

基于文献计量学的远志研究现状与热点分析

王 娣¹, 张 红¹, 孟 雪¹, 张 瑜¹, 王 登², 陈 娟^{1*}

1. 陕西省中医药研究院, 陕西 西安 710003

2. 西北大学附属医院/西安市第三医院, 陕西 西安 710018

摘要: 为全面了解中药远志的研究热点与发展趋势, 收集历年来中国学术期刊全文数据库 (CNKI)、万方数据库 (Wanfang Data)、维普生物医学数据库 (VIP)、中国生物医学文献数据库 (CBM)、Web of Science (WOS) 数据库、PubMed 数据库及 Scopus 数据库医学文献检索服务系统中涉及远志研究的 2 687 篇中文文献和 482 篇英文文献, 利用 VOS viewer 进行文献计量和可视化分析。结果发现中文文献研究热点为以三萜皂苷类为主的远志活性成分和远志质量评价研究、远志治疗阿尔茨海默病的网络药理学及作用机制、远志及其复方临床治疗用药规律的数据挖掘研究; 英文文献研究热点为远志治疗阿尔茨海默病的有效活性成分及其药理作用机制研究。

关键词: 远志; 文献计量学; 可视化分析; 三萜皂苷; 质量评价; 阿尔茨海默病

中图分类号: R284.1; R285.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-6376 (2023) 05-1141-09

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2023.05.026

Current status and hotspot analysis of *Polygalae Radix* research based on bibliometrics

WANG Di¹, ZHANG Hong¹, MENG Xue¹, ZHANG Yu¹, WANG Deng², CHEN Juan¹

1. Shaanxi Academy of traditional Chinese medicine, Xi'an 710003, China

2. Xi'an No.3 Hospital, the Affiliated Hospital of Northwest University, Xi'an 710018, China

Abstract: In order to comprehensively understand the research hotspots and development trends of Chinese traditional medicine *Polygalae Radix*. This study collected 2 687 Chinese literatures and 482 English literatures related to *Polygala tenuifolia* Willd. and *P. sibirica* L. research in the core collection databases of China Academic Journal Full-text Database (CNKI), Wanfang Database (Wanfang Data), VIP Biomedical Database (VIP), China Biomedical Literature Database (CBM), Web of Science (WOS) database, PubMed database and Scopus medical literature retrieval service system over the years, and conducted bibliometric and visual analysis using VOS viewer. The results showed that the hotspots of Chinese literature research were the study of active components of *Polygalae Radix*, mainly triterpenoid saponins, the study of quality evaluation of *Polygalae Radix*, the study of network pharmacology and action mechanism of *Polygalae Radix* in the treatment of Alzheimer's disease, and the study of data mining on the rule of drug for clinical symptoms of *Polygalae Radix* and its compound. The hotspot of English literature research was the effective components and pharmacological mechanism of *Polygalae Radix* in the treatment of Alzheimer's disease.

Key words: *Polygalae Radix*; bibliometrics; visual analysis; triterpene saponins; quality assessment; Alzheimer's disease

远志为远志科植物远志 *Polygala tenuifolia* Willd. 或卵叶远志 *P. sibirica* L. 的干燥根, 始载于《神农本草经》, 具有安神益智、交通心肾、祛痰、消肿的功效, 用于心肾不交引起的失眠多梦、健忘惊悸、神志恍惚, 咳痰不爽, 疮疡肿毒, 乳房肿痛^[1]。现

代化学和药理研究表明远志含有三萜皂苷类、吡啶类、寡糖酯类化合物, 包含细叶远志皂苷、远志吡啶 III、3,6'-二芥子酰基蔗糖等, 其生物活性广泛, 在益智、镇静催眠、镇咳祛痰、抗抑郁、抗衰老、神经保护等多个方面效果显著^[2-3]。

收稿日期: 2022-12-08

基金项目: 陕西省自然科学基金基础研究计划项目(2021JQ-922); 陕西省中医药管理局“秦药”开发重点科学研究项目(2021-02-ZZ-002); 陕西省中医药管理局中医药全省性专款专项项目(2021-QYZL-01); 陕西省重点研发计划项目(2023-YBSF-471/491)

第一作者: 王 娣, 硕士, 初级药师, 研究方向为中药活性成分。E-mail: WANGdiwang223@126.com

*通信作者: 陈 娟, 博士, 助理研究员, 研究方向为中药质量标准与活性成分。E-mail: 158501243@qq.com

随着全球网络信息化的发展,文献计量学逐渐成为各学科研究的手段之一,其通过利用数学、统计学、文献学等方法对某领域的学术信息进行定量描述,再结合统计分析来揭示文献的数量特征和潜在规律^[4]。VOS viewer 1.6.18是文献计量学研究的常用软件,主要基于关联强度的算法,当所选文献数据量较大且信息繁琐复杂时,可提取文本中高频关键词进行聚类分析,将高频关键词加以整合、关联,利用可视化方法将分析结果较为直观地展示出来,且便于操作^[5]。目前已有学者采用文献计量学对远志的研究现状及研究热点进行统计分析,但纳入的文献年限较短、数据库较少,且未对关键词聚类进行详细分析。本研究全面检索4个中文数据库及3个英文数据库中远志相关的研究文献,采用文献计量方法结合VOS viewer可视化分析软件,对远志的现有学术研究进行归纳分析,揭示远志的研究现状、研究热点以及发展趋势,以期为其后续研究提供理论参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

以远志、卵叶远志为中文检索词,以*Polygala tenuifolia* Willd.、*P. sibirica* L.为英文检索词,检索时限为1957年1月1日—2022年12月10日,全面检索万方数据库(Wanfang Data)、中国学术期刊全文数据库(CNKI)、维普生物医学数据库(VIP)、中国生物医学文献数据库(CBM)、Web of Science(WOS)数据库、PubMed数据库及Scopus数据库医学文献检索服务系统中的远志相关文献。

1.2 数据筛选

中文数据库中检索到远志相关文献总共17 615篇,其中CNKI 2 967篇、万方数据库7 597篇、VIP 3 912篇、CBM 3 139篇。将检索到的文献导入到NoteExpress中,剔除作者信息不全32篇、新闻通讯83篇、会议报道及通知220篇、成果报告38篇等非学术性文献以及明显不相关文献599篇和各数据库重复发表的文献13 957篇,共排除14 929篇,最终纳入原始文献2 687篇。

英文数据库中检索到远志相关文献共1 514篇,其中WOS数据库检索到文献1 299篇,PubMed数据库检索到文献93篇,Scopus数据库检索到文献122篇,排除重复发表的文献和不相关的文献共1 019篇,最终纳入英文文献495篇。

在NoteExpress中进行关键词、同义词合并,如薄层色谱法和TLC统一为薄层色谱法,气相色谱法和GC统一为气相色谱法,高效液相色谱法和HPLC统一为高效液相色谱法等。再将经过处理的原始文献以NoteExpress格式导出包含文章标题、第一作者、发表年份、关键词、期刊名称等信息的数据文件并保存数据。将从NoteExpress中导出的数据文件修改为refworks格式,并导入VOS viewer 1.6.18软件中进行分析。

和GC统一为气相色谱法,高效液相色谱法和HPLC统一为高效液相色谱法等。再将经过处理的原始文献以NoteExpress格式导出包含文章标题、第一作者、发表年份、关键词、期刊名称等信息的数据文件并保存数据。将从NoteExpress中导出的数据文件修改为refworks格式,并导入VOS viewer 1.6.18软件中进行分析。

1.3 数据可视化

在NoteExpress软件协助下,运用VOS viewer 1.6.18对纳入的中、英文文献数据进行关键词共现分析及网络可视化,构建“远志”研究的文献发表时间趋势、文献关键词的热点聚类分析等可视化图谱。采用Microsoft Excel 2010分别对中文文献的年度发表趋势、下载频数以及关键词出现频次进行记录、排序和筛选。

2 基于中文数据库的远志文献分析

2.1 文献发表时间

根据每年发表的远志相关文献数量,通过分析所纳入的2 687篇文献的发表情况,可将发表趋势分为3个阶段:1957—1993年为阶段I,发文量较少,但整体呈缓慢上升趋势,年均发文量2.16篇,说明该时期远志的研究逐渐引起研究人员的注意,越来越多的研究人员关注到此领域;1994—2014年为阶段II,发文量呈快速上升趋势,并在2014年达到最大值153篇,年均发文量74.38篇,表明该阶段远志的研究得到了研究人员的高度重视并开始快速发展;2015—2022年为阶段III,发文量呈波动下降的趋势,但仍稳定在一定数量,年均发文量128.63篇,说明该时期对于远志研究热度稍有降低,可能是前期对远志的研究已有一定基础,但总体发展较平稳。见图1。

2.2 文献的学术影响力分析

文献的下载次数能够简洁、直观地反映该文献被阅读情况,传播较广且受关注度相对较高的文献往往其下载次数也较多,这可从侧面反映出目前的研究热点和未来的发展趋势^[4]。

对每篇文献的下载次数进行统计,选出下载次数前10的文献(下载2 107~4 512次),见表1。其中,2014年发表的“远志化学及药理作用研究进展^[6]”下载次数最高,为4 512次,该文就远志的化学成分、药理作用和毒性作用3个方面进行综述,从化学成分的基础上为远志刺激性和炮制、配伍减毒的研究提供理论依据,具有指导性意义。由表1可知,远志的中文文献下载量前10位的文献中综述性文

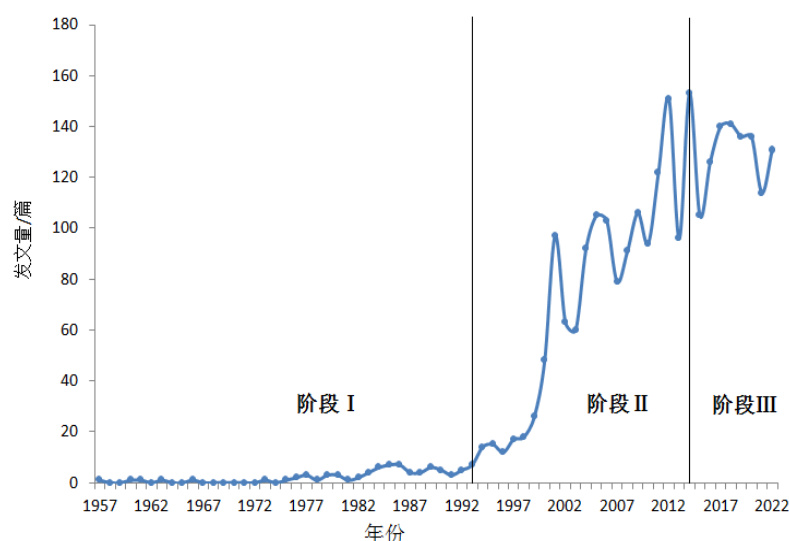


图1 远志相关的中文文献发文章

Fig.1 Annual publications of *Polygalae Radix* related Chinese literature

献居多,其中远志有效化学成分和药理作用研究、质量评价及代谢组学研究等为下载热点。

2.3 中文关键词的热点分析

本研究将纳入的文献以 Refworks 形式导入 VOS viewer 1.6.18 软件中,“Type of analysis”菜单选择“Co-occurrence”,共现频次阈值选择8,手动去除与本研究关注内容不相关的关键词后,得到中文关键词96个,按照关键词出现频次由高到低排序,生成关键词共现网络图,见图2。

图2中,相同颜色表示同一聚类。节点大小与关键词出现的频次呈正相关;节点间的距离和连线的数量、粗细与共现强度呈正相关,表示关键词之间的密切程度^[7]。由图2可知,中文关键词形成4个大聚类,包括活性成分(聚类1)、药理作用(聚类2)、数据挖掘(聚类3)、资源(聚类4)方面,就每个聚类

进行深度信息挖掘。

2.3.1 活性成分分析 活性成分聚类(聚类1,图3)中又分为2个小聚类。小聚类a:远志的主要活性成分,位于图3左侧部分;小聚类b:活性成分的检测方法,位于图3右侧部分。小聚类a中,将图2中节点较大的远志活性成分按出现频次从高到低进行排序,前5位依次为细叶远志皂苷、3,6'-二芥子酰基蔗糖、远志吡啶酮Ⅲ、远志皂苷、远志皂苷元。因此,远志的三萜皂苷类化合物关注度较高。《中国药典》2020年版规定,远志药材中细叶远志皂苷不得少于2.0%,远志吡啶酮Ⅲ不得少于0.15%,3,6'-二芥子酰基蔗糖不得少于0.50%^[1]。三萜皂苷类化合物的含量占比较高,体内外及动物实验药理作用明确,其含量高低常用作评价远志药材质量的重要指标。有学者通过对远志质量内涵的全面分析与预测,推测

表1 下载次数前10位的远志相关中文文献

Table 1 Chinese literature related to *Polygalae Radix* download count top 10

排名	文章题目	作者	年份	文献出处	下载次数
1	远志化学及药理作用研究进展	刘大伟,等	2012	国际药学研究杂志	4 512
2	中药远志的研究进展	刘露,等	2021	中国中药杂志	2 892
3	远志的研究进展	张陶珍,等	2016	中草药	2 849
4	远志化学成分及药理作用研究进展	姚辛敏,等	2022	中医药学报	2 795
5	中药远志的化学成分和药理作用研究进展及其潜在质量标志物预测分析	王小雨,等	2020	国际药学研究杂志	2 641
6	基于植物代谢组学技术的远志不同炮制品质量控制研究	王雪洁,等	2012	中草药	2 459
7	基于网络药理学和实验验证远志-石菖蒲药对治疗阿尔茨海默病的作用机制	苏世杰,等	2021	中国中药杂志	2 287
8	改善睡眠功能保健食品的研究进展	吕辰鹏,等	2017	食品工业	2 207
9	中药材质量评价的挑战与代谢组学应用于中药材质量评价的研究进展	李震宇,等	2018	中草药	2 167
10	“秦药”的现代研究概况	胡本祥,等	2018	中草药	2 107

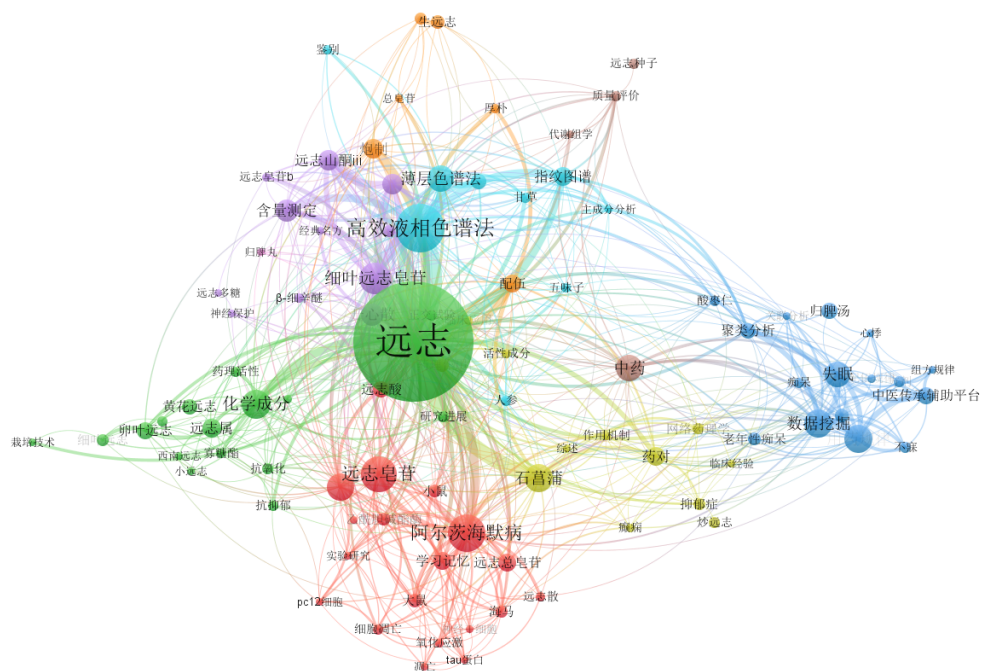


Fig. 2 Co-occurrence network chart of Chinese literature keywords related to *Polygalae Radix*

Fig. 2 Co-occurrence network chart of Chinese literature keywords related to *Polygalae Radix*



Fig. 3 Large cluster one of keywords hot spots

出远志药材中的远志皂苷、细叶远志皂苷、西伯利亚远志糖A5、西伯利亚远志糖A6、3,6'-二芥子酰基蔗糖、远志吡啶酮Ⅲ、吡啶酮为其质量标志物^[8]。小聚类b中,高效液相色谱法和薄层色谱法是远志最常用的分析方法,高效液相色谱法节点较大,出现的频次最高,其主要用于远志活性成分的含量测定、建立其指纹图谱及质量标准。邸学等^[9]采用HPLC同时测定远志饮片中10种成分含量,以成分含量与活性效应值的乘积建立远志活性效应评价值,以此控制远志饮片的质量。

2.3.2 药理作用分析 远志药理作用聚类(聚类2, 图4)分为2个小聚类。小聚类c:远志的药理作用, 位于图4左侧部分;小聚类d:远志的动物实验研究, 位于图4下方部分。小聚类c中,远志的药理作用主要为抗抑郁、抗氧化、神经保护等,主要用于治疗中

枢神经系统疾病,如阿尔茨海默病(AD)、失眠、健忘、抑郁症等。其中,对远志治疗AD的药理作用及其作用机制的研究深入全面。研究表明,远志提取物及其成分通过抗 β 淀粉样蛋白、调节Tau蛋白、抗炎、抗氧化、抗细胞凋亡等多个作用途径,抑制神经元的退行性发展,可以有效防治AD^[10]。小聚类d的动物实验研究表明,远志皂苷能提高转Tau基因果蝇AD模型的运动能力、学习记忆能力,延长其寿命^[11]。

2.3.3 远志的用药规律分析 远志的用药规律聚类(聚类3,图5)分为2个小聚类。小聚类e:远志的药对分析,位于图5左侧部分;小聚类f:远志的数据挖掘分析,位于图5右侧部分。小聚类e中,将由

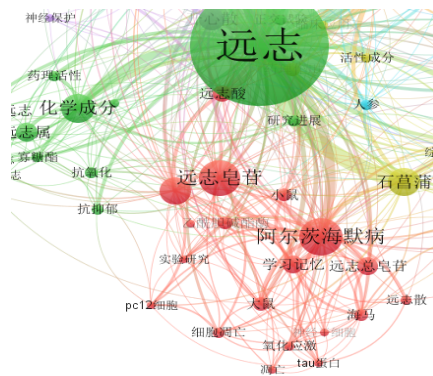


Fig. 4 Large cluster two of keywords hot spots

Fig. 4 Large cluster two of keywords hot spots

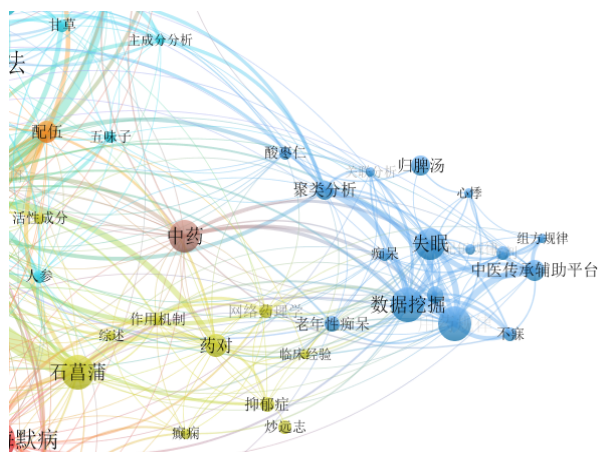


图 5 关键词热点的大聚类3

Fig. 5 Large cluster three of keywords hot spots

VOS viewer 1.6.18 软件得到的相关数据复制到 Excel 中进行筛选与排序,与远志配伍频次前 10 位的中药为石菖蒲、酸枣仁、人参、甘草、厚朴、五味子、黄芪、桔梗、丹参和茯苓。其中,远志-石菖蒲药对的研究文献较多,研究内容涉及面广,包括配伍后化学成分变化、网络药理学、药理作用机制及临床应用等,其次为远志-酸枣仁药对。研究表明,远志-石菖蒲治疗 AD 的主要机制包括以多成分、多靶点、多通路的协同作用,通过抗炎、抗氧化来改善中枢胆碱能神经元系统,提高东莨菪碱(SCOP)诱导的小鼠学习记忆能力^[12]。含酸枣仁-远志药对的古今方剂功效以补益、安神为主,大量应用于“不寐”“失眠”等临床病症^[13]。小聚类 f 中,对含远志的相关制剂和其临床应用进行整体分析发现,其主要的研究方式为数据挖掘。将 Excel 中远志相关制剂的出现频次由高到低进行排序,依次为开心散、归脾汤、远志散、归脾丸、孔圣枕中丹、远志合剂、地黄饮子、四神煎、复方桔梗止咳片、石菖蒲远志散、党参远志散、益脑胶囊、温胆汤、小儿智力糖浆、定志小丸、复方远志胶囊。这些制剂大部分属于补益类方剂,剂型以散剂、汤剂为主,临床主要应用于 AD 失眠、不寐、心悸、抑郁症等方面。有学者对抗 AD 方剂数据挖掘发现,使用频次居前 4 位的中药为人参、远志、茯苓、石菖蒲,这 4 味药与开心散组成药物吻合度最高^[14]。原发性失眠方剂数据挖掘发现,排名前 5 位的高频中药分别为甘草、酸枣仁、远志、首乌藤、柏子仁,并在高频中药中确定丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶 1(AKT1)、细胞肿瘤抗原 p53(TP53)、髓细胞瘤病毒癌基因同源物(MYC)、信号转导因子和转录激活因子 3(STAT3)、雌激素受体 1(ESR1)为治疗原发性失眠的主要潜在作用靶点^[15]。

2.3.4 远志的资源分析 大聚类4(图6)。《中国药典》2020年版规定以远志 *P. tenuifolia* Willd. 或卵叶远志 *P. sibirica* L. 做为来源植物^[1]。目前市面上远志的混淆品和相似品依然很多,研究人员对远志的鉴别进行深入研究,将药用远志与相似品黄花远志、小远志、细叶远志、西南远志、华南远志的鉴别进行研究^[16-18]。此外,远志的人工栽培技术、远志种子及幼苗优良品种选育也是研究人员在远志资源方面关注度较高的研究方向。



图 6 关键词热点的大聚类 4

Fig. 6 Large cluster four of keywords hot spots

2.4 关键词叠加时间分析

关键词与时间的叠加网络图见图7,不同的颜色代表关键词出现平均时间的早晚。2010年以前主要由蓝色表示,2010—2018年主要由深浅不同的绿色表示,2018年以后主要由黄色表示。由图7可知,“远志吡酮III”“远志皂苷b”“数据挖掘”“用药规律”“阿尔茨海默病”等颜色为黄色,是远志的研究热点内容。

图8是远志数据挖掘研究局部网络图,其中“用药规律”“聚类分析”“关联分析”“不寐”“心悸”“网络药理学”“中医传承辅助平台”“作用机制”“临床经验”为远志数据挖掘方面的热点。图9是AD相关研究局部网络图,其研究面较广,远志治疗AD的网络药理学、药理作用机制及数据挖掘仍为研究热点。图10是远志活性成分研究局部网络图,其中远志呋酮III、远志皂苷b、3,6'-二芥子酰基蔗糖、细叶远志皂苷、 β -细辛醚为远志活性成分方面的研究热点成分。

3 基于英文数据库的文献分析

相关英文文献总量较少(495篇),根据每年发表的文献数量分析可知,1947—2006年发文量均为个位数,发展较为缓慢,2007—2022年发文量逐年递增,最大发文量为2021年的44篇,表明该阶段远志的研究得到了研究人员的广泛关注,国外学者对远志的各方面研究在逐步深入中,如今仍处于快速

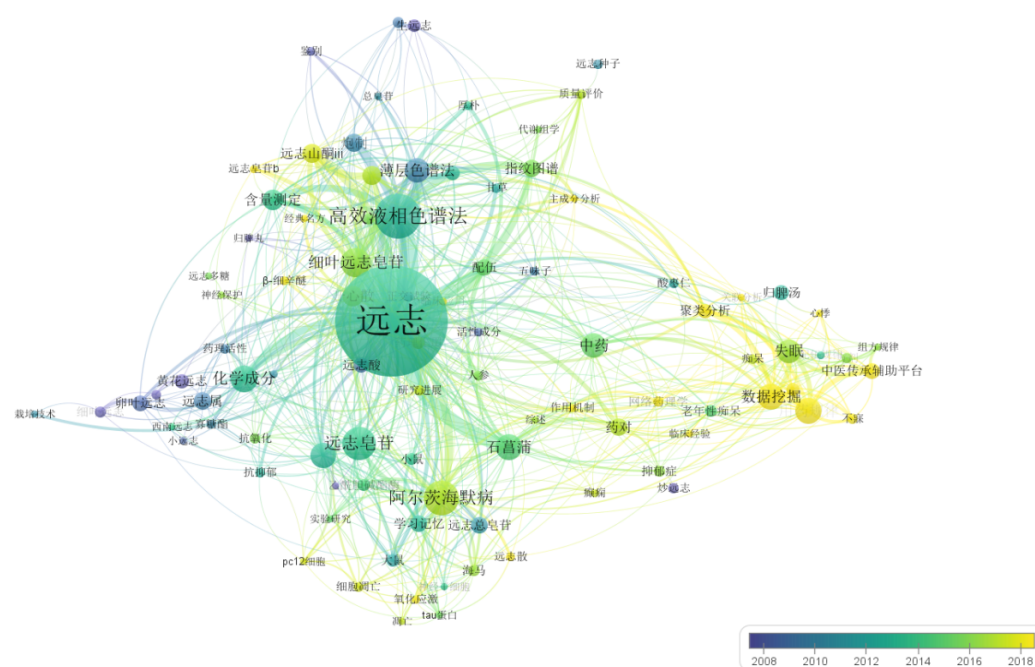


图7 远志相关中文文献关键词叠加时间可视化分析

Fig.7 Overlay time visualization analysis chart of Chinese literature keywords related to *Polygalae Radix*

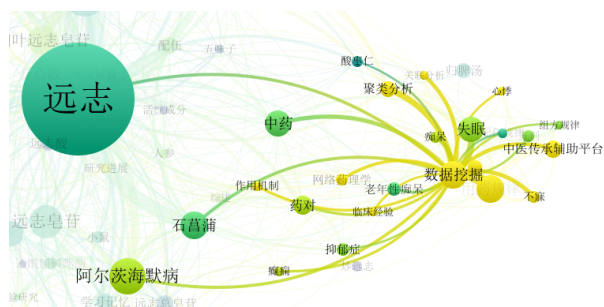


图8 远志数据挖掘研究局部网络

Fig. 8 Local network diagram of data mining research in *Polygalae Radix*

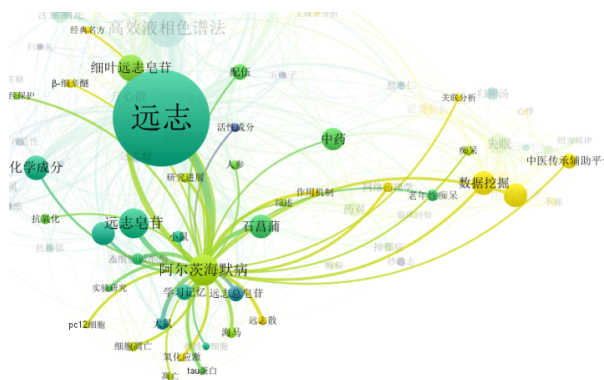


图9 阿尔茨海默病相关研究局部网络

Fig. 9 Local network diagram of research related to Alzheimer's disease

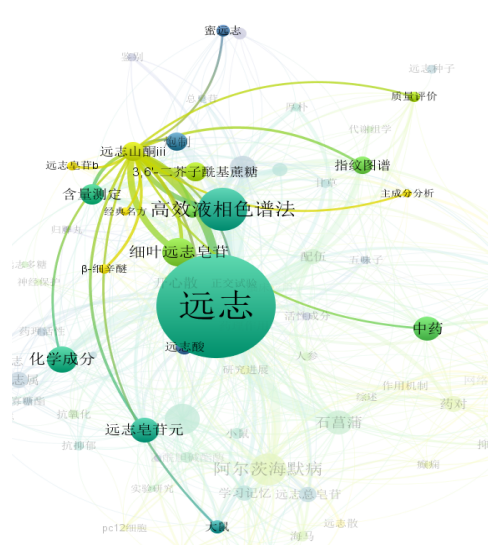


图10 远志活性成分研究局部网络

Fig. 10 Local network diagram of active components study in *Polygalae Radix*

VOS viewer 1.6.18软件中,“Type of analysis”菜单选择“Co-occurrence”,共现频次阈值选择8,手动去除与本研究关注内容不相关的关键词后,得到英文关键词91个,按照关键词出现频次由高到低排序,生成关键词共现网络图(图11)。由图11可知,英文关键词形成3个大聚类,包括活性成分、药理作用、组方制剂,就每个聚类进行深度信息挖掘。

3.1 远志的化学成分分析

大聚类1为远志化学成分分析。三萜皂苷类化

发展阶段。

将纳入的495篇英文文献以Refworks形式导入

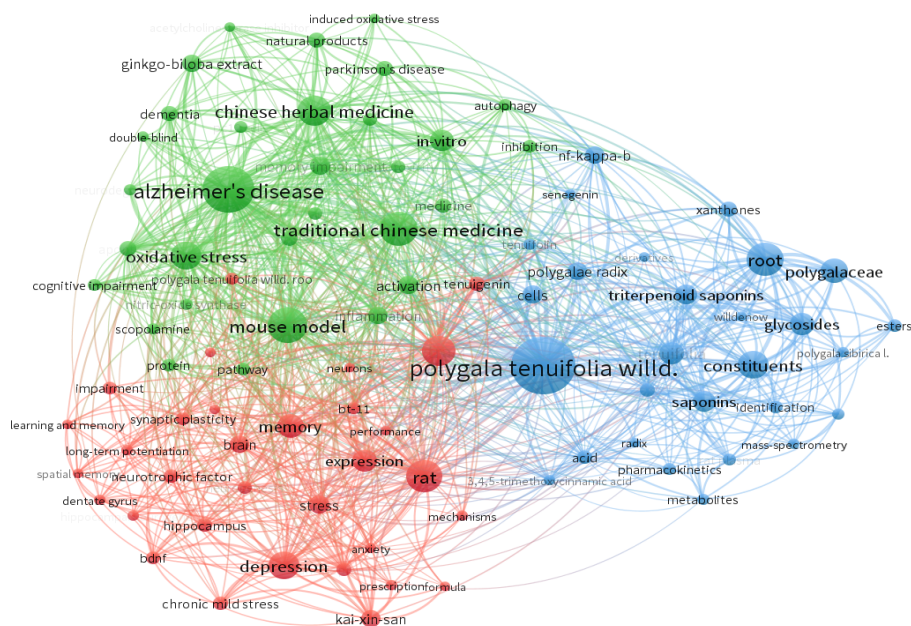


图 11 远志相关英文关键词的共现网络图

Fig. 11 Co-occurrence network chart of English keywords related to *Polygalae Radix*

合物为远志化学成分研究的重点,包括远志皂苷和细叶远志皂苷。Yang等^[19]采用超高效液相色谱法-三重四极杆质谱联用方法对远志木质部和韧皮部的寡糖酯、皂苷和吡酮进行含量测定,结果显示远志韧皮部各成分的含量均远高于木质部。Zhou^[20]对卵叶远志的化学成分进行溶剂萃取、分离,通过光谱分析得到西伯利亚远志糖A7,西伯利亚苯乙酮A为卵叶远志的新化合物。

3.2 远志的药理作用分析

大聚类2为远志药理作用分析。远志及其活性成分治疗AD的药理作用机制研究仍为主要方面。Deng等^[21]研究发现,远志及其活性成分具有抗 α 聚集、抗tau蛋白、抗炎、抗氧化、抗神经元凋亡、增强中枢胆碱能系统、促进神经元增殖等多种与AD相关的神经保护作用,其主要活性成分为远志皂苷、细叶远志皂苷。有学者进一步确定,细叶远志皂苷对AD小鼠模型神经元凋亡和记忆损伤的潜在有益作用,可逆转淀粉样前体蛋白/早老素1(APP/PS1)双转基因AD大鼠的空间学习和记忆障碍,以及海马区神经元凋亡^[22]。

3.3 远志相关组方制剂分析

大聚类3为远志相关组方制剂分析。远志相关组方制剂中研究较多的方剂为开心散、七福饮。Lin等^[23]采用超高效液相色谱-组合式四级杆质谱法和气相色谱-质谱法对开心散进行鉴定和测定,最终选

择17个主要化合物进行量化,并将其作为评价开心散质量的基准物质。Li等^[24]采用超高效液相色谱-四极杆飞行时间串联质谱法对大鼠口服七福饮后血浆和脑脊液中七福饮及其原型成分和代谢物的化学成分进行初步表征,确定丁基苯酞、20(S)-人参皂苷Rh₁、20(R)-人参皂苷Rh₁、姜皂苷R-1等10种原型成分和6种代谢物为七福饮抗AD的活性成分。

4 结语

历年来对远志的研究涉及范围较为全面,为深度挖掘远志的药用价值提供了有力的理论基础。本研究基于文献计量学方法,结合VOS viewer软件分析远志历年来发表的中、英文文献,运用数据可视化分析方法,直观地展现了远志的现有研究成果以及当前的研究热点,得出以下结论。

(1)历年来有关远志的相关研究中,就文献数量来看,中文文献数量远高于英文文献,可能与中国本土学术研究大环境及近年来中国中医药的大力发展政策有关,其中中文文献于2014年达到发文量顶峰,随后发文量呈波动下降的趋势,但总体发展较平稳,表明远志相关研究领域已具备稳定的研究基础,需要进行更深入的探索研究,而远志还未引起国外学者们的高度关注。高下载次数文献分析显示,下载量较高的为综述性文章,以远志化学成分与药理作用的研究进展为主,表明远志的实验性研究进展较为缓慢,仍有大量的实验性研究可深

入探讨,实验研究的空间较大。

(2)结合中英文文献关键词的共现网络图及叠加时间图分析看,关于远志的研究方向主要集中在中医学、中药学、农学、化工学以及统计学等多个学科。其中,中文文献研究热点为以三萜皂苷类化合物为主的活性成分研究和远志质量评价研究、远志治疗AD的网络药理学及作用机制研究、远志及其复方治疗临床病症用药规律的数据挖掘研究;英文文献研究热点为远志治疗AD的有效成分及其药理作用机制研究。中文文献研究热点方向较广,从具体的远志单体化学成分到远志及其复方的临床应用,而英文文献研究的热点方向较为集中,比较偏向确切疗效的具体化学成分和明确的体内药理作用机制,而远志治疗AD的药理作用机制为中外学者们共同关注的研究热点。

因此,远志的开发研究存在巨大的潜力的同时,也存在一些不足,因此提出以下8点建议:(1)化学成分研究较为局限,对于远志中三萜皂苷类成分的研究较多,对其他成分的研究尚不够深入,建议在后续研究中提高对其吡啶类、寡糖酯类、有机酸类等成分研究的关注度。(2)对于远志相关制剂研究仍以中药制剂为重点,应逐渐开展新型药物制剂的研发,更应加强对其活性单体成分的提取,为研发单体制剂奠定基础。(3)对于远志的药材性状结合其活性成分和药理作用的研究内容较少,可采用智能感官分析技术等对远志的药材性状进行研究,深入探索远志的药材性状、活性成分与药理作用之间的潜在联系,或许可成为该领域研究的新方向之一。(4)远志的功效研究主要集中于心肾不交引起的失眠多梦、健忘惊悸、神志恍惚,而针对远志治疗咳痰不爽、疮疡肿毒、乳房肿痛等功效研究极少,应加强对这些功效研究的重视,并将功效与其活性成分、药理作用机制相关联进行深入研究。(5)远志的临床应用研究以AD、失眠、抑郁症为主,研究范围较窄,可探索远志对其他疾病的治疗研究,如乳腺炎等。(6)远志的资源研究多集中于远志的种子萌发及幼苗生长,可将研究扩展到种质资源、建立远志种植资源圃、培育优良品种、提供远志优质种源等。(7)远志的药用部位仍以根部为主,应扩大对远志药材地上部分及其他部位的使用,提升整体植物的药用价值,如地上部分制为兽药或饲料等。(8)目前远志的网络药理学研究较多,而网络药理学与分子对接技术联合研究仅为远志治疗原发性失眠中,应多探索远志及其复方制剂治疗更多临床病症中,

且动物实验验证网络药理学研究也应成为远志的研究热点之一。综上,对于远志的研究在未来仍然充满可能性,值得不断探索与挖掘。

但本研究也存在一些不足,如关键词的聚类分析只选取4个方面进行了深度信息挖掘,未对远志的农药残留、种质资源差异、炮制等方面进行详细研究,后续可对这些方面进行研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中国药典[S].一部.2020:163-164.
Pharmacopoeia of People's Republic of China [S]. Volume I. 2020: 163-164.
- [2] 袁蒙蒙,阴美华,唐志书,等. Box-Behnken响应面法优化制远志与蜜远志的炮制工艺[J]. 中南药学, 2021, 19(7): 1310-1315.
Yuan M M, Yin M H, Tang Z S, et al. Processing technology of *Glycyrrhiza Polygala tenuifolia* and Honey-stir-baked *Polygala tenuifolia* by Box-Behnken response surface methodology [J]. Central South Pharm, 2021, 19(7): 1310-1315.
- [3] 姚辛敏,周晓洁,周妍妍,等. 远志化学成分及药理作用研究进展[J]. 中医药学报, 2022, 50(2): 103-107.
Yao X M, Zhou X J, Zhou Y Y, et al. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Polygala tenuifolia* Willd. [J]. Acta Chin Med Pharm, 2022, 50(2): 103-107.
- [4] 王佳佳. 竞争情报论文下载频次与被引频次比较研究[J]. 情报探索, 2011, 2(9): 16-18.
Wang J J. Comparative study on download frequency and citation frequency of competitive intelligence papers [J]. Inf Res, 2011, 2(9): 16-18.
- [5] 孙帅,钱琪,王鑫国,等. 基于文献计量学的黄芩研究现状及热点分析[J]. 药物评价研究, 2023, 46(1): 198-207.
Sun S, Qian Q, Wang X G, et al. Research status and hot spot analysis of *Scutellaria baicalensis* based on bibliometrics [J]. Drug Eval Res, 2023, 46(1): 198-207.
- [6] 刘大伟,康利平,马百平. 远志化学及药理作用研究进展[J]. 国际药学研究杂志, 2012, 39(1): 32-36, 44.
Liu D W, Kang L P, Ma B P. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Polygala tenuifolia* Willd. [J]. J Intern Pharm Res, 2012, 39(1): 32-36, 44.
- [7] 张成龙,刘爱峰,张超,等. 基于文献计量学的淫羊藿研究现状及热点分析[J]. 药物评价研究, 2021, 44(10): 2242-2251.
Zhang C L, Liu A F, Zhang C, et al. Research status and hotspot analysis of *Epimedium Folium* based on bibliometrics [J]. Drug Eval Res, 2021, 44(10): 2242-2251.
- [8] 王小雨,刘传鑫,周佳丽,等. 中药远志的化学成分和药理作用研究进展及其潜在质量标志物预测分析[J]. 国

- 际药学研究杂志, 2020, 47(7): 483-495, 513.
- Wang X Y, Liu C X, Zhou J L, et al. Research advances in the chemical constituents and pharmacological effects of *Polygalae Radix* (PR), a traditional Chinese medicine, and a predictive analysis of potential PR quality-makers [J]. J Intern Pharm Res, 2020, 47(7): 483-495, 513.
- [9] 邸学, 刘雅晴, 田盛, 等. 远志多指标成分活性效应质量评价研究 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24(4): 37-41.
- Di X, Liu Y Q, Tian S, et al. Study on the quality evaluation of multiindex component activity effect of *Polygala tenuifolia* Willd. [J]. J Liaoning Univ Tradit Chin Med, 2022, 24(4): 37-41.
- [10] 李旭冉, 陈思邈, 陈伟燕, 等. 远志的化学成分及防治阿尔兹海默症的研究进展 [J]. 中国药理学杂志, 2022, 57(1): 15-23.
- Li X R, Chen S M, Chen W Y, et al. Research progress on chemical constituents of *Polygala tenuifolia* Willd. and prevention and treatment of Alzheimer's disease [J]. Chin Pharm J, 2022, 57(1): 15-23.
- [11] 刘莹, 刘莉, 关慧波. 远志皂苷对转tau基因果蝇阿尔茨海默病模型行为学及寿命的影响 [J]. 吉林中医药, 2021, 41(2): 234-237.
- Liu Y, Liu L, Guan H B. Effects of senescen on behavior and life span of tau transgenic drosophila model of Alzheimer's disease [J]. Jilin J Chin Med, 2021, 41(2): 234-237.
- [12] 苏世杰, 陈依, 杨虹颖, 等. 基于网络药理学和实验验证远志-石菖蒲药对治疗阿尔茨海默病的作用机制 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(12): 3348-3360.
- Su S J, Chen Y, Yang H Y, et al. Exploration on mechanism of *Polygalae Radix* and *Acori Tatarinowii Rhizoma* in treating Alzheimer's disease based on network pharmacology and experimental verification [J]. China J Chin Mater Med, 2022, 47(12): 3348-3360.
- [13] 任海琴, 孔祥鹏, 王颖莉. 基于古今方剂数据挖掘的酸枣仁-远志药对配伍特点及外延分析 [J]. 中草药, 2022, 53(13): 4065-4074.
- Ren H Q, Kong X P, Wang Y L. Compatibility characteristic and epitaxy analysis of *Ziziphi Spinosae Semen-Polygalae Radix* herb pair based on data mining of ancient and modern TCM prescriptions [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2022, 53(13): 4065-4074.
- [14] 刘根, 贺文彬, 赵子强, 等. 基于中医传承辅助平台对老年性痴呆防治方剂核心药物组合的筛选研究 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2016, 22(7): 223-228.
- Liu G, He W B, Zhao Z Q, et al. Screening of core herbal combinations in anti-Alzheimer prescriptions by using traditional Chinese medicine inheritance system [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2016, 22(7): 223-228.
- [15] 靳鸽, 冯志海, 赵一冰, 等. 回顾性"真实世界"研究原发性失眠中医证治规律及高频中药的作用机制 [J]. 中国医院药学杂志, 2022, 42(5): 549-554.
- Jin G, Feng Z H, Zhao Y B, et al. Retrospective real world study on the rules of traditional Chinese medicine syndrome treatment and the mechanism of high-frequency herbs in primary insomnia [J]. Chin J Hosp Pharm, 2022, 42(5): 549-554.
- [16] 樊杰, 薛同同, 王佳丽, 等. 远志及其混淆品的 ITS2 序列鉴别 [J]. 时珍国医国药, 2020, 31(10): 2406-2408.
- Fan J, Xue T T, Wang J L, et al. ITS2 sequence identification of *Polygala tenuifolia* Willd. and its confusions [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2020, 31(10): 2406-2408.
- [17] 罗露, 胡本祥, 曹福麟, 等. 远志两种不同基原植物远志与卵叶远志的红外光谱学研究 [J]. 时珍国医国药, 2019, 30(8): 1895-1899.
- Luo L, Hu B X, Cao F L, et al. Infrared spectroscopy of *Polygala* and *Polygala ovum* [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2019, 30(8): 1895-1899.
- [18] 刘泽德, 陈加宝, 杨全, 等. 华南远志的性状与显微鉴别 [J]. 中国民族民间医药, 2019, 28(15): 42-44.
- Liu Z D, Chen J B, Yang Q, et al. Pharmacognosy research on *Polygala glomerata* Lour. [J]. Chin J Ethnomed Ethnopharm, 2019, 28(15): 42-44.
- [19] Yang F, Yu H, Chai X, et al. Illumination on "Reserving Phloem and Discarding Xylem" and quality evaluation of *Radix Polygalae* by determining oligosaccharide esters, saponins, and xanthones [J]. Molecules, 2018, 23(4): 836.
- [20] Zhou Y H, Zhang S Y, Guo Q, et al. Chemical investigation of the roots of *Polygala sibirica* L. [J]. Chin J Natural Med, 2014, 12(3): 225-228.
- [21] Deng X, Zhao S, Liu X, et al. *Polygala tenuifolia*: A source for anti-Alzheimer's disease drugs [J]. Pharm Biol, 2020, 58(1): 410-416.
- [22] Wang L, Yu H, Lu X H, et al. Protective effects of tenuifolin isolated from *Polygala tenuifolia* Willd. roots on neuronal apoptosis and learning and memory deficits in mice with Alzheimer's disease [J]. Food Fun, 2019, 10(11): 7453-7460.
- [23] Lin, R M, Yin J X, Wu M F, et al. Global identification and determination of the major constituents in Kai-Xin-San by ultra-performance liquid chromatography-quadrupole-orbitrap mass spectrometry and gas chromatography-mass spectrometry [J]. J Pharm Biomedical Analysis, 2021, doi: 10.1016/j.jpba.2021.114385.
- [24] Li H, Zhao H, Yang Y, et al. Identification of chemical components of Qi-Fu-Yin and its prototype components and metabolites in rat plasma and cerebrospinal fluid via UPLC-Q-TOF-MS [J]. Evidence-Based Compl Altern Med, 2021, doi:10.1155/2021/1995766.

[责任编辑 李红珠]