

藏族药小檗皮不同药用部位中4种生物碱成分的HPLC含量测定

吕秀梅, 李艳, 莫家祺, 王茂盛, 赖先荣, 范刚*

(成都中医药大学 民族医药学院, 成都 611137)

[摘要] **目的:**建立同时测定藏族药小檗皮药材中木兰花碱、药根碱、巴马汀、小檗碱含量的方法,并比较茎内皮、茎木、茎栓皮、根内皮、根木和根栓皮中4种成分的差异。**方法:**采用HPLC法,应用InertSustain C₁₈色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相乙腈-0.2%磷酸溶液,检测波长270 nm。**结果:**小檗皮不同部位之间的生物碱成分含量有明显的差异,根内皮及茎内皮中4种成分的含量明显高于茎木、茎栓皮、根木和根栓皮。此外,茎内皮比根内皮含有更多的木兰花碱,但小檗碱的含量明显低于根内皮,而两药用部位之间的总生物碱含量没有显著性差异。**结论:**该方法简便、准确、重复性好,可用于小檗皮药材的质量评控。从环境保护和可持续利用角度考虑,建议小檗皮药材取消根内皮而只以茎内皮入药。

[关键词] 小檗皮; 木兰花碱; 药根碱; 巴马汀; 小檗碱

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2017)02-0037-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2017020037

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20161107.1445.006.html>

[网络出版时间] 2016-11-07 14:45

Simultaneous Determination of Four Alkaloids in Different Medicinal Parts of Berberidis Cortex by HPLC

LYU Xiu-mei, LI Yan, MO Jia-qi, WANG Mao-sheng, LAI Xian-rong, FAN Gang*

(College of Ethnic Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China)

[Abstract] **Objective:** To establish an HPLC method for simultaneous determination of magnoflorine, jatrorrhizine, palmatine and berberine in Berberidis Cortex and compare the differences of the four alkaloids among different parts. **Method:** The separation was performed on an InertSustain C₁₈ column with a gradient elution of acetonitrile and 0.2% phosphoric acid solution, and the detection wavelength was set at 270 nm. **Result:** There were significant differences in the contents of four alkaloids among different parts of Berberidis Cortex. The contents of four alkaloids in root endodermis and stem endodermis were obviously higher than stem xylem, stem phellem, root xylem, and root phellem. Moreover, compared with root endodermis, stem endodermis contained more magnoflorine but less berberine. However, there was no significant difference in total alkaloid contents between the two medicinal parts. **Conclusion:** The established method was simple, accurate and repeatable, which was suitable for quality evaluation and quality control of Berberidis Cortex. Based on these findings, we suggest that the stem endodermis of Berberidis Cortex may be considered as the only medicinal part in perspective of environmental protection and sustainable utilization.

[Key words] Berberidis Cortex; magnoflorine; jatrorrhizine; palmatine; berberine

[收稿日期] 20160220(004)

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81303310,81173360);高等学校博士点专项科研基金(新教师类)联合资助项目(20135132120012)

[第一作者] 吕秀梅,在读硕士,从事中药及民族药质量标准研究,Tel:15184306175,E-mail:384413750@qq.com

[通讯作者] *范刚,博士,副研究员,从事民族药质量标准及药效物质基础研究,Tel:028-61800160,E-mail:fangang1111@163.com

藏族药小檗皮为小檗科植物甘肃小檗及同属数种植物的干燥内皮^[1],具有清热解毒、排黄水等功效,主要用于治疗黄水病、尿路感染、眼病等^[2-4]。现代研究表明,小檗皮能够降低四氧嘧啶所致小鼠糖尿病模型的血糖水平,对糖尿病小鼠视网膜病变具有防治作用^[5-7]。小檗皮为常用藏族药材,是八味小檗皮散、四味姜黄汤散、吉尼德协等藏族复方制剂的主要组成药味^[1,8-9],具有较好的开发利用价值。目前小檗皮药材的用药部位界定不清,六省区卫生局制订的《藏药标准》规定为茎或根的内皮^[4];《部颁标准·藏药分册》规定为干燥内皮^[1],但并未明确指明是哪个部位的内皮;本课题组前期调查发现藏族药材市场和饮片企业仍然销售带有栓皮的小檗皮药材,用药部位的混乱必然影响药材的质量。因此,研究小檗皮不同部位中有效成分含量的差异,对于规范其用药部位、保障药材的临床疗效及其质量的稳定性具有重要的意义。

小檗皮药材的有效成分主要为生物碱类化合物,如小檗碱、药根碱、巴马汀等^[10]。目前有文献^[11-14]对不同产地、不同采收季节的小檗属植物中小檗碱、药根碱等成分进行了 HPLC 含量测定,但未见同时测定木兰花碱、药根碱、巴马汀和小檗碱含量的研究报道。为了合理利用小檗药用植物资源,本研究建立了同时测定小檗皮药材中木兰花碱、药根

碱、巴马汀、小檗碱含量的 HPLC 方法,并对小檗皮 3 个主流品种的不同部位中 4 种成分进行了比较分析研究,明确了 4 种有效成分在小檗皮不同部位中的分布情况,为该类药材传统入药部位的科学评价以及药材的质量评价提供了参考依据。

1 材料

1200 系列高效液相色谱仪(美国 Agilent,配置二极管阵列 DAD 检测器),BP121s 型电子天平(北京赛多利斯科学仪器有限公司),CQ-250 型超声波清洗器(上海必能信有限公司)。对照品盐酸药根碱(批号 110733-201108),盐酸巴马汀(批号 11073-201108),盐酸小檗碱(批号 0713-9605)均购于中国食品药品检定研究院;木兰花碱(成都曼思特生物科技有限公司,批号 MUST-14122416,含量 >98%)。乙腈为色谱纯(Fisher),水为超纯水,其余试剂均为分析纯。本文共收集 11 批小檗皮样品,其中 1 批商品药材购自西藏自治区藏药厂(批号 XBP140822),用于建立 HPLC 含量测定方法,通过 DNA 条形码鉴定技术确定该批药材的品种为小檗科鲜黄小檗 *Berberis diaphana*。另外 10 批样品均为课题组野外实地采集,经成都中医药大学贾敏如教授鉴定品种分别为小檗科植物鲜黄小檗 *B. diaphana*,西北小檗 *B. veruae* 和甘肃小檗 *B. kansuensis*。样品信息详见表 1。

表 1 小檗皮样品不同品种来源信息

Table 1 Information of Berberidis Cortex from different species (n = 3)

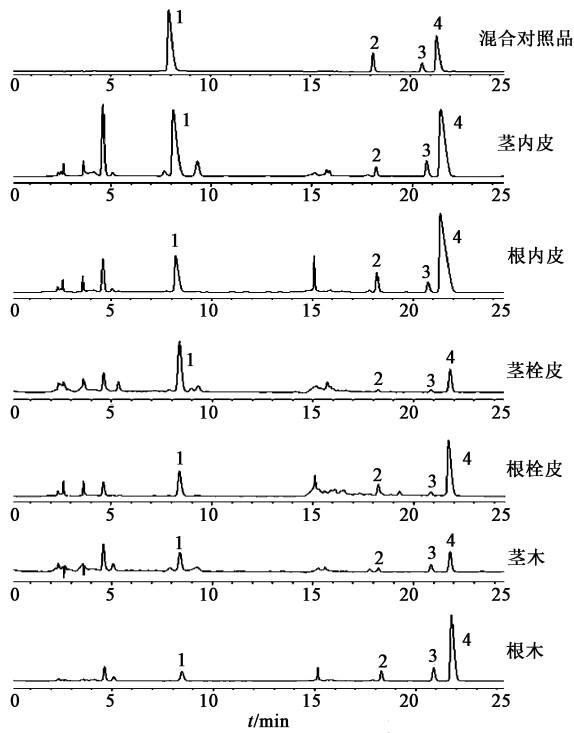
No.	品种	采集地	采集时间	部位
1	鲜黄小檗 <i>Berberis diaphana</i>	甘肃夏河县博拉乡	2015-07-20	茎木,茎内皮,茎栓皮
2	鲜黄小檗 <i>B. diaphana</i>	青海果洛州玛沁县	2014-08-18	茎木,茎内皮,茎栓皮
3	鲜黄小檗 <i>B. diaphana</i>	四川康定县雅加埂	2015-07-10	茎木,茎内皮,茎栓皮
4	匙叶小檗 <i>B. veruae</i>	青海同仁县曲库乎乡	2014-08-17	茎木,茎内皮,茎栓皮
5	匙叶小檗 <i>B. veruae</i>	甘肃卓尼县刀告乡	2015-07-22	茎木,茎内皮,茎栓皮
6	匙叶小檗 <i>B. veruae</i>	甘肃夏河县王格尔塘镇	2015-07-21	茎木,茎内皮,茎栓皮,根木,根内皮,根栓皮
7	匙叶小檗 <i>B. veruae</i>	甘肃夏河县达麦乡	2015-07-21	茎木,茎内皮,茎栓皮,根木,根内皮,根栓皮
8	匙叶小檗 <i>B. veruae</i>	甘肃卓尼县申藏乡	2015-07-22	茎木,茎内皮,茎栓皮,根木,根内皮,根栓皮
9	甘肃小檗 <i>B. kansuensis</i>	甘肃卓尼县麻日村	2015-07-22	茎木,茎内皮,茎栓皮,根木,根内皮,根栓皮
10	甘肃小檗 <i>B. kansuensis</i>	甘肃临潭县术布乡	2015-07-22	茎木,茎内皮,茎栓皮

2 方法与结果

2.1 色谱条件 InertSustain C₁₈ 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),进样量 10 μL,柱温 30 °C,流速 1.0 mL·min⁻¹,检测波长 270 nm,流动相乙腈(A)-0.2% 磷酸水溶液(B)梯度洗脱(0 ~ 10 min, 17% ~ 19% A; 10 ~ 11 min, 19% ~ 28% A; 11 ~ 18 min,

28% ~ 34% A)。理论板数以盐酸小檗碱峰计算不低于 5 000。对照品和各供试品溶液的 HPLC 色谱见图 1。

2.2 对照品溶液的制备 精密称取木兰花碱、盐酸药根碱、盐酸巴马汀和盐酸小檗碱对照品适量,加甲醇制成每 1 mL 含木兰花碱 1.56 mg,盐酸药根碱



1. 木兰花碱; 2. 盐酸药根碱; 3. 盐酸巴马汀; 4. 盐酸小檗碱

图 1 混合对照品和各供试品溶液(甘肃小檗)的 HPLC

Fig. 1 Representative HPLC-DAD chromatograms of mixed standard compounds and different parts of sample (*Berberis kansuensis*)

0.138 mg, 盐酸巴马汀 0.072 mg, 盐酸小檗碱 0.432 mg 的混合对照品溶液, 即得。

2.3 供试品溶液的制备 取药材粉末约 0.5 g (过 3 号筛), 精密称定, 置具塞锥形瓶中, 精密加入盐酸-70% 甲醇(1:100) 50 mL, 称定质量, 超声处理(200 W, 40 kHz) 30 min, 放冷, 再称定质量, 用盐酸-70% 甲醇(1:100) 补足减失的质量, 摇匀, 滤过, 取续滤液, 即得。

2.4 线性关系的考察 精密吸取上述混合对照品溶液 0.5, 1, 2, 4, 5, 6, 8 mL, 分别置于不同的 10 mL 量瓶中, 加甲醇稀释至刻度, 摇匀。7 种溶液各精密吸取 10 μ L 注入液相色谱仪, 进行测定。以各成分的峰面积值为纵坐标, 质量浓度($g \cdot L^{-1}$) 为横坐标进行回归处理, 建立标准曲线, 结果见表 2。

表 2 4 种成分线性关系考察

Table 2 Results of linear relationships

成分	回归方程	r	线性范围/ $g \cdot L^{-1}$
木兰花碱	$Y = 14\ 632X + 45.114$	0.999 7	0.078 0 ~ 1.248 0
盐酸药根碱	$Y = 35\ 640X + 26.526$	0.999 7	0.006 9 ~ 0.110 4
盐酸巴马汀	$Y = 38\ 575X + 0.893 4$	1.000 0	0.003 6 ~ 0.057 6
盐酸小檗碱	$Y = 34\ 466X + 26.506$	0.999 9	0.021 6 ~ 0.345 6

2.5 精密度试验 精密吸取供试品溶液(XBP140822) 10 μ L, 连续进样 6 次, 记录各成分的峰面积, 结果木兰花碱、盐酸药根碱、盐酸巴马汀、盐酸小檗碱峰面积的 RSD 分别为 0.3%, 0.6%, 0.2%, 0.1%, 表明精密度良好。

2.6 稳定性试验 取药材粉末(XBP140822) 约 0.5 g, 精密称定, 按 2.3 项下方法制备供试品溶液, 分别于 0, 1, 2, 4, 8, 12, 24 h 进样测定, 计算含量。结果木兰花碱、盐酸药根碱、盐酸巴马汀和盐酸小檗碱含量的 RSD 分别为 0.7%, 1.1%, 1.7%, 0.7%, 表明供试品溶液在 24 h 内基本稳定。

2.7 重复性试验 取同一批次药材粉末(XBP140822) 6 份, 每份约 0.5 g, 精密称定, 按 2.3 项下方法制备供试品溶液, 在上述色谱条件下进样测定, 计算含量。结果样品中木兰花碱、盐酸药根碱、盐酸巴马汀和盐酸小檗碱的平均质量分数分别为 7.98%, 0.68%, 0.35%, 2.68%, RSD 分别为 0.7%, 1.6%, 1.5%, 0.6%, 表明建立的方法重复性良好。

2.8 加样回收率试验 取同一批已知含量的样品粉末(XBP140822) 9 份, 每份约 0.25 g, 精密称定, 分别按已知含量的 80%, 100%, 120% 三个水平加入 4 种成分的对照品溶液, 按 2.3 项下方法制备供试品溶液, 在上述色谱条件下依次测定, 计算回收率, 结果见表 3。4 种成分的回收率在 95% ~ 105%, RSD 均 < 3%, 表明方法回收率良好。

2.9 含量测定及数据分析 按照上述方法, 分别对小檗皮不同品种的不同部位中 4 种生物碱成分进行含量测定, 结果详见表 4。采用 GraphPad Prism 软件对不同部位的含量数据进行单因素方差分析和 Tukey's 多重比较, $P < 0.05$ 具统计学意义。

根据方差分析结果, 匙叶小檗、甘肃小檗和鲜黄小檗的不同部位中生物碱成分含量有明显的差异($P < 0.01$), 根内皮及茎内皮中 4 种生物碱成分及总生物碱含量明显高于茎木、茎栓皮、根木和根栓皮($P < 0.05$)。总生物碱含量高低依次为: 茎内皮(8.77 ± 1.93)% > 根内皮(8.48 ± 3.18)% > 根木(1.13 ± 0.49)% > 根栓皮(0.93 ± 0.94)% > 茎栓皮(0.47 ± 0.36)% > 茎木(0.31 ± 0.21)%。

此外, 从图 2 可知, 茎内皮比根内皮含有更多的木兰花碱($P < 0.05$), 但盐酸小檗碱的含量明显低于根内皮($P < 0.05$), 而两药用部位之间的盐酸药根碱、盐酸巴马汀和总生物碱含量并没有显著性差异。

3 讨论

3.1 含量测定结果分析 本文成功建立了同时测

表 3 4 种生物碱成分的加样回收率试验

Table 3 Results of recoveries of four alkaloid

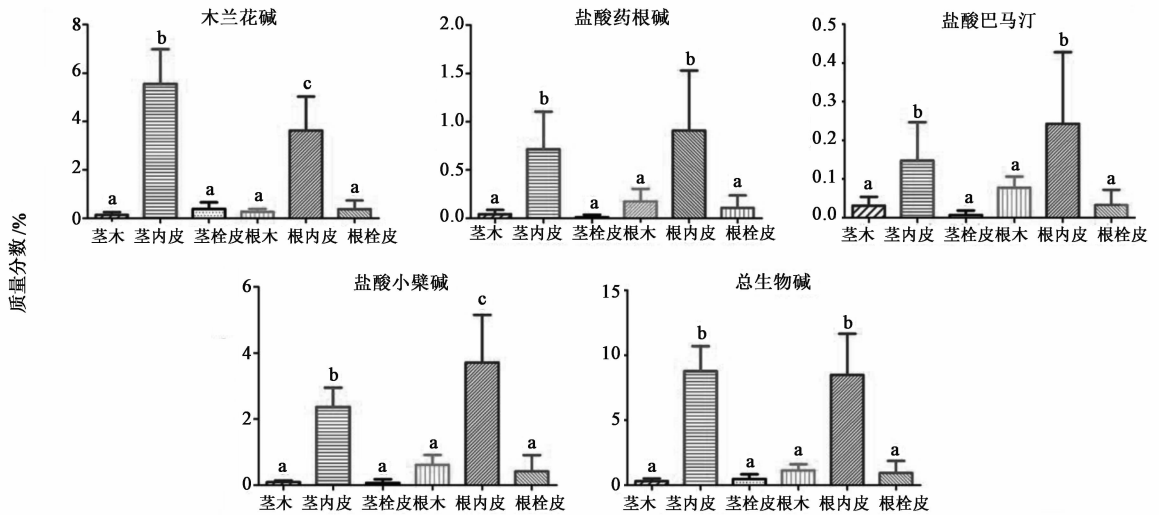
成分	称样量/g	样品中 量/mg	加入量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
木兰	0.251 09	20.037	15.5	35.272	98.29	99.98	1.3
花碱	0.251 09	20.037	15.5	35.483	99.65		
	0.251 09	20.037	15.5	35.451	99.45		
	0.251 09	20.037	19.5	40.125	103.02		
	0.250 59	19.997	19.5	39.301	98.99		
	0.250 93	20.024	19.5	39.679	100.79		
	0.251 09	20.037	23.5	43.505	99.86		
	0.251 09	20.037	23.5	43.486	99.78		
	0.250 46	19.987	23.5	43.492	100.02		
盐酸	0.251 09	1.717	1.5	3.242	101.67	99.15	2.0
药根碱	0.251 09	1.717	1.5	3.169	96.80		
	0.251 09	1.716	1.5	3.205	99.27		
	0.251 09	1.717	1.7	3.412	99.71		
	0.250 59	1.713	1.7	3.447	102.00		
	0.250 93	1.715	1.7	3.421	100.35		
	0.251 09	1.717	2.0	3.666	97.45		
	0.251 09	1.717	2.0	3.669	97.60		
	0.250 46	1.717	2.0	3.667	97.50		
盐酸	0.251 09	0.886	0.5	1.387	100.20	101.88	1.1
巴马汀	0.251 09	0.886	0.5	1.386	100.00		
	0.251 09	0.886	0.5	1.397	102.20		
	0.251 09	0.886	0.9	1.812	102.89		
	0.250 59	0.884	0.9	1.804	102.22		
	0.250 93	0.886	0.9	1.810	102.67		
	0.251 09	0.886	1.0	1.916	103.00		
	0.251 09	0.886	1.0	1.903	101.70		
	0.250 46	0.886	1.0	1.906	102.00		
盐酸	0.251 09	6.682	5.5	12.211	100.53	100.59	1.5
小檗碱	0.251 09	6.682	5.5	12.309	102.31		
	0.251 09	6.682	5.5	12.327	102.64		
	0.251 09	6.682	6.5	13.280	101.51		
	0.250 59	6.668	6.5	13.197	100.45		
	0.250 93	6.664	6.5	13.239	101.15		
	0.251 09	6.682	8.0	14.682	100.00		
	0.251 09	6.682	8.0	14.507	97.81		
	0.250 46	6.682	8.0	14.597	98.94		

表 4 小檗皮不同品种的不同部位中 4 种成分含量测定

Table 4 Contents of four alkaloids in different parts of Berberidis Cortex from different species %

No.	部位	木兰 花碱	盐酸 药根碱	盐酸 巴马汀	盐酸 小檗碱	总量
1	茎木	0.08	0.02	0.03	0.04	0.17
	茎内皮	4.40	0.80	0.20	2.12	7.52
	茎栓皮	0.06	0.06	0.02	0.07	0.21
2	茎木	0.04	0.01	0.05	0.09	0.19
	茎内皮	3.54	0.46	0.08	1.54	5.62
	茎栓皮	0.67	0.06	0.02	0.21	0.96
3	茎木	0.04	0.04	0.01	0.05	0.14
	茎内皮	7.02	0.33	0.10	2.11	9.56
	茎栓皮	0.78	-	0.03	0.33	1.14
4	茎木	0.17	0.08	0.07	0.13	0.45
	茎内皮	5.07	1.17	0.09	2.40	8.73
	茎栓皮	0.43	-	-	-	0.43
5	茎木	0.36	0.15	0.06	0.16	0.73
	茎内皮	6.90	1.48	0.10	2.97	11.45
	茎栓皮	0.55	-	-	-	0.55
6	茎木	0.26	0.04	0.03	0.11	0.44
	茎内皮	6.65	0.83	0.20	1.90	9.58
	茎栓皮	0.25	-	-	-	0.25
7	根木	0.23	0.22	0.08	0.79	1.32
	根内皮	4.03	1.17	0.50	4.65	10.35
	根栓皮	0.14	-	-	-	0.14
8	茎木	0.21	0.04	0.02	0.14	0.41
	茎内皮	7.39	0.68	0.04	2.57	10.68
	茎栓皮	0.68	-	-	-	0.68
9	根木	0.44	0.34	0.08	0.73	1.59
	根内皮	5.31	1.66	0.19	3.98	11.14
	根栓皮	0.27	0.26	0.08	0.71	1.32
10	茎木	0.14	0.05	0.03	0.15	0.37
	茎内皮	3.48	0.54	0.05	1.87	5.94
	茎栓皮	0.19	-	-	-	0.19
10	根木	0.17	0.06	0.04	0.17	0.44
	根内皮	2.00	0.38	0.06	1.59	4.03
	根栓皮	0.19	-	-	-	0.19
9	茎木	0.04	-	0.01	0.02	0.07
	茎内皮	5.49	0.16	0.28	2.57	8.5
	茎栓皮	0.22	-	-	0.03	0.25
10	根木	0.21	0.07	0.11	0.77	1.16
	根内皮	3.15	0.42	0.22	4.61	8.40
	根栓皮	0.90	0.17	0.05	0.96	2.08
10	茎木	0.04	-	-	0.06	0.10
	茎内皮	5.57	0.68	0.33	3.54	10.12
	茎栓皮	0.04	-	-	0.01	0.05

注：“-”表示含量低于 0.001%。



根据方差分析和 Tukey's 多重比较, 相同的字母表示组间没有显著性差异, 而不同的字母则表示组间具有显著性差异 ($P < 0.05$)

图 2 小檗皮不同部位中 4 种成分及总生物碱含量的比较 ($\bar{x} \pm s, n = 3$)

Fig. 2 Contents comparison of four alkaloids and total alkaloids in different parts of Berberidis Cortex obtained by HPLC-DAD method ($\bar{x} \pm s, n = 3$)

定小檗皮中 4 种生物碱成分含量的 HPLC 方法。该方法简单、快速、准确可靠, 为提高小檗皮的质量控制水平奠定了基础。从图 2 可知, 4 种生物碱成分主要存在于根内皮及茎内皮中, 而在茎木、茎栓皮、根木和根栓皮中的含量很低, 证明了藏族医临床常用根内皮或茎内皮入药而不用茎木、茎栓皮、根木和根栓皮的科学性。

藏族药小檗皮的基源物种常生长于山坡灌丛、林下、草坡、河滩草地, 其根系发达, 对保持水土、防风固沙具有重要的作用。如果长期大量采挖小檗根, 必然破坏当地的生态环境。因此, 在符合藏族医用药特色 (内皮入药) 的基础上, 为了避免不合理的采挖, 保护生态环境, 促进药材的可持续利用, 建议今后小檗皮药材取消根内皮而只以茎内皮入药。

3.2 HPLC 色谱条件的优化 参考文献相关方法^[15-16], 本文考察了乙腈-0.02 mg·L⁻¹ 磷酸二氢钾、乙腈-0.1% 磷酸水、乙腈-0.2% 磷酸水、甲醇-0.2% 磷酸水等流动相, 最终以乙腈-0.2% 磷酸水溶液的分离效果最佳。此外, 还对不同色谱柱 (InertSustain C₁₈, Inertsil ODS-3, WondaSil C₁₈-WR), 不同检测波长 (230, 270, 345, 360 nm), 不同柱温 (25, 30, 35 °C) 进行了考察, 根据 4 种成分的分离度、峰型、对称因子确定了最佳的 HPLC 色谱条件。

3.3 样品提取条件的优化 在供试品溶液制备时, 分别考察了不同提取方法 (超声、冷浸、回流)、不同提取溶媒 [盐酸-甲醇 (1:100), 盐酸-乙醇 (1:100), 盐酸-70% 甲醇 (1:100), 盐酸-30% 甲醇 (1:100), 盐

酸-50% 甲醇 (1:100), 盐酸-90% 甲醇 (1:100), 甲醇, 乙醇, 70% 甲醇], 不同提取时间 (20, 30, 40, 60 min), 不同溶媒用量 (30, 40, 50, 60 mL), 最终确定了最佳的供试品溶液制备方法。

[参考文献]

- [1] 西藏卫生局, 青海卫生局, 四川卫生局, 等. 中华人民共和国卫生部药品标准·藏药·第一册[M]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 1995: 340.
- [2] 帝玛尔·丹增彭措. 晶珠本草[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986: 175.
- [3] 青海省药品检验所, 海省藏医药研究所. 中国藏药·第三卷[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996: 28-30.
- [4] 西藏卫生局, 青海卫生局, 四川卫生局, 等. 藏药标准[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1979: 11.
- [5] 张燕, 孟宪丽, 岳丽琚, 等. 藏药小檗皮对糖尿病模型小鼠血糖水平影响的初步研究[J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(19): 3619-3622.
- [6] 叶凡, 岳丽琚, 范刚, 等. 小檗皮水浸膏对 db/db 糖尿病小鼠视网膜病变的影响 (I)[J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(2): 82-86.
- [7] 岳丽琚, 张燕, 向丽, 等. 藏药吉尔巴对糖尿病性视网膜病变的影响及机制研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(20): 149-153.
- [8] 杨文献, 张琦, 董林. 藏成药八味小檗皮散的药材鉴别和小檗碱的测定[J]. 华西药学杂志, 2007, 22(5): 572-574.
- [9] 李艳, 雄呷, 吕秀梅, 等. 藏药复方“吉尼德协”的质量标准研究[J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2017, 19(1): 10-14.

- 2015, 17(7): 1551-1555.
- [10] 吴秦西,王友利,张燕,等. 均匀设计法优化藏药小檗皮的煎煮法提取工艺[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(7): 1637-1639.
- [11] 子巴. HPLC法测定不同产地藏药小檗皮中盐酸小檗碱含量比较[J]. 四川中医, 2011, 29(9): 45-46.
- [12] 张琦,田淑琴,郑丽琴,等. 藏药小檗皮中小檗碱的含量测定[J]. 中国民族医药杂志, 2000, 6(3): 41-42.
- [13] 向前胜. 青海小檗属3种植物小檗碱含量的比较研究[D]. 西宁:青海大学, 2015:1-75.
- [14] 吕光华,王立为,陈建民,等. 小檗属植物中的生物碱成分测定及资源利用[J]. 中草药, 1999, 30(6): 1-5.
- [15] 廉莲,万国盛,贾伟利,等. HPLC同时测定黄柏中6种化学成分含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(2): 94-97.
- [16] 耿志鹏,郑海杰,张艺,等. RP-HPLC测定不同产地黄连中6种生物碱的含量[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(19): 2576-2580.
- [责任编辑 顾雪竹]

《中国实验方剂学杂志》简介

《中国实验方剂学杂志》主编为吴以岭院士,由国家中医药管理局主管,中国中医科学院中药研究所和中华中医药学会共同主办。以报道、介绍中医药研究为主旨的专业性学术期刊,创刊于1995年10月,目前为半月刊。

随着中医药政策扶持力度的加大和中医药科技创新的振兴,在中医药事业蓬勃发展的进程中,《中国实验方剂学杂志》也进入快速发展阶段! 以下是本刊在各权威数据库中的最新评价数据及收录情况:

- ①中国知网《中国学术期刊影响年报》(2016年版):影响力指数(CI)学科排序3/122(中医药类122本期刊中排第3名);复合影响因子1.319,学科排序9/122;
- ②万方数据《中国科技期刊引证报告(扩刊版)》: H指标为16,总被引频次15 664,复合影响因子1.620,在中医药类122本期刊中排序分别为第2,2,11名;
- ③入选“中国科学引文数据库来源期刊”(CSCD 2015—2016);
- ④入选最新版《北大中文核心期刊要目总览》(2014年版);
- ⑤入选“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊2016年版);
- ⑥入选“RCCSE 中国核心学术期刊”(2015—2016)。