects of the integrated processing of *Cortex Fraxini* were more significant. The contents of 4 main active ingredients of esculine, fraxin, aesculetin and fraxetin in the integrated processing of *Cortex Fraxini* were higher than that of the traditionally processed *Cortex Fraxini*. The total amount of 4 kinds of coumarins in the integrated *Cortex Fraxini* was about 1.5 times that of the traditionally processed water extract of *Cortex Fraxini*. Conclusion: The integrated processing and traditional processing of *Cortex Fraxini* have similar effects on anti-inflammatory effects, and have the superiority of reducing the loss of active ingredients, which is worthy of popularization and application.

Keywords: *Fraxini Cortex*, habitat processing, processing integration, anti-inflammatory, chemical compositions

(责任编辑:周哲琦 张娜娜,责任译审:王 昭)