

苍术药理作用及其药对的研究进展

范晨旭^{1,2},袁智宇¹,孙天福¹,郭明真^{1,2},李超凡^{1,2},徐倩^{1,2},代云贺^{1,2},张高静^{1,2}

(1. 河南中医药大学第一附属医院,河南 郑州 450000;2. 河南中医药大学第一临床医学院,河南 郑州 450046)

摘要:苍术作为我国一味传统中药材,具有燥湿健脾、祛风散寒、辟秽化浊、明目等功效,具有促进胃肠蠕动、保护胃黏膜、抗炎、利尿等药理作用,且苍术常与白术、黄柏、厚朴等药物以药对形式应用于临床。整理近年来中国知网、万方、中药系统药理学分析平台(Traditional Chinese Medicine Systems Pharmacology Database and Analysis Platform,TCMSP)、PubMed 资料库中围绕苍术及其药对药理作用、临床应用及相关网络药理学。对苍术及其药对的研究现状及进展进行综述,并对其作用机制进行探讨,为揭示苍术药对应用规律、配伍理论方面提供依据和新的思路。

关键词:苍术;药理作用;药对;研究进展

中图分类号:R285.5

文献标志码:A

文章编号:1673-7717(2025)12-0091-05

Research Progress on Pharmacological Action and Drug Pairs of Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*)

FAN Chenxu^{1,2}, YUAN Zhiyu¹, SUN Tianfu¹, GUO Mingzhen^{1,2}, LI Chaofan^{1,2}, XU Qian^{1,2}, DAI Yunhe^{1,2}, ZHANG Gaojing^{1,2}

(1. The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, Henan, China;

2. The First Clinical Medical College of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, Henan, China)

Abstract: As a traditional Chinese herbal medicine, Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*) has the functions of drying dampness and strengthening spleen, dispelling wind and cold, eliminating filth and turbidizing, improving eyesight, promoting gastrointestinal peristalsis, protecting gastric mucosa, anti-inflammatory, diuretic and other pharmacological effects, and Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*) is often used in clinical use in the form of medicine pair with Baizhu (*Atractylodis Macrocephalae Rhizoma*), Huangbai (*Phellodendri Chinensis Cortex*), Houpo (*Magnoliae Officinalis Cortex*) and other drugs. In this paper, the researches about Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*) and its pharmacologic effects, clinical applications and related network pharmacology in CNKI, Wanfang, TCMSP and PubMed were summarized. In this paper, the research status and progress of Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*) and its drug pairs were reviewed, and the mechanism of action was discussed, which provided the basis and new ideas for revealing the application law and compatibility theory of Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*) and its drug pairs.

Keywords: Cangzhu (*Atractylodis Rhizoma*); pharmacological effect; drug pair; research progress

苍术为菊科多年生草本植物茅苍术 *Atractylodes Lancea* (Thunb.) DC. 或北苍术 *A. chinensis* (DC.) Koidz 的根茎。苍术性温,味辛、苦,归脾、胃、肝经,具有燥湿健脾、祛风散寒、辟秽化浊、明目等功效^[1]。苍术,又名“赤术”最早见于陶弘景《本草经集注》“赤术叶细无桠,根小苦而多膏,可作煎用”“主

治风寒湿痹,死肌,痉,疸,止汗,除热,消食”^[2]。南北朝以前,苍术与白术统称为“术”,最早见于《神农本草经》,列为上品,最早由陶弘景从形态与产地上区分两者,并拓展了“术”的功能主治^[3]。《药性论》言:“平胃气去风邪,去湿止泪,发散”^[4]。临床上常用于治疗水肿胀满,心下痞满,水入即吐,饮食不佳,小便不利等症^[5]。

现代药理研究表明苍术主要含有苍术素(*Atractylodin*)、 β -桉叶醇(*Beta-Eudesmol*)、苍术酮(*Atractylone*)、白术内酯 I (*Atractylenolide I*)、白术内酯 II (*Atractylenolide II*)、白术内酯 III (*Atractylenolide III*)、苍术多糖(*Rhizoma Atractylodis Polysaccharide*)等成分^[6-8],前三者也是评价苍术品质的重要标准。苍术主要成分具有抗炎、利尿、护肝、促进胃肠运动、抗溃疡、调节血糖、调节脂质代谢、免疫调节、抗肿瘤等药理作用^[9-13],并对心血管系统具有重要保护作用^[14-15]。古代先贤以中医理论为基础,结合丰富的临床实践经验,总结宝贵临床经验,通过药物配伍的方式提高或扩大药物治疗效果,一直为

基金项目:国家科技支撑计划项目(2007BAI10B01-054);河南省中医药科学研究专项(2019ZY2028);河南省卫生健康委员会国家中医临床研究基地科研专项(2022JDZX143)

作者简介:范晨旭(2000-),男,河南周口人,硕士在读,研究方向:中医药防治心血管疾病。

通讯作者:袁智宇(1972-),男,河南郑州人,教授,硕士研究生导师,学士,研究方向:中医药心血管内科。E-mail: yuanyu806@163.com。

孙天福(1964-),男,河南郑州人,教授,硕士研究生导师,硕士,研究方向:中医药心血管内科。E-mail: 13838190525@126.com。

后世医家所推崇,也被称为“药对”。本文主要查阅中国知网(<https://www.cnki.net/>)、万方(<https://g.wanfangdata.com.cn/>)、TCMSP(<https://tcmisp-e.com/tcmisp.php>)、PubMed(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>)等数据库,总结有关苍术的药理作用及其药对研究进展文献,对该药及药对进行总结,以期对下一步研究提供方向。

1 苍术的药理作用

1.1 调节消化系统

1.1.1 调节胃肠运动 徐小颖等^[16]建立脾气虚证模型大鼠,予以不同产地苍术混悬液连续灌注7 d,获取小鼠血浆样本,通过ELISA检测血浆中白细胞介素(Interleukin, IL)-6,肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)- α ,免疫球蛋白(immunoglobulin, Ig)-G,胃动素(motilin, MTL),琥珀酸脱氢酶(succinate dehydrogenase, SDH)等指标的含量,关苍术组MTL、SDH含量显著升高, TNF- α 含量降低,表明苍术具有促进胃肠运动和抗炎作用,可改善食欲减退和消化不良。肖春萍等^[17]采用米泔水制苍术灌注脾虚泄泻大鼠模型,观察大鼠一般行为变化,大鼠肠道菌群的高通量测序,发现给药后大鼠肠道菌群丰富度和多样性显著提高趋势,改善了肠道菌群紊乱,乳酸杆菌属等优势菌属能够抑制致病菌落繁殖,改善肠道炎症。

1.1.2 抗溃疡 炎症因子是溃疡病发展的“主力军”,其主要攻击目标是胃黏膜,也是延缓溃疡愈合的主要因素。苍术所含挥发油成分具有抗炎、抗消化道溃疡作用^[18-19]。高增祥等^[20]研究发现苍术主要活性成分汉黄芩素(Wogonin)和基质金属蛋白酶(Matrix metalloproteinase, MMP)-2、MMP-9、IL-1 β 等炎症因子具有抑制作用, MMP-2和MMP-9可破坏肠黏膜组织,汉黄芩素则与其形成相对稳定结构,对溃疡性结肠炎小鼠消化道损伤具有改善作用。

1.1.3 保护肝脏 沙多依等^[21]研究发现,苍术中倍半萜类成分能够降低急性肝损伤小鼠模型转氨酶水平。朱自平等^[22]研究发现,苍术、白术提取物可以促进肝脏蛋白质合成。国外研究发现^[23],苍术联合其他药物可以治疗慢性病毒性肝炎。

1.2 改善心血管系统

血管紧张素转化酶(Angiotensin Converting Enzyme, ACE),又称激肽酶,其将血管紧张素I(ACE I)转换为血管紧张素II(ACE II),后者作用于血管内皮细胞上相应受体,刺激血管收缩,也可促进醛固酮的生成,保钠排钾促进水液重吸收,增加循环血量。此外ACE可使缓激肽失活,而后者可促进一氧化氮、前列腺素等扩血管物质生成。ACE代谢失衡含量增高,最终会导致血压升高,加重心脏负荷,引发心血管疾病。陈洪源等^[24]研究发现,苍术提取物对ACE有明显抑制作用,且活性成分有较强的水溶性。因此,苍术具有降低血压,改善心功能等作用。

急性心肌梗死患者以药物溶栓、介入手术或血运重建等方式重新恢复血液灌注后,常会由于产生大量氧自由基引起细胞毒性,导致再灌注损伤。刘菊燕等^[25]实验发现,苍术水煎剂可以降低自由基活性,增加抗氧化酶活性,减少乳酸脱氢酶等心肌损伤标志物血液浓度,表明其有降低心肌细胞氧化损伤作用,减轻心肌再灌注损伤,改善心功能。韩兆丰等^[26]进一步实

验研究发现,生苍术及麸炒苍术水提取物能够增加抗凋亡蛋白B淋巴细胞瘤-2蛋白(B-cell lymphoma-2, BCL-2)的含量,降低促凋亡蛋白BCL2-Associated X的蛋白质(Bax)的含量,抑制心肌细胞自发凋亡。

1.3 抗炎作用

陈天阳等^[27]实验研究发现,苍术主要成分苍术酮通过调节核转录因子红系2相关因子2(nuclear factor-erythroid 2-related factor 2, Nrf2)-NOD样受体热蛋白结构域相关蛋白3(NOD-like receptor thermal protein domain associated protein 3, NLRP3)抑制免疫细胞NLRP3炎性小体表达,防止IL-1 β /18诱发细胞因子风暴(IL-6/8/10/1RA, TNF- α 和微小诱导细胞因子B10)的形成,减少肺内炎症细胞浸润和炎症细胞因子水平,从而减轻肺组织结构损伤。国外研究^[28]发现,苍术活性成分抑制免疫细胞激动蛋白激酶和核因子 κ B(nuclear factor kappa-B, NF- κ B)信号通路活化,从而抑制交互蛋白-2表达和半胱天冬酶-1活化,遏制佛波醇酯和钙离子载体A23187刺激肥大细胞表达IL-6产生肥大细胞介导的炎症反应。生苍术和麸炒苍术挥发油能有效降低血液中促炎因子IL-6、IL-1 β 和TNF- α 含量,抑制促炎因子mRNA和蛋白表达,促进抗炎因子IL-4表达,以减轻人细胞炎症损伤^[29]。

1.4 抗肿瘤作用

WANG M X等^[30]研究发现,苍术所含化合物白术内酯(Atractylodes macrocephala III, ATL III)能够调节ETS变体转录因5(ETS translocation variant 5, ETV5)降低胰岛素样生长因子2-mRNA结合蛋白3(IGF2BP3)在宫颈癌组织中的高表达,从而促进宫颈癌细胞凋亡。此外,抑制IGF2BP3表达还可降低癌细胞侵袭和转移能力。王思琪等^[31]实验获得苍术醇提取物部分化学成分没食子酸乙酯、咖啡酸甲酯,通过四唑氮蓝实验结果显示两种化学成分具有抗肿瘤作用。CHOI N R等^[32]采用细胞活力实验、细胞周期和线粒体去极化分析、半胱天冬酶活性实验、活性氧(Reactive Oxygen Species, ROS)实验等方法发现苍术提取物降低人胃腺癌细胞活性,增加ROS产生,诱导半胱天冬酶活性并活化蛋白激酶,有效抑制人胃腺癌细胞移植,具有明显的抑癌作用。

1.5 抗菌作用

已有研究^[33]发现,苍术根茎挥发油成分对金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、大肠杆菌等细菌活性具有明显的抑制作用。张建云等^[34]进一步通过分析苍术不同部位挥发油抗菌活性发现,苍术不同部位均有抗菌活性,且与苍术主要化学成分苍术酮、姜烯和沉香螺萜醇等含量呈显著正相关性($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),苍术品质越高其抑菌性越强。

1.6 其他药理作用

苍术除了以上药理作用外,还具有镇静、利尿、抗骨质疏松症、调节脂质代谢、降血糖、抑制血管增生等作用^[31,35-36]。

苍术研究多以挥发油有效成分为主要研究基础,其炮制品和药效机制方面研究相对较少,不利于指导生、熟苍术临床应用和探究苍术临床疗效的起止过程。因此,研究炮制品和相关机制的深入研究可为开发苍术相关特效药物提供有力证据,且对于苍术临床应用具有重要指导意义。

2 药对应用

根据中国知网、万方、PubMed 等数据库检索出苍术常用药对有苍术 - 白术、苍术 - 黄柏、苍术 - 香附、苍术 - 厚朴等。

2.1 苍术 - 白术

白术,苦、甘,性温,归脾、胃经,具有健脾益气、燥湿利水、止汗、安胎等功效。《药性赋》:“白术消痰壅、温胃、兼止吐泻”《本草经集注》首次从形状与特征区分白术与苍术,但未进一步区分两者功效,“主大风在身面,风眩头痛,目泪出,消痰水,逐皮间风水结肿,除心下急满……作煎饵。久服轻身,延年,不饥。”由此可见两者功效大致相同,为脾、胃二经要药,均可燥湿健脾,白术偏于温补,苍术偏于温燥,两者一守一走,补脾而化湿,祛湿而健脾,二者相配,补而不滞,行而不伤,相辅相成,临床上常用于治疗脾胃系统疾病,如《普济方》中同用苍、白各二两治疗寒湿洞泄。或用于湿滞三焦之胸脘痞闷、食欲不振、水肿、肥胖、小便不利、呕逆泄泻,或暑湿内阻的头晕呕吐、食积泄泻等。如完带汤中二术同用燥湿去浊,治疗妇科湿浊带下;当归拈痛汤二术同用燥湿健脾,化湿通络,治疗骨节烦痛等痹证;除湿汤二术共用燥湿去浊,通络止痛,治疗寒湿痹痛。

有关研究^[37-38]采用网络药理学及转录组分析方法,探究“苍术 - 白术”防治高脂血症有效成分、靶点和通路,该实验研究发现苍、白术药对中汉黄芩素、 β -胡萝卜素、 3β -醋酸基白术酮、甾烯醇等活性成分,其富有集通路过氧化物酶体增殖物激活受体(PPAR)信号通路,在防治高脂血症期间,通过作用于PPARA、PPARG等PPAR信号通路以及脂肪酸结合蛋白4(FABP4)、氧化低密度脂蛋白受体1(Olr1)等脂肪酸合成转运通路相关基因上调PPAR γ 表达以达到降低血脂的目的,高脂血症大鼠肝脏转录组测定显示PPAR γ 表达下降进一步印证,其发生机制与PPAR信号通路有关。水通道蛋白(Aquaporins, AQP)是具有高选择性的跨膜水转运膜蛋白,参与人体水液代谢。有研究发现^[39],高脂血症大鼠模型结肠组织中AQP表达上调,其机制可能与抑制水液转运到肠腔导致水湿停聚,痰浊内生有关。李静等^[40]实验研究进一步发现,高脂血症模型中AQP mRNA转录和蛋白质翻译增加,而采用炒苍术 - 炒白术干预之后,mRNA转录和蛋白质翻译水平明显下调。提示下调AQP表达,可能是苍术 - 白术治疗高脂血症的另一机制,但治疗高脂血症的相关研究尚不成熟。黄建波团队^[41]研究发现,角药苍术 - 白术 - 荷叶可抑制肠道胆固醇摄取,调节胆固醇逆转运过程,促进非胆汁途径降低胆固醇,保护肝脏。吕彩兰^[42]等基于网络药理学研究发现,苍术 - 白术治疗小儿厌食症通过PI3K - AKT信号通路等影响G1/S - 特异性周期蛋白 - D1、天冬氨酸蛋白水解酶 - 3(cysteinyI aspartate specific proteinase, Caspase)、IL - 6等靶点改善肠蠕动,调节肠道屏障,改善免疫功能,调节肠道菌群结构,抑制肠道细胞凋亡,保护胃肠黏膜等多种途径,防治小儿厌食症。戴明明等^[43]基于网络药理学分析,苍术 - 白术通过调节核因子 - κ B(NF - κ B)、丝裂原活化蛋白激酶(mitogen - activated protein kinase, MAPK)、磷脂酰肌醇3激酶(Phosphoinositide 3 - kinase, PI3K) - 蛋白激酶B(AKT)等炎症信号通路,上调抗炎因子表达,抑制炎症反应,缓解结肠黏膜持续性炎症损伤,从而影响溃疡性结肠炎进展。

2.2 苍术 - 黄柏

黄柏具有清热燥湿,泻火解毒等功效。苍术和黄柏在临床中以清热燥湿的功效常被同时运用,治疗下焦湿热证,如痿证、足膝红肿疼痛、湿热带下、筋骨疼痛等。《医方考》^[44]:“苍术妙于燥湿,黄柏妙于去热”,二者互制苦寒或温燥之性,防胃伤津之弊。苍术 - 黄柏药对使用最早可见于危亦林《世医得效方》^[45]之苍术散,“治一切风寒湿热,令足膝痛,或赤肿,脚骨间作热痛,虽一点,能令步履艰苦。及腰膝臀髀大骨疼痛,令人痿蹇。一切脚气,百用百效”。后见于朱震亨《丹溪心法》^[46]之二妙散较危亦林得到了发展,并另创一苍术汤可以看作是二妙散最早的加减方。后世医家在二妙散的基础上通过加减又相继创出“三妙丸”“四妙丸”等名方,在清热燥湿的基础上,补肝肾,强筋骨,渗湿健脾,舒筋缓急。

现代药理学研究发现,两者合煎具有增强免疫作用,其中生物碱成分是免疫抑制活性成分之一,多糖可增强免疫,且免疫系统抑制作用强度为二妙散 > 黄柏 > 苍术^[47-48]。吕耀中等^[49]研究发现,二妙丸水提取物通过抑制肝脏黄嘌呤氧化酶活性和尿酸盐转运蛋白(Urate Transporter 1, URAT1)mRNA和蛋白表达,达到抑制尿酸生成和促进尿酸排泄的双重调节作用。基于网络药理学研究^[50],苍术 - 黄柏药对中槲皮素、汉黄芩素、小檗碱等显著活性成分通过抗炎、增强免疫、改善骨质疏松证,调控信号转导和转录激活因子3(signal transducer and activator of transcription, STAT3)、连环蛋白1基因、CXC基序趋化因子配体8等靶点抑制炎症因子表达和激活免疫系统达到双向调节作用,借由PI3K - AKT等信号通路参与细胞增殖、分化、凋亡和葡萄糖转运等多种细胞功能的调节,介导能量代谢、炎症反应、血管生成等,达到治疗强直性脊柱炎作用。黄柏主要成分小檗碱具有降血糖,改善肾脏结构,调节肾血流等多种途径治疗糖尿病肾病。陈莉等^[51]基于网络药理学研究,苍术 - 黄柏药对中槲皮素、汉黄芩素及 β -谷甾醇等显著活性成分通过激活Hippo通路、单磷酸腺苷激活的蛋白激酶[Adenosine 5' - monophosphate (AMP) - activated protein kinase, AMPK]磷酸化,抑制肾脏中的固醇调节元件结合蛋白1c,有效抑制肾小管上皮细胞的坏死,防止肾结构改变,减慢肾病恶化进展。或通过调控Jun激酶(JUN)、MMP9、CXC基序趋化因子配体8等靶点保护肾脏细胞,抑制炎症。或通过调节PI3K - AKT、TNF、Toll样受体及HIF - 1等多条信号通路抑制炎症反应,减轻过氧化物损伤,抑制肾细胞凋亡,防止肾血管结构改变,保护肾功能以治疗糖尿病肾病。

2.3 苍术 - 香附

香附,辛、微苦、微甘,具有疏肝解郁,理气宽中等功效,与苍术“相使”为用散六郁之邪、苍术 - 香附药对始见于《广嗣纪要》,以苍附导痰汤为代表主治痰湿阻滞证型的妇科疾病。基于网络药理学分析^[52],苍术 - 香附药对治疗多囊卵巢综合征(Polycystic ovary syndrome, PCOS)共有27个有效成分,对应194个靶点,中药 - 疾病共同靶标有84个,中药 - 成分 - 疾病 - 靶标调控网络核心节点对应4种活性成分、145个相互作用靶标,而这4种成分就可能是治疗PCOS核心成分,筛选出高级糖基化终末产物 - 受体(AGE - RAGE)信号通路等5条主要信号通路,由此可见该药对通过多途径 - 多方向 - 多疗效

治疗 PCOS, 为以后防治 PCOS 提供思路。

2.4 苍术-厚朴

厚朴苦辛, 可燥湿消痰, 下气除满。两者配伍代表方剂平胃散, 为君臣之用, 以燥湿运脾, 行气除满, 治疗消化系统, 如慢性胃炎、饮食不佳、反酸呕逆等疾病。王伟等^[53]基于网络药理学及分子对接技术研究发现, 苍术主要成分苍术酮等、厚朴主要成分厚朴酮等可能通过苏氨酸激酶 1、雌激素受体 1 等靶点和 cAMP 信号传导等通路, 介导脂肪分解调节、胰岛素抵抗等方式治疗 2 型糖尿病。董国睿等^[54]对照研究发现, 平胃散能够减轻消化系统肿瘤化疗导致的不良反应, 并可辅助降低血清 CEA、CA125 等肿瘤标志物, 而这可能与苍术-厚朴药对主要成分有关^[55-58], 提示该药对可用于辅助治疗消化系统肿瘤及化疗引起的不良反应。马琪等^[59]在平胃散治疗溃疡性结肠炎 (Ulcerative colitis, UC) 的潜在机制研究中, 筛选出 40 个活性成分、16 个核心靶点、35 条 KEGG 通路, 其中 10 个活性成分与 UC 靶点蛋白结合性好, 介导丝裂原活化蛋白激酶 (mitogen-activated protein kinase, MAPK), IL-17 等信号通路治疗 UC。许少菊等^[60]基于网络药理学研究发现, 药对中主要成分汉黄芩素、厚朴酮等活性成分白细胞介素 6、半胱氨酸蛋白酶 3 等靶点调控炎症信号通路, 抗炎抑菌治疗慢性浅表性胃炎。

2.5 其他配伍应用

苍术还可与玄参配伍联合降糖药使用增强降糖效果, 治疗 2 型糖尿病^[61]。苍术-巴戟天可以治疗青少年抑郁症^[62]。

3 讨论

本文对苍术及其药对的研究进展进行了综述与总结。苍术作为一种常用中药材, 具有广泛的药理活性和临床应用价值。研究表明, 苍术与其他药物配伍使用后同单味药相比药理效果增强、临床应用更广, 且研究发现当其与具有健脾行气药物配伍使用时, 增强了其燥湿运脾的功效, 这与中医配伍理论中相须配伍相合。然而, 目前对于苍术及其药对的研究仍存在一些不足之处。首先, 虽然前期有网络药理学探究药对活性成分及信号通路潜在机制, 但对于苍术及其药对的具体治疗疾病作用机制还不完全清楚, 需进一步深入研究。其次, 对苍术及其药对协同作用研究缺少。药物配伍煎煮后会对药物活性成分性质、含量、吸收、代谢等产生影响, 是否产生有效成分的改变尚未可知, 因此, 研究药对的协同作用也将是重要方向之一。再者, 缺乏苍术及其药对临床应用规范化研究, 以期提高其临床安全性。最后, 苍术角药研究鲜有研究, 中药组方是通过多靶点-多途径-多疗效协同发挥治疗作用, 苍术对药研究并不能完全代表苍术在药方中的治疗机制。因此, 笔者认为未来苍术药理研究, 应以中医药理论为基础, 结合现代科技手段, 阐明其药效分子基础, 探究苍术与更多中药联合应用, 积极开展系统的临床研究, 验证苍术及其药对治疗疾病的疗效和安全性, 为临床应用提供安全可靠的科学依据。

参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2022: 161.

[2] 本草经集注(辑校本)[M]. 尚志钧, 尚元胜, 辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1994: 196.

[3] 陈蒙, 林龙飞, 刘宇灵, 等. 经典名方中“术”的本草考证[J]. 中草

药, 2019: 3237-3245.

[4] 高晓山, 苏式兵. 中药药性论[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1992.

[5] 刘思佳, 姚杰, 宋雪, 等. 苍术属药用植物的化学成分、药理作用、临床应用概况[J]. 中华中医药学刊, 2023; 41(1): 151-154.

[6] 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(11): 1733-1734.

[7] 姚发业, 刘文英, 邱琴. 北苍术挥发油的 GC-MS 分析[J]. 中药材, 2001(9): 643-645.

[8] 计禹, 王悦, 朴锦. GC-MS 分析关苍术挥发性成分[J]. 延边大学学报, 2018, 40(3): 52-56.

[9] YU Y, JIA T Z, CAI Q, et al. Comparison of the anti-ulcer activity between the crude and bran-processed *Atractylodes lancea* in the rat model of gastric ulcer induced by acetic acid[J]. J Ethnopharmacol, 2015, 160: 211-218.

[10] XIE F, LI Y T, SU F, et al. Adjuvant effect of *Atractylodes macrocephalae* Koidz. polysaccharides on the immune response to foot-and-mouth disease vaccine[J]. Carbohydr Polym, 2012, 87(2): 1713-1719.

[11] DU Z Y, MA Z M, LAI S L, et al. *Atractylenolide I* ameliorates acetaminophen-induced acute liver injury via the TLR4/MAPKs/NF- κ B signaling pathways[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 797499.

[12] QIN Y, YU Y, YANG C, et al. *Atractylenolide I* inhibits NLRP3 inflammasome activation in colitis-associated colorectal cancer via suppressing Drp1-Mediated mitochondrial fission[J]. Front Pharmacol, 2021, 12: 674340.

[13] LONG F Y, LIN H, ZHANG X Q, et al. *Atractylenolide I* suppresses tumorigenesis of breast cancer by inhibiting Toll-Like receptor 4-Mediated nuclear factor- κ B signaling pathway. [J]. Front Pharmacol, 2020, 11: 598939.

[14] 庄丹, 秦靖, 王慧阳, 等. 苍术的药效成分研究进展[J]. 生物加工过程, 2021, 19(3): 306-313.

[15] 赵千里, 王美娟, 赵敏, 等. 关苍术的研究进展[J]. 中草药, 2018, 49(16): 3797-3803.

[16] 徐小颖, 张北雪, 逢健, 等. 白术和 4 种不同来源的苍术对脾肾虚大鼠的药效学比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(15): 39-45.

[17] 肖春萍, 鞠艳娟, 孙金, 等. 基于肠道微生态的米泔水制苍术健脾止泻药效及其机制研究[J]. 中药药理与临床, 2023, 39(2): 64-71.

[18] WANG Z J, LI L Q, WANG S S, et al. The role of the gut microbiota and probiotics associated with microbial metabolisms in cancer prevention and therapy[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 1025860.

[19] BAILLY C. *Atractylenolides*, essential components of *Atractylodes*-based traditional herbal medicines: Antioxidant, anti-inflammatory and anticancer properties[J]. Eur J Pharmacol, 2021, 891: 173735.

[20] 高增祥, 涂济源, 吴斌, 等. 结合网络药理学及动物实验初步探究苍术抗溃疡性结肠炎的作用机制[J]. 中国医院药学杂志, 2024, 44(12): 1405-1415.

[21] 沙多依, 杭永付, 宋菲, 等. 北苍术炮制前后挥发油部位保肝作用比较研究[J]. 现代中药研究与实践, 2010, 24(4): 41-43.

[22] 朱自平, 阎惠勤, 魏德泉. 白术、苍术及其复方对正常小鼠蛋白质合成的影响[J]. 中成药研究, 1985(11): 28-29.

[23] HU X P, SHIN J W, WANG J H, et al. Antioxidative and hepatopro-

- protective effect of CGX, an herbal medicine, against toxic acute injury in mice[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2008, 120(1): 51-55.
- [24] 陈洪源, 明智强, 李学刚, 等. 苍术提取物对血管紧张素转化酶的抑制活性[J]. *重庆工商大学学报(自然科学版)*, 2008(4): 419-422.
- [25] 刘菊燕, 巢建国, 谷巍, 等. 茅苍术提取物含药血清对大鼠心肌细胞氧化损伤的保护作用[J]. *中成药*, 2015, 37(7): 1585-1588.
- [26] 韩兆丰, 于艳, 吴振起, 等. 茅苍术及其麸炒品水提物对H/R诱导H9c2心肌细胞损伤的保护作用[J]. *中华中医药学刊*, 2021, 39(8): 101-104, 272.
- [27] 陈天阳, 李鹏程, 严佳, 等. 苍术酮通过调节Nrf2-NLRP3通路减轻LPS诱导的小鼠急性肺损伤实验研究[J]. *中国中医急症*, 2024, 33(2): 219-222, 226.
- [28] SEO M J, KIM S J, KANG T H, et al. The regulatory mechanism of β -eudesmol is through the suppression of caspase-1 activation in mast cell-mediated inflammatory response[J]. *Immunopharmacol Immunotoxicol*. 2011, 33(1): 178-185.
- [29] 于艳, 贾天柱, 吴振起, 等. 麸炒茅苍术挥发油抗LPS诱导HCo-EpiC炎症损伤的作用[J]. *时珍国医国药*, 2021, 32(5): 1134-1139.
- [30] WANG M, MENG J, WANG H, et al. *Atractylodes macrocephala* III suppresses EMT in cervical cancer by regulating IGF2BP3 through ETV5[J]. *J Cell Mol Med*, 2024, 28(4): e18081.
- [31] 杜清, 吴光鹏, 叶明方, 等. 苍术挥发油的研究进展[J]. *中华中医药学刊*, 2024, 42(11): 89-97.
- [32] I WG, ZHU A. Exploring the therapeutic effects of *Atractylodes macrocephala* Koidz against human gastric cancer[J]. *Nutrients*, 2024, 16(7): 965.
- [33] WU Y X, LU W W, GENG Y C, et al. Antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activities of essential oil derived from the wild rhizome of *Atractylodes macrocephala* [J]. *Chem Biodivers*. 2020, 17(8): e2000268.
- [34] 张建云, 赵艳云, 赵云生, 等. 北苍术药用和非药用部位挥发油成分分析及体外抗菌活性考察[J]. *中国药房*, 2022, 33(21): 2609-2614.
- [35] 柳威, 邓林华, 赵英强. 白术及其有效成分药理作用概述[J]. *中医药学报*, 2021, 49(10): 116-119.
- [36] 张明发, 沈雅琴. 苍术及其活性成分 β -桉叶醇的神经药理作用的研究进展[J]. *抗感染药学*, 2017, 14(1): 6-11.
- [37] 汪九重. 高脂血症痰浊证患者血清PPAR γ /ANGPTL受体配体水平与HDL、LDL亚型相关性分析[D]. 北京: 中国中医科学院, 2020.
- [38] 邓张亦婷, 康静怡, 楼招欢, 等. 基于网络药理学及转录组分析的“白术-苍术”药对防治高脂血症作用机制研究[J]. *浙江中医药大学学报*, 2024, 48(1): 9-20.
- [39] 段思明, 韩雪, 张睦清, 等. 高脂血症大鼠AQP3和AQP4表达及泽泻汤加味方干预作用[J]. *中国公共卫生*, 2019, 35(4): 406-409.
- [40] 李静, 楼招欢, 黄建波, 等. 基于“脾运化水液”探讨炒白术-炒苍术调节水液代谢防治高脂血症的作用[J]. *中华中医药杂志*, 2024, 39(1): 168-172.
- [41] 黄建波, 李静, 康静怡, 等. 角药苍术-白术-荷叶调节胆固醇逆转抗高脂血症的作用研究[J]. *时珍国医国药*, 2021, 32(8): 1852-1856.
- [42] 吕彩兰, 杨楠, 陈静, 等. 苍术-白术药对治疗小儿厌食症的机制研究[J]. *中医药临床杂志*, 2022, 34(1): 76-81.
- [43] 戴明明, 廖丹, 程伟玲, 等. 白术-苍术药对干预溃疡性结肠炎作用机制的网络药理学研究[J]. *中国医药导报*, 2021, 18(20): 4-9, 197.
- [44] 张宽, 齐贺彬, 李秋贵. 医方考(辑校本)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023: 232.
- [45] 田代华. 世医得效方(辑校本)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 251.
- [46] 王英, 竹剑平, 江凌圳. 丹溪心法(辑校本)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 197.
- [47] 陈婷, 李昌勤, 徐强, 等. 二妙散免疫抑制活性成分的研究[J]. *中国实验方剂学杂志*, 1995(1): 7-10.
- [48] 邱全璞, 杨燕玲. 二妙散对植皮小鼠细胞免疫功能的影响[J]. *中国病理生理杂志*, 1994(1): 34-36.
- [49] 吕耀中, 胡庆华, 王星, 等. 二妙丸水提取物对高尿酸血症小鼠尿酸失衡及其相关基因和蛋白水平的影响[J]. *中草药*, 2010, 41(3): 418-423.
- [50] 王芳, 李峰, 徐丽婷, 等. 基于网络药理学分析黄柏-苍术药对治疗强直性脊柱炎的作用机制[J]. *中国药物与临床*, 2023, 23(4): 214-219, 273-275.
- [51] 陈莉, 安海燕, 张承承, 等. 基于网络药理学探讨苍术-黄柏药对治疗糖尿病肾病的作用机制[J]. *西部中医药*, 2023, 36(12): 77-82.
- [52] 纪淑玲, 卢素杰, 郑露, 等. 苍术-香附治疗多囊卵巢综合征的网络药理学机制研究[J]. *中医临床研究*, 2022, 14(32): 109-114.
- [53] 王伟, 蒋媛媛, 宋宝宏, 等. 基于网络药理学和分子对接研究平胃散治疗肥胖2型糖尿病的活性成分及作用机制[J]. *成都中医药大学学报*, 2023, 46(3): 31-39.
- [54] 董国睿, 樊艳, 郭宏强. 平胃散防治消化系统肿瘤化疗后毒副作用中应用效果[J]. *社区医学杂志*, 2024, 22(3): 81-85.
- [55] 李海兰, 冯卫军, 朴光春, 等. 朝药关苍术的化学成分及药理作用研究[J]. *中国药房*, 2018, 29(11): 1515-1519.
- [56] 张晓娟, 左冬冬, 胡妮娜, 等. 厚朴的化学成分及药理作用研究进展[J]. *中医药信息*, 2023, 40(2): 85-89.
- [57] 张明发, 沈雅琴. 苍术抗炎、抗肿瘤和免疫调节作用的研究进展[J]. *药物评价研究*, 2016, 39(5): 885-890.
- [58] 张明发, 沈雅琴. 和厚朴酚及厚朴酚抗结直肠癌和胃癌药理作用及其机制的研究进展[J]. *药物评价研究*, 2022, 45(4): 810-816.
- [59] 马琪, 翁与竟, 覃施媛, 等. 基于网络药理学的平胃散治疗溃疡性结肠炎的潜在机制研究[J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2023, 45(2): 96-106.
- [60] 许少菊, 凌晓颖, 彭珊珊, 等. 基于网络药理学探讨平胃散治疗慢性浅表性胃炎的作用机制[J]. *现代中药研究与实践*, 2020, 34(2): 70-74.
- [61] 戚宇琪. 玄参-苍术对2型糖尿病大鼠的降糖增效作用及对肠道菌群结构的影响[D]. 太原: 山西省中医药研究院, 2020.
- [62] 初倩, 阎兆君, 黄巧艺. 巴戟天-苍术药对治疗青少年抑郁症的网络药理学研究[J]. *湖南中医药大学学报*, 2020, 40(11): 1371-1378.