

文章编号: 1674-8085 (2023) 01-0040-06

# 观音座莲的抗炎止血活性及其化学成分研究

曾军锋<sup>1</sup>, 李庆耀<sup>2</sup>, \*褚洪标<sup>2</sup>, \*梁兆昌<sup>2</sup>

(1. 江西普正制药股份有限公司, 江西, 吉安 343100; 2. 井冈山大学医学部, 江西, 吉安 343009)

**摘要:** 探讨观音座莲的抗炎、止血作用及其化学成分。利用二甲苯致小鼠耳肿胀、蛋清致小鼠足趾肿胀模型, 观察观音座莲提取物的抗炎作用; 采用小鼠断尾止血及玻片法观察观音座莲提取物对小鼠出血时间、血液出现血丝时间的影响; 利用化学及波谱方法明确其化学成分。结果显示: 观音座莲提取物可显著抑制二甲苯引起小鼠耳肿胀和蛋清致小鼠足趾肿胀, 明显缩短小鼠断尾出血时间和血液出现血丝时间, 从其提取物中得到芹菜素、木犀草素两种黄酮类化合物和 $\beta$ -谷甾醇一种甾体成分。观音座莲具有较好的抗炎、止血作用, 化学成分主要包括黄酮类及甾体类等。

**关键词:** 观音座莲; 提取物; 抗炎; 止血; 化学成分

中图分类号: Q657.7\*2

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8085.2023.01.007

## ANTI-INFLAMMATORY AND HEMOSTATIC ACTIVITIES AND CHEMICAL CONSTITUENTS OF *ANGIOPTERIS FOKIENSIS*

ZENG Jun-feng<sup>1</sup>, LI Qing-yao<sup>2</sup>, \*CHU Hong-biao<sup>2</sup>, \*LIANG Zhao-chang<sup>2</sup>

(1. Jiangxi Puzheng Pharmaceutical Co., Ltd., Ji'an, Jiangxi 343100, China;

2. School of Medicine, Jinggangshan University, Ji'an, Jiangxi 343009, China)

**Abstract:** To approach the anti-inflammatory, hemostasis effects of the extracts and the chemical constituents of *Angiopteris fokiensis*. The anti-inflammatory effects were observed on the models of xylene-induced ears swelling and albumin induced mouse paw edema. The effects of extract against clotting and bleeding of the mice were observed with the slide method and severed tail. Various chromatographic volumes were used to separate and purify the constituents. The extracts of *A. fokiensis* could obviously inhibit ears and foote swelling and decrease the bleeding time of the mice with the severed tail and clotting time. Three compounds apigenin, luteolin,  $\beta$ -sitosterol were obtained. The extracts of *A. fokiensis* have better anti-inflammatory, hemostasis effects. The main compounds cover *flavonoids*, *steroids*.

**Key words:** *Angiopteris fokiensis*; extracts; anti-inflammatory; hemostasis; chemical constituents

观音座莲 (*Angiopteris fokiensis*) 系观音座莲科观音座莲属植物, 是非常美丽的大型观赏蕨类<sup>[1]</sup>。观音座莲目包括 3 个科, 即观音座莲科, 合囊蕨科和天星蕨科<sup>[2]</sup>, 观音座莲科在中国由 2 个属组成, 即观音座莲属和原始观音座莲属。

观音座莲有食用和药疗的功效, 其硕大肉质的根状茎, 呈褐色, 土名叫山猪肝, 含有大量淀粉, 可以直接食用或提取淀粉。观音座莲别名马蹄风, 通常以根茎入药, 主要分布于我国广东、广西、贵州、福建等地, 具有清热解毒、利湿、

收稿日期: 2022-04-20; 修改日期: 2022-05-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(31260084); 江西省自然科学基金项目(20212BAB206019)

作者简介: 曾军锋(1985-), 男, 江西吉安人, 工程师, 主要从事质量控制研究(E-mail: 329687394@qq.com);

\*褚洪标(1969-), 男, 河南商丘人, 副教授, 博士, 主要从事天然药物化学研究(E-mail: hongbiaochu@163.com);

\*梁兆昌(1963-), 男, 江西吉安人, 教授, 主要从事生药学研究(E-mail: liang6312@126.com).

止痛、凉血止血等功效;主治肠炎、痢疾、胃痛、胃十二指肠溃疡、肺结核咯血、肾炎水肿、功能性子宫出血、风湿性关节炎、淋巴结核、淋巴结炎、跌打损伤、痈疮肿毒、枪炮伤、毒蛇毒虫咬伤等<sup>[3-4]</sup>。观音座莲对治疗冠心病有效率达86.9%,心电图有效率为43.4%,短期治疗心电图改善率比毛冬青、丹参高<sup>[5]</sup>。观音座莲含有有机酸、黄酮、甾体、内酯、多糖和变型二肽等多样成分类型<sup>[6-7]</sup>。对于观音座莲的药理活性及化学成分,国内外缺乏详细的报道。观音座莲成分不明,致使无法明确其药效物质基础,不能对其进行深入开发,尤其是与观音座莲临床应用相关的抗炎、止血活性缺乏有效的现代药理学数据支撑,其抗炎、止血活性物质基础有待系统阐明。

通过对不同浓度的观音座莲提取物的抗炎、止血作用进行研究,利用二甲苯致小鼠耳肿胀、蛋清致小鼠足趾肿胀模型探究其抗炎作用,采用玻片法及小鼠断尾观察观音座莲提取物对小鼠凝血、出血时间的影响,利用化学及波谱方法明确其化学成分,为最大可能的开发观音座莲提供可靠的实验依据。

## 1 仪器与材料

### 1.1 仪器

R210 旋转蒸发仪(BUCHI), AS 60/C/2 电子天平(RADWAG), 质谱(EI-MS, FAB-MS)用 VG Autospec-3000 型质谱仪测定,其中 EI-MS 在 70eV 下测定;核磁共振谱用 DRX-500 超导核磁共振仪测定, TMS 为内标;薄层层析板和柱色谱硅胶由青岛海洋化工厂生产; Sephadex LH-20 为 Pharmacia 公司生产;反相填充材料 Lichroprep RP-18 gel (40-63 $\mu$ m) 为德国默克公司生产; 1260 安捷伦高效液相色谱仪(安捷伦科技有限公司); 1260 荧光检测器(安捷伦科技有限公司); SL-250 超声波清洗机(上海生析超声仪器有限公司)。各种试剂为分析纯。

### 1.2 试药

观音座莲样品于 2020 年 10 月采集于江西省武功山,由井冈山大学医学部梁生林教授鉴定为观音座莲(*Angiopteris fokiensis*)。动物为昆明种小鼠,体重 18~22 g,雌雄兼有,由湖南斯莱克景达实验动物有限公司提供,生产许可证号:SCXK[湘]2016-0003。

## 2 方法

### 2.1 观音座莲提取液的制备

取 100 g 已干燥至恒重的观音座莲,剪碎,加入蒸馏水浸泡 30 min,加 10 倍量蒸馏水(第一次多加 2 倍量)用文火煎煮 3 次,每次 30 min,合并 3 次煎出液,静置去渣,加热浓缩至 100 mL,浓度为 1 g/mL,即为高浓度观音座莲提取物,取 50 mL 为高剂量组(1 g/mL),取 25 mL 加蒸馏水稀释至 50 mL 为中剂量组(0.5 g/mL),取 12.5 mL 加蒸馏水稀释至 50 mL 为低剂量组(0.25 g/mL)。

### 2.2 观音座莲提取液的抗炎模型建立

#### 2.2.1 二甲苯致小鼠耳肿胀

取小鼠 60 只,称重,按体重随机分为 5 组。第 1 组小鼠每天 1 次灌胃蒸馏水为对照组,第 2 组为阿司匹林阳性对照组,第 3、4、5 组小鼠每天 1 次分别灌胃高剂量、中剂量、低剂量观音座莲水提取物,每组 12 只,每只小鼠灌胃量均为 0.1 mL/10g,连续灌胃 4 d。第 4 d 给药后 1.5 h,将 20  $\mu$ L 二甲苯均匀涂抹于各组小鼠右耳廓两面致炎,以左耳作对照。30 min 后脱颈椎处死小鼠,用直径 8 mm 打孔器分别在左右耳对称部位打下圆形耳片,精密称重,计算肿胀度和肿胀抑制率。小鼠肿胀度以每只小鼠左右耳重量之差的平均值来表示<sup>[8]</sup>。

$$\text{肿胀抑制率(\%)} = \frac{\text{对照组肿胀度} - \text{给药组肿胀度}}{\text{对照组肿胀度}} \times 100\%$$

#### 2.2.2 蛋清致小鼠足趾肿胀

取小鼠 60 只,称重,按体重随机分为 5 组。第 1 组小鼠每天 1 次灌胃蒸馏水为对照组,第 2 组

为阿司匹林阳性对照组,第3、4、5组小鼠每天1次分别灌胃高剂量、中剂量、低剂量观音座莲水提物,每组12只,每次灌胃量均为0.1mL/10g,连续给药3d,试验前将小鼠左后肢用手固定,用记号笔在小鼠左后肢踝关节周围做一标记,用玻璃容器法测定每鼠左后肢正常足跖容积。将小鼠左后肢浸入容器,使标记与液面重叠,多余液体自侧管溢出。取出小鼠后肢,可见玻璃容器中液面下降,其下降容积即为足跖容积。测量正常足跖容积后再灌药,第3d给药后60min,分别在每只小鼠左后肢足掌心向踝关节方向进针,皮下注射致炎剂100%蛋清0.05mL/只。每隔1h均按上法,各测一次足跖容积,连续6次,记录结果,并分别按下式计算肿胀率(%)和抑制率(%)<sup>[9]</sup>。

$$\text{肿胀率}(\%) = \frac{\text{致炎后足跖容积} - \text{致炎前足跖容积}}{\text{致炎前足跖容积}} \times 100\%$$

$$\text{抑制率}(\%) = \frac{\text{对照组平均肿胀率} - \text{给药组平均肿胀率}}{\text{对照组平均肿胀率}} \times 100\%$$

### 2.3 观音座莲提取液的止血和凝血模型建立

#### 2.3.1 观音座莲提取液对小鼠断尾出血时间的影响

取健康小鼠60只,雌雄并用,随机分为5组:空白对照组(给予等容量的蒸馏水);肾上腺色胺组:0.0072g/kg;观音座莲水提物分高、中、低3个剂量组,灌胃给药,连续给药3天,于最后1次给药后30min,分别以利剪将小鼠尾尖0.5cm处横断,待血液自然流出后计时,每隔15s用滤纸吸去血滴1次,直至血液自然停止,秒表记录并计算小鼠断尾出血时间,并比较(t检验)。

#### 2.3.2 观音座莲提取液对小鼠凝血时间的影响

实验采用玻片法,取健康小鼠60只,雌雄并用,随机分成5组,组别和各组给药剂量同前。连续灌胃给药3d,与最后1次给药后30min用眼科弯镊迅速摘去一侧眼球,于载玻片两端各滴1滴血,血滴直径约5mm,秒表计时,每隔30s用清洁大头针自血液边缘向里轻轻挑动1次,观察

有无血丝挑起,从采血开始至挑起血丝时间即为凝血时间,另1滴血供复检用,记录血液出现血丝时间并比较(t检验)。

### 2.4 观音座莲提取液化学成分分离

利用各种化学及色谱分离方法,对福建观音座莲(3kg)进行活性成分的分离、纯化及结构解析。(1)粗提:将根状茎粉碎,用95%的乙醇浸泡3次,每次7d,浸取液减压浓缩,得浸膏(498g)。然后把浸膏溶于热水,滤去水不溶物,滤液用石油醚(60~90℃)去脂,接着分别用乙酸乙酯、正丁醇萃取,减压浓缩,分别得乙酸乙酯部位(78g)、正丁醇部位(95g)。(2)化合物的分离及纯化:乙酸乙酯萃取部位采用常压硅胶柱层析,二氯甲烷和甲醇(100:1至30:1)梯度洗脱,继续用凝胶柱层析进行纯化,最后利用高效液相(HPLC)方法分离得到活性化合物单体1(26mg)和2(46mg)(甲醇:水=78:22),单体3(33mg)(甲醇:水=75:25)。(3)化合物的结构解析:利用紫外、红外、质谱、核磁共振等波谱技术并结合化学方法解析活性化合物1、2和3的结构。

## 3 结果

### 3.1 观音座莲提取液的抗炎作用

#### 3.1.1 二甲苯致小鼠耳肿胀

比较观音座莲提取物组与蒸馏水组、蒸馏水组与阿司匹林对照组,组间差异比较采用t检验, $P < 0.05$ 表示差异有显著性, $P < 0.01$ 为有极显著性差异。

$$\text{肿胀抑制率}(\%) = (\text{对照组肿胀度} - \text{给药组肿胀度}) / \text{对照组肿胀度} \times 100\%$$

由表1可知,观音座莲提取物高中低剂量组均明显抑制小鼠耳肿胀,与蒸馏水对照组相比肿胀度小,高剂量组差异显著( $P < 0.01$ )。表明观音座莲水提取物具有显著的抑制炎症反应的作用。

表 1 观音座莲提取物对小鼠耳肿胀度的影响( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=12$ )Table 1 Effects of the extract of *Angiopteris fokiensis* on ear edemas induced by xylene in mice

组别	剂量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	耳肿胀度/mg	肿胀抑制率/%
蒸馏水对照组	—	196.75 $\pm$ 45.53	—
阿司匹林组	0.264	133.20 $\pm$ 62.49 <sup>a</sup>	32.29
观音座莲提取物高剂量组	10	102.75 $\pm$ 68.11 <sup>a</sup>	47.78
观音座莲提取物中剂量组	5	158.00 $\pm$ 38.42 <sup>b</sup>	19.70
观音座莲提取物低剂量组	2.5	177.33 $\pm$ 72.58	10.90

注:与蒸馏水对照组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$

表 2 观音座莲水提物对小鼠足跖法致炎的抗炎作用( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=12$ )Table 2 Effects of the extract of *Angiopteris fokiensis* on paw edemas induced by albumin in mice

组别	剂量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	致炎前右足跖容积(mL)	给药后 1h 左足跖注射 10% 蛋清 0.05mL 致炎后足跖肿胀度 (mL)			
			1h	2h	4h	6h
蒸馏水对照组	—	0.184 $\pm$ 0.013	0.070 $\pm$ 0.022	0.080 $\pm$ 0.027	0.060 $\pm$ 0.026	0.049 $\pm$ 0.025
阿司匹林组	0.264	0.192 $\pm$ 0.018	0.039 $\pm$ 0.026 <sup>a</sup>	0.051 $\pm$ 0.026 <sup>a</sup>	0.036 $\pm$ 0.023 <sup>b</sup>	0.032 $\pm$ 0.028
高剂量组	10	0.193 $\pm$ 0.016	0.040 $\pm$ 0.020 <sup>a</sup>	0.036 $\pm$ 0.023 <sup>a</sup>	0.030 $\pm$ 0.025 <sup>a</sup>	0.023 $\pm$ 0.019 <sup>a</sup>
中剂量组	5	0.191 $\pm$ 0.017	0.050 $\pm$ 0.020 <sup>b</sup>	0.059 $\pm$ 0.027 <sup>b</sup>	0.044 $\pm$ 0.019	0.038 $\pm$ 0.018
低剂量组	2.5	0.188 $\pm$ 0.021	0.073 $\pm$ 0.028	0.050 $\pm$ 0.023 <sup>a</sup>	0.049 $\pm$ 0.022	0.023 $\pm$ 0.019 <sup>b</sup>

注:与蒸馏水对照组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$

### 3.2 观音座莲提取液的止血和凝血作用

小鼠断尾出血实验表明,与蒸馏水空白组比较,观音座莲提取物高剂量组和中剂量组可明显缩短小鼠断尾出血时间( $P < 0.01$ ),但各剂量组的出血时间与肾上腺素组无显著差异( $P > 0.05$ )。玻片法凝血实验显示,观音座莲提取物中剂量组和低剂量组能明显缩短小鼠血液出现血丝时间( $P < 0.01$ ),且这些作用不依赖于剂量,各剂量组的血液出现血丝时间与肾上腺素组无明显差别( $P > 0.05$ )。实验数据见表 3。

表 3 小鼠断尾出血时间和凝血时间的比较( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=12$ )

Table 3 The effects of extract on clotting and bleeding time of mice were observed with slide method and severed tail

组别	剂量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	断尾出血时间/s	血液出现血丝时间/s
蒸馏水空白组	—	404.75 $\pm$ 121.31	191.00 $\pm$ 90.87
肾上腺素组	0.0072	175.67 $\pm$ 134.61 <sup>a</sup>	79.50 $\pm$ 46.16 <sup>a</sup>
观音座莲高剂量组	10	188.25 $\pm$ 123.01 <sup>ac</sup>	90.42 $\pm$ 58.76 <sup>ac</sup>
观音座莲中剂量组	5	169.75 $\pm$ 186.32 <sup>ac</sup>	60.17 $\pm$ 28.79 <sup>ac</sup>
观音座莲低剂量组	2.5	226.58 $\pm$ 252.12 <sup>bc</sup>	61.67 $\pm$ 35.18 <sup>ac</sup>

注:与空白组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与肾上腺素组比较, <sup>c</sup> $P > 0.05$

### 3.3 观音座莲提取物的化学成分

化合物 1:为黄色粉末状固体。EI-MS 显示其

### 3.1.2 蛋清致小鼠足趾肿胀

肿胀度 (mL) = 肿胀后各时间点足容积 (mL) - 肿胀前足趾容积 (mL)

实验表明:观音座莲水提取物中不同浓度与蒸馏水对照组比较,高剂量组能显著减轻蛋清致炎小鼠的足趾肿胀度( $P < 0.01$ ),中、低剂量也能减轻蛋清致炎小鼠足趾肿胀( $P < 0.05$ )。观音座莲提取物对蛋清致小鼠足趾肿胀有明显抗炎作用。

分子离子峰为  $m/z$ : 270  $[\text{M}]^+$ ,从  $^1\text{H}$ -,  $^{13}\text{C}$ -NMR 以及 DEPT 谱可得化合物的分子式为  $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_5$ 。 $^{13}\text{C}$ -NMR 谱显示只有十五个碳,提示为黄酮类化合物。与已知化合物芹菜素(apigenin)的文献值对照<sup>[10]</sup>,其  $^1\text{H}$ -,  $^{13}\text{C}$ -NMR 数据一致,化合物鉴定为芹菜素(图 1)。

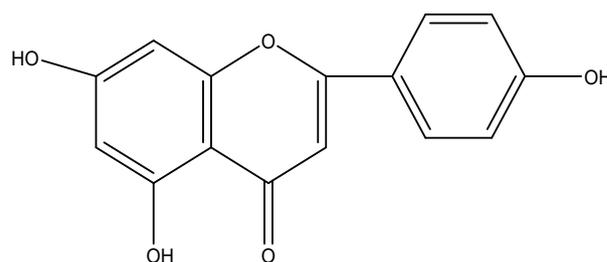


图 1 化合物 1 (芹菜素) 的化学结构式

Fig. 1 The structure of apigenin from *Angiopteris fokiensis*

化合物 1 (apigenin) 的波谱数据:  $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_5$ ,  $^1\text{H}$ -NMR (500MHz,  $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta\text{H}$ : 6.18 (1H, d,  $J = 1.8\text{Hz}$ , H-6), 6.47 (1H, d,  $J = 1.8\text{Hz}$ , H-8), 6.76 (1H, s, H-3), 6.91 (2H, d,  $J = 8.8\text{Hz}$ , H-3', 5'), 7.91 (2H, d,  $J = 8.8\text{Hz}$ , H-2', 6'), 12.94 (1H, s, 5-OH).  $^{13}\text{C}$ -NMR (125MHz,  $\text{DMSO}-d_6$ )  $\delta\text{C}$ : 164.2 (C-2), 102.8 (C-3), 181.7 (C-4), 161.4 (C-5), 98.8 (C-6), 163.7 (C-7), 93.9 (C-8), 157.3 (C-9), 103.6 (C-10), 121.1 (C-1'), 128.4 (C-2', 6'), 115.9 (C-3', 5'), 161.1 (C-4'). EI-MS  $m/z$

(%): 270[M]+(100).

化合物 2: 为黄色粉末状固体。EI-MS 显示其分子离子峰为  $m/z$ : 286[M]<sup>+</sup>, 从 <sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C-NMR 以及 DEPT 谱可得化合物的分子式为 C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>6</sub>。 <sup>13</sup>C-NMR 谱显示只有十五个碳, 提示为黄酮类化合物。与已知化合物木犀草素 (luteolin) 的文献值对照<sup>[1]</sup>, 其 <sup>1</sup>H- 和 <sup>13</sup>C-NMR 数据一致, 化合物 2 鉴定为木犀草素 (图 2)。

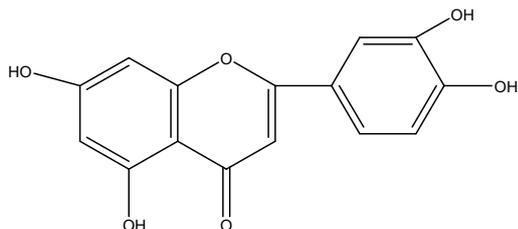


图 2 化合物 2 (木犀草素) 的化学结构式

Fig. 2 The structure of luteolin from *Angiopteris fokiensis*

化合物 2 (luteolin) 的波谱数据: C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>6</sub>, <sup>1</sup>H-NMR (500MHz, C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N)  $\delta$ <sub>H</sub>: 6.72 (1H, br s, H-6), 6.72 (1H, br s, H-8), 6.92 (1H, br s, H-3), 7.28 (1H, d, J = 8.3Hz, H-5'), 7.53 (1H, d, J = 8.3Hz, H-6'), 7.90 (1H, br s, H-2'). <sup>13</sup>C-NMR (125MHz, C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N)  $\delta$ <sub>C</sub>: 165.0 (C-2), 104.1 (C-3), 182.9 (C-4), 163.3 (C-5), 100.0 (C-6), 165.9 (C-7), 94.9 (C-8), 158.6 (C-9), 105.1 (C-10), 123.0 (C-1'), 114.7 (C-2'), 147.9 (C-3'), 151.8 (C-4'), 117.0 (C-5'), 119.7 (C-6'). EI-MS  $m/z$  (%): 286[M]+(100).

化合物 3 为白色针状晶体 (石油醚), 5% 的硫酸乙醇液显色为紫红色。 <sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C-NMR 数据及 TLC 行为与  $\beta$ -谷甾醇标准品一致, 由此可以确定该化合物为  $\beta$ -谷甾醇<sup>[12]</sup> (图 3)。

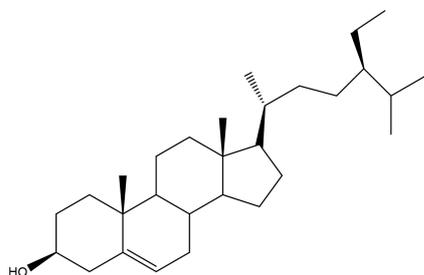


图 3 化合物 3 ( $\beta$ -谷甾醇) 的化学结构式

Fig. 3 The structure of  $\beta$ -sitosterol from *Angiopteris fokiensis*

化合物 3 ( $\beta$ -sitosterol) 的波谱数据: C<sub>29</sub>H<sub>50</sub>O, <sup>1</sup>H-NMR (500Hz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ <sub>H</sub>: 0.68 (3H, s, H-18), 0.82 (3H, d, J = 6.8Hz, H-27), 0.84 (3H, d, J = 6.8Hz, H-

26), 0.86 (3H, d, J = 7.6Hz, H-29), 0.92 (3H, d, J = 6.4Hz, H-21), 1.01 (3H, s, H-19), 3.52 (1H, m, H-3), 5.35 (1H, br s, H-6). <sup>13</sup>C-NMR (125Hz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$ <sub>C</sub>: 37.3 (C-1), 31.7 (C-2), 71.8 (C-3), 42.3 (C-4), 140.8 (C-5), 121.7 (C-6), 31.9 (C-7), 31.9 (C-8), 50.2 (C-9), 36.2 (C-10), 21.1 (C-11), 39.8 (C-12), 42.3 (C-13), 56.8 (C-14), 24.3 (C-15), 28.2 (C-16), 56.1 (C-17), 12.0 (C-18), 19.8 (C-19), 37.3 (C-20), 19.1 (C-21), 34.0 (C-22), 26.2 (C-23), 45.9 (C-24), 29.2 (C-25), 19.8 (C-26), 19.1 (C-27), 23.1 (C-28), 12.0 (C-29). EI-MS  $m/z$ : 415 [M+H]<sup>+</sup>.

## 4 讨论

炎症的临床特征为红、肿、热、痛, 它是致炎因子刺激具有血管系统的活体组织对局部损伤的反应<sup>[13]</sup>。在炎症早期, 血管受到刺激导致血管内皮间隙扩大和血管壁通透性增强, 白细胞和蛋白质等渗出到组织间隙从而造成组织肿胀, 因此, 肿胀是炎症早期的重要指标。炎症是机体对细菌、病毒、微生物等侵入物或损伤、过敏反应等事件产生的保护性反应, 但不被控制的、持续的炎症反应会对组织产生损害, 有的甚至可能导致功能丧失和死亡, 因此, 及时中止炎症过程对维持生命是至关重要的<sup>[14]</sup>。近年来, 中药抗炎作用已经受到广泛关注<sup>[15]</sup>, 观音座莲为民间常用中药, 本研究采用炎症肿胀模型观察了观音座莲提取物对二甲苯引起的小鼠耳肿胀的影响, 也对观音座莲影响蛋清致小鼠足趾肿胀进行了探讨, 在本实验剂量下, 观音座莲提取物能对炎症早期的组织肿胀有显著的抑制作用, 能抑制炎症早期的水肿和渗出, 显示了很好的抗炎作用。

出血时间和血液出现血丝时间均为研究止血药物的常用筛选指标。出血时间指在一定条件下血液从自然流出到自然停止所需时间, 反映血小板的数量、质量以及毛细血管的止血功能; 凝血是指血液离体后, 接触带阴电荷表面, XII 因子被激活后出现一系列凝血因子相继活化, 纤维蛋白原变成纤维蛋白而凝血过程, 其长短主要与各种

凝血因子含量和功能有关<sup>[16-17]</sup>。本实验结果表明,观音座莲水提取物能缩短小鼠断尾出血时间和血液出现血丝时间,表明观音座莲具有促止血、凝血作用。观音座莲也是广西常用瑶药之一,它是当地瑶民的常用药材<sup>[18]</sup>,名为麻蹄涯,通常以根茎入药,主要分布于广西的百色、金秀、恭城、马山等地,具有消炎止痛、利湿、凉血止血等功效,被广泛用于临床治疗子宫出血、跌打伤和风湿疼痛等症,本实验进行的抗炎、止血活性的研究,进一步证实了观音座莲的临床疗效。

观音座莲主要含有黄酮、甙体、肽类等,而这些成分具有主治心血管系统、抗肝脏毒、抗炎、雌性激素样、抗菌及抗病毒、泄下和解痉等药理作用<sup>[19-20]</sup>。木犀草素广泛分布于蔬菜、水果、花卉、香料和药用植物中,是植物应对紫外辐射、病虫害、真菌及细菌感染的重要反应物。木犀草素能有效调节糖脂代谢,预防心血管疾病,具有抗炎抗氧化、抗肿瘤等多种药理作用<sup>[21]</sup>。本研究从观音座莲分离得到的黄酮类成分木犀草素能够显著降低炎症细胞所产生的 TNF- $\alpha$ 及 IL-6,也能显著缩短凝血时间和凝血酶原、活化部分凝血活酶和凝血酶等<sup>[22]</sup>。 $\beta$ -谷甾醇是一种植物甾醇,不仅广泛存在于坚果、植物油、谷物中,也是多种中药植物的重要组成成分。 $\beta$ -谷甾醇在人体内发挥多种有益的作用,目前备受医药及食品领域研究人员的关注主要集中在 $\beta$ -谷甾醇对多种疾病的治疗功效及相关医药产品的研发等方面<sup>[23]</sup>。 $\beta$ -谷甾醇与阿司匹林联合使用比单独使用阿司匹林的抗炎效果更强。

由于黄酮、甙体等类化合物在植物中分布很广,甚至在人们日常生活中用到的粮食、蔬菜以及水果中也有相当大的含量。蕨类植物的许多种类是良好的中草药,具有重要的药用和经济价值。观音座莲作为蕨类植物的重要代表物之一,应在重视资源保护的基础上加以开发利用,本实验研究为蕨类药材的开发利用提供了理论依据。

## 参考文献:

- [1] 林绍生.亚热带植物通讯[J].亚热带植物通讯,1999,28(1): 26-19.
- [2] 秦仁昌.中国蕨类植物科属系统排列和历史来源[J].植物分类学报,1978,16: 1-19,16-37.
- [3] 中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].2版.北京:科学出版社,2006:57.
- [4] 曾汉元.福建观音座莲的根茎繁殖研究[J].湖南中医药导报,2002,8(10): 629-630.
- [5] 叶升儒.观音座莲生态条件及适应性情况的初步研究[J].温州师范学院学报:自然科学版,1994,3: 78-81.
- [6] 文晓琼,胡颖,曾晓君,等.福建观音座莲的化学成分研究[J].时珍国医国药,2012,23(1): 1-2.
- [7] 张赟,杨海船,李嘉,等.瑶药马蹄蕨中脂溶性成分的 GC-MS 分析[J].中国药房,2015,26(18): 2544-2546.
- [8] 陈奇.中药药理研究方法学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2006:346-368,437-438.
- [9] 陈奇.药理实验方剂学[M].北京:人民卫生出版社,1993: 765-770.
- [10] 梁龙,刘昌瑜,李光玉,等.丝瓜叶化学成分的研究[J].药学学报,1996,31: 122-125.
- [11] 沈进,梁健,彭树林,等.星状凤毛菊的化学成分研究[J].天然产物研究与开发,2004,16: 391-394.
- [12] 韦松,梁鸿,赵玉英.怀牛膝中化合物的分离鉴定[J].中国中药杂志,1997,22: 293-295.
- [13] 李兰芳,李存满,张勤增,等.苜蓿提取物抗炎镇痛作用的实验研究[J].河北医药,2010,32(7): 789-791.
- [14] 刘海燕,黄卓坚,夏星,等.白背叶根提取物的急性毒性及抗炎作用研究[J].广西中医药大学学报,2015,18(1):9-11.
- [15] 钟卫华,梁生林.大叶胡枝子根皮提取物抗炎镇痛作用研究[J].井冈山大学学报:自然科学版,2019,40(1): 82-87.
- [16] 郭静.白鲜皮提取物止血作用及其机理研究[D].成都:成都中医药大学,2006.
- [17] 黄艳,宁小清,原鲜玲,等.壮药白花九里明水煎液止血作用机制探讨[J].世界科学技术-中医药现代化,2013,15(7):1552-1556.
- [18] 戴斌.中国现代瑶药[M].南宁:广西科学技术出版社,2009:389-391.
- [19] 梁纪军,徐凯,李留法,等.裸花紫珠总黄酮的抗炎、止血作用研究[J].现代中西医结合杂志,2009,18(26):3161-3162.
- [20] 黄小流,刘元苹.不同地域马齿苋总黄酮测定及抗氧化活性比较研究[J].井冈山大学学报:自然科学版,2017,38(6): 105-109.
- [21] 韩宁馨,孙雅丽,盛帅,等.木犀草素对氧化应激和炎症的调控机制[J].动物营养学报,2022,34(5): 1-6.
- [22] 林珠灿.景天三七止血、抗炎物质基础与质量评价的研究[D].南京:南京中医药大学,2014.
- [23] 陈元莹,曾奥,罗振辉,等. $\beta$ -谷甾醇药理作用研究进展[J].广东药科大学学报,2021,37(1):148-153.