

# 2000—2023 年当归芍药散研究热点及趋势的可视化分析

邹颖<sup>1,2</sup>, 侯妍<sup>1,2</sup>, 陈太春<sup>1,2</sup>, 李妮吉娜<sup>2</sup>, 张丹<sup>2</sup>, 张昊<sup>3</sup>

(1. 湖南中医药大学 护理学院, 湖南 长沙, 410208;

中南大学湘雅二医院, 2. 临床护理教研室, 3. 心外科, 湖南 长沙, 410011)

**摘要:** **目的** 探讨 2000—2023 年当归芍药散相关文献的研究状况及趋势。**方法** 检索中国知网 (CNKI)、维普中文科技期刊数据库 (VIP)、万方数据库、中国生物医学文献数据库 (SinoMed) 4 个数据库中收录的当归芍药散相关研究文献, 时间设置为 2000 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 20 日。采用文献管理软件 NoteExpress 合并文献去重, 运用 CiteSpace6. 1. R6 软件对文献进行图谱解读分析。**结果** 共纳入文献 1 163 篇, 2000—2023 年发文量呈波动增长趋势。此类文献发文量最多的期刊是《中国实验方剂学杂志》(39 篇), 发文量最多的作者是许钒 (19 篇), 发文量最多的机构是河南中医药大学 (10 篇)、江西中医药大学 (10 篇)。高频关键词包括“临床应用”“慢性盆腔炎”“中医药疗法”等, 聚类分析共生成 11 个标签。**结论** 当归芍药散的研究热点涵盖临床应用、文献考证及作用机制等方面, 通过网络药理学与分子对接技术探索其作用机制和作用靶点是研究趋势。

**关键词:** 当归芍药散; CiteSpace; 文献计量学; 可视化分析; 研究热点; 文献研究

中图分类号: G 353. 1; R 289; R 28 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353 (2024) 16-034-06 DOI: 10. 7619/jcmp. 20240880

## Visual analysis of research hotspots and trends of Danggui Shaoyao San from 2000 to 2023

ZOU Ying<sup>1,2</sup>, HOU Yan<sup>1,2</sup>, CHEN Taichun<sup>1,2</sup>, LI Nijina<sup>2</sup>, ZHANG Dan<sup>2</sup>, ZHANG Hao<sup>3</sup>

(1. School of Nursing, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan, 410208;

2. Teaching and Research Office of Clinical Nursing, 3. Department of Cardiovascular Surgery, Xiangya Second Hospital of Central South University, Changsha, Hunan, 410011)

**Abstract:** **Objective** To explore the research status and trends of Danggui Shaoyao San-related literature from 2000 to 2023. **Methods** Danggui Shaoyao San-related research literature were searched in four databases: China National Knowledge Internet (CNKI), VIP Chinese Science and Technology Periodical Database (VIP), Wanfang Database, and SinoMed, with the time period set from January 1, 2000 to December 20, 2023. Duplicate literature was removed using the literature management software NoteExpress, and CiteSpace 6. 1. R6 was employed to conduct a visual analysis of the literature. **Results** A total of 1, 163 articles were included, and the number of publications showed a fluctuating growth trend from 2000 to 2023. The journal with the highest number of publications was *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae* (39 articles), the most prolific author was Xu Fan (19 articles), and the institution with the most publications was Henan University of Chinese Medicine (10 articles) and Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine (10 articles). High-frequency keywords included "clinical application" "chronic pelvic inflammatory disease" "traditional Chinese medicine therapy" ect., and cluster analysis generated 11 labels. **Conclusion** Research hotspots of Danggui Shaoyao San encompass clinical application, literature textual research, and mechanisms of action, etc. Exploring its mechanisms and targets through network pharmacology and molecular docking technology represents the research trend.

**Key words:** Danggui Shaoyao San; CiteSpace; bibliometrics; visual analysis; research hotspots; literature research

收稿日期: 2024-03-04 修回日期: 2024-04-13

基金项目: 湖南省自然科学基金项目 (S2022JJKWHLH0260, 2023JJ60421, 2023JJ60437)

通信作者: 李妮吉娜, E-mail: linijina4417@csu.edu.cn

经典名方当归芍药散(DSS)出自东汉时期名医张仲景的《金匱要略》,是活血利水的代表方,由 6 味中药(当归、芍药、茯苓、白术、泽泻、川芎)组成<sup>[1]</sup>。方剂配伍经典,疗效显著,用途颇多,除可治疗妇科疾病外,也被广泛用于临床其他多种疾病的治疗。研究<sup>[2]</sup>表明,方剂中多种成分具有抗炎、调节免疫等作用。CiteSpace 软件是一款专注于文献分析和知识可视化的工具,由美国德雷赛尔大学的陈超美教授采用 Java 语言开发而成,主要目的是帮助研究者通过对特定领域的文献集合进行计量分析,揭示学科领域演化的关键路径<sup>[3]</sup>。可视化文献计量分析工具应用于中医药领域,有助于推动中医药研究的深入发展,促进中医药理论的传承和创新,发掘中医药的智慧结晶<sup>[4]</sup>。本研究旨在应用 CiteSpace 软件以文献计量学或知识图谱等形式从宏观层面对当归芍药散的研究热点及研究趋势进行阐述,以期为未来开展相关研究提供参考依据。

1 数据与方法

1.1 数据来源及检索策略

检索中国知网(CNKI)、维普中文科技期刊数据库(VIP)、万方数据库、中国生物医学文献数据库(SinoMed)。检索时间设置为 2000 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 20 日。检索词设定为“主题 = 当归芍药散(精确)”。

1.2 文献筛选标准

纳入标准:医学领域内明确涉及当归芍药散

研究的中文文献期刊论文,其中重复文献仅纳入最新发表且题录完整的 1 篇。排除标准:① 学位论文、会议论文、综述、Meta 分析、系统评价等;② 已撤回的论文;③ 中文数据库中的英文文献;④ 题录信息不全的文献。

1.3 参数设置

设置时间跨度为 2000—2023 年,时间切片为“1”年,在软件中选择节点类型(Node Types):作者(Author)、机构(Institution)、关键词(Keyword)进行绘制图谱并进行分析,“TopN”为 50,其余为软件默认设置<sup>[5]</sup>。

2 结果

2.1 检索结果

共检索出 4 385 篇文献,其中 CNKI 文献 1 305 篇,VIP 文献 1 049 篇,万方数据库文献 1 099 篇,SinoMed 文献 932 篇。剔除重复文献及非期刊的文献 2 571 篇,通过阅读标题和摘要后获得文献 1 814 篇,剔除与主题内容不相关的文献 651 篇,最终进行可视化分析文献共 1 163 篇。

2.2 年发文量

采用 Excel 2022 制作发文量趋势曲线图(图 1)。发文量总体呈波动增长趋势,2000—2013 年,发文量增长较缓慢,趋于平稳;2014—2017 年发文量增长明显;2018 年(47 篇)有所回落,2019—2021 年呈持续增长趋势;2022—2023 年发文量略有下降。其中 2002 年发文量最少(22 篇),2021 年发文量达最高峰(89 篇)。

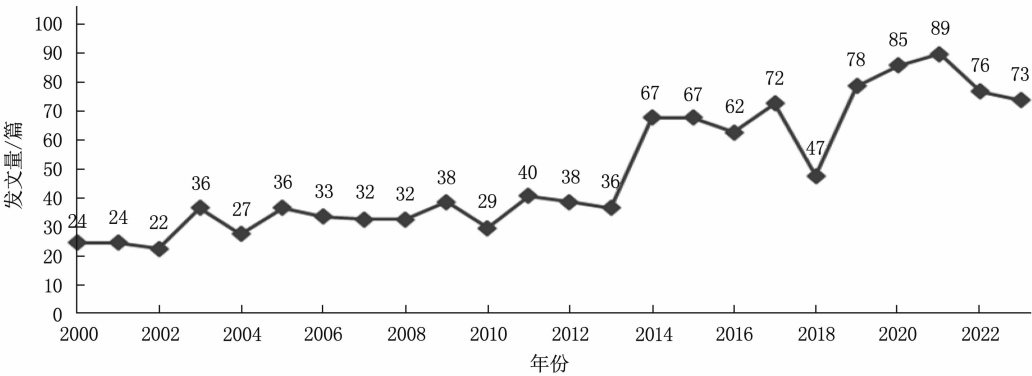


图 1 年发文量趋势图

2.3 期刊分布

经统计,1 163 篇文献发表于 307 种期刊,发文量排名前 10 位的期刊见表 1,其中《中国实验方剂学杂志》发文量最多(39 篇),其次为《光明中医》(32 篇)、《河南中医》(29 篇)。

2.4 作者分布

发文量最多的作者是许钊(19 篇),其次为严永清(16 篇)、朱丹妮(15 篇)。作者合作网络图谱见图 2,图中节点代表作者,节点越大表示发文量越多;节点间连线代表作者间的合作关系,连

线越多表示合作越紧密。有团队<sup>[6-7]</sup>主要致力于建立大鼠动物模型进行分子机制研究和应用研究,还有团队<sup>[8-9]</sup>早期主要关注当归芍药散的药理学研究,但 2012 年以后无合作文章发表;还有研究<sup>[10-12]</sup>侧重于当归芍药散的活性成分、细胞实验、作用机制研究。

表 1 发文量排名前 10 位的文献来源期刊

| 序号 | 期刊名称        | 发文量/篇 | 占比/% |
|----|-------------|-------|------|
| 1  | 《中国实验方剂学杂志》 | 39    | 3.35 |
| 2  | 《光明中医》      | 32    | 2.75 |
| 3  | 《河南中医》      | 29    | 2.49 |
| 4  | 《内蒙古中医药》    | 27    | 2.32 |
| 5  | 《实用中医药杂志》   | 23    | 1.98 |
| 6  | 《中医临床研究》    | 22    | 1.89 |
| 7  | 《陕西中医》      | 20    | 1.72 |
| 8  | 《中国民间疗法》    | 19    | 1.63 |
| 9  | 《新中医》       | 18    | 1.55 |
| 10 | 《江西中医药》     | 16    | 1.38 |

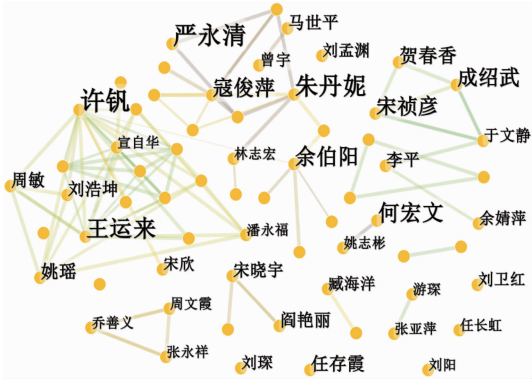


图 2 作者合作网络图谱

2.5 机构分布

该领域机构合作网络松散,合作度较低。机构中发文量最多的是河南中医药大学(10 篇)、江西中医药大学(10 篇),其次为天津中医药大学(8 篇)、中国药科大学(8 篇)、广州中医药大学(8 篇)。机构合作网络图谱见图 3, 机构节点越大代表发文量越多,连线越多表示合作越密切。

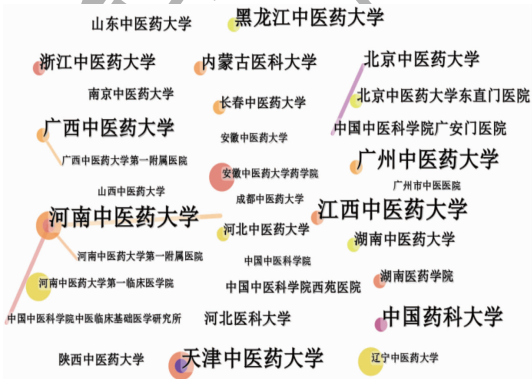


图 3 机构合作网络图谱

2.6 关键词

2.6.1 共现分析: 高频关键词表示该领域的研究热点话题<sup>[13]</sup>, 高频关键词信息见表 2。结果发现,本研究领域主要运用当归芍药散治疗妇科原发病疾病(如慢性盆腔炎、痛经)。当归芍药散临床应用研究以及中医药疗法热度最高(见图 4, 节点代表关键词,发文量越大节点半径越大,关键词使用的次数越多)。

表 2 排名前 10 位的高频关键词

| 序号 | 关键词    | 中心性  | 频次/次 | 年份/年 |
|----|--------|------|------|------|
| 1  | 当归芍药散  | 0.68 | 841  | 2000 |
| 2  | 临床应用   | 0.58 | 74   | 2000 |
| 3  | 慢性盆腔炎  | 0.54 | 66   | 2000 |
| 4  | 临床疗效   | 0.18 | 57   | 2002 |
| 5  | 中医药疗法  | 0.77 | 54   | 2000 |
| 6  | 痛经     | 0.06 | 48   | 2003 |
| 7  | 经方     | 0.11 | 45   | 2006 |
| 8  | 《金匱要略》 | 0.06 | 43   | 2000 |
| 9  | 医案     | 0.32 | 36   | 2001 |
| 10 | 名医经验   | 0.05 | 25   | 2006 |

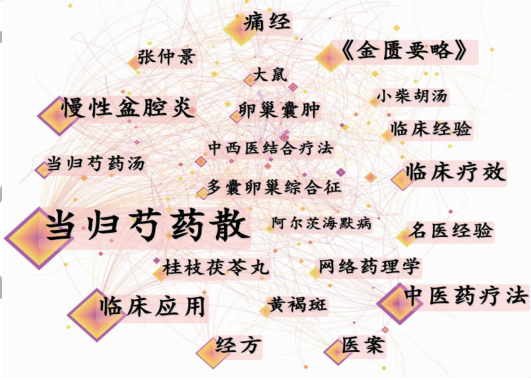


图 4 关键词共现图谱

2.6.2 聚类分析: 采用对数似然比算法进行聚类分析,聚类  $Q$  值为 0.863 6 ( $>0.3$ ),  $S$  值为 0.971 8 ( $>0.5$ ), 说明聚类结构合理,同质性较好<sup>[14]</sup>。积聚类分析共得到 11 个聚类,模块#0 当归芍药散、#1 中医药疗法、#2 慢性盆腔炎、#5 卵巢囊肿、#4 中药疗法、#6 当归芍药散/治疗应用、#7 加减治疗、#8 中药、#10 水肿是临床应用研究; #3 《金匱要略》主要集中于追溯方剂来源、进行文献关键信息考证; #9 网络药理学侧重于探讨经方治疗疾病的作用机制研究(见图 5, 图中不同颜色代表不同聚类,聚类编号数字越小,表明聚类中所包含的成员数量越多)。

2.6.3 聚类时间线分析: 根据关键词聚类结果绘制时间线图,以更清晰地展示 2000 年以来当归芍药散的研究路径,见图 6。结合图表分析可知,2000—2010 年,当归芍药散以临床妇科疾病如慢

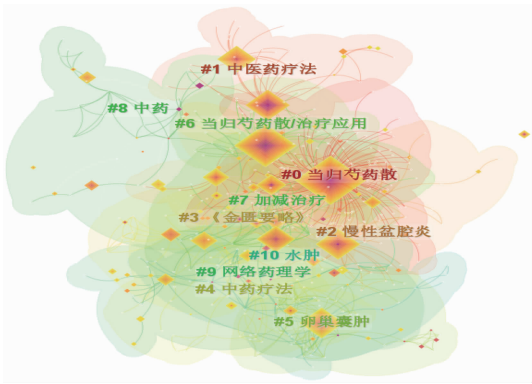


图 5 关键词聚类图谱

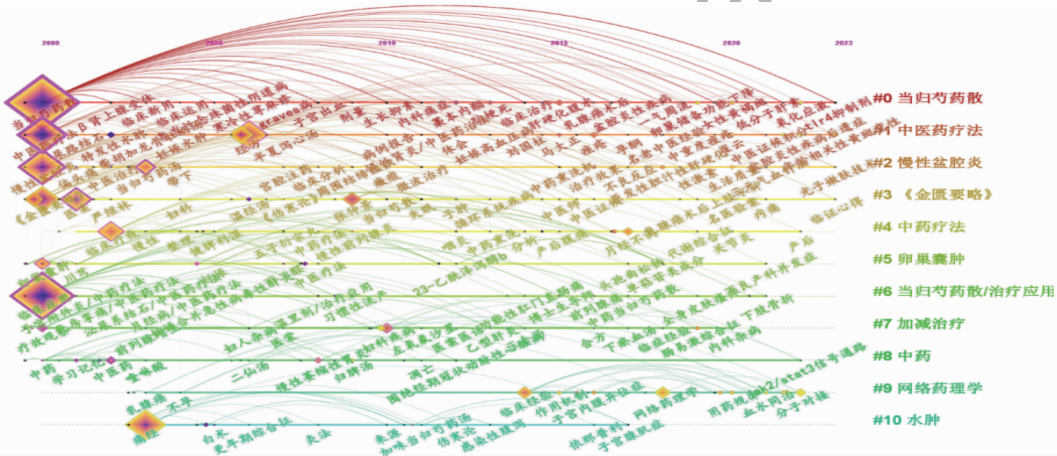


图 6 关键词时间线

2.6.4 突现分析: 突现词是指某段时间内频次变化较高的关键词,可预测该领域研究热点和未来发展的趋势,突变强度越大则影响力越大<sup>[15]</sup>。本文经检测得到 25 个突现关键词(图 7),红色线条代表关键词处于活跃期,其中“临床疗效”突变强度最大(突变强度为 10.05),网络药理学(7.02)、张仲景(6.44)、中医药疗法(6.19)等关键词突现性也较高。由图可知,不同时期研究聚焦于不同内容,大致可将该领域研究分为 3 个阶段: 2000—2010 年,最先出现的突现词是中医药疗法,主要集中于当归芍药散治疗妇科疾病的研究,主治症状是腹痛,这段时间还采用高效液相色谱法对当归芍药散的化学成分阿魏酸、芍药苷的含量测定展开了研究。2011—2017 年,对经典方剂当归芍药散进行方源考证,证实该方剂起源于东汉张仲景的《金匮要略》,此时期仍然以临床应用研究为主,主治疾病扩展到泌尿系统,如原发性肾病综合征。五官科研究以黄褐斑为主,妇科疾病领域仍是研究重点,慢性盆腔炎、卵巢囊肿、月经不调是主治病症。2018—2023 年,借助网络药理学及分子对接技术开始探讨治疗疾病的作用机

制,主治疾病以多囊卵巢综合征以及糖尿病肾病为主,与其他方剂配伍主要涉及柴胡桂枝干姜汤。

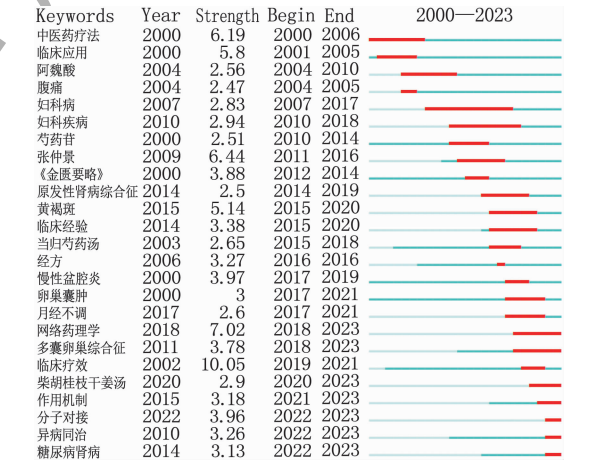


图 7 25 个突现关键词

3 讨论

经分析发现,当归芍药散相关研究发文量总体呈波动上升趋势,近年来有缓慢下降趋势,提示当归芍药散研究热度总体较高。从作者来看,所属团队成员合作密切,有明确的课题研究方向,已形成较大规模的团队协作模式。从机构来看,最

常见的为中医药类院校及其附属医院相互合作为主,跨省份合作交流较少。今后应加强不同地区和机构的合作交流,积极开展多学科协作模式,整合学术资源,以促进科研成果的产出。

有文献<sup>[16]</sup>报道,方中芍药养血柔肝,当归、川芎调血和血,泽泻、茯苓、白术健脾渗湿,各药配伍,共奏肝脾同调、血水同治之功,具有养肝调血、利水健脾之效。关键词共现分析及聚类分析发现,当前主要研究热点集中于临床应用研究、文献考证、机制研究 3 大方面。① 临床应用研究。当归芍药散作为治疗中医妇科疾病经典的方,现代医家在治疗慢性盆腔炎<sup>[17]</sup>、卵巢囊肿<sup>[18]</sup>、痛经<sup>[19]</sup>中疗效显著,具有抗炎作用。此外,其治疗水肿的效果也颇佳,与真武汤联合使用能够通过水、血、气关系进行水液代谢协调来改善患者水肿<sup>[20]</sup>。

② 文献考证。主要涉及《金匮要略》记载的当归芍药散,对药物组分、剂量、主治范围及经典配伍进行分析,结合古代医典与名医实践经验进行理论与实证探讨。③ 机制研究。(1) 神经保护作用:方中川芎所含阿魏酸能修复线粒体膜电位,阻碍凋亡通路<sup>[21]</sup>;白芍富含儿茶素,具有抗氧化、抗炎活性,可有效抑制 tau 蛋白过度磷酸化及聚集,减轻细胞损伤。(2) 免疫调节:通过芍药苷、芍药内酯苷等活性成分干预 AGE-RAGE 等关键信号通路,旨在平衡炎症因子水平,调控自身免疫反应,防止过度激活<sup>[22]</sup>。

关键词突现分析显示,网络药理学通过药物活性成分与作用靶点的相互作用网络揭示中药防治疾病的机制,同时利用分子对接技术阐释药物活性成分及关键蛋白的结合情况,揭示了中药具有多种活性成分、多靶点、多通路协同作用的特点。已有研究团队<sup>[23-24]</sup>从分子生物学层面基于药物-有效成分-靶点基因-疾病网络阐释了当归芍药散在治疗糖尿病肾病中潜在的关键作用靶点(如 AR、AKT1、ESR1 等)以及信号通路,揭示了其可能通过抗炎、抗氧化、降低血糖水平等发挥治疗作用。

异病同治是中医辨证论治的重要组成部分。张仲景在其著作《金匮要略》中虽未直接阐述“异病同治”的概念,但该理念贯穿于诸多方剂应用之中,当归芍药散便是典型例证,展现了张仲景灵活施治、辨证论治的深邃智慧。毛金花等<sup>[25]</sup>从生物信息学角度的数据分析中探索当归芍药散治疗慢性盆腔炎和多囊卵巢综合征的共同机制,证实其

通过作用 TNF 信号通路等来抑制炎症因子的释放,阐明了其潜在核心靶点及关键靶点,为中医“异病同治”提供重要依据,也为药物实验奠定了基础。此外,近年来当归芍药散多与柴胡桂枝干姜汤联合使用。柴胡桂枝干姜汤具有和解少阳以及生津敛阴的功效,而当归芍药散既能疏肝健脾利湿,也能活血化瘀,两者合用能有效改善乙型肝炎患者的肝功能,提高临床治疗效果<sup>[26]</sup>。

针对当前当归芍药散研究领域的局限性,提出以下改进建议:① 扩展研究深度与广度。尽管现有研究覆盖临床与实验层面,但细胞水平探究不足,尤其在有效成分、药理作用及作用机制方面的探索尚浅。建议在临床、动物模型及药效物质研究中结合基因芯片等先进技术,多方面、深层次地对药理学及毒理学进行进一步研究。② 临床应用研究质量不一,标准化缺失,评价指标在有效性和安全性上欠严谨。未来研究应建立统一且能体现中医特色的临床疗效评估体系和标准。③ 当归芍药散组分复杂,研究焦点局限于阿魏酸、芍药苷等少数成分,对其余成分探究有限。未来可借助血清药理学和血清药物化学等进一步明确药效物质基础与功效、作用之间的关系。④ 作用机制阐明尚不清楚,可能与机制研究不能充分呈现中药具有多靶点、多通路、多成分优势有关,未来可积极利用代谢组学、整合药理学、药动学、系统生物学等多元交叉技术进行多维度、深层次验证。⑤ 强化“病证结合”模式,利用“血水同治”理论指导动物模型研究。可借助中医证候本体及“疾病-证候-方剂”关联分析整合平台,结合辨病与辨证,实现疾病本质的多层、综合解析,提升中医药研究水平。

## 参考文献

- [1] 洪建华, 卢文滢, 颜冬梅. 当归芍药散方的临床研究进展[J]. 江西医药, 2023, 58(5): 522-526.
- [2] 任振杰, 张业, 梁帅, 等. 当归芍药散的临床应用及药理作用研究进展[J]. 世界中医药, 2023, 18(23): 3465-3472, 3477.
- [3] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [4] 杨继红, 姚帅君, 陈燕清, 等. 2002—2022 年生化汤研究文献可视化分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2023, 30(10): 75-80.
- [5] 夏青青, 陈偶英, 曾勇, 等. 吴茱萸汤研究热点及趋势可视化分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2024, 31(2): 84-89.
- [6] 李曼曼, 许钊, 付士平, 等. 基于 Ang II/TRPC6 通路探讨当归芍药散对肾病综合征大鼠足细胞的保护机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(19): 9-18.
- [7] 范胜楠, 欧美风, 王运来, 等. 当归芍药散加味黄芪对阿

毒素诱导的肾病综合征大鼠的治疗作用[J]. 海南医学院学报, 2021, 27(9): 661-666.

[8] 王鹏, 余伯阳, 林志宏, 等. 当归芍药散精简方对小鼠学习记忆障碍改善作用的物质基础与作用机理研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2004, 10(2): 18-21.

[9] 刘洁, 林志宏, 朱丹妮, 等. 当归芍药散防治老年期痴呆的物质基础与作用机理研究 X: 精简方及其 CO<sub>2</sub> 超临界萃取物对星形胶质细胞缺氧损伤的保护作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2007, 13(8): 14-17.

[10] 宋祯彦, 何攀, 李富周, 等. 高效液相色谱串联质谱法测定当归芍药散提取物和含药血清中 3 种活性成分含量[J]. 中国中医药信息杂志, 2021, 28(1): 92-99.

[11] 贺春香, 余婧萍, 李富周, 等. 当归芍药散含药血清对 Aβ1-42 诱导的 SH-SY5Y 细胞周期和凋亡的影响[J]. 中成药, 2020, 42(11): 2875-2882.

[12] 尹芳, 宋祯彦, 李富周, 等. 基于网络药理学研究当归芍药散防治阿尔茨海默病的作用机制[J]. 药物评价研究, 2018, 41(2): 210-215.

[13] 廉坤, 郭瑾, 李欣春, 等. 2000—2022 年慢性心力衰竭血瘀证研究文献可视化分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2023, 30(7): 45-50.

[14] 邹颖, 张慧琳, 张庆, 等. 基于 CiteSpace 的当归四逆汤可视化分析[J]. 湖南中医杂志, 2023, 39(12): 101-106.

[15] 万东平, 张增瑞, 董琪, 等. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 的近 40 年中医药干预强直性脊柱炎知识图谱分析[J]. 中医导报, 2022, 28(9): 120-126, 132.

[16] 赵立昌, 计忠宁, 夏晶晶. 当归芍药散临床应用及实验研究[J]. 河南中医, 2021, 41(5): 653-655.

[17] 关开, 王晓男. 当归芍药散治疗慢性盆腔炎的临床疗效观察[J]. 中医药信息, 2017, 34(2): 93-95.

[18] 张翠云. 中西医结合治疗单纯性卵巢囊肿疗效观察[J]. 实用中医药杂志, 2017, 33(7): 816-817.

[19] 张琦, 洪恩四, 洪静, 等. 针刺结合当归芍药散治疗气滞血瘀型原发性痛经 90 例疗效观察[J]. 中国处方药, 2020, 18(5): 115-117.

[20] 汪丽. 真武汤合当归芍药散治疗阳虚血瘀型慢性肾性水肿患者的临床效果观察[J]. 临床合理用药杂志, 2017, 10(29): 7-8.

[21] 李小青, 张亚玲, 朱燃培, 等. 经方当归芍药散的历史沿革及现代临床应用概况[J]. 中国中医基础医学杂志, 2023, 29(11): 1942-1947.

[22] 郭珮, 崔瑾, 敬娟, 等. 《金匱要略》妇人病常用方剂药对配伍[J]. 河南中医, 2016, 36(10): 1683-1685.

[23] 肖遥, 李云君. 基于网络药理学探讨当归芍药散治疗复发性流产的作用机制[J]. 湖南中医杂志, 2020, 36(9): 158-164.

[24] 李旦, 吴国庆. 基于网络药理学探讨当归芍药散治疗糖尿病肾病的作用机制[J]. 实用中医内科杂志, 2023, 37(1): 4-7, 144-146.

[25] 毛金花, 耿楠, 路遥, 等. 当归芍药散“异病同治”慢性盆腔炎和多囊卵巢综合症的网路药理学及分子对接研究[J]. 中国医院用药评价与分析, 2023, 23(3): 257-263, 267.

[26] 许菊香, 陈小桂, 徐胜. 柴胡桂枝干姜汤合当归芍药散联合西药治疗慢性乙型肝炎临床研究[J]. 新中医, 2020, 52(8): 30-33.

(本文编辑: 周冬梅 钱锋; 校对: 索晓灿)

(上接第 18 面)

IMN 穿刺活检。鉴于当前关于 FNA 在 IMN 定性诊断中的研究报道相对有限, 且本研究纳入的病例数偏少, 因此所得结论尚需通过更大规模、多中心的研究进行进一步验证。

参考文献

[1] 包鹤龄, 王临虹, 王丽敏, 等. 中国 2013 年 35-69 岁女性人群子宫颈癌和乳腺癌筛查率及影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(2): 208-212.

[2] 陈玉光, 孙晓, 毕钊, 等. 乳腺癌内乳前哨淋巴结活检评估预后及指导个体化内乳照射: 一项长期随访研究[J]. 中国癌症杂志, 2023, 33(2): 142-151.

[3] 王玮, 李建彬. 乳腺癌内乳淋巴结转移率及相关因素研究进展[J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 41(11): 801-804.

[4] 禹雪. 超声引导空芯针穿刺活检在乳腺结节中的诊断价值[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(6): 544-547.

[5] JI X H, SHI K X, LI J J, *et al.* The value of ultrasound in diagnosing metastatic internal mammary lymph nodes in preoperative breast cancer[J]. *Gland Surg*, 2020, 9(5): 1478-1485.

[6] 吴晓琴, 韦伟. 乳腺癌前哨淋巴结活检方法中国研究现状[J]. 临床外科杂志, 2019, 27(3): 259-261.

[7] 曹晓珊, 王永胜. 乳腺癌内乳区淋巴引流及前哨淋巴结活检研究进展[J]. 中华内分泌外科杂志, 2016, 10(2): 174-177.

[8] 沈伟伟, 孙彦, 梅放, 等. 两种型号活检针在超声引导下乳腺癌病变穿刺活检中的准确度比较[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(4): 372-376.

[9] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2021 年版)[J]. 中国癌症杂志, 2021, 31(10): 954-1040.

[10] VAN DER ENT F W, KENGEN R A, VAN DER POL H A, *et al.* Halsted revisited: internal mammary sentinel lymph node biopsy in breast cancer[J]. *Ann Surg*, 2001, 234(1): 79-84.

[11] 郭晓霞, 刘昱含, 张安娟, 等. 超声造影引导下细针穿刺活检诊断早期浸润性乳腺癌腋窝前哨淋巴结转移的价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(9): 951-954.

[12] 姚苗苗, 马富成, 陈晓玲, 等. US-FNA 及 US-CNB 对甲状腺风险结节取材情况的对照研究及影响因素分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(10): 690-694.

[13] 阮雅君, 潘登, 祝杭燕, 等. 超声引导下细针穿刺对乳腺癌及腋下淋巴结转移的诊断价值[J]. 中国慢性病预防与控制, 2018, 26(10): 763-766.

[14] 魏建南, 石剑, 郑爱秋. 空芯针穿刺活检诊断乳腺乳头状病变的组织学低估及预测因素分析[J]. 北华大学学报: 自然科学版, 2021, 22(1): 79-82.

[15] 谢雨, 李杨, 杜平杰, 等. 甲状腺结节大小对超声引导下细针穿刺活检诊断效能的影响[J]. 临床超声医学杂志, 2020, 22(4): 316-317.

[16] 石可心, 纪晓惠, 魏梦莹, 等. 超声引导下空芯针和针吸活检对乳腺癌内乳淋巴结诊断价值的比较[J]. 中国肿瘤临床, 2021, 48(19): 991-995.

[17] BALASUBRAMANIAN I, FLEMING C A, CORRIGAN M A, *et al.* Meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasound-guided fine-needle aspiration and core needle biopsy in diagnosing axillary lymph node metastasis[J]. *Br J Surg*, 2018, 105(10): 1244-1253.

(本文编辑: 周冬梅 钱锋; 校对: 陆文娟)