

## 藁本、辽藁本和新疆藁本挥发油化学 成分分析及其血管活性观察

张迎春, 陈畅, 李韶菁, 许海玉, 李德凤, 吴宏伟, 杨洪军\*  
(中国中医科学院中药研究所, 北京 100700)

[摘要] 目的: 分析比较藁本、辽藁本及代用品新疆藁本共 7 个样品中挥发油的化学成分, 并观察对离体血管的舒张活性。方法: 采用水蒸气蒸馏法提取 7 个藁本样品的挥发油, 运用气相色谱-质谱法(GC-MS) 对其化学成分进行分析鉴定, 并用面积归一化法计算各成分相对含量; 离体血管实验观察不同品种藁本挥发油对 KCl 预收缩大鼠胸主动脉环张力的影响。结果: 从 7 个藁本样品中共鉴定出 82 个成分, 其中含共有成分 14 个, 各样品所鉴定成分平均占其总挥发油的 94%。离体血管实验显示, 各样品挥发油对大鼠胸主动脉环均有不同程度的舒张作用, 且量效曲线呈非线性关系; 半数有效量(ED<sub>50</sub>) 30.4 ~ 400.1 μg·mL<sup>-1</sup>。结论: 不同品种藁本挥发油化学成分的类别及含量差异显著, 对大鼠离体血管的舒张活性明显不同。

[关键词] 藁本; 新疆藁本; 挥发油; 气相色谱-质谱法; 胸主动脉; 离体血管

[中图分类号] R285.5 [文献标识码] A [文章编号] 1005-9903(2011)14-0159-07

### Chemical Analysis and Observation on Vascular Activity of Essential Oil from *Ligusticum sinensis*, *Conioselinum tataricum* and *Ligusticum jeholense*

ZHANG Ying-chun, CHEN Chang, LI Shao-jing, XU Hai-yu, LI De-feng, WU Hong-wei, YANG Hong-jun\*  
(Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing, 100700, China)

[Abstract] Objective: To analyze and compare composition and content of volatile oils extracted from seven

[收稿日期] 2011-04-06

[基金项目] 中国中医科学院自主选题课题(Z02063)

[第一作者] 张迎春, 在读硕士, 从事中药复方优化研究, E-mail: yezhang1203@yahoo.cn

[通讯作者] \* 杨洪军, 研究员, Tel: 010-64014411-2948, E-mail: hunjun0420@vip.sina.com

量, 丹参的水溶性成分之一丹酚酸 A 可抑制小鼠成纤维细胞的增殖, 降低成纤维细胞内胶原的合成率, 是丹参抗纤维化的有效成分之一。

综上所述, 糖肾清能减少细胞外基质堆积, 对 DN 肾小球具有保护作用。

#### [参考文献]

- [1] Molitch M E, DeFronzo R A, Franz M J, et al. Nephropathy in diabetes [J]. Diabetes Care, 2004, 27 (Suppl 1): 792.
- [2] 王海梅, 邓安国, 冯玉锡. 糖尿病肾病肾组织纤维化

发病基质的研究进展 [J]. 国外医学: 泌尿系统分册, 2003, 23(5): 543.

- [3] 孟凤仙, 孙志波, 刘慧, 等. 糖肾清颗粒抗糖尿病肾病药理作用研究 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2007, 13 (12): 953.
- [4] Agnes B Fogo, Michael Kshgarian. 周庚寅主译. 肾脏病理诊断图谱 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2007: 139.
- [5] 邱阜生, 杨艳, 杨茜, 等. 糖肾清 I 号治疗糖尿病肾病的临床研究 [J]. 天津中医药, 2003, 20(2): 21.

[责任编辑 何伟]

samples of *Ligusticum sinensis* , *Conioselinum tataricum* and *Ligusticum jeholense* and observe the vascular activity of them *in vitro*. **Method:** Seven samples were collected from different producing areas. Hydrodistillation was used for the preparation of volatile oils , and was performed according to the method described in the China Pharmacopoeia ( 2010) . The volatile oils of the seven samples were bioassayed by using KCl-induced aorta contraction assay *in vitro* as well as chemically analyzed by using GC-MS analysis methods , the components were quantitatively determined with normalization method. **Result:** eighty-two constituents from volatile oils in total were selected by GC-MS , which occupied more than 94% of included samples in average , including fourteen Common components. Moreover , the research of *in vitro* vaso-relaxant effect indicated that the volatile oils of all samples possessed vaso-relaxing properties with different effectiveness. and the dose-response curves were all nonlinear , its median effective dose ( ED<sub>50</sub>) were in the range of 30. 4-400. 1 μg·mL<sup>-1</sup>. **Conclusion:** Chemical constituents and the amounts of these compounds of volatile oils are varied obviously according to different samples , The vasorelaxing effectiveness is also obviously dissimilar.

[ **Key words** ] *Ligusticum sinensis*; *Conioselinum tataricum*; volatile oil; GC-MS; thoracicaorta; vascular activity

藁本味辛 ,性温 ,具有祛风散寒、除湿止痛的功效 ,多用于治疗风寒感冒、颠顶疼痛、风湿痹痛<sup>[1]</sup> ,为常用中药。2010 年版《中国药典》收载品种为伞形科植物藁本 *Ligusticum sinense* 或辽藁本 *Ligusticum jeholense* 的干燥根茎和根 ,另外 ,新疆藁本 *Conioselinum tataricum* Hoffm. [ *C. vaginatum* . ( spreng.) ]Thell. 在新疆地区亦常作为藁本入药使用<sup>[2]</sup>。藁本挥发油具有扩张血管<sup>[3]</sup>、解热镇痛<sup>[4]</sup>等药理作用。本研究通过 GC-MS 对不同品种的藁本挥发油进行成分分析 ,明确其化学组成 ,再进行舒张血管活性评价 ,为进一步分析成分组合与药效活性的关联性奠定基础。

## 1 材料

1.1 动物 清洁级雄性 SD 大鼠 ,( 250 ± 20) g ,由北京大学医学部实验动物科学部提供 ,合格证号 SCXK( 京) 2006-0008。

1.2 试剂 Krebs-Henseleit 液: NaCl 118. 96 mmol·L<sup>-1</sup> , KCl 4. 73 mmol·L<sup>-1</sup> , KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1. 17 mmol·L<sup>-1</sup> , MgSO<sub>4</sub> 1. 17 mmol·L<sup>-1</sup> , NaHCO<sub>3</sub> 25. 0 mmol·L<sup>-1</sup> , CaCl<sub>2</sub> 2. 54 mmol·L<sup>-1</sup> , 葡萄糖 11. 1 mmol·L<sup>-1</sup> , 以上试药均为分析纯。

1.3 仪器 98-1-B 型电子调温电热套( 天津市泰斯特仪器有限公司) , 1212 MP 电子天平( strtorius 公司) , 小型粉碎机( 北京鑫环亚科技有限公司) , GC-MS 色谱仪( Agilent 6890-5973N) , 气相色谱柱: HP-5MS 柱( 30 m × 0. 25 mm × 0. 25 μm) , ALC-M 离体组织器官实验系统( 上海奥尔科特生物科技有

限公司) 。

1.4 样品 不同品种藁本共 7 批 , 均由何希荣主管药师鉴定 , 见表 1。

表 1 藁本样品及来源

No.	样品名称	拉丁学名	药材来源
1	藁本	<i>Ligusticum sinensis</i> Oliv.	樟树药材市场
2	藁本	<i>L. sinensis</i> Oliv.	亳州药材市场
3	藁本	<i>L. sinensis</i> Oliv.	荷花池药材市场
4	新疆藁本	<i>C. tataricum</i> Hoffm.	亳州药材市场
5	新疆藁本	<i>C. tataricum</i> Hoffm.	安国药材市场
6	新疆藁本	<i>C. tataricum</i> Hoffm.	荷花池药材市场
7	辽藁本	<i>L. jeholense</i> Nakai et Kitag.	安国药材市场

## 2 方法

2.1 样品挥发油提取 参考 2010 年版《中国药典》一部附录 XD 挥发油测定法中的甲法 , 取干燥的藁本药材 , 粉碎过 40 目筛 , 称取粉末 500 g , 加 5 000 mL 水于挥发油提取器中 , 恒温加热 8 h , 将所得到的藁本挥发油置于冰箱避光冷冻备用。

### 2.2 挥发油的气相色谱分析

2.2.1 GC-MS 测试条件 气相条件: 载气为氦气 , 载气流速 1. 0 mL·min<sup>-1</sup> , 进样量 0. 1 μL , 分流比 100:1 , 进样口温度 280 °C , 程序升温以 10 °C·min<sup>-1</sup> 从 50 °C 到 90 °C , 再以 4 °C·min<sup>-1</sup> 升到 280 °C , 并恒温 7. 3 min。质谱条件: 电离方式 EI , 离子源温度 230 °C , 四极杆温度 150 °C , 电子能量 70 eV , 扫描质量范围 *m/z* 29 ~ 500 , 扫描间隔 0. 2 s。

2.2.2 不同品种藁本挥发油化学成分分析 根据

以上分析条件,对总离子流图中的各峰经质谱扫描后得到质谱图,利用 NIST 质谱库和 Wiley 质谱库,查阅相关文献,结合人工分析,鉴定成分,按面积归一化法计算各成分的相对百分含量。

### 2.3 离体血管实验

**2.3.1 大鼠胸主动脉环制备** 取雄性 SD 大鼠,颈部脱臼,剪开胸腔,迅速取出胸主动脉条,放置于 4 °C K-H 液中,小心剥去附着的脂肪及结缔组织,横切成 2~3 mm 长的血管环。将血管环悬挂于预置 5 mL K-H 液的浴槽中,温度(37.0 ± 0.2) °C 恒定,持续通入 95% O<sub>2</sub> 和 5% CO<sub>2</sub> 的混合气体。标本的一端固定,另一端经张力换能器连接 ALC-M 离体组织器官实验系统,记录实验过程中张力的变化。稳定过程先以 0 g 张力开始,维持 30 min 后调节其基础张力至 1 g,平衡 1 h,期间每隔 15 min 更换 1 次 K-H 液。主动脉环稳定后,用 KCl(45 mmol·L<sup>-1</sup>) 刺激,待收缩幅度稳定后用 K-H 液洗脱,以激发最大收缩并使血管收缩状态更稳定<sup>[5]</sup>。

**2.3.2 大鼠胸主动脉环收缩和舒张功能的测定** 血管环用 K-H 液清洗数次,使其保持基础张力。然

后用 KCl(45 mmol·L<sup>-1</sup>) 诱发最大收缩幅度为 100%,以加入药物后的血管张力舒张幅度与 KCl 诱发最大收缩幅度之间的比率作血管舒张反应的量-效曲线;药物引起的收缩幅度均以第 2 次 KCl(45 mmol·L<sup>-1</sup>) 引起的最大收缩幅度为相对标准值,用百分比表示。

**2.3.3 各样品对预收缩血管环张力的影响** 主动脉环稳定后,采用累积加药法,分别向浴槽加入各受试样品,每 10 min 加入 1 次,观察血管舒张的量-效曲线。

**2.3.4 统计分析** 不同质量浓度下的实验结果均以  $\bar{x} \pm s$  表示。Origin 8.0 软件用于拟合量效曲线,并计算半数有效量(ED<sub>50</sub>)。

## 3 结果与结论

**3.1 各样品挥发油化学成分分析** 用水蒸气蒸馏法提取样品 1~7 号藁本挥发油,产率约为 0.3%,采用 GC-MS 分析技术,共鉴别 82 种成分,其中共有成分 14 种,所识别出的成分含量平均占总挥发油的 94% 以上,基本上代表了挥发油中的全成分。其总离子流图、成分及百分含量如表 2。

表 2 样品 1~7 号挥发油化学成分分析

峰号	保留时间 /min	化合物名称	分子式	相对含量/%						
				样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
1	7.58	水芹醛	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O		0.08	0.15	0.03		0.03	0.05
2	8.49	α-侧柏烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.06	0.16			0.03	0.09
3	8.75	α-蒎烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.26	5.43	1.62	0.39	0.30	0.95	9.47
4	10.06	桉烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.03	0.21	1.01		0.02	0.06	0.46
5	10.21	β-蒎烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.18	3.54	0.14	0.46	0.47	1.49	0.42
6	10.58	月桂烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.03	2.26	0.42	0.19	0.17	0.57	1.04
7	10.96	辛醛	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	0.04	0.10	0.30	0.03	0.03	0.05	0.03
8	11.12	α-水芹烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.25	0.11	0.25	0.17	0.84	1.11
9	11.33	(+)-β-萹烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.80		0.54	0.13	1.63	
10	11.55	α-松油烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.56	0.47	0.09	0.02	0.22	0.35
11	11.82	对伞花烃	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>		1.74	3.57	0.20	0.16	0.44	0.47
12	12.02	β-水芹烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.33	2.37	1.00	2.99	3.88	8.28	27.77
13	12.22	反式-β-罗勒烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.11	1.10	0.05	0.11	0.06	6.74
14	12.46	苯乙醛	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	0.29	0.04	0.06				0.05
15	12.60	罗勒烯异构体混合物	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.03	0.08	0.37	0.03	0.07	0.16	
16	13.05	γ-松油烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.03	2.49	3.76	0.22	0.20	0.36	0.75
17	13.47	对甲苯酚	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O		0.34	2.23				
18	14.13	萜品油烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.19	1.21	1.80	0.18	0.09	0.48	4.13
19	14.43	6-蒎烯酮	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	0.07	0.28	0.20				0.0
20	14.62	异戊酸异戊酯	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>			0.28				0.14
21	14.83	2,5-二甲基苯甲醚	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O		0.20	0.28				0.04
22	15.06	3,4,4-三甲基-2-环戊烯-1-酮	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> O		0.24	0.05				0.07

续表 2

峰号	保留时间 /min	化合物名称	分子式	相对含量 / %							
				样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	
23	15.34	异硫氰酸乙酯	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NS		0.28	0.18					
24	15.52	别罗勒烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>								0.64
25	15.88	3-乙基-2-戊酮	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O		0.20	0.61					
26	16.38	2'-羟基-4',5'-二甲基苯乙酮	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>		0.08	0.13					
27	16.64	6-丁基-1- $\beta$ -环庚二稀	C <sub>11</sub> H <sub>18</sub>	0.34	1.75	1.81	0.75	0.12	4.09	0.99	
28	17.04	2-乙酰基-5-甲基硫代苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> OS		0.26	11.50					
29	17.37	4-萜品醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.42	3.21	5.05	0.08	0.05	0.23	0.1	
30	17.58	$\alpha$ - $\alpha$ -4-三甲苯甲醇	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	0.08	0.17	0.42	0.03		0.04	0.32	
31	17.81	$\alpha$ -松油醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.23	1.76	0.33	0.98	0.59	1.41	0.25	
32	18.27	2- $\beta$ -二甲基苯甲醚	C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> O			0.44					
33	18.88	乙酸小茴香酯	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>				0.04	0.04	0.10		
34	20.8	水芹醛	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.07			0.08	0.03	0.10	0.62	
35	20.89	4'-羟基-2'-甲基苯乙酮	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>		1.04	2.42					
36	22.04	间甲氧基苯乙酮	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	1.41	2.05	2.26	1.13	0.72	1.73	1.63	
37	23.04	胡椒酮	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O			0.22				0.05	
38	23.25	2-萜烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>		0.38	0.09					
39	23.26	乙酸松油酯	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>				3.87	3.59	5.21		
40	23.48	苯戊酮	C <sub>11</sub> H <sub>14</sub> O	1.15	0.21				0.03	0.09	
41	24.44	乙烯基环己烷	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub>	0.27	0.46						
42	24.52	6-十一烷醇	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub> O			0.31				0.02	
43	24.96	甲基丁香酚	C <sub>11</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	0.05	0.14	0.10	0.18	0.13	0.11	0.11	
44	25.75	$\beta$ -石竹烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.20	0.04					
45	26.56	环己基乙烷	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	0.05		0.48				0.12	
46	26.65	$\beta$ -法尼烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.18	0.22			0.03		
47	27.15	月桂硫醇	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub> S		0.38						
48	27.46	$\alpha$ -柏木烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.07	0.12				0.03	0.21	
49	27.85	$\alpha$ -芥子烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.17	0.38						
50	2.90	异丁香酚甲醚	C <sub>11</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>							0.39	
51	28.11	香树烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>			0.27					
52	28.14	榄香烯	C <sub>15</sub> H <sub>28</sub>						0.37	0.23	
53	28.25	$\alpha$ -法尼烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.22	0.23	0.03	0.04	0.07		
54	28.34	$\beta$ -甜没药烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.14	0.11					
55	28.44	花侧柏烯	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub>			0.23			0.05	0.12	
56	28.84	肉豆蔻醚	C <sub>11</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>		5.09	0.65	71.09	83.74	40.67	0.44	
57	28.88	$\delta$ -葑烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.27	0.30				0.09	
58	29.22	长叶蒎烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>			0.11				0.05	
59	29.34	$\alpha$ -石竹烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>			0.45					
60	29.67	$\alpha$ -律草烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>			0.87					
61	29.76	榄香素	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>		0.11		1.41	0.84	0.37	0.06	
62	30.59	(+)-匙叶桉油烯醇	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	0.27	0.12	0.45	0.29	0.15	0.93	1.19	
63	30.87	白菖烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>		0.25						
64	30.89	2-乙酰基-5-甲基硫代苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> OS			0.53					
65	31.14	乙酸月桂酯	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>		0.33						
66	31.71	水合桉烯	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O		0.51						
67	31.91	$\beta$ -石竹烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>			0.41					
68	32.21	间硝基苯酚	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>3</sub>		0.30	1.05	0.18		0.56	0.17	
69	32.64	对乙基苯乙酮	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>				0.31	0.02	0.07	0.30	
70	32.64	吡啶乙酸酯	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	9.39	6.10	5.30					

续表 2

峰号	保留时间 /min	化合物名称	分子式	相对含量 / %							
				样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	
71	32.78	$\beta$ -金合欢烯	$C_{15}H_{24}$		0.46						
72	33.25	3-正丁烯基苯酚	$C_{12}H_{12}O_2$	6.38	1.2	0.41	0.45	0.13	0.43	2.77	
73	33.46	乙酰苯肼	$C_8H_{10}N_2$	4.96	1.23						
74	33.52	$\alpha$ -红没药醇	$C_{15}H_{26}O$		0.79	0.87					
75	33.62	2-乙酰吡咯	$C_6H_7NO$		0.44	0.34					
76	33.79	( $\pm$ )-dictyopterene A	$C_{11}H_{18}$	0.07	0.33					1.63	
77	33.90	2-(2-propenyl)-furan			0.05	0.52	0.10		0.25		
78	34.80	4-N-庚基苯酚	$C_{13}H_{20}O$	18.02	17.01	26.95	7.53		20.61		
79	34.81	2-氨基-4-甲基吡啶	$C_6H_8N_2$	4.64	3.87					3.30	
80	35.07	藁本内酯	$C_{12}H_{14}O_2$		0.12	1.04	4.08	1.99	4.11		
81	35.10	丁基苯酚	$C_{12}H_{14}O_2$	42.27	15.63					23.03	
82	3.67	未检出		1.21	1.10		0.18		0.14	0.53	
		识别成分数		32	63	59	34	28	41	48	
		识别成分含量 / %		93.00	91.85	86.73	98.44	98.93	97.3	93.92	
		共有成分含量 / %		10.18	28.15	19.44	8.33	7.03	21.11	51.37	

由表 2 可知,从 7 个藁本样品中鉴定出的 14 个共有成分,分别为  $\alpha$ -蒎烯、 $\beta$ -蒎烯、月桂烯、辛醛、 $\beta$ -水芹烯、 $\gamma$ -松油烯、蒎品油烯、6-丁基-1,4-环庚二烯、4-蒎品醇、 $\alpha$ -松油醇、间甲氧基苯乙酮、甲基丁香酚、(+)-匙叶桉油烯醇、3-正丁烯基苯,它们在不同样品中含量相差较大,最低为 7.03%,最高为 51.37%。在藁本及辽藁本中, $\alpha$ -蒎烯、蒎品油烯、3-正丁烯基苯酚、丁基苯酚等成分含量较高,而代用品新疆藁本主要含有肉豆蔻醚、乙酸松油酯、榄香素、藁本内酯等成分,其中肉豆蔻醚含量可高达 83.7%。

藁本 1,2,3 号 3 个样品均产于四川,分别鉴别出 32,63,59 个成分,3 者有 21 个共有成分,分别占

总挥发油的 38.07%,52.04%,53.76%,其中样品 2,3 有 47 个共有成分,2 者成分相似性较大。样品 1 与样品 2、样品 3 在共有成分及其含量上有较大差别。

新疆藁本 4,5,6 号 3 个样品分别鉴定出 34,28,41 个成分。其中共有成分 27 个,分别占总挥发油的 90.36%,98.91%,75.01%,各样品成分种类一致性较大,但含量有差别。

3.2 离体血管舒张作用 以  $KCl(45 \text{ mmol} \cdot L^{-1})$  为预收缩药,各样品挥发油对大鼠胸主动脉环均有不同程度的舒张作用,对离体血管环舒张作用的量-效曲线趋势较为一致,呈非线性关系。结果如表 3,图 2 所示。

表 3 不同样品藁本挥发油的舒张血管作用( $\bar{x} \pm s, n=4$ )

质量浓度 / $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$	舒张率 / %						
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
0.45	3.3 $\pm$ 2.7	6.7 $\pm$ 1.4	1.9 $\pm$ 1.8	4.5 $\pm$ 1.4	3.8 $\pm$ 1.6	3.2 $\pm$ 2.3	4.2 $\pm$ 0.9
1.36	7.9 $\pm$ 4.3	18.0 $\pm$ 2.5	6.5 $\pm$ 3.9	10.8 $\pm$ 2.6	10.8 $\pm$ 3.9	8.2 $\pm$ 3.2	11.4 $\pm$ 1.6
4.07	13.3 $\pm$ 5.1	29.2 $\pm$ 3.0	12.7 $\pm$ 5.9	15.3 $\pm$ 4.0	20.6 $\pm$ 6.8	14.7 $\pm$ 4.8	16.6 $\pm$ 4.2
12.20	20.8 $\pm$ 7.1	40.8 $\pm$ 3.8	17.9 $\pm$ 7.7	20.5 $\pm$ 4.5	29.1 $\pm$ 4.4	22.3 $\pm$ 5.7	23.3 $\pm$ 1.7
36.70	31.4 $\pm$ 15.0	53.2 $\pm$ 4.1	24.6 $\pm$ 10.0	26.8 $\pm$ 5.3	38.1 $\pm$ 4.7	29.1 $\pm$ 4.4	29.6 $\pm$ 2.0
110.00	37.5 $\pm$ 14.1	71.0 $\pm$ 5.1	36.1 $\pm$ 14.7	34.0 $\pm$ 6.4	49.4 $\pm$ 4.9	39.5 $\pm$ 4.1	37.4 $\pm$ 2.3
330.00	56.0 $\pm$ 16.0	91.4 $\pm$ 2.7	59.0 $\pm$ 18.5	46.4 $\pm$ 6.2	62.9 $\pm$ 5.0	52.2 $\pm$ 4.4	52.9 $\pm$ 3.0
990.00	76.7 $\pm$ 14.8	99.6 $\pm$ 0.7	88.5 $\pm$ 7.9	80.3 $\pm$ 7.3	92.6 $\pm$ 3.6	78.9 $\pm$ 3.4	80.8 $\pm$ 2.7
ED <sub>50</sub>	258.6	30.4	243.5	400.1	119.8	291.9	288.8

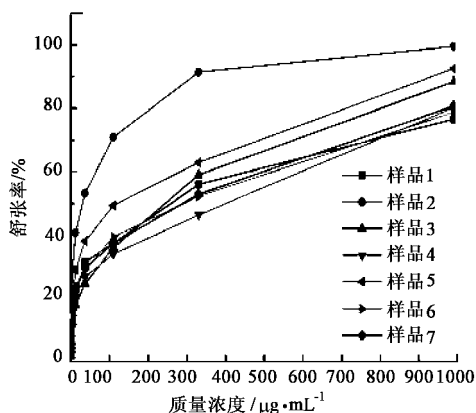


图 1 不同样品藁本挥发油对离体血管舒张作用的量-效曲线

由以上图表可知,所有样品中挥发油对大鼠胸主动脉环均有不同程度的舒张作用,且随着剂量的增加,活性增强,呈非线性关系;由于不同样品藁本挥发油的成分组成不尽一致,因此显示了不同强度的舒张血管活性作用,如样品 1 和样品 2 在  $110.00 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  和  $330.00 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  2 个质量浓度的舒张率分别为:37.5%、71.0% 和 56.0%、91.4%,差异较明显。半数有效量 ( $\text{ED}_{50}$ ) 范围  $30.4 \sim 400.1 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ,其中样品 2 的舒张血管活性最强,在  $990.00 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  时舒张率能达到 99.6%,其  $\text{ED}_{50}$  也最小 ( $30.4 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )。

从成分与活性两者之间的相关性来看,未见样品中共有成分含量与舒张血管活性之间的直接关联性,共有成分含量最高的样品 7 号表现的活性不是最强,说明除了共有成分发挥舒张血管活性作用,还有其他成分参与发挥作用;同样,未见样品中某一成分含量与舒张血管活性相关联,说明中药的药理作用是多成分的协同作用。而且同一个品种不同样品化学成分有较大差异,药理作用也表现较大差异,如藁本中的 3 个样品,  $\text{ED}_{50}$  差异比较大,样品 2 为  $30.4 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ,样品 1 为  $258.6 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 。总之,不同样品藁本挥发油在化学成分种类及含量上有较大差别;对离体血管均有舒张作用,其作用强度不尽相同。

#### 4 讨论

由实验结果可知,藁本挥发油成分一致性很高,含量有差别时,其药理活性也有较大变化。如样品 3 号识别出 59 个成分,5 号只识别出了 28 个成分,但 5 号却显示了较 3 号强的扩血管活性 ( $\text{ED}_{50}$  分别

为  $119.8 \sim 243.5 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ );而成分相似性很高的 1, 2 号样品及 4、5 号样品由于含量不同其药理作用显示了巨大的差别,药材中有效成分的组成及比例很大程度上决定药效强弱。

本实验研究显示,多种有效成分只有在一个恰当的比例范围内才能发挥出最佳药效,对于药材的质量控制,以单成分为质控指标显然不能完全反映其内在质量,以多种药效成分为指标的质控模式已经引起广泛重视,并日渐应用于中药药材、提取物、制剂的质量控制中,进一步提高了中药的质控标准,但其中也存在许多不确定性。基于“组效关系”的中药质量评价策略是本课题组探索的一种模式,可实现化学成分与药效活性的关联,对药材质量的控制由单纯的化学成分转向与药效的结合,符合中医药特征,能更好的指导临床用药<sup>[8]</sup>,本文对此做了初步探索。如何全面有效的控制中药质量,真正达到成分和药效的稳定可靠,最终实现中药质量的稳定可控,则需要更深入的研究。

#### [参考文献]

- [1] 中国药典.一部[S].北京:中国医药科技出版社,2010:357.
- [2] 中华本草编委会.中华本草.第15卷[M].上海:上海科学技术出版社,1999:934.
- [3] Ko W C, Liao C C, Shih C H, et al. Relaxant effects of butylidenephthalide in isolated dog blood vessels [J]. *Planta Med*, 2002, 68 (1): 1004.
- [4] 沈雅琴,陈光娟,马树德.藁本中性油的镇静、镇痛、解热和抗炎作用[J].*中西医结合杂志*, 1987, 7 (12): 738.
- [5] Zheng G, Zhang D. Involvement of bioantioxidants in thrombosis in mice [J]. *Carcinogenesis*, 1992, 13 (10): 19212.
- [6] 汤臣康,许青媛.藁本中性油对耐缺氧的影响[J].*中国中药杂志*, 1992, 17 (12): 745.
- [7] 陈光娟,沈雅琴,马树德.藁本中性油的药理研究Ⅱ对肠和子宫平滑肌的抑制作用[J].*中药通报*, 1987, 12 (4): 240.
- [8] 刘畅,吴宏伟,唐仕欢,等.基于组效关系的中药质量评价策略[J].*中国中医药信息杂志*, 2009, 16 (10): 4.

[责任编辑 何伟]