

平胃散化学成分、药理作用、临床应用的研究 及其质量标志物预测分析

王笑琳^{1,2}, 韩一蔓^{1,2}, 汪鑫^{1,2}, 张玉峰^{1,2}

(1. 河南中医药大学第二附属医院, 河南 郑州 450002; 2. 河南中医药大学, 河南 郑州 450046)

摘要:平胃散收录于《古代经典名方目录(第二批汉族医药部分)》,具有燥湿运脾,行气和胃等功效,为治疗脾胃不和的经典名方。现代药理研究表明,平胃散具有保肝、消炎抑菌、降糖、抗氧化、调节胃肠蠕动等多种药理作用,可用于消化系统疾病、代谢系统疾病、皮肤科疾病和妇科疾病等。文章从化学成分、药理作用和临床运用方面系统总结平胃散的研究进展,探讨其药效物质基础和临床应用,并基于质量标志物(Q-marker)“五原则”预测苍术素、苍术酮、β-桉叶醇、厚朴酚、厚朴酮、橙皮苷、川陈皮素、橘皮素、甘草苷、甘草素、异甘草苷、甘草酸、甘草次酸可作为平胃散的质量标志物,为平胃散的质量评价体系提供科学的参考依据。

关键词:平胃散;化学成分;药理作用;临床应用;质量标志物

中图分类号: R289.5

文献标志码: A

DOI: 10.13194/j.issn.1673-842X.2026.01.016

Studies on Chemical Composition, Pharmacological Effect, Clinical Application of Pingwei Powder (平胃散) and Its Quality Marker Prediction Analysis

WANG Xiaolin^{1,2}, HAN Yiman^{1,2}, WANG Xin^{1,2}, ZHANG Yufeng^{1,2}

(1. The Second Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450002, Henan, China; 2. Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, Henan, China)

Abstract: Pingwei Powder (平胃散) is included in the *Directory of Ancient Classic Prescriptions (Second Batch of Han Chinese Medicine Section)*. It has the functions of drying dampness, promoting the spleen, regulating Qi and harmonizing the stomach, and is a classic prescription for treating disharmony of the spleen and stomach. Modern pharmacological research shows that Pingwei Powder has multiple pharmacological effects such as liver protection, anti-inflammatory and antibacterial, hypoglycemic, antioxidant, and regulation of gastrointestinal peristalsis. It can be used for digestive system diseases, metabolic system diseases, dermatological diseases, and gynecological diseases, etc. This article

基金项目:河南省高等学校重点科研项目(19A360016);河南省科技发展计划项目(192102310428)

作者简介:王笑琳(2000-),女,河南洛阳人,硕士在读,研究方向:中医药防治肝胆脾胃的研究。

通讯作者:张玉峰(1969-),男,河南开封人,教授、副主任医师,博士,研究方向:中医药防治肝胆脾胃系统疾病的研究。

- [82] 王倩,杨晓铭,孙宇,等. 中药石膏本草考证[J]. 辽宁中医药大学学报,2024,26(7):113-117.
- [83] 王军,程铭恩,詹志来,等. 经典名方中地黄品种的演变与考证[J]. 中华医史杂志,2020,50(5):275-282.
- [84] 赵佳琛,王艺涵,翁倩倩,等. 经典名方中麦冬的本草考证[J]. 中国现代中药,2020,22(8):1381-1392.
- [85] 丁笑颖,郝圣晖,薛紫鲸,等. 经典名方中知母的本草考证[J]. 中国实验方剂学杂志,2023,29(19):97-107.
- [86] 翁倩倩,赵佳琛,金艳,等. 经典名方中牛膝类药材的本草考证[J]. 中国现代中药,2020,22(8):1261-1268.
- [87] 李卫民,李卫红. 论温补派张景岳之用熟地黄[J]. 时珍国医国药,2012,23(4):986-987.
- [88] 陶弘景. 本草经集注[M]. 北京:北京科学技术出版社,2019:137.
- [89] 王悦,葛威,刘小康,等. 基于含量测定及指纹图谱评价麦冬“去心”的科学性[J]. 中药材,2022,45(6):1388-1393.
- [90] 代涛,李光燕,徐茂红. 知母炮制方法的历史沿革与现代研究[J]. 中成药,2020,42(12):3255-3258.
- [91] 杨志雄,郑俊. 牛膝炮制的综述[J]. 广西中医学院学报,2008,11(2):79-81.
- [92] 傅延龄,宋佳,张林. 经方本原剂量问题研究[M]. 北京:科学出版社,2015.
- [93] 卢嘉锡. 中国科学技术史-度量衡卷[M]. 北京:科学出版社,2001:430.
- [94] 张林,唐若水,宋佳,等. 古代经典名方中方药剂量折算原则考证[J]. 中国实验方剂学杂志,2024,30(10):196-202.
- [95] 曹旖岚,杨蓉,夏振江,等. 玉女煎的用药历史沿革及其质量评价方法初探[J]. 中国药师,2021,24(7):343-348.
- [96] 倪凤燕,陈莎,郭丛,等. 金水六君煎历史沿革和处方考证[J]. 中国现代中药,2021,23(5):890-898.
- [97] 王东升. 中药汤剂煎煮次数的历史变化探析[J]. 北京中医药,2019,38(3):287-290.
- [98] 任荣,陈冠,黄钦华. 浅析古今用药剂量的变迁[J]. 天津药学,2022,34(6):59-63.
- [99] 汪汝麟. 证因方论集要[M]. 许霞,孟庆威,校注. 北京:人民卫生出版社,2018:24.
- [100] 利佳世. 玉女煎加减治疗反复性口腔溃疡的疗效观察[J]. 中医临床研究,2019,11(7):118-119.
- [101] 郑柳飞,张善举. 张善举教授治疗复发性口腔溃疡经验[J]. 中医临床研究,2015,7(2):65-66.
- [102] 李梦佳,王宏,董臣林,等. 基于网络药理学探讨玉女煎治疗牙周炎的作用机制[J]. 中国医院用药评价与分析,2022,22(8):904-909,914.
- [103] 刘小龙. 玉女煎对牙周炎患者龈沟液中病原菌影响[J]. 光明中医,2018,33(10):1367-1369.
- [104] 王卫,吕佳捷,王欣,等. 玉女煎治疗糖尿病及并发症研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2022,28(15):223-231.
- [105] 左瑶瑶,梅丹,韩黎黎. 玉女煎治疗糖尿病作用机制的网络药理学及分子对接探讨[J]. 海峡药学,2023,35(5):20-26.

systematically summarizes the research progress of Pingwei Powder from the aspects of chemical composition, pharmacological effects and clinical application, and explores its pharmacological material basis and clinical application. Based on the "five principles" of quality markers (Q-markers), it is predicted that atractylodes, atractylodes ketone, β -eucalyptol, magnolol, hesperidin, nobiletin, hesperidin, glycyrrhizin, glycyrrhizin, isoroyrhizin, glycyrrhizic acid, and glycyrrhetic acid can be used as quality markers of Pingwei Powder, providing a scientific reference basis for the quality evaluation system of Pingwei Powder.

Keywords: Pingwei Powder (平胃散); chemical constituents; pharmacological effects; clinical application; quality markers

平胃散古载于《太平惠民和剂局方》，现为《古代经典名方目录》(第二批)第44首，该方主要用于各种脘腹胀满、不思饮食、呕吐、呃逆、四肢沉重等，是治疗中焦湿阻所致脾胃不和的经典名方。现代临床多用于胃肠道疾病、代谢性疾病、妇科病、皮肤病等疾病的治疗，具有极佳的临床疗效和广阔的应用前景，是我国目前治疗胃肠道疾病、代谢性疾病的重要方剂之一。本方以苍术为君药，入中焦，利湿气，健脾脏。厚朴，芳化苦泄，长于行气，去满，燥湿。与苍术同用，行气燥湿健脾之力更强，为臣药。陈皮助苍术、厚朴之力为佐药。甘草调和诸药，为使药，能补气健脾和中。

本文预计从质量标志物 (quality marker, Q-Marker) 的五原则：“质量传递与溯源”“成分特有性”“成分有效性”“复方配伍环境”和“成分可测性”^[1]，总结平胃散的化学成分、药理作用，并对平胃散的质量标志物进行分析与预测，以期为平胃散及其相关制剂的质量评价和控制等后续研究提供参考。

1 化学成分

1.1 单味中药的化学成分分析

1.1.1 苍术

苍术为平胃散的君药，有燥湿运脾功效，主要化学和药用成分是挥发油、有机酸、黄酮、多糖和苷类等，挥发油主要由倍半萜、聚炔类、三萜类等物质组成，张帆^[2]将苍术水煎剂加入制备的整体柱中，并依次用水和80%的甲醇溶液进行洗脱，之后采用正己烷萃取其中有效成分，并用GC-MS进行分析，结果得出苍术有效成分有茅术醇、苍术酮、1,1'-二苯基-4-甲醛、 β -桉叶醇、红没药醇、瓦伦烯、 α -甜没药萜醇等。周洁等^[3]采用UPLC-QTOF-MS/MS技术并通过与数据库进行对比分析，定性出用75%的甲醇，超声提取40 min后茅苍术、北苍术的活性成分，两者均包含壬二酸、香草酸、奎宁酸、苹果酸、三棱酸、肉桂酰奎宁酸、阿魏酸、齐墩果酸、新绿原酸、单咖啡酰奎宁酸类、9,10-环氧-12(Z)-十八碳烯酸、棕榈酸和十八碳-9-烯酸等。KITAJIMA等^[4]从关苍术根茎甲醇水提物中提取出1个单萜糖苷类化合物、7个倍半萜糖苷类化合物和7个芳香糖苷类化合物，其中5个倍半萜糖苷(147, 149~152)与1个芳香糖苷(156)为首次发现的化合物。

1.1.2 厚朴

现代研究表明，厚朴含有木脂素类、生物碱、多糖、挥发油类等活性成分。韩亮^[5]利用UPLC/Q-TOF-MS/MS对厚朴甲醇提取物进行正、负离子模式分析，在正离子模式检测下，厚朴甲醇溶液中有

13种生物碱类成分，而在负离子模式下，有9种木脂素类成分。且分析了厚朴酚与和厚朴酚的主要结构区别为质谱碎片峰m/z247。刘芳等^[6]对7个省区、19个产地的厚朴进行研究，并用统计分析方法分析其差异，鉴定出厚朴酚、和厚朴酚、石竹厚朴酚、厚朴碱、海罂粟碱、木兰花碱、鹅掌楸碱、罗默碱、塔斯品碱等为厚朴中共有的活性成分。何小珍等^[7]用GC-MS技术，根据化合物保留在色谱时间差异，总结出湘朴与川朴中挥发油共有111种化合物，湘朴和川朴中共有成分66种：醇类20种、烯类23种、酮类和醛类12种、其他11种。主要成分有茅术醇、 α -和 β -桉叶醇、 β -蒎烯、丹皮酚具、三环烯、正己醛、天竺葵醛、龙脑烯醛、柠檬烯、石竹烯、雪松醇、桉油精。其中 α -和 β -桉叶醇含量最高，在湘朴中， α -桉叶醇与 β -桉叶醇含量为7.91%和23.88%，在川朴中为13.34%和15.75%。

1.1.3 陈皮

陈皮有挥发油类、黄酮类、生物碱类、三萜类与微量元素等物质。李峰庆等^[8]利用UHPLC-MS/MS分析鉴别川陈皮和其常见混伪品的黄酮类成分，共鉴定出228种黄酮类化合物，其中黄酮类132种、黄酮醇36种、花青素21种、黄烷酮20种、多酚12种。陈皮^[9]挥发油的成分主要包括 α -蒎烯等、 β -月桂烯、 γ -松油烯、D-柠檬烯等，但不同产地陈皮挥发油的含量也不尽相同， α -法尼烯、左旋- α -蒎烯、 β -蒎烯和大根香叶烯是区别广陈皮与其他陈皮的依据。且陈皮“久置醇香”的机制主要是受酚类、醇类、醛酮类、萜烯类化合物的变化。辛弗林和N-甲基酪胺是陈皮^[10]中的主要生物碱。其中，辛弗林含量差异最大的是广东新会陈皮，约0.039%~0.4%，吉安/南丰陈皮辛弗林含量最多，可达0.733%^[11]。辛力^[12]建立HPLC指纹图谱，采用不同化学模式识别技术，对炮制前后的陈皮进行研究，筛选出5种特征性成分：橙皮苷、川陈皮素、橘皮素、芸香柚皮苷、辛弗林。且炮制后的辛弗林含量显著升高，这说明炮制后的陈皮行气健脾作用增强。

1.1.4 甘草

甘草的主要化学成分为黄酮类、三萜皂苷类、多糖类、香豆素类以及其他类。高杰^[13]利用UPLC-Q-TOF-MS/MS共鉴定出了甘草的61个化学成分，其中包括黄酮类42个、三萜类13个、香豆素类5个、其他类1个。熊田田等^[14]通过质谱成像技术，对甘草主要化学成分的空间代谢物信息进行可视化分析，得出甘草含有22种黄酮类，5种三萜类，1种其他类，黄酮类主要包括甘草香豆素、甘草素/异甘草素、柚皮素、查尔酮、三羟基异黄酮、3-羟基光甘草

酚等。张志等^[15]采用超高效液相色谱-四级杆-静电场轨道阱联用法首次发现光果甘草97种黄酮类成分。其中检测出水溶性、脂溶性成分分别为61种和69种。谢瑞强^[16]罗列了甘草中含有的60多种三萜皂苷类化合物,最主要的是甘草酸,也被称为甘草甜素,是甘草中的甜味由来。还包括18 α -甘草酸、单葡萄糖醛酸基甘草次酸、甘草皂苷H2、乌拉尔甘草皂苷C等。

1.2 平胃散复方的化学成分分析

研究中药复方的化学成分有助于探究中药药性的物质基础。质量标志物的确定是一种科学方法,也是对中药复方制剂进行多指标质量控制的重要保证。

平胃散复方的相关研究目前较少,马琪等^[17]运用成分-靶点网络构建筛选出平胃散中汉黄芩素、柚皮素、川陈皮素、槲皮素、山柰酚、异鼠李素、芒柄花黄素、甘草酮、鳞叶甘草素、维斯体素等,是治疗溃疡性结肠炎的主要化学成分,其主要通过抑制炎症发展和改善肠道黏膜环境来起到治疗作用。另一项研究^[18]运用同样方法检测出平胃散与肥胖2型糖尿病靶点共有56个,发现茅苍术醇、苍术酮、厚朴酚、 β -桉叶醇、异甘草素、光甘草定等7个成分度值较大,说明上述成分可以治疗肥胖2型糖尿病。徐敬儒等^[19]运用RP-HPLC技术检测平胃散中的聚乙炔类化合物,主要包括苍术素、(4E,6E,12E)-十四癸三烯-8,10-二炔-1,3-二乙酸酯峰等,其结果准确,可作为平胃散质量标志物预测的潜在化合物。

2 平胃散药理作用

2.1 保肝

梁金成等^[20]随机将48只大鼠均分为4组,制备非酒精性脂肪肝(NAFLD)大鼠的模型。分别用生理盐水灌胃和给予低、高剂量的平胃散进行观察,发现平胃散可明显降低NAFLD大鼠血清中谷丙转氨酶和谷草转氨酶的水平,并且抑制IL-2、IL-6和TNF- α 等炎症介质的释放,起到保护肝细胞,改善肝功能的作用。研究显示,和厚朴酚^[21]能诱导M2巨噬细胞增殖活化,同时降低M1巨噬细胞总量、降低血清ALT及AST水平、降低肝脏中丙二醛(malondialdehyde, MDA)等过氧化物指标,从而改善小鼠肝脏的脂肪变、炎症和纤维化。和厚朴酚还可剂量依赖性地改善肝功能及肝内脂质沉积和炎症的程度^[22]。杨晓宇等^[23]总结了甘草次酸保肝的作用机制,通过抑制促炎细胞因子如TNF- α 、IFN- α 、MIP-1 α 、IL-1 β 和IL-6来缓解瘥疮丙酸杆菌和脂多糖(LPS)诱导的急性肝损伤;也可通过抑制NF- κ B信号通路、使HMGB1-TLR4通路失活,达到保肝的效果。

2.2 调节胃肠运动

有动物实验发现,对灌胃大鼠进行核素标记物记载,并联合电子成像技术对大鼠胃排空时间进行显像,来评价平胃散对大鼠胃排空的影响,发现该方中含有的 β -桉叶醇、D柠檬烯、茅术醇等挥发油,尤其是 β -桉叶醇可刺激胆碱能系统,促进胃酸分泌,增加胃肠蠕动,促进胃排空^[24]。杨旭等^[25]通过制备湿阻脾胃证ICC大鼠模型,发现平胃散可提高ICC细胞三磷酸肌醇、三磷酸肌醇受体水平和磷脂酶C

活性,提高细胞内外钙离子浓度,恢复胃肠道平滑肌的周期性震荡,从而促进胃肠运动。研究表明,苍术^[26]可促进胃泌素等物质释放、下调促皮质素释放因子水平,来抑制5-羟色胺-3受体、血管活性肠肽的释放,上调胃肠Cajal间质细胞数量来促进胃排空,增强胃肠推进运动。苍术素通过激活生长激素促分泌素受体(GHSR),来促进小鼠胃排空,且以剂量依赖性方式改善因为NG-硝基1精氨酸引起的胃排空延迟^[27-28]。研究结果显示,厚朴^[29]通过调节脑肠肽分泌,影响神经递质水平,调节代谢物质短链脂肪酸和肠道菌群结构含量,促进功能性消化不良大鼠的胃排空率。

2.3 抗炎

研究表明^[30-31],平胃散可降低IL-1 β 、IL-6、IL-8、IL-23/IL-17、NF- κ B和TNF- α 水平。和厚朴酚抑制脂多糖诱导巨噬细胞产生NO、TNF α 、IL-1 β 、活性氧等炎症因子;川陈皮素通过抑制促炎因子,且剂量依赖性地抑制IL-6、TNF- α 、IL-23/IL-17的分泌及其mRNA表达,两者共同抑制炎症的发生发展。杨晓宇等^[23]发现甘草次酸可以激活p38-MAPK信号通路,控制NF- κ B活化来调节D-GalN/LPS诱导的炎症过程。研究发现陈皮中的桔皮素及川陈皮素能促使巨噬细胞在脂多糖刺激后的炎症介质、促炎因子IL-6及TNF- α 的水平显著下降,从而起到抗炎作用^[31]。研究表明^[32-33],平胃散与常规西药联合治疗幽门螺杆菌(HP)感染引起的慢性胃炎时,患者HP根除率、中医疗效改善方面均较单纯西药治疗组高。其机制可能与调控受体活性,抑制HP的生长、抑制促炎酶的活性、降低炎症基因表达有关。

2.4 降血糖

平胃散通过调节十二指肠的水糖协同转运蛋白^[34]、抑制乳酸脱氢酶活性,改善氧酵解^[35],来调节机体糖代谢的紊乱;还降低异柠檬酸脱氢酶活性和 α -酮戊二酸的含量,确保三羧酸循环正常运转,显著改善胃排空能力、肠道吸收能力、肝脏Na⁺-K⁺-ATP酶活性、调节血液循环中有氧氧化代谢系统中特定途径的相关因素^[25,36],起到降低湿阻中焦证大鼠模型血糖的作用。王伟等^[18]发现平胃散中的厚朴酚、苍术酮、茅苍术醇、异甘草素、 β -桉叶醇和甘草定等物质通过AKT1、ESR1、NFKB1、PIK3CA等靶点和胰岛素抵抗,并通过cAMP信号转导、TNF信号转导等通路发挥治疗肥胖2型糖尿病的作用。岳悦等^[37]观察到平胃散与西药联合治疗2型糖尿病患者,与单纯西药治疗组相比,平胃散的控制血糖、血脂水平,降低体质量,改善胰岛素抵抗等效果更加显著。

2.5 抗氧化

超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)是重要的抗氧化剂,平胃散可以促进SOD分泌,降低MDA等脂质过氧化的产物水平,起到抗氧化作用^[20,38]。有研究发现^[39],二肽基肽酶-4(DPP4)蛋白表达升高会影响自噬水平,并导致氧化应激。苍术和厚朴药对通过下调高果糖模型大鼠肾小球DPP4蛋白表达水平,提高线粒体自噬水平,来达到逆转高果糖导致大鼠的肾小球氧化应激,缓解肾损伤。此外,异甘草素^[40]通过正向调节过氧化物酶体

增殖物激活受体 γ 共激活剂1- α (PGC-1 α)和雌激素相关受体 α (ERR α)表达水平,提高线粒体合成和能量代谢能力,强化骨骼肌抗疲劳能力以及改善骨骼肌氧化应激能力。

2.6 抗肿瘤

平胃散的主要有效成分中有苍术酮,属于倍半萜类化合物,具有良好的肿瘤抑制作用。苍术酮^[41]可通过降低线粒体膜电位、抑制B细胞淋巴瘤2表达,下调基质金属蛋白酶(MMP)家族的成员,例如MMP-2、MMP-9表达,并抑制体内对上皮间质转化(EMT)过程,调节胸腺生成素反义转录本1与人含卷曲螺旋域蛋白183反义RNA1表达,达到诱导癌细胞经线粒体途径凋亡,抑制癌细胞迁移、侵袭及肿瘤生长等作用。细胞程序性死亡-配体1(PD-L1)主要参与肿瘤细胞免疫逃逸,而和厚朴酚^[42]可使肿瘤组织中转录协同激活因子、PD-L1、Yes相关蛋白(YAP)表达水平降低,且抑制YAP、PD-L1核转移,增加E-cadherin蛋白表达,防止肿瘤细胞免疫逃逸,而且抑制EMT,以此产生抗肿瘤作用,兰春燕等^[43]通过实验研究发现甘草苷可通过抑制Janus激酶2/信号转导及转录激活蛋白3(JAK2/STAT3)信号通路,降低肿瘤组织中JAK2、STAT3蛋白的磷酸化水平和IL-6蛋白水平,且使肿瘤组织细胞出现程度不一的分布不均匀、排列疏松等情况,以此改善胃癌荷瘤小鼠的免疫功能,从而发挥抗肿瘤作用。

2.7 其他

平胃散具有调节免疫、调节水液和能量代谢等功能。秦晓颖^[44]通过研究国内外文献发现,和厚朴酚主要通过抑制蛋白激酶C通路,调节磷脂酰肌醇3-激酶/蛋白激酶B通路(PI3K/Akt通路),从而抑制脂多糖诱导的巨噬细胞的M1极化,增强M2极化、抑制NLRP3的激活,减少巨噬细胞焦亡、调控树突状细胞激活和T淋巴细胞分化减少过敏反应、造成肿瘤细胞线粒体损伤,促进抗原呈递改善免疫抑制等作用,达到发挥多种免疫调节作用,以此来治疗自身免疫疾病。陈芳等^[45]通过建立湿阻中焦证的大鼠模型研究平胃散对调节水液和能量代谢、钠钾泵活性的功能。研究表明,平胃散可提高Na⁺-K⁺-ATP泵的活性,基于此不仅可以调节水液代谢激素的含量,使激素之间相互协调制约,维持水盐代谢的平衡;而且可调整相关肝脏水转运蛋白,例如AQP_s、SGLT_s、GLUT_s的免疫表达、和磷酸化水平,维持水糖代谢及细胞内外离子转运的平衡,同时调节肾素、血管紧张素、醛固酮等多种水液代谢调节激素,共同维持机体水液代谢的正常运转。

3 临床应用

临床研究表明,平胃散对胃食管反流病、慢性胃炎、肠易激综合征等常见胃肠道疾病有良好治疗效果,同时,与其他药物配合使用对某些代谢系统疾病、皮肤病、妇科病、肿瘤化疗引起的不适反应、阻塞性呼吸暂停低通气综合征也有显著的治疗效果,具体临床应用,见表1。

4 平胃散质量标志物(Q-marker)预测

中药复方疗效众多,通过多成分及多靶点协同作用,实现疾病的整体治疗和机体平衡的恢复。但其成分与机制复杂、产品质量良莠不齐、地域不同、

地域药名规范差异,现代科学验证不足制约其国际化发展。本文通过对刘昌孝院士提出的预测质量标志物的五原则:“传递与溯源”“成分特异性”“成分有效性”“复方配伍环境”“成分可测性”的总结,对平胃散进行质量控制。

4.1 基于质量传递与溯源的质量标志物预测分析

以平胃散的组成药物“苍术”“厚朴”“陈皮”“甘草”为主题词在中药系统药理学分析平台(Traditional Chinese medicine system pharmacology, TCSMP)数据库中检索平胃散成分,得到531种成分,其中苍术49种、厚朴139种、陈皮63种、甘草280种,设置OB \geq 30%, DL \geq 0.18,获得平胃散中108个活性成分,苍术9种、厚朴2种、陈皮5种、甘草92种。XIONG H等^[62]利用UPLC-Q-TOF-MS得出平胃散基峰色谱图,结果发现有机酸6种、黄酮类59种、木脂素13种、萜类20种、苯丙烷类9种、生物碱6种、氨基酸5种和其他化合物12种。其中黄酮类化合物主要来自于陈皮和甘草,木质素主要来自于厚朴,萜类化合物则在甘草、陈皮中都所有涉及。

中药复方药味较多,种类丰富且化学成分多,作用机制复杂,但只有口服药物后,药物成分吸收入血并作用于相应疾病靶点后才能作为该复方的有效成分。因为现下对平胃散的药代动力学研究十分局限,为确保本研究完整性,本文将从单药分析平胃散的人血成分。张崇佩^[63]对比小鼠服药血清和空白血清化合物总离子流的色谱图,以给药1h为标准,筛选离子碎片特征,获得样品浓度代谢产物信息,最终鉴定出苍术7种入血成分: β -桉叶醇、苍术素、汉黄芩苷、4-octylbenzoic acid、茅苍术醇、酪氨酸、 β -金合欢烯和棕榈酸。吴逸菲等^[64]研究厚朴入血成分有12个,其中包括苯丙素类9个(厚朴酚、和厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚、厚朴木脂素、木兰醛等)、生物碱类3个(木兰花碱、4-酮基木兰花碱、巴婆碱),其中和厚朴酚抗肿瘤的作用靶点广泛,具有抗肿瘤、保护肝脏的作用。陈洪娇等^[65]通过动物实验联合高分辨质谱法研究陈皮在体内的新陈代谢情况,通过比较大鼠不同血浆的图谱差异,分析确定陈皮有44种化学成分,其中21种在血液循环中结构清晰、原型清晰,经肠道、肝脏代谢、经胃服药后血液中皆有成分有9种,为:甜橙黄酮、橙皮苷、橙皮内酯、川陈皮素、香柚皮苷、异甜橙黄酮、橘皮素、3,5,6,7,8,3',4'-七甲氧基黄酮、5,7,8,3',4',5'-hexamethoxy-flavone。解雨欣等^[66]利用HPLC-TOF-MS从灌胃大孔树脂90%乙醇洗脱部位后的小鼠血清鉴定出甘草中异甘草苷、甘草素、甘草苷、甘草查尔酮B和甘草酸等10种成分。

综上可知,平胃散中有531种化学成分,其中有效成分共有108种,结合上述单个药物入血成分的研究,可将上述成分纳入平胃散的潜在质量标志物。

4.2 基于特有性的质量标志物预测分析

4.2.1 苍术

苍术为菊科植物茅苍术或北苍术的干燥根茎。2020版《中华人民共和国药典》(以下简称《药典》)中指出苍术质量控制成分为苍术素^[67]。通过HPLC指纹图谱和网络药理学技术,翁丽雨等^[68]对22批北苍术的样品成分进行鉴定,共获得18个共有峰、

表1 平胃散临床应用
Table 1 Clinical application of pingweisan

疾病类别	功能主治	治疗药物	临床应用效果	参考文献
消化系统疾病	难治性胃食管反流病	二陈平胃散加减	用二陈平胃散加减对难治性胃食管反流病患者进行随机对照临床研究,研究发现治疗组总有效率明显高于对照组,治疗效果显著,其机制可能与减少TNF- α 和IL-6的浓度,干扰NF- κ B、Klf4功能等,从而减轻炎症水平有关。	[46]
	慢性胃炎	平胃散加减	选取80例患有幽门螺杆菌(HP)阳性慢性胃炎患者,研究平胃散加减对HP相关的慢性胃炎的治疗效果,发现观察组愈合率显著优于对照组,表明平胃散加减可有效改善HP相关的慢性胃炎。	[47]
	功能性消化不良	加味平胃散	选取126例湿滞脾胃型功能性消化不良患者,通过加味平胃散进行治疗,发现加味平胃散对湿滞脾胃型功能性消化不良疗效确切,明显改善了患者的症状,使患者的生活质量得到提高。	[48]
	腹泻型肠易激综合征	平胃散加味	将72例患者随机分成对照组和治疗组,对照组予固肠止泻丸口服治疗,治疗组予平胃散加味汤药治疗。均治疗4周后,结果发现治疗组在症状改善、整体病情缓解方面明显优于对照组,即平胃散加味能有效改善腹泻型肠易激综合征腹泻、腹痛等症状,疗效显著,而且对病人日常无影响,疗效确切,安全性高。	[49]
	小儿肠系膜淋巴结炎	平胃散加减联合中药敷脐	观察平胃散加减联合中药敷脐对小儿肠系膜淋巴结炎患者的治疗效果,并根据治疗前后白细胞计数、肠系膜淋巴结横纵径进行综合评价,结果初步验证了平胃散加减联合中药敷脐对治疗小儿肠系膜淋巴结炎患者的效果良好。	[50]
代谢系统疾病	2型糖尿病	加味平胃散	观察864例患者中医证候总积分、腰围、BMI、内脏脂肪面积、糖脂代谢指标以及TNF- α 的含量,将其进行综合评价,结果观察组的各项指标均明显改善,表明加味平胃散治疗2型糖尿病效果良好。	[51]
	肥胖症	平胃散联合耳针	中医观念认为肥胖症发病是因为情志不畅、饮食不节、劳逸失调等,导致脾胃功能失调、痰湿阻滞而导致,研究者观察平胃散和耳针治疗单纯性肥胖改善情况,发现观察组服药前后体质量、体质量指数、腰臀比、体脂百分比均较对照组明显改善,表明平胃散联合耳针对肥胖症具有良好的治疗效果。	[52]
	高血压	二陈平胃散	观察结果显示二陈平胃散可以有效降低H型高血压的静息血压和血同型半胱氨酸水平,改善患者临床症状,提高其生活质量。	[53]
皮肤病	痤疮	楂曲平胃散加味	杨雨晴等总结了楂曲平胃散加味对痤疮的治疗主要是从抑制皮脂分泌、调节雄激素、抗痤疮丙酸杆菌、抗皮脂腺导管角化和抗炎调节免疫作用等方面来起作用的。	[54]
	雄激素性脱发	楂曲平胃散联合微针	通过临床观察发现使用楂曲平胃散联合微针治疗后,患者的脱发、油腻、瘙痒、鳞屑、生发情况评分明显高于对照组。说明楂曲平胃散联合微针治疗男性脾胃湿热型雄激素性脱发有效。	[55]
妇科疾病	多囊卵巢综合征	加味平胃散	将60例患者平均分为两组,结果发现对照组及观察组的总有效率分别为51.85%、92.86%,观察组疗效明显高于对照组,说明加味平胃散能够改善多囊卵巢综合征患者胰岛素抵抗,调节性激素水平,从而改善患者的临床症状。	[56]
肿瘤相关疾病	肿瘤化疗所致的不适反应	柴胡平胃散	通过临床观察发现,使用柴胡平胃散患者的疲乏程度、生活质量评分、骨髓抑制、消化道反应、营养状况及免疫功能的变化均优于对照组的对症支持治疗,可以有效改善患者生存质量。	[57]
	晚期肿瘤不全性肠梗阻	平胃散及中药外敷	将80例患者平均分为四组进行观察,结果发现平胃散及中药外敷对解除梗阻的临床疗效、体力状况评分及不良反应改善最为明显,说明平胃散及中药外用对恶性不全性肠梗阻临床疗效好,且更安全。	[58]
	癌症化疗后胃肠道不良反应	平胃散加味联合毫火针	设置替吉奥+奥沙利铂(SOX)方案化疗为对照组,研究组在对照组基础上合用平胃散加减联合毫火针治疗,研究组患者有效率可达94.23%,且可提高患者的免疫力,降低肿瘤标志物的数值。	[59]
其他	原发性干燥综合征	加味平胃散	用加味平胃散治疗原发性干燥综合征主要是降低治疗前后口干、眼干VAS积分、干燥综合征疾病活动指数评分、Schirmer I试验结果、中医证候积分等症状,以及降低C-反应蛋白、血沉与免疫球蛋白(IgA、IgG、IgM)等机制来起作用的。	[60]
	阻塞性呼吸暂停低通气综合征	加味平胃散	观察加用加味平胃散前后阻塞性呼吸暂停低通气综合征的患者发现后者会降低此病的相关炎性因子、血管黏性成分,提升miR-233水平,调节心室复极参数,提高睡眠结构及认知功能,从而改善症状。	[61]

4个特征峰,其中4个特征峰分别为 β -桉叶醇、苍术素、苍术酮、绿原酸。其中 β -桉叶醇、苍术素、苍术酮是北苍术发挥活性的主要物质成分。可作为苍术成分的特有性。

4.2.2 厚朴

厚朴为木兰科植物厚朴或凹叶厚朴的干燥枝皮、干皮及根皮。《药典》中指出厚朴质量控制成分为厚朴酚、和厚朴酚^[67]。李振雨等^[69]将19批厚朴分为三类,通过UPLC指纹图谱研究检测,最终确定厚朴、凹叶厚朴指纹图谱均具有9个共有峰,通过对比,厚朴与凹叶厚朴有2个共有峰,分别为厚朴酚、和厚朴酚。另有一项研究从成分-药性-药效-靶点-通路阐释厚朴“发汗”前后的质量变化,最终确定厚朴酚、和厚朴酚、厚朴苷A、木兰花碱、紫丁香苷5个成分为厚朴饮片“发汗”前后质量标志物^[70]。综上所述,厚朴中的厚朴酚、和厚朴酚、厚朴苷A等可作为厚朴成分的特有性。

4.2.3 陈皮

陈皮为芸香科植物橘及其栽培变种的干燥成熟果皮。《药典》指出陈皮质量控制成分为橙皮苷与川陈皮素^[67]。黄秀芳^[71]通过研究发现黄酮类化合物是陈皮的主要成分,包括川陈皮素、双氢川陈皮素、橘皮素、柚皮苷、5,7-二羟基-2-(3-羟基-4-甲氧基苯基)苯并二氢吡喃-4-酮等,具有抗炎、抗氧化、抗衰老的作用。据此,陈皮成分的特有性为橙皮苷与川陈皮素和柚皮苷等。

4.2.4 甘草

甘草为豆科植物甘草、胀果甘草或光果甘草的干燥根和根茎。《药典》中指出甘草质量控制成分为甘草苷与甘草酸铵^[67]。研究发现^[72],甘草中的主要成分为黄酮类,而甘草苷、甘草酸、甘草次酸、异甘草苷、异甘草素、甘草素和三萜类化合物甘草酸占绝大部分。因此,可将甘草素、甘草苷、异甘草苷、甘草次酸、甘草酸、作为甘草成分的特有性。

4.3 基于有效性的质量标志物预测分析

苍术燥湿健脾、祛风、散寒、明目,有抗炎抑菌、抗氧化、抗癌、降糖、护肝等作用^[73]。厚朴燥湿、消痰、下气、除满,有抗炎、抑菌、抗寄生虫、抗氧化等作用^[74]。陈皮理气健脾、燥湿、化痰,有抗炎、抗癌、保护骨骼、调节血管、抗肥胖、抗帕金森病、抗阿尔茨海默病等作用^[75]。甘草补脾益气、祛痰止咳、缓急止痛、调和诸药,有抗菌抗炎、抗氧化、抗动脉粥样硬化、抗病毒、抗癌、降血糖、调血脂等作用^[72]。

平胃散配伍后,具有保肝、抗炎抑菌、抗氧化、降糖、抗癌、调节胃肠运动、调节免疫功能、调节体液和能量代谢等药理作用,多用于消化系统、代谢系统、妇科等疾病。马琪^[17]构建了成分-靶点-疾病网络,分析平胃散改善溃疡性结肠炎的作用机制,结果显示黄酮类化合物对本病起主要作用,主要包括柚皮素、汉黄芩素、川陈皮素、槲皮素、甘草查尔酮a、山柰酚、异鼠李素、芒柄花黄素、7-甲氧基-2-甲基异黄酮、鳞叶甘草素A。许少菊等^[33]通过构建活性成分-核心靶点网络,揭示出平胃散治疗慢性浅表性胃炎的有效成分主要为川黄芩素、川陈皮素、厚朴酚、山柰酚等,这些活性成分通过调控TNF、p53等炎症信号通路,发挥抗炎作用。王伟等^[18]通过构建

“中药-成分-靶点-通路”网络图,筛选得出平胃散中苍术酮、茅苍术醇、厚朴酚、 β -桉叶醇、异甘草素、光甘草定、 β -谷甾醇等7种核心成分,对7个成分和疾病10个核心靶点进行分子对接,发现配体和受体自发结合,且结合活性好,这说明上述成分可通过调控TNF、IL1B、PIK3CA、PTGS2、IL6等疾病核心靶点,起到改善胰岛素抵抗、降脂抗炎的作用来治疗肥胖2型糖尿病。

4.4 基于复方配伍环境的质量标志物预测分析

复方配伍环境也会影响复方质量标准,药对的配伍、中药的炮制、复方合煎、复方药物剂量的变化都会影响中药复方的有效成分的改变。基于此对平胃散质量标志物预测的分析是必不可少的。苍术酮和厚朴酚分别是苍术和厚朴中的主要有效成分,许悦等^[76]分别将苍术酮、厚朴酚、苍术酮联合厚朴酚对抑制肝癌细胞HepG2的增殖进行实验观察,结果发现,苍术酮联合厚朴酚后24h对HepG2细胞增殖有明显抑制作用,而单个成分对于HepG2有抑制作用较为局限,从药效基础解释了中药配伍的科学性。张美等^[77]通过对平胃散中药物炮制前后复方作用的观察,得出平胃散中炮制后的苍术和甘草对胃肠道的蠕动、改善各项血清指标的作用显著高于未炮制过的平胃散复方。这说明炮制过后的平胃散行气和胃、燥湿健脾的作用更加突出。另有一项研究发现^[20],平胃散低、中、高剂量对非酒精性脂肪性肝大鼠的肝功能、肝脏指数、炎症介质和氧化应激变化有阶梯式改善的作用,说明平胃散对非酒精性脂肪肝的改善作用随药物浓度的升高而增强。

4.5 基于可测性的质量标志物预测分析

2020版《中华人民共和国药典》规定,苍术、厚朴、陈皮、甘草量测定成分及含量分别为苍术素(含量 $\geq 0.2\%$)、厚朴酚与和厚朴酚(含量 $\geq 2\%$)、橙皮苷(含量 $\geq 2\%$)、川陈皮素与橘陈皮素(含量 $\geq 0.42\%$)、甘草苷(含量 $\geq 0.5\%$)、甘草酸(含量 $\geq 2\%$)。禹亚杰等^[78]建立起平胃散的物质图谱,结果显示和厚朴酚、厚朴酚、橙皮苷、甘草酸为平胃散主要化学成分,且对其进行了含量测定。刘雪薇等^[79]通过HPLC技术比较不同叶形苍术有效成分的含量,包括苍术素、苍术酮、 β -桉叶醇、白术内酯I等。荆文光^[80]建立中药厚朴的UPLC指纹图谱,得到8种厚朴有效成分,分别为:厚朴酚、和厚朴酚、木兰苷A、木兰苷B、木兰花碱、辣薄荷基厚朴酚、紫丁香酚苷、木兰箭毒,并对其进行含量测定。有学者用同法测定陈皮炮制前后的成分含量,筛选出辛弗林、橙皮苷、川陈皮素、芸香柚皮苷、橘皮素5种化学物质在陈皮炮制前后的含量测定^[12]。甘草^[81]的HPLC表明,其有效成分为甘草素、甘草苷、异甘草苷、异甘草素、甘草次酸、甘草酸和甘草查尔酮A,并对其进行含量检测。

综上,基于Q-Marker的五原则,可知平胃散中的质量标志物为:苍术素、苍术酮、 β -桉叶醇、厚朴酚、和厚朴酚、橙皮苷、川陈皮素、橘皮素、甘草苷、甘草素、异甘草苷、甘草酸、甘草次酸等。见表2、图1。

5 结语

平胃散是治疗脾胃不和的经典方剂,药味较少,但组方科学、稳健,在其发展过程中为脾胃病的治疗做出了重要贡献,且安全有效。现代研究表明,该方

表2 平胃散的质量标志物信息
Table 2 Quality markers of Pingweisan

化合物	分子式	CAS 数字 识别号码	分子质量	来源
苍术素	C13H10O	55290-63-6	182.22	苍术
苍术酮	C15H20O	6989-21-5	216.35	苍术
β -桉叶醇	C15H26O	473-15-4	222.41	苍术
厚朴酚	C18H18O2	528-43-8	266.33	厚朴
和厚朴酚	C18H18O2	35354-74-6	266.33	厚朴
橙皮苷	C28H34O15	520-26-3	610.56	陈皮
川陈皮素	C21H22O8	478-01-3	402.39	陈皮
橘皮素	C20H20O7	481-53-8	372.37	陈皮
甘草苷	C21H22O9	551-15-5	418.4	甘草
甘草素	C15H12O4	578-86-9	256.25	甘草
异甘草苷	C21H22O9	5041-81-6	418.39	甘草
甘草次酸	C30H46O4	471-53-4	470.69	甘草
甘草次酸	C30H46O4	471-53-4	470.69	甘草

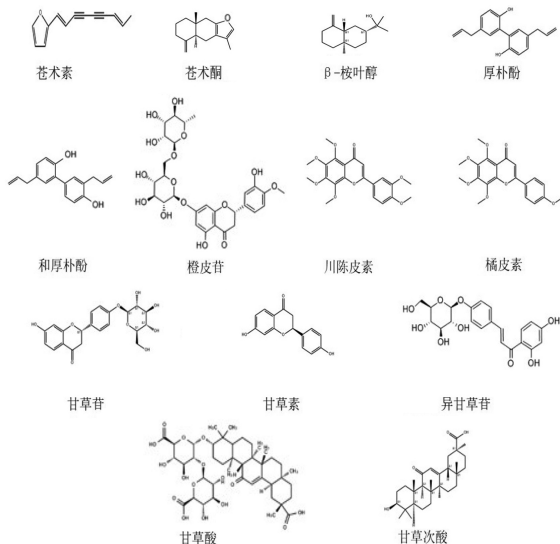


图1 平胃散Q-Marker的分子结构式

Fig. 1 Molecular structures of Q-Marker in Pingweisan

具有保肝、抗炎、抗氧化、调节胃肠蠕动、抗癌和降血糖作用。目前,国内外对该方单味药的化学成分进行众多研究,但对复方化学成分研究和检测十分有限,对平胃散的研究仍以疾病和临床为导向,需对其进行更广泛研究。本文通过对平胃散Q-Marker进行预测分析,筛选出苍术素、苍术酮、 β -桉叶醇、厚朴酚、和厚朴酚、橙皮苷、川陈皮素、橘皮素、甘草苷、甘草素、异甘草苷、甘草酸、甘草次酸13个质量标志物。用于平胃散的质量控制和后续研发。

参考文献

- [1] 刘昌孝. 中药质量标志物(Q-Marker)研究发展的5年回顾[J]. 中草药, 2021, 52(9): 2511-2518.
- [2] 张帆, 程佳喆, 焦盼, 等. 整体柱固相萃取结合GC-MS鉴定中药苍术水煎液化学成分[J]. 天津医科大学学报, 2021, 27(6): 642-645.
- [3] 周洁, 汤维维, 陈君. 基于UPLC-QTOF-MS/MS法的茅苍术与北苍术化学成分分析[J]. 药学与临床研究, 2020, 28(5): 321-328.
- [4] KITAJIMA J, KAMOSHITA A, ISHIKAWA T, et al. Glycosides

of *Atractylodes lancea* [J]. Chem Pharm Bull (Tokyo), 2003, 51(6): 673-678.

- [5] 韩亮, 石忠峰, 林华庆. UPLC/Q-TOF-MS/MS法分析厚朴化学成分[J]. 中成药, 2013, 35(4): 766-769.
- [6] 刘芳, 李奇娟, 刘巧, 等. 基于LC-TOF-MS分析不同品种和产地厚朴中化学成分的轮廓差异[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(10): 121-126.
- [7] 何小珍, 蒋军辉, 徐小娜, 等. GC-MS联用技术分析厚朴挥发油化学成分[J]. 应用化工, 2012, 41(2): 352-357, 359.
- [8] 李峰庆, 王福, 杨放晴, 等. 利用UHPLC-ESI-MS/MS法测定川陈皮与其混伪品中的黄酮类成分[J]. 天然产物研究与开发, 2020, 32(8): 1324-1330.
- [9] 李俊健, 林锦铭, 高杰贤, 等. 陈皮挥发油提取、成分分析及应用的研究进展[J]. 中国调味品, 2021, 46(8): 169-173.
- [10] 龚远翔, 严鑫, 曾逸佳, 等. 陈皮化学成分与药理活性研究进展[J]. 广东化工, 2024, 51(20): 96-97.
- [11] 余祥英, 陈晓纯, 李玉婷, 等. 不同产地和不同贮藏年限陈皮的化学成分研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(12): 3809-3817.
- [12] 辛力, 黄玉珍, 龚文慧, 等. HPLC指纹图谱和化学模式识别结合多成分定量的土(赤石脂)炒陈皮炮制前后化学成分差异研究[J]. 中草药, 2025, 56(1): 89-97.
- [13] 商杰. 建昌帮蜜炙甘草的化学成分、工艺及质量标准研究[D]. 南昌: 江西中医药大学, 2024.
- [14] 熊田田, 罗世英, 裴照卿, 等. 基于质谱成像可视化表征甘草饮片主要化学成分组织分布[J]. 亚太传统医药, 2023, 19(5): 54-58.
- [15] 张志, 云鹭, 侯冰燕, 等. UPLC-Q-Exactive Orbitrap-MS法分析果甘草地上部分黄酮类成分[J]. 天津中医药大学学报, 2023, 42(3): 339-346.
- [16] 谢瑞强, 王长福. 炙甘草化学成分和药理作用研究进展[J]. 中医药信息, 2023, 40(4): 84-89.
- [17] 马琪, 翁与竞, 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.
- [18] 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.
- [19] 徐敬儒, 刘玉强, 才谦. HPLC法测定平胃散中聚乙炔类成分[J]. 中国医药科学, 2013, 3(16): 49-51.
- [20] 梁金成, 谭文惠, 谢梅娟, 等. 平胃散加味对非酒精性脂肪肝大鼠炎症介质及氧化应激的影响研究[J]. 世界中医药, 2022, 17(15): 2183-2186.
- [21] 钟雪晴. 和厚朴酚和黄芩苷对NASH的预防作用及机制研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2017.
- [22] 崔吉, 赵欢欢, 余力君, 等. 和厚朴酚调控脂肪酸 β 氧化改善非酒精性脂肪性肝病研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(7): 37-41, 221.
- [23] 杨晓宇, 苏秀兰. 甘草次酸保肝功效的通路作用机制[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2019, 28(1): 66-70.
- [24] 张亚杰. 平胃散及其组方药材对大鼠胃排空影响的实验研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2014, 20(9): 1213-1214.
- [25] 杨旭, 王琦越, 黄秀深. 基于G蛋白偶联-PLC-IP3信号途径探讨湿阻脾胃证模型ICC Ca^{2+} 调节机制及平胃散干预作用[J]. 时珍国医国药, 2017, 28(1): 48-50.
- [26] 张明发, 沈雅琴. 苍术及其有效成分消化系统药理作用的研究进展[J]. 药物评价研究, 2017, 40(3): 411-419.
- [27] NAKAI Y, KIDO T, HASHIMOTO K, et al. Effect of the rhizomes of *Atractylodes lancea* and its constituents on the delay of gastric emptying[J]. J Ethnopharmacol, 2003, 84(1): 51-55.
- [28] 刘芬, 田春漫. 苍术素对脾虚证大鼠胃黏膜超微结构及胃肠功能的影响[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(3): 1002-1005.
- [29] 张继丹. 基于“菌-肠-脑”轴探讨厚朴对功能性消化不良大鼠的作用及其体内代谢表征[D]. 北京: 中国中医科学院, 2022.
- [30] 崔吉, 赵欢欢, 余力君, 等. 和厚朴酚调控脂肪酸 β 氧化改善非酒精性脂肪性肝病研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024,

- 26(7):37-41,221.
- [31] 刘青,刘敬,雷金,等. 陈皮活性成分川陈皮素抑制IL-23/IL-17轴抗炎作用研究[J]. 湘南学院学报(医学版),2024,26(3):1-6.
- [32] 刘涵容,胡德清,刘丰,等. 平胃散加味联合三联疗法抗胃幽门螺杆菌感染46例临床观察[J]. 湖南中医杂志,2019,35(10):4-6.
- [33] 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.
- [34] 王琦越. 平胃散对湿阻中焦证大鼠十二指肠水糖协同转运蛋白影响的研究[D]. 成都:成都中医药大学,2017.
- [35] 陈芳,张丰华,黄秀深,等. 平胃散不同提取部位对湿阻中焦证大鼠糖酵解途径的影响[J]. 湖南中医杂志,2018,34(2):134-136.
- [36] 张凯文,黄秀深,陈芳,等. 平胃散对湿阻中焦证大鼠血糖水平的调控及对葡萄糖无氧酵解的影响[J]. 时珍国医国药,2018,29(12):2821-2824.
- [37] 岳悦,郑桂玲,褚月颖,等. 四逆散合平胃散联合罗格列酮治疗代谢综合征疗效及对患者氧自由基水平的影响[J]. 陕西中医,2022,43(4):479-482.
- [38] 王爱芳,钟兴,潘天荣. 利拉鲁肽对非酒精性脂肪肝大鼠ERp46蛋白和脂联素及氧化应激的影响[J]. 安徽医科大学学报,2020,55(2):249-253.
- [39] 刘芝宏. 苍术和厚朴药对通过降低DPP4表达抑制高果糖诱导大鼠肾小球氧化应激的研究[D]. 南京:南京大学,2021.
- [40] 王光元,马博威. 异甘草素对小鼠运动性疲劳和氧化应激能力的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2024,40(14):2103-2107.
- [41] 毛景欣,杜鑫,李艳. 倍半萜类化合物抗肝癌作用机制研究进展[J]. 中国药房,2025,36(3):379-384.
- [42] 李湛,王钰. 和厚朴酚在乳腺癌细胞上皮间质转化中的作用研究[J]. 中国临床药理学杂志,2024,40(17):2488-2492.
- [43] 兰春燕,杨小兰,贺雪峰,等. 甘草苷对胃癌荷瘤小鼠免疫功能的调节作用及机制研究[J]. 中国药房,2024,35(15):1862-1867.
- [44] 秦晓颖,陈文静,刘玉萍,等. 和厚朴酚与厚朴酚治疗免疫紊乱疾病及其免疫调控作用研究进展[J]. 中草药,2024,55(24):8602-8612.
- [45] 陈芳. 平胃散对湿阻中焦证水调激素和水转运蛋白影响的研究[D]. 成都:成都中医药大学,2018.
- [46] 赵志勇. 二陈平胃散加减治疗气郁痰阻型难治性胃食管反流病的临床疗效观察[J]. 中国现代药物应用,2022,16(7):150-152.
- [47] 王小龙,王芝. 二陈平胃散加减联合标准四联治疗Hp阳性慢性胃炎的效果分析[J]. 医学理论与实践,2025,38(1):64-67.
- [48] 尚风云,冯五金. 加味平胃散治疗湿滞脾胃型功能性消化不良临床观察[J]. 山西中医,2010,26(6):16-17.
- [49] 陈婷. 平胃散加味治疗腹泻型肠易激综合征(气滞湿阻证)的临床观察[D]. 长春:长春中医药大学,2020.
- [50] 卞肖玲,林汝洁,杜紫荆,等. 平胃散加减联合中药敷脐治疗小儿肠系膜淋巴结炎临床观察[J]. 中西医结合研究,2022,14(6):396-398.
- [51] 李香香. 加味二陈平胃散治疗2型糖尿病合并腹型肥胖患者的临床疗效观察及对TNF- α 的影响[J]. 江西中医药,2022,53(9):53-56.
- [52] 邓聪,张艳红,岑美婷,等. 平胃散联合耳穴对单纯性肥胖的临床疗效及对血清NPY和Leptin的影响[J]. 广州医药,2018,49(3):19-22.
- [53] 梁奕希. 二陈平胃散化痰治疗H型高血压(痰瘀互结型)的临床观察[D]. 哈尔滨:黑龙江中医药大学,2020.
- [54] 杨雨晴,张芝源,胡丹,等. 高子平教授运用加味楂曲平胃散治疗寻常痤疮经验[J]. 四川中医,2019,37(3):11-12.
- [55] 马源屿. 微针联合楂曲平胃散加味治疗男性雄激素性脱发(脾胃湿热证)的临床疗效观察[D]. 成都:成都中医药大学,2023.
- [56] 林紫彤. 加味平胃散治疗脾虚痰湿肥胖型多囊卵巢综合征的临床疗效研究[D]. 福州:福建中医药大学,2021.
- [57] 姜靖雯,张慧,朱凤婷,等. 柴胡平胃散在防治肿瘤化疗相关癌因性疲乏中的效果[J]. 中国医药导报,2020,17(23):86-90.
- [58] 张玉,潘宇,杨亚平,等. 平胃散及中药外敷治疗晚期肿瘤不全性肠梗阻的临床疗效[J]. 中国老年学杂志,2018,38(14):3370-3372.
- [59] 陈元武,张明明,岳向勇,等. 平胃散加味联合毫火针对胃癌化疗患者的疗效[J]. 安徽医学,2025,46(1):83-87.
- [60] 齐培潼. 加味平胃散治疗原发性干燥综合征脾虚湿盛证的临床观察[D]. 哈尔滨:黑龙江中医药大学,2020.
- [61] 荀军锋,杨亚倩,刘萍萍,等. 平胃散加减对阻塞性呼吸暂停低通气综合征患者认知功能和睡眠结构的影响[J]. 陕西中医,2023,44(1):50-54.
- [62] XIONG H, LI N, YU Y Z, et al. Comprehensive characterization and identification of chemical constituents of Xiangsha Pingwei pills by UPLC-Q-TOF-MS[J]. J AOAC Int, 2023,106(4):1017-1036.
- [63] 张崇佩,罗雪晴,龚鹏飞,等. 米泔水漂苍术炮制前后入血成分的UPLC-Q-TOF-MS/MS分析[J]. 中华中医药杂志,2020,35(8):3854-3857.
- [64] 吴逸菲. 基于UPLC-Q-TOF/MS和网络药理学探讨厚朴治疗肝细胞癌的作用机制[D]. 合肥:安徽中医药大学,2023.
- [65] 陈洪娇,刘伟,李雪岩,等. 基于序贯代谢和UPLC-HRMS的陈皮入血成分分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2023,29(9):179-187.
- [66] 解雨欣,杨正清,肖莲莲,等. 芍药甘草汤缓急止痛有效部位筛选及其入血成分分析[J]. 中国药房,2024,35(15):1825-1830.
- [67] 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.
- [68] 翁丽丽,曾行调,王孟聪,等. HPLC指纹图谱结合网络药理学预测北苍术功效关联物质[J]. 中成药,2023,45(2):463-469.
- [69] 李振雨,陈万发,王利伟,等. 不同基原厚朴UPLC指纹图谱及化学模式识别研究[J]. 中草药,2022,53(1):244-249.
- [70] 刘畅,王潇,刘芳,等. “发汗”前后厚朴质量标志物的预测分析[J]. 中国中药杂志,2021,46(11):2686-2690.
- [71] 黄秀芳,庾国桢,童晶晶. 基于网络药理学分析陈皮的药理作用机制[J]. 中成药,2019,41(12):3038-3045.
- [72] 李娜,张晨,钟赣生,等. 不同品种甘草化学成分、药理作用的研究进展及质量标志物(Q-Marker)预测分析[J]. 中草药,2021,52(24):7680-7692.
- [73] 秦聪聪,杜沁圆,张义敏,等. 苍术挥发油化学成分及药理作用研究进展[J]. 中成药,2023,45(6):1944-1952.
- [74] 曹佳,兰星,邱晨旭,等. 厚朴酚药理作用及增溶研究进展[J]. 动物医学进展,2023,44(2):103-106.
- [75] 关徐涛,杨鹤年,张津铨,等. 陈皮的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中华中医药学刊,2024,42(6):41-49,266.
- [76] 许悦,吴浩嘉,李睿思,等. 苍术酮联合厚朴酚有效抑制HepG2增殖:从回顾性分析到实验研究[J]. 时珍国医国药,2024,35(8):2040-2043.
- [77] 张美,吴珊珊,熊瑞,等. 平胃散中药炮制前后及配方颗粒与传统汤剂的药效学比较[J]. 中成药,2016,38(8):1828-1831.
- [78] 禹亚杰,尚宁宁,彭腾,等. HPLC-DAD法测定平胃散中非挥发性成分的含量[J]. 药物分析杂志,2015,35(11):1893-1898.
- [79] 刘雪薇,翁丽丽,肖春萍. 不同叶型北苍术有效成分含量及其生物合成关键酶基因表达量的差异研究[J]. 中国中药杂志,2024,49(8):2138-2146.
- [80] 荆文光,张权,邓哲,等. 指纹图谱、多成分定量与化学计量学相结合的厚朴药材质量评价[J]. 中国中药杂志,2019,44(5):975-982.
- [81] 宁雪,杨振泳,王凤文,等. HPLC同时测定甘草及其炮制品中7种成分的含量[J]. 中药材,2020,43(9):2146-2150.