

黄花败酱草和白花败酱草的化学成分与药理作用研究进展

崔文燕^{1,3}, 刘素香², 宋晓凯³, 刘岱琳^{1*}, 张铁军²

1. 武警后勤学院, 天津 300309

2. 天津药物研究院, 天津 300384

3. 淮海工学院, 江苏 连云港 222005

摘要: 败酱草为我国传统中药, 始载于《神农本草经》, 具有清热解毒、利湿排脓、活血化瘀的功效。临床上常用于治疗肠痈、肺痈、痈肿疮毒和产后瘀阻腹痛等症。近年来化学成分研究显示败酱草中含有三萜类、黄酮类、环烯醚萜类、甾醇、香豆素及有机酸类, 药理研究发现败酱草具有抑菌、镇静、胃肠、抗肿瘤、抗氧化及抗前列腺增生的作用。其来源植物黄花败酱草和白花败酱草的化学成分和药理作用存在一定差异, 因此对两种来源败酱草的化学成分及药理作用的研究情况进行综述, 为深度研究与开发提供参考。

关键词: 黄花败酱; 白花败酱; 败酱草; 化学成分; 药理作用

中图分类号: R282.710.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-6376 (2016) 03-0482-07

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2016.03.031

Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Patrinia scabiosaeifolia* and *Patrinia villosa*

CUI Wen-yan^{1,3}, LIU Su-xiang², SONG Xiao-kai³, LIU Dai-lin¹, ZHANG Tie-jun²

1. Logistics College of Chinese People's Armed Police Forces, Tianjin 300309, China

2. Tianjin Institute of Pharmaceutical Research, Tianjin 300384, China

3. Huaihai Institute of Technology, Lianyungang 222005, China

Abstract: *Patriniae Herba* is a traditional Chinese medicine, originally recorded in "Shengnong's Herbal Classic" with clearing heat and detoxicating, removing dampness and apocrenosis, and promoting blood circulation to remove blood stasis. Commonly it was used in clinical treatment of lung abscess, appendicitis, carbuncle sore, and postpartum blood stasis symptoms such as abdominal pain. In recent years, large quantities of triterpenes had been isolated from the plant, together with other types of active principles, such as flavonoids, iridoids, sterols, coumarins, and organic acids. *Patriniae Herba* had the antibacterial, sedation, gastrointestinal, antitumor, anti-oxidant, and antihyperplasia effects. There are some differences in the chemical constituents and pharmacological effects between *Patrinia scabiosaeifolia* and *P. villosa*, so this paper reviewed the chemical composition and pharmacological action of two sources of *Patriniae Herba*, in order to provide reference for the research and development of *Patriniae Herba*.

Key words: *Patrinia scabiosaeifolia* Fisch; *Patrinia villosa* Juss; *Patriniae Herba*; chemical constituents; pharmacological effects

败酱草始载于《神农本草经》, 列为中品, 其入药的原植物主要为败酱科败酱属植物黄花败酱 *Patrinia scabiosaeifolia* Fisch 和白花败酱 *P. villosa* Juss 的全草, 具有清热解毒、利湿排脓、活血化瘀的功效^[1], 临床上经常与红藤、薏苡仁、桃仁、丹皮、大黄等配伍, 治疗肠痈 (急性阑尾炎); 与鱼腥草、桔梗、薏苡仁、冬瓜子、芦根等配伍, 治疗

肺痈 (肺脓疡); 与银花、连翘等配伍, 治疗疮痈肿毒; 与红花、山楂等配伍, 治疗产后瘀血腹痛等症^[2]。随着对其化学成分研究的深入, 目前已经确定败酱草里主要含有皂苷类、黄酮类、甾醇、环烯醚萜和挥发油类等多种药用成分。黄花败酱中以三萜皂苷类成分为主, 原料里含量达到 7.02%^[3], 其黄酮含量只有 2.35%^[4]; 而白花败酱中三萜皂苷含

收稿日期: 2016-01-28

作者简介: 崔文燕, 女, 硕士, 研究方向为天然产物活性成分。Tel: 13337960258 E-mail: cuiwenyan234@163.com

*通信作者 刘岱琳, 女, 教授, 研究方向为天然产物活性成分。Tel: 13821660597 E-mail: dailinlch@163.com

量只有 0.668%^[5], 其主要含有黄酮类成分, 含量达到 5.74%^[6]。现代药理学研究显示败酱草具有镇静、抗菌、抗炎、保肝利胆和抗肿瘤等多种功效。两种来源的败酱草在化学成分方面存在一定的差异, 其药理作用的侧重也不尽相同。

在 2011 年以前, 已经有学者分别总结了黄花败酱和白花败酱的化学成分与药理作用^[7-9]。本文在其基础上就近五年来国内外有关两种败酱草的化学成分、药理作用的最新研究概况进行综述, 并对两种败酱在化学成分与药理作用方面存在的异同做简要的总结与分析, 旨在为败酱草的应用与开发提供参考。

1 化学成分

黄花败酱及白花败酱中共分离鉴定了约 112 种成分, 主要为黄酮类、三萜类、环烯醚萜类、挥发油类、有机酸类、甾醇类、香豆素类等多种活性成分。黄花败酱中共获得了 80 种成分, 且以三萜皂苷类成分为主; 而白花败酱中共获得了 40 种成分, 主要以黄酮类成分为主。两种植物中获取的化学成分存在一定的相似性, 其中两者共有的化学成分有 6 种, 但是也有很多不同的成分。因此本文根据化合物的类别一一阐述两种植物的化学成分研究进展, 为其后续深入研究奠定基础。

1.1 黄酮类

黄花和白花败酱草中共分离鉴定了 23 种黄酮类化合物, 主要来源于白花败酱, 按照苷元结构母核分为 3 大类, 黄酮醇类化合物 6 个, 分别为槲皮素、芦丁^[10]、kaempferol-3-*O*-trirhamnoside^[11]、山奈酚-3-*O*- β -D-半乳糖苷、山奈酚-3-*O*- β -D-半乳糖(6 $\rightarrow$ 1)- α -L-鼠李糖苷、木犀草素; 黄酮类化合物 7 个, 分别为 8-*O*-葡萄糖基-7-甲氧基-4',5'-二羟基黄酮、异牡荆苷、异荭草苷^[13-14], 3'-iso-emustard、5-羟基-7,3',4'-三甲氧基黄酮、5-羟基-7,4'-二甲氧基黄酮、洋芹素; 二氢黄酮类化合物有 5 个, 分别为 orotinin、orotinin-5-methylether、bolusanthol B、(2*S*)-5,7,2',6'-四羟基-6,8-二异戊烯基-二氢黄酮、(2*S*)-5,7,2',6'-四羟基-6-异戊烯基-二氢黄酮^[13-14]。Xiang 等^[15]从白花败酱中分离得到新化合物 patriniaflavanone A, 首次分离得到木犀草素-7-*O*-葡萄糖醛酸-6"-甲酯、对羟基苯乙酸甲酯、反式咖啡酸、反式咖啡酸甲醇化产物。而至今为止从黄花败酱中仅报道了槲皮素和芦丁这两种黄酮醇类化合物的分离。

1.2 五环三萜类

五环三萜类化合物是败酱草中另一类主要活性成分, 且主要来源于黄花败酱。目前从黄花败酱中共分离鉴定了 56 种三萜皂苷, 这些三萜类化合物的结构母核主要为齐墩果烷型和乌苏烷型。根据苷元的取代基结构变化, 又将齐墩果烷类型的苷元分为 5 种不同类型, 分别为齐墩果酸型、3-羧基齐墩果酸型、13,28-环氧-齐墩果烷型、11,12-环氧-13,28-环氧-齐墩果烷型、常春藤型。24 个齐墩果酸型的化合物有 3-*O*- α -L-吡喃阿拉伯糖齐墩果酸^[11]、齐墩果酸^[21]、2 α -羟基齐墩果酸、3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-吡喃木糖-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- β -D-吡喃木糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- β -D-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-齐墩果酸-28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-吡喃葡萄糖酯苷、3-*O*- β -D-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖基齐墩果酸 28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖酯苷^[22]、28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-齐墩果酸、giganteaside D^[23]、3-*O*- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-齐墩果酸、异叶败酱皂苷 A、patrinia-glycoside B-II^[24]、3-*O*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 3)-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)-吡喃阿拉伯糖基-(28-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-吡喃葡萄糖)齐墩果酸、异叶败酱皂苷 B^[25]、3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-吡喃木糖齐墩果酸^[26]、黄花败酱皂苷 B^[27]、黄花败酱皂苷 F^[28]、黄花败酱皂苷 G^[29]、黄花败酱皂苷 D、黄花败酱皂苷 E^[30]、齐墩果酮酸^[31]。14 个常春藤型化合物有 3-吡喃鼠李糖-(2'-乙酸乙酯)-28-*O*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)-吡喃葡萄糖常春藤皂苷^[25]、黄花败酱皂苷 A^[27]、 α -常春藤皂苷^[31]、kalopanax saponin B、patrinia saponin H3^[32]、3-*O*- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖常春藤皂苷^[33]、3-*O*- α -L-吡喃阿拉伯糖常春藤皂苷^[34]、3-*O*-

乙酰基-3-*O*- α -*L*-吡喃阿拉伯糖常春藤皂苷、3-*O*- α -*L*-吡喃阿拉伯糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- β -*D*-吡喃木糖常春藤皂苷^[35]、28-*O*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)-吡喃葡萄糖常春藤皂苷^[36]、黄花败酱皂苷 C、3-吡喃鼠李糖基-28-*O*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)-吡喃葡萄糖常春藤皂苷^[37]、3-*O*- β -*D*-吡喃半乳糖基-(1 $\rightarrow$ 3')-(2'-*O*-乙酰基)- α -*L*-吡喃阿拉伯糖常春藤皂苷、3-*O*-(2'-*O*-乙酸乙酯)- α -*L*-吡喃阿拉伯糖基-28-*O*- β -*D*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 6)- β -*D*-吡喃葡萄糖常春藤皂苷^[38]。3个3-羰基齐墩果酸型化合物有3,11-二羰基-齐墩果烷-12-烯-28-酸、29-羟基-3-羰基-齐墩果烷-12-烯-28-酸、11-羰基-齐墩果酸^[22]。4个13,28-环氧-齐墩果烷型化合物有3 β ,12 α -二羟基-齐墩果烷-28,13 β -内酯、3-*O*- α -*L*-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)-吡喃木糖-12 β ,30-二羟基-齐墩果烷-28,13 β -内酯、3-*O*- β -*D*-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -*L*-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -*D*-吡喃木糖基-12 β ,30-二羟基-齐墩果烷-28,13 β -内酯、3-*O*- β -*D*-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -*D*-吡喃葡萄糖基-12 β ,30-二羟基-齐墩果烷-28,13 β -内酯^[22]。2个11,12-环氧-13,28-环氧-齐墩果烷型化合物有3-*O*- β -*D*-吡喃木糖-11 α ,12 α -环氧齐墩果烷-28,13 β -内酯、3-*O*- β -*D*-吡喃木糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -*L*-吡喃鼠李糖基-(1 $\rightarrow$ 2)- β -*D*-吡喃木糖基-11 α ,12 α -环氧-齐墩果烷-13 β ,28-内酯^[22]。6个乌苏烷型类型的三萜主要有sulfapatrinin I^[11]、23-羟基乌苏酸^[22]、patrinia-glycoside A-I、patrinia-glycoside B-I、3-*O*- β -*D*-吡喃葡萄糖基-(1 $\rightarrow$ 3)- α -*L*-吡喃阿拉伯糖乌苏酸^[24]、3 α -乌苏酸^[36]。而从白花败酱中分离得到乌苏烷型化合物1个为 α -香树精^[16]，乌苏酸皂苷元类化合物2个，分别为乌苏酸^[10]和sulfapatrinin I^[12]，齐墩果酸皂苷元类化合物仅有sulfapatrinin II^[11]、 β -香树精^[16]。

1.3 环烯醚萜类

两种败酱中目前仅报道了14个环烯醚萜类化合物。其中从黄花败酱中分离鉴定了11个该类化合物，分别为jatamanin A^[16]、scabroside J、scabroside L、scabroside K^[17]、马钱子苷、patriscabroside I、isopatriscabroside I、patriscabrol、isopatriscabrol、jatamanin J^[18]、patrinin的苷元^[11]；而白花败酱中环烯醚萜类成分研究报道较少，目前仅获得4个该类化合物，分别为马钱子苷^[19]、villosolide^[20]、莫诺苷^[18]、villosol^[21]。

1.4 挥发油类

刘信平等^[39]用水蒸气蒸馏法提取白花败酱草

挥发油，并用气相色谱-质谱联用方法从中分离并鉴定出了51个组分，主要为萜类化合物及脂肪族化合物，这些成分占总峰面积的95.77%，并用峰面积归一化法测定出了各成分的质量分数。杨波等^[40]采用CO₂超临界萃取法提取了黄花败酱草中的挥发油，用GC-MS法对挥发油成分进行了分析，鉴定了41种成分；并用面积归一化法对各成分的质量分数进行了计算。另外回瑞华等^[41]用水蒸气蒸馏法提取黄花败酱挥发油，也采用气相色谱-质谱联用技术分析并鉴定其中28个组分，其主要挥发性成分为萜类化合物及脂肪族化合物。

1.5 甾醇类

两种植物来源的败酱草都含有甾醇类成分，李娜等报道了黄花败酱中含有豆甾醇和 β -谷甾醇^[10]。白花败酱中也含有 β -谷甾醇，另外Woo等^[34]Kim等^[42]报道了白花败酱还含有 β -胡萝卜苷、7-羟基- β -谷甾醇、芸苔甾醇-*D*-葡萄糖苷、 β -谷甾醇-*D*-葡萄糖苷、刺楸皂苷B等甾醇类化合物。

1.6 香豆素类

两种败酱草中香豆素类成分的研究报道相对较少。至今仅从黄花败酱草中分离得到的东莨菪内酯、七叶内酯和3（或4）-甲基-7-羟基-3,4-二氢香豆素七叶苷元三种香豆素类成分^[43]，而白花败酱中只含有莨菪亭与interoside B化合物^[42]。

1.7 其他

除上述成分外，黄花败酱及白花败酱中还含有有机酸、单宁和多糖类等其它类成分。李娜等^[10]从白花败酱全草中首次分离得到阿魏酸，Fursa等^[44]报道了黄花败酱草的种子中含有棕榈油酸、油酸、亚油酸、二十二酸、癸酸、亚麻酸等多种有机酸类化合物。范小曼等^[45]测定白花败酱中单宁的含量为4.65%，且白花败酱中含有多种矿物质元素^[46]。而朱加进等^[47]报道了黄花败酱中单宁含量为3.60%。张凤梅等^[48]通过研究发现败酱草中含有的多糖类成分可能是其抗病毒的有效成分。

2 药理作用

黄花败酱草及白花败酱草含有多种化学成分，具有清热解毒、利湿排脓、活血化瘀及镇静安神多种功效，常用于治疗肠痈、肺痈和痈疮肿毒。现代药理学研究也证实了其能抗肿瘤、镇静、抗菌、促进胃肠功能、抗氧化等作用，但因化学成分的不同，在药理作用方面也有一定差异。

2.1 抗菌

黄花败酱草及白花败酱草均具有一定的抑菌活性。董岩等^[49]采用琼脂扩散法,将黄花败酱提取物用二甲基亚砷溶液配成 50、25、12.5、6.25、3.125 mg/mL 5 个不同的质量浓度,通过测定抑菌圈直径来判断其抑菌效果;分别以二甲基亚砷溶液和青霉素钠溶液做为空白对照和阳性对照组;采用微量稀释法测定其最小抑菌浓度(MIC);结果显示黄花败酱超临界萃取物对沙门氏菌、福氏痢疾杆菌、金黄色葡萄球菌均有明显抑制作用,且显示量效相关性,对大肠杆菌无明显抑制作用,其对福氏痢疾杆菌、金黄色葡萄球菌的 MIC 为 4 mg/mL,对沙门氏菌的 MIC 为 5 mg/mL。戴聪杰等^[50]采用杯碟法研究白花败酱草乙醇提取液的抑菌作用,以及温度和紫外光因素对其抑菌活性的影响,实验设置未加入菌种的阴性对照组、溶剂对照组和加入 108 CFU/mL 供试菌悬液的模型对照组和不同浓度的白花败酱草乙醇提取液的给药组。结果显示白花败酱草的乙醇提取液对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、变形杆菌、枯草芽孢杆菌均有一定的抑菌效果, MIC 为 125~250 mg/mL。从两者的 MIC 来看,黄花败酱对金黄色葡萄球菌的抑菌作用明显较好,但黄花败酱对大肠杆菌却无明显抑制作用。说明两种败酱草虽均有一定的抑菌作用,但抑菌作用的菌种选择性却有所不同,这与其化学成分的异同或有联系。

2.2 镇静

黄花败酱草及白花败酱草均具有镇静安神的作用。徐泽民等^[51]将黄花败酱草 95%乙醇提取液分别利用石油醚、氯仿、乙酸乙酯和正丁醇依次萃取,获得四个不同的极性部位,以 ICR 小鼠为动物模型,对照组 ig 给予 20% 1,2-丙二醇的生理盐水溶液 20 mL/kg。给药组分别 ig 给予 95%乙醇提取物 0.45 g/kg 和 0.12 g/kg 石油醚萃取物、氯仿萃取物、乙酸乙酯萃取物、正丁醇萃取物 4 个不同极性部位。给药 0.5 h 后,将动物置入自主活动仪中,使其适应 3 min 后,记录 10 min 内活动次数。实验结果显示黄花败酱 95%乙醇总提物具有明显的镇静作用,4 个不同的萃取部位中,乙酸乙酯萃取物和正丁醇萃取物作用均能有效减少小鼠自主活动,而正丁醇萃取物还能显著延长阈剂量戊巴比妥钠所诱导的睡眠时间,是黄花败酱发挥镇静作用的有效部位。

陈燕萍等^[52]以昆明种雄性小鼠为实验动物模型,探讨白花败酱的镇静作用,将白花败酱草配制成含有生药量 2 g/L 的水提液。将体质量相近的小

鼠随机分为高剂量组、低剂量组和对照组,每组 10 只。通过拉力换能器连接 LMS-2A 型二道生理记录仪记录小鼠的自发活动情况。待记录正常活动 15 s 后,高、低剂量给药组分别腹腔注射配置好的白花败酱水提液(给药剂量为 40、20 mg/kg),对照组则给予等量生理盐水,给药 15 min 后再次进行自主活动测试,利用 *t* 检验比较分析给药前后的动物活动差异。结果显示白花败酱草水提取液对小鼠自发活动有明显的抑制作用,可以缩短由戊巴比妥钠诱导的入睡时间及延长睡眠时间,说明白花败酱草水提物是其镇静作用的有效部位,具有明显的中枢抑制作用,与戊巴比妥钠的中枢抑制功能有协同作用。

黄花败酱与白花败酱均有中枢抑制作用,但是两者导致小鼠自发活动减少的提取液活性部位存在一定的差异,说明是不同极性的化学成分起到了相同的药理作用。

2.3 对胃肠道的作用

黄花败酱草具有治疗肠炎、黏膜保护及对胃肠道的双向调节作用。叶志雄等^[53]选取 40 只 SPF 级 BALB/c 雌性小鼠随机分为 4 组,每组 10 只。阳性对照组连续饮用 5%葡聚糖硫酸钠(DSS)溶液 7 d,并于第 4 天 ig 柳氮磺吡啶肠溶液 0.3 g/(kg·d),给药组连续饮用 5%DSS 溶液 7 d,并于第 4 天 ig 黄花败酱草甲醇提取物 50 mg/(kg·d);模型组连续饮用 5%DSS 溶液 7 d,并于第 4 天 ig 相当剂量的生理盐水,连续 4 d;正常对照组自由饮用蒸馏水连续 7 d。以疾病活动指数(DAI)、组织病理学为评价观察指标观察其疗效。结果 DAI 评分阳性组、黄花败酱草给药组与模型组比较均有显著性差异($P<0.05$)。给药后小鼠组织病理学损伤均显著改善,阳性组、黄花败酱组的组织学评分均较模型组降低($P<0.05$)。发现黄花败酱草甲醇提取物对小鼠实验性结肠炎有显著疗效。

朱加进^[47]考察了黄花败酱草中单宁、多糖和果胶对肠道功能的影响。选取禁食 20 h 体质量相近、雌雄各半的 NIH 品系小鼠随机分为给药组(5%样品、10%阿拉伯胶、5%墨汁与水混合而成)和空白对照组(10%阿拉伯胶、5%墨汁与生理盐水混合而成),每组 10 只 ig 给药,连续观察 6 h 内小鼠的黑便排出时间、粪便性状和数目。另外又通过小肠推进实验,即选取同系小鼠,相同分组给药方法,给药 30 min 后脱颈椎处死,打开腹腔分离肠系膜,剪取上端至幽门,下端至回盲部的肠管,置于托盘上,

轻轻地将小肠拉成直线,测量肠管长度作为“小肠总长度”。从幽门至墨汁前沿的距离作为“墨汁在肠内推进距离”。用公式计算墨汁的推进百分率。结果显示 5%体积分数的黄花败酱草单宁提取物能够促进小鼠小肠蠕动,抗便秘作用优于黄花败酱果胶组和多糖组。同时在该浓度下观察 6 h 内的小鼠排便情况,发现黄花败酱草单宁还能明显减少排便次数,延长排便时间。通过上述研究表明黄花败酱草单宁对便秘和腹泻具有双向调节作用。

通过文献分析发现,目前关于黄花败酱草对胃肠道的药理活性研究报道相对较多,而未见白花败酱草对胃肠道方面的系统药理活性研究报道。

2.4 抗肿瘤

许多学者利用黄花败酱草及白花败酱草均有清热解毒与活血化瘀功效进行其抗肿瘤活性研究。李玉基等^[54]利用昆明种小鼠尾静脉接种 H22 肝癌细胞悬液,建立血道转移模型,将接种后的小鼠随机分为 5 组,即阴性对照组,黄花败酱草高、中、低剂量组,阳性药物组,每组 12 只。用黄花败酱草水提液干预,对阴性对照组小鼠每天 ig 生理盐水 0.01 mL/g;黄花败酱草高、中、低剂量组每天分别 ig 折合生药量为 1、0.5、0.25 mg/g 的提取物;阳性组 ip 环磷酰胺 60 mg/kg,隔日 1 次。自造模之日起连续给药 14 d,处死小鼠,观察小鼠体质量、免疫器官和肺部转移瘤生长情况。结果,黄花败酱高剂量组小鼠肺部转移灶数较对照组明显减少,体质量和免疫器官质量明显增加,表明黄花败酱草水提取物对小鼠 H22 肝癌血道转移具有一定的抑制作用。朴成玉等^[55]采用 MTT 法测定白花败酱草有效部位的不同剂量(20、40、80、160、320、640 $\mu\text{g/mL}$)对 Siha 细胞活力及细胞形态的影响,以顺铂注射液(培养基稀释至 5 $\mu\text{g/mL}$)作为阳性对照。结果发现不同浓度的白花败酱草提取物作用于 Siha 细胞 24、48、72 h 后,均出现显著的生长抑制。其中,药物浓度 640 $\mu\text{g/mL}$ 作用时间为 48、72 h,320 $\mu\text{g/mL}$ 作用时间 72 h,抑制率均大于 90%,说明白花败酱草抗妇科肿瘤的有效部位对 Siha 细胞生长具有显著的抑制作用,其抑制作用分别与药物浓度和作用时间相关。杨晓蕾等^[56]利用小鼠宫颈癌 U14 细胞为瘤株,在昆明小鼠腹腔内传代。溶剂萃取法得到白花败酱草总黄酮,通过大孔吸附树脂精制获取总黄酮进行小鼠体内抗宫颈癌活性的研究。接种肿瘤 24 h 后将模型小鼠随机分成 5 组,每组 10 只。白花败

酱草总黄酮高、中、低剂量组分别 ig 给予 1 000、500、250 mg/kg;以纯化水为阴性对照组,ig 给药,每只 0.2 mL;以环磷酰胺为阳性对照组,腹腔注射,每只 0.1 mL。所有小鼠 1 次/d,连续给药 10 d,观察小鼠生活状态,监测肿瘤体积和体质量变化。结果显示白花败酱草总黄酮能够有效抑制 U14 肿瘤的生长,显著延长 U14 肿瘤模型小鼠的生命延长率。在中医复方中,两种败酱草常做清热解毒、拔毒祛腐之君药、臣药配伍使用,现代药理研究也证实两者同样具有抗肿瘤作用,但两者的有效作用部位不同。在多年的中医复方混用中,均有相似药理作用和临床应用,但化学成分却各有不同,若能从化学成分角度出发,区别出药理作用的优缺点,从而为临床用药提供参考,为患者提高疗效,保证用药质量,节约不必要的资源浪费。

2.5 抗氧化

氧化应激和氧自由基损伤是许多疾病组织损伤的主要分子机制之一。何光华等^[57]研究发现白花败酱草乙醇提取物可清除体内脂质过氧化物,减轻机体的过氧化损伤,具有明显的抗氧化作用。取昆明种小鼠 32 只,随机分为生理盐水组,5.0、10.0、20.0 mg/kg 白花败酱草乙醇提取物组,连续给药 10 d,次日处死小鼠,取心、脑、肝等组织,检测心、脑、肝等组织中的超氧化物歧化酶(SOD)的活性、丙二醛(MDA)的含量。结果 10.0、20.0 mg/kg 白花败酱草乙醇提取物能显著升高小鼠心、脑、肝等组织中 SOD 活性($P<0.05$ 、 0.01),显著降低心、脑、肝等组织中 MDA 含量($P<0.05$ 、 0.01)。目前,未检索到关于黄花败酱草抗氧化研究,因白花败酱草含有丰富的黄酮类成分,这可能与具有良好的抗氧化作用密不可分,而已见报道的黄花败酱草中黄酮类成分极少。

2.6 其他

利用白花败酱草的清热利湿功效,郭晓秋等^[58]以昆明种雄性小鼠为动物模型,随机分为对照组、模型组、普乐安组、小剂量白花败酱草提取物(PVJE)组、大剂量 PVJE 组。对照组皮下注射花生油溶液 0.1 mL/只,其余各组均 sc 丙酸睾酮溶液 5 mg/(kg·d),同时普乐安组 ig 给予 5 g/(kg·d)的普乐安溶液,小剂量 PVJE 组、大剂量 PVJE 组分别 ig 给予 0.02、0.04 g/(kg·d)的白花败酱草提取物溶液,共给药 12 d。研究小鼠前列腺湿质量、前列腺指数、性激素水平和光镜下前列腺形态学的变化。结果,

与模型组比较, PVJE 能明显抑制由丙酸睾酮诱发的小鼠前列腺增生, 小鼠血清睾酮(T)和雌二醇(E₂)含量明显降低。PVJE 对丙酸睾酮所致小鼠前列腺增生具有显著的拮抗作用。

3 结语

黄花败酱草及白花败酱草含有丰富的化学成分, 2011 年之前关于二者化学成分的研究报道较多。2011 年后, 黄花败酱的化学成分研究多为环烯醚萜类成分, 白花败酱的分离鉴定主要集中于类黄酮类成分及其微量元素的分析。至今从两种植物中鉴定出的化合物已经超过 100 种, 它们所含的化学成分主要结构类型相似, 均为三萜皂苷类、黄酮类及环烯醚萜类。但具体的单体成分又有较大差异。黄花败酱含有较为丰富的三萜皂苷和环烯醚萜类成分, 而白花败酱草则含有较多的黄酮类成分, 二者共有的化学成分报道并不多, 黄酮类共有槲皮素和芦丁, 五环三萜类成分共有 sulfapatrininose II 和 3 α -乌苏酸, 环烯醚萜类共有马钱子苷。因此同做败酱草入药的黄花败酱草和白花败酱草药用植物资源, 在其主要化学成分的类别、含量方面还是存在较大的差异。

化学成分是中药发挥药效的物质基础。因为化学成分类型相近, 所以两种植物来源的败酱草在功效上存在相近之处, 均具有清热解毒、消痈排脓之功效。现代药理学研究也证实了二者均具有抗肿瘤、抗菌和镇静的功效。但由于其所含有的具体活性成分存在差异, 因此二者发挥镇静作用的极性部位不同, 抑菌作用的菌种选择也不同。同时由于白花败酱含有较多的黄酮类成分而显示出较强的抗氧化作用, 而黄花败酱未见此方面的功效报道, 仅见其对胃肠道的双向调节功效报道。这说明关于黄花败酱和白花败酱的化学成分更需要与药材的作用功效相结合, 进行活性追踪分离, 从而深入阐明功效相近的两种药用植物的物质作用基础, 求同存异, 加速败酱草药材及其创新药物的开发利用。

近年来对黄花败酱草及白花败酱草的药理活性方面研究不断推陈出新, 但其中单体化合物功效及其分子药理作用机制的研究仍有所欠缺。今后可加强这方面研究, 为黄花败酱草和白花败酱草临床应用区别使用, 为该植物制剂开发提供参考。

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 2000: 附录 35.
- [2] 朱 彤, 江培春. 败酱草古今用 [J]. 光明中医, 2015,

30(3): 638-640.

- [3] 张玉珠. 黄花败酱中败酱皂苷初步提取的工艺研究 [J]. 中医药学刊, 2005, 23(1): 162-166.
- [4] 常文贵, 陈乃富. 黄花败酱黄酮类化合物的提取分析 [J]. 生物学杂志, 2005, 22(4): 35-37.
- [5] 徐洁昕, 周方钦, 江放明, 等. 均匀设计法优选白花败酱总皂苷的提取工艺 [J]. 中成药, 2006, 28(4): 483-485.
- [6] 徐洁昕, 周方钦. 白花败酱中总黄酮的提取研究 [J]. 广州食品工业科技, 2004, 20(4): 42-43.
- [7] 卢佳林, 王一奇, 陈 津, 等. 败酱属植物的化学成分及药理作用的研究进展 [J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(8): 1801-1804.
- [8] 张一芳. 败酱草研究进展 [J]. 中药材, 2009, 32(1): 148-152.
- [9] 杨 柳, 姜 海, 王雪莹, 等. 黄花败酱草化学成分和药理作用的研究进展 [J]. 中医药信息, 2012, 29(4): 169-172.
- [10] 李 娜, 赵 斌, 余娅芳, 等. 白花败酱草抗炎作用化学成分研究 [J]. 中药材, 2008, 31(1): 51-53.
- [11] Inada A. Phytochemical studies of seeds of medicinal plants I: Two sulfatedtripenoid glycosides sulfapatrininides I and II from seeds of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Chem Pharm Bull*, 1988, 36(11): 4269.
- [12] Inada A. Phytochemical studies of seeds of medicinal plants IV: Flavonoids and triterpenoids from *Patrinia villosa* [J]. *Shoyakugaku Zasshi*, 1993, 47(3): 301-304.
- [13] 彭金咏, 范国荣, 吴玉田, 等. 白花败酱草化学成分分离与结构鉴定 [J]. 药学学报, 2006, 41(3): 236-240.
- [14] 彭金咏, 范国荣, 吴玉田, 等. 白花败酱草化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2006, 31(2): 127-130.
- [15] Xiang Z, Chen N, Xu Y, *et al.* New flavonoid from *Patrinia villosa* [J]. *Pharmac Biol*, DOI: 10.3109/13880209.2015.1064449.
- [16] 丁 兰, 徐福春, 王 瀚, 等. 异形败酱化学成分的研究及体外毒性检测 [J]. 西北师范大学学报, 2007, 43(3): 62.
- [17] Lei D, Ning L, Ling-Bo Z, *et al.* Three new iridoid glucosides from the roots of *Patrinia scabra* [J]. *Bull Korean Chem Soc*, 2011, 32(9): 3251-3254.
- [18] 祖灵博. 黄花败酱化学成分的研究 [D]. 合肥: 安徽大学, 2013.
- [19] Uesato S, Xie S, Inouye H, *et al.* Absolute structure of gibboside, an iridoid glucoside from *Patrinia gibbosa* [J]. *Phytochemistry*, 1987, 26(2): 561-567.
- [20] Taguchi H, Yokokawa Y, Endo T, *et al.* Constituents of *P. villosa* [J]. *Yakugaku Zasshi*, 1973, 93(5): 607-611.
- [21] 徐成俊, 曾宪仪, 于德泉, 等. 白花败酱草的化学成分研究 [J]. 药学学报, 1985, 20(9): 652-657.
- [22] 高 亮, 张 琳, 刘江云, 等. 黄花败酱化学成分研究 [J]. 中草药, 2011, 42(8): 1478-1480.

- [23] 杨波, 丁立新, 沈德凤, 等. 黄花败酱皂苷中一个皂苷的分离鉴定 [J]. 中药材, 1999, 22(4): 189-190.
- [24] Nakanishi T, Tanaka K, Murata H, et al. Phytochemical studies of seeds of medicinal plants III [J]. *Chem Pharm Bull*, 1993, 41(1): 183-186.
- [25] Choi J S, Woo W S. triterpenoid glycosides from the roots of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Planta Med*, 1987, 53(1): 62-64.
- [26] 杨波, 付正宗, 张宇, 等. 黄花败酱中新皂苷的分离与鉴定 [J]. 中草药, 2000, 31(1): 1-2.
- [27] Bukharov V G, Karin V V, Sidorovich T N, et al. triterpene glycosides of *Patrinia scabiosaeifolia* I [J]. *Kim Prir Soedin*, 1970, 6(1): 69-74.
- [28] Bukharov V G, Karin V V. Structure of scabioside F [J]. *Kim Prir Soedin*, 1970, 6(3): 372-373.
- [29] Bukharov V G, Karin V V. Structure of scabioside F [J]. *Kim Prir Soedin*, 1970, 6(3): 373-374.
- [30] Bukharov V G, Karin V V. triterpene glycosides of *Patrinia scabiosaeifolia* II [J]. *Kim Prir Soedin*, 1970, 6(2): 211-214.
- [31] Kim Y H, Saengyak H. Studies on components of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Saengyak Hakhoechi*, 1997, 28(2): 93-98.
- [32] Kang S S, Kim J S, Kim Y H, et al. A triterpenoid saponin from *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *J Nat Prod*, 1997, 60(10): 1060-1062.
- [33] Choi J S, Woo W S. Coumarins and triterpenoid glycosides from the roots of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Arch Pharmacol Res*, 1984, 7(2): 121-126.
- [34] Woo W S, Choi J S, Seligmann O, et al. Stetol and triterpenoid glycosides from the roots of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Phytochemistry*, 1983, 22(4): 1045-1047.
- [35] 杨东辉, 魏璐雪, 蔡少卿, 等. 黄花败酱根及根茎化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2000, 25(1): 39-41.
- [36] 杨波, 佟丽华, 金梅, 等. 黄花败酱中一个三萜酯苷成分的分离与鉴定 [J]. 中药材, 1998, 21(10): 513-514.
- [37] 杨波, 沈德凤, 丁立新, 等. 黄花败酱中酰化新皂苷的分离与鉴定 [J]. 中草药, 2002, (8): 685-687.
- [38] 杨波, 许典哲, 樊国峰, 等. 黄花败酱中三糖皂苷的分离鉴定 [J]. 黑龙江医药科学, 1999 (6): 88-89.
- [39] 刘信平, 张弛, 谭志伟, 等. 败酱草挥发性化学成分研究 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(2): 410, 593.
- [40] 杨波, 沈德凤, 赵萍, 等. 黄花败酱超临界萃取物的化学成分研究 [J]. 时珍国医国药, 2007, 18(11): 2706-2707.
- [41] 回瑞华, 侯冬岩, 李铁纯, 等. 黄花败酱草挥发性化学成分分析 [J]. 鞍山师范学院学报, 2011, 13(2): 30-32.
- [42] Kim Y H. Studies on components of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Saengyak Hakhoe Chi*, 1997, 28(2): 93-98.
- [43] Choi J S, Woo W S. Coumarins and triterpenoid glycosides from the roots of *Patrinia scabiosaeifolia* [J]. *Acrh Pharmaeal Res*, 1984, 7(2): 121-126.
- [44] Fursa N S. Phenolic compounds, sterols, and iridoids of valerian. VII. Composition of the phenolic compounds, β -stiosterol, and valepotriates of *Valeriana rossica* [J]. *Chem Nat Comp*, 1984, 20(4): 499-500.
- [45] 范小曼, 金文静, 龙薇运, 等. 白花败酱单宁的提取工艺研究 [J]. 食品工业科技, 2014, 35(8): 218-222.
- [46] 罗梅兰. 白花败酱矿物质元素分析与利用 [J]. 广东微量元素科学, 2014, 21(7): 25-27.
- [47] 朱加进. 苦菜中单宁提取工艺及抗便秘作用研究 [J]. 农业工程学报, 2003, 19(2): 186.
- [48] 张凤梅, 刘璐, 李鑫, 等. 败酱草多糖提取、纯化、鉴定及体外抗 RSV 作用研究 [J]. 中药材, 2008, 31(12): 1879-1881.
- [49] 董岩, 祁伟. 黄花败酱超临界萃取物的化学成分及其抑菌活性研究 [J]. 中国药学杂志, 2014, 49(9): 717-710.
- [50] 戴聪杰, 林培庆. 白花败酱草乙醇提取液的抑菌作用及其稳定性研究 [J]. 食品与机械, 2011, 27(6): 157-159.
- [51] 徐泽民, 黄朝辉, 朱波, 等. 黄花败酱镇静作用活性部位的研究 [J]. 浙江中西医结合杂志, 2007, 17(6): 347-348.
- [52] 陈燕萍, 曾靖, 叶和扬, 等. 白花败酱草水提取液中中枢抑制作用的研究 [J]. 中国药物与临床, 2005, 5(6): 439-440.
- [53] 叶志雄, 苏俊芳, 黄旭东, 等. 黄花败酱甲醇提取物对小鼠溃疡性结肠炎影响的药效学研究 [J]. 新中医, 2013, 45(9): 157-159.
- [54] 李玉基, 张淑娜, 李洁, 等. 黄花败酱草对小鼠肝癌细胞血道转移的影响 [J]. 食品与药品, 2013, 15(4): 248-250.
- [55] 朴成玉, 房城, 张颖, 等. 白花败酱草抗妇科肿瘤有效部位对 Siha 细胞体外抑制作用的研究 [J]. 黑龙江科学, 2015, 6(2): 10-11.
- [56] 杨晓蕾, 李青旺, 李健, 等. 败酱草总黄酮抗宫颈癌活性的研究 [J]. 动物保健品, 2009 (10): 106-107.
- [57] 何光华, 曾靖, 谭晓彬, 等. 白花败酱草乙醇提取物对小鼠抗氧化作用的影响 [J]. 中国当代医药, 2015, 22(18): 4-10.
- [58] 郭晓秋, 徐洁, 曾玲, 等. 白花败酱草提取物对小鼠前列腺增生的实验研究 [J]. 中国当代医药, 2013, 20(33): 33-34.