

金粟兰科药用植物的研究概况^{*}

★ 罗永明¹ 李创军² 黄璐琦³ (1 江西中医学院药理学系 南昌 330006; 2 中国医学科学院、中国协和医科大学药物研究所 北京 100050; 3 中国中医科学院中药研究所 北京 100700)

关键词: 药用植物; 金粟兰科; 综述

中图分类号: R 282.71 文献标识码: A

金粟兰科(Chloranthaceae)植物全世界有 5 属约 70 余种, 分布于热带和亚热带。我国有 3 属 16 种, 其中金粟兰属有 13 种和 5 个变种, 草珊瑚属有 2 种, 而香雪兰属仅 1 种^[1,2]。该科植物多分布于长江以南各省, 尤以西南地区最多。金粟兰科有 8 种植物可供药用, 药用历史悠久, 民间应用普遍, 在历代本草著作中都有记载。该科植物多数为叶对生,

往往四枚集于枝顶, 因而有“四大天王”、“四大金刚”、“四块瓦”、“四叶对”等名称。它们大多以全草入药, 具有祛风散寒, 舒筋强骨, 活血散瘀, 消肿止痛之功效, 通常用于治疗跌打损伤, 瘀血肿痛, 骨折, 风湿性关节炎等症, 被《中国药典》或地方中药材标准收载^[3], 该科药用植物情况如表 1 所示。

表 1 金粟兰科药用植物

名称	学名	别名	功效	历代本草文献
金粟兰	<i>Chloranthus spicatus</i> (Thunb.) Makino	珠兰、鱼子兰、鸡爪兰	治风湿疼痛, 跌打损伤、疔疮等症	《本草纲目拾遗》、《药性考》
子兰	<i>Chloranthus elatior</i> Link	真珠兰	治风湿, 损伤, 无名肿毒。	《本草纲目拾遗》
银线草	<i>Chloranthus japonicus</i> Sieb	鬼督邮、独摇草、四大天王	散寒, 祛风, 行瘀, 解毒。治风寒咳嗽, 妇女经闭, 风痒, 跌打损伤, 痈肿疮疖。	《本草经集注》、《唐本草》、《植物名实图考》
丝穗金粟兰	<i>Chloranthus fortunei</i> (A. Gray) Solms	水晶花、四对草、银线草	驱风理气, 活血散瘀。治风湿痹痛, 痢疾, 腹泻, 胃痛, 咳嗽, 干血癆, 跌打损伤, 疮疖肿毒。	《普济本事方》、《证类本草》、《植物名实图考》
全缘金粟兰	<i>Chloranthus holostegius</i> (Hand.-Mazz) Pei et Shan	四块瓦、四叶对、山晶花	解毒消肿, 活血散瘀。治风湿性关节炎, 菌痢。	《植物名实图考》
及己	<i>Chloranthus serratus</i> (Thunb.) Roem. et Schult.	獐耳细辛, 四叶细辛, 四大金刚, 牛细辛	活血化瘀。主治跌打损伤, 疮疥, 疔肿, 月经闭止。	《名医别录》、《证类本草》、《本草纲目》、《植物名实图考》
多穗金粟兰	<i>Chloranthus multistachys</i> Pei	四叶对、四块瓦	活血散瘀, 驱风解毒。治跌打骨折, 腰腿痛, 感冒, 白带, 疔肿, 皮肤瘙痒。	《植物名实图考》
宽叶金粟兰	<i>Chloranthus henryi</i> Hemsl	四块瓦、四大天王、四匹瓦、四儿风	祛风, 除湿, 活血, 散瘀。治风寒咳嗽, 风湿麻木, 疼痛, 月经不调, 跌打损伤。	《本草拾遗》、《草木便方》
草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i> (Thunb.) Nakai	接骨金粟兰、肿节风、九节茶、接骨木	清热凉血, 活血消斑, 祛风通络, 用于血热紫斑、紫癜, 风湿痹痛, 跌打损伤。	《本草拾遗》、《植物名实图考》

1 化学成分的研究

1.1 倍半萜类

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No. 20462004); 江西省自然科学基金资助项目(No. 0440004)。

作者简介: 罗永明, 教授, 博士生导师。

倍半萜类化合物是金粟兰科植物中比较重要的一类化合物,该类化合物在整个金粟兰科植物中均有分布,许多具有抗肿瘤、消炎解痉、抑制微生物等生物活性,是研究较多和较深入的一类化学成分,金粟兰科植物中分离到的倍半萜类化合物结构复杂,按其骨架可分为钩樟烷型、吉马烷型、桉叶烷等数种类型,同时它们具有内酯、酮、醇、多聚体等多种形式。

1.1.1 钩樟烷(lindenane)型 具有钩樟烷或钩樟烯结构的倍半萜类化合物是金粟兰科植物的重要成分,它们具有一个罕见的线性 3/5/6 环系,钩樟烷内酯是金粟兰科植物的特征化合物,并且被认为是化学分类学的标志^[4,5]。

J. Kawabata 于 1979 年首先从银线草里分离得到了银线草内酯和金粟兰内酯 A,采用 X-衍射测定了银线草内酯结构。虽然它们的抗菌活性不强,但金粟兰内酯 A 显示显著的抗真菌活性^[6]。不久从银线草中得到金粟兰内酯 A、B、C、D、E、onoseriolid 等 6 个化合物^[7,8]。Yoshio 等从草珊瑚叶和及己根中得到金粟兰内酯 F、G,从银线草根中得到银线草内酯 C、D、E、F。其中金粟兰内酯 B、D、E、F 都是金粟兰内酯 A 的氧化衍生物^[9~11]。Hiroaki Okamora 首次从草珊瑚根中得到 2 个倍半萜的苷类化合物金粟兰苷 A 和 B^[12]。

1.1.2 艾里莫芬烷(eremophilane)型 王爱琴等人从草珊瑚中分离得到一个新的倍半萜内酯类化合物,该化合物与从伞形科植物 *Smyrniololus* 中分离得到的类没药素 A 的光谱数据基本一致,但比旋度和 CD 值的符号相反,故命名为(-)类没药素 A^[13]。该类化合物仅在金粟兰的草珊瑚属中发现,可能是该属特有的化学结构类型。

1.1.3 桉叶烷(eudesmane)型 从银线草得到苍术内酯 III^[7]、银线草呋喃醇、银线草定醇^[14];从及己根中发现新白菖新酮、7- α 羟基新白菖新酮、白菖新酮^[15]、chloranthalic acid^[16]。我们从宽叶金粟兰根中分离得到 curcolonol 和 zedoarofuran^[17]。

1.1.4 吉马烷(germacrane)型 从银线草中分离得到异呋喃二烯、呋喃二烯酮、活血丹内酯;从及己中分得蓬莪术环氧酮和菖蒲大牻牛儿酮。这些化合物通常是其他类型化合物生物合成的前体物质,在金粟兰科植物的倍半萜类成分的生物合成中起重要作用^[14,15]。

1.1.5 多聚体型 从金粟兰科的多种植物中总共分离了 12 种倍半萜二聚体化合物,大多数为二分子钩樟烷型化合物聚合而成,只有一个化合物是由二

分子桉叶烷型化合物聚合而成。1989 年 J. Kawabata 在银线草根中发现第一个二聚体化合物银线草醇 A,它由金粟兰内酯 B 与 lindenatriene 通过 6-8';15-9' 键聚合而成。这是人们首次从该科植物中发现倍半萜二聚体^[18]。后从及己根中得到 9 个新的倍半萜二聚体银线草醇 B、C、D、E、F、G、H、I 和环银线草醇 A。其中,银线草醇 B、G、F、H 有一个独特的大内酯环,而环银线草醇 A 有一个 12 个碳原子的环状结构^[19~24]。近年人们从银线草根中分离得到第一个倍半萜的三聚体化合物,其结构是由三分子的 lindenatriene 聚合而成,同时也得到一个结构类似的二聚体银线草醇 J^[24]。

1.1.6 其他 从及己中分得去氢焦莪术酮和焦莪术酮^[25]。从草珊瑚中分离得到橙花叔醇和匙桉醇^[11]。

1.2 黄酮类

草珊瑚中的总黄酮含量较高,其中以叶的含量最高,根其次,茎最低^[26]。以双氢黄酮和查耳酮为主,从草珊瑚中分离得到蹄纹天竺葵素甙^[27]、落新妇苷^[28]、异美五针松双氢黄酮、7-甲基柚皮素、4',7-二甲基柚皮素和六个双氢查耳酮^[11,29]。

1.3 香豆素类

从银线草中分离到东莪苣亭和异东莪苣亭^[14],在草珊瑚中分离到异秦皮啉、异秦皮啉-8-O-D-葡萄糖苷、东莪苣亭^[11,29]。我们从宽叶金粟兰物中分离得到异秦皮啉-7-O-D-葡萄糖苷、伞形花内酯苷和异秦皮啉-7-O-D-芹菜糖(1-3)-D-葡萄糖苷,后者为新化合物^[17]。

1.4 其它成分

从银线草分离到二个酰胺类化合物:N- β -苯乙基-3-(3,4-亚甲二氧基苯基)丙烯酰胺和 N- β -乙氧苯基-3-(3,4-二甲氧基苯基)丙烯酰胺^[30],以及葡萄糖、蔗糖、 β -谷甾醇和胡萝卜苷^[17,31],从草珊瑚分到延胡索酸、琥珀酸、乙酰芳樟醇、白桦酸、羽扇豆醇、24-羟基羽扇豆醇、3,4-二羟基苯甲酸、软脂酸^[29~34],并利用超临界流体及 GC-MS 等方法检出有机酸 24 种^[35]。李松林等人对草珊瑚的挥发油成分进行分析,检出 38 种挥发油成分^[36,37]。

2 药理研究

2.1 抗菌作用

金粟兰科植物具有良好的抗菌的作用。草珊瑚煎剂和超临界流体萃取物对金黄色葡萄球菌、痢疾杆菌、伤寒杆菌、甲型副伤寒杆菌和绿脓杆菌等都有较强的抑菌作用。并认为草珊瑚的抗菌作用与香豆素、内酯类化合物的存在有关^[38]。草珊瑚中提取分

离的延胡索酸和琥珀酸也有抗菌作用的报道^[39]。

金粟兰科植物大多具抗真菌活性,其抗真菌的有效成分主要为挥发油和倍半萜内酯类,有报道金粟兰等六种植物的挥发油对数种真菌均有一定的抑制和杀灭活性^[40]。不同产地草珊瑚挥发油主成分的质和量上存在差异,其抗真菌活性也有所不同^[33]。从银线草中分离出来的银线草内酯及金粟兰内酯及其去乙酰衍生物被证明具有抗真菌活性^[5,41]。

2.2 抗肿瘤作用

动物实验表明草珊瑚干浸膏按 4~12 g/kg 连续口服 8~10 天,对 S₁₈₀ 的抑癌率是 30.5~50% ($P < 0.05$),按 5~10 g 干浸膏/kg 连续口服 7~11 天,对 W256 的抑癌率是 32.6~56.7% ($P < 0.05$),按 7~10 g 干浸膏/kg 连续口服给药 7~10 天,对 S₃₇ 及 U₁₄ 的抑癌率是 30% 左右;对小鼠自发乳腺癌 Ca615 的抑癌率为 30%~50%,对自发性白血病腹水型 AL(T/C) 的延长生命率为 160%,但对 S₁₈₀ 和 L₆₁₅ 未能延长生命^[42,43]。对草珊瑚抗癌机理研究表明,草珊瑚对癌细胞和荷瘤肝耗氧能力有直接的抑制作用,故阻止细胞分裂;还可使琥珀酸脱氢酶活力趋向正常化,改善肿瘤细胞和荷瘤小鼠的能量代谢,提高过氧化氢酶的活力,即降低荷瘤小鼠的癌毒激素水平,故改善能量代谢可能是它们控制和缓解癌变的机理之一;另外,促进肝内轻度脂肪沉积作用,这可能是其抗肿瘤活性作用的表现之一^[44]。丝穗金粟兰试用于治疗某些恶性肿瘤并显示有一定的缓解作用^[45]。

草珊瑚的挥发油和总黄酮被证明是抗肿瘤的有效部位。挥发油在体外有较强的细胞毒样作用,对 EAC、S₁₈₀、W256、S₃₇ 有 30~40% 的抑癌率^[46]。草珊瑚总黄酮苷对小鼠的移植性肿瘤 S₁₈₀ 腹水型细胞有明显的抑制作用,对艾氏腹水癌细胞中的 RNA 和 DNA 的生物合成有一定抑制作用。总黄酮苷对恢复带瘤小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能有显著的效果,但不直接破坏免疫抑制因子^[47~49]。

从金粟兰科植物中分离得到的一些化合物具有抗肿瘤活性。国外学者研究证实了银线草的成分——金粟兰内酯 A~E 及苍术内酯 III 均有一定的细胞毒作用,对小鼠淋巴肉瘤细胞 L-5178Y 有抑制作用^[7]。草珊瑚中的异嗪皮啉对 P-380 淋巴性白血病小鼠的细胞培养显示强的抑制活性^[42,46]。

2.3 增强免疫作用

草珊瑚浸膏及其总黄酮,对细胞吞噬功能等免疫指标有共同的促进作用。在动物机体免疫实验证

明它有人参相似的作用,小剂量使免疫状态亢进,大剂量则下降^[50]。对日本血吸虫感染的小鼠腹腔注射草珊瑚,结果表明草珊瑚对感染鼠的抗体形成有抑制作用,从而抑制虫卵肉芽肿形成,并能降低感染早期的 T 细胞百分率,且随着剂量的增大,抑制作用愈趋明显^[51]。总黄酮苷对恢复带瘤小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能有比较显著的效果,但却不能直接破坏免疫抑制因子,因此,草珊瑚总黄酮苷的恢复吞噬功能的作用,可能是破坏或者抑制免疫抑制因子的某些组织^[52]。也有文献报道草珊瑚对带瘤动物宿主有一定的免疫抑制作用,其作用特点以对免疫原刺激前的淋巴细胞较敏感,且有一定的剂量依赖关系。但是对整体动物免疫平衡后,未见该药有利于宿主抵御肿瘤接种后的生长能力,且对动物肿瘤作用的选择性较差^[53]。

2.4 抗病毒作用

草珊瑚浸膏经柱层析粗分,其 10% 乙醇洗脱部分对流感病毒有灭活作用,且强于或等于金刚烷胺、感冒灵、吗啉双胍的抑制或灭活效果^[50]。

2.5 抗溃疡作用

草珊瑚对非特异性炎症,特别是对胃溃疡有明显的修复细胞、促进胃粘膜保护层修复的作用。用草珊瑚浸膏治疗利血平诱发的大鼠胃溃疡糜烂性胃炎,有与硫酸铝相似的抗溃疡作用,有抑制胃蛋白酶的自体组织分解作用,并能直接与胃粘膜蛋白结合形成保护膜,促进胃溃疡的修复和粘膜再生^[54]。从银线草分离的苍术内酯 III 等成分则显示有一定的抗炎作用。

2.6 镇痛作用

琥珀酸具有良好的止痛和镇静作用,据报道琥珀酸等 15 种丁酸钠衍生物,均表现对中枢抑制作用,琥珀酸的中枢抑制作用与 γ -氨基丁酸(GABA) 有相似之处,其镇痛作用可能与 GABA 的中枢抑制作用有关^[55]。该科植物多具有良好的镇痛作用,与临床上用于活血止痛,治疗风湿痛,腰腿痛及痛经等功效相符。

2.7 其他作用

该科植物还具有抗血小板聚集、收缩子宫、抗疲劳、抗氧化、防止脂质的氧化、抗衰老、激素样作用等^[56,57]。

2.8 毒性

金粟兰科植物多数有小毒,具有一定的肝毒性。其中以己最强,其内服剂量应控制在 0.3~0.9 g,动物试验证明超过上述剂量时可使小白鼠肝脏出血,其中毒原理可能是直接损害肝、肾等脏器,引起

肝细胞、肾小管上皮细胞发生广泛性坏死而导致肾功能衰竭,最终因多脏器功能衰竭而死亡^[58]。丝穗金粟兰的研究证明其中毒损害是全身性的,肝肾及全身血管是其毒性成分作用的主要靶器官与组织。但草珊瑚及其制剂毒性小,在应用过程中均未表现出明显毒副作用,小鼠静脉注射半数致死量为 7.78 g/kg,腹腔注射最大安全量为 51.2 g/kg。草珊瑚浸膏对大、小鼠经口 LD₅₀测定属无毒范围,Ames 试验、小鼠骨髓的细胞微核试验、小鼠精子畸形试验结果均为阴性,未发现致细胞突变性^[59,60]。宽叶金粟兰经实验测得的 LD₅₀为 44.01~54.65 g/kg。

3 小结

综上所述,金粟兰科植物化学成分复杂,生物活性多样,临床应用较广,资源丰富,在医药、日用化工、园艺等方面都有重要的应用。另外,金粟兰科被认为是最原始的被子植物之一,在现代被子植物的起源与演化中具有重要的意义。但研究不够系统和深入,研究的植物种数太少,大多数具有药用价值的植物尚无研究报道;已有的研究工作大多集中在脂溶性成分的研究,而对可能是重要有效部位的水溶性部位的化学成分则很少研究;有些植物开发和应用方面很成功,但其基础研究薄弱,有效成分不清楚,作用机理不明确。因此对金粟兰科植物开展系统而深入的研究和开发,具有重要的科学价值和实际意义以及非常广阔的应用前景。

参考文献

- [1]中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志(20卷1分册)[M].北京:科学出版社,1982:79~80
- [2]《全国中草药汇编》编写组全国中草药汇编[M].北京:人民卫生出版社,1975.549
- [3]国家药典委员会.中华人民共和国药典(一部)[S].北京:化学工业出版社,2000.179
- [4]Jun Kawabata,Junya Mizutani. Distribution of lindenanolides in the Chloranthaceae[J]. Agric Biol Chem, 1988, 52(11): 2965~2966
- [5]Satoshi Tahara, Yukiharu Fukushima, Jun Kawabata, et al. Lindenanolides in the Root of Chloranthus japonicus (Chloranthaceae)[J]. Agric Biol Chem, 1981, 45(6): 1511~1512
- [6]Jun Kawabata, Satoshi Tahara, Junya Mizutani, et al. Shizukanolides, Two sesquiterpenoids from Chloranthus Japonicus (Chloranthaceae)[J]. Agric Biol Chem, 1979, 43(4): 885~887
- [7]Masaaki Uchida, Yutaka Koike, Jenjiro Kusano, et al. Studies on the Constituents of Chloranthus Spp. Six Sesquiterpenes from Chloranthus Japonicus[J]. Chem Pharm Bull, 1980, 28(1): 92~102
- [8]F. Bohlman. Onoseriolid, Ein Neues sesquiterpenlacton aus Onoseris albicans[J]. Phytochemistry, 1980, 19: 689
- [9]Yoshio Takeda, Hiroyasu Yamashita, Takashi Matsumoto, et al. Chloranthalactone F, a sesquiterpenoid from the leaves of Chloranthus glaber[J]. Phytochemistry, 1993, 33(3): 713~715
- [10]Jun Kawabata and Junya Mizutani. Shizukanolides D, E and F, Novel lindenanolides from Chloranthus Spp. (Chloranthaceae) [J]. Agric Biol Chem, 1989, 53(1): 203~207
- [11]Wing~Yan sui and Geoffrey D. Brown. Cyclooudesmanolides from Sarcandra glabra[J]. Phytochemistry, 1996, 43(4): 819~821
- [12]Hiroaki Okamura, Nobutoshi Nakashima, Tetsuo Iwagawa, et al. The Structures of Two Lindenane Sesquiterpene Glucosides from Chloranthus glaber[J]. Chemistry Letters, 1994: 1541~1542
- [13]王爱琴,冯胜初,贺湘,等.草珊瑚中的一个新倍半萜内酯[J].药学报, 1988, 23(1): 64~66
- [14]Jun Kawabata, Yukiharu Fukushima, Satoshi Tahara, et al. Structures of Novel Sesquiterpene Alcohols from Chloranthus Japonicus (Chloranthaceae) [J]. Agric Biol Chem, 1984, 48(3): 713~717
- [15]Jun Kawabata, Yukiharu Fukushima, Satoshi Tahara, et al. Structures of Novel Sesquiterpene Ketones from Chloranthus Serratus (Chloranthaceae) [J]. Agric Biol Chem, 1985, 49(5): 1479~1485
- [16]Genjiro Kusano, Mayumi Abe, Yutaka Koike, et al. Studies on the Constituents of Chloranthus Spp Followed Studies on the Constituents of Chloranthus Japonicus[J]. Yakugaku zassui, 1991, 111(12): 756~764
- [17]李剑军,张东明,罗永明.宽叶金粟兰化学成分的研究[J].药学报, 2005, 40(6): 525~528
- [18]Jun Kawabata, Satoshi Tahara and Junya Mizutani. Isolation and Structural Elucidation of Four Sesquiterpenes from chloranthus japonicus (Chloranthaceae) [J]. Agric Biol Chem, 1981, 45(6): 1447~1453
- [19]Jun Kawabata, Yukiharu Fukushima, Satoshi Tahara, et al. Shizukaol A, a sesquiterpene dimer from Chloranthus japonicus[J]. Phytochemistry, 1990, 29(7): 2322~2334
- [20]Jun Kawabata, Junya Mizutani. Dimeric sesquiterpenoid esters from Chloranthus serratus [J]. Phytochemistry, 1992, 31(4): 1293~1296
- [21]Jun Kawabata, Eri Fukushima and Junya Mizutani. Symmetric sesquiterpene dimer from Chloranthus serratus[J]. Phytochemistry, 1993, 32(5): 1347~1349
- [22]Hiroaki Okamura, Tetsuo Iwagawa and Munehiro Nakatani. A revised structure of Chloranthalactone F and chloranthalactone A photodimer[J]. Bull Chem Soc Jpn, 1995, 68: 3465~3467
- [23]Jun Kawabata, Eri Fukushima and Junya Mizutani. Sesquiterpene dimers from Chloranthus japonicus[J]. Phytochemistry, 1995, 39(1): 121~125
- [24]Jun Kawabata, Eri Fukushima, Junya Mizutani. Sesquiterpene Dimers and Trimer from Chloranthus japonicus[J]. Phytochemistry, 1998, 47(2): 231~235
- [25]Tsunematsu Takemoto, Masaaki Uchida, Jenjiro Kusano. Studies on the Constituents of Chloranthus Spp. The sesquiterpenes from Chloranthus Serratus[J]. Chem Pharm Bull, 1976, 24(3): 531~533
- [26]王敦清,李先春.草珊瑚根茎叶中总黄酮成分的研究[J].中草药, 1996, 27(6): 337~338
- [27]N Ishikura. Pelargonidin glycoside in fruits[J]. Experientia, 1971, 27(9): 1006
- [28]指田丰,下村裕子,额贺光太郎,等.肿节风及其制剂的成分[J].生药杂志(日), 1981, 35(3): 217~220

广西十万大山自然保护区药用植物资源研究

★ 卢家仕^{1,2} 黄敏² (1. 广西农科院生物技术研究所 南宁 530007; 2. 广西大学农学院 南宁 530005)

关键词: 药用植物资源; 十万大山自然保护区

中图分类号: S 759.82 文献标识码: A

十万大山自然保护区地处广西南部, 濒临北部湾, 呈北东东—南西走向, 最高峰蔚良岭海拔 1 462 m, 总面积 6.17 万 hm^2 。十万大山属高温多雨的热带季风气候区, 年平均气温为 20~21.8 $^{\circ}\text{C}$, 多年平均降水量为 2 000~2 700 mm。土

壤类型主要有赤红壤、山地红壤、山地黄壤、山地草甸土、紫色土等, 其中赤红壤为十万大山的地带性土壤^[1]。保护区蕴藏着丰富的植物资源, 共有维管束植物 219 科 912 属 2 233 种^[2], 其中也不乏丰富的药用植物。本文旨在对十万大山自

[29] 罗永明, 刘爱华, 余帮伟, 等. 中药草珊瑚的化学成分研究[J]. 中国药学杂志, 2005, 17: 1 296

[30] Tsunematsu Takemoto, Masaaki Uchida, Kazuhiro Koike, et al. Studies on the Constituents Spp. I. The Structures of Two New Amides from Chloranthus serratus and the Isolation of Isofraxidin from C. Japonicus[J]. Chem Pharm Bull, 1975, 23(5): 1 161~1 163

[31] 高诚伟, 陈于澍, 谢家敏, 等. 四块瓦化学成分的研究[J]. 高等学校化学学报, 1987, 8(2): 141~142

[32] 戴培兴, 洪永福. 肿节风抗肿瘤化学成分的初步研究[J]. 江西医药, 1980(4): 45

[33] 王爱琴, 马锡荣. 肿节风有效成分的初步研究[J]. 中草药通讯, 1979(4): 8~9

[34] 王爱琴. 草珊瑚中有机酸的研究[J]. 中草药通讯, 1979(14): 37~38

[35] 李先春, 王敦清, 赫荣安, 等. 草珊瑚超临界流体萃取的化学成分研究[J]. 日用化学工业, 1999, 22(10): 435~437

[36] 李松林, 乔传卓, 苏中武, 等. 草珊瑚 3 个化学型的挥发油成分及其抗菌活性研究[J]. 中草药, 1991, 22(10): 435~437

[37] 黄荣清, 谢平, 史建栋, 等. 肿节风挥发油的气相色谱—质谱分析[J]. 中成药, 1998, 20(1): 37~38

[38] 江西省贵溪县卫生局肿节风科研领导小组. 草药肿节风的研究[J]. 中草药通讯, 1972(6): 41~47

[39] 李曼玲. 抗菌消炎中药的研究 I 活性成分—有机酸类[J]. 中药通报, 1986, 11(6): 57~60

[40] 李松林, 乔传卓等. 五种金粟兰植物的挥发油成分及其抗真菌活性研究[J]. 中药材, 1992, 15(7): 28~31

[41] 江泽荣. 我国金粟兰药用植物的研究进展[J]. 沈阳药学院学报, 1988, 5(1): 25

[42] 李雪梅, 邹莉玲, 李兰珍. 肿节风对动物移植瘤的疗效及某些药理作用[J]. 江西医药, 1980(4): 39~44

[43] 遵义医学院肿瘤研究组. 肿节风抗肿瘤作用[J]. 肿节风抗癌研究资料汇编(遵义医学院内部资料), 1978(9): 7~10

[44] 金树根, 李兆健. 肿节风对二甲基亚硝胺中毒性肝损伤大鼠干预

作用的实验研究[J]. 上海中医药杂志, 1998; (5): 43~45

[45] 姚淦, 王铁僧. 我国华东地区金粟兰科药用植物的鉴定[J]. 中草药, 1983, 14(8): 35

[46] 上海医药工业研究院药理室. 肿节风及其分离物某些药理作用的实验研究[J]. 中医药研究参考, 1979(2): 49

[47] 张英华. 斑蝥酸钠和肿节风对腹水型 H22 细胞及荷瘤小鼠肝脏能量代谢与环核苷酸代谢的影响[J]. 中西医结合杂志, 1985, 5(11): 686~690

[48] 蔡锡麟, 戴培兴. 肿节风总黄酮对艾氏腹水癌细胞核酸代谢的影响[J]. 医药工业, 1981(5): 26~28

[49] 林剑. 草珊瑚中总黄酮甙对小鼠荷瘤的恢复作用[J]. 北京大学学报(自然), 1981(2): 80~82.

[50] 龙维英, 邹莉玲. 草珊瑚浸膏液对流行性感冒病毒的抑制效果观察[J]. 江西中医药, 1989(3): 41~42

[51] 吴晓蔓, 潘炳荣. 肿节风对日本血吸虫感染小鼠免疫应答的影响及意义[J]. 中国实验临床免疫学杂志, 1992, 6(4): 41~42

[52] 周金熙, 陆丽娟. 肿节风对机体免疫应答反应的影响[J]. 癌症, 1984, 2(3): 98~100

[53] 林剑, 马继震. 肿节风总黄酮甙对带瘤小鼠免疫功能的影响[J]. 北京大学学报, 1981(2): 82~84

[54] 楼大达, 史元培. 肿节风治疗胃溃疡的临床观察[J]. 中医杂志, 1980(18): 45~47

[55] 金园, 张士善. 琥珀酸的中枢抑制作用[J]. 药学报, 1980(15): 761

[56] 乐兆升, 刘娴芳. 53 种中草药抗血小板作用的初步观察[J]. 中药通报, 1985, 10(1): 44~45

[57] 刘启, 韩定献, 苏明武. 宽叶金粟兰收缩子宫成分的研究[J]. 中国医院药学报杂志, 1994, 14(11): 509

[58] 戴家杰. 内服四叶细辛中毒 1 例临床病理分析[J]. 浙江中西医结合杂志 1997, 7(6): 381~382

[59] 孙建琴, 孙晓红. 草珊瑚的毒性研究[J]. 贵阳医学院学报, 1998, 23(1): 43~44

[60] 夏勇, 傅剑云. 草珊瑚浸膏的急性毒性和致突变性探讨[J]. 浙江中医学院学报, 1996, 20(5): 36~37

(收稿日期: 2006-11-10)