

基于文献计量学的滋阴中药防治肿瘤作用研究进展

姚子恒¹, 温晓梨¹, 明良山², 樊启猛², 刘红宁^{1,2*}

1. 江西中医药大学 江西省中医病因学重点实验室&中医基础理论分化发展研究中心, 江西 南昌 330004

2. 江西中医药大学高等研究院, 江西 南昌 330004

摘要: **目的** 对近20年国内外滋阴中药防治肿瘤相关文献进行计量学分析, 为滋阴中药防治肿瘤的药理作用和科学内涵提供参考。**方法** 通过检索中国知网(CNKI)、万方数据库(Wanfang Data)和Web of Science(WOS)数据库获取相关文献信息, 利用NoteExpress、CiteSpace、VOSviewer、Gephi等文献计量学和可视化研究工具对筛选后文献的发文量、国家、机构、作者、关键词等进行分析, 形成可视化图表结果, 分析其研究现状、热点及趋势。**结果** 滋阴中药防治肿瘤的研究呈现逐年递增趋势, 目前中文文献是该领域研究文献的主体, 麦冬、石斛、枸杞子是该领域研究最多的滋阴中药。该领域研究发文量最多的国家为中国, 主导力量是中国的医药类院校和医院单位。国内外作者之间均未形成核心作者群, 领域研究力量呈现多元化现状。该领域研究主要集中在肺癌、有效成分、药理作用等方向, 而用药规律、数据挖掘、作用机制、细胞周期调控、枸杞多糖等是近年来的研究热点。**结论** 滋阴中药防治肿瘤领域研究目前仍处于上升发展阶段, 研究前沿聚焦于滋阴中药防治肿瘤的物质基础及作用机制、临床用药经验和方法创新等方面。

关键词: 滋阴中药; 肿瘤防治; 文献计量学; 用药规律; 麦冬; 石斛; 枸杞子

中图分类号: R282 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2026)11-4319-20

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2026.11.020

Research progress on *yin*-nourishing traditional Chinese medicines in prevention and treatment of tumor based on bibliometrics

YAO Ziheng¹, WEN Xiaoli¹, MING Liangshan², FAN Qimeng², LIU Hongning^{1,2}

1. Jiangxi Province Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Etiopathogenesis & Research Center for Differentiation and Development of Traditional Chinese Medicine Basic Theory, Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China

2. Institute of Advanced Studies, Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China

Abstract: Objective To conduct a bibliometric analysis of the relevant literature on traditional Chinese medicine with nourishing-*yin* properties for tumor prevention and treatment published both domestically and internationally over the past 20 years, with the intention of providing references for the pharmacological effects and scientific connotations of such traditional Chinese medicine in tumor prevention and treatment. **Methods** The relevant literature was obtained from the databases of China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Data, and Web of Science (WOS). Using bibliometrics and visualization research tools such as NoteExpress, CiteSpace, VOSviewer, and Gephi, the publication volume, countries, institutions, authors, and keywords of the selected literature were analyzed to form visualization results and analyze the current research status, hotspots, and trends. **Results** The analysis of publication volume shows that the research on *yin*-nourishing traditional Chinese medicine in tumor prevention and treatment has been increasing year by year. Currently, Chinese literature is the main body of research literature in this field. Maidong (*Ophiopogonis Radix*), Shihu (*Dendrobii Caulis*), and Gouqizi (*Lycii Fructus*) are the most frequently studied *yin*-nourishing traditional Chinese medicines in this field. The analysis of the countries and institutions that published papers indicates that the country with the most research publications in this field is China, and the dominant forces are Chinese medical colleges and hospital units. The analysis of authors' publications shows that there is no core author group formed between domestic and international authors, and the research

收稿日期: 2025-10-21

基金项目: 中央本级重大增减支项目(2060302); 国家中医药管理局科技项目(GZY-KJS-2023-021); 江西中医药大学重大项目培育项目(2023ZDPY002); 江西中医药大学2025年大学生创新创业训练计划项目(202510412255)

作者简介: 姚子恒, 硕士研究生, 从事中药药理研究。E-mail: yaoziheng213@163.com

*通信作者: 刘红宁, 博士, 教授, 从事中药药性与中药药理研究。E-mail: lhn0791@163.com

force in this field presents a diversified situation. The keyword analysis indicates that the research in this field mainly focuses on lung cancer, active ingredients, pharmacological effects, etc., while the medication pattern, data mining, mechanism of action, cell cycle regulation, and *Lycium barbarum* polysaccharides are the research hotspots in recent years. **Conclusion** Research on the prevention and treatment of tumors with *yin*-nourishing traditional Chinese medicine is still in an upward development stage at present. The research focus is on the study of the material basis and mechanism of action of *yin*-nourishing traditional Chinese medicines in preventing and treating tumors, as well as the research on clinical application experience and innovation in research methods.

Key words: *yin*-nourishing traditional Chinese medicines; tumor prevention and treatment; bibliometrics; medication rules; *Ophiopogonis Radix*; *Dendrobii Caulis*; *Lycii Fructus*

肿瘤是指在致癌因素作用下,机体细胞发生基因突变,进而引起细胞异常增殖形成的新生产物。世界卫生组织国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)最新数据^[1]显示 2022 年全球 185 个国家癌症新增确诊病例达 1 997 万例,死亡 974 万例,其中中国新增癌症确诊病例数超 482 万(占全球总病例数的 24.2%),死亡病例数超 257 万(占全球总病例数的 26.4%),是 2022 年世界癌症发病率和死亡率最高的国家,可见肿瘤严重威胁中国人民的生命健康。

中医药在肿瘤的防治中具有独特的优势,中医认为阴虚是肿瘤发生发展的重要病机之一。根据肿瘤发生发展特性以及肿瘤生物学特征的中医辨证,诱发肿瘤的癌毒属于阳邪范畴^[2]。机体在阴虚状态下,阴液不足,正气不得润养,难以抵御癌毒邪气侵袭,癌毒入体,阳邪属性导致阴液耗伤,加剧阴虚和正气亏虚,难以限制癌毒的扩张,导致肿瘤在体内的发生发展^[3]。滋阴中药作为临床上改善和治疗阴虚病证的主要中药,具有滋补阴虚的功效,可以通过滋阴扶正对抗癌邪的入侵和扩张,进而抑制肿瘤的发生发展。现代研究指出,黄精^[4]、石斛^[5]、麦冬^[6]、枸杞子^[7]等多种滋阴中药及其提取物可通过调节机体免疫、调控肿瘤细胞周期和凋亡、抑制肿瘤血管生成和肿瘤细胞转移等机制抑制肺癌、肝癌、直肠癌等多种肿瘤的发生发展。滋阴中药普遍具有防治肿瘤的作用,其相关研究进一步证实了“阴虚癌瘤”假说^[8-9],为肿瘤的中医药防治提供了新的思路。

文献计量学是一种利用数学和统计学方法对大量文献进行分析研究的方法^[10]。通过提取并分析研究领域内大量文献的特征信息,挖掘该领域的研究共性、个性及其研究体系的潜在关联性,再经过数据可视化的方法,研究者可以清晰地把握该领域的研究体系框架、研究前沿热点以及领域的发展趋势和未来发展方向等动态信息^[11]。本研究采用文献

计量学方法,对近 20 年(2005—2025 年)滋阴中药防治肿瘤研究的国内外相关文献进行分析。通过分析发文国家、机构、作者、关键词和引用关系等信息,形成对滋阴中药防治肿瘤作用研究领域的研究概况、热点以及未来发展方向的初步认识,以期对滋阴中药防治肿瘤研究提供思路和参考。

1 研究方法

本研究涉及的滋阴中药对象为单味滋阴中药,主要包括十四五规划教材《中药学》^[12]中记载的 15 种补阴类中药:北沙参、南沙参、百合、麦冬、天冬、石斛、玉竹、黄精、枸杞子、女贞子、墨旱莲、桑椹、龟甲、鳖甲、黑芝麻以及 2 味具有滋阴功效但未归于补阴类中药的熟地黄、知母。经查证,上述中药均被明确记载具有滋补阴虚功效,故本研究以上述 17 味中药防治肿瘤作用的文献为基础,对相关国内外研究文献进行研究。

1.1 数据来源

中文文献数据来源于中国知网(CNKI)和万方数据(Wanfang Data)。在 CNKI 和万方数据库分别使用高级检索,检索策略为“主题(滋阴中药名) AND 主题(肿瘤 OR 癌症 OR 癌 OR 瘤)”,精确检索,检索范围为期刊论文,限定时间为 2005 年 1 月 1 日—2025 年 5 月 20 日,检索文献导出为 txt 题录格式。英文文献数据来自 Web of Science(WOS)核心数据库,根据《中国药典》^[13]记载的 17 味滋阴中药物种拉丁学名,在 WOS 高级检索设置检索词为“topic(滋阴中药物种拉丁学名) AND topic(cancer OR tumour OR carcinoma OR neoplasm)”,数据库为“Web of Science Core Collection”,限定文献语言为“English”,类型为“Article”和“Review Article”,时间为 2005—2025 年,将检索文献导出为 txt 题录格式。使用 NoteExpress v4.2.0 文献管理软件分别对中英文文献题录信息进行汇总、合并及数据清洗,删除重复、信息不全、药用部位不一致等与主题无关的题录,共收集到中文题录信息 3 422

条、英文题录信息 824 条。

1.2 计量学分析方法和数据可视化

使用 NoteExpress v4.2.0 文献管理软件数据分析功能对最终筛选出的题录进行中英文总发文量统计和 17 味滋阴中药的年度发文量统计, 使用 Microsoft Excel 2019 进行数据整理并利用 Origin 2021 9.8.0 软件绘制滋阴中药防治肿瘤中英文年度发文量茎叶图和各滋阴中药的年度发文量折线图和统计热图, 通过发文量信息分析滋阴中药防治肿瘤研究文献在近 20 年内的变化趋势。NoteExpress v4.2.0 软件导出题录信息, 利用 CiteSpace 6.3.R3 软件可视化功能绘制突现图谱, 参数设置: 时间切片 (time slicing) 从 2005.01—2025.05, 最小时间切片 1 年, 节点类型 (node types) 根据突现分析类型分别选择机构、作者和关键词, 选择标准 (selection criteria) 设定 $g\text{-index } k=25$, 修剪方式 (pruning) 选择 minimum spanning tree 和 pruning sliced networks, 其他参数默认, 运行分析后使用突现分析功能分别绘制中英文发文机构、作者和关键词突现图谱。共现分析主要通过 VOSviewer 1.6.20 软件实现, 因其节点斥力模型可形成可读性较强的共现图谱且其导出数据可满足地理信息系统 (geographic information system, GIS) 的跨软件分析要求。

将 NoteExpress v4.2.0 软件筛选后导出的中英文题录信息输入 VOSviewer 1.6.20 软件, 参数设置根据共现分析对象在 Type of analysis 和 Unit of analysis 中进行选择, 并根据共现密度调整共现阈值, 其他参数默认, 运行分析分别形成中英文发文的国家合作、作者合作和关键词共现图谱。由于 VOSviewer 1.6.20 软件不支持中文文献机构共现分析, 本研究的中文文献发文机构合作共现分析通过 CiteSpace 6.3.R3 软件实现。在此基础上, 将国家和机构通过 GIS 可视化分析呈现, 使用 Scimago Graphica 1.0.51 软件绘制全球发文国家合作网络图谱。根据发文机构节点信息利用 Python 3.12.10 软件编写经纬度捕获代码批量获取机构地理经纬度坐标, 并使用 Gephi 0.10.1 软件进行可视化绘制国内机构合作共现图谱。为解决英文文献核心作者分析中作者同名问题, 本研究利用 Rstudio 2025.05.0 (R4.5.0) 软件编写注释和统计代码对 NoteExpress v4.2.0 文献管理软件导出的英文文献题录作者进行机构注释排除同英文名作者对发文量统计的影响。中英文文献作者使用 Microsoft Excel 2019 进

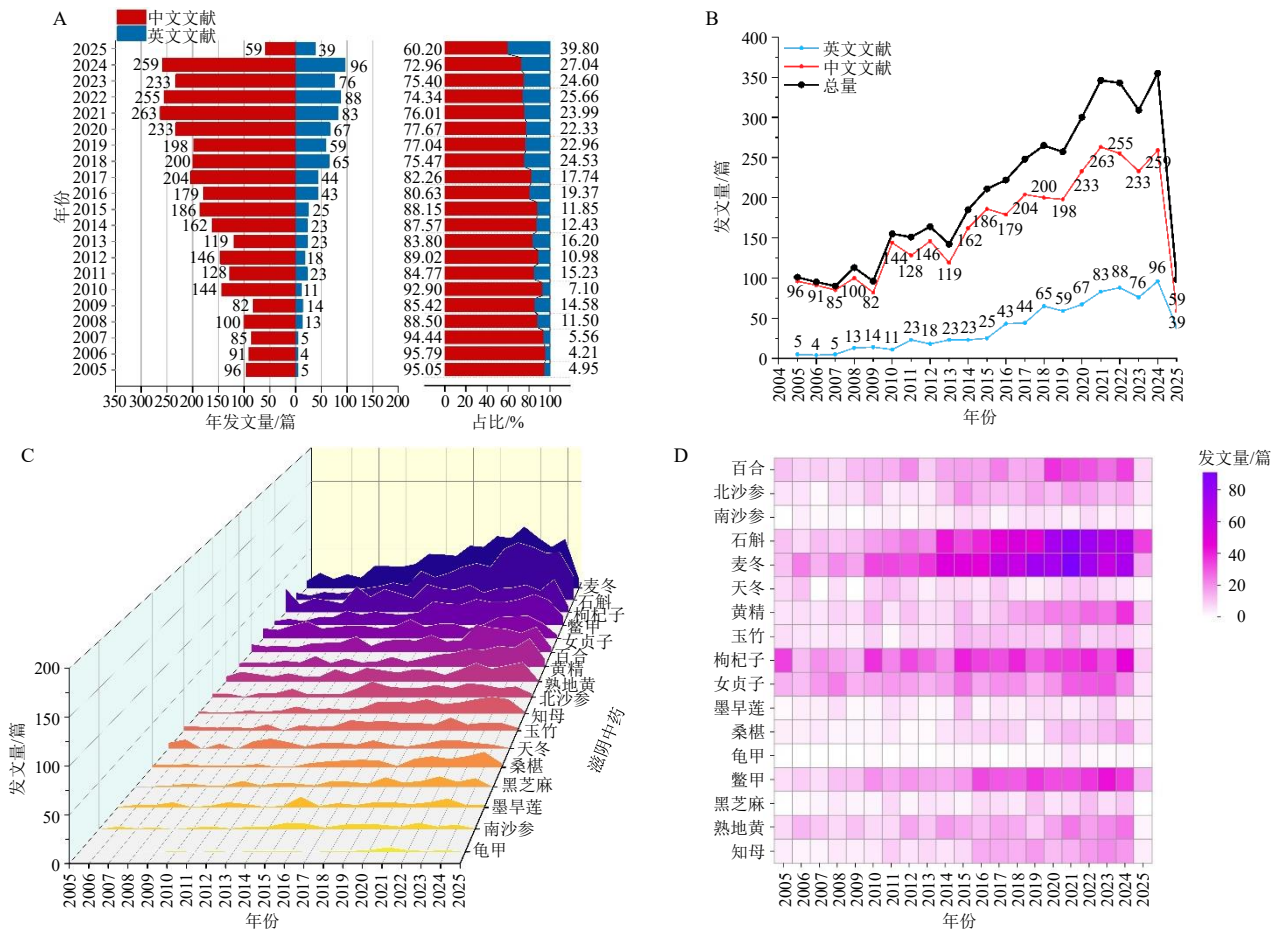
行数据整理, 根据普赖斯定律^[14-16] ($Mp = 0.749\sqrt{Np_{max}}$, Mp 为核心作者最低发文量, Np_{max} 为最高产作者发文量) 确定该研究领域的核心作者并判断是否形成该领域的核心作者群。使用 CiteSpace 6.3.R3 进行中英文文献关键词时间线聚类分析, 可直观体现关键词聚类在时间尺度上的发展和变化。

2 研究结果

2.1 发文量数据统计

2.1.1 年度发文量分析 发文量数据是直接反映研究领域规模和发展状态的关键参数, 而年度发文量数据则是描述该领域发展趋势的重要指标^[17]。如图 1-A 所示, 滋阴中药防治肿瘤中英文文献发文量均呈现逐年增长趋势, 截至 2025 年 5 月 20 日, 近 20 年中英文发文 4 246 篇, 其中英文文献占比 19.41%, 而中文文献占比 80.59%, 自 2005 年开始, 该领域英文文献占比逐年上升, 自 2005 年 4.95% 增长至 2024 年的 27.04%, 表明该领域在国际上的影响力逐渐增强。年度发文量变化趋势如图 1-B 所示, 滋阴中药防治肿瘤文献产出总体呈现波动性增长态势, 其中中文文献每 1~2 年出现 1 次低谷, 呈现“大小年”的周期性现象, 英文文献则呈现相对稳定的阶梯式增长。综合来看, 中文文献发文数据对总发文量数据的影响较为明显, 是该领域发文量的主体。

2.1.2 各滋阴中药防治肿瘤研究发文量分析 各滋阴中药防治肿瘤研究发文量数据结果如表 1 所示, 不同滋阴中药的肿瘤防治研究文献存在一定的交集。中文文献报道最多的滋阴中药是麦冬 893 篇, 占有中文文献的 26.10%, 其次是石斛和枸杞子, 分别占 15.78% 和 14.06%; 英文文献报道最多的滋阴中药是石斛 263 篇, 占有英文文献的 31.92%, 其次是枸杞子和黑芝麻, 分别占 14.81% 和 9.95%。单味滋阴中药年度发文量数据如图 1-C 所示, 麦冬、石斛、枸杞子、鳖甲、女贞子为滋阴中药防治肿瘤领域的研究热点, 其发文量呈现逐年递增的趋势。年度发文量热图 (图 1-D) 显示麦冬自 2010 年起研究热度持续走高至 2021 达到高峰后年度发文量稳定在 60 篇以上; 石斛的研究则从 2014 年开始持续增长, 目前仍处于研究热度增长的阶段; 枸杞子相关研究年发文量自 2010 年至今稳定在 20~40 篇; 此外, 百合、黄精、女贞子、鳖甲等近年来发文量呈持续增长态势, 或将成为未来滋阴中药防治肿瘤研究的热点。



A-年度发文章茎叶图; B-年度发文趋势曲线图; C-滋阴中药防治肿瘤年度发文章折线图; D-滋阴中药防治肿瘤年度发文章热图。

A-annual publication volume stem-and-leaf plot; B-annual publication trend curve chart; C, D-annual publication volume broken line chart and heat map of yin-nourishing traditional Chinese medicines (TCMs) in prevention and treatment of tumor.

图 1 发文章量分析

Fig. 1 Analysis of publication volume

表 1 滋阴中药防治肿瘤研究发文章量

Table 1 Publication volume of research on yin-nourishing TCMs in prevention and treatment of tumor

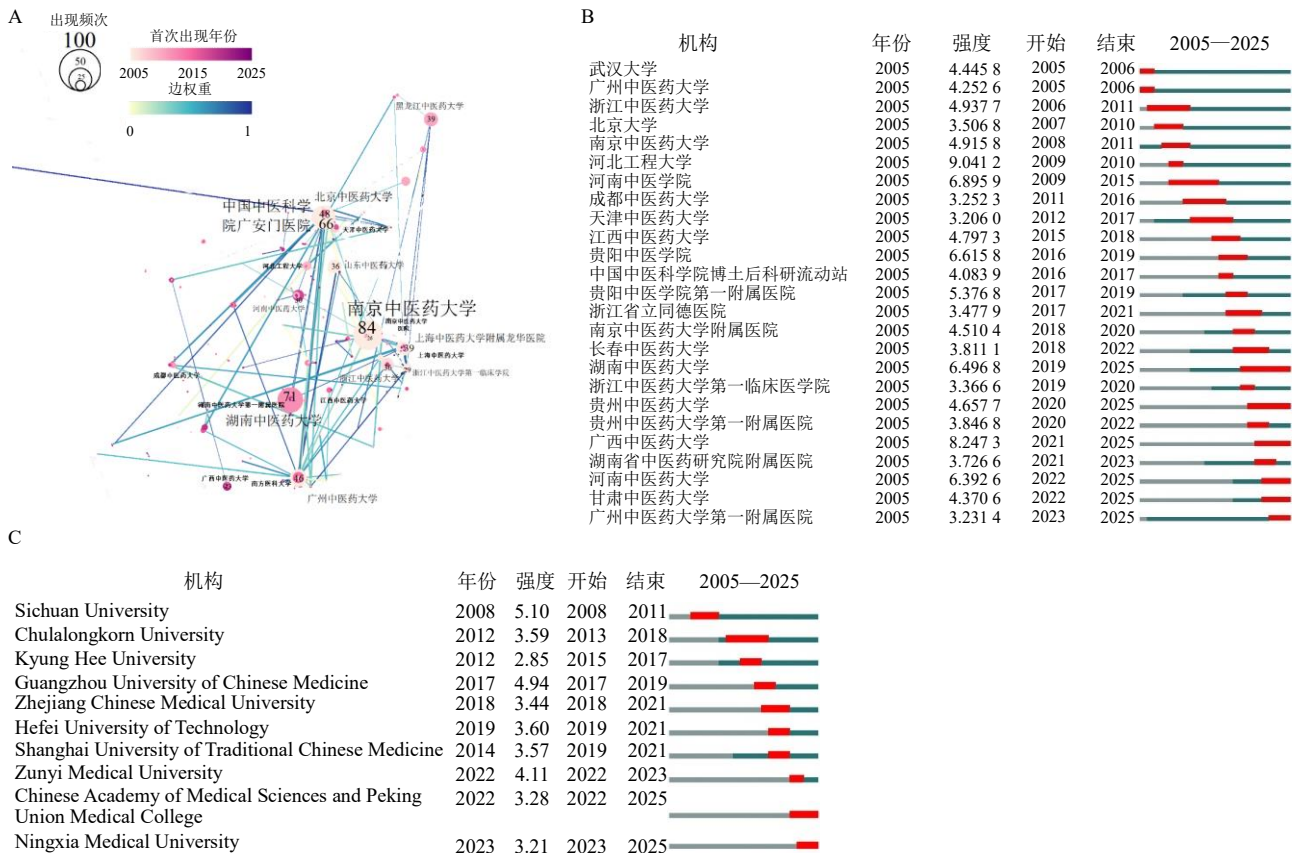
序号	滋阴中药	中文文献/篇	英文文献/篇	总计/篇
1	麦冬 <i>Ophiopogonis Radix</i>	893	65	958
2	石斛 <i>Dendrobii Caulis</i> 和铁皮石斛 <i>Dendrobii Officinalis Caulis</i>	540	263	803
3	枸杞子 <i>Lycii Fructus</i>	481	122	603
4	鳖甲 <i>Trionycis Carapax</i>	464	1	465
5	女贞子 <i>Ligustri Lucidi Fructus</i>	383	11	394
6	百合 <i>Lilii Bulbus</i>	363	12	375
7	玉竹 <i>Polygonati Odorati Rhizoma</i>	222	60	282
8	熟地黄 <i>Rehmanniae Radix Preparata</i>	265	13	278
9	北沙 <i>Glehniae Radix</i>	197	12	209
10	知母 <i>Anemarrhenae Rhizoma</i>	133	66	199
11	黄精 <i>Polygonati Rhizoma</i>	146	16	162
12	天冬 <i>Asparagi Radix</i>	117	15	132
13	桑椹 <i>Mori Fructus</i>	59	71	130
14	黑芝麻 <i>Sesami Semen Nigrum</i>	17	82	99
15	墨旱莲 <i>Ecliptae Herba</i>	59	30	89
16	南沙参 <i>Adenophorae Radix</i>	66	2	68
17	龟甲 <i>Testudinis Carapax et Plastrum</i>	18	1	19

2.2 机构和国家发文分析

2.2.1 机构发文和合作分析 机构合作共现分析可以反映不同机构在滋阴中药防治肿瘤研究领域的研究情况和合作关系。中文文献的发文机构统计结果显示，该研究领域中的 3 422 篇中文文献来自全国 2 556 个机构，发文机构最多的类型为医院（1 410 所），占全部发文机构的 55.16%，其次是除去附属医院的高校单位或高校院系部门（770 个），占全部发文机构的 30.13%。中文文献发文机构合作共现图谱如图 2-A 所示，节点颜色表示研究开始出现的年份，大小代表机构共现频次，连线颜色表示合作强度，结果显示近 20 来，滋阴中药防治肿瘤研究领域中文文献发文最多的是南京中医药大学（84 篇），其次是湖南中医药大学（71 篇）。南京中医药大学在该领域的研究起步较早，2005 年甚至更早便开始发表相关研究论文，湖南中医药大学则在 2012 年后开始在始该领域发表相关

研究论文。中文文献发文机构合作分布显示，该领域形成了以北京和广州 2 座大型城市的研究机构合作群为主体，以南京、北京、广州、上海等地机构群为中心向周边辐射的多层次机构发文合作网络。值得注意的是湖南中医药大学虽然发文量仅次于南京中医药大学，但其与其他机构的合作较为有限，合作范围相对较小。该研究领域中的 824 篇英文文献来源于全球 65 个国家或地区的 403 所机构，发文量前 10 的机构如表 2 所示，英文文献发文最多的机构是 Chinese Academy of Sciences（中国科学院），发文量为 32 篇；其次是 Chulalongkorn University（Thailand）发文量 29 篇。除 Chulalongkorn University 外，其余发文量前 10 的机构均来自中国，中国机构目前仍是滋阴中药防治肿瘤研究领域的主力。

2.2.2 机构突现分析 突现分析是在时间尺度上对某一领域相关属性热点的追踪方法，体现了研究



A-中文文献发文机构合作共现图谱；B-中文文献发文机构突现图谱（前 25）；C-英文文献发文机构突现图谱（前 10）。

A-co-occurrence map of Chinese literature publishing institutions; B-emergent map of Chinese literature publishing institutions (top 25); C-emergent map of English literature publishing institutions (top 10).

图 2 机构发文分析

Fig. 2 Analysis of publication institutions

表 2 中英文文献发文量前 10 机构

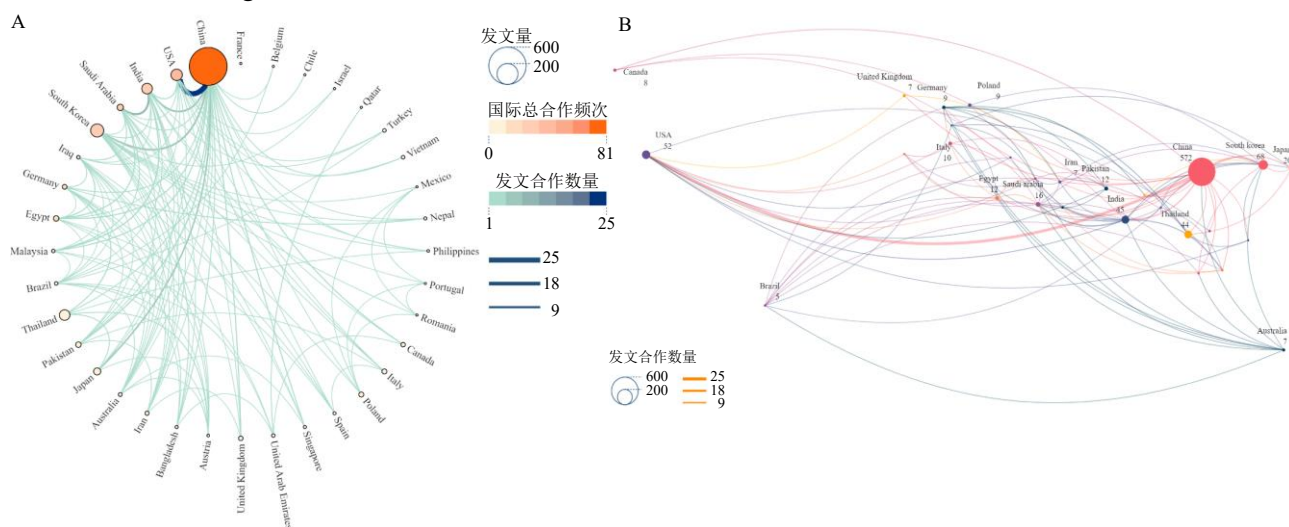
Table 2 Top 10 institutions in terms of publication volume of Chinese and English literature

序号	中文文献			英文文献		
	机构	所属地区	发文量/篇	机构	国家	发文量/篇
1	南京中医药大学	江苏南京	84	Chinese Academy of Sciences	中国	31
2	湖南中医药大学	湖南长沙	71	Chulalongkorn University	泰国	29
3	北京中医药大学	北京	66	Guangzhou University of Chinese Medicine	中国	25
4	中国中医科学院广安门医院	北京	48	Zhejiang University	中国	19
5	广州中医药大学	广东广州	46	Sichuan University	中国	18
6	黑龙江中医药大学	黑龙江哈尔滨	39	Shanghai University of Traditional Chinese Medicine	中国	14
7	上海中医药大学附属龙华医院	上海	39	Zhejiang Chinese Medical University	中国	13
8	浙江中医药大学	浙江杭州	36	Chengdu University of Traditional Chinese Medicine	中国	13
9	山东中医药大学	山东济南	36	Anhui University of Chinese Medicine	中国	12
10	河南中医药大学	河南郑州	30	China Pharmaceutical University	中国	12

领域热点的动态变化，有助于研究者对领域前沿进行精准把握和实时追踪^[18]。中英文文献发文机构突现分析结果如图 2-B、C 所示，突现图展现了近 20 年国内外不同时间段的“明星机构”在滋阴中药防治肿瘤研究领域发文的活跃程度和变化趋势。通过定义近 5 年（2019—2025）出现并持续突现至 2025 年的机构为目前研究最活跃的机构，可以发现中文文献发文最活跃的机构有湖南中医药大学、贵州中医药大学、广西中医药大学、河南中医药大学、甘肃中医药大学和广州中医药大学第一附属医院 6 所机构，英文文献中最活跃机构仅有 2 所，分别为 Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College（中国医学科学院北京协和医

学院）和 Ningxia Medical University（宁夏医科大学）。突现强度最高的中文文献发文机构是河北工程大学，英文文献为 Sichuan University（四川大学）。

2.2.3 国际合作分析 国际合作分析是基于国家水平的发文和合作关系分析方法，可以反映出不同国家在滋阴中药防治肿瘤研究领域的影响力和合作关系。国际合作分析基于英文文献数据展开，滋阴中药抗肿瘤的国际研究文献分析结果如图 3-A、B 所示，其中节点直径表示发文数量，连线的粗细代表合作发文数量，由图可知中国是该领域在全球范围内发文量最多的国家，发文量为 572 篇，占总发文量的 59.21%，其次是韩国和美国，分别为 68 篇（7.04%）和 52 篇（5.38%）。合作发文最为密切



A-英文文献主要发文国家（发文量≥3）合作网络图谱；B-基于英文文献的国家合作共现图谱。

A-cooperative network map of main countries that have published English literature (with a publication volume ≥ 3); B-co-occurrence map of national cooperation based on English literature.

图 3 国际合作分析

Fig. 3 Analysis of international cooperation

的国家是中国和美国，共同合作发文 25 篇，其次为印度和沙特阿拉伯，共同合作发文 8 篇。国际引用量是反映国家在某领域影响力的重要指标，英文文献发文量前 10 位的国家如表 3 所示，其数据指出

中国在该领域国际发文量和引用量均居首位，其引用量达到 17 831 次，远高于其他国家，但相关数据也显示中国在篇均被引频次仅为 31.17 次，较美国（49.90 次）和印度（34.64 次）低。

表 3 英文文献发文量前 10 国家

Table 3 Top 10 countries in English literature publication volume

序号	国家	发文量/篇	发文贡献占比/%	总被引频次	篇均被引频次
1	中国 (China)	572	59.21	17 831	31.173 1
2	韩国 (South Korea)	68	7.04	1 638	24.088 2
3	美国 (USA)	52	5.38	2 595	49.903 8
4	印度 (India)	45	4.66	1 559	34.644 4
5	泰国 (Thailand)	44	4.55	935	21.250 0
6	日本 (Japan)	20	2.07	479	23.950 0
7	沙特阿拉伯 (Saudi Arabia)	16	1.66	437	27.312 5
8	埃及 (Egypt)	12	1.24	330	27.500 0
9	巴基斯坦 (Pakistan)	12	1.24	286	23.833 3
10	意大利 (Italy)	10	1.04	179	17.900 0

2.3 作者发文分析

2.3.1 作者合作共现分析 发文作者分析共包括国际研究合作发文作者 4 701 位，中文文献发文合作作者 9 616 位。中英文文献发文作者合作可视化分析结果如图 4-A、B 和表 4 所示，作者合作发文章网络图中，节点大小表示发文数量，节点间连线粗细代表合作紧密程度，颜色反映首次出现的时间，该图结果显示，滋阴中药防治肿瘤研究领域发文作者节点之间形成了明显的合作发文章网络集群，中文文献发文量最多的作者为唐东昕，来自贵州中医药大学，发文量 24 篇，其次是单铁英，来自河北工程大学，发文量 22 篇，2 位作者及其所在合作作者集群形成了该领域中文文献发文作者合作共现图谱的最大网络结构，其次是由何彦丽和李卓能形成的合作作者集群，其他作者形成的网络集群规模普遍偏小且较为分散。英文文献发文最多的为 Sritularak Boonchoo，发文量 26 篇，其次是 Chanvorachote Pithi，发文量 23 篇，2 位作者均来自泰国 Chulalongkorn University，英文文献的发文作者合作网络轮廓较为明显，合作关系相对集中。

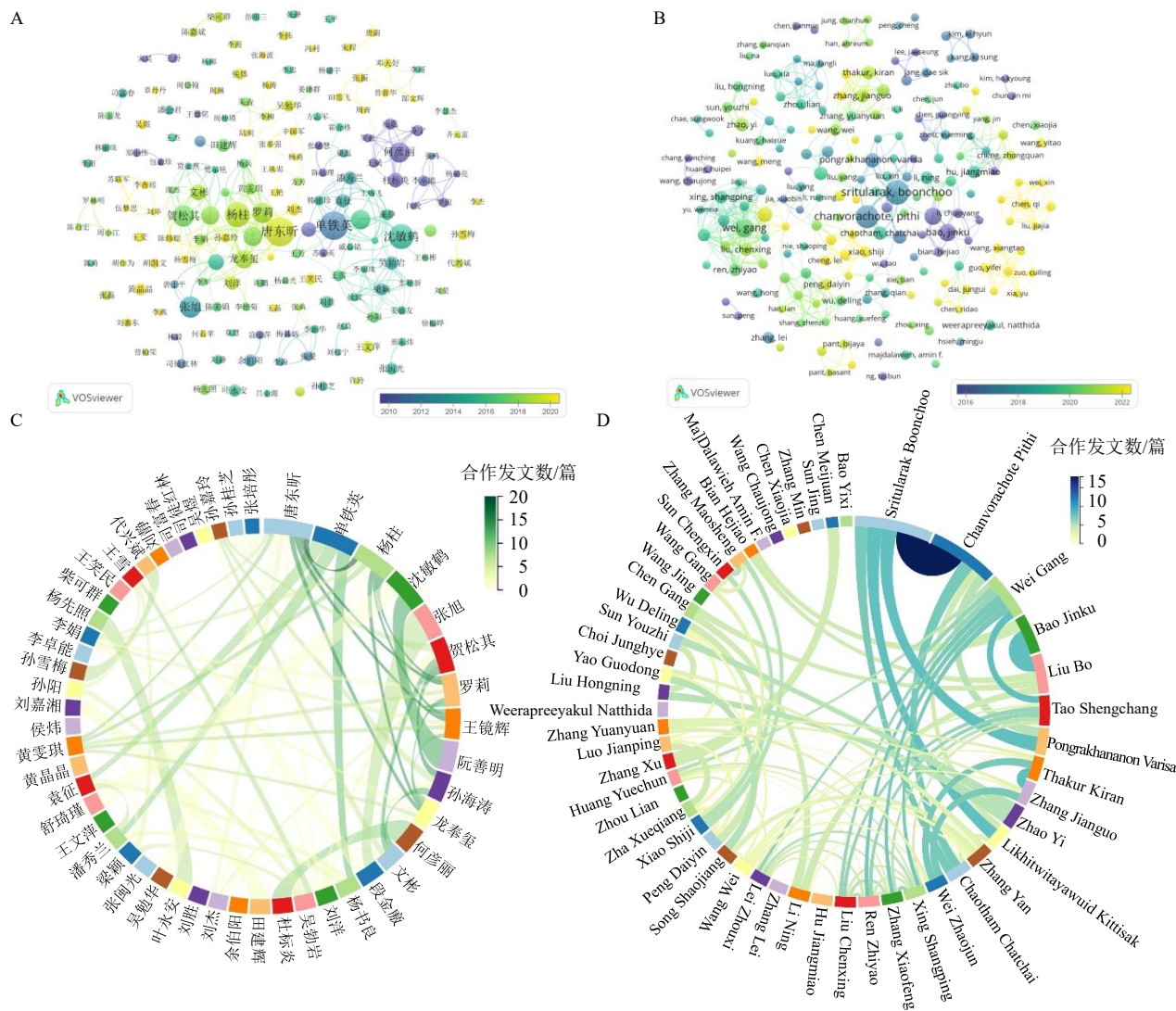
2.3.2 核心作者合作分析 根据普赖斯定律判断核心作者人数，普赖斯定律认为占少数的核心作者群完成了该领域半数及以上的研究成果，即通过判断核心作者的文献产量是否大于所有文献数量的 50% 来确定是否形成核心作者群。通过计算得出中文文献的 $M_p \approx 3.67$ ，即中文文献核心作者需发文至

少 4 篇，符合条件的作者有 302 位，共发文 948 篇，占有所有发文量的 27.70%，低于 50% 的阈值，故认为该领域中文文献未形成核心作者群。英文文献的 $M_p \approx 3.82$ ，即核心作者最低发文量也是 4 篇，符合该要求作者有 59 位，其发文总量 182 篇，占英文文献总发文量的 22.87%，未能形成核心作者群。通过研究国内和国际核心作者的合作发文章关系，绘制核心作者合作发文章关系弦图（图 4-C、D），图中弧长度表示发文量，弦线颜色深度代表合作发文章数量，可以看出高频合作主要集中在发文量较少的少数核心作者之间，说明在滋阴中药防治肿瘤领域虽未形成核心作者集群，但该领域的研究力量相对集中。综合来看，中英文文献发文作者的研究格局并没有呈现出核心作者集群对研究领域的主导，而是呈现出多元化特征。

2.4 关键词分析

关键词是作者对所撰写论文研究内容进行高度凝练概括形成的核心词汇，代表了论文的研究主题和研究方向^[18-19]。关键词分析可以为研究者提供观察领域发展概况的视角，帮助研究者建立对所在研究领域的认识^[20]，从而整体把握领域的研究核心和热点前沿。本研究通过提取滋阴中药防治肿瘤研究领域的中英文文献关键词进行分析，共获取到中文关键词 5 480 个，英文关键词 1 929 个。

2.4.1 关键词共现分析 中英文关键词共现网络如图 5-A、B 所示，该中英文文关键词共现网络均



A-中文文献发文作者合作共现网络图谱；B-英文文献发文作者合作共现网络图谱；C-中文文献发文量前 50 核心作者合作关系弦图；D-英文文献核心作者合作关系弦图。

A-co-occurrence network map of authors in Chinese literature; B-co-occurrence network map of authors in English literature; C-chord diagram of cooperative relationships among top 50 core authors with largest number in Chinese literature; D-chord diagram of cooperative relationships among top 50 core authors with largest number in English literature.

图 4 作者分析

Fig. 4 Analysis of authors

表 4 中英文文献发文量前 10 作者

Table 4 Top 10 authors in Chinese and English literature

序号	中文文献			英文文献		
	作者	单位	发文量/篇	作者	单位	发文量/篇
1	唐东昕	贵州中医药大学	24	Sritularak Boonchoo	Chulalongkorn University	26
2	单铁英	河北工程大学	22	Chanvorachote Pithi	Chulalongkorn University	23
3	杨柱	贵州中医药大学	20	Wei Gang	Guangzhou University of Chinese Medicine	15
4	沈敏鹤	浙江中医药大学	20	Bao Jinku	Sichuan University	13
5	张旭	宁夏医科大学总医院	17	Liu Bo	Sichuan University	9
6	贺松其	南方医科大学	17	Pongrakhnanon Varisa	Chulalongkorn University	9
7	罗莉	贵州中医药大学第一附属医院	16	Chaotham Chatchai	Chulalongkorn University	8
8	王镜辉	贵阳中医学院第一附属医院	15	Likhitwitayawuid Kittisak	Chulalongkorn University	8
9	阮善明	浙江中医药大学附属第一医院	15	Hu Jiangmiao	Chinese Academy of Sciences	7
10	孙海涛	南方医科大学	14	Thakur Kiran	Hefei University of Technology	7

未使用关键词合并且设置 VOSviewer 1.6.20 软件关键词节点可见阈值为 5，即每个节点对应 1 个关键词，其最低词频为 5 次，节点面积越大说明其出现的频次越高，节点颜色的逐年变化揭示了研究热点的迁移趋势，连线表示关键词之间的共现关系。从图中可以看出肺癌、药理作用、枸杞多糖等关键词在中文研究中的关注度较高，其中数据挖掘、用药规律、网络药理学等节点是近年来新出现的研究主题。英文关键词中 apoptosis、cancer、in vitro 等关键词词频较高。关键词间的连线密度反映了研究领域的交叉融合趋势，揭示了多学科协同研究的现象，本研究的交叉学科特征明显，说明该领域的研究不仅深入且

广泛，涵盖了多个学科领域的知识和技术。出现频次前 10 的中英文关键词如表 5 所示，中文文献研究中肺癌和非小细胞肺癌是研究热度最高的肿瘤疾病；药理作用研究、数据挖掘研究和用药规律探索是该领域出现最多的研究方法；研究频率最高的滋阴中药方剂和成分分别为沙参麦冬汤、鳖甲煎丸和枸杞多糖。国际研究中，apoptosis、expression、activation 等关键词出现的频率较高，表明该领域国际研究以机制研究为主，侧重于肿瘤防治生物学机制的探讨；in vitro 和 cells 研究是出现词频最高的实验方法。中西方研究在关注点和方法上各有侧重，但均指向了滋阴中药防治肿瘤的多维度探索。

表 5 中英文文献出现频次前 10 的关键词

Table 5 Top 10 frequently occurring keywords in Chinese and English literature

序号	中文文献			英文文献		
	关键词	频次	连线强度	关键词	频次	连线强度
1	肺癌	287	186	apoptosis	255	318
2	药理作用	201	97	cancer	97	233
3	枸杞多糖	179	103	in vitro	93	242
4	沙参麦冬汤	172	106	expression	83	199
5	非小细胞肺癌	151	106	activation	82	210
6	化疗	145	106	proliferation	74	188
7	数据挖掘	142	100	autophagy	70	154
8	用药规律	139	100	cells	69	196
9	肿瘤	126	117	growth	62	175
10	鳖甲煎丸	115	72	oxidative stress	60	186

2.4.2 关键词时间聚类分析 关键词时间聚类分析是在共现分析的基础上通过特定的聚类算法对具有相似特征的关键词进行聚类归纳，形成该研究中的各个领域主题信息^[11]，以时间轴分布的形式将聚类结果可视化，绘制成聚类时间线图。通过 Citespace 软件和对数似然率算法（log-likelihood ratio, LLR）分别对中英文关键词进行聚类图谱构建和时间线排布，形成中英文关键词聚类时间线图（图 5-C、D），该图谱直观展现了滋阴中药防治肿瘤研究领域各关键词聚类在时间尺度上的动态变化过程，为该领域近 20 年来的发展历程研究提供了清晰的视角^[21]。中英文关键词聚类时间线图中英文关键词聚类模块值（ Q ）=0.854 2（>0.3），中文关键词 $Q=0.897 3$ （>0.3），表示两者的聚类结构均显著；英文关键词聚类平均轮廓值（ S ）=0.950 6（>0.7），中文关键词 $S=0.936 7$ （>0.7），说明两者的聚类结构高效，聚类结果可信^[22-23]。中介中心

性是衡量节点在网络结构中重要性的指标^[24]。在时间线聚类图谱中，具有紫红色轮廓代表关键词的中介中心性大于 0.1，即该关键词为重要核心关键词。在本研究的中文关键词聚类时间线图谱中，具有紫红色轮廓的关键词集中出现于 2015 年以前，包括肺癌、化疗、枸杞子等，表明这些关键词在早期研究中占据重要地位，形成了该领域研究的基础格局，2015 年以后，仅新出现了“皂苷”这一具有紫红色轮廓的关键词，说明该领域相关研究格局相对稳定。关键词聚类是对该领域内的研究方向和主题总结提炼，关键词聚类发展时间线显示，多个中文聚类早在 2005 年就已有相关关键词出现，诸如#0 化学成分、#1 化疗等关键词聚类，提示该领域的研究基础起步较早。英文关键词则集中在 2008 年后涌现，其中#8 lung cancer、#10 immunoregulation activity 是出现较晚的主题。综合来看，滋阴中药防治肿瘤研究中文文献主要侧重于药物研究、医学经

验研究和临床应用探索等方面,尤其在药物成分分析、临床应用和临床经验方面成果显著。相比之下,英文文献更注重单体化合物、作用机制和分子层面等的研究,两者在研究深度和广度上有所不同,反映出中西方研究方法和关注点的差异性。

2.4.3 关键词突现分析 关键词突现分析可以直观展现关键词相关主题内容热度在时间尺度上的动态变化情况,进而为研究者提供研究领域内热点的研究方向、研究前沿和发展趋势等相关信息,帮助研究者把握研究领域发展方向^[23]。滋阴中药防治肿瘤研究文献的中英文关键词突现分析均获得了25个关键词的突现信息(图5-E、F)。中文文献关键词中突现强度最大的是“数据挖掘”,其最早提出于2005年,突现时间在2020—2025年,该关键词也是目前滋阴中药防治肿瘤研究领域的前沿热点之一,与之同为突现前沿热点的关键词还有“用药规律”(2023—2025)、“分子对接”(2022—2025)、“作用机制”(2021—2025)。通过观察20年中前后10年的关键词突现情况可以发现,前10年(2005—2014)突现的关键词有13个,后10年(2015—2024)则仅有12个,2015年之后10年突现关键词数量减少,与中文关键词时间线图的结果相互印证,表明该领域研究逐渐趋于成熟和稳定。英文关键词中“network pharmacology”突现强度最高,相关研究最早出现于2021年,突现从2022—2025年,是当前英文文献中的研究前沿,此外研究前沿的关键词还有“traditional Chinese medicine”“molecular docking”“*Lycium barbarum* polysaccharide”“cell-cycle arrest”等涉及化学成分、网络药理、作用机制等多个层面,反映了该领域国际前沿热点的研究方向具有广泛性。英文关键词的突现时间主要集中在2010年以后,尤其是2015—2024年的突现关键词数量较前10年显著增多,显示出该领域研究在国际上快速和多元发展的特性。

3 讨论

3.1 研究趋势和现状

本研究基于NoteExpress、Citespace、VOSviewer和Scimago Graphica等文献计量和可视化工具对来自CNKI、Wanfang以及WOS核心数据集收录的近20年(2005年1月1日—2025年5月20日)滋阴中药防治肿瘤研究领域相关的3422篇中文文献和824篇英文文献进行计量分析和研究。年度发文量数据显示,滋阴中药防治肿瘤研究中英文文献发文

量均呈现逐年递增趋势,该领域的研究热度持续增加,体现出滋阴中药在肿瘤防治领域的巨大研究价值和潜力;国家和机构合作发文结果表明,中国及其研究机构占据该研究领域的主导力量,这或与中医药理论指导肿瘤防治研究选题相关,复杂的国际合作网络也揭示了滋阴中药防治肿瘤的国际化和全球化的发展趋势。发文机构共现分析表明,具有中医药背景的研究机构为该领域国内研究的主导力量,地域上呈现明显的区域聚集性,形成以珠三角、长三角和京津冀地区院校机构群为核心辐射周边地区的合作网络,提示大型城市科研资源和人才优势可能是推动区域合作和研究发展的重要因素。近年来,新兴研究力量的崛起,进一步推进国内研究的多极化布局,促进该领域国内研究的多层次、多元化发展,国际上,中国机构频繁突现,体现出中国学者推动滋阴中药抗肿瘤研究的国际化发展定位。作者合作分析结果显示,该领域相关研究合作主要集中于发文量排名靠前的作者,形成明显的集群趋势,但中英文作者之间均未形成核心作者群,表明该领域研究力量的多元化现状,也提示核心作者的研究力度和文献产出有待提高。综合来看,滋阴中药的肿瘤防治研究已初具规模且呈现增长态势,相关研究国际化趋势明显,但跨区域、跨国合作研究仍有待增强。中国在该领域的研究主导地位显著,但仍需进一步提升研究文献的国际影响力。此外,跨学科研究是该领域的重要发展特征,未来,加强多学科交叉融合,促进国际和国内地区间合作交流,提升研究深度与广度将是推动滋阴中药防治肿瘤研究向更高水平迈进的关键路径。

3.2 研究前沿和热点

3.2.1 热点研究滋阴中药 发文趋势和发文量数据显示,麦冬、石斛、枸杞子是滋阴中药抗肿瘤领域研究文献报道最多的3味中药且仍保持较高研究热度,其相关研究以活性成分和药理机制探讨为主,聚焦于多糖、皂苷、多酚等活性物质,通过现代药理学研究揭示其调节免疫功能、阻滞细胞周期、诱导肿瘤细胞死亡、抑制血管生成等肿瘤防治作用机制。此外,滋阴中药黄精、百合、鳖甲、女贞子在近年来研究中出现的次数也逐渐频繁,研究发文量逐年递增,提示其研究价值正逐步被挖掘,或将成为该领域未来新的热点研究中药。

3.2.2 热点研究主题 关键词是反映研究主题的重要方式,通过文献关键词分析可直观展现研究领

域的格局、热点和前沿方向。本研究关键词共现分析采用不进行同义词合并的策略,这可能在一定程度上降低关键词词频,影响热点研究主题的呈现,也可能导致关键词网络中介中心性指标分散和网络碎片化,但该操作避免了同义词合并算法导致的语义失真,使研究结果更科学客观,同时共现图谱结果也显示,关键词共现网络结构合理,未呈现出网络碎片化的结果。此外,本研究采用的关键词聚类时间线分析也属于一种同义词合并分析策略,该分析减少了不合并同义词对高频研究热点主题呈现和判断的影响。关键词聚类时间线分析结果指出在滋阴防治肿瘤领域中英文文献研究主题和方向侧重略有差异,中文文献研究侧重对中药和方剂药理作用、疾病、用药规律及临床疗效的探讨,而英文文献则更关注中药活性成分的具体分子机制、信号通路及体内外药效验证。这种差异反映了不同研究体系的研究思路区别,也体现了研究领域中英文研究在视角与方法上的互补作用。中文文献关键词数据显示,肺癌是该领域研究词频最高的关键词,也是滋阴中药防治肿瘤研究的主要瘤种,这可能因为与肺癌发生率和死亡率均位于癌症首位有关,肺癌是国内和国际面对的主要癌症威胁之一,研究表明2022年中国肺癌新增发病确诊106.06万例,导致73.33万人死亡,是国内影响最严重的肿瘤疾病^[1],也是肿瘤防治的主要研究对象;其次是药理作用,其内容主要包括滋阴中药、方剂及其提取物的体内外肿瘤治疗药理作用机制研究,说明现代药理学研究是滋阴中药防治肿瘤的重要方法;第3是枸杞多糖,枸杞多糖成分是近年来滋阴中药防治肿瘤研究报道较多的活性成分,具有巨大研究潜力,此外词频前10的关键词还包括沙参麦冬汤、非小细胞肺癌、数据挖掘等,涵盖了滋阴中药防治肿瘤研究的方剂、研究方法、肿瘤类型等多个方面。英文文献关键词中,apoptosis是词频最高的关键词,这可能因为肿瘤细胞凋亡是肿瘤防治药理学研究的基本研究机制之一,在词频前10的关键词中与机制相关的关键词还有proliferation、autophagy、growth、oxidative stress等,这说明英文文献更侧重对中药活性物质基础调控肿瘤凋亡、自噬等具体的抗肿瘤分子作用机制的研究,此外,in vitro、cells等关键词也提示体外细胞实验是英文文献研究的重要方法。

关键词突现分析显示,中文文献近年来仍较为

注重用药经验和用药规律的研究,出现数据挖掘等研究新方法,同时开始关注活性成分和作用机制等现代药理学研究。英文文献则持续聚焦于分子机制的深入解析,出现了网络药理学等新技术的相关研究,这表明计算机辅助研究技术正逐步成为滋阴中药防治肿瘤研究的重要支撑手段,也为助力现代研究技术与传统中医药研究深度融合提供了新思路。计算机技术与传统医药研究的融合已成为现代医学研究的重要趋势,未来,人工智能、大数据分析 and 系统生物学等前沿技术的跨学科融合应用将成为滋阴中药防治肿瘤研究的重要方向。

3.3 滋阴中药防治肿瘤名医经验和用药规律

3.3.1 名医经验研究 通过总结分析滋阴中药防治肿瘤名医经验的相关研究文献,本研究对报道发文量最多的7位名医及其学说主张和用药规律进行汇总,结果如表6所示。吴良村教授认为恶性肿瘤是本虚标实的疾病,其用药以补虚为主,主张“补虚扶正为本,祛邪抗癌治标”的治法;刘尚义教授认为肿瘤属亢烈之阳,必煎灼真阴,主张以阴益气、以阴生津、以阴制阳的治法,提倡“从膜论治,平衡阴阳”的治疗观念;孙桂芝教授认为肿瘤癌毒属阴虚六气化火而致的内生之邪,主张“攻补兼施、标本兼治”的治则;徐振晔教授则注重“益气养阴、扶正祛邪”的治法。综合各医家学说主张和治法理念,该领域医家普遍认为“正虚”是导致肿瘤形成和发展的内在因素,而癌邪入侵是肿瘤发生的直接原因,由于癌邪的热毒属性,必然导致津液耗伤、阴液亏虚,引发阴阳失衡,加剧“正虚”状态,故在治疗上注重“滋阴驱邪,扶正固本”。因此,滋阴类中药在肿瘤治疗中被广泛应用于改善机体阴虚内热、正气亏虚等病证,通过调节机体免疫功能、逆转肿瘤微环境的失衡状态等发挥肿瘤抑制作用。此外,滋阴药物普遍寒凉的药性也可直接作用于热毒属性的癌邪,通过诱导细胞凋亡、阻滞细胞周期等方式,起到清热解毒、抑制肿瘤进展的作用。“滋阴驱邪,扶正固本”是滋阴中药防治肿瘤的核心治则,也是该领域医家普遍提出的治疗理念,该治则的现代医学内涵还需进一步深入的研究与阐释。

3.3.2 用药规律研究 方剂是中药临床应用的主要形式,其组成遵循君臣佐使的配伍原则。滋阴中药在组方中的用药规律研究可揭示其核心配伍模式与临床应用特点,滋阴中药组方应用于防治肿瘤的相关文献报道研究最多的7个方剂结果如表7所

表 6 滋阴中药防治肿瘤名医学说和治疗用药经验

医家姓名	单位	主张肿瘤学说	肿瘤治疗理念和治则	常用滋阴中药经验	主要运用滋阴中药功效	参考文献
吴良村	浙江中医药大学	本虚标实假说	扶正补虚培其本、祛邪抗癌治其标、益气养血法、养阴生津法、滋阴填精法	南沙参、北沙参、枸杞子、桑椹、熟地黄、女贞子、百合、玉竹、知母、龟甲、鳖甲	养阴生津、滋阴填精、养正消积	25-28
刘尚义	贵州中医药大学第一附属医院	膜病理论、疡科理论	平衡阴阳，损有余，补不足，内外修治；引疡入瘤、从膜论治	鳖甲、玉竹、石斛、熟地黄、桑椹、百合	补虚扶正、养阴润燥	29-32
孙桂芝	中国中医科学院广安门医院	六气化火说	辨证求因，审因论治；必伏其所主而先其所因；点面结合，病证相参，治病求本，攻补兼施，衡量主次，标本兼治	龟甲、鳖甲、玉竹、北沙参、麦冬	滋阴降火	33-35
周仲瑛	南京中医药大学	正虚癌毒说	祛邪攻毒、扶正抑毒；化痰散结、化痰软坚、理气解郁诸	黄精、熟地黄、枸杞子、南沙参、北沙参、天门冬、麦冬、石斛、玉竹、百合、桑椹、女贞子、炙龟甲、（炙）鳖甲	补虚扶正、益气养阴	36-40
徐振晔	上海中医药大学附属龙华医院	精气亏虚论	益气养精、清热解毒、化痰散结；扶正祛邪、培元固本	黄精、北沙参、麦冬、知母	滋阴补肾、益气养精	41-44
郁仁存	首都医科大学附属北京中医医院	肿瘤内虚学说、气血学说、平衡理论	益气活血、化痰散结、解毒抗癌；整体与局部、辨病与辨证、扶正与祛邪相结合；补气养血、健脾补肾；扶正固本	南沙参、北沙参、熟地黄、石斛、天冬、麦冬、鳖甲	滋阴清热、扶正固本	45-48
刘嘉湘	上海中医药大学	正虚学说	扶正治癌；祛邪攻癌，邪祛则正安；顾护正气、协调阴阳	北沙参、天冬、麦冬、女贞子、百合	益气养阴、养阴清热、滋阴补肾	49-52
朴炳奎	北京中医药大学&中国中医科学院	正虚邪侵假说	综合治疗，治发机先；健脾益肾；化痰祛瘀；疏肝和胃；解毒抗癌；益气养阴、化痰祛痰、解毒宁络；扶正祛邪	北沙参、麦冬、石斛、玉竹、黄精、枸杞子、熟地黄、女贞子、知母、鳖甲	阴中求阳、益肺养阴、兼清虚热	53-57

表 7 滋阴中药在防治肿瘤方剂中的用药及功效

方剂名称	功效	方中滋阴中药	滋阴中药功效作用	肿瘤类型	药理作用	参考文献
鳖甲煎丸	寒热并用、攻补兼施，行气活血、化痰散结	炙鳖甲	软坚消癥、滋阴潜阳、通滞祛积	肝癌、胰腺癌	调节免疫；抑制肿瘤细胞迁移；调控细胞周期；抑制增殖；诱导细胞凋亡	58-61
百合固金汤	润肺止咳、化痰平喘	熟地黄、百合、麦冬	滋阴清热，润肺止咳	肺癌	调节免疫；诱导凋亡；减轻放疗副作用	62-64
沙参麦冬汤	清养肺胃，润燥生津	北沙参、玉竹、麦冬	润肺益胃	肺癌	调节自噬；诱导凋亡；抑制炎症和氧化应激；减轻放疗损伤；抑制增殖	65-68
青蒿鳖甲汤	入阴搜邪，透毒外出	鳖甲、知母	退热滋阴	肺癌、肝癌、白血病	调节免疫；缓解癌性发热；抑制肿瘤转移	69-72
麦门冬汤	清养肺胃，降逆下气	麦冬	滋阴润肺兼清虚火	肺癌	调节免疫；诱导凋亡；抑制增殖和转移	73-76
益气养阴方	益气养阴、补脾润肺、扶正祛邪	黄精、女贞子、石斛、麦冬、北沙参	滋阴益气	肺癌、鼻咽癌、宫颈癌、白血病	调节免疫；调控细胞周期；抑制转移；调控肠道微生物；	77-80
二至丸	补益肝肾、滋阴养血	女贞子（蒸）、墨旱莲	滋而不腻、平补肝肾	肝癌、乳腺癌、骨髓瘤、结肠癌、黑色素瘤	诱导凋亡；抑制血管生成；抑制转移；调节免疫	9,81-83

示, 滋阴中药在组方中多为作为君药或臣药, 取滋阴中药的滋阴润燥、养阴生津、补阴益气等功效以针对癌症阴虚内热、气阴两伤之证, 治疗或辅助治疗肿瘤疾病。在药理学上, 滋阴方剂的防治肿瘤作用主要表现为抑制肿瘤细胞迁移、诱导肿瘤细胞凋亡、阻滞肿瘤细胞周期等。同时, 该类方剂在直接抗肿瘤的药理作用基础上, 还普遍表现出调节免疫环境、缓解肿瘤疾病症状及减轻化疗毒副作用的功效, 提示改善患者生活质量、延长生存期可能是滋阴方剂在肿瘤防治中的另一价值体现, 这也为中药的肿瘤防治研究提供了新思路。

3.4 滋阴中药防治肿瘤物质基础和抗肿瘤作用研究

3.4.1 滋阴中药防治肿瘤物质基础 通过对滋阴中药防治肿瘤相关研究文献的整理, 本研究发现滋阴中药防治肿瘤活性主要来自多糖、皂苷、多酚及萜类等天然化合物(图6)。多糖是一类高分子的天然活性物质, 本研究发现滋阴中药多糖类成分肿瘤防治活性主要表现为调节免疫环境、诱导肿瘤细胞凋亡和自噬等作用, Liu 等^[84]研究发现滋阴中药枸

杞子中相对分子质量为 50~100 的枸杞多糖 (*Lycium barbarum polysaccharides*, LBP) 可重极化巨噬细胞, 增强肿瘤相关巨噬细胞 (tumor associated macrophages, TAMs) 功能, 通过调节肿瘤免疫微环境 (tumor microenvironment, TME) 发挥抗肿瘤活性; Zhang 等^[85]研究发现, 滋阴中药铁皮石斛的多糖成分可以通过影响线粒体功能诱导结肠癌细胞自噬; Li 等^[86]研究发现, 滋阴中药黄精的黄精多糖-1 (*Polygonatum sibiricum polysaccharides-1*, PSP-1) 可剂量相关性地阻滞人源性肝癌细胞系 HepG2 细胞周期并诱导其凋亡; 相关报道还指出熟地黄多糖-B9 (*Rehmannia glutinosa polysaccharides-baking 9*, RG-B9)^[87]、桑椹多糖 (mulberry fruit polysaccharides, MFP)^[88]、北沙参多糖 90-2 (*Glehnia littoralis polysaccharide 90-2*, GLP90-2)^[89]等滋阴中药多糖成分通过调节免疫、诱导凋亡和自噬等作用抑制肺癌、肝癌的发生和发展。

皂苷类成分是滋阴中药防治肿瘤的一类重要活性物质, 滋阴中药防治肿瘤皂苷类成分主要为甾

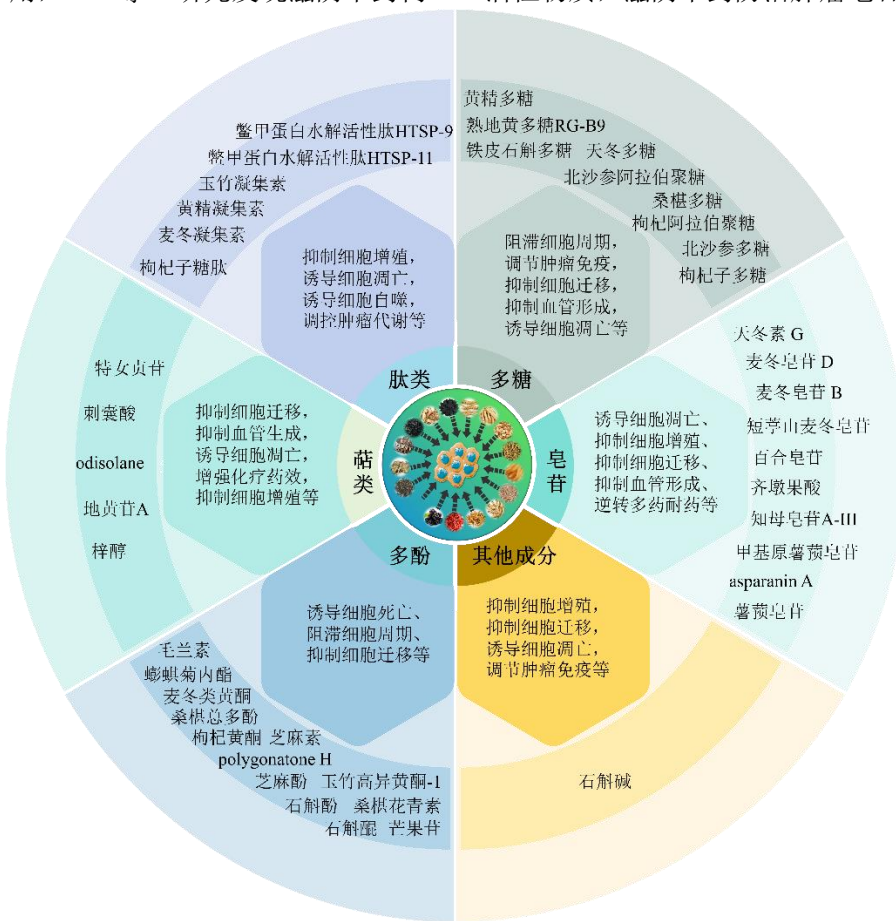


图6 滋阴中药肿瘤防治活性成分

Fig. 6 Active ingredients of yin-nourishing Chinese herbs for tumor prevention and treatment

体皂苷,其抗肿瘤活性表现为诱导肿瘤细胞死亡、阻滞细胞周期、抑制肿瘤侵袭和转移等。Liu 等^[90]综述了滋阴中药知母中知母皂苷 AIII (timosaponin AIII, TA3) 的肿瘤防治潜力,指出 TA3 可通过抑制肿瘤细胞增殖、阻滞细胞周期、诱导肿瘤细胞死亡和自噬、抑制肿瘤细胞迁移和侵袭、抗肿瘤血管生成等作用对白血病、肝癌、乳腺癌、胶质母细胞瘤等多种肿瘤发挥抑制作用;Li 等^[91]研究发现,滋阴中药黄精中薯蓣皂苷可通过诱导细胞凋亡和自噬促进子宫内膜癌细胞的死亡;Liu 等^[6]通过综述滋阴中药麦冬防治肿瘤活性化合物发现皂苷类成分是麦冬防治肿瘤的主要活性来源,主要有麦冬皂苷 B、麦冬皂苷 D 以及短葶山麦冬皂苷 DT-13,通过阻滞细胞周期、诱导细胞死亡和自噬、抑制肿瘤细胞转移和血管生成抑制肿瘤发展;此外,滋阴中药天冬中的天冬宁 A^[92-93]和黄精中的甲基原薯蓣皂苷 (methylprotodioscin, MPD)^[94]等的皂苷类成分也被报道通过阻滞细胞周期、诱导细胞凋亡和自噬、诱导细胞铁死亡的方式抑制子宫内膜癌、胰腺癌等肿瘤的发展。

多酚是一类多羟基酚类化合物,滋阴中药多酚成分肿瘤防治活性主要体现为诱导细胞死亡、阻滞细胞周期、抑制细胞迁移和血管生成等。Chen 等^[95]研究发现,滋阴中药石斛(鼓槌石斛)中分离的联苳类化合物毛兰素(erianin)可通过诱导肺癌细胞的氧化应激、铁死亡等诱导肺癌细胞死亡,同时通过抑制肺癌细胞迁移限制肺癌的发展;Ma 等^[96]研究发现,滋阴中药黑芝麻活性成分芝麻酚(sesamol)可通过阻滞 TNBC 乳腺癌细胞周期抑制肿瘤增殖,同时通过下调上皮间充质转化抑制三阴性乳腺癌的迁移和侵袭。Jiang 等^[97]研究发现,滋阴中药墨旱莲中活性成分蟛蜞菊内酯(wedelolactone)可通过增加细胞中活性氧(reactive oxygen specie, ROS)的积累诱导视网膜母细胞瘤的凋亡和焦亡,抑制肿瘤的发展。除上述几种多酚以外,黄酮、醌类也是滋阴中药多酚类成分防治肿瘤的重要组成,如桑椹花青素(anthocyanin)^[98-99]、芒果苷(mangiferin)^[100]、石斛醌(denbinobin)^[101]等多酚类成分被报具有道通过诱导细胞凋亡、抑制细胞迁移和抑制肿瘤血管生成等作用的肿瘤防治活性。

除上述三类成分外,滋阴中药防治肿瘤活性成分还包括萜及萜苷类、肽类等,其中萜及萜苷类成分以环烯醚萜类为代表,包括梓醇(catalpol)、特女

贞苷(specnuezhenide),如 Laurindo 等^[102]通过综述梓醇的抗肿瘤作用研究表明梓醇可通过诱导细胞凋亡、抑制细胞迁移及抑制肿瘤血管等途径抑制乳腺癌等多种肿瘤的发展;Yu 等^[103]研究发现特女贞苷可通过调节肠道微生物组成抑制结直肠癌的发展。肽类的代表成分则以植物凝集素类为主,如黄精凝集素^[104-105]、玉竹凝集素^[106]、麦冬凝集素^[105]等,研究表明凝集素类成分防治肿瘤活性主要通过诱导肿瘤细胞凋亡和自噬来实现。此外滋阴中药抗肿瘤活性成分还有生物碱等,如石斛碱,研究表明滋阴中药石斛石斛碱成分可通过介导 JNK/p38 通路,通过刺激凋亡提高对非小细胞肺癌的顺铂敏感性^[107]。

综合来看,滋阴中药及其活性成分防治肿瘤的作用机制主要包括诱导细胞死亡、阻滞细胞周期、调节肿瘤自噬、促进肿瘤细胞氧化应激、抑制肿瘤血管生成、抑制肿瘤迁移和侵袭、调节肿瘤免疫微环境以及协同其他药物防治肿瘤作用等。这些作用机制往往通过多靶点、多通路协同实现,体现出滋阴中药“整体调节”的特点。

3.4.2 滋阴中药防治肿瘤作用机制 “阴虚癌瘤相关假说”是本研究主张的滋阴中药防治肿瘤的理论基础之一,该理论认为肿瘤的发生发展与机体阴虚密切相关^[3]。其一,《黄帝内经·素问》记载:“正气存内,邪不可干;邪之所凑,其气必虚”,阴虚状态,阴液亏虚,精微不充,正气失养,癌邪乘虚而入,导致癌毒内生,癌毒火热,耗伤阴液,加剧阴虚,形成阴虚、正虚与癌毒相互促进的恶性循环,在临床上表现为机体微环境异常导致的机体免疫的防御和监察功能抑制,在致癌因素等癌邪侵袭下的癌症发生,而发生的肿瘤细胞也会进一步改造微环境以抑制机体的免疫防御和监察机制,促进肿瘤的发展。对此,滋阴中药可通过滋补阴液亏虚,滋阴填精,扶正驱邪发挥肿瘤防治作用,其药理学机制表现为滋阴中药普遍可通过增强免疫和改善肿瘤微环境而抑制肿瘤的发生发展,如 Kongtawelert 等^[108]研究发现,黑芝麻可通过降低肿瘤细胞程序性死亡配体-1(programmed cell death ligand 1, PD-L1)表达,抵抗 PD-L1/程序性死亡受体(programmed death 1, PD-1)介导的肿瘤免疫抑制,抑制 PD-L1 高表达的三阴性乳腺癌发展;Liang 等^[109]研究铁皮石斛可通过提高肿瘤浸润 CD8⁺ T 细胞代谢能力、降低其 PD-1 的表达而提高肿瘤免疫细胞的免疫活性,

增强抗肿瘤反应,抑制结肠癌的发展等。其二,《黄帝内经·素问》记载:“阴静阳燥”,阴性静主收敛静止,阳性燥主运动扩张,肿瘤的中医辨证属热毒证范畴,整体表现出阴虚阳亢证型,即在组织和细胞层面表现为肿瘤细胞的死亡不足、过度增殖、转移和侵袭等病理状态。对此,滋阴中药可通过滋补阴虚,平衡阴阳失衡,对抗肿瘤细胞的阴虚阳亢之证,从而抑制肿瘤细胞异常增殖、诱导其细胞死亡、抑制其侵袭转移等,如 Wang 等^[10]研究发现熟地黄活性成分梓醇可恢复胃癌细胞的凋亡相关蛋白如B淋巴细胞瘤-2 (B-cell lymphoma-2, Bcl-2)、B淋巴细胞瘤-2 相关 X 蛋白 (B-cell lymphoma-2 associated X protein, Bax) 等表达,促进胃癌细胞凋亡,同时恢复细胞周期相关蛋白如周期蛋白依赖激酶抑制剂 1B (cyclin-dependent kinase inhibitor 1B, p27)、肿瘤蛋白 p53 (tumor protein p53, TP53)、细胞周期蛋白依赖性激酶 4 (cyclin dependent kinase 4, CDK4)、G₁/S-特异性周期蛋白-D1 (G₁/S-specific cyclin-D1, CyclinD1) 等表达水平和下调细胞转移相关蛋白如基质金属蛋白酶-2 (matrix metalloproteinase-2, MMP-2)、N-钙黏蛋白 (N-cadherin) 等表达,抑制胃癌细胞的增殖和侵袭,相似的结论在石斛活性成分毛兰素治疗急性髓系白血病^[11]和芝麻活性成分芝麻酚治疗三阴性乳腺癌^[9]等滋阴中药成分防治肿瘤研究中也体现。其三,《黄帝内经·素问》记载:“阳化气,阴成形”“阴在内,阳之守也,阳在外,阴之使也”,阴主形质,阳主功能,阴虚在细胞和分子层面表现为细胞结构和物质的异常,结构异常进而引起细胞功能的障碍。肿瘤细胞(癌毒)的阴虚属性,具体表现为细胞内癌症相关基因表达异常,蛋白和分子等结构异常导致的细胞死亡抵抗、周期失控、自噬和代谢等功能和调控机制紊乱等,在细胞上呈现死亡逃逸、无限增殖和代谢重编程等特征。滋阴中药可补阴以复其形,祛毒以复其气,恢复细胞结构与功能的稳态,进而纠正肿瘤细胞阴虚状态导致的细胞物质结构异常和功能失调,通过逆转死亡逃逸、抑制增殖和调控肿瘤代谢等方式抑制肿瘤进展。如 Zhang 等^[12]研究发现,黄精凝集素可通过影响肿瘤细胞的能量代谢抑制前列腺癌发展; Zhang 等^[13]研究发现,毛兰素可通过诱导甲状腺癌焦孔素 E (gasdermin-E, GSDME) 依赖性焦亡恢复死亡响应机制。综合来看,滋阴中药可通过滋补阴虚、补养阴液、扶正驱邪等方式发挥抗肿瘤

作用,该作用的现代生物学内涵主要涉及调节肿瘤免疫、诱导细胞死亡、阻滞细胞周期、抑制肿瘤迁移和侵袭、调控肿瘤代谢等肿瘤防治过程。

3.5 研究局限性

本研究的局限性主要来自数据源层面和技术层面。在数据源上,滋阴中药在《中药学》教材中主要归为补阴类中药,为提高滋阴中药防治肿瘤研究的严谨性,本研究除对 15 味补阴类中药防治肿瘤的研究文献进行研究外还纳入了 2 味明确具有滋补阴虚功效的常用中药,即熟地黄和知母,通过计量学方法,本研究形成了对滋阴中药防治肿瘤研究领域的初步认识。然而《中药学》教材中以滋补阴虚为主要功效的中药有 20 余种,并且在中医药理论体系中,宏观的滋阴中药应包含具有滋阴功效的所有单味中药、方剂、中成药和炮炙中药等,这提示本研究可能限制了滋阴中药的研究范畴,后续研究可进一步扩大滋阴中药的纳入范畴,完善对滋阴功效本身的研究,以期全面科学地诠释滋阴中药和滋阴功效与肿瘤防治关联性的科学内涵。此外,本研究的国际研究文献来自 WOS 核心数据集的英文文献,虽保证了国际研究文献的质量,但可能未全面涵盖全球研究动态,未来该研究的国际文献检索策略可结合 PubMed、Scopus 等期刊数据库,同时纳入更多语种文献,如俄语、西班牙语等,以提升数据的全球代表性和研究结论的普适性,推动滋阴中药防治肿瘤研究的全球化发展。在技术上,由于缺乏功能强大的文献计量和可视化分析软件,本研究采用的是多软件功能互补的方法实现对滋阴中药防治肿瘤研究领域的文献计量研究,该方法存在操作复杂繁琐等研究局限性,未来可在现有软件功能基础上应用 Java、Python 等程序开发工具整合各软件功能,开发一站式的文献计量与可视化分析平台,同时结合人工智能和大数据模型构建结构分析和解读系统,以实现数据导入、清洗、分析到可视化结果输出和数据分析解读的全流程自动化,提升研究效率与结果准确性。

4 结论

本研究基于近 20 年(2005—2025 年)CNKI、Wangfang、WOS 核心数据集已发表的滋阴中药防治肿瘤的中英文献数据进行文献计量学分析,可视化方法直观展示了滋阴中药防治肿瘤研究的现状与趋势,同时也对该领域的研究热点和前沿进行了探讨。研究结果表明,滋阴中药防治肿瘤的研究

热点集中在以下3个方面：(1) 滋阴中药活性成分及其抗肿瘤作用机制发掘，研究热点主要集中于石斛、麦冬、枸杞子等滋阴中药防治肺癌、乳腺癌、宫颈癌和子宫内膜癌的研究；(2) 滋阴中药防治肿瘤的名医经验和用药规律总结，该方向研究集中在滋阴方剂的挖掘与名医临床用药经验总结上，通过总结发现“滋阴驱邪，扶正固本”是滋阴防治肿瘤的核心治则，贯穿于各方剂的用药规律中；(3) 研究方法的创新，目前该方向的热点方法集中在网络药理学、分子对接技术等方法上，体现该领域正逐步向多学科交叉融合的方向发展。纵观滋阴中药防治肿瘤研究，以中医药防治疾病理论为指导，结合现代天然药物化学、数据挖掘等研究方法是该领域研究发展的主要趋势，而如何深入诠释“阴虚”和肿瘤发生发展的病理、生理学科学内涵，挖掘滋阴中药的“滋阴”功效和其在肿瘤防治过程中的药理学作用关联性是该领域面临的主要问题。未来，随着研究技术的不断进步，滋阴中药防治肿瘤的研究将迎来更大的发展和挑战。该领域未来的发展需紧密结合新技术、新方法，应以临床应用和转化为出发点，立足滋阴中药肿瘤防治的科学内涵研究，利用中医药智慧应对肿瘤这一全球性难题，同时应以多学科交叉融合为基石，深入探索“滋阴”和“阴虚”与肿瘤防治的内在联系，从而推动中医药健康事业的发展。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, *et al.* Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3): 229-263.
- [2] 樊启猛, 贺嫣然, 明良山, 等. 滋阴中药活性成分抗肿瘤作用及机制研究进展 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2025, 31(20): 252-265.
- [3] 饶斌, 余功, 谢斌, 等. 肿瘤的发病特点及其阴虚病机归属初探 [J]. *时珍国医国药*, 2015, 26(6): 1435-1437.
- [4] Lai W W, Ning Q, Wang G H, *et al.* Antitumor activity of *Polygonatum sibiricum* polysaccharides [J]. *Arch Pharmacol Res*, 2024, 47(8): 696-708.
- [5] Wang H Y, Ge J C, Zhang F Y, *et al.* *Dendrobium officinale* polysaccharide promotes M1 polarization of TAMs to inhibit tumor growth by targeting TLR2 [J]. *Carbohydr Polym*, 2022, 292: 119683.
- [6] Liu Q, Lu J J, Hong H J, *et al.* *Ophiopogon japonicus* and its active compounds: A review of potential anticancer effects and underlying mechanisms [J]. *Phytomedicine*, 2023, 113: 154718.
- [7] Ma W J, Zhou Y B, Lou W J, *et al.* Mechanism regulating the inhibition of lung cancer A549 cell proliferation and structural analysis of the polysaccharide *Lycium barbarum* [J]. *Food Biosci*, 2022, 47: 101664.
- [8] 郑里翔, 张玉仁, 邓科穗, 等. 二至汤对阴虚阳虚荷瘤小鼠肿瘤生长的影响 [J]. *陕西中医*, 2008, 29(12): 1678-1680.
- [9] 余文燕, 王国娟, 王桦影, 等. 二至丸对结肠癌细胞增殖及凋亡作用的实验研究 [J]. *中药药理与临床*, 2018, 34(4): 11-15.
- [10] Yin D, Li M, Xiang P. Mapping research performance and hotspots on nanoparticles in cardiovascular diseases [J]. *Medicine*, 2023, 102(15): e33520.
- [11] Jia N, Zhang H Y, Gao H S, *et al.* Research hotspots and frontier prospects in the field of agroforestry picking robots in China: Cite space bibliographic analysis [J]. *Forests*, 2023, 14(9): 1874.
- [12] 钟赣生, 杨柏灿. 中药学 [M]. 第5版. 北京: 中国中医药出版社, 2021: 390-402.
- [13] 中国药典 [S]. 一部. 2025.
- [14] Luo X M, Wu Y D, Niu L N, *et al.* Bibliometric analysis of health technology research: 1990—2020 [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(15): 9044.
- [15] Li J, Xue E Y, Liu B Y, *et al.* Impact of COVID-19 on the psychological and behavioral health of college students worldwide: A knowledge mapping approach [J]. *Humanit Soc Sci Commun*, 2024, 11: 1353.
- [16] 萧子健, 涂依如, 钟惠米, 等. 基于文献计量学的挥发油薄膜包装研究进展可视化分析 [J]. *包装工程*, 2025, 46(7): 224-233.
- [17] You Y P, Shou X T, Zhang X S, *et al.* Psycho-cardiological disease: A bibliometric review from 2001 to 2021 [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9: 890329.
- [18] Pei Z R, Chen S T, Ding L Q, *et al.* Current perspectives and trend of nanomedicine in cancer: A review and bibliometric analysis [J]. *J Control Release*, 2022, 352: 211-241.
- [19] Rejeb A, Abdollahi A, Rejeb K, *et al.* Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis [J]. *Comput Electron Agric*, 2022, 198: 107017.
- [20] 黄海港, 何利华. 退役锂电池回收知识图谱分析 [J]. *中国有色金属学报*, 2021, 31(7): 1965-1978.
- [21] 吕丽婷, 于霞, 张金梅, 等. 脑衰老与外泌体研究进程及现状的文献计量学分析 [J]. *中国组织工程研究*, 2025, 29(7): 1457-1465.
- [22] 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.
- [23] 凌金忠, 李珊珊, 朱国旗, 等. 人参的文献计量学研究: 热点与趋势分析 [J]. *中草药*, 2024, 55(17): 5952-5963.
- [24] 李杰, 陈超美. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化

- [M]. 第3版. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2022: 86.
- [25] 沈元良, 章继民. 吴良村教授从组方规律论治恶性肿瘤经验探析 [J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(8): 1720-1721.
- [26] 王文成. 吴良村教授治疗肺癌常用药对 [J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(4): 1121-1123.
- [27] 李焯, 孙磊涛, 沈敏鹤. 吴良村教授治疗脑肿瘤常用药对 [J]. 时珍国医国药, 2020, 31(2): 461-463.
- [28] 王文成, 王彬彬. 吴良村应用“肝体阴而用阳”理论治疗原发性肝癌经验 [J]. 辽宁中医杂志, 2015, 42(7): 1195-1197.
- [29] 王颖, 吴群, 欧阳思露, 等. 国医大师刘尚义教授临证治疗恶性肿瘤常用药对研究 [J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(12): 42-45.
- [30] 黄雯琪, 杨兵, 王镜辉, 等. 基于疡科与中医肿瘤的联系浅析国医大师刘尚义“从膜论治, 引疡入瘤”理论 [J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51(1): 19-22.
- [31] 唐东昕, 杨柱, 刘尚义. 刘尚义“引疡入瘤、从膜论治”学术观点在肿瘤诊治中的应用 [J]. 中医杂志, 2016, 57(20): 1732-1734.
- [32] 黄雯琪, 龙奉玺, 罗莉, 等. 探析国医大师刘尚义“从膜论治”学术思想理论来源及发展轨迹 [J]. 辽宁中医杂志, 2019, 46(2): 282-283.
- [33] 刘声, 吴洁, 王逊, 等. 孙桂芝病证结合辨证在肿瘤治疗中的应用 [J]. 世界中医药, 2024, 19(9): 1307-1311.
- [34] 顾恪波, 王逊, 何立丽, 等. 孙桂芝教授从六气化火说探讨恶性肿瘤病因病机 [J]. 中华中医药杂志, 2013, 28(3): 709-711.
- [35] 王振华, 孙桂芝. 孙桂芝治疗肺癌经验 [J]. 辽宁中医杂志, 2010, 37(5): 791-793.
- [36] 李柳, 程海波, 叶放, 等. 从病机辨证探析国医大师周仲瑛复法组方辨治肿瘤的经验 [J]. 南京中医药大学学报, 2021, 37(5): 765-768.
- [37] 王松, 李正钧, 杨涛, 等. 国医大师周仲瑛辨治肺癌的中医药本体构建研究 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2022, 24(2): 495-501.
- [38] 周奎龙, 史锁芳. 国医大师周仲瑛复法大方治疗恶性肿瘤经验 [J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(12): 5061-5064.
- [39] 赵延华, 周仲瑛, 吴勉华, 等. 基于癌毒理论探讨“抗癌解毒药” [J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(12): 7146-7149.
- [40] 补娟娟, 豆晓云, 孙萌, 等. 基于复合病机论探讨国医大师周仲瑛原发性肝癌辨治思路 [J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(2): 80-83.
- [41] 许海柱, 徐振晔, 陈佩晶. 基于数据挖掘探析徐振晔教授治疗肺癌脾肾两虚证的用药规律 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(4): 1217-1223.
- [42] 徐琪玥, 徐振晔, 顾贤. 基于徐振晔教授“脾虚精亏”理论治疗肠癌术后腹泻临床诊治思维 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(4): 1211-1216.
- [43] 周卫东, 韩丹. 数据挖掘徐振晔治疗非小细胞肺癌病案证型特点及用药规律 [J]. 辽宁中医杂志, 2014, 41(7): 1398-1402.
- [44] 饶志璟, 王中奇, 邓海滨, 等. 徐振晔教授经方辨治恶性肿瘤验案撷英 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(4): 1205-1210.
- [45] 胡凤山, 张青. 基于“治未病”理论的“肿瘤内虚学说” [J]. 中医杂志, 2011, 52(19): 1630-1632.
- [46] 马云飞, 孙旭, 杨永, 等. 名老中医郁仁存治疗原发性肝癌经验拾萃 [J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44(12): 2505-2506.
- [47] 富琦, 张青. 郁仁存应用清热解毒药物治疗肿瘤经验 [J]. 中医杂志, 2014, 55(21): 1815-1817.
- [48] 唐武军, 王笑民. 郁仁存治疗肿瘤“内虚学说”初探 [J]. 北京中医药, 2011, 30(3): 186-188.
- [49] 田建辉, 席志超, 罗斌, 等. “扶正治癌”理论的科学内涵 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2019, 21(5): 943-948.
- [50] 余永鑫, 孙明瑜. 国医大师刘嘉湘运用中气理论辨治肿瘤临证撷菁 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(9): 4171-4175.
- [51] 田建辉, 刘嘉湘. 刘嘉湘恶性肿瘤攻邪法度探讨 [J]. 中医杂志, 2017, 58(2): 104-107.
- [52] 顾军花, 刘嘉湘. 刘嘉湘教授“扶正治癌”理论核心及运用方法 [J]. 中国中西医结合杂志, 2017, 37(4): 495-499.
- [53] 姜晓晨, 张传龙, 刘福栋, 等. 朴炳奎病证结合诊治肺癌经验摘要 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(12): 5865-5870.
- [54] 王桂彬, 庞博, 潘雪, 等. 朴炳奎肺癌诊治方药心法纵论 [J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(7): 3455-3461.
- [55] 张孝刚, 胡帅航, 田培裕, 等. 朴炳奎治疗肿瘤常用药组探析 [J]. 中医杂志, 2021, 62(16): 1395-1399.
- [56] 王常松. 朴炳奎治疗肿瘤学术思想浅析 [J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(1): 221-223.
- [57] 刘福栋, 姜晓晨, 李奕, 等. 全国名中医朴炳奎诊治肺癌辨证体系构建 [J]. 世界中医药, 2025, 20(4): 665-670.
- [58] Yang X M, Sun J L, Wen B, et al. Biejiajian Pill promotes the infiltration of CD8⁺ T cells in hepatocellular carcinoma by regulating the expression of CCL5 [J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12: 771046.
- [59] 文彬, 孙海涛, 贺松其, 等. 鳖甲煎丸对 Wnt 信号通路中 β -catenin/TCF4 复合物活性及信号分子 cyclin D1、MMP-2 的影响 [J]. 南方医科大学学报, 2014, 34(12): 1758-1762.
- [60] 张荣花, 李尹凡, 李以恒, 等. 鳖甲煎丸通过 PI3K/AKT 通路对胰腺癌细胞增殖、迁移及侵袭能力的影响 [J]. 郑州大学学报: 医学版, 2025, 60(4): 509-514.
- [61] 孙阳, 吴勃岩, 车艳新, 等. 鳖甲煎丸诱导肝癌细胞凋亡及对 STAT 信号通路的影响 [J]. 时珍国医国药, 2016, 27(4): 849-851.
- [62] Wu H, Sun W, Zeng Z Y, et al. Baihe Gujin Decoction

- attenuates idiopathic pulmonary fibrosis via regulating proline metabolism [J]. *J Ethnopharmacol*, 2025, 349: 119934.
- [63] 赵晶磊, 闫琪. 百合固金汤联合化疗治疗晚期非小细胞肺癌肾阴虚证临床研究 [J]. *新中医*, 2024, 56(17): 160-165.
- [64] 李洪智, 高娴, 曹小九, 等. 加味百合固金汤对利福平敏感肺阴亏虚型肺结核 CD4⁺ T 细胞亚群及预后的影响分析 [J]. *中华中医药学刊*, 2025, 43(10): 37-40.
- [65] Zheng Y Y, Yang S C, Si J C, *et al.* Shashen-Maidong Decoction inhibited cancer growth under intermittent hypoxia conditions by suppressing oxidative stress and inflammation [J]. *J Ethnopharmacol*, 2022, 299: 115654.
- [66] 余霖, 周燕萍, 周姝含, 等. 沙参麦冬汤对 Lewis 肺癌模型肾损伤小鼠氧化应激、炎症、凋亡的影响 [J]. *时珍国医国药*, 2023, 34(2): 317-320.
- [67] 杨忠光, 梁鑫, 赵远桥. 沙参麦冬汤联合化疗对气阴两虚型肺癌患者免疫功能及炎症反应的影响 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2017, 23(16): 158-163.
- [68] 祝宏江, 庞立健, 王天娇, 等. 沙参麦冬汤治疗肺系疾病研究进展及其质量标志物 (Q-marker) 预测分析 [J]. *中华中医药学刊*, 2025, 43(8): 149-158.
- [69] 王红兵, 蒲志忠, 邓彬, 等. 青蒿鳖甲汤对肺癌骨转移患者细胞因子的影响 [J]. *世界中医药*, 2018, 13(3): 665-668.
- [70] 成欣, 韩鑫龙, 谭晓梅, 等. 青蒿鳖甲汤对肝癌模型小鼠代谢的影响 [J]. *世界科学技术—中医药现代化*, 2021, 23(3): 662-670.
- [71] 陈竹, 黄礼明, 唐志宇, 等. 青蒿鳖甲汤含药血清对 AML-CR 患者 CD34⁺细胞源 DC 诱导过程中 TNF- α 的影响 [J]. *时珍国医国药*, 2015, 26(1): 7-8.
- [72] 张洁, 梁平, 李建波, 等. 青蒿鳖甲汤加减治疗癌性发热疗效及对 NF- κ B p65 蛋白、IL-6、IL-10、TNF- α 的影响 [J]. *中华中医药学刊*, 2023, 41(5): 220-223.
- [73] Zhang Z P, Liu S H, Yao W, *et al.* Maimendong Decoction inhibits lung cancer metastasis by increasing the proportion and killing activity of NK cells [J]. *J Ethnopharmacol*, 2025, 338: 119127.
- [74] 杨晓慧, 臧海洋, 顾小侠, 等. 麦门冬汤基于调节肿瘤相关巨噬细胞表型抑制肺癌增殖转移的机制研究 [J]. *辽宁中医杂志*, 2022, 49(9): 148-151.
- [75] 方芳, 吴万垠, 杨春旭, 等. 麦门冬汤加减方联合顺铂对 Lewis 肺癌移植瘤模型小鼠的抑瘤作用及机制研究 [J]. *中国药房*, 2019, 30(9): 1226-1230.
- [76] 蒋时红, 孙超龙, 刘燕, 等. 麦门冬汤诱导人肺腺癌 A549 细胞凋亡作用及其机制 [J]. *中华中医药杂志*, 2015, 30(4): 1236-1238.
- [77] 李春杰, 孙建立, 刘苓霜, 等. 益气养阴方对 C57 小鼠 Lewis 肺癌 ER α 及 CyclinD1 表达的影响 [J]. *中华中医药杂志*, 2010, 25(4): 578-581.
- [78] 祝龙, 詹其林, 王飞娟, 等. 益气养阴方灌胃在白血病大鼠中的作用机制及对白血病抑制因子影响的研究 [J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(5): 212-214.
- [79] 张树森, 徐瑞荣, 王兆华, 等. 益气养阴方及其拆方对急性髓系白血病细胞细胞凋亡及 Cyt-C, Apaf-1, Smac/Diablo, AIF 表达的影响 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2017, 23(5): 95-100.
- [80] 乔志安. 益气养阴方联合放疗对晚期肺癌患者肿瘤负荷及抗肿瘤免疫应答的影响 [J]. *海南医学院学报*, 2018, 24(1): 75-78.
- [81] Fang Z R, Xue Y J, Leng Y Z, *et al.* Erzhi pills reverse PD-L1-mediated immunosuppression in melanoma microenvironment [J]. *Heliyon*, 2024, 10(3): e24988.
- [82] Qi Y, Li P, Li B Q, *et al.* Integrating of serum pharmacochemistry, metabolomics, and experimental validation to explore the mechanism of Erzhi Pill against triple-negative breast cancer [J]. *J Ethnopharmacol*, 2025, 353: 120287.
- [83] 尚广彬, 曾莉萍, 赵益, 等. 二至丸对诱发性乳腺癌组织中 VEGF 和 MMP-9 表达的影响 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2013, 19(13): 270-273.
- [84] Liu M Q, Bao C J, Liang X F, *et al.* Specific molecular weight of *Lycium barbarum* polysaccharide for robust breast cancer regression by repolarizing tumor-associated macrophages [J]. *Int J Biol Macromol*, 2024, 261: 129674.
- [85] Zhang K, Zhou X T, Wang J Q, *et al.* *Dendrobium officinale* polysaccharide triggers mitochondrial disorder to induce colon cancer cell death via ROS-AMPK-autophagy pathway [J]. *Carbohydr Polym*, 2021, 264: 118018.
- [86] Li M, Liu Y M, Zhang H N, *et al.* Anti-cancer potential of polysaccharide extracted from *Polygonatum sibiricum* on HepG2 cells via cell cycle arrest and apoptosis [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 938290.
- [87] Lu M K, Chang C C, Chao C H, *et al.* Structural changes, and anti-inflammatory, anti-cancer potential of polysaccharides from multiple processing of *Rehmannia glutinosa* [J]. *Int J Biol Macromol*, 2022, 206: 621-632.
- [88] Li S S, Li Y, Sun H J, *et al.* Mulberry fruit polysaccharides alleviate diethylnitrosamine/phenobarbital-induced hepatocarcinogenesis *in vivo*: The roles of cell apoptosis and inflammation [J]. *Bioengineered*, 2021, 12(2): 11599-11611.
- [89] Liu W H, Li K X, Zhang H, *et al.* An antitumor Arabinan from *Glehnia littoralis* activates immunity and inhibits angiogenesis [J]. *Int J Biol Macromol*, 2024, 263: 130242.
- [90] Liu Z W, Cao Y F, Guo X H, *et al.* The potential role of timosaponin-AIII in cancer prevention and treatment [J]. *Molecules*, 2023, 28(14): 5500.
- [91] Li X L, Ma R H, Ni Z J, *et al.* Dioscin from *Polygonatum sibiricum* induces apoptosis and autophagy in Ishikawa human endometrial cancer cell and *in vivo* [J]. *Food Sci Hum Wellness*, 2024, 13(5): 2601-2616.
- [92] Zhang F, Zhang X X, Zhang J G, *et al.* Asparanin A exerts cytotoxicity on human endometrial cancer Ishikawa cells

- via regulating miR-6236-p5_4 expression [J]. *Food Chem Toxicol*, 2023, 178: 113900.
- [93] Zhang F, Zhang Y Y, Ma R H, *et al.* Multi-omics reveals the anticancer mechanism of *Asparagus saponin-asparanin A* on endometrial cancer Ishikawa cells [J]. *Food Funct*, 2021, 12(2): 614-632.
- [94] Li M, Yu X X, Liu Y J, *et al.* KRAS/ABHD17C/A LOX15B axis promotes pancreatic cancer progression via ferroptosis evasion [J]. *Adv Sci*, 2025, 12(35): e04470.
- [95] Chen P, Wu Q B, Feng J, *et al.* Erianin, a novel dibenzyl compound in *Dendrobium* extract, inhibits lung cancer cell growth and migration via calcium/calmodulin-dependent ferroptosis [J]. *Signal Transduct Target Ther*, 2020, 5: 51.
- [96] Ma X, Hu X L, Zhu Y J, *et al.* Sesamol inhibits proliferation, migration and invasion of triple negative breast cancer via inactivating Wnt/ β -catenin signaling [J]. *Biochem Pharmacol*, 2022, 206: 115299.
- [97] Jiang H, Niu C Q, Guo Y Q, *et al.* Wedelolactone induces apoptosis and pyroptosis in retinoblastoma through promoting ROS generation [J]. *Int Immunopharmacol*, 2022, 111: 108855.
- [98] Huang H P, Chang Y C, Wu C H, *et al.* Anthocyanin-rich mulberry extract inhibit the gastric cancer cell growth *in vitro* and xenograft mice by inducing signals of p38/p53 and c-Jun [J]. *Food Chem*, 2011, 129(4): 1703-1709.
- [99] Huang H P, Shih Y W, Chang Y C, *et al.* Chemoinhibitory effect of mulberry anthocyanins on melanoma metastasis involved in the Ras/PI3K pathway [J]. *J Agric Food Chem*, 2008, 56(19): 9286-9293.
- [100] Jung J S, Jung K, Kim D H, *et al.* Selective inhibition of MMP-9 gene expression by mangiferin in PMA-stimulated human astrogloma cells: Involvement of PI3K/Akt and MAPK signaling pathways [J]. *Pharmacol Res*, 2012, 66(1): 95-103.
- [101] Tsai A C, Pan S L, Lai C, *et al.* The inhibition of angiogenesis and tumor growth by denbinobin is associated with the blocking of insulin-like growth factor-1 receptor signaling [J]. *J Nutr Biochem*, 2011, 22(7): 625-633.
- [102] Laurindo L F, Rodrigues V D, Guiguer E L, *et al.* Catalpol: An iridoid glycoside with potential in combating cancer development and progression: A comprehensive review [J]. *Phytother Res*, 2025, 39(10): 4950-4971.
- [103] Yu H, Xu H, Yang X Y, *et al.* Gut microbiota-based pharmacokinetic-pharmacodynamic study and molecular mechanism of specnuezhenide in the treatment of colorectal cancer targeting carboxylesterase [J]. *J Pharm Anal*, 2023, 13(9): 1024-1040.
- [104] Liu B, Cheng Y, Bian H J, *et al.* Molecular mechanisms of *Polygonatum cyrtonema* lectin-induced apoptosis and autophagy in cancer cells [J]. *Autophagy*, 2009, 5(2): 253-255.
- [105] Zhang Z T, Peng H, Li C Y, *et al.* *Polygonatum cyrtonema* lectin induces murine fibrosarcoma L929 cell apoptosis via a caspase-dependent pathway as compared to *Ophiopogon japonicus* lectin [J]. *Phytomedicine*, 2010, 18(1): 25-31.
- [106] Ouyang L, Chen Y, Wang X Y, *et al.* *Polygonatum odoratum* lectin induces apoptosis and autophagy via targeting EGFR-mediated Ras-Raf-MEK-ERK pathway in human MCF-7 breast cancer cells [J]. *Phytomedicine*, 2014, 21(12): 1658-1665.
- [107] Song T H, Chen X X, Lee C K, *et al.* Dendrobine targeting JNK stress signaling to sensitize chemotoxicity of cisplatin against non-small cell lung cancer cells *in vitro* and *in vivo* [J]. *Phytomedicine*, 2019, 53: 18-27.
- [108] Kongtawelert P, Wudtiwai B, Shwe T H, *et al.* Inhibition of programmed death ligand 1 (PD-L1) expression in breast cancer cells by sesamin [J]. *Int Immunopharmacol*, 2020, 86: 106759.
- [109] Liang J, Li H L, Chen J Q, *et al.* *Dendrobium officinale* polysaccharides alleviate colon tumorigenesis via restoring intestinal barrier function and enhancing anti-tumor immune response [J]. *Pharmacol Res*, 2019, 148: 104417.
- [110] Wang Z H, Hu Z S. Catalpol inhibits migration and induces apoptosis in gastric cancer cells and in athymic nude mice [J]. *Biomed Pharmacother*, 2018, 103: 1708-1719.
- [111] Deng Y, Zhong L, Zhao Y, *et al.* A *Dendrobium chrysotoxum* extract erianin induce AML cells death by activating PPAR α and downregulating PI3K/AKT signaling pathways [J]. *Toxicol*, 2025, 261: 108371.
- [112] Zhang H, Du X, Sun T T, *et al.* Lectin PCL inhibits the Warburg effect of PC3 cells by combining with EGFR and inhibiting HK2 [J]. *Oncol Rep*, 2017, 37(3): 1765-1771.
- [113] Zhang Q N, Qiu M H, Liu J P, *et al.* Erianin induces apoptosis and pyroptosis via MAPK/ERK and PI3K/Akt pathways and synergizes with anlotinib in anaplastic thyroid carcinoma [J]. *Front Pharmacol*, 2025, 16: 1596873.

[责任编辑 潘明佳]