

● 中西医整合防治肿瘤 ●

引用:岳冬琴,叶涛,陈亚屹,等.基于 CiteSpace 分析国内磁刺激干预肿瘤的研究热点[J].湖南中医杂志,2026,42(4):26-34,82.

基于 CiteSpace 分析国内磁刺激干预肿瘤的研究热点

岳冬琴¹,叶涛^{1,2},陈亚屹¹,蒋利¹,陈康丽¹

(1. 贵州中医药大学, 贵州 贵阳, 550025;

2. 贵州中医药大学第一附属医院, 贵州 贵阳, 550001)

[摘要] 目的:分析磁刺激干预肿瘤领域的研究热点及发展趋势。方法:检索中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、万方数据(WANFANG DATA)、维普中文科技期刊数据库(VIP Information, VIP)和中国生物医学文献(SinoMed)等数据库,筛选1990年1月1日至2024年12月31日发表的磁刺激干预肿瘤领域相关文献。运用VOSviewer1.6.2和CiteSpace6.4.R1软件对作者、研究机构及关键词进行可视化分析。结果:共纳入87篇文献。磁刺激干预肿瘤领域的研究文献呈现出缓慢增长的趋势;核心作者以杨学军、韩小翠为代表。研究机构以大学及其附属医院为主,发文量靠前的机构为天津医科大学总医院、山东大学、天津医科大学,各研究机构之间的合作有待进一步提升;目前研究热点集中于机制探索与临床应用两类,前者多聚焦静磁场的免疫调节作用及磁性纳米载体靶向递送机制,后者则涉及肿瘤术后康复、情感障碍干预及其与中医外治法联合应用的相关研究。结论:磁刺激干预肿瘤领域研究目前仍处于初级阶段,建议构建多学科交叉平台,标准化治疗参数体系及安全性监测模型,以推动该领域进一步发展。

[关键词] 肿瘤;磁刺激;研究热点;CiteSpace;可视化分析;机制;临床应用

[中图分类号] R273 [文献标识码] A DOI:10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2026.04.006

Research hotspots in magnetic stimulation intervention for tumors in China: A study based on CiteSpace

YUE Dongqin¹, YE Tao^{1,2}, CHEN Yayi¹, JIANG Li¹, CHEN Kangli¹

(1. Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550025, Guizhou, China;

2. The First Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550025, Guizhou, China)

[Abstract] Objective: To investigate the research hotspots and development trends in the field of magnetic stimulation intervention for tumors. Methods: Databases including CNKI, WANFANG DATA, VIP, and SinoMed were searched for articles on magnetic stimulation intervention for tumors published from Jan 1st, 1990 to Dec 31st, 2024. VOSviewer 1.6.2

基金项目:国家自然科学基金后补助资金科研创新探索专项(2019YFC171250403);贵州省第七批高层次创新型人才(“千”层次)培养项目(黔委人领办发[2023]7号);贵州中医药大学第一附属医院博士启动基金项目[GZYFYF-BS-2018(10)]

第一作者:岳冬琴,女,2023级硕士研究生,研究方向:肿瘤常见症状的中西医整合康复

通信作者:叶涛,男,医学博士,副主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:中西医结合肿瘤康复的关键技术整合与应用研究, E-mail: yetao008@gzy.edu.cn

and CiteSpace 6.4.R1 were used to conduct a visual analysis of authors, research institutions, and keywords. Results: A total of 87 articles were included. There was a slow increase in the number of research articles in the field of magnetic stimulation intervention for tumors. The core authors were Yang Xuejun and Han Xiaocui. Universities and their affiliated hospitals were the main research institutions, and top institutions in terms of publication volume were Tianjin Medical University General Hospital, Shandong University, and Tianjin Medical University. Collaboration between research institutions needs further enhancement. Current research hotspots focused on mechanism exploration and clinical application, and the former mostly focused on the immunomodulatory effect of static magnetic fields and the targeted delivery mechanisms of magnetic nanocarriers, while the latter involved the research on postoperative rehabilitation, intervention for affective disorders, and its combination with traditional Chinese medicine external treatment. Conclusion: Current research in the field of magnetic stimulation intervention for tumors is still in the preliminary stage, and it is recommended to build multidisciplinary platforms, standardize treatment parameter systems, and establish safety monitoring models, in order to further promote the development of this field.

[**Keywords**] tumor; magnetic stimulation; research hotspots; CiteSpace; visual analysis; mechanism; clinical application

恶性肿瘤是当前全球高发且高致死率的重
大疾患,其不断攀升的发病规模与病死率正构成
日益严峻的公共卫生挑战。据国际癌症研究机
构(International Agency for Research on Cancer,
IARC)统计,2022 年全球新发癌症约 2 000 万例,
预计至 2050 年全球癌症发病负担将进一步加重,
新发病例数或达 3 500 万例^[1]。磁刺激技术因其
无创、可重复及多模态的特点,为肿瘤精准治疗提
供了创新性解决方案,现已成为生物学工程与
临床医学交叉领域的研究热点。该技术可追溯至
1945 年 Kolin 关于青蛙神经肌肉标本磁场效应的
研究^[2]。1985 年,英国学者 Barker 团队成功研发
首台经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation,
TMS)设备,标志着该技术正式进入临床应用阶
段^[3]。近年来磁刺激技术在肿瘤学领域发展迅速,
在磁靶向给药、磁感应热疗以及抑制肿瘤转移等
方面均展现出良好的应用前景。且 TMS 可改善肿
瘤患者癌性疼痛、焦虑抑郁等症状,同时,导航
经颅磁刺激(navigational transcranial magnetic
stimulation, nTMS)在脑肿瘤手术中的应用进一
步提升了术前功能区定位精准度,以降低术后
神经功能缺损风险。鉴于此,本研究运用 CiteSpace
6.4.R1 及 VOSviewer 1.6.2 软件,对 1990 年 1 月 1
日至 2024 年 12 月 31 日期间发表的 87 篇磁刺
激干预肿瘤领域相关文献

进行可视化分析,旨在梳理该领域的关键演进
与前沿热点,为后续研究提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 检索策略 采用计算机检索系统在中国知
网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)、
万方数据(WANFANG DATA)、维普中文科技期
刊数据库(VIP Information, VIP)及中国生物医
学文献服务系统(SinoMed)检索磁刺激干预肿
瘤的相关文献。检索时限设定为 1990 年 1 月 1
日至 2024 年 12 月 31 日。检索策略采用主题
词与自由词相结合的方式,中文检索词包括:1)
疾病相关术语:“肿瘤”“癌症”“恶性肿瘤”
“瘤”“癌”等;2)干预措施相关术语:“经
颅磁刺激”“磁场疗法”“磁刺激”等。

1.2 纳入标准 1) 发表在国内学术期刊上,
涉及磁刺激干预肿瘤的论文;2) 语言仅限中
文。

1.3 排除标准 1) 与磁刺激干预肿瘤无关
的文献;2) 专家评论、科普文章、会议论
文、新闻报道、特色期刊等文献;3) 发文年
份、作者、单位、关键词等基本信息不全的
文献。

1.4 数据处理及分析 将检索所得文献以
RefWorks 格式从各数据库导出,导入 NoteExpress
软件进行合并与去重处理,筛选符合纳入标
准的文献。对机构名称实施标准化处理:大
学下属学院统一归类至所属大学,大学附属
医院予以保留;

对关键词进行合并规范(如“胶质瘤、颅脑肿瘤、脑胶质瘤”合并为“脑肿瘤”,“癌症、恶性肿瘤”合并为“肿瘤”)。采用WPS Office软件进行年度发文量趋势分析。利用VOSviewer1.6.2软件进行作者共现分析,借助CiteSpace6.4.R1软件进行机构共现分析及关键词(共现、聚类、突现、时间线)分析。CiteSpace参数设置为:时间跨度1990年1月1日至2024年12月31日,勾选“pathfinder”“pruningslicednetworks”“clusterview-static”及“showmergednetwork”选项,其余参数保

持默认。依据既有研究标准^[4],当聚类模块值(Modularity) >0.3 时,表明聚类结构显著;聚类平均轮廓值(Silhouette) ≥ 0.7 时,提示聚类结果具有高信度。

2 结果

2.1 检索结果 经系统检索共获得相关文献1 822篇,经去重及剔除信息不完整、格式不符合纳入标准的文献1 462篇。通过人工审阅文献标题、摘要及全文内容,最终确定纳入87篇文献。详细文献检索流程见图1。

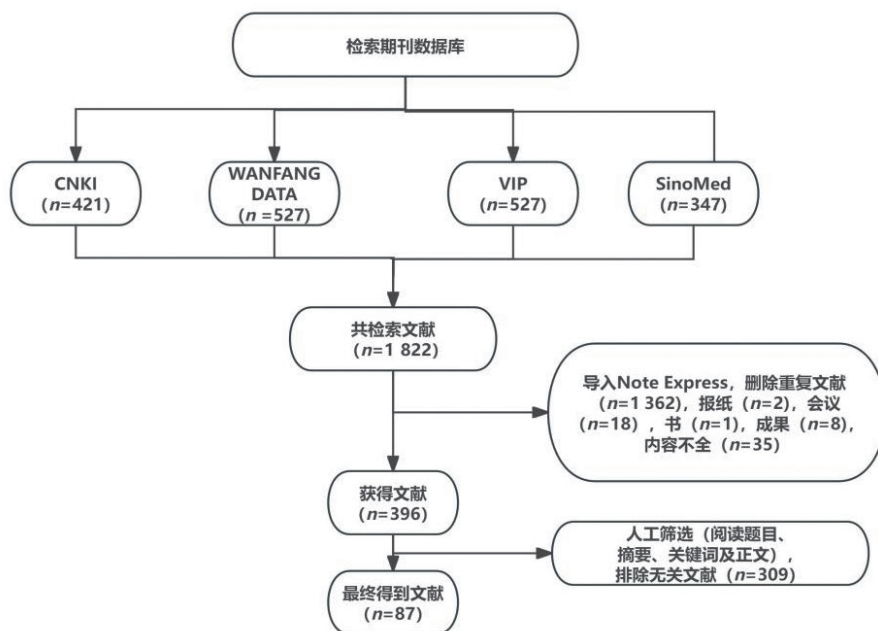


图1 文献检索流程图

2.2 年发文量分析 1990—2024年间,磁刺激干预肿瘤研究领域的年度文献发表数量总体呈现渐进式增长趋势(见图2)。具体而言,1990—2015年期间文献产出量较低,总计发表28篇。随着学

界对该领域关注度的持续提升,2016—2024年间文献发表数量呈现显著上升趋势,累计发表59篇。其中,2023年单年文献发表量达到峰值,共计16篇。

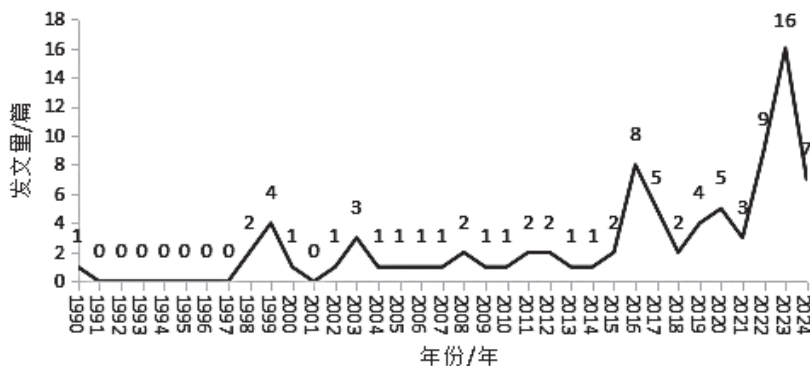


图2 年发文量趋势图

2.3 发文期刊分析 本研究共纳入 52 种学术期刊, 涵盖康复医学、物理学、神经科学、肿瘤学等多个学科领域。其中《医药卫生》刊载文献数量最多, 达到 10

篇发文章量。另有 6 种期刊刊载量超过 5 篇, 包括《中国康复》《医疗装备》《中国疗养医学》等期刊。刊载量排名前 10 位的期刊详见表 1。

表 1 发文量前 10 位的期刊

序号	期刊名称	发文章量/篇	序号	期刊名称	发文章量/篇
1	《医药卫生》	10	6	《中国医学物理学杂志》	6
2	《中国康复》	6	7	《中国微侵袭神经外科杂志》	6
3	《医疗装备》	6	8	《中国激光》	2
4	《中国疗养医学》	6	9	《食管疾病》	2
5	《中国现代神经疾病杂志》	6	10	《中华肿瘤防治杂志》	2

2.4 作者分析 作者共现网络由 307 个节点及 862 条连接边构成, 网络密度为 0.018 3, 见图 3。杨学军与韩小翠分别以 5 篇和 4 篇的发文章量展现出较高的学术活跃度, 核心作者分布详见表 2。通过合作网络图的深层研究可以发现, 该领域形成板块化与孤岛化特征, 整体连通性偏弱。网络内形成相对独立的核心作者合作集群, 如杨学军团队, 含张凯等人, 以韩小翠为代表团队, 含王伟华、张建梅、王静等人, 母其文团队, 含郭志伟、杨健筌、李光明、杨甜等人, 各集群间空间距离较远, 表明不同团队间

跨组合作较少, 学术资源与研究力量呈现明显的“小团体封闭化”趋势。

2.5 研究机构分析 对机构合作网络的可视化分析如图 4 所示。图中显示节点数量(N)=95、连线数量(E)=38、网络密度=0.008 5。在参与研究的 95 所机构中, 天津医科大学总医院以 5 篇的发文章量居首位; 发文章量 ≥ 2 篇的机构共计 9 所, 见表 3。可视化结果显示, 发文章较多的机构主要分布于西南、华东及华北地区。且医科大学及其附属医院与同地区机构合作相对紧密, 但跨区域合作相对较少。



图 3 研究作者共现网络图

表 2 发文量排名前 6 位的作者

序号	作者	发文量/篇	序号	作者	发文量/篇
1	杨学军	5	4	张恺	3
2	韩小翠	4	5	王伟华	3
3	张建梅	3	6	王静	3

CiteSpace, v. 5.4.R1 (64-bit) Advanced
 Mar. 4, 2025, 9:20:13 AM CST
 C:\Users\10420\Documents\CiteSpace\文献管理\直接导入\Meta
 Transitions: Weighted Mean Silhouette (k=1)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=2.0, L/N=10, LBY=5, m=1.0
 Network Labels: 1.0% (Overlap=0.000)
 Pruning: Pathfinder
 Execution:

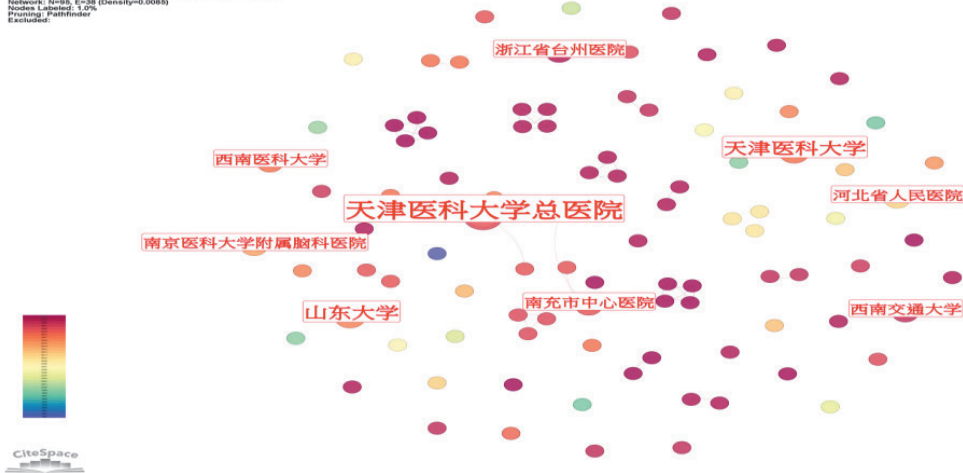


图 4 研究机构共现网络图

表 3 发文量前 9 位的机构

序号	机构	发文量/篇	序号	机构	发文量/篇
1	天津医科大学总医院	5	6	河北省人民医院	2
2	山东大学	3	7	浙江省台州医院	2
3	天津医科大学	3	8	南充市中心医院	2
4	南京医科大学附属脑科医院	2	9	西南医科大学	2
5	西南交通大学	2			

2.6 关键词分析

2.6.1 关键词共现分析 图 5 展示了关键词共现网络结构,其中节点数量(N)=131,连线数量(E)=210,网络密度(Density)=0.024 7。表 4 列出了频次排名前 15 位的关键词。排除与主题直接紧密相关的关键词后,研究热点表现为:抑郁(8次)、肿瘤治疗(5次)、刺激响应(5次)、低频振幅(3次)、失眠(3次)等。其中肿瘤研究主要集中于脑肿瘤、食管癌、宫颈癌及前列腺癌。

2.6.2 关键词聚类时间线分析 对纳入研究的文献进行关键词聚类分析,结果见图 6。其中聚类模块值(Q=0.834 6)和平均轮廓值(S=0.943 2)表明纳入文献的关键词聚类结构可靠性较高。如图所示,本研究领域共识别出 6 个主要聚类,分别为刺激响应、肿瘤、刺激治疗、抑郁、失眠和磁刺激,

涵盖了磁性相关技术在多种疾病中的应用。利用 CiteSpace 聚类浏览器导出聚类信息(见表 5)。其包括肿瘤治疗、神经精神疾病及泌尿生殖系统疾病三大领域,且轮廓值均 ≥ 0.853 ,表明聚类划分效果良好,各主题聚焦性强。具体而言,#0(刺激响应)关键词集中于肿瘤治疗、控制释药等,其核心为磁响应等技术在肿瘤药物递送与释药控制中的应用;#1(肿瘤)关键词集中于各种磁场及靶向载体,主要涉及磁场抗肿瘤作用;#8(刺激治疗)关键词聚类主要涉及磁电技术治疗宫颈癌患者盆底功能障碍;#4(抑郁)及#5(失眠)关键词主要涉及磁刺激技术联合西药或中医方法治疗各种肿瘤患者伴随精神类症状;#3(磁刺激)关键词集中在尿失禁、尿潴留等,其研究方向主要在磁刺激对膀胱功能的改善。

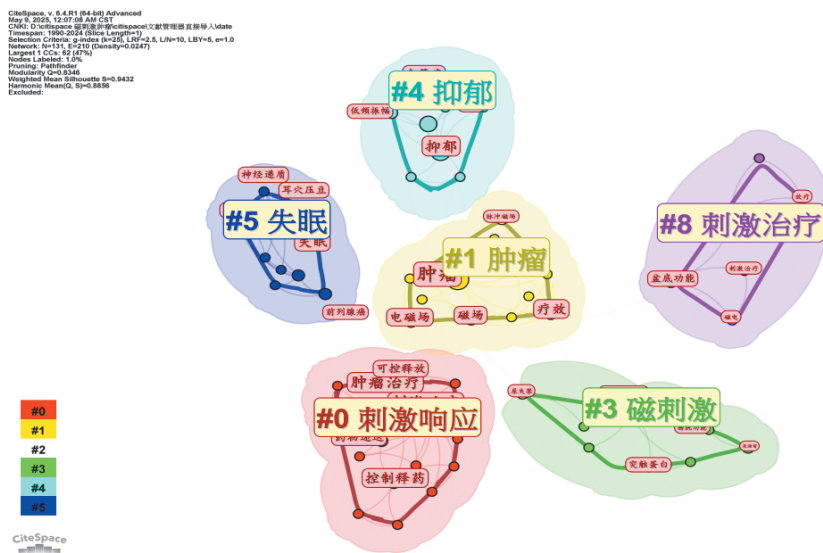


图 6 关键词聚类网络图

表 5 聚类信息表

主题	聚类 ID	节点数	轮廓值(S)	标签	主要关键词
肿瘤治疗	#0	16	0.946	刺激响应	肿瘤治疗、控制释药、可控释放、药物递送、脂质体、磁响应、抗肿瘤、药物载体、环糊精、纳米酶、释药机制等
	#1	15	0.946	肿瘤	磁场、电磁场、脉冲磁场、靶向载体、低频磁场等
	#8	6	1.000	刺激治疗	宫颈癌、盆底功能、磁电等
神经精神疾病	#4	9	0.948	抑郁	食管癌、低频振幅、情绪障碍、焦虑、帕罗西汀等
	#5	7	0.992	失眠	前列腺癌、穴位敷贴、耳穴压豆、肺癌等
泌尿生殖系统疾病	#3	9	0.853	磁刺激	尿失禁、尿潴留、膀胱功能等

注:轮廓值(S)是评价聚类效果的核心指标,反映关键词与对应聚类的匹配程度,同时体现聚类内部聚合度与聚类间的区分效果。当 S 值 >0.7 时,说明聚类结构紧密、边界清晰,结果可信度较高。

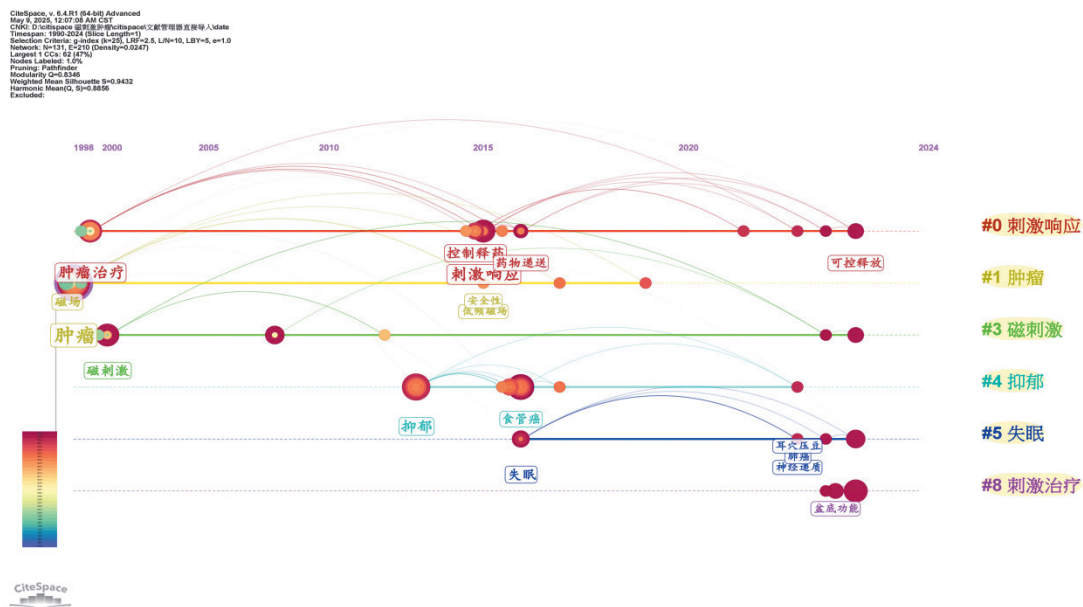


图 7 关键词聚类时间线

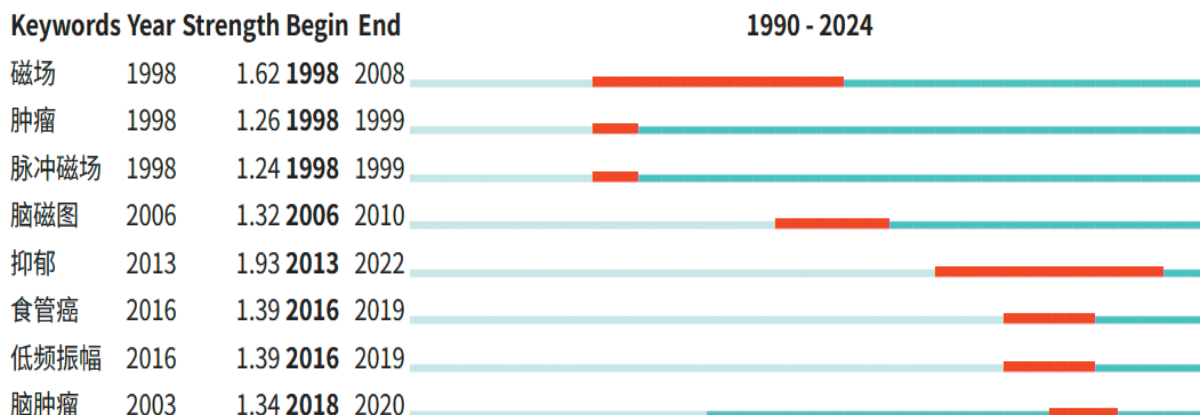


图 8 关键词突现图

3 讨 论

综上,系统梳理国内磁刺激干预肿瘤的研究现状,对明确当前科研短板并指引未来临床转化路径具有一定的意义。尽管该领域在近十年间经历了暴发式增长,但在机构协同等方面仍面临挑战。从发文量趋势来看,文献计量分析提示,在 1990—2024 年间国内磁刺激干预肿瘤领域的研究热度呈波动上升态势,并在 2023 年达到阶段性峰值。这一增长动能很大程度上受国家政策的导向驱动,尤其是 2016 年《国家重点研发计划精准医学研究专项》将恶性肿瘤精准化诊疗列为战略重点,在一定程度上推动了磁靶向给药等技术的发展。而 2024 年发文量的暂时回落,则折射出该领域正经历从“基础探索”向“临床转化”跨越的间歇期,因磁刺激相关成果在进入临床前,需完成严格的监管审查,这类工作通常不通过传统的学术论文发表渠道传播,导致学术文献量较前下降。

在研究格局方面,机构共现分析揭示了当前国内磁刺激干预肿瘤领域尚未构建起成熟的协同体系。相关结果提示此类疾病的研究主要依托医科大学及其附属医院展开,但合作链条多呈现“地缘邻近”的特征,缺乏跨区域、多中心的大规模合作情况。这种分布格局可能与我国肿瘤流行病学的地域特征相关,如华东地区的研究聚焦于当地高发的脑胶质瘤及食管癌,而华北地区的研究产出则与此地区前列腺癌的高发情况相呼应^[5-7]。此类特点虽强化了区域精准医疗的针对性,但由于缺乏统一

的参数标准与跨团队的数据共享,容易形成“信息孤岛”,制约了该技术向规范化临床转化的进一步发展。

在作者协作维度,参与该领域研究的 307 位作者中,以杨学军为代表的研究团队产出最为显著,其研究重心集中于 2020 年之前。该团队通过将导航 nTMS 与神经解剖、功能影像进行融合,实现了脑肿瘤患者术前运动及语言功能区的精准定位,并据此深度解析皮质下纤维联系,为手术路径的选择提供了客观依据。此外, nTMS 在动态监测术后神经功能康复及重塑趋势方面亦表现出极高的应用价值,对降低术后并发症风险、改善患者生存质量具有一定的意义^[8-10]。然而,核心学者的局部技术突破尚未能完全转化为全行业的规模效应。可视化分析提示,当前该领域的研究产出规模整体偏小,核心作者集群之间相对独立,合作较少,这标志着我国在该领域的学科建设尚处于初级阶段,亟需强化团队间的进一步合作。

根据关键词共现与聚类分析的结果,磁刺激干预肿瘤的相关研究在机制探索部分早期重心聚焦于磁场对肿瘤生长的直接调控及其生物学效应。具体而言,静磁场(static magnetic field, SMF)的免疫调节作用是这一阶段的研究切入点,相关研究证实 SMF 可通过调控白细胞介素-1(interleukin-1, IL-1)、白细胞介素-8(interleukin-8, IL-8)等促炎细胞因子的基因转录,进而在全身范围内激活 T/B 淋巴细胞(T/B lymphocytes)以及自然杀伤/淋

巴因子激活杀伤细胞(natural killer/lymphokine-activated killer cells, NK/LAK cells)的抗肿瘤效应,通过强化机体的免疫监视功能抑制肿瘤进展^[11]。而随着纳米技术的迭代演进,近年来磁性纳米载体(magnetic nanocarriers, MNCs)介导的靶向递送已成为肿瘤治疗的研究热点之一。该技术主要利用超顺磁性氧化铁纳米颗粒(superparamagnetic iron oxide nanoparticles, SPIONs)可控的磁导向特性,驱动药物分子在肿瘤病灶区域实现定向积聚。其应用在显著提升局部药物浓度的同时,能够有效规避系统性毒副作用,从而优化干预的获益风险比^[12-13]。在临床应用研究方面,研究多集中在磁刺激技术在肿瘤康复领域的应用,针对其疗法的探索多集中于改善患者患病后的生存质量,如相关研究证明盆底磁刺激可以明显改善宫颈癌^[14-15]、前列腺癌^[16-17]、直肠癌^[18]术后患者的排尿功能障碍症状。同时有学者发现 rTMS 通过刺激额前叶皮层等关键脑区,可激发神经重塑,为肿瘤相关性情感障碍提供创新性治疗方案^[19]。除此之外,随着近年来中医药行业的发展,关键词分析提示中医疗法与磁刺激技术的融合已逐渐成为该领域的特色研究方向, rTMS 联合针刺、穴位贴敷或耳穴压豆等中医外治手段,在改善肿瘤患者免疫状态、睡眠质量及术后并发症方面展现出一定的优势^[20-24]。综上所述,目前磁刺激技术凭借其良好的生物安全性与多靶点干预优势,已显现出广阔的临床转化前景。

本研究通过对国内磁刺激干预肿瘤领域文献的系统梳理,利用科学计量学手段揭示了该领域的演进脉络与研究空白,但仍存在一定的局限性,如由于检索范围仅限于中文数据库,未纳入外文文献,可能导致分析结果存在一定的语言发表倚倚,难以全面映射该技术的研究全景。因此,后续研究应在纳入多语种文献以完善分析维度的基础上,着眼于开展多中心、高质量的随机对照试验并深耕中医协同干预机制,从而为磁刺激技术在肿瘤精准诊疗中的规范化应用提供一定参考。

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] 吴小鹰, 郑小林. 磁刺激在生物医学中的应用[J]. 生物医学工程学杂志, 2007, 24(4): 950-953.
- [3] Barker A T, Jalinous R, Freeston I L. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex[J]. Lancet, 1985, 325(8437): 1106-1107.
- [4] 杨继红, 姚帅君, 陈燕清, 等. 2002—2022 年生化合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] 曹毛毛, 陈万青. 中国恶性肿瘤流行情况及防控现状[J]. 中国肿瘤临床, 2019, 46(3): 145-149.
- [6] 陈瑜, 蔡文科, 罗小迪, 等. 食管癌地域性差异研究进展[J]. 肿瘤防治研究, 2024, 51(6): 488-494.
- [7] 宋春花, 王昆华, 郭增清, 等. 中国常见恶性肿瘤患者营养状况调查[J]. 中国科学: 生命科学, 2020, 50(12): 1437-1452.
- [8] 杨学军. 恶性脑胶质瘤的“终极克星”, 免疫治疗仍是期许[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2020, 20(2): 71-72.
- [9] 张恺, 杨学军. 导航经颅磁刺激在脑肿瘤术中精准定位脑功能区的应用进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19(12): 925-930.
- [10] 杨学军. 勤学以致用 温故而知新: 与所有关心胶质瘤事业的同道共勉[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19(11): 799-800.
- [11] 熊国欣, 钱晓燕, 贾林红, 等. 不同物理因子对荷瘤小鼠肿瘤抑制作用的实验研究[J]. 中国医学物理学杂志, 1998, 15(2): 96.
- [12] 慕升君, 刘永军, 张娜. 刺激响应型介孔二氧化硅纳米粒用于肿瘤诊断治疗研究进展[J]. 中国药理学杂志, 2016, 51(20): 1721-1725.
- [13] 李楠, 刘岩, 郭盼, 等. 介孔二氧化硅纳米粒作为中药控释和靶向载体在肿瘤治疗中的应用进展[J]. 天津中医药大学学报, 2017, 36(3): 161-166.
- [14] 王伟华, 路璐, 韩小翠, 等. 磁刺激在宫颈癌术后排尿功能恢复应用效果分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生, 2023(6): 93-95.
- [15] 朱文慧, 刘林, 吴洁, 等. 骶神经磁刺激预防宫颈癌术后尿潴留的效果[J]. 中国医药导报, 2023, 20(32): 102-107, 111.
- [16] 刘飞, 么立萍, 麦海星, 等. 盆底磁刺激治疗根治性前列腺切除术后尿失禁[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(17): 3289-3292.

- [17] 王笑琳, 韩一蔓, 汪鑫, 等. 平胃散化学成分、药理作用、临床应用的研究及其质量标志物预测分析 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2026, 28(1): 95-102.
- [18] 胡逸中, 薛征, 胡扬. 黄芪甲苷对环磷酰胺所致免疫抑制小鼠免疫功能的影响 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(8): 1843-1844.
- [19] 吴玮, 李琛良, 孔令阳, 等. 党参炮制历史沿革、化学成分及药理作用研究进展 [J]. 世界中医药, 2025, 20(7): 1246-1253.
- [20] 常璐, 荆文光, 程显隆, 等. 防风化学成分药理作用研究进展及质量标志物预测分析 [J]. 中国现代中药, 2022, 24(10): 2026-2039.
- [21] 史俊祖, 王雪峰, 冯欣然. 玉屏风散化学成分、药理作用、临床应用研究进展及质量标志物预测分析 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(7): 48-54.
- [22] Raeber M E, Sahin D, Karakus U, et al. A systematic review of interleukin-2-based immunotherapies in clinical trials for cancer and autoimmune diseases [J]. EBioMedicine, 2023, 90: 104539.
- [23] Zong Y, Deng K, Chong W P. Regulation of Treg cells by cytokine signaling and co-stimulatory molecules [J]. Front Immunol, 2024, 15: 1387975.
- [24] Duddu A S, Majumdar S S, Sahoo S, et al. Emergent dynamics of a three-node regulatory network explain phenotypic switching and heterogeneity: A case study of Th1/Th2/Th17 cell differentiation [J]. Mol Biol Cell, 2022, 33(6): ar46.
- [25] Habib N, Pasha M A, Tang D D. Current understanding of asthma pathogenesis and biomarkers [J]. Cells, 2022, 11(17): 2764.
- [26] Pelaia C, Pelaia G, Maglio A, et al. Pathobiology of type 2 inflammation in asthma and nasal polyposis [J]. J Clin Med, 2023, 12(10): 3371.
- [27] 靳文学, 杨宇. 从粘膜免疫系统看“肺与大肠相表里” [J]. 四川中医, 2005, 23(12): 1-3.

(收稿日期: 2025-11-26)

[编辑: 韩晗]

(上接第 34 页)

- [17] 成宇翔. 磁电联合刺激在治疗根治性前列腺切除术后尿失禁中的临床研究 [D]. 蚌埠: 蚌埠医学院, 2023.
- [18] 王伟民, 薛洪范, 闫荣. 盆底功能干预对直肠癌保肛患者盆底暨肛门功能影响研究 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2020, 27(5): 413-418.
- [19] 吴迪, 李锐, 何珊珊, 等. 低频重复经颅磁刺激联合文拉法辛治疗广泛性焦虑障碍的早期疗效 [J]. 精神医学杂志, 2015, 28(5): 351-353.
- [20] 郭仁华, 郑玲, 谷焰. 磁疗对乳腺癌患者免疫功能影响的研究现状 [J]. 现代医药卫生, 2011, 27(18): 2812-2814.
- [21] 崔潞阳, 杨丽芳. 补中益气汤结合针刺治疗直肠癌术后气虚不固证泄泻的临床研究 [J]. 中国处方药, 2024, 22(5): 179-181.
- [22] 魏林洹, 国华. 低频重复经颅磁刺激联合蒙医温针治疗肺癌化疗后失眠的临床效果观察 [J]. 世界睡眠医学杂志, 2022, 9(7): 1222-1225.
- [23] 金旦飞, 汤婷婷, 徐佩佩. 经颅磁刺激仪联合耳穴压豆对肺癌伴失眠患者血清神经递质及脑血流的影响 [J]. 医疗装备, 2022, 35(22): 70-72.
- [24] 罗娜, 许佳媛, 徐肖肖, 等. 重复经颅磁刺激仪联合穴位敷贴在前列腺癌伴失眠患者中的应用效果 [J]. 医疗装备, 2023, 36(3): 60-62.

(收稿日期: 2025-09-16)

[编辑: 马怀玉]