DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2026.06.021

半夏及其药对研究进展

陈华鑫[1,2],赵文霞[2],刘晓彦[2]
(1.河南中医药大学,河南 郑州 450000;2.河南中医药大学第一附属医院,河南 郑州 450000)

摘要:半夏作为一味临床常用的化痰止咳平喘药,有着2000多年的药用历史。现代研究表明,半夏具有燥湿化痰、止呕、抗炎、抗肿瘤、镇静等多种药理作用,在临床应用中,半夏-陈皮,半夏-黄连,半夏-厚朴,半夏-夏枯草,半夏-甘草,半夏-丹参,半夏-生姜等药对对多种疾病具有一定的治疗效果。总结整理了近年有关半夏以及临床常用半夏药对的药理作用、临床应用的相关研究,对半夏及其药对的研究现状及进展进行综述,以期为半夏及其药对进一步的开发利用提供依据和新的思路。

关键词:半夏;药理作用;药对;研究进展
中图分类号:R282.71 **文献标志码**:A **文章编号**:1673-7717(2026)06-0122-04

Research Progress of Banxia(Pinelliae Rhizoma) and Its Drug Pairs

CHEN Huaxin[1,2],ZHAO Wenxia[2],LIU Xiaoyan[2]
(1. Hennan University of Chinese Medicine,Zhengzhou 450000,Henan,China;
2. The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine,Zhengzhou 450000,Henan,China)

Abstract:Banxia(Pinelliae Rhizoma),as a commonly used clinical medicine for resolving phlegm,relieving cough and calming asthma,boasts a medicinal history of over 2 000 years. Modern research has demonstrated that Banxia(Pinelliae Rhizoma) possesses various pharmacological effects,including drying dampness to resolve phlegm,relieving vomiting,anti-inflammation,anti-tumor and sedative properties. In clinical practice,combinations such as Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Chenpi(Citri Reticulatae Pericarpium),Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Huanglian(Coptidis Rhizoma),Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Houpo(Magnoliae Officinalis Cortex),Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Xiakucao(Prunellae Spica),Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Gancao(GLycyrrhizae Radix et Rhizoma),Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Danshen(Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma) and Banxia(Pinelliae Rhizoma)-Shengjiang(Zingiberis Rhizoma Recens),have exhibited therapeutic efficacy in treating a variety of diseases. This article summarized and organized the recent researches on the pharmacological effects and clinical applications of Banxia(Pinelliae Rhizoma) and its commonly used clinical combinations. It provided a comprehensive review of the current research status and progress in the study of Banxia(Pinelliae Rhizoma) and its combinations,aiming to offer a basis and new ideas for further development and utilization of Banxia(Pinelliae Rhizoma) and its combinations.

Keywords:Banxia(Pinelliae Rhizoma);pharmacological effects;drug pairs;research progress

半夏为天南星科植物半夏Pinellia ternate(Thunb.) Breit.的干燥块茎,始载于《神农本草经》,其性辛温,有毒,归脾、胃、肺经,功效为燥湿化痰、降逆止呕、消痞散结,用于湿痰寒痰、咳喘痰多、痰饮眩悸、风痰眩晕、痰厥头痛、呕吐反胃、胸脘痞闷、梅核气;外治痈肿痰核[1]。半夏的有效成分复杂,含有生物碱、挥发油、氨基酸、有机酸、类黄酮、脑苷脂、苯丙烷类化合物等化学成分。现代研究证明,半夏有镇咳祛痰、止吐、止泻、抗炎、降血脂、抗肿瘤、镇静等作用。此外,半夏具有肝肾毒性、生殖胚胎毒性,致突变作用等不良反应[2-3],因此半夏临床多炮制或配伍使用以减轻不良反应,半夏可根据炮制方式不同分为清半夏、姜半夏和法半夏,清半夏长于化痰,法半夏长于燥湿,姜半夏重在和胃止呕,内服常用量为3~9 g。

药对又称对药,是方剂配伍的关键所在,运用可协同增效、减轻不良反应的两味药以形成最小的复方,充分展现了中医遣方用药的特色优势[4]。半夏与功效互补的药物组成药对可增强临床疗效,可值得进一步深入探索。本文将对半夏的药理作用及临床常用半夏药对的研究进展进行总结,以期为半夏药对的配伍研究提供相关参考及依据。

1 半夏的药理作用

1.1 燥湿化痰作用 半夏表现出良好的镇咳祛痰活性[5]。研究表明,法半夏通过调节Th1/Th2细胞因子平衡及抑制PKC/EGFR/MAPK/PI3K-AKT信号通路,可有效缓解感冒性

基金项目:国家中医药管理局第二届全国名中医传承工作室建设项目(国中医药办人教函〔2022〕245号);河南省中医药传承与创新人才工程第二批拔尖人才项目(豫卫中医函〔2021〕15号);河南省中医药科学研究专项(2023ZXZX1061);河南省中医学"双一流"创建科学研究专项(HSRP-DFCTCM-2023-6-02)

作者简介:陈华鑫(1998-),女,河南郑州人,硕士在读,研究方向:中西医结合防治慢性肝病。
通讯作者:刘晓彦(1972-),女,河南郑州人,主任医师,硕士研究生导师,硕士,研究方向:中西医结合防治慢性肝病。E-mail:liuxiaoyan0917@126.com。
赵文霞(1956-),女,河南驻马店人,教授,博士研究生导师,博士,研究方向:中医药防治肝胆病临床与机制。E-mail:zhao-wenxia@163.com。

哮喘(cold-induced asthma,CA)的过敏性气道炎症。法半夏干预显著改善CA模型小鼠的气道炎症、黏液分泌亢进及气道高反应性,并有效缓解肺组织病理损伤。在分子水平上,法半夏治疗组支气管肺泡灌洗液中IL-4、IL-5、IL-8和IL-13的浓度,以及血清中IL-4和总IgE的含量均显著降低,同时血清IL-10和IFN-γ的水平显著升高。值得注意的是,体内外实验证实法半夏可剂量依赖性地下调黏蛋白5AC(mucin 5 subtype AC,MUC5AC)和上调水通道蛋白5(aquaporin5,AQP5)的表达[6]。同课题组的另一项研究表明半夏可抑制Toll样受体4(toll-like receptor 4,TLR4)/NF-κB信号通路,激活NLRP3炎性小体以改善CA。并可通过调节Th1/Th2细胞因子来减弱CA的过敏性气道炎症[7]。与此同时,研究发现清半夏多糖可通过燥湿化痰,以通过对哮喘模型大鼠结肠AOP5 mRNA的表达从而影响结肠黏液生成,进而干预哮喘进程,这与中医"肺与大肠相表里"理论具有一致性[8]。

1.2 止呕作用 半夏可降逆止呕。《本草思辨录》曰"平则降逆,为治呕吐胸满之要药"[9]。《名医别录》有云:"半夏生令人吐,熟令人下"[10]。研究发现,多巴胺与中枢多巴胺受体结合,向呕吐中枢发出信号会导致呕吐,而以半夏为主要组成成分的半夏汤可通过降低大鼠多巴胺水平,增加摄食量、胃结合黏液量、小肠推进速率,降低5-HT水平,从而对顺铂诱导呕吐的大鼠有明显治疗作用[11]。来自半夏的提取物可以调节肠道菌群[12],而肠道菌群与化疗引起的消化道反应密切相关,肠道菌群的调节可缓解化疗引起的恶心、呕吐[13]。

1.3 抗炎作用 半夏长于燥湿化痰,对于炎症性疾病有较好表现。一项研究表明,半夏的活性成分白杨素(chrysin)、7,8-二羟基黄酮(7,8-DHF)及二氢查耳酮(DHC)可通过调控Bip/ATF4/CHOP介导的内质网应激及其下游细胞钙离子释放,显著抑制脂多糖诱导的NLRP3炎性小体活化,为半夏治疗急性肺损伤的临床应用提供了理论基础[14]。另外一项对于大鼠模型脑缺血/再灌注的研究表明,半夏的正丁醇提取物可以以剂量依赖性方式缓解神经功能缺损并减少体内梗死体积,其保护作用与超氧化物歧化酶活性增加和丙二醛、肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)和白细胞介素-1β水平降低有关,半夏可减轻神经元氧化损伤、炎症反应,抑制缺血诱导的神经元凋亡来预防脑缺血/再灌注损伤[15]。

1.4 抗肿瘤作用 半夏有消痞散结之功,在临床研究中,半夏具有抗肿瘤的作用。核转录因子红系2相关因子2(nuclear factor-erythroid 2-related factor 2,Nrf2)参与细胞抵御氧化应激,是治疗慢性疾病的潜在药理靶点,研究表明,半夏可下调Nrf2的表达从而起到对甲状腺癌细胞的抗肿瘤作用[16]。一项网络药理学和代谢组学的研究发现,半夏可明显抑制A549和NCI-H460细胞的增殖、迁移和侵袭,从而抑制非小细胞肺癌细胞。半夏通过改变黄嘧啶和5-氨基咪唑-4-甲酰胺的代谢水平,从而抑制肺癌细胞的增殖,并可通过促进核黄素代谢和抑制磷酸戊糖途径通路来抑制肺癌细胞的增殖[17]。另一项研究表明,300 μg/mL和500 μg/mL的半夏提取物可通过调节Bax/Bcl-2和Caspase-3有效抑制髓系和淋巴细胞白血病细胞增殖,促进白血病细胞凋亡[18]。PI3K-AKT信号转导通路参与TNFα诱导的各种细胞类型的形态变化、迁移和侵袭,网络药理学和细胞实验表明半夏可通过PI3K-AKT抑制食管癌细胞迁移和侵袭[19]。半夏多糖可通过上调Bax基因的表达,下调Bcl-2基因、67LR蛋白、Cdc42蛋白的表达水平,诱导Caspase-9和Caspase-3的激活,但不诱导Caspase-8的激活,激活内源性线粒体凋亡途径,从而对于4种人胆管癌的癌细胞系(SNU-245、CL-6、Sk-ChA-1和MZ-ChA-1)的增殖表现出显著的抑制作用,其中可通过诱导细胞凋亡的Sk-ChA-1是对半夏治疗最敏感的细胞系[20]。

1.5 镇静作用 半夏具有镇静的药理作用。一项实验研究表明,半夏可通过增加快速动眼期(rapid eye movement,REM)睡眠和减少睡眠碎片化来改善睡眠质量,符合小鼠生理性睡眠-觉醒节律[21]。进一步实验表明,与地西泮相比,半夏增加了明亮和黑暗阶段的REM睡眠持续时间,并增加了从非快速动眼期(non-rapid eye movement,NREM)睡眠到REM睡眠和从REM睡眠到清醒的转换次数[22];半夏主要通过改善REM睡眠对小鼠起到镇静和催眠作用,提示半夏有较好镇静作用,可用于临床治疗失眠。

2 半夏药对的临床应用

2.1 半夏与陈皮配伍 半夏味辛,性温,有毒,归脾胃肺经,具有燥湿化痰、降逆止呕、消痞散结的功效。陈皮味苦辛,性温,归肺脾经,长于理气健脾,燥湿化痰。半夏得陈皮之助,则气顺而痰自消,化痰湿之力尤胜,陈皮得半夏之辅,则痰除而气自下,理气和胃之功更著。两者相须为用,共奏健脾和胃,燥湿化痰之功。半夏-陈皮药对是临床常用的理气燥湿化痰药对。研究表明,半夏-陈皮可通过介导PI3K-AKT信号通路、MAPK信号通路以及肿瘤细胞增殖、凋亡、血管再生等其他生物过程来治疗胃癌[23]。并可通过柚皮素、黄芩素、黄芩苷、β-谷甾醇、松柏醇等有效成分介导TP53、ESR1、FOS、NCOA3和MAPK8的表达,调节IL-17信号通路、抗原处理和呈递、癌症中的microRNAs和内分泌抵抗发挥从而对非小细胞肺癌的治疗作用[24]。另一项研究表明,在脂多糖诱导的急性肺损伤模型中,半夏-陈皮能够使活性成分在组织中的分布增加,加速活性成分的吸收,改善组织病理损伤并降低炎症因子水平[25]。此外,现代研究表明,半夏-陈皮药对可通过多种有效成分、基因靶点、信号通路来治疗老年肺癌[26]、慢性阻塞性肺疾病[27]、冠脉微循环障碍[28]、卒中后抑郁[29]、精神分裂症[30]、癫痫[31]、慢性萎缩性胃炎[32]、高脂血症[33]等疾病。

2.2 半夏与黄连配伍 半夏温燥苦辛,散结消痞,和胃降逆;黄连味苦寒,归胃、大肠经,具有清热燥湿、泻火解毒之效。半夏散中焦寒痰,黄连泄中焦苦热,二药配伍寒温并用,清消结合,辛开苦降,调畅脾胃气机升降,使阴阳和合;具有和胃止呕、清热化痰、清心安神、散结除痞、解毒消肿的作用。现代研究表明,半夏-黄连可作用于AKT1、IL-6、CASP3等靶点,调控PI3K/AKT信号通路、MAPK信号通路及NF-κB信号通路,起到抗炎、抗氧化、抗肿瘤的作用,从而治疗胃食管反流病[34]。cGMP-PKG信号通路和Wnt/8-catenin信号通路均是调控胃癌侵袭、迁移能力的重要信号通路,半夏-黄连水提物能有效降低人胃癌细胞株MKN-45的细胞活力和侵袭转移能力,抑制cGMP-PKG信号通路和转化生长因子-B1诱导的Wnt/B-catenin信号通路的表达,增强抗炎和免疫功能,最终抑制胃癌的发展[35]。与此同时,半夏-黄连药对可通过癌症相关通路(非小细胞肺癌通路)、免疫相关通路、内分泌相关通路和靶点(关键靶点是EGFR)在肺腺癌的治疗中发挥作用[36]。糖尿病胃轻瘫(diabetic gastroparesis,DGP)是以非梗阻性胃排空延迟为主要特征的胃动力障碍性疾病,是糖尿病常见慢性并发症之一。研究表明,半夏-黄连可通过降低FBG和加速胃排空和肠道推进对DGP大鼠具有改善作用。半夏-黄连通过神经活性配体-受体相互作用,从而降低DGP大鼠脑组织中神

经递质多巴胺(Dopamine,DA)和去甲肾上腺素的水平,降低 MLT、VIP 和 SS 的水平,提高 SP、GLP-1 和 5-HT 的水平,以改善胃轻瘫的症状[37]。另外,半夏-黄连药对可通过靶向作用关键蛋白(JUN、MAPK1、AKT1、TNF、TP53)和重要通路(PI3K-AKt 信号通路)达到治疗代谢综合征的作用[38]。

2.3 半夏与厚朴配伍 半夏辛苦而温,可化痰散结、降逆止呕和胃;厚朴味苦辛而温,为芳香化湿药,具有燥湿消痰、下气除满之功效。二药相伍,共奏行气解郁、化痰散结之功。《金匮要略》有云:"妇人咽中如有炙脔,半夏厚朴汤主之。"半夏-厚朴成为治疗抑郁症常用药对[39]。研究表明半夏的用量对半夏-厚朴药对中厚朴相关成分的溶出有较大影响,半夏-厚朴药对配伍 4∶3 的药效活性较佳,与半夏厚朴汤的配伍比例具有一致性,但仍需进一步实验证实[40]。以半夏-厚朴药对为基础的半夏厚朴汤在消化系统疾病有积极作用,研究表明,半夏厚朴汤可通过调节 RIPK1/RIPK3/MLKL、PI3K/AKT 等信号通路,作用于 PPARG、MAPK3 等靶点,从而发挥防治食管癌的作用[41]。此外,半夏-厚朴药对在治疗癫痫方面呈现多成分、多靶点、多通路的特点,其有效成分(黄芩素、黄芩苷和松柏苷等)通过与癫痫发生发展相关的多个靶点蛋白作用,调控多条生物通路[过氧化物酶体增殖物激活受体(PPAR)、类固醇激素生物合成和花生四烯酸代谢等],从而达到降低神经元异常放电,减少癫痫发作的作用[42]。

2.4 半夏与夏枯草配伍 半夏辛温,长于燥湿化痰,消痞散结。夏枯草辛苦而寒,归肝、胆经,有清肝泻火,明目,散结消肿之效。《冷庐医话》有云:"盖半夏得阴而生,夏枯草得至阳而长,是阴阳配合之妙也"[43]。半夏-夏枯草两药配伍寒温并用,平衡阴阳,共奏清热化痰,散结之功效。基于象思维,半夏-夏枯草药对可平衡机体阴阳,以推动阴阳交合,协调脏腑功能,不仅可抑瘤体之阳,破阴寒之结以抑制肿瘤生长,从而有效治疗恶性肿瘤[44],还可以通过调整阴阳治疗失眠[45]。现代研究表明,半夏-夏枯草药对的主要活性成分有 13 种,包括槲皮素、β-谷甾醇、豆甾醇等,可通过作用于 AKT1、JUN、TP53、MAPK1、TNF 等核心靶点,从而调节 PI3K-AKT、TNF 等信号通路起到辅助治疗弥漫大 B 细胞淋巴瘤的作用[46]。同时,基于"引阳入阴"理论,半夏-夏枯草药对可通过结合蛋白激酶、5-羟色胺转运体、5-羟色胺 3A 受体、单胺类氧化酶 A 等关键靶点,以调控相关单胺类物质,藉由神经活性配体-受体相互作用及血清素能突触等通路发挥治疗失眠的作用[47]。此外,半夏-夏枯草药对可通过有效活性成分作用于 IL-6、AKT1、TNF 等靶点,并作用于糖基化终产物-糖基化终产物受体、TNF、IL-17 等信号通路,减少血管内皮损伤,从而起到治疗高血压病作用[48]。

2.5 其他配伍 半夏-甘草配伍的功效为健脾燥湿,化痰止咳,可通过多成分、多靶点和多途径治疗慢性支气管炎[49],半夏-甘草配伍可直接与 IL-6 和 STAT3 相互作用实现对 IL-6-Amp 的双重抑制,从而起到抗炎和抗病毒的作用[50]。半夏-丹参配伍可祛湿化痰,活血化瘀,研究表明半夏-丹参药对能通过抗炎作用以有效减轻冠心病的炎症负荷,从而治疗冠心病热相关证[51]。半夏-生姜药对长于和胃化饮止呕,在预防晚期结直肠癌患者化疗后引起的恶心和呕吐(CINV)方面有效且耐受性良好,在预防迟发性 CINV 方面具有显著益处[52]。

3 结论

综上,半夏具有燥湿化痰、止呕、抗炎、抗肿瘤、镇静等多种药理作用,其与理气药、清热燥湿药、化湿药、清热泻火药等中药组成的药对对多种疾病具有一定的治疗效果。然而,目前对于半夏及其药对的研究仍存在一些不足之处。首先,尽管已经明确了半夏中的各种化学成分,但其中发挥药理作用的物质仍不清楚。因此,有必要深入研究单体化合物的组合及其临床效果,采取理论与实验相结合,进一步验证半夏的药理机制和成分。其次,尽管在动物实验的基础上,半夏及其药对的药理作用研究数量逐步增多,但对半夏及其药对的靶点和作用途径的细胞水平研究很少,故而将来应进行更多在细胞水平作用机制的研究。第三,目前关于半夏药对配伍比例及配伍前后化学成分变化研究仍数量较少,是今后研究的重点,可从药物代谢动力学、基因组学等方面进一步研究,以提高其临床使用的安全性,为未来的药物开发和临床使用奠定基础。

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, 2020.
[2] ZOU T, WANG J, WU X, et al. A review of the research progress on Pinellia ternata (Thunb.) Breit.: Botany, traditional uses, phytochemistry, pharmacology, toxicity and quality control[J]. Heliyon, 2023, 9(11): e22153.
[3] CHEN C, SUN Y T, WANG Z J, et al. Pinellia genus: a systematic review of active ingredients, pharmacological effects and action mechanism, toxicological evaluation, and multi-omics application[J]. Gene, 2023, 870: 147426.
[4] 吕景山. 施今墨对药[M]. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2010.
[5] HU M B, LIU Y J, WANG L, et al. Purification, characterization of two polysaccharides from pinelliae rhizoma praeparatum cum alumine and their anti-inflammatory effects on mucus secretion of airway epithelium[J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(14): 3553.
[6] TAO X B, LIU H B, XIA J, et al. Processed product (Pinelliae Rhizoma Praeparatum) of Pinellia ternata (Thunb.) Breit. Alleviates the allergic airway inflammation of cold phlegm *via* regulation of PKC/EGFR/MAPK/PI3K-AKT signaling pathway[J]. J Ethnopharmacol, 2022, 295: 115449.
[7] TAO X B, LI J, HE J, et al. Pinellia ternata (Thunb.) Breit. attenuates the allergic airway inflammation of cold asthma *via* inhibiting the activation of TLR4-medicated NF-kB and NLRP3 signaling pathway[J]. J Ethnopharmacol, 2023, 315: 116720.
[8] 黄聪, 彭伟, 魏蜀君, 等. 基于"肺与大肠相表里"研究清半夏多糖对哮喘模型大鼠结肠水液代谢的影响[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(11): 104-108.
[9] 周岩. 本草思辨录[M]. 北京: 中国书店, 1987.
[10] 陶弘景. 名医别录[M]. 尚志钧, 辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1986.
[11] LI X B, WANG S, CHEN W J, et al. Effect of pinellia ageratum decoction on cisplatin-induced vomiting and its mechanism[J]. IOP Conf Ser Mater Sci Eng, 2019, 484(1): 12034.
[12] GAO K X, PENG X, WANG J Y, et al. *In vivo* absorption, *in vitro* simulated digestion and fecal fermentation properties of polysaccharides from Pinelliae Rhizoma Praeparatum Cum Alumine and their effects on human gut microbiota[J]. Int J Biol Macromol, 2024, 266(Pt 2): 131391.
[13] 杨秋燕, 肖海娟, 马玉媛, 等. 化疗恶心、呕吐发生和治疗与肠道菌群相关性的研究进展[J]. 中国医药导报, 2023, 20(32): 43-46.
[14] WANG N N, ZHANG X X, SHEN P, et al. Pinelliae rhizoma alleviated acute lung injury induced by lipopolysaccharide *via* suppressing endoplasmic reticulum stress-mediated NLRP3 inflammasome[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 883865.

[15] YE Y J, LI J, CAO X L, et al. Protective effect of n-butyl alcohol extracts from Rhizoma Pinelliae Pedatisectae against cerebral ischemia-reperfusion injury in rats[J]. J Ethnopharmacol, 2016, 188: 259-265.
[16] DU Z P, WANG Q, MA G J, et al. Inhibition of Nrf2 promotes the antitumor effect of Pinelliae rhizome in papillary thyroid cancer[J]. J Cell Physiol, 2019, 234(8): 13867-13877.
[17] FENG F, HU P, PENG L, et al. Integrated network pharmacology and metabolomics to reveal the mechanism of Pinellia ternata inhibiting non-small cell lung cancer cells[J]. BMC Complement Med Ther, 2024, 24(1): 263.
[18] LI Z F, FENG J K, ZHAO X C, et al. The extract of pinellia ternata-induced apoptosis of leukemia cells by regulating the expression of bax, bcl-2 and caspase-3 protein expression in mice[J]. Transplant Proc, 2023, 55(9): 2232-2240.
[19] LIU Y X, BAI Y F, ZHANG J B, et al. Utilizing network pharmacology and experimental validation to explore the potential molecular mechanisms of raw Pinellia ternate in treating esophageal cancer[J]. J Gastrointest Oncol, 2023, 14(5): 2006-2017.
[20] LI Y, LI D J, CHEN J, et al. A polysaccharide from Pinellia ternata inhibits cell proliferation and metastasis in human cholangiocarcinoma cells by targeting of Cdc42 and 67kDa Laminin Receptor (LR)[J]. Int J Biol Macromol, 2016, 93(Pt A): 520-525.
[21] LIN S S, NIE B, SONG K, et al. Pinelliae rhizoma praeparatum cum alumine extract: sedative and hypnotic effects in mice and component compounds[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019: 6198067.
[22] LIN S S, CHEN H P, NIE B, et al. Raw Pinelliae Rhizoma: examination of sedative and hypnotic effects in mice and chemical analysis[J]. Sleep Breath, 2023, 27(3): 1143-1153.
[23] SONG S Y, HUANG W J, LU X N, et al. A network pharmacology study based on the mechanism of citri reticulatae pericarpium-pinelliae rhizoma in the treatment of gastric cancer[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 2021: 6667560.
[24] LI C Y, LU H X, JIANG X H, et al. Network pharmacology study of Citrus reticulata and Pinellia ternata in the treatment of non-small cell lung cancer[J]. Cell Mol Biol, 2022, 67(4): 10-17.
[25] TANG X L, ZHAO H H, JIANG W, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of citrus peel extract in lipopolysaccharide-induced acute lung injury combined with Pinelliae Rhizoma Praeparatum[J]. Food Funct, 2018, 9(11): 5880-5890.
[26] 程祺, 郝珍珠, 朴星虎, 等. 基于网络药理学分析“陈皮-半夏”药对治疗老年肺癌的潜在作用机制[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(23): 4969-4972.
[27] 吴凡, 李泽庚, 董昌武, 等. 基于数据挖掘和网络药理学研究慢性阻塞性肺疾病的中药用药规律及机制[J]. 中成药, 2021, 43(10): 2869-2873.
[28] 金颂峰, 宫丽鸿, 邸静鑫. 基于网络药理学的“陈皮-半夏”药对治疗冠脉微循环障碍的作用机制研究[J]. 海南医学院学报, 2021(23): 1822-1829.
[29] 徐春悦, 冀旭艳, 卫治, 等. 基于网络药理学和实验探讨半夏-陈皮药对治疗卒中后抑郁的作用机制[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(8): 1402-1408.
[30] 布凡, 赵永厚, 柴剑波, 等. 基于数据挖掘中药治疗精神分裂症用药规律及机制研究[J]. 中医药导报, 2022, 28(5): 132-137, 151.
[31] 王凯悦, 刘金民. 基于数据挖掘分析古代医案治疗癫痫用药规律[J]. 世界中西医结合杂志, 2024, 19(2): 220-224, 232.
[32] 黄凯悦, 洪银洁, 罗文谦, 等. 基于网络药理学及分子对接技术探讨陈皮-半夏治疗慢性萎缩性胃炎的作用机制[J]. 福建中医药, 2024, 55(4): 44-50.
[33] 张理. 陈皮-半夏药对治疗高脂血症作用机制的网络药理学分析与实验研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(17): 3118-3128.
[34] 甘丽华, 李志敏, 何泉, 等. 基于分子对接技术与网络药理学分析方法的半夏-黄连药对治疗胃食管反流病的作用机制研究[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(21): 1-6.
[35] 王恩宇, 王景辉, 丁芮, 等. “黄连-半夏”药对治疗胃癌的网络药理学研究和实验验证[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(8): 1779-1788.
[36] MENG T W, LIU J W, CHANG H, et al. Reverse predictive analysis of Rhizoma Pinelliae and Rhizoma Coptidis on differential miRNA target genes in lung adenocarcinoma[J]. Medicine, 2023, 102(7): e32999.
[37] LIANG G Q, ZHANG L R, JIANG G R, et al. Effects and components of herb pair Huanglian-Banxia on diabetic gastroparesis by network pharmacology[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021: 8257937.
[38] 王诗怡, 杨宇峰, 石岩. 基于网络药理学研究黄连-半夏药对治疗代谢综合征作用机制[J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24(5): 60-66.
[39] 史继鑫, 张君君. 马云枝诊治抑郁症经验[J]. 中医学报, 2024, 39(2): 354-358.
[40] 袁海建, 刘玉梅, 刘兴勇, 等. 配伍对半夏-厚朴药对中相关化学成分溶出的影响研究[J]. 中国现代中药, 2019, 21(12): 1693-1699.
[41] 陈晓乐, 李永亮, 李明彦, 等. 基于网络药理学与实验验证探讨加味半夏厚朴汤防治食管癌的作用机制[J]. 中医学报, 2024, 39(10): 2191-2202.
[42] 杨燕, 任娟, 汪泽, 等. 基于网络药理学探讨半夏-厚朴药对治疗癫痫的作用机制研究[J]. 中国中西医结合儿科学, 2021, 13(5): 436-443.
[43] 陆以湉. 冷庐医话[M]. 李明,沈成, 点评. 北京: 中国医药科技出版社, 2021.
[44] 李泽云, 刘城鑫, 蓝清霞, 等. 从象思维探讨“半夏-夏枯草”药对在恶性肿瘤治疗中的应用[J]. 山东中医药大学学报, 2023, 47(3): 266-269.
[45] 马艳苗, 张育敏, 梁琦, 等. 基于象思维的半夏、夏枯草治疗失眠的研究[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(3): 503-504.
[46] 董佳, 李冬云, 李潇, 等. 基于网络药理学的夏枯草-半夏治疗弥漫大B细胞淋巴瘤的作用机制研究[J]. 世界中西医结合杂志, 2021, 16(7): 1244-1250.
[47] 杨青婷, 刘毅, 王瑞敏, 等. 贾跃进老中医常用药对半夏-夏枯草治疗失眠障碍作用机制的网络药理学研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(9): 1569-1576.
[48] 张泽宇, 张芯. 基于网络药理学与分子对接技术探究半夏-夏枯草药对治疗高血压的分子机制[J]. 中国中医急症, 2021, 30(2): 222-226.
[49] 林楠, 程鑫, 熊碧霞, 等. 慢性支气管炎中药用药规律的网络药理学研究[J]. 山西大学学报(自然科学版), 2025, 48(6): 1238-1250.
[50] LUO W K, DING R Q, GUO X H, et al. Clinical data mining reveals Gancao-Banxia as a potential herbal pair against moderate COVID-19 by dual binding to IL-6/STAT3[J]. Comput Biol Med, 2022, 145: 105457.
[51] 张佳乐, 许伟明, 张逸雯, 等. 冠心病热相关证临床用药规律分析[J]. 中药新药与临床药理, 2022, 33(5): 707-713.
[52] WU Z H, FU X, JING H L, et al. Herbal medicine for the prevention of chemotherapy-induced nausea and vomiting in patients with advanced colorectal cancer: a prospective randomized controlled trial[J]. J Ethnopharmacol, 2024, 325: 117853.