

• 综 述 •

芳香类药用植物抗炎镇痛活性成分及其作用机制研究进展

陈 婷^{1,2}, 宿树兰^{2*}, 华永庆², 段金廛^{2*}

1. 江苏大学药学院, 江苏 镇江 212013

2. 南京中医药大学 江苏省方剂研究实验室, 江苏 南京 210046

摘 要: 我国芳香类药用植物资源丰富、种类繁多、应用较为广泛。对具有抗炎镇痛活性的芳香药用植物分布特点、活性成分及其作用机制等方面进行归纳总结, 结果发现具有抗炎镇痛活性的芳香植物资源主要布于伞形科、唇形科、菊科、姜科、豆科、木犀科、芸香科、蔷薇科、毛茛科等; 其抗炎镇痛活性成分主要包括挥发油类、苯丙素类、黄酮类、三萜类、生物碱类、有机酸类、酚性成分、异黄酮类等化合物; 活性成分的抗炎镇痛作用机制主要与抑制炎症介质的释放、作用于阿片受体、抑制肾上腺素的合成、调节 NO 的合成水平有关。为该类药物植物资源的综合开发利用提供了依据与参考。

关键词: 抗炎镇痛; 芳香类药用植物; 资源分布特点; 黄酮类; 三萜类

中图分类号: R282.71 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2011)06-1221-08

Advances in studies on constituents with anti-inflammatory and analgesia activity in aromatic medicinal plants and their mechanisms

CHEN Ting^{1,2}, SU Shu-lan², HUA Yong-qing², Duan Jin-ao²

1. College of Pharmacy, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China

2. Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Jiangsu Key Laboratory for TCM Formulae Research, Nanjing 210046, China

Key words: anti-inflammation and analgesia; aromatic medicinal plants; resources distribution characteristics; flavonoids; triterpenoids

芳香植物是兼有药用植物和香料植物属性的植物类群, 能够从植物组织中提取精油、挥发油作为辛香料, 或难以挥发的树胶类物质。目前, 据不完全统计全世界有 6 000 多种芳香植物, 主要存在于唇形科、菊科、伞形科、十字花科、芸香科、姜科、豆科、鸢尾科、蔷薇科、樟科及桃金娘科中, 其次在松科、柏科、橄榄科、檀香科、木犀科、番荔枝科、马鞭草科、禾本科、安息香科、木兰科、胡椒科、杜鹃花科等植物中也有广泛分布。芳香植物在进行光合作用过程中, 细胞会分泌出能散发芳香气味的化学分子, 主要成分包括单萜类、倍半萜类、黄酮类、生物碱类、三萜类等。越来越多的研究表明芳香植物药用价值很高, 具有抗菌消炎、镇静止痛、抗肿瘤、抗病毒等药理活性^[1-2]。

本文对常用芳香类药用植物的抗炎镇痛活性成分及其作用机制进行归纳总结, 以期为进一步开发利用该类植物资源提供依据和参考。

1 具有抗炎镇痛活性的芳香类药用植物的分布特点

通过查阅近 10 年的国内外研究文献, 分析归纳具有抗炎镇痛活性的芳香药用植物 120 余种, 主要存在于伞形科、唇形科、菊科、姜科、豆科、木犀科、芸香科、蔷薇科、毛茛科中, 其次在马鞭草科、罂粟科、马兜铃科、茜草科、茄科、桃金娘科、木兰科、樟科、胡椒科、柏科、败酱科、橄榄科等科属中也发现大量具有抗炎镇痛活性的芳香类药用植物(表 1)。

2 芳香类药用植物中抗炎镇痛活性成分

芳香类药用植物中具有抗炎镇痛活性的化学成分主要包括单萜及其苷类、倍半萜类、苯丙素类、

收稿日期: 2010-11-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30973885); 江苏省中医药管理局资助项目(LB09016); 南京中医药大学青年自然科学基金资助项目(09XZR15); 江苏省高校自然科学基金重大基础研究资助项目(06KJA36022); 江苏省方剂高新技术研究重点实验室建设项目资助(BM2010576); 江苏省理血方剂创新药物工程中心建设项目资助

作者简介: 陈 婷, 女, 江苏省泰州市人, 江苏大学药学院在读硕士。E-mail: chenting8409@126.com

*通讯作者 宿树兰 Tel/Fax: (025)85811916 E-mail: sushulan@njutcm.edu.cn
段金廛 Tel/Fax: (025)85811116 E-mail: dja@njutcm.edu.cn

表1 具有抗炎镇痛活性的主要芳香类药用植物分布情况

Table 1 Distribution of main aromatic medicinal plants with anti-inflammatory and analgesia activity

科名	植物名称	药用部位	功效
伞形科	独活 <i>Angelica pubescens</i>	根	祛风除湿、通痹止痛
	当归 <i>A. sinensis</i>	根	补血活血、调经止痛、润肠通便
	白芷 <i>A. dahurica</i>	根	解表散寒、祛风止痛、宣通鼻窍、燥湿止带、消肿排脓
	防风 <i>Saposhnikovia divaricata</i>	根	祛风解表、胜湿止痛、止痉
	白花前胡 <i>Peucedanum praeruptorum</i>	根	降气化痰、散风清热
	小茴香 <i>Foeniculum vulgare</i>	果实	散风祛湿、排脓止痛
	蛇床子 <i>Cnidium monnieri</i>	果实	燥湿祛风、杀虫止痒、温肾壮阳
	羌活 <i>Notopterygium incisum</i>	根和根茎	解表散寒、祛风除湿、止痛
	紫苏 <i>Perilla frutescens</i>	叶（带嫩枝）	解表散寒、行气和胃
	黄芩 <i>Scutellaria baicalensis</i>	根	清热燥湿、泻火解毒、止血安胎
唇形科	广藿香 <i>Pogostemon cablin</i>	地上部分	芳香化浊、和中止呕、发表解暑
	薄荷 <i>Mentha haplocalyx</i>	地上部分	疏散风热、清利头目、利咽透疹、疏肝行气
	荆芥 <i>Schizonepeta tenuifolia</i>	地上部分	解表散风、透疹、消疮
	薰衣草 <i>Lavandula angustifolia</i>	全草	清热解毒、散风止痒
	鼠尾草 <i>Salvia przewalskii</i>	全草	清热利湿、活血调经、解毒消肿
	石芥苧 <i>Mosla hangzhouensis</i>	全草	清热解毒、理气化湿
菊科	野菊花 <i>Chrysanthemum indicum</i>	头状花序	清热解毒、泻火平肝
	菊花 <i>C. morifolium</i>	头状花序	散风清热、平肝明目、清热解毒
	旋覆花 <i>Inula japonica</i>	头状花序	降气消痰、行水止呕
	苍耳子 <i>Xanthium sibiricum</i>	带总苞的果实	散风寒、通鼻窍、祛风湿
	苍术 <i>Atractylodes lancea</i>	根茎	燥湿健脾、祛风散寒、明目
	白术 <i>A. macrocephala</i>	根茎	健脾益气、燥湿利水、止汗、安胎
	雪莲花 <i>Saussurea involucreata</i>	全草	通经活血、暖宫散瘀、祛风
	土木香 <i>Inula helenium</i>	根	健脾和胃、调气解郁、止痛安胎
	洋甘菊 <i>Matricaris chamomilla</i>	全草	补胃开胃、促进消化、散气消炎、健脑强筋、祛风止痛、利尿通经
	千里光 <i>Senecio scandens</i>	全草	清热解毒、消炎凉血、明目止痛、去腐生肌
姜科	高良姜 <i>Alpinia officinarum</i>	根茎	温中止呕、散寒止痛
	姜 <i>Zingiber officinale</i>	根茎	解表散寒、温中止呕
	莪术 <i>Curcuma kwangsiensis</i>	根茎	行气破瘀、消积止痛
	姜黄 <i>C. longa</i>	根茎	破血行气、通经止痛
	郁金 <i>C. longa</i>	块根	行气化瘀、清心解郁、利胆退黄
	豆蔻 <i>Amomum kravanh</i>	果实	化湿行气、温中止呕、开胃消食
毛茛科	白芍 <i>Paeonia lactiflora</i>	根	平肝止痛、养血调经、敛阴止汗
	牡丹皮 <i>P. suffruticosa</i>	根皮	清热凉血、活血散瘀
	牡丹籽 <i>P. suffruticosa</i>	种子	消炎止痛、抗氧化
	升麻 <i>Cimicifuga heracleifolia</i>	根茎	发表透疹、清热解毒、升举阳气
木犀科	秦皮 <i>Fraxinus rhynchophylla</i>	枝皮、干皮	清热燥湿、收涩明目、止咳平喘
芸香科	白鲜皮 <i>Dictamnus dasycarpus</i>	根皮	清热燥湿、祛风解毒
	陈皮 <i>Citrus reticulata</i>	果皮	理气、健脾、燥湿化痰
	化橘红 <i>C. grandis</i>	果皮	理气宽中、燥湿化痰
	佛手 <i>C. medica</i> var. <i>sarcodactylis</i>	果实	疏肝理气、和胃止痛、燥湿化痰
蔷薇科	皱皮木瓜 <i>Chaenomeles speciosa</i>	果实	平肝舒筋、祛湿和胃

续表 1

科 名	植物名称	药用部位	功 效
	山楂叶 <i>Crataegus pinnatifida</i>	叶	活血化瘀、理气通脉
	仙鹤草 <i>Agrimonia pilosa</i>	地上部分	收敛止血、消炎止痢
	玫瑰花 <i>Rosa rugosa</i>	花蕾	行气解郁、和血、止痛
马鞭草科	蔓荆子 <i>Vitex trifolia</i>	果实	疏散风热、清利头目
马兜铃科	细辛 <i>Asarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i>	全草	祛风散寒、通窍止痛、温肺祛痰
	马兜铃 <i>Aristolochia contorta</i>	果实	清肺降气、止咳平喘
	青木香 <i>Aristolochia debilis</i>	根	行气止痛、解毒消肿、降血压
茜草科	茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	根及根茎	凉血止血、活血化瘀
	栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>	果实	泻火除烦、清热利湿、凉血散瘀
	蓬子菜 <i>Galium verum</i>	全草	清热解毒、利胆行瘀、止痒
桃金娘科	大叶桉 <i>Eucalyptus robusta</i>	叶	清热解毒、收敛生肌、祛风止痒
	丁香 <i>Eugenia caryophyllata</i>	花蕾	温中降逆、补肾助阳
柏科	侧柏叶 <i>Platycladus orientalis</i>	枝梢、叶	养心安神、止汗润肠
木兰科	厚朴 <i>Magnolia officinalis</i>	干皮、根皮、枝皮	燥湿消痰、下气除满
	辛夷 <i>Magnolia biondii</i>	花蕾	散风寒、通鼻窍
	八角茴香 <i>Illicium verum</i>	果实	温阳散寒、理气止痛
樟科	肉桂 <i>Cinnamomum cassia</i>	树皮	温肾助阳、散寒止痛、活血通络
	乌药 <i>Lindera aggregata</i>	根	温肾散寒、顺气止痛
胡椒科	荜茇 <i>Piper longum</i>	果实或果穗	温中散寒、行气止痛
	胡椒根 <i>P. nigrum</i>	根	胃脘寒痛、风湿性关节炎、坐骨神经痛
	黑胡椒 <i>P. nigrum</i>	果实	抗菌消炎、健胃消食、利尿排毒、杀虫消毒
龙胆科	秦艽 <i>Gentiana macrophylla</i>	根	祛风湿、清湿热、止痹痛
	龙胆 <i>G. scabra</i>	根及根茎	清热燥湿、泻肝胆火
败酱科	白花败酱 <i>Patrinia villosa</i>	全草	清热利湿、解毒排脓
	甘松 <i>Nardostachys chinensis</i>	根及根茎	理气止痛、开郁醒脾
橄榄科	没药 <i>Commiphora myrrha</i>	油胶树脂	活血止痛、消肿生肌
	乳香 <i>Boswellia carterii</i>	油胶树脂	调气活血、定痛、消肿生肌
茄科	洋金花 <i>Datura metel</i>	花	平喘止咳、镇痛、解痉
	辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	果实	温中散寒、开胃消食
鸢尾科	射干 <i>Belamcanda chinensis</i>	根茎	清热解毒、利咽消痰、散血消肿
萝藦科	徐长卿 <i>Cynanchum paniculatum</i>	根及根茎	祛风化湿、镇静、止痛止痒
瑞香科	纪氏瑞香 <i>Daphne giraldii</i>	根皮、茎皮	祛风除湿、止痛散瘀
	芫花 <i>D. genkwa</i>	干燥花蕾	泻水、解毒、杀虫
山茱萸科	山茱萸 <i>Cornus officinalis</i>	果肉	补肝肾、涩精、敛汗
百合科	百合 <i>Lilium brownii</i> var. <i>viridulum</i>	花蕾	止咳平喘、消肿抗炎、利水通便、清心安神
檀香科	檀香 <i>Santalum album</i>	心材	行气温中、开胃止痛
安息香科	安息香 <i>Styrax tonkinensis</i>	油胶树脂	开窍醒神、行气活血、镇惊息风、抗菌消炎
金缕梅科	苏合香 <i>Liquidambar orientalis</i>	树脂	开窍、辟秽、止痛
棕榈科	血竭 <i>Daemonorops draco</i>	树脂	活血定痛、化瘀止血、生肌敛疮
杜鹃花科	杜香 <i>Ledum palustre</i>	枝、叶	活血调经、化痰止咳
	映山红 <i>Rhododendron simsii</i>	花、果、叶、根	和血、调经、祛风湿

黄酮类、三萜类、生物碱类等化合物，且分子结构具有多样性的特点(图 1)。目前，国内外有多达 40%

的药物源于传统药用植物等天然资源，经查阅近 10 年的国内外文献资料，对芳香类药用植物的抗炎镇

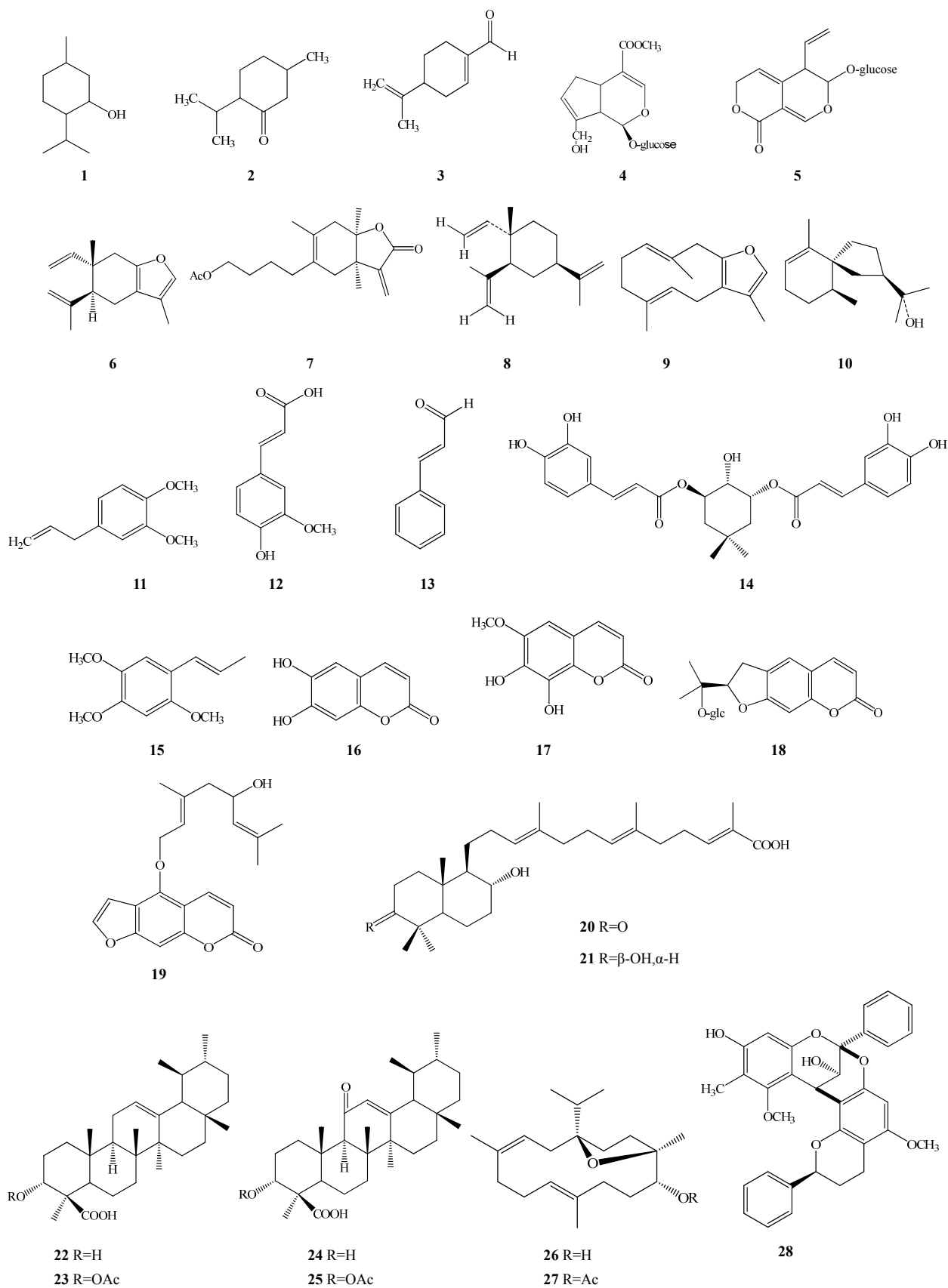


图1 芳香类药用植物中抗炎镇痛活性成分化学结构

Fig. 1 Chemical constituents in aromatic medicinal plants with anti-inflammatory and analgesia activity

痛活性成分进行归纳总结。

2.1 单萜及其苷类

新鲜的薄荷茎、叶中含挥发油 0.8%~1.0%，干茎、叶中含 1.3%~2.0%，挥发油中主要含有左旋薄荷醇（薄荷脑）（1）、左旋薄荷酮（2）、乙酰薄荷酯类、异薄荷酮、胡薄荷酮、右旋月桂烯、柠檬烯、3-辛醇等 30 多种物质^[3]。浓薄荷水是以薄荷脑为主要原料制成的医院制剂，采用大鼠足跖肿胀法和小鼠耳肿胀法研究浓薄荷水的抗炎作用，发现浓薄荷水对早期急性炎症的充血性水肿有明显抑制作用^[4]。左旋薄荷酮有较强镇痛作用，ig 100 mg/kg 左旋薄荷酮对小鼠醋酸扭体反应的抑制率为 41.3%，其强度与氨基比林相当；薄荷提取物（1 g/kg）有效成分为薄荷醇，对小鼠醋酸扭体反应的抑制率为 30%~60%。复方薄荷脑注射液由薄荷脑、乙醇、盐酸利多卡因、甘油和水组成的合剂，是一种新型长效局麻止痛药，肛肠疾病术后使用复方薄荷脑注射液长强穴封闭能达到很好的镇痛效果，具有起效快，镇痛作用强，药效持续时间长，不良反应少，方法简便易行等优点^[5]。

紫苏叶的主要活性成分存在于挥发油中，挥发油中紫苏醛（3）、柠檬烯和 β -丁香烯的量较高。紫苏醛具镇静、镇痛活性作用，且与豆甾醇具有协同作用。紫苏叶挥发油还具有抗炎作用，能抑制肿瘤坏死因子- α （TNF- α ）诱导的内皮细胞黏附分子（ICAM-1）的表达。

药理研究已证实梔子提取物具有抗炎、镇痛、解热和利胆的作用，梔子中含有环烯醚萜苷类成分，其中梔子苷（4）的量最高。有研究表明梔子苷具有抗炎、镇痛的作用^[6]。秦艽中主要成分是龙胆苦苷（5），其中龙胆苦苷的量最高可达 18%，研究表明龙胆苦苷有较好的镇痛作用，且呈现良好的量效关系，对热和化学刺激引起的急、慢性炎症和疼痛反应有明显的抑制作用^[7]。

2.2 倍半萜类

树脂类中药没药是没药属植物树皮渗出的胶状树脂，其化学成分多为萜类、甾体、黄酮、木脂素等。有文献报道，从非洲没药中分离得到的 3 种倍半萜烯类成分，经动物实验发现至少有 2 种成分具有强烈的镇痛作用^[8]。又有研究表明没药中的倍半萜类成分 furanoeudesma-1, 3-diene 和 curzerene（6）具有很强的镇痛效果^[9]。

倍半萜类化学成分是旋覆花属植物的特征性成

分，以桉烷型、吉马烷型和愈创木烷型为主，还包括伪愈创木烷型、裂环桉烷型、榄烷型、苍耳烷型和少量的无环倍半萜及倍半萜二聚体。旋覆花中的倍半萜内酯 1-*O*-乙酰旋覆花内酯（7）能抑制血管平滑肌的炎症反应^[10]。

温郁金挥发油的主要成分为姜黄烯、倍半萜烯醇、樟脑、茨烯、 β -榄香烯等，研究表明郁金提取物中的 β -榄香烯（8）对小鼠具有镇痛作用^[11]。从温莪术挥发油中分离得到的环状含氧倍半萜类化合物分别鉴定为：蓬莪术环二烯、莪术二酮、莪术双环烯酮、莪术烯，其中蓬莪术环二烯（9）和莪术烯能够明显的抑制由炎症因子引起的炎症反应^[12]。苍术挥发油的主要化学成分为 β -芹子烯、茅术醇（10）、 β -桉叶醇、 α -红没药醇等，药理研究表明苍术挥发油具有抗急性炎症的作用^[13]。

2.3 苯丙素类

2.3.1 简单苯丙素类 细辛挥发油的主要成分是甲基丁香油酚、细辛醚、榄香脂素、黄樟醚，甲基丁香酚（11）是抗炎镇痛的有效成分；细辛甲醇提取物含有吗啡样活性成分，其镇痛作用强于阿司匹林^[14]。升麻中含有苯丙素类成分阿魏酸（12）和异阿魏酸，具有较强的抗炎活性。广藿香中的广藿香酮和丁香酚有消炎、防腐的作用，广藿香提取物具有明显抗炎镇痛作用^[15]。

肉桂挥发油中的主要成分桂皮醛占挥发油的 50%~95%，经药理实验证明桂皮醛（13）具有明显的解热镇痛、抗炎作用和较强的体外抗炎活性，可以作为牙周炎局部治疗药物，还能减轻根尖周组织炎症^[16]。有研究报道从苍耳子中分离得到的 1, 3, 5-三氧-咖啡酰基奎宁酸、3, 5-二氧-咖啡酰基奎宁酸（14）具有明显的抗炎镇痛活性^[17]。研究发现石菖蒲中的主要活性成分之一 α -细辛脑（ α -细辛醚）（15）具有良好的抗菌消炎、抗癫痫的作用。

2.3.2 香豆素类 秦皮的主要活性成分为香豆素类化合物，秦皮甲素、秦皮乙素（16）、秦皮苷和秦皮素（17）均具有明显的抗炎镇痛作用。体内效应评价表明秦皮乙素可用于治疗骨关节炎和风湿性关节炎造成的软骨损伤^[18]；秦皮乙醇提取物和秦皮甲素均具有显著的抗炎作用^[19]。研究表明羌活中香豆素类成分紫花前胡苷（18）、羌活醇（19）是其镇痛作用的有效单体化合物^[20-21]。

杭白芷的主要活性成分是香豆素和挥发性成分，具有解痉平喘、抗菌消炎、降压等药理活性。

杭白芷和白花前胡的总香豆素类成分均具有解热镇痛、抗炎的作用^[22-23]。

2.4 黄酮及其苷类

野菊花中的药效成分是黄酮类化合物, 体外实验表明野菊花总黄酮具有较强的抗炎作用^[24]。通过对高良姜进行分离精制获得了高良姜总黄酮, 经体外实验研究证明高良姜总黄酮具有一定的抗炎镇痛活性^[25]。

化橘红是柚的未成熟或近成熟的干燥外层果皮, 化橘红总黄酮主要组成成分为柚皮苷, 经体外研究表明柚皮苷具有较好的抗炎作用^[26]。杜香甲醇提取物具有一定的抗炎、镇痛作用, 研究表明黄酮类化合物是杜香镇痛、抗炎的主要药效部位^[27]。体外研究发现映山红总黄酮对急性炎症也有一定的抗炎活性^[28]。研究表明, 紫苏总黄酮具有明显的抗炎作用, 其抗炎作用可能与其降低血管通透性、抑制白细胞介素 (IL-6) 和 TNF- α 等炎症介质生成及增强清除氧自由基、抗脂质过氧化能力有关^[29]。

2.5 三萜类

三萜酸类化合物在树脂类中药中分布较为广泛。Hanus 等^[30]从生长在非洲肯尼亚的没药树分泌的树脂中分离出多种具有强力消炎作用的活性成分, 其中曼速宾酸 (mansmbinoic acid) 对急慢性炎症均有良好的抑制作用, 对生物体内引起炎症的主要物质过氧化物酶有很强的抑制作用。没药甲醇提取物能够抑制脂多糖诱导的 NO 产生, 从而抑制炎症反应, 从中分离获得了 21 个化合物, 其中 myrrhanone A (20) 和 myrrhanol A (21) 对脂多糖诱导 NO 产生的抑制作用较强, IC₅₀ 分别为 21.1 和 42.3 $\mu\text{mol/L}$ ^[31-32]。

药用乳香是橄榄科植物卡氏乳香树、齿叶乳香树所分泌的胶状树脂, 其特征性有效成分是五环三萜类化合物, 从乳香中分离得到的 4 个五环三萜类化合物 β -乳香酸 (量最高, 22)、3-乙酰- β -乳香酸 (23)、11-羰基- β -乳香酸 (24)、3-乙酰-11-羰基- β -乳香酸 (25) 均具有抗炎、调节免疫、抗肿瘤等活性, 这些化合物参与抑制白三烯的合成而抑制炎症因子的产生。目前对于乳香酸生物活性的大量研究均着眼于全身给药, 有研究报道这些化合物在局部给药时也能达到全身给药的抗炎效果^[33]。又有研究表明, 乳香酸与葡萄糖胺有抗炎协同作用^[34]。

2.6 其他类

药用乳香作为传统中药用于止痛和减轻炎症已

有上千年的历史, Norihiro 等^[35]研究了从乳香中提取以及半合成的 18 个单体成分的抗炎活性, 同时分离得到了 incensole (26)、incensole acetate (27) 两个二萜类化合物, 并测试了它们的抗炎活性。

血竭是棕榈科植物麒麟竭果实中渗出的树脂, 或龙舌兰科植物柬埔寨龙血树木质中提取的树脂, 是一种树脂类中药, 其生物碱类成分盐酸坦平碱对角叉菜胶所致小鼠炎症反应具有明显的抑制作用, 并呈剂量依赖关系; dracoflavane B₁ (28) 及其甲醚化产物对角叉菜胶所致小鼠炎症反应具有明显的抑制作用。

3 芳香类药用植物中抗炎镇痛活性成分作用机制

3.1 抗炎机制研究

3.1.1 影响花生四烯酸的代谢 在炎症反应递质中花生四烯酸的氧化旁路起着关键的作用。这条旁路经环氧酶 (COX) 和 5-脂氧酶两条途径分别代谢产生前列腺素 (PGs)、白三烯 (LTs) 等炎症递质。

木犀草素广泛存在于菊花、忍冬花、紫苏叶等芳香类药用植物中, 其体内抗炎作用机制研究表明, 抗炎作用可能与抑制 COX-2 的表达及 PGE₂ 的释放有关^[36]。原花青素是由不同数量的儿茶素或表儿茶素缩合而成的一类多聚物的总称, 广泛存在于多种药用植物中, 其在松树皮中的量比较高, 原花青素具有较强的抗炎作用, 其抗炎机制可能与抑制 COX-2 的表达继而下调 PGE₂ 的生物合成有关^[37]。

3.1.2 抑制炎症介质的释放 IL-1、IL-6、IL-13、TNF- α 、前列腺素 E₂ (PGE₂)、白三烯、组胺等都是与炎症反应紧密相关的炎症介质。现代研究表明, 白芍中的主要活性成分白芍总苷能够显著抑制 IL-1、PGE₂、IL-6、TNF- α 、NO、H₂O₂ 等炎症介质的表达, 达到抗炎镇痛的效果^[38-39]。

山茱萸总苷对佐剂性关节炎大鼠的抗炎作用研究表明, 山茱萸总苷的抗炎机制与抑制 IL-1、TNF- α 、IL-6 等炎症细胞因子及血浆 PGE₂ 的产生密切相关^[40]。有学者研究表明辛夷挥发油的抗炎机制与其影响炎症介质的释放有关^[41]。

温莪术挥发油倍半萜类成分蓬莪术环二烯和莪术烯对 THP-1 细胞分泌 TNF- α 炎症因子有明显的抑制作用^[12]。野菊花总黄酮抗炎机制与其影响 PGE₂ 和 LTB₄ 的生物合成有关^[24]。

3.1.3 细胞分子和基因水平的抗炎免疫机制 现代药理研究表明, 白芍有效成分白芍总苷对刀豆蛋白和脂多糖诱导的 T、B 淋巴细胞以及腹腔巨噬细

胞异常的增殖反应有抑制作用,白芍总苷还能够抑制促炎物质的生成和相关蛋白激酶的磷酸化,通过调节 PGE₂-EP-G 蛋白-cAMP 信号通路起到抗炎作用^[42]。白芍中芍药苷可以提高辅助性 T 细胞的耐受性,通过激活 Th₂、Th₃ 发挥抗炎及免疫调节作用^[43]。采用体外培养的肠黏膜微血管内皮细胞,探讨秦皮活性成分秦皮乙素的抗炎机制,结果显示秦皮乙素可以直接调控微血管功能,通过降低 NO 的分泌和抑制可溶性细胞间黏附分子 (ICAM-1) 的分泌两种途径来发挥其抗炎机制^[44]。

荆芥挥发油抗炎作用机制之一可能是抑制核转录因子抑制蛋白 IκB-α 磷酸化的降解和 NF-κB 的活性,进而减少炎症相关细胞因子 IL-1β、TNF-α 的合成和释放^[45]。也有研究表明表没食子儿茶素没食子酸酯 (EGCG) 可使大鼠血清 TNF-α 和 γ 干扰素 (IFN-γ) 以及结肠组织 NF-κB p65 水平显著降低 ($P<0.01$),提示 EGCG 可通过调节免疫因子的表达从而发挥抗炎作用^[46]。

3.2 镇痛机制研究

3.2.1 与阿片受体有关 杭白芷香豆素类成分具有明显的镇痛作用,其镇痛机制与阿片受体和脑内的单胺类神经递质有一定的关系^[47]。

没药倍半萜类成分具有很强的镇痛作用,其作用机制与中枢神经系统阿片受体有关,这种镇痛作用能够被纳洛酮阻断,但是却没有吗啡成瘾的不良反应^[8-9]。

3.2.2 与肾上腺素、NO 的合成有关 鸡矢藤环烯醚萜总苷具有明显的镇痛作用,且连续用药无成瘾性,与抑制 NO 的生成有关,而与内源性阿片肽系统无关^[48]。映山红总黄酮的镇痛作用机制与促进 NO 释放、增强诱导型 NO 合酶 (iNOS) mRNA 的表达及抑制 PGE₂ 的合成有关^[49]。杭白芷香豆素类成分明显减少 NO 的合成可能是其发挥镇痛作用的重要机制^[47]。

4 结语

我国芳香类药用植物资源丰富,种类繁多,分布广泛,其药用价值已受到高度重视,但是在抗炎镇痛方面的研究还比较少。本文对该类药用植物资源、抗炎镇痛活性方面进行了总结与归纳,在抗炎镇痛活性成分、构效关系及其作用机制方面的研究尚需进一步深入,活性成分结构改造与优化方面应加强研究力度。以期为进一步深入研究和开发利用芳香植物资源提供参考与借鉴。

参考文献

- [1] 欧阳胜,申作洁,潘琳娜. 白桂木抗炎镇痛作用有效部位筛选 [J]. 中草药, 2010, 41(11): 1850-1853.
- [2] 李勇,丛斌,董玫,等. 土木香中倍半萜内酯抗肿瘤活性及构效关系研究 [J]. 中草药, 2010, 41(8): 1336-1338.
- [3] 马国娟,李晖,陈勇,等. 芳香解表类中药香薷、薄荷、荆芥穗、防风中挥发性成分的气质联用分析 [J]. 江苏中医药, 2009, 41(2): 57-59.
- [4] 梅全喜,钟希文,高玉桥,等. 浓薄荷水抗炎作用实验研究 [J]. 中国药业, 2008, 17(21): 11-12.
- [5] 韦平,张正荣. 复方薄荷脑强穴封闭对肛门疾病术后镇痛的疗效观察 [J]. 长春中医药大学学报, 2007, 23(4): 65.
- [6] 朱江,蔡德海,芮菁. 栀子的抗炎镇痛作用 [J]. 中草药, 2000, 31(3): 198-200.
- [7] 陈雷,王海波,孙晓丽,等. 龙胆苦苷镇痛抗炎药理作用研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2008, 20: 903-906.
- [8] Xian H M. The research of detumescence function of different kinds of myrrh [J]. *J Guangxi Coll Tradit Chin Med*, 2001, 4(4): 91.
- [9] Lipkin R. Myrrh: an ancient salve dampens pain [J]. *Sci News*, 2003, 149: 20.
- [10] Manez S, Hernandez V, Giner R M, et al. Inhibition of pro-inflammatory enzymes by inuviscolide, a sesquiterpene lactone from *Inula viscosa* [J]. *Fitoterapia*, 2007, 78(4): 329-331.
- [11] 龚敏操,许俊杰,陈眉. 郁金提取物对小鼠镇痛作用的行为学研究 [J]. 浙江中西医结合杂志, 2010, 20(4): 210-211.
- [12] 孙秀燕,郑艳萍,刘志峰,等. 温莪术环状含氧倍半萜类化学成分的研究 [J]. 分析测试学报, 2006, 25(6): 27-30.
- [13] 邓时贵,胡学军,李伟英. (茅)苍术挥发油主要化学成分的稳定性及其抗炎作用的初步比较 [J]. 辽宁中医杂志, 2008, 35(11): 1733-1734.
- [14] Kim S J. Mechanism of anti-nociceptive effects of *Asarum sieboldii* Miq. Radix: potential role of bradykinin, histamine and opioid receptor-mediated pathways [J]. *J Ethnopharmacol*, 2003, 88: 5-9.
- [15] 赵书策,贾强,廖富林. 广藿香提取物的抗炎、镇痛药理研究 [J]. 中成药, 2007, 29(2): 285-287.
- [16] 马悦颖,李沧海,李兰芳,等. 桂皮醛解热镇痛抗炎作用的实验研究 [J]. 中国临床药理学与治疗学, 2006, 11(12): 1336-1339.
- [17] 张银卿,熊颖. 苍耳子抗炎镇痛作用的实验研究 [J]. 中国新医学论坛, 2007, 7(7): 18-20.
- [18] Yamada H, Watanabe K, Saito T, et al. Esculetin (dihydroxy-coumarin) inhibits the production of matrix metalloproteinases in cartilage explants, and oral administration of its prodrug, CPA-926, suppresses

- cartilage destruction in rabbit experimental osteoarthritis [J]. *Rheumatology*, 1999, 26(3): 654.
- [19] Stefanova Z, Neychev H, Ivanovska N, *et al.* Effect of a total extract from *Fraxinus ornus* stem bark and esculin on zymosan-and carrageenan-induced paw edema in mice [J]. *J Ethnopharmacol*, 1995, 46(2): 101.
- [20] 秦彩玲, 张毅, 刘婷, 等. 中药羌活有效成分的筛选试验 [J]. 中国中药杂志, 2000, 25(10): 639.
- [21] Nishimura S. Analgesic component of *Notopterygium incisum* Ting [J]. *Chem Pharm Bull*, 1993, 41(5): 926.
- [22] 王德才, 李珂, 徐晓燕, 等. 杭白芷香豆素组分解热镇痛抗炎作用的实验研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2005, 12(11): 36-37.
- [23] 王德才, 马健, 孔志峰, 等. 白花前胡总香豆素解热镇痛抗炎作用的实验研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2004, 11(8): 688-690.
- [24] 张骏艳, 张磊, 金涌, 等. 野菊花总黄酮抗炎作用及部分机制 [J]. 安徽医科大学学报, 2005, 40(5): 405-407.
- [25] 陈艳芬, 江涛, 唐春萍, 等. 高良姜总黄酮抗炎镇痛作用的实验研究 [J]. 广东药学院学报, 2009, 25(2): 188-191.
- [26] 梁瑞燕, 曹柳英, 潘华新, 等. 柚总黄酮抗炎作用的实验研究 [J]. 新中医, 2006, 38(5): 92-93.
- [27] 张敏, 赵旌旌, 武文斌, 等. 杜香不同提取部位的镇痛抗炎作用研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2010, 22: 326-329.
- [28] 刘必全, 胡勇, 张建华, 等. 映山红总黄酮抗炎作用的实验研究 [J]. 中国临床保健杂志, 2007, 10(2): 169-171.
- [29] 郎玉英, 张琦. 紫苏总黄酮的抗炎作用研究 [J]. 中草药, 2010, 41(5): 791-794.
- [30] Hanus L O, Rezanka T, Dembitskv V M, *et al.* Myrrh-commiphora chemistry [J]. *Biomed Papers*, 2005, 149(1): 3-28.
- [31] Matsuda H, Morikawa T, Ando S, *et al.* Absolute stereostructures of polypodane and octanordammarane-type triterpenes with nitric oxide production inhibitory activity from guggulugum resins [J]. *Bioorg Med Chem*, 2004, 12: 3037-3046.
- [32] Meselhy R. Inhibition of LPS-induced NO production by the oleogum resin of *Commiphora wightii* and its constituents [J]. *Phytochemistry*, 2003, 62: 213-218.
- [33] Singh S, Khajuria A, Taneja S C, *et al.* Boswellic acids: A leukotriene inhibitor also effective through topical application in inflammatory disorders [J]. *Phytomedicine*, 2008, 15: 400-407.
- [34] Singh S, Khajuria A, Taneja S C, *et al.* Boswellic acids and glucosamine show synergistic effect in preclinical anti-inflammatory study in rats [J]. *Bioorg Med Chem Lett*, 2007, 17: 3706-3711.
- [35] Norihiro B, Toshihiro A, Ken Y, *et al.* Anti-inflammatory activities of the triterpene acids from the resin of *Boswellia carteri* [J]. *Ethnopharmacology*, 2006, 107(2): 249-253.
- [36] 张毅, 王旭光, 杨展, 等. 木犀草素体内抗炎作用机制研究 [J]. 广东医学院学报, 2009, 27(6): 606-609.
- [37] 陈美珺, 梁统, 周克元, 等. 原花青素的抗炎作用及其作用机制探讨 [J]. 国际检验医学杂志, 2008, 29(12): 1080-1082.
- [38] Zheng Y Q, Wei W, Zhu L, *et al.* Effects and mechanisms of paeoniflorin, a bioactive glucoside from paeony root, on adjuvant arthritis in rats [J]. *Inflamm Res*, 2007, 56: 182-188.
- [39] 陈刚, 郭丽霞, 邓小红, 等. 白芍总苷对巨噬细胞一氧化氮和诱导型一氧化氮合酶生成的影响及其机制研究 [J]. 中国免疫学杂志, 2008, 24(4): 345-351.
- [40] 付桂香, 李建民, 周勇, 等. 山茱萸总苷抗炎免疫抑制作用及其机理的大鼠实验研究 [J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2007, 27(4): 316-320.
- [41] 翟秀云. 辛夷挥发油对变态反应性鼻炎豚鼠 Th 细胞影响研究 [J]. 陕西中医, 2010, 31(1): 116-118.
- [42] Chang Y, Wei W, Zhang L, *et al.* Effects and mechanisms of total glucosides of paeony on synoviocytes activities in rat collagen-induced arthritis [J]. *J Ethnopharmacol*, 2009, 121: 43-48.
- [43] Wu H, Wei W, Song L, *et al.* Paeoniflorin induced immune tolerance of mesenteric lymph node lymphocytes via enhancing beta 2-adrenergic receptor deensitization in rats with adjuvant arthritis [J]. *Int Immunopharmacol*, 2007, 7(5): 662-673.
- [44] 段慧琴, 张永东, 范开, 等. 七叶亭抗炎机理研究 [J]. 中国兽医杂志, 2007, 43(9): 45.
- [45] 解宇环, 沈映君, 金沈锐, 等. 荆芥挥发油对急性肺损伤大鼠肺组织病理形态及 NF- κ B、I κ B 含量的影响 [J]. 华西药理学杂志, 2008, 23(3): 274-276.
- [46] 冉志华, 陈迟, 萧树东, 等. 表没食子儿茶素没食子酸脂对乙酸诱导的大鼠结肠炎抗炎作用机制的研究 [J]. 胃肠病学, 2008, 13(8): 465-468.
- [47] 王春梅, 崔新颖. 白芷香豆素的镇痛机制初探 [J]. 北华大学学报: 自然科学版, 2009, 10(2): 121-123.
- [48] 刘梅, 周兰兰, 王璐, 等. 鸡矢藤环烯醚萜总苷的镇痛作用及其机制初探 [J]. 中药药理与临床, 2008, 24(6): 43-45.
- [49] 宋小平, 陈志武, 张建华, 等. 映山红总黄酮的镇痛作用机制 [J]. 中药材, 2007, 30(2): 182-185.