

分 析

引用:李晓洁,张景媛,陈凛,张楚,奚灏瀛,张宁,林娜,张彦琼.基于CiteSpace知识图谱对伤科接骨片治疗骨折研究现状与趋势的可视化分析[J].中医药导报,2026,32(1):170-177.

# 基于CiteSpace知识图谱对伤科接骨片治疗骨折研究现状与趋势的可视化分析\*

李晓洁<sup>1,2</sup>,张景媛<sup>1</sup>,陈凛<sup>1</sup>,张楚<sup>1</sup>,奚灏瀛<sup>3</sup>,张宁<sup>3</sup>,林娜<sup>1</sup>,张彦琼<sup>1</sup>

(1.道地药材品质保障与资源持续利用全国重点实验室/

中国中医科学院中药研究所,北京 100700;

2.广州中医药大学科技创新中心,广东 广州 510405;

3.大连美罗中药厂有限公司,辽宁 大连 116036)

**[摘要]** 目的:基于CiteSpace知识图谱的文献计量学分析,全面梳理伤科接骨片治疗骨折的研究现状、热点前沿和发展趋势,为后续研究提供参考。方法:通过检索中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、中国生物医学文献数据库与Web of Science核心合集数据库建库至2024年8月31日收录的与伤科接骨片治疗骨折相关的文献,采用CiteSpace 6.3.R1软件对年度发文量、作者、发文机构、关键词共现、聚类、时间线图与实现进行分析。结果:共纳入文献309篇,总体发文量不多但呈波动增长趋势。该领域作者多以单独发文为主,缺乏作者群之间的交流,发文机构分布广泛,发文量最多的单位是广州中医药大学。共提取到296个关键词,形成13个聚类标签,涵盖临床疗效评估、骨折适应范围、作用机制探索和中医药疗法4个层面。该领域的研究热点从对骨痂生长和骨折愈合的初步观察,逐步转向对骨折适用范围、生物学指标、消肿止痛等疗效及其作用机制的探讨。结论:伤科接骨片治疗骨折的相关研究仍处于持续发展阶段。未来该领域可聚焦于伤科接骨片治疗骨折关键药效物质的全景式辨识、多成分协同机制的科学阐释及组方中药配伍的科学内涵解析,有助于指导该中成药品种的临床合理用药,充分发挥中医药促进骨折愈合的独特优势和作用。

**[关键词]** 伤科接骨片;骨折;文献计量学;CiteSpace;骨折愈合;数据挖掘

**[中图分类号]** R289.52 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-951X(2026)01-0170-08

**DOI:** 10.13862/j.cn43-1446/r.2026.01.029

## Visualization Analysis of the Current Status and Trends in Fracture Therapy with Shangke Jiegu Tablet (伤科接骨片) Based on CiteSpace Knowledge Graph

LI Xiaojie<sup>1,2</sup>, ZHANG Jingyuan<sup>1</sup>, CHEN Lin<sup>1</sup>, ZHANG Chu<sup>1</sup>, XI Haoying<sup>3</sup>,  
ZHANG Ning<sup>3</sup>, LIN Na<sup>1</sup>, ZHANG Yanqiong<sup>1</sup>

(1.State Key Laboratory for Quality Assurance and Sustainable Use of Dao-di Herbs / Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China; 2.Science and Technology Innovation Center, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou Guangdong 510405, China; 3.Dalian Meiluo Traditional Chinese Medicine Factory Co., Ltd., Dalian Liaoning 116036, China)

**[Abstract]** Objective: To comprehensively analyze and visualize the research status, hotspots, frontiers, and development trends in fracture therapy with Shangke Jiegu Tablet (伤科接骨片) using bibliometric analysis based on the CiteSpace knowledge graph. Methods: Literature related to the treatment of fractures with Shangke Jiegu Tablet was retrieved from CNKI, Wanfang Database, VIP Database, CBM, and Web of Science Core Collection up to August 31, 2024. CiteSpace 6.3.R1 software was used to analyze annual publication volume, authors,

\*基金项目:深圳市“医疗卫生三名工程”项目(SZZYSM202311020);中国中医科学院科技创新工程项目(CI2024E003);中国中医科学院中药研究所技术研发项目(20230831&20241118)

通信作者:张彦琼,女,研究员,研究方向为临床中药学

institutions, keyword co-occurrence, clustering, timeline mapping, and keyword bursts. Results: A total of 309 articles were included. The overall publication volume is modest but shows a fluctuating upward trend. Authors in this field mostly published independently, with limited collaboration among research teams. Publishing institutions are widely distributed, with Guangzhou University of Chinese Medicine being the most prolific. A total of 296 keywords were extracted, forming 13 clusters covering four dimensions: clinical efficacy evaluation, fracture indications, action mechanism investigation, and TCM therapies. Research hotspots have shifted from preliminary observations of callus growth and fracture healing efficacy to exploring fracture indications, biological indicators, effectiveness in reducing swelling and pain, and underlying mechanisms. Conclusion: Research on Shangke Jiegu Tablet for fracture treatment is still in a continuous development stage. Future research could focus on the panoramic identification of its key effective substances, scientific interpretation of multi-component synergistic mechanisms, and analysis of the scientific connotation of herbal compatibility within the formula. This will help guide its rational clinical use and fully leverage the unique advantages of TCM in promoting fracture healing.

[Keywords] Shangke Jiegu Tablet; fractures; bibliometrics; CiteSpace; fracture healing; data mining

骨折是由于外力或病理等因素导致骨质的连续性或完整性遭到破坏的一种疾病,主要临床表现为局部肿胀、疼痛、肢体功能活动受限和畸形等<sup>[1]</sup>。据统计,2019年全球新发骨折患者人数为1.78亿,累计病例数为4.45亿,是导致残疾、生产力下降和生活质量受损的重要因素<sup>[2]</sup>。针对骨折类型、严重程度及患者健康状况的不同,一般采用非手术治疗和手术治疗两种治疗方式,然而切开复位内固定手术存在感染、出血和周围软组织损伤等风险。目前常用非甾体抗炎药止痛、双膦酸盐类与甲状旁腺激素类似物等促进骨折愈合,但存在药物安全性、长期疗效及患者依从性等问题<sup>[3]</sup>。因此亟需寻求积极有效、低风险的治疗手段,以促进骨折愈合,提高患者的生活质量。

伤科接骨片收载于2020年版《中华人民共和国药典》,由红花、土鳖虫、朱砂、马钱子、炙没药、三七、炙海星、炙鸡骨、冰片、煅自然铜、炙乳香、甜瓜子12味药材组成,具有活血化瘀、消肿定痛、舒筋壮骨之功效,可用于治疗跌打损伤、瘀血肿痛、筋伤骨折,常用作骨折患者复位后的配合治疗。

CiteSpace能够将权威数据库中的学术成果转化为知识网络图谱,清晰展现研究领域的结构特征、演变规律及分布态势,有助于快速把握学科发展动态与热点趋势<sup>[4]</sup>。本研究基于CiteSpace软件和文献计量学分析方法,对伤科接骨片治疗骨折的相关文献进行可视化处理,旨在全面解读伤科接骨片在骨折治疗中的研究现状、热点与未来可能的发展趋势,为后续研究提供参考。

## 1 资料与方法

1.1 数据来源与检索策略 中文文献选择中国知网、万方数据知识服务平台、维普网和中国生物医学文献服务系统作为文献数据来源,检索策略分别制定为:(主题:骨折)AND(主题:伤科接骨片)、主题:(“骨折”)and主题(“伤科接骨片”)、题名或关键词=骨折AND题名或关键词=伤科接骨片、“骨折”[常用字段:智能]AND“伤科接骨片”[常用字段:智能],检索时间为各个数据库建库起至2024年8月31日,共检索到相关文献993篇。英文文献数据来源于Web of Science(WOS)核心合集数据库,检索策略为TS=(Shangke Jiegu tablet) AND TS=(fracture),

检索时间为自建库至2024年8月31日,共检索到相关文献2篇。

1.2 纳入标准与排除标准 纳入标准:公开发表的与伤科接骨片治疗骨折相关的文献;排除标准:会议、专利、成果、工作体会类文献以及重复发表、与研究主题不相关、研究数据不完整或信息不全等文献。

1.3 数据筛选 将检索得到的文献导入NoteExpress文献管理软件进行文献汇总和初步去重,并由两位研究人员通过独立阅读文献标题、摘要与全文,人工筛选出与研究主题无关或研究类型不符合的文献,交叉核对筛选结果,确保最终纳入合格文献。

1.4 数据可视化 将筛选后的文献以“download\_\*”命名并导出为“Refworks”格式,运用CiteSpace 6.3.R1软件对年度发文量、发文作者、研究机构及关键词等内容进行可视化分析,以获得全面直观的知识图谱。采用Excel软件对文献发表情况与发文期刊进行统计分析。CiteSpace 6.3.R1的参数设置如下:时间跨度(Time slicing)为1994年1月至2024年8月,时间切片选择1年作为时间分割,术语来源包括题目、摘要和作者关键词,节点筛选方式使用g-index,参数k=17,节点类型分别包括作者、机构和关键词。对关键词进行分析时,采用pathfinder、prunning sliced networks、prunning the merged network裁剪方法,以更好地揭示关键词之间的关联。此外,利用对数似然率(LLR)算法对关键词进行聚类分析,标记聚类标签并绘制聚类图谱。

## 2 结果

2.1 文献检索结果 共检索到993篇中文文献,排除会议、成果类及专利类文献81篇,剩余论文与期刊类文献912篇。应用NoteExpress软件排除595篇重复文献,通过阅读题目、摘要与全文剔除不相关文献8篇,最终纳入309篇文献进行后续分析。鉴于目前关于伤科接骨片治疗骨折的英文文献数量有限(2篇),可能与中医药在全球范围内的接受度和普及度相对较低有关,因此本研究仅纳入中文文献分析。文献筛选流程见图1。

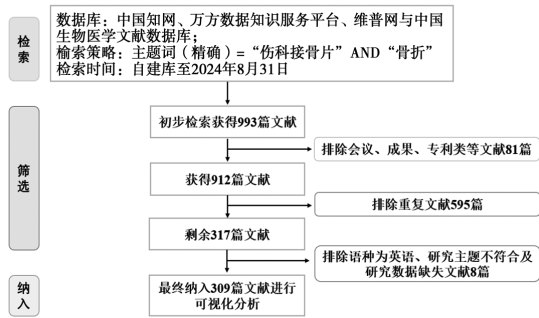


图1 文献筛选流程图

2.2 年度发文量分析 对1994—2024年我国关于伤科接骨片治疗骨折的发文情况进行统计,见图2。伤科接骨片治疗骨折的年度发文量总体呈现逐年递增的趋势,且伴随着一定的波动,反映了该领域的不断发展和持续关注。1994—2010年该领域发文量呈增长趋势,且在2001年(16篇)和2010年(27篇)达到两次峰值,表明国内越来越多的学者关注到这一领域;2011—2024年该领域年度发文量波动较大,总体水平趋于稳定,但近几年研究热度有所减退,提示该领域未来还有较大的研究空间。

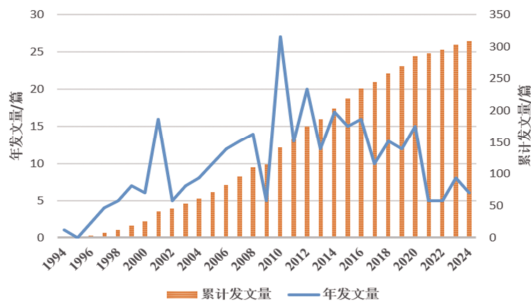


图2 年度发文量情况

2.3 发文期刊分析 伤科接骨片在骨折治疗领域的研究成果在国内160种期刊上发表,发文量排名前10的期刊见表1。其中,《中医正骨》发文数量最多(14篇),其次为《新中医》(10篇)、《中国中医急症》(7篇)。影响因子反映了期刊发表的文章在特定时间内被引用的平均频率,是衡量期刊影响力的关键指标<sup>[9]</sup>。在该领域中,《陕西中医》和《现代康复》是复合影响因子较高的期刊,分别为3.100和2.261。排名前10期刊的平均复合影响因子为1.485 7,表明该领域的研究具有一定影响力,研究热度有待提高,未来应着重提升该领域的研究质量和国际化程度。

表1 发表量前10的期刊分布

序号	期刊名称	发文量/篇	是否核心	复合影响因子
1	中医正骨	14	科技核心	1.448
2	新中医	10	否	1.054
3	中国中医急症	7	科技核心	2.056
4	中国中医药现代远程教育	5	否	0.703
5	现代康复	5	北大中文核心、科技核心	2.261
6	中国当代医药	4	否	0.544
7	中国骨伤	4	科技核心、CSCD	1.639
8	陕西中医	4	科技核心	3.100
9	中国中医骨伤科杂志	4	科技核心	1.595
10	海峡药学	4	否	0.458

2.4 作者合作网络分析 对发文作者进行共现网络分析可以揭示该领域内的主要研究群体及研究者间的合作网络,有助于识别领域内的关键人物和合作模式。作者共现网络图谱见图3。在伤科接骨片治疗骨折的作者共现网络图谱中,共包含281个节点,构成229条连线。总体看来,该领域作者以单独发文为主,部分形成具有固定合作关系的学术交流网络,如以吴铁、刘安平、程卫东等为中心的作者群,而团队间作者的整体合作密度和频率较低。其中,以吴铁为中心的合作群注重从微量元素<sup>[6]</sup>、骨形态计量学<sup>[7]</sup>、肾组织转化生长因子 $\beta$ <sup>[8]</sup>等角度探讨伤科接骨片促进实验性骨折愈合的机制;刘安平等<sup>[9]</sup>聚焦于探索伤科接骨片对骨折肢体血液循环的影响;李中锋等<sup>[10]</sup>则主要探讨伤科接骨片与骨颗粒对骨折早期愈合相关因子的作用。

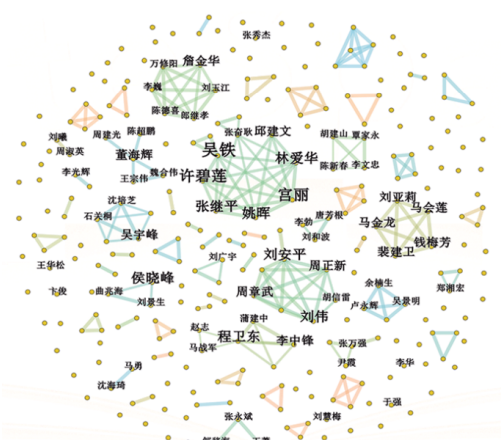


图3 作者共现网络图谱

2.5 发文机构分析 机构的共现分析可以展现出该领域的核心研究机构,便于了解各机构的分布与合作情况。发文机构共现图谱见图4。本研究的发文机构合作网络图谱共形成279个节点,构成61条连线。发文量排名前3的机构分别是广州中医药大学(9篇)、华中科技大学同济医学院附属同济医院(5篇)与广州医学院第一附属医院(4篇),可以看出医药类大学及其附属医院在伤科接骨片治疗骨折的研究中占据重要地位。从文献归属来说,大多数文献来源于医药类高校及其附属院系,部分来自于科研机构与医药企业;从合作关系看,机构间的合作不紧密,鲜有合作网络形成,不利于该领域的深入研究,提示应加强研究机构之间的学术交流。

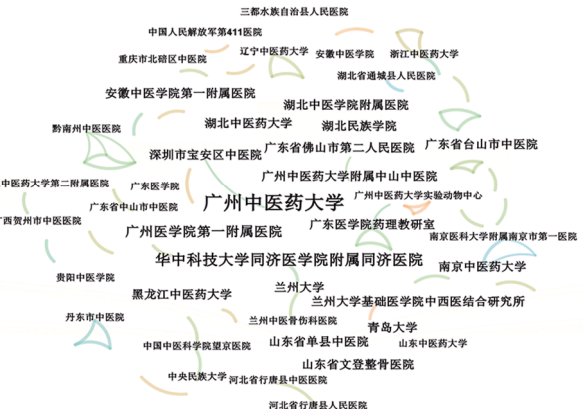


图4 发文机构共现图谱

2.6 关键词分析 关键词是对文献内容的高度凝练和概括,

能够揭示研究的核心主题,对关键词进行分析能够洞察特定学术领域的研究热点和发展趋势。

**2.6.1 关键词共现分析** 在关键词共现分析网络图中,节点和字体显示越大,表明该关键词出现的频次越高,更能揭示该研究领域的热点主题。本文通过对意义相近的关键词进行合并,共筛选出296个关键词,形成493个连接(见图5、表2)。其中,伤科接骨片、骨折、骨折愈合、临床疗效、家兔、动物实验、临床研究、实验研究、桡骨远端骨折、中医药疗法等作为高频词出现。从这些关键词中可以看出,伤科接骨片治疗骨折的研究方法主要以临床研究和基础实验相结合,主要研究内容是骨折愈合,主要研究对象包括桡骨远端骨折在内的多种骨折类型,治疗手段涉及中医药疗法,包括手法复位、小夹板固定及中药制剂联合治疗等。通过临床研究和动物实验对伤科接骨片治疗各种类型骨折的疗效和机制进行探讨是目前的研究重点。

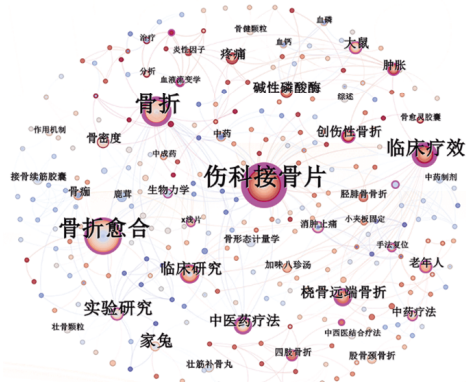


图5 关键词共现图谱

表2 高频关键词及中心性

序号	频数	中心性	年份	关键词
1	93	0.94	1996年	伤科接骨片
2	69	0.52	1996年	骨折
3	62	0.31	2000年	骨折愈合
4	35	0.46	2002年	临床疗效
5	19	0.03	1996年	家兔
6	16	0.08	1996年	动物实验
7	14	0.14	1998年	临床研究
8	13	0.11	1996年	实验研究
9	11	0.22	2013年	桡骨远端骨折
10	11	0.22	1998年	中医药疗法

**2.6.2 关键词聚类分析** 对伤科接骨片治疗骨折的关键词进行聚类分析,共形成15个聚类(见图6)。根据聚类效果评价指标显示,聚类模块指数(Q值)为0.829 9(>0.3),表明图谱的模块结构显著;聚类平均轮廓指数(S值)为0.946 7(>0.5),说明本研究的聚类结果具有较高的可信度<sup>[11]</sup>。对聚类结果进一步归纳,共形成4个聚类主题。

(1)疗效评价:聚类标签包括#0、#3、#7和#10,主要聚焦于骨折患者肿胀消退、疼痛缓解、骨折愈合疗效研究。关键词“肿胀”“疼痛”“消肿止痛”“凝血功能”等提示,伤科接骨片可通过改善局部微循环障碍(活血化瘀)发挥消肿止痛作用;而“骨折愈合”“骨形态发生蛋白-2(BMP-2)”等关键词则表明,

伤科接骨片的疗效机制涉及调控BMP-2等关键生长因子的表达,从而激活成骨细胞分化并加速骨基质矿化,验证了中医理论“舒筋壮骨”的生物学内涵。

(2)适应证:聚类标签包括#1、#2、#11,明确了伤科接骨片在不同类型骨折中的广泛适应性,尤其是在桡骨远端骨折和创伤性骨折中疗效显著。关键词如“中药外治法”“中医正骨”“中药熏洗”等可以看出伤科接骨片常与中医传统疗法结合使用以提高疗效,这种多元化的治疗模式增强了伤科接骨片在多种类型骨折中的适应性,体现了中医整体治疗的优势和灵活性。

(3)作用机制:聚类标签包括#4、#5、#8,主要探讨了伤科接骨片在骨折愈合中的生物学作用机制。关键词如“骨密度”“碱性磷酸酶”“微量元素”“血钙”“血磷”等表明,伤科接骨片可通过提高骨密度、调节骨代谢及维持体内矿物质平衡来促进骨折愈合。此外,家兔和大鼠等实验动物是伤科接骨片药效验证和机制探讨的重要载体,为阐明其药理作用和生物学机制提供科学依据。

(4)中医药疗法:聚类标签包括#6、#9、#12、#13、#14,展示了伤科接骨片与其他中医药方法结合治疗骨折的特点,体现了中医整体治疗思维。关键词如“医宗金鉴”“伤科汇纂”“八厘散”等表明,伤科接骨片的应用受到中医经典理论的影响,通过活血散瘀接骨发挥骨折治疗效果。关键词如“手法整复”“现代医学”表明,伤科接骨片的研究融合了传统中医药疗法与现代医学技术,突显出中西医结合治疗的显著优势。这种结合模式有助于促进骨折愈合,提升患者的整体疗效。

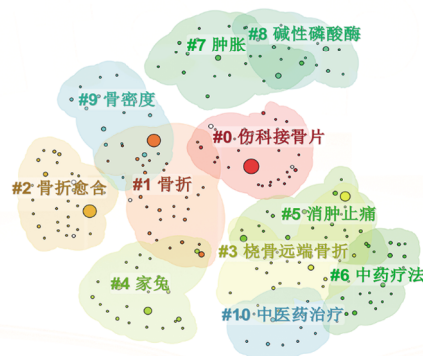


图6 关键词聚类分析

**2.6.3 关键词时间线图分析** 关键词时间线图是一种基于时间轴对聚类关键词的演变过程进行可视化的工具,通过分析关键词出现的频率及其随时间的变化,有助于了解伤科接骨片在骨折治疗中的研究发展历程及主题演变规律。从图7可见,伤科接骨片治疗骨折的研究始于20世纪末<sup>[12]</sup>,该阶段聚类主题#1、#3、#4、#9、#10逐渐出现,标志着研究重点主要集中于伤科接骨片的传统应用和临床疗效验证上。相关文献表明伤科接骨片被广泛用于骨折后期的康复治疗,且临床研究证实它能够有效促进骨折愈合,提高骨密度,缓解疼痛和肿胀,展现了其在骨折治疗中的良好疗效<sup>[13-14]</sup>。2000年以后,聚类关键词“作用机制”“骨折愈合”“大鼠”等的出现,代表着研究从单一的疗效验证逐步转向作用机制探索,尤其是在骨痂生长<sup>[15-16]</sup>和血液流变学<sup>[17-18]</sup>调节方面的作用,表明学术界开始关注伤科接骨片治疗骨折的复杂生物学机制。随着中药现代

化研究的不断推进,该领域研究逐渐拓展至药效的多途径作用机制的探讨,体现为伤科接骨片不仅可以通过直接影响骨细胞的生长和分化发挥作用,还通过抑制炎症反应<sup>[19-21]</sup>、调节微量元素<sup>[22-23]</sup>、改善骨代谢<sup>[24-25]</sup>及增强骨密度<sup>[26]</sup>等途径综合促进骨折愈合。总体而言,伤科接骨片治疗骨折的研究历程经历了从传统疗效验证到机制与现代药理作用研究的多维探索。

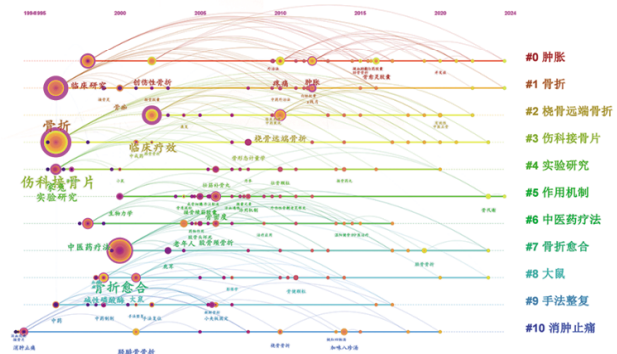


图7 关键词时间线图分析

2.6.4 关键词突现分析 关键词突现是指关键词频数在短时间内显著增加,可反映该时间段内研究者共同关注的问题,即该领域的新兴研究趋势。运用CiteSpace软件对关键词进行“Burst”突发性探测分析,共得到13个突现词(见图8)。其中,家兔(4.48)、骨折(3.71)、桡骨远端骨折(3.35)、实验研究(3.21)、疼痛(2.76)为排名前5的突现词,表明伤科接骨片治疗骨折的研究热点主要集中在对多种骨折类型的疗效和作用机制探讨上。2000—2003年,通过X线观察骨痂生长情况是评价伤科接骨片促进骨折愈合作用的重要手段<sup>[7]</sup>;2003—2012年,该领域的基础实验研究逐渐兴起,家兔作为主要的研究载体,被广泛用于探讨伤科接骨片对实验性骨折愈合的作用<sup>[28]</sup>;2013—2016年,该阶段重点在于伤科接骨片对桡骨远端骨折和老年患者骨质疏松性骨折的疗效研究上<sup>[26,29]</sup>;2017—2024年,伤科接骨片在减轻疼痛和消肿方面的临床效果是研究人员的关注重点<sup>[30-31]</sup>。

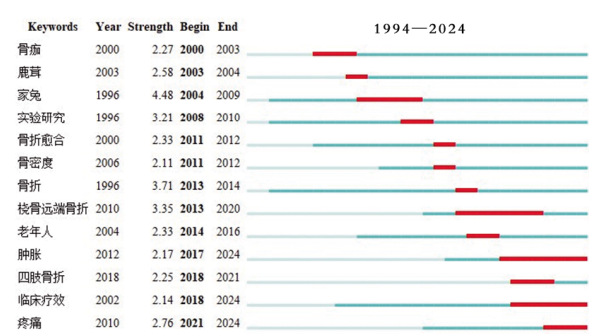


图8 关键词突现分析

2.7 临床研究情况分析 通过对伤科接骨片治疗骨折的相关临床研究文献进行系统梳理,其研究框架与核心内容可归纳如下(见表3)。(1)骨折类型的广泛覆盖:伤科接骨片的临床应用覆盖四肢骨折(胫腓骨、桡骨远端、髌骨、掌骨等)、躯干骨折(骨质疏松性椎体压缩性骨折)及复杂骨折类型(胫骨平台、踝关节、骨盆等),凸显其“病证同治,筋骨并调”的中医治疗优势。(2)综合措施干预:除了单独使用,伤科接骨片还与七叶皂苷钠<sup>[30]</sup>、阿法骨化醇<sup>[32]</sup>等联用,通过多靶点协同作用优化骨愈合微环境;配伍复方中药如接骨七厘片<sup>[33]</sup>、骨愈灵胶囊<sup>[34]</sup>等使用,形成“祛瘀-生新-壮骨”治疗链。对于复杂或不稳定性骨折,伤科接骨片往往联合手术干预,如经皮椎体成形术<sup>[35]</sup>和锁定钢板内固定术<sup>[36]</sup>等治疗,可显著降低术后并发症,缩短功能恢复周期。(3)多维度的疗效研究:临床研究不仅聚焦于骨折愈合时间、疼痛缓解及肿胀消退等主要疗效指标的评估,还涵盖了骨代谢、炎症因子及血液流变学参数等多项生物学指标的检测,多角度揭示伤科接骨片“活血化瘀壮骨”的生物学基础。此外,通过对用药后的不良反应<sup>[37]</sup>和术后并发症<sup>[38]</sup>进行监测,以全面评估伤科接骨片的安全性。(4)中西医结合治疗:早期研究侧重于通过治疗总有效率、骨折线消失时间等指标来评估药物疗效,近年来部分研究逐渐融合中医证候积分<sup>[39]</sup>(如气滞血瘀证、瘀血凝滞证等)对临床症状进行分级量化评估,从中医药角度综合评价伤科接骨片药效,体现了中西医结合治疗的整体思维及发展趋势。

表3 主要临床研究内容概括

主要观察指标	具体研究内容
临床疗效评价	治疗总有效率、疼痛程度、肿胀程度、骨折愈合时间、骨痂生长情况、骨密度、骨折线消失时间、住院时间、功能恢复时间、中医证候积分、体征消退时间、临床症状改善时间、生活质量
骨代谢指标	骨特异性碱性磷酸酶(BALP)、骨钙素(BGP)、BMP-2、I型前胶原羧基末端肽(PICP)、I型胶原交联C-末端肽(CTX)、降钙素(HCT)、成纤维细胞生长因子b(bFGF)
炎症因子	IL-5、IL-6、IL-8、IL-10、IL-23、TNF- $\alpha$ 、超敏C-反应蛋白(hs-CRP)
血液流变学	凝血功能(凝血酶原时间、凝血酶时间、纤维蛋白原);血流动力学(全血黏度、血浆黏度、血细胞比容、全血还原黏度、凝血因子I、血沉、红细胞沉降率、红细胞聚集指数、红细胞变形指数)
不良反应	恶心、呕吐、皮疹、腹痛、发热、酸痛、瘙痒感、胃肠道不适等
术后并发症	切口感染、下肢深静脉血栓、缺血性痉挛、延迟愈合、内固定物松动等

表4 基础实验研究内容概括

主要观察指标	具体研究内容
骨折愈合情况	放射影像学检查(X射线、MRI和CT成像检查)、组织形态学观察(HE染色和Masson染色)、骨组织形态计量学静态参数(骨小梁体积比、成骨细胞表面积比、平均骨小梁愈合点数和面积)、骨组织形态计量学动态参数(骨矿化沉积率、矿化延迟时间等)
骨代谢指标	BALP、TGF- $\beta$ 、I型胶原、II型胶原
血液流变学	血小板聚集率、全血黏度及血浆黏度、纤维蛋白原、红细胞压积、全血还原黏度、红细胞变形指数、血沉、全血高切黏度和全血低切黏度
生物力学性能	抗折力测试
微量元素	钙(Ca)、磷(P)、铜(Cu)、铁(Fe)、镁(Mg)

2.8 基础实验研究概况 在伤科接骨片治疗骨折的基础实验研究中,研究重点主要集中在疗效评估及作用机制的探索(见表4)。实验通过人为构建家兔、大鼠等实验动物骨折模型,采用X射线、micro-CT成像等影像学手段可视化监测骨折愈合进程<sup>[40]</sup>,利用HE染色、Masson染色等组织学技术观察骨组织的结构变化,并结合形态计量学分析对骨微细结构和骨量进行定量研究<sup>[41]</sup>,证实伤科接骨片可通过优化骨基质质量来增强力学性能。此外,研究还结合骨代谢、血液流变学、生物力学性能及微量元素等多维度指标<sup>[42]</sup>,全面评估伤科接骨片对桡骨、胫骨、股骨及骨质疏松性骨折的疗效。研究结果表明,尽管伤科接骨片能显著促进骨痂生长、提高骨密度、加速骨折愈合,但目前对其作用机制的研究仍处于初步阶段,亟待进一步探索。此外,由于动物模型的局限性,临床上某些骨折类型(如锁骨骨折、髌骨骨折等)的病理特征难以在实验动物上复现,导致此类适应证机制研究证据薄弱;且现有模型未考虑骨质疏松、糖尿病等共病状态对伤科接骨片疗效的影响,限制了其对复杂骨折治疗的预测价值。

### 3 讨论

文献计量学分析作为大数据时代的重要可视化工具,为研究者提供了通过数据驱动方式了解学术领域发展趋势的便捷手段。CiteSpace软件作为一种高频使用的分析工具,可将大量文献数据转化为直观的可视化图谱,清晰展示不同研究主题之间的关联性及演化路径,为学术决策提供重要支持<sup>[43]</sup>。本研究基于CiteSpace软件对自建库至2024年8月31日,共309篇伤科接骨片治疗骨折的相关文献进行可视化分析,客观总结了该领域的研究现状、研究热点及未来可能的发展趋势。

通过年度发文量统计分析发现,伤科接骨片治疗骨折相关研究总体呈现波动增长趋势,且在2001年和2010年达到了两次峰值,这得益于改革开放后国家新政策对骨科的支持,以及《中华骨科杂志》等期刊的创办和骨科学术会议的举办,使得骨科专业普遍发展并日益壮大,基础和临床研究快速发展,国产骨伤科品牌伤科接骨片的研究热度持续上升。国内各地研究机构及团队围绕伤科接骨片治疗骨折的疗效展开系统性研究,其中以广州中医药大学等医药类高校及其附属医院系为核心研究力量,其主导地位与长期临床实践积累密切相关。相关研究多以伤科接骨片作为阳性对照药物,聚焦临床骨折愈合的疗效对比评价,针对跌打接骨片等复方制剂开展多维度分析,并基于TGF- $\beta$ 等关键信号通路进行分子机制探究,充分彰显出伤科接骨片在骨折治疗研究领域的代表性与示范价值。

对关键词进行分析发现,目前伤科接骨片治疗骨折的研究热点主要聚焦于临床疗效的研究中,探讨了该方剂对多种类型骨折的适用范围和作用机制,及其联合其他治疗方案促进骨折愈合的作用,这种研究趋势符合中医药传承与创新理念。在临床疗效研究中,伤科接骨片对桡骨、尺桡骨、股骨、髌骨等不同部位的创伤性骨折疗效显著,还可用于治疗老年骨质疏松性骨折、椎体压缩性骨折等,反映出其治疗骨折的适用范围广泛。在作用机制研究上,伤科接骨片治疗可显著降低骨折患者术后炎症因子水平,促进血管重建,恢复血液循环<sup>[44]</sup>;同时能降低全血和血浆黏度,抑制红细胞聚集及凝血

因子分泌,改善局部血液循环<sup>[39]</sup>。在骨折修复过程中,伤科接骨片通过调节BALP<sup>[35]</sup>、BMP-2<sup>[45]</sup>和BGP<sup>[25]</sup>等骨代谢标志物的合成与分泌,诱导成骨细胞增殖分化,加快骨骼重建。此外,伤科接骨片中含有自然铜、土鳖虫、鸡骨等药物,能为骨折患者提供钙、磷、镁等微量元素,加速骨痂形成和钙化<sup>[23]</sup>。因此目前伤科接骨片促进骨折愈合的机制主要聚焦于炎症反应、血液流变学、骨代谢、微量元素等多个角度进行探讨。

中医药疗法在骨折治疗中具有独特的优势,可依据辨证论治采取个体化精准治疗,通过内服或外用药物发挥疏经通络、调和气血、祛邪扶正等作用,从而达到治疗目的。将伤科接骨片内服与外敷结合治疗可以加快缓解疼痛和肿胀,缩短骨折固定时间,减轻患者痛苦<sup>[46-47]</sup>。在骨折愈合过程中,适当的功能锻炼对于促进血液循环、防止关节僵硬和肌肉萎缩具有重要作用。研究显示服用伤科接骨片配合功能锻炼不仅可以缩短四肢骨折的愈合时间,还能促进受伤肢体的运动功能恢复,使患者更早实现功能康复<sup>[48]</sup>。中医药理论认为,血不活则瘀不去,瘀不去则骨不接,故将伤科接骨片与舒筋活血胶囊等中药活血化瘀制剂联用,可有效改善血液循环,加快骨代谢,促进骨折愈合<sup>[49]</sup>。此外,中药熏洗、手法整复、小夹板固定等,也被用作配合伤科接骨片治疗骨折的辅助手段。总体而言,中医药治疗骨折注重内外兼治,强调整体调治,并通过药物、功能锻炼、手法等多种方式协同作用,以促进骨折愈合和肢体功能的全面恢复。

综上所述,伤科接骨片作为外伤科常用中药制剂,在治疗骨折方面有着悠久历史和显著疗效。尽管近年来对伤科接骨片治疗骨折的研究取得了一定的成果,但这些研究大多停留于较浅层面,尚未深入挖掘其潜在的深层次机制。目前,该领域的研究还面临着一些挑战。(1)缺少大样本高质量随机对照试验。现有临床研究多局限于小样本、单中心试验设计,未来的研究应严格遵循随机对照试验设计原则,确保样本量和研究设计的合理性,为基础研究提供科学可靠的数据来源。(2)研究人员缺乏紧密合作。未来应增强不同地区机构的科研合作关系,实现优势互补、资源共享的协作网络,推动该领域的深入发展。(3)存在药物安全性问题。伤科接骨片因含有朱砂和马钱子两种有毒中药材,其安全性一直备受关注。研究发现这两味药在方中的配比可能存在一定的配伍减毒作用<sup>[50]</sup>,但相关研究有限,具体的配伍机制尚未明确,需进一步深入探讨。(4)缺乏对药效物质基础与作用机制的系统分析。未来研究应加强多学科交叉融合,深入挖掘伤科接骨片治疗骨折的药效物质基础与优势作用环节,为临床应用提供科学依据。此外,也应注重大数据、人工智能与实验研究的融合,构建“临床问题-数据挖掘-机制验证”研究体系,突出中医药在骨折治疗中的差异化优势。

### 4 结论

笔者运用CiteSpace软件,通过共现聚类分析方法,系统分析和总结了伤科接骨片在骨折治疗领域的研究历程、核心热点、前沿动态及整体发展态势,为未来伤科接骨片的研究方向提供了重要参考依据。伤科接骨片治疗骨折的临床疗效是该领域的研究重点,其与其他治疗方案联合应用对骨折的改善作用也受到广泛关注,未来可能会进一步探索其在综合

治疗中的效果和潜力。此外,伤科接骨片促进骨折愈合的物质基础和作用机制,以及如何通过组方配伍来降低其潜在的毒性,是未来研究的重要方向。这些研究将为伤科接骨片的临床应用提供更加坚实的基础,并推动中医药在骨折治疗领域的现代化和国际化发展。

# 参考文献

- [1] 李待军,黄燕,窦霞,等.中医药治疗四肢骨折临床研究进展[J].甘肃中医药大学学报,2023,40(6):119-124.
- [2] Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990-2019: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Healthy Longev,2021,2(9):e580-e592.
- [3] QASEEM A, HICKS L A, ETXEANDIA-IKOBALTZETA I, et al. Pharmacologic treatment of primary osteoporosis or low bone mass to prevent fractures in adults: A living clinical guideline from the American college of physicians (version 1, update alert)[J]. Ann Intern Med,2024,177(6):eL230113.
- [4] 凌娜,郭春秋,田海燕,等.基于文献计量学的沙棘多糖研究现状与发展动态的可视化分析[J].中草药,2024,55(20):7047-7061.
- [5] SEVERIN A, STRINZEL M, EGGER M, et al. Relationship between journal impact factor and the thoroughness and helpfulness of peer reviews[J]. PLoS Biol,2023,21(8):e3002238.
- [6] 张奋耿,凌秋英,叶泽亮,等.伤科接骨片对实验性家兔骨折模型血清微量元素含量的影响[J].中医正骨,2008,20(5):9-10,79.
- [7] 姚晖,宫丽,张继平,等.伤科接骨片对家兔骨折模型骨形态计量学静态学参数的影响[J].中医正骨,2008,20(3):3-5.
- [8] 张继平,张奋耿,宫丽,等.伤科接骨片对家兔骨折模型肾组织转化生长因子- $\beta$ 1表达的影响[J].广州中医药大学学报,2008,25(4):316-318,324.
- [9] 刘安平,周正新,王峰,等.接骨续筋胶囊对骨折肢体血液循环的影响[J].中医正骨,2007,19(8):4-5,97.
- [10] 李中锋,蒲建中,程卫东,等.骨健颗粒促进骨折早期愈合临床观察[J].中国中医药信息杂志,2012,19(2):63-64.
- [11] 廉坤,欧阳吉,徐月杭,等.1994—2023年女贞子研究文献可视化分析[J].中国中医药信息杂志,2024,31(12):70-76.
- [12] 特介绍:“海洋牌”伤科接骨片[J].广州医学院学报,1994,22(2):96-98.
- [13] 卢长江.伤科接骨片治疗骨折临床疗效观察[J].海峡药理学,1997,9(2):87-88.
- [14] 周嘉顺,李耀胜,袁超,等.伤科接骨片治疗创伤骨折临床疗效观察[J].中华创伤杂志,1999,15(5):384.
- [15] 李莉,韩凤英,刘丹,等.伤科接骨片促进骨折愈合疗效观察[J].医学研究通讯,2003,32(3):64-65.
- [16] 朱泽南,刘佩莹.伤科接骨片治疗创伤骨折临床观察[J].光明中医,2005,20(3):52-54.
- [17] 贺茂林,肖增明,陈安民.伤科接骨片对下肢骨折内固定术后患者血液流变学的影响[J].广西医科大学学报,2007,24(2):278-279.
- [18] 李光辉,陈超,夏仁云.伤科接骨片对下肢骨折患者血液流变学的影响[J].医药导报,2002,21(12):773-774.
- [19] 杨秋强.双切口金属植入物内固定联合伤科接骨片治疗 Schatzker V、VI型胫骨平台骨折临床观察[J].名医,2023(15):66-68.
- [20] 刘泉春.伤科接骨片联合七叶皂苷钠在胫骨平台骨折内固定术后患者中的应用效果[J].新中医,2022,54(24):102-106.
- [21] 郭风莲,杜景文.伤科接骨片联合骨瓜提取物注射液促进骨折愈合的临床效果研究[J].药物评价研究,2018,41(5):882-885.
- [22] 刘慧梅,解芙艳.伤科接骨片对家兔骨折愈合过程中血钙、磷和碱性磷酸酶的影响[J].中国社区医师,2013,29(6):28.
- [23] 贾锐,刘慧梅.伤科接骨片对家兔骨折愈合过程中血钙的影响[J].中国现代医生,2011,49(19):16-17.
- [24] 邱耀宇,谢昀,陈春永,等.伤科接骨片联合唑来膦酸治疗围绝经期骨质疏松并不稳定型胫骨平台骨折患者术后的临床疗效[J].中国老年学杂志,2020,40(21):4560-4564.
- [25] 徐成,徐建军,林海,等.伤科接骨片联合经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折临床研究[J].新中医,2023,55(13):94-97.
- [26] 郭志豪,凌云志,林亮君,等.伤科接骨片联合阿仑膦酸钠治疗老年性骨质疏松骨折的疗效观察[J].中西医结合研究,2015,7(4):191-193.
- [27] 温晓阳,廖劲松,廖世文,等.伤科接骨片对开放性胫腓骨骨折的消肿、止痛效果观察[J].现代康复,2001,5(6):125.
- [28] 马艳华,杨丽萍.伤科接骨片对家兔骨折愈合的影响[J].中国社区医师(医学专业),2012,14(1):5-6.
- [29] 马金龙,刘亚莉,裴建卫,等.温阳健骨汤促进老年人桡骨远端骨折愈合150例临床观察[J].河北中医,2014,36(7):1007-1008.
- [30] 王小煦,杨锦.伤科接骨片联合双氯芬酸钠治疗闭合性足踝部骨折早期肿胀的疗效观察[J].现代药物与临床,2019,34(6):1855-1858.
- [31] 尤文华.伤科接骨片口服联合甘露醇静脉滴注治疗胫腓骨骨折术后肢体肿胀的临床研究[J].内蒙古中医药,2018,37(11):59-60.
- [32] 余杰锋.伤科接骨片联合法能(阿法骨化醇)治疗四肢骨折临床疗效分析[J].北方药学,2018,15(10):83-84.
- [33] 吕平,吕厚忠,黄海祥,等.伤科接骨片和接骨七厘片治疗骨折的疗效对比分析[J].北方药学,2015,12(7):63.
- [34] 郑俊艺.伤科接骨片和骨愈灵胶囊治疗创伤性骨折的效果对比[J].中国实用医药,2023,18(24):115-118.

- [35] 谭兆科,何嘉俊,罗盛,等.伤科接骨片联合经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床效果[J].临床合理用药,2024,17(22):67-70.
- [36] 金栩佳,詹小兰,游显兵.伤科接骨片联合锁定钢板内固定术治疗胫骨骨折临床研究[J].新中医,2022,54(12):115-118.
- [37] 周俊桐.伤科接骨片联合冰消散对胫腓骨骨折术后疼痛及肢体肿胀的影响[J].中国民间疗法,2020,28(19):55-57.
- [38] 何春芳,俞立超,赵利芳,等.切开复位内固定手术联合伤科接骨片治疗早期跟骨关节内骨折的疗效观察[J].浙江创伤外科,2021,26(1):100-102.
- [39] 归兼健,梁颖,代玉莹,等.伤科接骨片治疗骨盆骨折术后瘀血凝滞证的疗效[J].浙江创伤外科,2019,24(5):917-919.
- [40] 马艳华,解芙艳,高娃.伤科接骨片对家兔骨折愈合影响的实验研究[J].中国冶金工业医学杂志,2015,32(2):146-147.
- [41] 郝吉雪,郭进,陈奇斌.伤科接骨片治疗骨质疏松性骨折的研究[J].河北中医药学报,2008,23(2):20-21.
- [42] 沈明勤,王颖钰,荆梅,等.伤科接骨片治疗大鼠骨折模型的影像学评价[J].中国实验动物学报,2015,23(1):91-96.
- [43] 雷竣显,廉坤,周朝旺,等.2000—2023年蒲公英研究热点及趋势可视化分析[J].中国中医药信息杂志,2024,31(10):67-73.
- [44] 李影,杨绍武,任镇民.伤科接骨片对骨折患者术后伤口愈合及血清炎症因子水平的影响[J].中国中医药现代远程教育,2022,20(7):98-100.
- [45] 伦结洪.观察伤科接骨片联合加味四物汤在胫腓骨骨折中的应用效果[J].当代医学,2021,27(9):168-170.
- [46] 吴冰.伤科接骨片治疗髌骨骨折48例[J].中国临床药理学与治疗学杂志,1997,2(2):154.
- [47] 陈幼生.伤科接骨片内服外敷治疗掌骨骨折30例疗效观察[J].大家健康(学术版),2013,7(4):84.
- [48] 王凤英,周粤玲.伤科接骨片配合功能锻炼治疗四肢骨折86例体会[J].现代康复,2001,5(10):129.
- [49] 唐月松,钟响明,古文焱.伤科接骨片联合舒筋活血胶囊治疗闭合性四肢创伤性骨折的疗效分析[J].基层医学论坛,2024,28(19):138-141.
- [50] WANG T T, HAN N, LI Q, et al. Pharmacodynamics and acute toxicity studies of Shangke Jiegu tablet with or without cinnabar[J]. Heliyon,2022,8(12):e12144.

(收稿日期:2025-03-19 编辑:罗英姣)

## (上接第169页)

- [30] 石威,金鑫,王金凤,等.淫羊藿苷介导PI3K/Akt信号通路干预大鼠早期激素性股骨头坏死的研究[J].现代药物与临床,2022,37(12):2680-2686.
- [31] 曾锁林,施能兵,刘异.葛根素对激素性股骨头坏死大鼠骨组织及PI3K/Akt信号转导通路的影响[J].蚌埠医学院学报,2019,44(11):1441-1444.
- [32] 李文茜,田亮玉,张谨,等.基于VEGF/PI3K/Akt通路基因表达探讨骨坏死康复丸对激素性股骨头坏死大鼠血管新生的影响[J].广州中医药大学学报,2024,41(8):2127-2135.
- [33] 徐腾腾,王金霞,明瑞蕊,等.健脾活骨方对糖皮质激素致血管内皮细胞功能损伤的干预作用[J].中国中药杂志,2022,47(6):1625-1631.
- [34] 桂先革,蒋增辉,陈标,等.中药三七对激素性股骨头坏死兔股骨头微结构的影响及其机制[J].新中医,2019,51(12):9-12.
- [35] LV W X, YU M X, YANG Q Y, et al. Total flavonoids of Rhizoma drynariae ameliorate steroid-induced avascular necrosis of the femoral head via the PI3K/AKT pathway[J]. Mol Med Rep,2021,23(5):345.
- [36] 马秉楠,关玉波,陈长锋,等.补肾生髓强骨方对酒精性股骨头坏死模型大鼠炎症因子、氧化应激及TLR4、NF- $\kappa$ B和VEGF蛋白表达的影响[J].中国中医急症,2020,29(12):2125-2128,2132.
- [37] 吴燕,曾政,何敏,等.雷火灸辅助治疗股骨头缺血性坏死的疗效及对外周血TNF- $\alpha$ 、VEGF水平的影响[J].上海针灸杂志,2020,39(6):753-757.
- [38] 刘金豹.基于Wnt/ $\beta$ -Catenin信号通路的补肾活血胶囊治疗激素性股骨头坏死临床与实验研究[D].济南:山东中医药大学,2018.
- [39] 朱彩玉,周正新,顾一帆,等.骨痹通消颗粒调控成血管化与细胞凋亡干预兔激素性股骨头坏死[J].海南医学院学报,2022,28(19):1451-1457.
- [40] 张岩,张志伟,叶宝飞.桃仁汤联合温针灸对中期股骨头缺血性坏死患者的临床疗效[J].中成药,2020,42(10):2820-2822.
- [41] 徐辉辉,李索咪,范梦强,等.富血小板血浆联合桃红四物汤对激素性股骨头坏死大鼠股骨头组织VEGF、CD31、ALP、 $\beta$ -catenin蛋白表达的影响[J].中华中医药杂志,2020,35(3):1501-1504.
- [42] 马家宾,曹玉举,王俊发,等.浮针疗法联合中药治疗股骨头缺血性坏死的疗效观察及对髋关节功能和血清TGF- $\beta$ 、BMP、VEGF水平的影响[J].上海针灸杂志,2023,42(1):66-71.
- [43] 莫湘涛,肖永杰,李勇军,等.密集型针刺配合药物治疗股骨头缺血性坏死的疗效观察[J].上海针灸杂志,2020,39(5):589-593.

(收稿日期:2025-03-18 编辑:蒋凯彪)