

3748-3753.

[58] Hanson C J, Bootman M D, Distelhorst C W, *et al.* Bcl-2 suppresses Ca<sup>2+</sup> release through inositol 1, 4, 5-trisphosphate receptors and inhibits Ca<sup>2+</sup> uptake by mitochondria without affecting ER calcium store content[J]. *Cell Calcium*, 2008, 44(3): 324-338.

[59] Xie D Y, Zhou P, Liu L, *et al.* Protective effect of astragaloside IV on hepatic injury induced by iron overload[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 3103946.

[60] 顾 明, 徐玉彬, 薛 峰, 等. 黄芪甲苷对大鼠肝脏缺血再灌注损伤和 Caspase 途径的影响[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2016, 10(3): 168-173.

# 基于皮肤微生态环境中药挥发油作用特点分析

应鹏云, 黄诗雨, 陈丽华\*, 肖发林, 吕志豪, 朱卫丰, 管咏梅  
(江西中医药大学现代中药制剂教育部重点实验室, 江西 南昌 330004)

**摘要:** 正常皮肤能够起到保护机体、感知外界环境、分泌与排泄、调节体温等功能。皮肤微生态环境与皮肤功能密切相关, 一旦被破坏, 人体健康将受到威胁。本文基于中药挥发油对皮肤微生态环境作用特点, 分析探讨中药挥发油在皮肤微生态环境中的发展现状, 以为中药挥发油在皮肤疾病中的治疗提供背景支撑。

**关键词:** 中药挥发油; 皮肤微生态环境; 皮肤促透剂

**中图分类号:** R285.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1001-1528(2021)08-2141-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1528.2021.08.030

皮肤疾病是病原体入侵人体后产生的不良反应, 其发病原因不仅取决于病原体的入侵, 更取决于皮肤表面的微生态环境的平衡。皮肤表面的菌群量比例及皮肤炎症等微环境的异常既是内部病变在体表的反映, 也是局部病变的诱因<sup>[1]</sup>。传统中医认为, 中药挥发油具有祛寒温里、解暑祛秽、驱风除湿、活血化瘀、止咳平喘、发散解表、理气止痛、清热解毒等功效<sup>[2]</sup>; 现代研究表明中药挥发油具有抗菌<sup>[3]</sup>、抗炎<sup>[4]</sup>、抗肿瘤<sup>[5]</sup>、抗病毒<sup>[6]</sup>、药物透皮吸收促透<sup>[7]</sup>等药理作用, 并可通过调节局部皮肤微生态环境使皮肤组织中的生物因子及生理结构发生改变, 从而对皮肤组织产生影响, 以达到相应的治疗效果。基于中药挥发油对皮肤微生态环境作用特点, 分析探讨中药挥发油在皮肤微生态环境中的发展现状并提出展望, 以为后续研究提供参考。

## 1 皮肤微生态环境概述

皮肤微生态环境是指由皮肤表面各种微生物、组织细胞及其各种分泌物、外部环境等共同组成的生态系统<sup>[8]</sup>。在正常的外部环境下, 皮肤定植在皮肤表面的微生物能与宿主细胞交流产生各类分泌物, 形成稳定的微生态环境, 保护机体的健康。如表皮葡萄球菌能够分泌抗菌肽, 防止病原体入侵; 某些细菌产生抑制炎症的化学物质, 并有助于加强紧密的细胞接触, 使皮肤细胞排列紧密, 提高对机

体的保护能力; 还有一些细菌与称为树突细胞的免疫细胞相互作用, 激活细胞毒性 T 细胞, 加速伤口愈合<sup>[9]</sup>。相对稳定的皮肤微生态环境可以保护机体健康, 形成一道生物屏障。如果皮肤微生态环境的平衡被打破, 将使得皮肤生物屏障损伤, 可引起表皮 pH 升高, 皮肤表面病原微生物定植、表皮细胞脱落异常、角质层完整性的破坏等一系列现象<sup>[10]</sup>, 对皮肤健康产生影响。目前在皮肤方面中药挥发油已经广泛应用于医疗、美容行业, 研究中药挥发油对皮肤微生态环境的作用机制及发展问题, 对于开发护肤产品、治疗皮肤疾病及药物制剂方面都有着重要意义。

## 2 中药挥发油对皮肤微生态环境作用特点分析

**2.1 抗皮肤氧化** 在机体的抗氧化系统中, 一系列的抗氧化物质, 统称抗氧化剂或者抗氧化酶。机体内小分子非酶抗氧化剂与活性氧自由基的产生, 在正常情况下是平衡的<sup>[11]</sup>。但当体内产生的自由基过量后, 会将体内的不饱和脂肪酸氧化成超氧化物, 从而形成脂褐素, 引起人体损伤, 导致皮肤衰老<sup>[12]</sup>。中药挥发油具较多数量的酚羟基, 具有很强的还原性, 对皮肤有良好的抗氧化作用, 其机制为通过提高抗氧化酶清除体内自由基的能力并且激活单酶, 从而降低脂质过氧化产物丙二醛的含量阻断自由基的反应链, 清除自由基, 延缓皮肤衰老。再者与过渡金属离子相互作用, 抑制金属离子催化氧化, 终止高活性自由基和烷基的

收稿日期: 2020-12-13

基金项目: 江西省主要学科学术和技术带头人培养计划-领军人才项目(20204BCJL22048); 江西省重大科技研发专项(S2019ZDYFB0027); 江西省自然科学基金项目(20181BAB205078); 含生物碱类中药复方配伍生物药剂学评价(5251800251)

作者简介: 应鹏云(1996—)男, 硕士生, 研究方向为中药新制剂与新技术。Tel: 18679227779, E-mail: 157199521@qq.com

\* 通信作者: 陈丽华, 女, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药新剂型与新技术。Tel: 13970989729, E-mail: Chlly98@163.com

产生，阻止羟基自由基的生成而延缓皮肤的衰老<sup>[13]</sup>，如柑橘精油、玫瑰精油等通过直接清除活性氧自由基及提高抗氧化酶的活性产生抗氧化作用<sup>[14-15]</sup>。复方精油中，芳香类及以左旋芳樟醇为主要原料的复方精油在抗氧化与清除自由基方面效果同样显著<sup>[16]</sup>。

2.2 抗皮肤炎症 皮肤炎症反应是当皮肤组织细胞受到外界的刺激，角质形成细胞就会产生免疫应答，分泌炎症、免疫因子，传递传递给朗格汉斯细胞，激活更高级的免疫细胞对致病菌进行杀伤的过程，并且也可能进一步释放炎症因子，引发更强的炎症反应<sup>[17]</sup>。皮肤表面微生物的失衡则是导致皮肤炎症的关键，如反复发作的特应性皮炎与金黄色葡萄球菌的升高，以及链球菌属、棒状菌属及丙酸菌属等菌属的降低紧密相关<sup>[18]</sup>，目前中药挥发油作用于皮肤抗炎方面，主要通过调节皮肤炎症因子、蛋白通路及抑菌来达到效果，如银黄参挥发油可使皮肤组织中 NO、NOS、TNF- $\alpha$  水平显著降低，显著减轻局部组织形态病理变化<sup>[19]</sup>。荆芥挥发油以 IL-6、TNF、IL-1 $\beta$  等炎症因子为炎症靶点作用于 NF- $\kappa$ B、IL-17 信号通路发挥抗炎作用<sup>[20]</sup>。此外，近年研究发现中药挥发油在抗皮肤炎症方面多为芳香性中药挥发油，其单组分具有很强的抑制，杀死细菌、真菌等微生物的特性，能够减少不良微生物及分泌物等对皮肤组织细胞的刺激，调节皮肤细胞相关炎症、免疫因子的生成及释放，其芳香走窜的性质，可快速发挥疗效<sup>[21]</sup>，抗皮肤炎症效果显著。芳香中药挥发油具有抗炎作用，见表 1。

表 1 其挥发油具有抗炎作用的芳香中药

功效	芳香中药
芳香解表药	紫苏叶、细辛、麻黄、柴胡
芳香清热药	金银花、鱼腥草、蒲公英、连翘、野菊花
芳香化湿药	广藿香、佩兰、苍术、砂仁
芳香理气药	枳壳、厚朴
芳香开窍药	石菖蒲
芳香温里药	高良姜、吴茱萸
芳香止血药	艾叶
芳香补益药	白术、当归

3 基于皮肤微生态环境中药挥发油的应用

3.1 治疗皮肤病 皮肤微生态环境与皮肤健康有着密切的关系，一些常见的皮肤病，特异性皮炎<sup>[22]</sup>、痤疮<sup>[23]</sup>、湿疹<sup>[24]</sup>等均与皮肤微生态环境失衡有密切联系，一般来说皮肤炎症可分为神经性皮炎、过敏性皮炎、特异性皮炎等，大部分患者引发的皮炎症状都是属于过敏性皮炎。目前，临床治皮肤病主要以化学药物为主，特别是针对于一些真菌感染类的皮肤病，虽有一定效果，但抗生素容易存在耐药问题，也存在不良反应，临床应用存在较大的局限性。研究表明，中药挥发油对于治疗皮肤炎症疗效显著，如对失禁性皮炎患者使用茶树精油护理不仅可以减轻患者的痛苦，还可保障创面的清爽，促进皮疹的消退和炎症的吸收<sup>[25]</sup>；对二甲苯致小鼠耳肿胀，柑橘精油纯化柠檬烯制剂其具有较好的皮肤抗炎效果，乳剂的效果明显好于软膏

剂<sup>[26]</sup>。从皮肤抗癌症方面来说，皮肤癌症多为鳞状细胞癌，发病率逐年上升，患者死亡率高，近年来研究发现姜黄挥发油能够降低 Notch1、Notch2 survivin、caspase-3 等蛋白的表达抑制皮肤鳞状细胞癌 A431 及 SCL-1 细胞增殖、迁移与侵袭能力<sup>[27-28]</sup>。

3.2 治疗皮肤老化 人类皮肤衰老伴随着皮肤微生物区系的改变，最新研究者利用 16S 核糖体 DNA 和内部转录间隔区核糖体 DNA 测序，建立了皮肤固有衰老和光老化的与年龄相关的微生物区系图谱，发现调节免疫反应、对紫外线的抵抗力以及年龄相关物质的生物合成和代谢在皮肤衰老过程中发挥关键作用<sup>[29]</sup>。皮肤光老化最为常见，即长时间日光照射，在紫外线作用下导致的皮肤光老化和光损伤<sup>[30]</sup>。中药花椒精油能够抑制紫外线辐射引起的表皮增厚和炎症细胞浸润，抑制 MMPs 表达，从而保护抗氧化酶活性防止皮肤光老化，并且其作用具有剂量依赖性<sup>[31]</sup>。外国学者研究薰衣草精油对皮肤紫外线吸收的影响时发现，将薰衣草精油涂抹于的皮肤之后，也能使皮肤对紫外线吸收的幅度显著降低<sup>[32]</sup>。

3.3 治疗皮肤创伤 皮肤创伤在日常及临床中及其常见，如日常的擦伤、手术创伤等，不及时处理则会导致感染、溃烂、增生等皮肤问题<sup>[33]</sup>。研究者采用 CCK-8 法检测不同浓度德国洋甘菊精油对成纤维细胞增殖的影响，发现德国洋甘菊精油可显著促进成纤维细胞增殖和迁移，其促进作用呈剂量依赖性，并且可显著提高小鼠皮肤创伤愈合速度，增加创面皮肤真皮厚度和成纤维细胞数目<sup>[34]</sup>。

3.4 其他 中药除口服给药外，最常用的给药途径为经皮给药，常用于辅助中药针灸、推拿等方面，具有给药方便、血药浓度平稳、避免首过效应和胃肠道不良反应等诸多优势<sup>[35]</sup>。但由于皮肤角质层的作用，阻碍药物了经皮渗透并降低了药物的生物利用度，从而会导致疗效的下降<sup>[36]</sup>。应用透皮吸收促进剂是目前最为常用的解决这一问题的药剂学手段，其中促透剂的皮肤毒性是决定其应用前景的主要因素，由于中药挥发油在药物透皮吸收促进方面具有促渗作用好、毒性低、药效协同的特点<sup>[37]</sup>而广泛应用于药物透皮吸收方面，其中主要的单萜、倍半萜类化合物能够与皮肤角质层中的神经酰胺等脂质结合，改变皮肤角质层中神经酰胺含量比例使皮肤角质层的结构发生变化，进而改变皮肤通透性，且具有较高的安全性<sup>[38-39]</sup>。芳香中药中挥发油具有皮肤促透作用，见表 2。

4 基于皮肤微生态环境中药挥发油的应用问题与思考

中药挥发油的广泛应用于医药美容等行业，但目前对于基于皮肤微生态环境中药挥发油的研究多为药理作用、作用机制等方面的研究，其安全性方面评价并不完善，有待于进一步提高。在促透机制研究方面，虽然关于中药挥发油促透机制的研究较多，但仍有一部分中药挥发油，例如苍术、砂仁、香附等促透机制尚不明确，对于挥发油促透效果的评价也缺乏规范系统的研究，完善中药挥发油改变皮肤通透性的机制，也能够更好的指导中药挥发油的临

表 2 其挥发油具有皮肤促透作用的芳香中药

芳香中药	皮肤屏障	改变皮肤通透性机制	促透药物	文献
花椒	SD 大鼠	破坏皮肤角质层结构	京尼平苷蛇床子素、川芎嗪、阿魏酸、葛根素	[40]
桂枝	SD 大鼠	破坏皮肤角质层结构;改变表皮细胞膜电位和膜流动性	吡哌美辛、双氯芬酸钠	[41]
蔓荆子	SD 大鼠	破坏皮肤角质层结构;改变表皮细胞膜电位和膜流动性	吡哌美辛、双氯芬酸钠	
杜香	Wistar 大鼠	破坏皮肤角质层结构	双氯芬酸钠、多奈哌齐	[42]
白芥子	Wistar 大鼠	破坏皮肤角质层结构	延胡索乙素、细辛脂素	[43]
		增加皮肤血流,促进药物从皮肤表皮和真皮层到毛细血管的消除	盐酸麻黄碱、黄芩苷	
益智	SD 大鼠	破坏皮肤角质层结构	光甘草定	[44]
乳香、没药	KM 小鼠	破坏皮肤角质层结构	阿魏酸	[45]
	小鼠	增加皮肤血流量,促进药物从表皮到真皮毛细血管的清除	川芎	
细辛	SD 大鼠	破坏皮肤角质层结构	芥子碱	[46]
当归	小鼠	破坏皮肤角质层结构	丹参酮ⅡA、葛根素、人参皂苷 Rg1	[47]
丁香	小鼠	使表皮蛋白质变性	丹参酮ⅡA、葛根素、人参皂苷 Rg1	
高山红景天	ICR 小鼠	有待进一步探究	黄芩苷	[48]
	ICR 小鼠	有待进一步探究	盐酸小檗碱	[49]
香附	SD 大鼠	有待进一步探究	吡哌美辛	[50]
蛇床子	SD 大鼠	改变皮肤角质层结构	双氯芬酸钠	[51]
八角茴香	足月水囊引产 婴儿皮肤	使角质层中分配的动力减弱,抑制吸收	布洛芬	[52]
芦柑皮	新西兰大白兔	有待进一步探究	胡椒碱	[53]
川芎	新西兰家兔	增加皮肤血流,促进药物从皮肤表皮和真皮层到毛细血管的消除	氟比洛芬	[54]
羌活	裸鼠	有待进一步探究	大黄藤素	[55]
辛夷	昆明种小白鼠	有待进一步探究	磷酸川芎嗪	[56]
生姜	SD 大鼠	干扰脂质的萃取,打开角质层脂质中的通道	布洛芬	[57]
薄荷	大鼠	改变皮肤角质层结构	扑热息痛	[58]
	SD 大鼠	改变皮肤角质层结构	苦参喹诺里西啶类生物碱	[59]
苍术	SD 大鼠	有待进一步探究	苦参喹诺里西啶类生物碱	[59]
	SD 大鼠	有待进一步探究	黄芩苷	[60]
砂仁	昆明种小白鼠	有待进一步探究	土的宁	[61]
藿香	昆明种小白鼠	有待进一步探究	土的宁	[61]

床应用。而在安全性评价研究方面，由于中药挥发油存在皮肤细胞毒性，所以完善中药挥发油的皮肤细胞毒性评价对于预测促透剂的安全性有着重要的意义。再者对于临床治疗方面的特殊人群，如老年人、婴幼儿、经孕期妇女等人群，特别是皮肤过敏者的用药剂量还没有明确，对于此类特殊群体应当严格控制精油的剂量水平，多种中药挥发油配伍治疗时，配伍中药挥发油种类的筛选，使其高效的发挥协同作用，也同样是一个需要解决的问题。

5 结语

综上所述，皮肤为抵御外界环境提供了一个选择性的物理屏障，保护生物体免受病原体、毒素和干燥等环境危害<sup>[62]</sup>，其微生态环境的正常与否决定了皮肤正常的生理功能的发挥，并且其微生态环境的改变也会导致皮肤结构、功能的改变，研究其微生态环境的变化和作用机制可为改变皮肤的各项生理指标提供理论研究基础，对于皮肤衰老的保养、制造化妆品、药物透皮吸收、治疗复杂的皮肤病等方面均有巨大的帮助与市场前景。中药挥发油对于皮肤的毒性较小<sup>[4]</sup>，来源较为广泛，由于其种类较多并且成分差异较大，其对皮肤微生态影响机制远不止上述，更多作

用机制还有待研究。并且随着药理学研究的进展，中药挥发油对皮肤护理美容和药物促透治疗也将是研究热点。

参考文献：

[ 1 ] 王 茜,高 莹,张高磊,等. 皮肤微生态与特应性皮炎 [J]. 临床皮肤科杂志, 2018, 47(10): 686-690.

[ 2 ] 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.

[ 3 ] Yu B, Zhang D, Yan X W, *et al.* Comparative evaluation of the chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the volatile oils of hawk tea from six botanical origins [J]. *Chem Biodivers*, 2016, 13(11): 1573-1583.

[ 4 ] Huang X L, Li X J, Qin Q F, *et al.* Anti-inflammatory and antinociceptive effects of active ingredients in the essential oils from gynura procumbens, a traditional medicine and a new and popular food material [ J ]. *J Ethnopharmacol*, 2019, 239: 111916.

[ 5 ] Xu G L, Geng D, Xie M, *et al.* Chemical composition, antioxidative and anticancer activities of the essential oil: *Curcumae Rhizoma-Sparganii Rhizoma*, a traditional herb pair



[J]. *Molecules*, 2015, 20(9): 15781-15796.

[ 6 ] Gu S H, Li L, Huang H, *et al.* Antitumor, antiviral, and anti-inflammatory efficacy of essential oils from *Atractylodes macrocephala* Koidz. produced with different processing methods [J]. *Molecules*, 2019, 24(16): 2956.

[ 7 ] 朱小芳, 罗 晶, 管咏梅, 等. 乳香没药挥发油对川芎体外透皮吸收的影响及其皮肤血流促透机制研究[J]. 中国中药杂志, 2017, 42 (4): 680-685.

[ 8 ] 郭明权, 郭晓奎. 人体皮肤微生态及其与皮肤病的关系[J]. 皮肤科学通报, 2019, 36(4): 436-443; 3.

[ 9 ] Eisenstein M. The skin microbiome and its relationship with the human body explained [J]. *Nature*, 2020, 588 ( 7838 ): S210-S211.

[10] 慕彰磊, 张建中. 皮肤屏障与特应性皮炎[J]. 临床皮肤科杂志, 2019, 48(11): 707-709.

[11] 张翠利, 付丽娜, 杨小云, 等. 活性氧自由基与细胞衰老关系的研究进展[J]. 广州化工, 2015, 43(19): 5-7.

[12] Menck C F, Munford V. DNA repair diseases; what do they tell us about cancer and aging? [J]. *Genet Mol Biol*, 2014, 37 (1): 220-233.

[13] 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.

[14] 黄娜娜. 柑橘精油抗氧化特性及对皮肤细胞氧化损伤的保护作用研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2016.

[15] Mileva M. Chemical compounds, *in vitro* antioxidant and anti-fungal activities of some plant essential oils belonging to rosaceae family[J]. *Cr Acad Bulg Sci*, 2014, 67(10): 1363-1368.

[16] 杨海清. 以左旋芳樟醇为主要原料复方精油的配制及其功效研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2013.

[17] Brar K K. A review of contact dermatitis [J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2021, 126(1): 32-39.

[18] 王 茜, 高 莹, 张高磊, 等. 皮肤微生态与特应性皮炎[J]. 临床皮肤科杂志, 2018, 47(10): 686-690.

[19] 李孟艳, 田 硕, 苗明三. 银黄参精油对日光性皮炎模型小鼠皮肤损伤的保护作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(4): 13-17.

[20] 袁 岸, 刘 淇, 饶志粒, 等. 基于网络药理学的荆芥挥发油主要成分抗炎机制研究[J]. 中国药理学通报, 2020, 36(1): 97-103.

[21] 陆姗姗, 赵玉荣, 姚俊宏, 等. 中药挥发油透皮吸收促进剂制剂技术的研究进展[J]. 中草药, 2018, 49 (10): 2477-2481.

[22] Nakatsuji T, Chen T H, Narala S, *et al.* Antimicrobials from human skin commensal bacteria protect against staphylococcus aureus and are deficient in atopic dermatitis [J]. *Sci Transl Med*, 2017, 9(378): 4680.

[23] Wang X, Xu W, Chen Y, *et al.* Staphylococcus aureus colonization and chronic hand eczema; a multicenter clinical trial[J]. *Arch Dermatol Res*, 2019, 311(7): 513-518.

[24] Nakase K, Yoshida A, Saita H, *et al.* Relationship between quinolone use and resistance of staphylococcus epidermidis in patients with acne vulgaris [J]. *J Dermatol*, 2019, 46 (9): 782-786.

[25] 彭晓婕, 江振强, 陈赞美, 等. 茶树精油在失禁性皮炎重症患者护理中的应用[J]. 中国医药科学, 2020, 10(9): 104-106.

[26] 张 斌. 柑橘精油纯化柠檬烯及其制剂与皮肤抗炎研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2014.

[27] 孙耀辉, 尹 瑶, 丁秀敏, 等. 姜黄挥发油抑制皮肤鳞状细胞癌 A431 细胞增殖的 Notch 通路机制研究[J]. 实用预防医学, 2017, 24(10): 1193-1196.

[28] 吕琳娜, 咎雪娟, 荣冬芸, 等. 姜黄挥发油对人皮肤鳞癌 SCL-1 细胞增殖、迁移和侵袭作用及其促凋亡机制研究[J]. 天然产物研究与开发, 2018, 30(3): 379-384; 361.

[29] Li Z C, Bai X Z, Peng T W, *et al.* New insights into the skin microbial communities and skin aging [J]. *Front Microbiol*, 2020, 11: 565549.

[30] Khan A, Bai H L, Khan A, *et al.* Neferine prevents ultraviolet radiation-induced skin photoaging [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 19(5): 3189-3196.

[31] 钟沁月, 侯 君, 肖雯婧, 等. 花椒精油抑制紫外线辐射致小鼠皮肤光老化[J]. 西南国防医药, 2020, 30 (3): 188-191.

[32] Ben Salah M, Abderraba M, Tarhouni M R, *et al.* Effects of ultraviolet radiation on the kinetics of *in vitro* percutaneous absorption of lavender oil [J]. *Int J Pharm*, 2009, 382(1-2): 33-38.

[33] Khan M U A, Raza M A, Razak S I A, *et al.* Novel functional antimicrobial and biocompatible arabinoxylan/guar gum hydrogel for skin wound dressing applications [J]. *J Tissue Eng Regen Med*, 2020, 14(10): 1488-1501

[34] 沈珺莲, 张 楠, 李玉红, 等. 德国洋甘菊精油促进皮肤创伤愈合作用研究[J]. 中国农学通报, 2020, 36 (4): 67-75.

[35] Watkinson A C, Kearney M C, Quinn H L, *et al.* Future of the transdermal drug delivery market--have we barely touched the surface? [J]. *Expert Opin Drug Deliv*, 2016, 13 (4): 523-532.

[36] Chen M L, Quan G L, Sun Y, *et al.* Nanoparticles-encapsulated polymeric microneedles for transdermal drug delivery [J]. *J Control Release*, 2020, 325: 163-175.

[37] Pang Y X, Fan Z W, Wang D, *et al.* External application of the volatile oil from *Blumea balsamifera* may be safe for liver-a study on its chemical composition and hepatotoxicity [J]. *Molecules*, 2014, 19(11): 18479-18492.

[38] 顾 琦, 朱学敏, 魏旭超, 等. 温热药性对中药挥发油透皮促渗剂皮肤毒性的影响及其机制研究[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(2): 359-365.

[39] 张建林, 陶 玲, 管咏梅, 等. 中药挥发油的促透皮吸收作用及在外用制剂研究中的问题分析[J]. 中草药, 2017, 48(24): 5263-5269.

[40] 刘欣妍, 徐铃燕, 王永洁, 等. 花椒挥发油在微乳凝胶中对复杂成分的促透作用及其促透机制研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(21): 4627-4633.

[41] 梁丽萍. 中药桂枝及蔓荆子挥发油促透皮吸收的研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2018.

[42] 南龙一. 杜香挥发油成分经皮促透作用机制探讨[D]. 延吉: 延边大学, 2018.

[43] 阮世发, 乡世健, 安佰超, 等. 白芥子挥发油促进冬病夏治方经皮渗透研究[J]. 中药新药与临床药理, 2018, 29(2): 155-162.

[44] 赵鸿峰. 益智茎叶挥发油及其体外促透作用的研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2017.

[45] 管咏梅, 陶 玲, 朱小芳, 等. 乳香没药挥发油对川芎中阿魏酸促透机制的研究[J]. 中国中药杂志, 2017, 42(17): 3350-3355.

[46] 阮文懿, 覃梦瑶, 万 涛, 等. 细辛挥发油促进芥子碱经皮渗透及其促透机制研究[J]. 中草药, 2017, 48(11): 2197-2201.

[47] 赵婷婷, 张 彤, 项乐源, 等. 当归、丁香挥发油的促透皮吸收作用[J]. 中成药, 2016, 38(9): 1923-1929.

[48] 陈隽楼, 吕 飞, 付文艳, 等. 高山红景天挥发油对黄芩苷体外透皮吸收的影响[J]. 现代中药研究与实践, 2014, 28(5): 36-40.

[49] 付文艳, 杨维旭, 翁高雅, 等. 高山红景天挥发油对盐酸小檗碱体外透皮吸收的影响[J]. 中成药, 2013, 35(5): 1101-1104.

[50] 刘 梅, 郭淑云, 田亚珍, 等. 香附挥发油透皮特性及其对吡啶美辛促透皮作用的研究[J]. 中国医药导报, 2013, 10(3): 26-28.

[51] 刘明平, 吴庆光, 姚海燕. 蛇床子有效组分透皮吸收研究进展[J]. 中药与临床, 2012, 3(2): 63-64.

[52] 刘 梅, 王庆伟, 刘雪英, 等. 八角茴香挥发油经皮渗透性及对布洛芬透皮吸收的影响[J]. 医药导报, 2011, 30(3): 294-297.

[53] 李 飞, 杨小林, 杨中林. 芦柑皮挥发油等对胡椒碱促透作用研究[J]. 中医药学报, 2010, 38(2): 97-99.

[54] 王慧菁, 张立超, 张永佳, 等. 川芎挥发油增加皮肤血流皮肤促透机制[J]. 中国药理学杂志, 2010, 45(24): 1925-1929.

[55] 马云淑, 程 欣, 阎 红, 等. 羌活挥发油对大黄藤素体外经皮渗透的影响[J]. 中成药, 2008, 30(9): 1298-1301.

[56] 汉会勋, 马云淑, 崔利利, 等. 磷酸川芎嗪透皮贴剂制备及辛夷挥发油促渗作用考察[J]. 中国药理学杂志, 2011, 46(24): 1915-1918.

[57] 苏 曼, 陈 军, 高 洁, 等. 生姜炮制成干姜前后挥发油透皮吸收促进作用的比较研究[J]. 中草药, 2019, 50(24): 5988-5994.

[58] 王 刚, 张 莉, 李 丽, 等. 不同透皮吸收促进剂对扑热息痛体外经皮透过性影响的实验研究[J]. 武警医学, 2008, 19(1): 17-19.

[59] 王 玲, 张 婷, 钱大玮, 等. 3 种辛味中药挥发油对苦参生物碱类成分透皮吸收的影响[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(2): 308-313.

[60] 罗茂福, 沈 琦, 张 彤, 等. 苍术油等促进黄芩苷透皮吸收的研究[J]. 中药材, 2008(11): 1721-1724.

[61] 蒋艳芳, 马云淑, 杨志远, 等. 砂仁、藿香、苍术挥发油对土的宁体外经皮渗透的影响[J]. 云南中医学院学报, 2009, 32(3): 8-12.

[62] Brettmann E A, de Guzman Strong C. Recent evolution of the human skin barrier [J]. *Exp Dermatol*, 2018, 27(8): 859-866.

# 白头翁汤调控细胞因子治疗溃疡性结肠炎作用机制研究进展

谢子葳<sup>1</sup>, 李 鑫<sup>1,2\*</sup>, 谢碧岑<sup>1</sup>, 王勇力<sup>1</sup>  
(1. 湖南中医药大学, 湖南 长沙 410208; 2. 湖南中医药大学中医诊断学湖南省重点实验室, 湖南 长沙 410208)

**摘要:** 溃疡性结肠炎是以腹痛、腹泻、黏液脓血便等为主要临床特征的慢性非特异性炎症疾病, 其常反复发作、缠绵难愈, 严重影响患者生活质量。其中细胞因子起着不可忽视的作用, 促炎细胞因子与抗炎细胞因子间的平衡失调被视为溃疡性结肠炎的一个重要发病机制, 是溃疡性结肠炎研究的热点。目前, 临床多以西医治疗为主, 然其远期效果尚欠佳, 中医药以其多途径、多靶点的整体调节, 日益受到广泛关切。白头翁汤作为中医治疗溃疡性结肠炎的临床常用方剂, 具清热解毒、凉血止痢之功效, 临床疗效显著, 然其作用机制尚不十分明确。因此, 课题组拟从细胞因子调节视角, 对近年来白头翁汤治疗溃疡性结肠炎的作用机制进行综述, 以期为其临床合理运用提供参考。

**关键词:** 白头翁汤; 溃疡性结肠炎; 细胞因子; 免疫调节作用

中图分类号: R285.5      文献标志码: A      文章编号: 1001-1528(2021)08-2145-04  
doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2021.08.031

收稿日期: 2019-10-28  
作者简介: 谢子葳 (1998—), 男, 研究方向为中药抗炎免疫药理。E-mail: xiezw1918@163.com  
\* 通信作者: 李 鑫 (1986—), 男, 博士, 讲师, 研究方向为免疫性疾病中医方证转化医学。E-mail: lixin20082005@163.com