

·中医药信息学·

基于 Web of Science 的国际艾灸研究知识图谱分析

陈昊¹,米子硕²,潘玉璟¹,高锦¹,李昊洋³,孙建华⁴,裴丽霞⁴

(1.南京中医药大学针灸推拿学院·养生康复学院,江苏南京 210023;

2.南京中医药大学护理学院,江苏南京 210023;

3.南京中医药大学第一临床医学院,江苏南京 210023;

4.江苏省中医院针灸科,江苏南京 210029)

摘要:目的 通过分析近20年国际艾灸领域的研究,总结该领域近期的研究现状、热点、前沿及发展趋势。方法 以2001-2021年Web of Science数据库核心合集收录的1112篇艾灸文献为样本,采用Citespace version5.8.R3软件对其进行可视化分析,探讨国际艾灸研究的现状与热点。结果 国际艾灸研究呈增长趋势,主要研究地区集中在中、韩、美三国;主要发文机构为各国的高校。高产作者以我国学者居多,其中上海中医药大学的吴焕淦教授发表的文献最多。艾灸研究的学科分布从中西医结合、普通内科学、神经学、药理学、护理学等医学相关学科延展到工程学、计算机科学、光学等领域。热点关键词为随机对照试验、系统评价、疼痛、患病率、疗法等。预测艾灸未来呈多样化发展趋势,从神经机制等方面阐述艾灸的作用机制以及严格的循证医学证据等。结论 对国际艾灸领域研究进行可视化分析,为艾灸领域的科研人员发现潜在的合作者与合作机构、研究热点与前沿提供了新的视角,结果具有一定的参考价值和借鉴意义。

关键词:艾灸;可视化分析;知识图谱;CiteSpace;Web of Science

中图分类号:R258.81

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.15.004

文章编号:1006-1959(2023)15-0019-07

Knowledge Graph Analysis of International Moxa-wool Moxibustion Research Based on Web of Science

CHEN Hao¹,MI Zi-shuo²,PAN Yu-jing¹,GAO Jin¹,LI Hao-yang³,SUN Jian-hua⁴,PEI Li-xia⁴

(1.College of Acupuncture and Tuina · College of Health and Rehabilitation,Nanjing University of Chinese Medicine,
Nanjing 210023,Jiangsu,China;

2.College of Nursing,Nanjing University of Chinese Medicine,Nanjing 210023,Jiangsu,China;

3.First Clinical Medical College,Nanjing University of Chinese Medicine,Nanjing 210023,Jiangsu,China;

4.Department of Acupuncture,Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine,Nanjing 210029,Jiangsu,China)

Abstract: Objective To summarize the recent research status, hotspots, frontiers and development trends in this field through the analysis of the international research in the field of moxa-wool moxibustion in the past 20 years.**Methods** A total of 1112 moxa-wool moxibustion literatures collected in the core collection of Web of Science database from 2001 to 2021 were taken as samples, and were analyzed by Citespace version5.8.R3 software to explore the current situation and hotspots of international moxa-wool moxibustion research.**Results** The international research on moxa-wool moxibustion showed an increasing trend. The main research areas were concentrated in China, South Korea and the United States, and the main publishing institutions were colleges and universities in various countries. Most of the high-yield authors were from China, among which Professor WU Huan-gan of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine has published the most literature. The discipline distribution of moxa-wool moxibustion research extends from traditional Chinese and western medicine, general internal medicine, neurology, pharmacology, nursing and other medical related disciplines to engineering, computer science, optics and other fields. The hot keywords were randomized controlled trial, systematic review, pain, prevalence, therapy and so on. It was predicted that the future development trend of moxa-wool moxibustion was diversity, and expounded the mechanism of moxibustion and strict evidence of evidence-based medicine from the aspects of neural mechanism.**Conclusion** The visual analysis of the international research in the field of moxa-wool moxibustion which provides a new perspective for researchers to discover potential collaborators and cooperative institutions, research hotspots and frontiers, and the results have certain reference value and reference significance.

Key words: Moxa-wool moxibustion; Visual analysis; Knowledge graph; CiteSpace; Web of Science

基金项目:1.国家中医药管理局中医药循证能力建设项目(编号:2019XZZX-ZJ008);2.国家中医药管理局“中医药古籍文献和特色技术传承专项”(编号:GZY-KJS-2020-077)

作者简介:陈昊(1982.8-),男,江苏泰州人,博士,讲师,主治医师,主要从事针灸效应机制、针灸临床疗效、循证医学研究

通讯作者:裴丽霞(1982.10-),女,江苏丹阳人,博士,副主任医师,硕士生导师,主要从事针灸调制胃肠病、妇科病临床研究

艾灸(moxa-wool moxibustion)是祖国医学的重要构成部分之一。《灵枢·官能篇》言：“针所不为，灸之所宜”。《本草纲目》载：“艾叶能灸百病”。艾灸具有温经散寒、扶阳固脱、拔毒泄热、消瘀散结、防病保健等作用，广泛应用于内外妇儿等各科病症，尤其在慢性病治疗及“治未病”方面有其独特优势^[1]。知识图谱是将信息可视化技术、应用数学、图形学、计算机科学等和科学计量学相互融合的交叉科学研究方式，可将科学前沿的少量文献数据信息转化为可视化的图像，展示仅靠个人经验无法直观掌握的学科前沿领域的总体图景、学科领域的发展趋势及演变态势、作者或研究机构间的合作关系等^[2]。CiteSpace 是一款融合文献计量学、数据可视化等学科技术发展而来的可视化分析软件，通过关键词共现网络、文献共被引网络分析方法绘制知识图谱，呈现科学知识结构、规律和分布状况，协助科研工作者快速探索某一领域的研究进展及当前的研究前沿，为探索新的领域提供方向^[3]。余思奕等^[4]对 1900–2016 年间国际艾灸研究的时空、热点前沿进行知识图谱分析。但 2016 年之后，随着中医药事业的不断发展，艾灸相关研究的发文量随之大量增加，有必要在此基础上对其进行更新和系统化整理^[5–8]。本研究选取 Web of Science 收录的从 2001–2021 年的有关艾灸方面的文献，利用 CiteSpace version5.8.R3 软件及文献计量学理论，分析当前国际艾灸领域的研究热点及前沿，为今后与艾灸相关的科学研究与临床应用的进一步探索提供借鉴与参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源 文献均来源于 Web of Science 数据库核心合集。检索策略为：((TS=(moxa-wool moxibustion)) OR TS=(moxibustion)) OR TS=(moxa-wool) OR

TS=(moxa)，时间限制为 2001 年 1 月至 2021 年 12 月，检索方式为“主题”(精确)，选择文献类型为“Articles OR Reviews Articles”，语种为“English”，检索结果为 1112 条。

1.2 方法 在 Web of Science 核心数据库检索到的 1112 篇文献以纯文本全记录格式导入 CiteSpace version5.8.R3。参数设置如下，时间区间：2001 年 1 月至 2021 年 12 月；时间节点为 1 年；阈值为 g-index, k=25；网络剪裁方式：Pathfinder 和 Pruning sliced network。通过 Web of Science 数据库自带的文献数据分析功能对年度发文量进行统计分析；利用 CiteSpace，根据研究内容不同，设置不同节点类型(node types)，对研究内容进行可视化分析，具体为地域与机构、作者、学科领域、关键词共现与聚类、高被引文献。

2 结果

2.1 年度发文量分析 2001–2021 年间有关艾灸的研究文献发文量虽中间略有波动，但总体呈稳步增长趋势，尤其是 2007 年以后，国际艾灸研究的发文量显著增长，在 2019 年后年度发文量更是突破了一百篇，见图 1。

2.2 地域与机构分析 利用 CiteSpace version5.8.R3 软件，节点类型分别选择 Country 和 Institution，对国际艾灸的地域与机构分布进行共现分析。地域分布：共有 45 个国家发表过艾灸相关研究，广泛分布于世界各国或地区，其中我国发文量位居首位，为 762 篇；其后是韩国、美国、日本、英国等，发文数量分别为 161 篇、97 篇、55 篇、34 篇。从图谱的中心性来看，在整个网络中有 3 个核心的中心节点，我国的节点中心性最大，为 0.67，其次是美国与韩国，中心性分别为 0.28 与 0.13，见图 2。

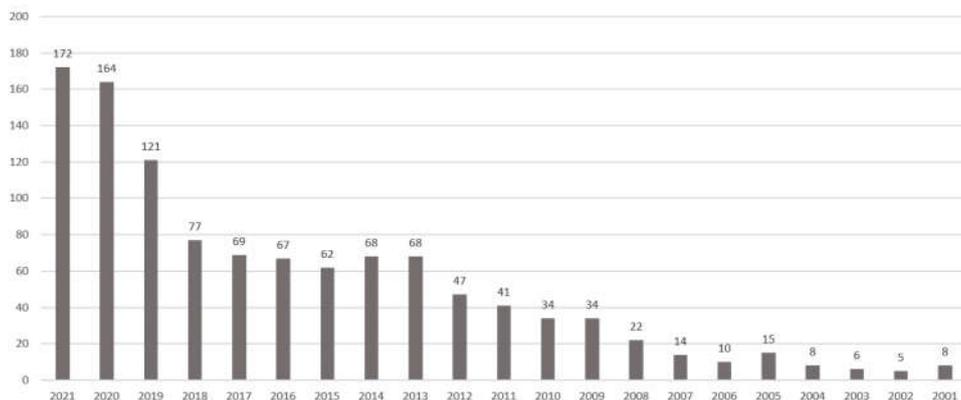


图 1 国际艾灸研究年度发文量

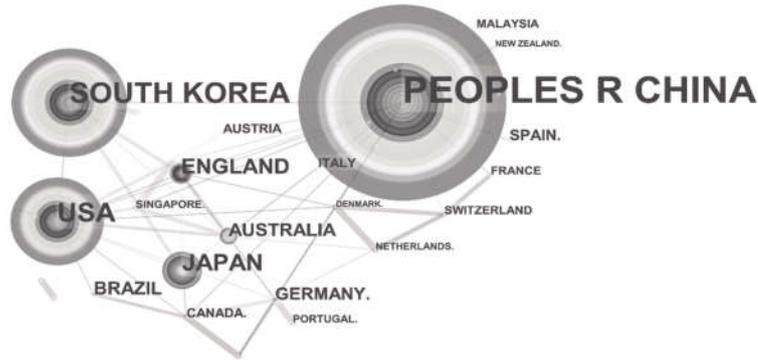


图 2 国际艾灸研究地域分布知识图谱

发文机构共有 461 个,就发文量处于前 10 名的研究机构来看,艾灸的研究大多集中于各国的高校及科研院所中。发文量最多的是上海中医药大学,共 108 篇,其次是北京中医药大学(81 篇)、成都中医药大学(74 篇)。在所有机构中,中心性最高的 3 个机构是北京中医药大学(0.30)、马里兰大学(0.19)和成都中医药大学(0.12)。可知,我国为艾灸相关研究的主要发文国,且发文机构以高等院校为主,特别

是中医药大学,见图 3。

2.3 作者分析 发文量排名位于前 10 的作者以我国学者居多,有 9 位,另外 1 位是来自韩国的学者。其中,以上海中医药大学的吴焕淦教授发表的文献最多,有 58 篇,其次是同样来自上海中医药大学的刘慧荣教授发文量 42 篇,二者研究领域相似,主要涉及中西医结合、消化内科、神经学、药理学等学科,见表 1。

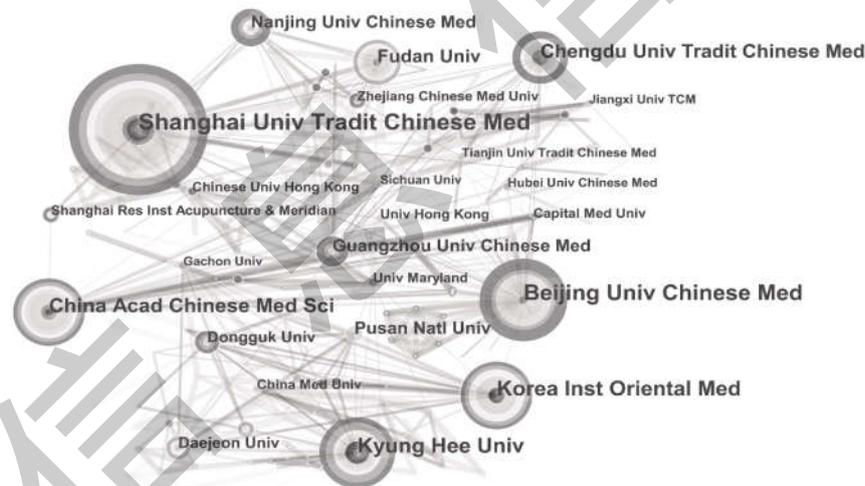


图 3 国际艾灸研究主要机构知识图谱

表 1 艾灸发文量前 10 名的作者

作者	作者机构与国家	发文量
WU Huan-gan	Shanghai Univ Tradit Chinese Med Inst Acupuncture Moxibust&Meridians, Shanghai, Peoples R China	58
LIU Hui-rong	Shanghai Univ Tradit Chinese Med Inst Acupuncture Moxibust&Meridians, Shanghai, Peoples R China	42
XIONG Jun	Jiangxi Univ TCM, Affiliated Hosp, Nanchang, Peoples R China	41
WU Lu-yi	Shanghai Univ Tradit Chinese Med Inst Acupuncture Moxibust&Meridians, Shanghai, Peoples R China	39
LEE Myeong Soo	Korea Inst Oriental Med, Brain Dis Res Ctr, Taejon, South Korea	35
SHI Yin	Shanghai Univ Tradit Chinese Med Inst Acupuncture Moxibust&Meridians, Shanghai, Peoples R China	33
ZHAO Bai-xiao	Beijing Univ Chinese Med, Sch Acupuncture&Moxibust&Tuina, Beijing, Peoples R China	30
LI Ying	Xi'an Jiao Tong Univ, Key Lab Thermofluid Sci &Engn MOE, Xi'an, Peoples R China	29
CHEN Ri-xin	Jiangxi Univ TCM, Affiliated Hosp, Nanchang, Peoples R China	27
SHEN Xue-yong	Shanghai Univ Tradit Chinese Med Inst Acupuncture Moxibust&Meridians, Shanghai, Peoples R China	25

2.4 学科分布 利用 CiteSpace version5.8.R3 软件,节点类型选择“category”,设置时间切片为 slice=1, 阈值 topN=30, 得到艾灸学科分布知识图谱, 共计 164 个节点,473 条连接线。目前艾灸研究的学科分布集中于中西医结合、普通内科学、神经学、药理学、护理学等医学相关学科,部分研究涉及到工程学、计算机科学等领域,见图 4。

2.5 研究热点及研究前沿

2.5.1 关键词共现及聚类分析 该主题关键词聚类的聚类模块值(Q 值)为 0.4327,聚类平均轮廓值(S 值)

为 0.7929, 表明该聚类图普可代表国际艾灸领域的热点主题,见图 5。在关键词共现分析中,除去与主题直接相关的词汇“Moxibustion”等,并对相同意义的关键词进行整合,以关键词出现频次对其进行排序,得到词频最高的前 40 个关键词,结果显示艾灸领域的研究类型多样,包括随机对照实验、以大鼠为模型的动物实验、临床试验以及 Meta 分析和系统评价等;研究热点主要集中在对各种疾病的治疗效果,如肠易激综合征、溃疡性结肠炎、膝骨关节炎等,见表 2。



图 4 艾灸学科分布知识图谱

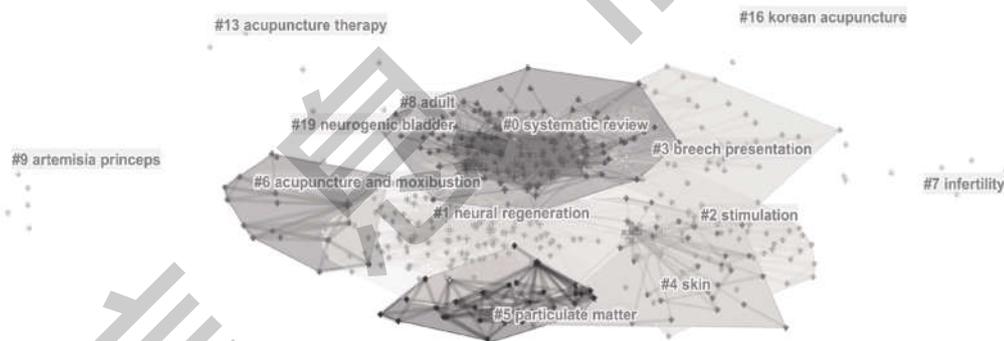


图 5 关键词聚类图谱

表 2 国际艾灸研究高频关键词

关键词	频次	关键词	频次
randomized controlled trail(随机对照试验)	104	irritable bowel syndrome(肠易激综合征)	37
systematic review(系统评价)	101	rat(鼠)	33
pain(疼痛)	80	meta analysis(Meta 分析)	31
prevalence(患病率)	74	inflammatory bowel disease(炎性肠病)	30
therapy(疗法)	56	ulcerative colitis(溃疡性结肠炎)	29
expression(表达)	52	clinical trail(临床试验)	28
quality of life(生活质量)	48	inflammatory(发炎的)	27
stimulate(刺激)	47	disease(疾病)	26
complementary(补充医学)	46	model(模型)	26
mechanism(机制)	45	knee osteoarthritis(膝骨关节炎)	25
alternative medicine(替代疗法)	42	women(女性)	23

表 2(续)

关键词	频次	关键词	频次
risk(危险性)	22	allergic rhinitis(过敏性鼻炎)	14
breech presentation(臀位)	20	analgesia(止痛)	13
epidemiology(流行病学)	20	spinal cord(脊髓)	12
neural regeneration(神经再生)	20	hip(臀部)	12
Crohn's disease(克罗恩病)	19	stress(压力)	11
double blind(双盲)	19	oxidative stress(氧化应激)	11
apoptosis(细胞凋亡)	17	pathway(通路)	11
safety(安全性)	16	nitric oxide(一氧化氮)	10
receptor(受体)	15	suspended moxibustion(悬灸)	9

2.5.2 突现词分析 为了解国际艾灸领域的动态发展过程及研究前沿,采用突变检测算法,在 CiteSpace version5.8.R3 软件中选择突变专业术语“Burst Terms”,节点类型选择“Key Word”,获得该领域的突现关键词图谱(图 6),结果显示刺激、臀位、一氧化氮的相关研究突现从 2004 年开始,分别持续到 2010 年、2012 年和 2013 年。2008 年开始对艾灸作为一种补充医学、替代医学,以及相关术语和试验进行研究,其中替代医学的研究较其他关键词突现

持续时间更长。2011-2014 年为神经再生;2012-2014 年为悬灸;2016-2018 年为 Meta 分析;其中持续时间最长的是从 2004-2013 年出现的“一氧化氮”,说明其影响力持久。

2.5.3 高被引文献分析 在 CiteSpace version5.8.R3 软件中选择“Reference”节点类型,得到被引频次名列前 5 位的高影响力文献,见表 3。从中心性角度看,中心性最高的前 5 篇文献是国际艾灸研究中最重要 的 5 篇文献,见表 4。

Top 10 Keywords with the Strongest Citation Bursts



图 6 突现关键词图谱

表 3 国际艾灸研究高被引文献信息

题名	期刊来源	出版年	被引频次
Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015:elaboration and explanation	<i>British Medical Journal</i>	2015	43
The Mechanism of Moxibustion:Ancient Theory and Modern Research	<i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i>	2013	27
Moxibustion for pain relief in patients with primary dysmenorrhea: A randomized controlled trial	<i>PLoS One</i>	2017	21
Basics of meta-analysis: I-2 is not an absolute measure of heterogeneity	<i>Research Synthesis Methods</i>	2017	20
Moxibustion Treatment for Knee Osteoarthritis:A Systematic Review and Meta-Analysis	<i>Medicine</i>	2016	17

表 4 艾灸领域中心度最高的前 5 篇文献

中心度	被引频次	年份	作者	题名
0.26	8	2005	Francesco Cardini	A randomised controlled trial of moxibustion for breech presentation
0.22	20	2017	Michael Borenstein	Basics of meta-analysis: I-2 is not an absolute measure of heterogeneity
0.21	6	2004	I Neri	Acupuncture plus moxibustion to resolve breech presentation:a randomized controlled study
0.13	27	2013	Hongyong Deng	The Mechanism of Moxibustion: Ancient Theory and Modern Research
0.10	6	200	Ineke van den Berg	Effectiveness of acupuncture-type interventions versus expectant management to correct breech presentation: a systematic review

3 讨论

3.1 研究现状 2001-2021 年国际艾灸领域的研究总体呈上升态势,提示近年国际学者对艾灸领域的关注度较高,特别是 2019 年后年度发文量更是超百余篇,这与疫情当下各国学者重新认识到中医药的重要性以及政府部门的一系列支持措施密切相关,如美国早在 1998 年就成立了国家补充与替代医学中心,专门研究包括艾灸在内的传统医学和民间疗法,这为 21 世纪国际艾灸领域的研究注入了强大动力;我国于 2019 年分别颁布《“健康中国 2030”规划纲要》和《关于促进中医药传承创新发展的意见》,2021 年底颁布《推进中医药高质量融入共建“一带一路”发展规划(2021-2025 年)》,进一步促进中医药文化在“一带一路”沿线国家的传播与发展。受此影响,国内外学者加强了对艾灸领域的探索,找到新的研究视角,国际艾灸研究迎来新的高潮。

近 20 年来对艾灸的研究主要集中于受汉文化影响较大的亚洲国家以及部分欧美国家,我国、美国及韩国在该领域的研究占据主导地位。随着中医药在国际范围的广泛传播,其有效性被越来越多的学者认可,进而各国对艾灸研究的热度很高。但在 46 个发文国中,仅我国的发文量就超过总数的一半,说明目前我国在该领域正处于领跑地位,这与我国拥有艾灸发源地的本土优势密切相关;而其余 36 个国家的发文量较少,表明各发文国之间的差距甚大,且各国之间未形成鲜明的合作关系,这是国际艾灸领域发展的一个阻碍。

发文机构方面,研究机构共有 461 个,国内发文量较多的机构主要为我国的中医药高等院校,其中上海中医药大学、北京中医药大学与成都中医药大学是该领域的主要力量,以这三所高校为代表,各个机构内部之间有较为紧密的合作,且已经具有一定

的辐射带动作用,但各机构之间的合作不够密切;国外研究机构主要有韩国庆熙大学、韩国东方医学研究所等。

3.2 研究热点 近 20 年国际艾灸领域的研究热点为以下几个方面:①研究类型,包括随机对照实验、以大鼠为模型的动物实验、临床试验以及 Meta 分析和系统评价等。随着循证医学的兴起,只有更严格的随机对照试验才能得出更高质量的证据^[9-11],而 Meta 和系统评价也已成为目前的热点问题。②优势病种,如肠易激综合征、溃疡性结肠炎、克罗恩病等肠道疾病以及一系列妇科疾病等,而艾灸对于肠道疾病症状,如腹痛、腹泻等具有明显的缓解作用^[12-15]。③结局评价指标,包括有效性、安全性、生活质量等。目前艾灸疗法在临床上对各种疾病的治疗效果得到了广泛证实,可提高患者的生活质量^[16-19]。艾灸的安全性及不良反应也是当下研究的一个热点。

3.3 发展趋势 突现词研究可揭示一个领域的研究前沿和发展趋势^[7]。本研究的突现词及突现文献揭示,神经损伤的再生与变性、悬灸、艾灸镇痛、Meta 分析等已成为国际艾灸研究中极具潜力的前沿领域。由此可知,国际艾灸领域的热点逐渐转向神经受体机制以及艾灸操作方法的研究。此外,随着现代科技的发展,近年来艾灸研究所涉及的学科领域也不断扩展,除了医学之外还延展到工程学、计算机科学、光学等领域,主要探讨艾灸装置的改进^[20-22],或是计算机红外成像技术在艾灸中的应用等^[23-25]。

3.4 局限性 本研究仅检索了 Web of Science 核心合集数据库中的艾灸相关研究,未纳入其他外文数据库文献,且限制文献语言为英文,可能忽视了国际艾灸领域在其他语言或数据库内的高质量文献,存在一定的局限性。且由于算法的不同,在使用 CiteSpace 绘制知识图谱的过程中时间切片、阈值与

剪裁方式等暂无统一设置标准,可能会造成一定的偏倚。

4 结论

2001-2021年国际艾灸研究的发文量总体呈增加趋势,发文地区主要集中在中美韩三国,发文机构以国内的中医药院校为主。当前的研究热点主要集中在以下3个方面:一是研究类型,如随机对照试验;二是优势病种,如肠道疾病;三是评价指标,如安全性与有效性等。预测未来的发展趋势,艾灸领域将更注重神经受体机制以及艾灸操作方法的研究。通过以上结论,可为研究者了解国际艾灸领域的研究提供借鉴与参考。作为世界非物质文化遗产,艾叶值得为更多世人所共享,未来艾灸领域的研究应注重各个国家与研究机构之间的合作,完善区域国家合作网络,共同保护传承中医药艾灸文化瑰宝,推动构建人类卫生健康共同体,更好地为世界人民的健康福祉服务。

参考文献:

[1]周培娟,王乐,王爱成,等.灸法“治未病”理论的历史演变[J].中国中医基础医学杂志,2018,24(9):1267-1269.

[2]邱均平.文献计量学第2版[M].北京:科学出版社,2019.

[3]陈悦,陈超美,刘则渊,等.CiteSpace知识图谱的方法论功能[J].科学学研究,2015,33(2):242-253.

[4]余思奕,胡幼平.国际艾灸研究时空分布特征、热点及前沿知识图谱分析[J].中医杂志,2017,58(19):1686-1690.

[5]许迎烈,黄云胜,徐森华.艾灸治疗晚期肺癌骨转移疼痛疗效观察及与中医证素的相关性分析[J].四川中医,2021,39(2):176-179.

[6]陈丽梅,单思,张启云,等.基于代谢组学研究艾灸的治疗作用[J].世界科学技术-中医药现代化,2020,22(1):230-236.

[7]边界,陈方红,黄亮.经皮神经电刺激与中医穴位按压联合艾灸在防治肿瘤患者顺铂化疗所致恶心呕吐的效果观察[J].四川中医,2021,39(5):193-196.

[8]刘文忠,杨绩彬,黄亚平.西沙比利与中医灸疗法治疗胃肠瘫综合征患者的临床疗效评价[J].抗感染药学,2016,13(1):197-198.

[9]曹乾安,付勇,董志威,等.艾灸随机对照试验与系统评价质量评价发展的回顾性分析[J].辽宁中医杂志,2022,49(9):217-220.

[10]Kumar A, Taggarsi M, 王瑞,等.GRADE证据质量评级及其在循证实践中的重要性[J].中国医院院长,2021,17(14):21-22.

[11]费宇彤,柴倩云,夏如玉,等.真实世界临床研究证据分级的思考与初步探索[J].中国循证医学杂志,2022,22(10):1206-1211.

[12]熊引.艾灸、穴位敷贴联合综合护理对腹泻型肠易激综合征病人生活质量及心理状况的影响[J].护理研究,2022,36(11):2031-2033.

[13]张霖,吴丽洁,李志元,等.艾灸对克罗恩病大鼠结肠c-Jun氨基末端激酶信号通路的影响[J].世界科学技术-中医药现代化,2018,20(9):1590-1595.

[14]吴飞扬,全理,吴立斌,等.艾灸治疗对腹泻型肠易激综合征(IBS-D)大鼠肠组织NO的影响[J].陕西中医药大学学报,2021,44(3):92-96.

[15]陆莎,井晓峰,秦焱,等.黄芪建中汤结合艾灸对脾虚湿蕴型溃疡性结肠炎患者的治疗作用及对T细胞亚群的影响[J].中国中西医结合消化杂志,2021,29(12):879-885.

[16]向曦,黄晓桃,葛曼,等.针刺艾灸八髎穴治疗隐匿期原发性卵巢功能不全不孕症对卵泡周围血流参数及妊娠率的影响[J].河北中医,2020,42(7):1075-1079.

[17]罗瑜,张晓丽,黄宇摇,等.磁珠耳穴压贴联合艾灸治疗对改善妇科腹腔镜术后疲劳综合征的运用评价[J].临床与病理杂志,2019,39(5):990-995.

[18]胡倩,赵迪,马小娜,等.艾灸联合电刺激生物反馈治疗盆腔器官脱垂的临床效果[J].中国医药导报,2022,19(9):136-139.

[19]陈惠冰,杨绮云,郭小妹.艾灸疗法的不良反应及安全性分析[J].河南中医,2021,41(6):935-938.

[20]毛小培,姚斌莲,沈国英,等.基于互联网医疗的温度监控竹罐隔盐灸装置的设计与应用[J].护理与康复,2021,20(11):97-99.

[21]刘磊,胡玲,郝晓力,等.一种艾灸烟、热分离装置的研制与应用[J].中国针灸,2020,40(7):787-790.

[22]魏成侠,卢根娣,倪惠,等.一种多功能背部艾灸装置的设计[J].中华现代护理杂志,2022,28(31):4436.

[23]陈佳,费乐怡,瞿涵潇,等.基于红外热成像研究宛桥古法艾灸对阳虚质的干预作用[J].浙江中医药大学学报,2022,46(12):1386-1391.

[24]罗艳文.基于红外线热成像探讨精灸治疗膝骨关节炎的临床观察[J].中国医药科学,2021,11(17):96-99.

[25]杨凤霞,双爽,陈义祥,等.ZrO₂/石墨烯高温发射光谱与艾灸燃烧发射光谱比较研究[J].中华中医药杂志,2022,37(8):4737-4739.

收稿日期:2022-12-28;修回日期:2023-01-17

编辑/杜帆