

药用植物挥发油药理活性及其临床应用研究进展

曾佳恒¹, 钟灵允^{1*}, 毛萍², 程丽佳¹, 黎靓文¹

¹成都大学医学院(护理学院)医学院, 四川 成都

²中国科学院成都生物研究所, 四川 成都

Email: *zhongly@cdu.edu.cn

收稿日期: 2020年10月16日; 录用日期: 2020年10月27日; 发布日期: 2020年11月4日

摘要

药用植物种类繁多且资源丰富。近代药理学研究表明, 药用植物的挥发油成分具有抗菌、抗氧化、抗病毒、消炎、抗癌、降血糖、降血压、保肝、镇痛等功效。部分药用植物精油也已作为临床药物用于治疗哮喘、皮炎、鼻炎、抑郁焦虑、痤疮等多种疾病, 药用植物挥发油在临床药物研究与应用方面表现出较大的潜力。通过对近年来各种药用植物药理活性及临床应用的相关文献进行总结归纳, 旨在为进一步深入研究药用植物挥发油药理活性机制以及拓展挥发油的临床应用提供依据。

关键词

药用植物, 挥发油, 药理活性, 临床应用

Research Progress on Pharmacological Activities and Clinical Applications of Essential Oils from Medicinal Plants

Jiaheng Zeng¹, Lingyun Zhong^{1*}, Ping Mao², Lijia Cheng¹, Jingwen Li¹

¹Chengdu University College of Medicine (School of Nursing), Chengdu Sichuan

²Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu Sichuan

Email: *zhongly@cdu.edu.cn

Received: Oct. 16th, 2020; accepted: Oct. 27th, 2020; published: Nov. 4th, 2020

*通讯作者。

文章引用: 曾佳恒, 钟灵允, 毛萍, 程丽佳, 黎靓文. 药用植物挥发油药理活性及其临床应用研究进展[J]. 药物资讯, 2020, 9(6): 204-210. DOI: 10.12677/pi.2020.96030

Abstract

There are many kinds and abundant resources of medicinal plants. Modern pharmacology researches showed that volatile oils from medicinal plants had displayed various pharmacological activities, such as, antimicrobial, antioxidant, antiviral, anti-inflammatory, anticancer, hypoglycemic, antihypertensive, liver protection, analgesic and other effects. Some essential oils from medicinal plants had also been used as clinical drugs in the treatments of various diseases, such as asthma, dermatitis, rhinitis, depression, anxiety, acne, etc. Medicinal plants showed potential values in the research and application of clinical drugs. In this paper, the researches on the pharmacological activities and clinical applications of medicinal plants in recent years were summarized, in order to provide the basis for the further study of volatile oils on the mechanism of pharmacological activities, as well as to expand its clinical applications.

Keywords

Medicinal Plants, Volatile Oil, Pharmacological Activity, Clinical Application

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

植物精油(Essential oil)又称挥发油(Volatile oil),是储存于植物组织器官(如,花、茎、叶、根、果实、种子)的一类小分子芳香物质,可通过蒸馏或压榨等方法提炼得到[1]。多数挥发油呈无色或淡黄色,不溶于水,易溶于有机溶剂,主要由萜类化合物、脂肪族、芳香族等多种化学成分构成的混合物[2]。挥发油是药用植物中发挥药效作用的重要组成部分[3][4],随着现代医学的研究发展,逐步揭示了药用植物精油的抑菌、抗氧化、抗肿瘤、降糖及保肝[5][6][7]等多方面的药理活性。目前,越来越多的药用植物挥发性成分被应用到临床研究中,以下将对近年来药用植物挥发油生物活性及临床应用进行总结和归纳,旨在为今后药用植物精油的深入研究以及临床开发应用提供依据。

2. 药用植物挥发油的生物活性

药用植物挥发油药理活性多样,研究表明,药用植物精油的药理活性主要包括抗菌、抗氧化、抗衰老、抗病毒、消炎、降血糖、降血压、保肝护肝等方面。

2.1. 抗菌作用

药用植物挥发油可以改变细菌生物膜的通透性,破坏细胞的正常结构,影响呼吸代谢,从而导致细菌消耗异常并溶解死亡[8]。研究显示,不同药用植物挥发油成分具有多样性和差异性,而其中发挥抑菌活性的成分各不相同。佛手柑挥发油与紫苏挥发油中,主要起抗菌作用的活性成份为柠檬烯,牛至挥发油中的主要抑菌成分则为百里香酚和香芹酚。土荆芥地上部分挥发油抗菌成分为 α -松油烯、甲酸松油酯和对聚伞花素,对多种细菌和真菌的抗菌作用明显[9]。野生白苏叶挥发油对红色毛癣菌具有显著的抑制效果,经分析其中,含有2,6-二甲基-6-(4-甲基-3-戊烯基)-双环[3.1.1]庚-2-烯、紫苏酮、戊基苯酚、石竹烯、芳樟醇等多种抗菌成份[10]。

2.2. 抗氧化作用

机体内的活性氧与自由基的形成与清除失衡,过多的自由基可引起机体损伤。药用植物挥发油的抗氧化作用可以体现在清除自由基、抑制促氧化剂和还原能力等方面。研究表明,野艾蒿挥发油的抗氧化活性随浓度增加而增强,而柠檬挥发油对 1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH·)的清除率最高,对羟自由基(·OH)的清除率仅次于茶多酚,清除能力与样品量存在剂量依赖关系[11]。一些药用植物挥发油能够延缓人体生理性或病理性衰老过程[12]。檀香植物精油能提高红细胞中超氧化物歧化酶(SOD)活性,降低皮肤中的丙二醛(MDA)含量,达到抗衰老的作用效果。

2.3. 抗病毒作用

不少学者对挥发油药理活性的研究过程中发现了挥发油的抗病毒作用。挥发油能保护细胞、防止病毒吸附、抑制病毒的增值以及对病毒直接灭活。如艾叶挥发油能有效抑制血清及肝组织中的乙肝病毒。百里香精油和牛至精油均能在体外直接灭活腺病毒(HAdV),在一定时间内有效减缓病毒入侵细胞的时间,前者能保护细胞免受脑心肌炎病毒的毒害作用,后者能有效抑制病毒吸附。甘露消毒丹及其挥发油通过抑制 RIG-I/NF- κ B 信号传导通路的活化,抑制流感病毒的感染,并提高免疫因子含量[13]。学者 Jackwood 在研究中表明植物油脂和挥发油对禽冠状病毒的抑制作用明显,能有效减缓病毒的传播、改善实验动物的病理体征、降低气管中病毒 RNA 的数量[14]。

2.4. 消炎镇痛作用

炎症反应是机体与致炎因子进行抗争,使机体环境达到新的平衡的过程。炎症的过程中涉及到许多抗炎因子,其中 TNF- α 是炎症过程中出现最早,也是最重要的炎性介质之一[15]。临床研究表明,部分药用植物挥发油治疗效果好,副作用少,如,忍冬藤、蒲公英、羌活、莪术、青皮等,对感染引起的炎症或疼痛均有不同程度的消除作用。白芍的脂溶性物质对小鼠的腹腔炎症具有良好的抑制作用,尤其是炎性水肿及渗出[16]。砂仁挥发油中的樟脑、乙酸龙脑酯、龙脑等成分有镇痛作用[17]。通过小鼠扭体实验可以发现,经过野菊花挥发油、白芷挥发油处理的小鼠疼痛阈值明显提高,扭体次数显著减少,对疼痛有明显的抑制作用($P < 0.05$)。

2.5. 抗癌作用

近年来药用植物挥发油的抗癌作用逐渐被人熟知,挥发油及其成分作为抗癌药筛选的研究也越来越多,在临床上广受关注。研究发现挥发油的成份中的香芹酚、苜烯、香叶醇(烯)、紫苏醇、 α -蛇麻烯、 β -丁香油烯等对肿瘤细胞都具有一定的抑制作用。其抗癌作用机制主要是通过诱发癌细胞凋亡、阻滞癌细胞周期、抗癌转移和抗血管生成,作用于解毒酶及挥发油的 DNA 损伤机制和修复信号等环节实现抗癌作用的[18]。金钱莲挥发油能有效抑制人肺癌细胞(NCI-H446 细胞)的增值。两面针果壳[19]、草果、姜黄、山茶花等药用植物挥发油对对各种癌细胞的增殖和粘附均有一定的抑制作用。

2.6. 降糖降血压作用

据报道,白术挥发油、羌薺挥发油、唐古特青兰挥发油等药用植物挥发油能够通过改变胰岛素水平从而产生降糖作用。此外,孜然挥发油中的 γ -萜品烯能明显提高胰岛素受体的表达和 3-磷酸甘油脱氢酶的含量水平,显著降低血清中糖化血红蛋白(Hb)、甘油三酯(TG)及胆固醇(TC)的含量水平,对 II 型糖尿病起到一定的治疗作用[20]。当归挥发油具有降压作用,能有效保护心肌组织,其降压作用可能与肾素-血管紧张素-醛固酮系统有关,或是通过抑制血清中的内皮素-1(ET-1)、血管内皮生长因子(VEGF)水平

[21]、上调 TRIB1、TLR3mRNA 水平抑制动脉粥样硬化，影响脂代谢[22]。

2.7. 保肝作用

受内外因素影响，肝细胞会发生水肿、变性和坏死等病理生化反应，导致肝损伤。挥发油可以改善由总胆固醇(Serum total cholesterol, TC)、甘油三酯(Triglyceride, TG)、胆红素、血清谷丙转氨酶(Alanine aminotransferase, ALT)过量及谷草转氨酶(Aspartate aminotransferase, AST)活性增高引起的肝损伤，从而起到保护肝脏的作用。用灵芝孢子挥发油、生姜挥发油和茜草挥发油干预 CCl₄ 处理引起肝损伤的小鼠，发现经过处理的小鼠体内胆固醇、甘油三酯、谷草转氨酶、血清谷丙转氨酶数量水平明显下降，且能抑制肝脾肿大，肝组织病变明显减轻，对肝细胞有良好的修复作用[23]。也有研究发现，酒当归挥发油能有效针对肝脏疾病起到保护修复作用，通过酒当归挥发油干预肝功能受损的小鼠后，部分肝细胞的病理变化的到明显改善[24]。

3. 药用植物挥发油在医学方面的临床应用

随着现代药理研究的推进，药用植物挥发油已有作为临床用药应用于各类疾病的治疗与辅助治疗，其效果明显，且预后良好。以下就常见挥发油的临床应用做进一步阐述。

3.1. 哮喘

合理配伍不同药效的挥发油，能够互相弥补其药理作用上的不足，发挥最大的药效作用，达到更好的药用价值。麻黄、杏仁和甘草 3 味中药的挥发油和水提醇沉溶液是发挥抗哮喘作用的物质基础，其中挥发油成分能有效抑制呼吸道嗜酸性粒细胞(EOS)的产生和聚集。另外，五味子挥发油和细辛挥发油联合使用具有良好的镇咳平喘祛痰的功效[25]。

3.2. 皮炎、鼻炎

研究显示，药用植物挥发油具有良好的抗炎镇痛作用，在临床上可用于各种炎症的治疗。皮炎净颗粒剂中的当归挥发油和苍术挥发油是抑制皮炎发挥药理作用的重要成分。通过将蛇床子挥发油制成水包油型微乳，能抑制蛇床子的刺激性味道，防止挥发油的损失，可用于缓解慢性接触性皮炎。临床药物双辛鼻鼈散治疗过敏性鼻炎的关键物质为细辛、辛夷和川芎挥发油[26]。苍耳子挥发油在临床上常与辛夷、白芷、薄荷等挥发油配伍治疗慢性鼻炎、过敏性鼻炎、鼻窦炎等。

3.3. 抑郁焦虑

挥发油是具有强烈的香味的挥发性物质，通过将其制成香薰制品有镇定、舒缓情绪的功效。香薰精油的抗抑郁效果在临床上已初见成效。通过香薰精油的干预，可改善对神经递质、牛磺酸等代谢途径的调节、舒缓负面情绪、减少应激反应，有效减缓抑郁症状。有学者招募志愿者开展了相关的实验研究，结果显示，罗勒挥发油对人体抑郁情绪的作用，在经过香薰后的抑郁均分下降明显[27]，有效改善志愿者的抑郁情绪。另有研究表明，当归挥发油中所含的机酸类、苯酚类、多炔类等为抗抑郁的有效成分[28]，目前部分临床抗抑郁药物中亦含有此类成分。

3.4. 心肌缺血

药用植物挥发油中所含有的化学组分能够对心肌缺血等症状有明显的改善作用。其中，唇香草挥发油能有效改善心肌缺血，常被临床应用于冠心病等疾病的治疗，如，新塔花胶囊用于改善心绞痛，天香丹中的挥发油能促进冠状动脉侧支循环的建立，有改善心肌缺氧状态的作用。山苍子挥发油具有预防心

律失常保护心肌和预防缺血的作用，采用山苍子挥发油治疗冠心病、心绞痛药也取得一定的成效[29]。

3.5. 口腔疾病

大部分挥发油作用温和、刺激小，抗菌谱广，相比于化学药剂不良反应及毒副作用小，临床上可用于口腔疾病的治疗与护理。艾蒿挥发油由于具有良好的抗菌活性，与口腔护理产品结合能增加产品的抗菌消炎作用[30]，如，艾蒿牙膏类产品。添加了中药香薷挥发油的漱口水的能明显减少口腔菌斑指数，其稀释液抑制菌斑作用明显。还有临床实践表明茶树挥发油对牙根炎、口腔黏膜溃疡、牙根管炎等口腔疾病具有良好的疗效。

3.6. 关节炎

在临床中，采用添加挥发油组分的中药药剂治疗关节炎也常见。中医临床实践中，常通过配伍羌活、白芍、麻黄、桂枝、独活、雷公藤等药物，以减轻、缓解类风湿性关节炎的疼痛和病情，而其中发挥药效的主要成分均为挥发油[31]。研究显示，穴位按摩或针刺治疗配合不同功效的精油能达到更好的治疗效果，中医学上常通过滴加精油配合相关穴位按摩及针刺疗法治疗关节炎，能有效促进血液循环可减轻风湿性关节炎早期症状。

3.7. 痤疮

市面上常见的一些祛痘产品中可见有植物挥发油成份，其主要有抗菌、消炎、降脂等功效，是痤疮的天然抗菌剂。迷迭香挥发油与槲皮素、迷迭香二酚配合使用，能提高其抗氧化活性，有效抑制油脂过氧化[32]，临床上常用于丙酸杆菌引起的痤疮。此外，临床上常将连翘和荆芥挥发油配伍用于治疗粉刺、痤疮等。

3.8. 失眠

酚烃类是挥发油中发挥局部麻醉效果的重要成分，对大脑及内脏器官的影响小，可作用于中枢系统起到治疗失眠的作用。有学者对失眠病人施以挥发油治疗干预后发现，吸入薰衣草挥发油的原发性失眠患者睡眠质量的到有效改善[33]，穴位按摩配合复方精油比单纯穴位按摩更能有效的改善社区中失眠老人的睡眠质量[34]。另有研究显示，芳香精油对青年人的睡眠也有明显的改善作用，石菖蒲挥发油对中枢系统有双向兴奋 - 抑制作用，对失眠也有一定的疗效。

3.9. 眩晕

挥发油对中枢系统的作用还体现在治疗眩晕的效果上。消眩止晕片中发挥主要药理作用的成份为挥发油，该药是治疗痰瘀内阻颈性眩晕的临床用药。据悉白芍对头痛头晕也有一定疗效，其主要化学药理成分也包含挥发油等组分。菊花的挥发性成分对眩晕、头痛、目赤等症状具有明显的改善作用。

4. 小结与展望

挥发油是药用植物中发挥药理作用的重要成分之一，其应用广泛。日常生活中，挥发油可用于净化空气、消毒杀菌、清洁护理等；临床上，挥发油可用于治疗或辅助治疗疾病，促进疾病康复，如哮喘、冠心病、抑郁、痤疮及各类炎症等。除此之外，药用植物挥发油在防治传染病、预防疾病、抑制细菌病毒，促进细胞新陈代谢及细胞再生功能等方面也有广泛的应用。

药用植物挥发油可涉足领域尚不止于此。随着技术的不断发展，药用植物挥发油在食品加工、农业除害、工业、制造业等领域也能发挥作用。随着对药用植物挥发油的深入研究，一方面其药理作用机制

可为临床应用提供依据能够更科学地指导临床应用, 另一方面拓展挥发油的临床应用, 可进一步探索精油临床应用前景。因此深入了解和研究挥发油药理作用与机制具有重要意义。

基金项目

2019 四川省大学生创新创业训练计划省级项目(S201911079094); 2019 年成都大学 CC 国家众创空间重点培育项目(06); 成都大学 2020 年大学生创新训练计划孵化培育项目(CDU_CX_2020338); 四川省教育厅高等教育人才培养质量和教学改革项目(JG2018-783); 成都大学教学改革项目(cdjgb2019097); 成都大学 2020 年省级大学生创新创业训练计划项目(S202011079106)。

参考文献

- [1] 王雅琪, 杨园珍, 伍振峰, 等. 中药挥发油传统功效与现代研究进展[J]. 中草药, 2018, 49(2): 455-461.
- [2] Chen, X.Z., Yi, Z.L., Hong, Z.F., *et al.* (2005) Temperature-Programmed Retention Indices for Gas Chromatography-Mass Spectroscopy Analysis of Plant Essential Oils. *Journal of Chromatography A*, **1096**, 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2005.09.067>
- [3] 陈海鹰, 范正达. 中药挥发油抑菌活性的研究进展[J]. 中国药房, 2016, 27(14): 2011-2013.
- [4] 张雪, 李茜茜, 曹蓉蓉, 等. 中药中挥发油的研究进展[J]. 科学技术创新, 2019(30): 63-64.
- [5] Kumar, V., Mathela, C.S., Tewari, G., *et al.* (2014) Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oils from Three Himalayan Erigeron Species. *LWT—Food Science and Technology*, **56**, 278-283. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.12.007>
- [6] 陈芳, 刘东波. 中药活性成分降血糖作用机制研究进展[J]. 中医药学报, 2012, 40(4): 123-127.
- [7] 杨欣, 李亚辉, 刘明, 等. 赶黄草挥发油 GC-MS 分析及保肝靶点筛选[J]. 天然产物研究与开发, 2019, 31(9): 1520-1527.
- [8] 萨仁高娃, 胡文忠, 冯可, 等. 植物精油及其成分对病原微生物的抗菌机理的研究进展[J]. 食品科学, 2019, 41(11): 1-13.
- [9] 梁倩, 刘蔚漪, 张琦, 等. 云南野生土荆芥挥发油的化学成分及其抑菌活性的研究[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(8): 1800-1803.
- [10] 钟颖. 泰山野生白苏叶挥发油成分 GC-MS 分析与抑菌活性的研究[J]. 中国医药指南, 2017(18): 37-38.
- [11] 陈思佳, 刘雅丽, 张晨, 等. 柠檬精油抗氧化活性的研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2015, 31(3): 343-346.
- [12] 钟钰, 郑琴, 胡鹏翼, 等. 植物精油抗衰老的药理作用与机制的研究进展[J]. 中草药, 2019, 50(22): 5584-5590.
- [13] 刘光华, 刘娟, 高畅, 等. 甘露消毒丹及其挥发油对流感病毒感染小鼠 RIG-I/NF- κ B 信号通路的影响[J]. 中国中西医结合儿科学, 2017(6): 461-466, 553.
- [14] Jackwood, M.W., Rosenbloom, R., Petteruti, M., *et al.* (2010) Avian Coronavirus Infectious Bronchitis Virus Susceptibility to Botanical Oleoresins and Essential Oils *In Vitro* and *In Vivo*. *Virus Research*, **149**, 86-94. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2010.01.006>
- [15] Tan, X.S., Zhang, Y.Y., Liu, L.T., *et al.* (2012) Protective Effect of Erythromycin on Cigarette-Induced Emphysema in Rats. *The Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy*, **29**, 294-298.
- [16] 王忠良. 赤芍与白芍的药理作用比较[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(3): 199-200.
- [17] 李生茂, 叶强, 敖慧. 砂仁挥发油 GC-MS 指纹图谱与其镇痛作用的关系[J]. 中成药, 2016, 38(2): 346-350.
- [18] 周泽雄, 曲珍义, 刘颖. 植物精油及其组分的抗癌机制研究[J]. 中医药临床杂志, 2015, 27(12): 1664-1667.
- [19] 柴玲, 刘布鸣, 林霄, 等. 不同产地两面针果壳挥发油化学成分及其抗肿瘤活性[J]. 广西科学, 2018(2): 223-228.
- [20] 甘芝霖. 孜然精油主要成分功能性质及微胶囊化研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业大学, 2016.
- [21] 王利红, 谢青, 纪禄风, 等. 当归挥发油对自发性高血压大鼠 ET-1、PGI₂、VEGF 表达水平的影响[J]. 临床心血管病杂志, 2018(3): 297-300.
- [22] 曲强, 纪禄风, 石向慧, 等. 当归挥发油上调自发性高血压大鼠 TLR3, TRIB1 基因的表达[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(20): 4957-4959.
- [23] 权美平, 田呈瑞. 茜草精油的保肝作用[J]. 现代食品科技, 2015, 31(5): 12-17.

-
- [24] 陈春苗, 张国哲, 刘平平. 当归不同炮制品挥发油对大鼠 LPS 急性炎症的作用观察[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017(43): 8465-8466.
- [25] 吴建兵, 褚襄萍, 张永煜, 等. 五味子-细辛药对抗哮喘活性部位筛选[J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(1): 121-123.
- [26] 赵琰, 王雪茜, 赛佳洋, 等. 王庆国教授应用双辛鼻敷散治疗过敏性鼻炎的经验[J]. 环球中医药, 2015, 8(10): 1206-1207.
- [27] 郑家欢. 药用植物挥发油的提取及抗抑郁活性研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东药科大学, 2017.
- [28] 蒋亚丽, 王辉. 当归药性与功用考证[J]. 中医药导报, 2019, 25(11): 72-74+77.
- [29] 陈湛娟, 毕和平. 山苍子化学成分的分离鉴定[C]//中国化学会、国家自然科学基金委员会. 中国化学会第9届天然有机化学学术会议论文集, 2012: 1.
- [30] 王绍政, 张邦全, 沈艳艳. 艾蒿在口腔护理用品中的应用[J]. 口腔护理用品工业, 2010, 20(2): 24-25.
- [31] 张靖, 周彬, 王彦丽, 等. 抗类风湿性关节炎中药的研究进展[J]. 中草药, 2013, 44(15): 2189-2194.
- [32] 汪镇朝, 张海燕, 邓锦松, 等. 迷迭香的化学成分及其药理作用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(24): 211-218.
- [33] 杨莹, 位凯, 吕达平. 吸入薰衣草精油对原发性失眠症患者的临床疗效[J]. 中国医药导报, 2016, 13(24): 144-147.
- [34] 周家同, 于静蕊. 复方精油穴位按摩对老年人睡眠质量及认知功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(24): 6098-6101.