

# 中医药防治亚健康的知识图谱构建及可视化分析

王文军<sup>1</sup>, 赵楠<sup>1</sup>, 盛煜栋<sup>2</sup>, 吕晓颖<sup>2</sup>, 张琪<sup>2</sup>, 张迪<sup>2\*</sup>, 李洪皎<sup>2\*</sup>

1. 中国中医科学院西苑医院, 北京 100091

2. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京 100700

**摘要:** **目的** 分析 2000—2025 年中医药防治亚健康的研究现状, 并探讨研究热点与前沿趋势, 为今后的研究提供参考和方向。**方法** 检索中国知网、万方数据、中国生物医学文献数据库、中华医学期刊全文数据库、Web of Science 核心合集数据库中 2000—2025 年关于中医药防治亚健康的相关文献, 运用 CiteSpace 软件对其机构、作者、关键词等进行可视化分析。**结果** 共纳入中文文献 2 372 篇, 英文文献 375 篇。年发文量呈波动趋势, 中文文献发表量远多于英文; 发文量最多的中英文期刊分别是《中国中医药现代远程教育》和 *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*; 发文量最多、中心性最高的机构为北京中医药大学; 中、英文文献作者发文量最多的分别是罗仁和 Wang Qi; 关键词显示, 中医体质、中医干预、体质辨识等为该领域的热点研究内容。**结论** 在国家自然科学基金重点项目和重点研发计划的推动下, 以北京中医药大学为首的高校和科研机构对中医药防治亚健康展开了大量研究。目前中医药防治亚健康的研究热点集中在中医体质与亚健康的关系, 亚健康的分类、评估和辨识, 亚健康的症状及其中医干预方式等。未来可向亚健康与体质学说理论整合构建、创新亚健康诊断评估路径、加强症状与亚健康关联性、深化亚健康的中医疗法验证与治疗策略、大数据和人工智能助力等方面进行该领域的深化研究。

**关键词:** 中医药; 亚健康; 文献计量学; CiteSpace; 可视化分析; 中医体质

**中图分类号:** G350; R285 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2025)21-7896-20

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2025.21.020

## Construction and visualization analysis of knowledge graph for traditional Chinese medicine in prevention and treatment of sub-health

WANG Wenjun<sup>1</sup>, ZHAO Nan<sup>1</sup>, SHENG Yudong<sup>2</sup>, LYU Xiaoying<sup>2</sup>, ZHANG Qi<sup>2</sup>, ZHANG Di<sup>2</sup>, LI Hongjiao<sup>2</sup>

1. Xiyuan Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100091, China

2. Institute of Basic Research in Clinical Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

**Abstract: Objective** This study aims to gain insight into the research landscape of traditional Chinese medicine (TCM) applications in sub-health management from 2000 to 2025 via bibliometric methods. It seeks to identify key research areas and emerging trends, with the goal of offering guidance and pointers for future investigations. **Methods** Literature focusing on TCM-based prevention and treatment of sub-health, published between 2000 and 2025, was collected from databases including CNKI, Wanfang Data, Chinese Biomedical Medical Database, Chinese Medical Association Journal Database, and Web of Science Core Collection. The CiteSpace tool was employed to conduct visual analyses of elements such as research institutions, authors, and keywords. **Results** A total of 2 372 Chinese articles and 375 English articles were included in the analysis. Annual publication output exhibited a variable pattern, with a significantly larger volume of Chinese literature compared to English. The journals with the highest number of relevant publications were *Chinese Medicine Modern Distance Education* and *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. Beijing University of Chinese Medicine stood out as the institution with the highest publication count and centrality. The authors with the highest number of publications in Chinese and English literature are Luo Ren and Wang Qi, respectively. Keyword analysis revealed that TCM constitution, TCM intervention approaches, and constitution identification are key research topics in this field. **Conclusion** Under the impetus of initiatives like the Key Program of the National Natural Science Foundation of China and the National Key Research and Development Program, universities and research

收稿日期: 2025-07-12

基金项目: 中国中医科学院基本科研业务费自主选题项目 (zz13-026)

作者简介: 王文军 (2000—), 女, 硕士研究生, 从事中医药防治亚健康研究。E-mail: wwj1209861212@163.com

\*通信作者: 李洪皎, 研究员, 硕士生导师, 从事中医临床评价方法学研究。E-mail: lhjiao2013@163.com

张迪, 博士后, 研究方向为中医临床评价方法学。E-mail: zhangdidr@163.com

institutions spearheaded by Beijing University of Chinese Medicine—have carried out substantial research on TCM in sub-health prevention and treatment. Current research primarily centers on the link between TCM constitution and sub-health, sub-health classification, assessment and identification, sub-health symptoms, and corresponding TCM intervention strategies. Future advancements in this field could be pursued through efforts such as integrating sub-health and constitution theory, innovating sub-health diagnosis and evaluation pathways, strengthening research on symptom-sub-health correlations, deepening the validation of TCM therapies and treatment protocols for sub-health, and harnessing big data and artificial intelligence technologies.

**Key words:** traditional Chinese medicine; sub-health; bibliometric analysis; CiteSpace; visual analysis; traditional Chinese medicine constitution

随着对健康的愈发重视,“亚健康”这一概念被提出,并逐渐为人们所熟知。亚健康状态是指人的身心处于疾病和健康之间的一种健康低质状态,表现为虽然无确切疾病,但在身体或心理上出现种种不适感,从而导致活力降低和对外界适应能力下降,有人称之为“第三状态”<sup>[1]</sup>。通常情况下,亚健康状态是由于机体的生理或代谢功能降低、老化所致,如不加以重视易演变为器质性病变<sup>[2]</sup>。在身体上,亚健康状态常表现为头晕心悸、胸闷乏力、食欲不振、肌肉酸痛等。在心理上,主要表现为精神萎靡、反应迟钝、多梦易惊、焦虑健忘、注意力不集中等<sup>[3-5]</sup>。由于亚健康状态介于疾病和健康之间的特殊性,其患者的不适感多以主观感受为主,并无明显病理改变,临床难以诊断,故而难以得到重视及有效的干预<sup>[1]</sup>。

中医因其独特的理论体系和丰富的治疗经验在论治亚健康方面具有显著的优势,中医理论认为,疾病的发生是“阴阳失调”所导致,“阴平阳秘,精神乃治,阴阳离决,精气乃绝”,机体的正常生理平衡被破坏,阴阳失于调摄而致病<sup>[6]</sup>。早在《黄帝内经》时代,中医就已经开始关注“治未病”的重要性,《素问·四气调神大论篇》曰:“圣人不治已病治未病,不治已乱治未乱……夫病已成而后药之,乱已成而后治之,譬如渴而穿井,斗而铸锥,不亦晚乎。”古代医家孙思邈将疾病按照不同程度分为“未病”“欲病”“已病”3种层级,亚健康当属其“未病”和“欲病”的范畴<sup>[7]</sup>。中华中医药学会于2006年发布《亚健康中医临床指南》,将亚健康分为肝气郁结证、肝郁脾虚证、心脾两虚证、肝肾阴虚证、肺脾气虚证、脾虚湿阻证、肝郁化火证、痰热内扰证8种常见证候,并制定了亚健康的中医干预原则,为中医药论治亚健康提供了参考<sup>[8]</sup>。中医体质学说与亚健康关系密切,可通过区分、调理体质帮助诊断、干预及预防亚健康,并控制其发生发展,对亚健康的中医防治具有极大的参考价值和独特优势<sup>[9]</sup>。中医体质分

为特禀质、气郁质、血瘀质、湿热质、痰湿质、阴虚质、阳虚质、气虚质、平和质9种,其中平和质代表健康状态,是亚健康的保护因素,而其他8种偏颇体质则通常和亚健康状态相对应,与亚健康风险增加密切相关,是亚健康状态的重要危险因素<sup>[9]</sup>。针刺、艾灸、推拿及中药治疗等因其良好效果广泛应用于亚健康防治且逐渐成为研究的热点,但中医药防治亚健康的相关文献较为分散、冗杂,近年未有相关研究对其进行归纳总结,需要进行客观的可视化文献计量学分析研究<sup>[10-13]</sup>。

本研究采用 CiteSpace 软件,对国内外中医药防治亚健康的中英文文献进行归纳整理,通过文献计量和可视化分析,挖掘中医药防治亚健康领域国内外的研究现状和热点演化,探索研究空白与发展方向,以促进其进一步发展与创新。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据收集

中文文献数据来源于中国知网(CNKI)、万方数据(WFSD)、中国生物医学文献数据库(CBMdisc)、中华医学期刊全文数据库(CMAJD),设定文献检索式为“亚健康”AND (“中医”OR “中药”OR “中医药”OR “中草药”)。英文文献数据来源于 Web of Science 核心合集数据库(WOSCC),设定检索式为 TS=(“traditional Chinese medicine”OR “traditional medicine, Chinese”OR “Chinese traditional medicine”OR “Chinese medicine, traditional”OR “acupuncture”OR “massage”OR “Chinese herbal”OR “TCM”)AND TS=(“subnormal health”OR “sub-healthy”OR “sub health”OR “sub-health”OR “preventative treatment”OR “constitution”),检索时间均限定为2000年1月1日至2025年6月30日。

### 1.2 纳入标准

中医药防治亚健康相关文献;题录信息完整文献。

### 1.3 排除标准

重复发表文献；会议论文、图书、专利等文献；非公开发表文献；内容不相关文献。

### 1.4 数据规范与处理

统一文献中的关键词和机构名称，合并意思相近或表达不规范的关键词，并将同一机构以现用名称进行合并，将二级学院向上合并为学校，具体科室向上合并为医院，如推拿、中医推拿合并为推拿，山东中医学院、山东中医药大学与山东中医药大学中医学院合并为山东中医药大学，中国中医科学院西苑医院肿瘤科、中国中医科学院西苑医院康复科合并为中国中

医科学院西苑医院。中英文文献分别以 NoteExpress、Plain text file 格式导出，经 NoteExpress 软件去重、手动清洗合并后导入 CiteSpace 6.3.R1 (64-bit) Advanced 软件<sup>[14-15]</sup>进行格式转换，设置时间分区 (time slicing) 为 2000—2025 年，时间切片 (years per slice) 为“1”，修剪方式 (pruning) 选择“pathfinder”，其余参数均保持系统默认。结合 Microsoft Excel 软件分析统计中英文文献的发文量、期刊、国家、作者、机构、引文、关键词等内容，提取频次、中心性等关键数据并绘制可视化图谱，并根据普赖斯定律计算核心作者发文量。数据收集流程见图 1。

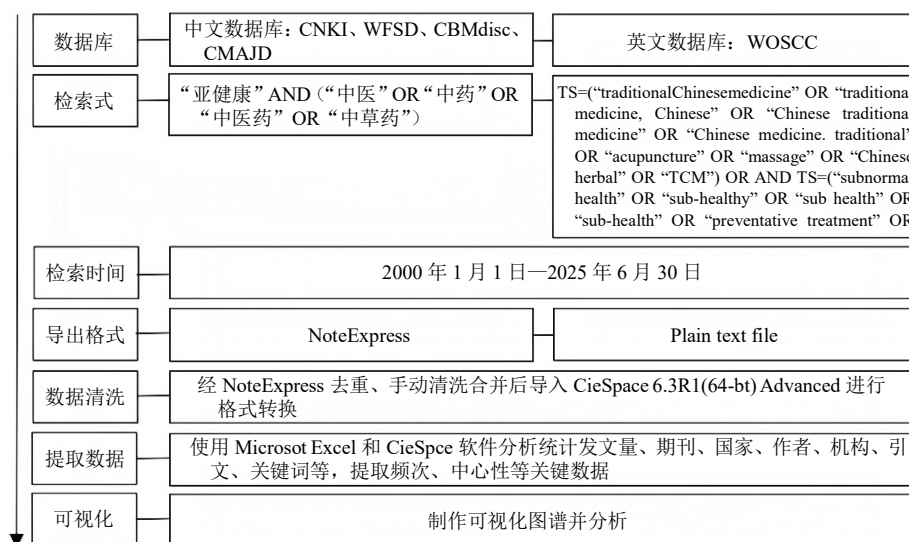


图 1 数据收集流程图

Fig. 1 Flowchart of data collection

## 2 结果与分析

### 2.1 发文量分析

共检索到中文文献 6 278 篇，英文文献 375 篇，其中 CNKI 1 783 篇、WFS 2 605 篇、CBMdisc 2 128 篇、CMAJD 29 篇、WOSCC 375 篇。使用 NoteExpress 软件去重，并通过阅读题目和摘要手动筛选文献，后阅读全文剔除不相关文献，最终得到 2 372 篇中文有效文献和 375 篇英文有效文献。

对检索到的文献进行发文量分析，2000—2025 年发文量如图 2 所示。结果表明，2000—2025 年有关中医药防治亚健康的中文文献年发文量总体呈先上升再下降趋势，可分为 3 个阶段。2000—2009 年度呈快速增长趋势，此时发文量迅速增加，并在 2009 年达到顶峰 160 篇，2001 年，北京市科委首次设立项目“亚健康状态中医证候流行病学调查”，

推动此阶段该领域相关研究飞速发展。2010—2017 年发文量较 2009 年少量下降但呈稳定趋势，十一、十二五期间科技支撑计划立项，全方位设计治未病与亚健康项目，《“健康中国 2030”规划纲要》发布，为亚健康防治事业做出了重大战略部署，促使相关研究稳步前进。2018—2025 年，除 2021 年均呈逐步下降趋势，发文量逐渐减少，十三五、十四五期间，重点研发计划和国家自然科学基金重点项目开始重视智能化新技术研发在健康维护方面应用，与国家老龄化、康复技术相结合，中医药防治亚健康领域的研究向更精尖、更高质量方向发展。英文文献年发文量总体呈波动上升趋势，可分为 3 个阶段：2000—2006 年为起步阶段，发文量普遍较少；2007—2017 年为平稳增长阶段，呈缓慢上升趋势；2017—2025 年为波动阶段，发文量呈锯齿状增长，

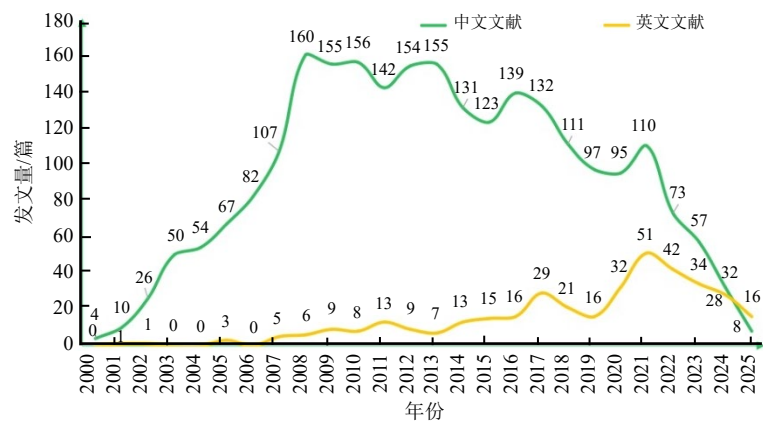


图 2 2000—2025 年年度发文量图
 Fig. 2 Annual number of publications from 2000 to 2025

至 2021 年达到顶峰，发文高峰期较中文文献延后。随着发文主阵地由国内逐渐转向国外，预示着中医药防治亚健康的国际认可度提升，研究前景广阔。

2.2 期刊分析

发表量最高的前 5 位中英文期刊如表 1 所示。2 372 篇中文文献中涉及期刊 497 种，大部分为中医药相关期刊，其中发文量第 2 的《中华中医药杂志》和发文量第 5 的《中华中医药学刊》为北大《中

文核心期刊要目总览》收录期刊。375 篇英文文献中涉及期刊共 176 种，大部分为补充医学、中医药、民族医药类期刊。

共引期刊指某一期刊被多个研究者共同引用，其分析可显示某领域重要知识来源的分布。中医药防治亚健康研究频次和中心性最高的 5 种被引期刊如表 2 所示，中心性排名第 2 的 *New England Journal of Medicine* 和排名第 5 的 *Lancet* 均为医学领域知名期刊。

表 1 发表量最高的前 5 位中英文期刊

Table 1 Top five Chinese and English journals with highest number of publications

| 排名 | 中文期刊        | 频次 | 排名 | 英文期刊                                                | 频次 |
|----|-------------|----|----|-----------------------------------------------------|----|
| 1  | 中国中医药现代远程教育 | 62 | 1  | <i>Evidence-based Complementary and Alternative</i> | 46 |
| 2  | 中华中医药杂志     | 52 | 2  | <i>Journal of Traditional Chinese Medicine</i>      | 12 |
| 3  | 光明中医        | 52 | 3  | <i>European Journal of Integrative Medicine</i>     | 11 |
| 4  | 内蒙古中医药      | 42 | 4  | <i>Medicine</i>                                     | 11 |
| 5  | 中华中医药学刊     | 41 | 5  | <i>Complementary Therapies in Medicine</i>          | 9  |

表 2 频次和中心性最高的前 5 位被引期刊

Table 2 Top five cited journals with highest frequency and centrality

| 排名 | 频次  | 被引期刊                                                         | 2024 影响因子 | 排名 | 中心性  | 被引期刊                                          | 2024 影响因子 |
|----|-----|--------------------------------------------------------------|-----------|----|------|-----------------------------------------------|-----------|
| 1  | 161 | <i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i> | 无         | 1  | 0.18 | <i>American Journal of Clinical Nutrition</i> | 6.9       |
| 2  | 153 | <i>American Journal of Chinese Medicine</i>                  | 5.5       | 2  | 0.17 | <i>New England Journal of Medicine</i>        | 78.5      |
| 3  | 104 | <i>Journal of Traditional Chinese Medicine</i>               | 2.2       | 3  | 0.16 | <i>American Journal of Chinese Medicine</i>   | 5.5       |
| 4  | 78  | <i>Journal of Alternative and Complementary Medicine</i>     | 无         | 4  | 0.15 | <i>Biological and Pharmaceutical Bulletin</i> | 1.7       |
| 5  | 80  | <i>PLoS One</i>                                              | 2.6       | 5  | 0.10 | <i>Lancet</i>                                 | 88.5      |



2.3 国家和机构分析

使用 CiteSpace 生成国家分布图，共得到 27 个节点和 28 条连线，如图 3 所示。发文量和中心性排名前 5 的国家见表 3。375 篇英文文献由 28 个国家的研发团队发表，其中 324 篇文献由中国发表，中国是研究中医药防治亚健康最多的国家。排名前 5 的国家中心性均>0.1，说明这些国家在中医药防治亚健康研究中具有高影响力。

使用 CiteSpace 生成机构分布图，中文文献分析共得到 579 个节点和 378 条连线，如图 4 所示。

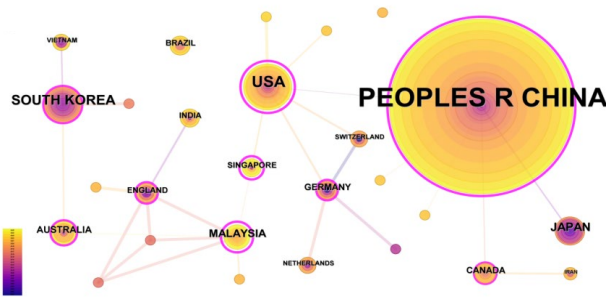


图 3 2000—2025 年国家合作共现图  
Fig. 3 A country cooperation map from 2000 to 2025

表 3 发表量和中心性最高的前 5 位国家

Table 3 Top five countries with highest number of publications and centrality

| 排名 | 发文量 | 国家   | 排名 | 中心性  | 国家   |
|----|-----|------|----|------|------|
| 1  | 324 | 中国   | 1  | 1.11 | 新加坡  |
| 2  | 25  | 美国   | 2  | 1.02 | 马来西亚 |
| 3  | 16  | 韩国   | 3  | 0.97 | 美国   |
| 4  | 10  | 日本   | 4  | 0.39 | 中国   |
| 5  | 8   | 马来西亚 | 5  | 0.38 | 澳大利亚 |

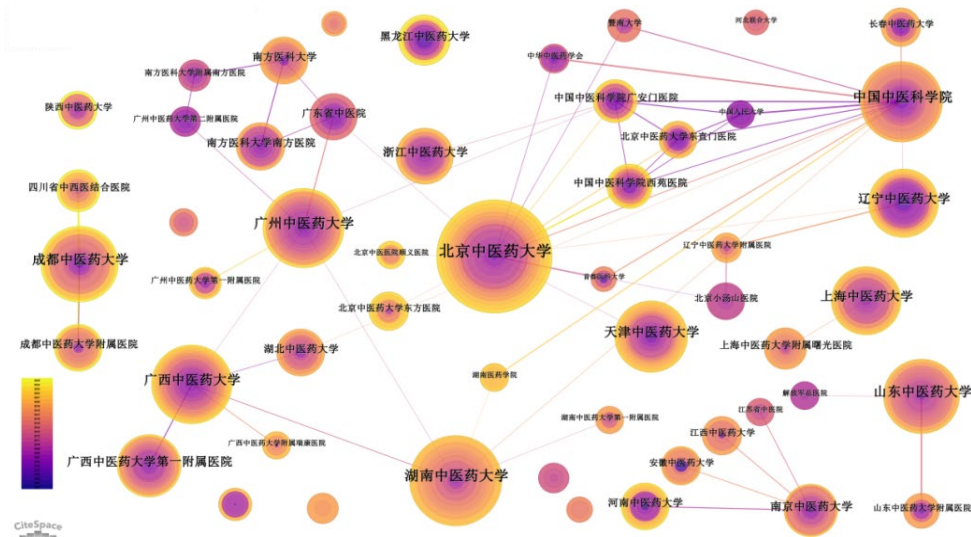


图 4 中文文献机构合作共现图  
Fig. 4 Co-occurrence map of institutional collaborations in Chinese literature

2 372 篇中文文献由 579 个机构参与发表，可以看出，研究中医药防治亚健康的机构主要集中在大学，其中北京中医药大学、中国中医科学院、广州中医药大学、湖南中医药大学、南京中医药大学的跨省交流较多，已形成较为明确的机构合作网；成都中医药大学、山东中医药大学研究较多，但合作多限于省内，跨省交流少。英文文献分析共得到 254 个节点和 311 条连线，如图 5 所示。375 篇英

文文献由 254 个机构发表，发文量和中心性排名提示中医药防治亚健康主要研究机构为 Beijing University of Chinese Medicine。中英文文献中，发文量较多的机构主要是中国机构。其中，北京中医药大学、中国中医科学院以及广州中医药大学在中医药研究领域的研究成果在国内外均有较高影响力。中英文文献发文量和中心性最高的前 5 位机构如表 4、5 所示。

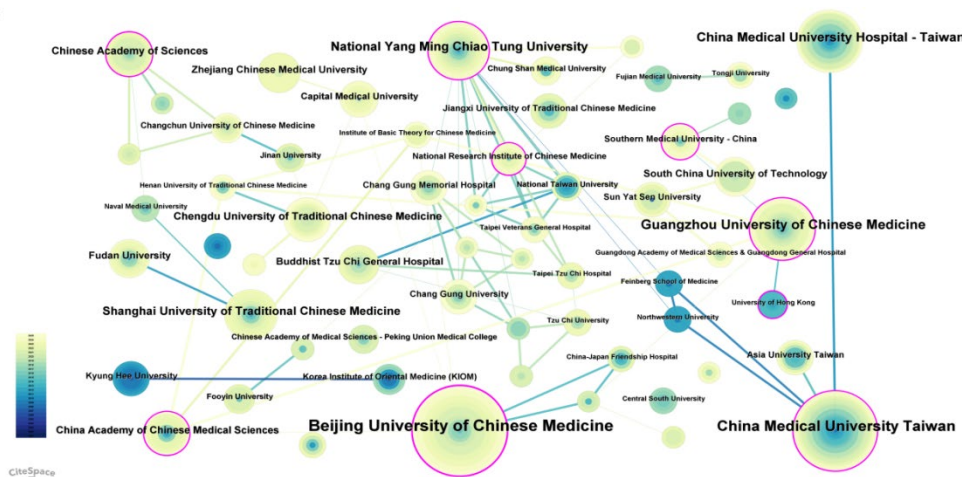


图 5 英文文献机构合作共现图

Fig. 5 Co-occurrence map of institutional collaborations in English literature

表 4 中文文献发文章量和中心性最高的前 5 位机构

Table 4 Top five institutions with highest frequency and centrality in Chinese literature

| 排名 | 发文章/篇 | 机构      | 排名 | 中心性  | 机构         |
|----|-------|---------|----|------|------------|
| 1  | 114   | 北京中医药大学 | 1  | 0.09 | 北京中医药大学    |
| 2  | 74    | 湖南中医药大学 | 2  | 0.05 | 中国人民解放军总医院 |
| 3  | 62    | 中国中医科学院 | 3  | 0.04 | 中国中医科学院    |
| 4  | 60    | 广州中医药大学 | 4  | 0.03 | 湖南中医药大学    |
| 5  | 55    | 山东中医药大学 | 5  | 0.03 | 广州中医药大学    |

表 5 英文文献发文章量和中心性最高的前 5 位机构

Table 5 Top five institutions with highest frequency and centrality in English literature

| 排名 | 发文章/篇 | 英文文献机构                                     | 排名 | 中心性  | 英文文献机构                                   |
|----|-------|--------------------------------------------|----|------|------------------------------------------|
| 1  | 51    | Beijing University of Chinese Medicine     | 1  | 0.20 | Beijing University of Chinese Medicine   |
| 2  | 37    | China Medical University Taiwan            | 2  | 0.18 | National Yang Ming Chiao Tung University |
| 3  | 25    | Guangzhou University of Chinese Medicine   | 3  | 0.17 | Guangzhou University of Chinese Medicine |
| 4  | 22    | China Medical University Hospital - Taiwan | 4  | 0.16 | Chinese Academy of Sciences              |
| 5  | 20    | National Yang Ming Chiao Tung University   | 5  | 0.16 | University of Hong Kong                  |

## 2.4 作者与被引作者分析

根据普莱斯定律  $M=0.749 \times N_{\max}^{1/2}$  计算作者发文章量，其中  $N_{\max}$  为最高产作者的发文章量，中文文献作者  $M=4.68$ ，纳入文献中发文章量不少于 4.68 篇的核心作者有 74 位，发表相关文献共计 790 篇，占中文发文章总量的 33.3%，低于发文章总量的一半，暂未形成该领域的核心作者群。使用 CiteSpace 构建中文文献作者合作共现图，共 826 个节点和 1 116 条连线，如图 6 所示。发文章量最高的作者是南方医科大学的罗仁，有 39 篇，主要从事中医诊治糖尿病肾病与亚健康评价体系的研究，与其合作关系密切的是孙晓敏、陈晶及发文章量第 2 的赵晓山<sup>[16-20]</sup>。发

文章量并列第 2 的是湖南中医药大学的孙贵香，主要研究冠心病血瘀证的检测分析，发文章 33 篇，其研究团队成员还有张冀东、王丹和发文章量第 4 的何清湖，其团队整合的“红外热成像技术在中医学的研究现状及展望”系列成果在该领域具有显著意义，为亚健康诊断技术的进一步发展提供了必要方向<sup>[21-25]</sup>。发文章量第 5 的王天芳就亚健康与“治未病”的概念、范畴及相互关系展开深入探讨，使相关概念更加明晰，具有重要参考价值<sup>[26]</sup>。有 2 位作者的中心性为 0.10，分别是湖南中医药大学的何清湖和中国中医科学院的何丽云，他们与同领域其他研究者合作较多。何清湖的主要研究内容为中医发展策略与现代化、四

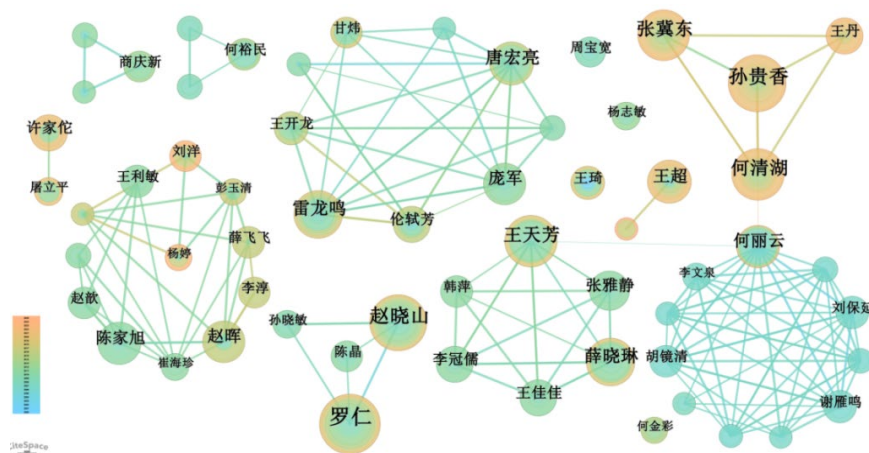


图 6 中文文献作者合作共现图

Fig. 6 Co-occurrence graph of authors in Chinese literature

时养生研究以及平乐正骨理论体系研究<sup>[27-29]</sup>。何丽云的研究方向为亚健康状态的概念、证候与症状以及中医药临床循证与疗效评价研究，其团队研制的亚健康状态中医基本证候特征调查问卷在亚健康证候的量化上取得了重大突破，进一步明确了亚健康的诊断方法<sup>[30]</sup>。中医药防治亚健康领域已形成较为成熟稳定的研究团队，团队内部合作紧密，如何丽云团队内部的节点与连线较多，研究队伍较庞大，团队成员之间交流密切。但团队与团队之间联系少，如发文量最多的罗仁及其团队与其他团队并无连线连接，少有交流。

英文文献作者  $M=2.80$ ，纳入文献中发文量不少于 2.80 篇的核心作者有 28 位，发表相关文献共计 136 篇，占英文发文总量的 36.27%，亦未形成核心作者群。使用 CiteSpace 构建英文文献合作作者

图，共包括 494 个节点和 798 条连线，如图 7 所示。北京中医药大学的 Wang Qi 发文量最高，有 14 篇，他通过建立 9 种中医体质学说创建了中医体质学理论体系。与其合作关系密切的是发文量第 2 的 Li Lingru，主要研究领域为中医体质的临床辨证思路及体质辨识在亚健康中的应用。Su Yichang、Wang Ji、Li Yingshuai 亦活跃于该领域。该领域作者中心性最高的是 Wang Qi、Su Yichang、Wang Ji 和 Li Yingshuai，均为 0.1。此类合作的中心性不高提示该领域研究作者之间的合作不够紧密。由图 7 可知，中医药防治亚健康领域已形成 2 个较为成熟的研究团体，为 Wang Qi 团队与 Su Yichang 团队，团队内部的节点与连线多，表明研究队伍庞大，团队成员之间交流密切。但团队与团队之间联系少，如上述两大研究团队与其他团队鲜有连线。

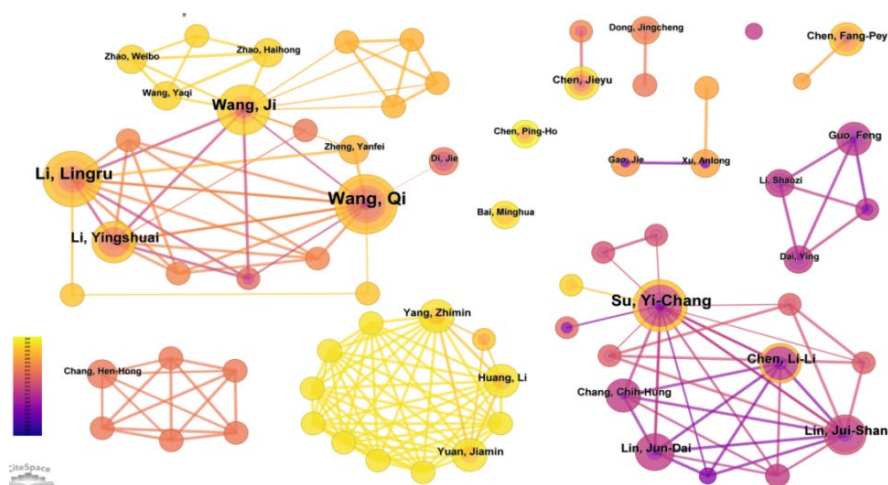


图 7 英文文献作者合作共现图

Fig. 7 Co-occurrence graph of authors in English literature







2.5 引文分析

被引频次和中心性排名前 5 的英文文献如表 8、9 所示。按被引频次排序,多数为综述型文献,按中心性排序,多数为原创性研究文献。被引频次排名第 1 的文献为“The role of Chinese medicine in health maintenance and disease prevention: Application of constitution theory”。在这篇综述中,作者解释和讨论了中医体质理论在健康维护和疾病预防中的作用,认为中医体质从个体差异、生命过程、心理状态、对自然和社会环境的适应性 4 个方面反映了人类健康的现状和未来趋势<sup>[31]</sup>。排名第 2 的文献“The theory development of traditional Chinese medicine constitution: A review”则从中医分类、评价标准、流行病学等方面对中医体质理论的发展进行了整合回顾,为中医亚健康理论和实践的发展提供了重要的支持与指导<sup>[32]</sup>。关于被引文献中心性,在排名第 1 的

文献“Phlegm-dampness constitution: genomics, susceptibility, adjustment and treatment with traditional Chinese medicine”中,作者通过基因组学研究发现了在痰湿体质中有 4 个上调基因及 6 个下调基因,并对影响痰湿体质与平和体质差异的基因进行功能分析,发现痰湿体质者相比平和体质者易患高脂血症和糖尿病,提出了基于体质的疾病防治策略对预测和预防相关疾病、维护人类健康具有重要意义<sup>[33]</sup>。排名第 2 的文献是“Characteristics of TCM constitutions of adult Chinese women in Hong Kong and identification of related influencing factors: A cross-sectional survey”,该研究发现香港的中年女性大多数为不平衡复杂型体质,其中气虚、痰湿、阳虚型最为常见。全身健康状况不佳、情绪不畅、超重和脑力劳动与不平衡体质的形成有关,而经常进行体育锻炼是不平衡体质形成的潜在保护因素<sup>[34]</sup>。

表 8 被引频次最高的前 5 位英文文献  
Table 8 Top five English literature with highest cited frequency

| 排名 | 频次 | 被引文献                                                                                                                                                                  | 代表作者与发表年份        | 期刊                                                    | 概述                                                                                 |
|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 42 | The role of Chinese medicine in health maintenance and disease prevention: application of constitution theory                                                         | Li Lingru, 2019  | American Journal of Chinese Medicine                  | 介绍和讨论了中医体质在健康维护和疾病预防中的应用                                                           |
| 2  | 19 | The theory development of traditional Chinese medicine constitution: A review                                                                                         | Sun Youzhi, 2018 | Journal of Traditional Chinese Medical Sciences       | 对中医体质的分类、评价标准和流行病学研究进展进行了历史回顾                                                      |
| 3  | 18 | Anthracycline-induced association between nine types of TCM constitution and five chronic diseases: A correspondence analysis based on a sample of 2 660 participants | Zhu Yanbo, 2017  | Evidence-based Complementary And Alternative Medicine | 慢性病中平和质的比例低于一般人群,平和质、阴虚质与高血压、糖尿病显著相关,气虚质与心脏病相关,痰湿质与肥胖相关,湿热质与高脂血症相关                 |
| 4  | 17 | Clinical research linking traditional Chinese medicine constitution types with diseases: A literature review of 1 639 observational studies                           | Liang Xue, 2004  | Journal of Traditional Chinese Medicine               | 8 种偏颇体质与特定疾病密切相关,如高血压、中风、脂肪肝、糖尿病和代谢综合征与痰湿体质密切相关,女性不孕症、骨质疏松症、肠易激综合征、淋病和痛经与阳虚体质密切相关等 |
| 5  | 12 | Expression profiling-based clustering of healthy subjects recapitulates classifications defined by clinical observation in Chinese medicine                           | Yu Ruoxi, 2017   | Journal of Genetics And Genomics                      | 阴虚质、阳虚质与平和质在 mRNA 表达谱中具有独特性,且每种不平衡体质不同的生理和临床特征可以部分地通过特定基因表达特征来解释                   |

2.6 关键词分析

2.6.1 共现分析 关键词是文献的核心,关键词共现分析可体现该领域的研究热点与方向,识别本领域的研究前沿。使用 CiteSpace 生成中文文献关键词共现图,包括 762 个节点和 1 501 条连线,如图

9 所示。中医药防治亚健康相关中文文献中出现频次≥50 的关键词有 10 个,如表 10 所示,其中“亚健康”出现频次最高,为 1 325 次,其次为“治未病”“体质”“中医”等与中医药相关的关键词。亚健康、治未病、中医作为中心性≥0.1 的 3 个关键

表 9 被引中心性最高的前 5 位英文文献  
Table 9 Top five English literature with highest cited centrality

| 排名 | 中心性  | 被引文献                                                                                                                                                                  | 代表作者与发表年份           | 期刊                                                    | 概述                                                           |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | 0.20 | Phlegm-dampness constitution: Genomics, Wang Ji, 2013<br>susceptibility, adjustment and treatment with traditional Chinese medicine                                   |                     | American Journal of Chinese Medicine                  | of 痰湿质有 4 个上调基因及 6 个下调基因；痰湿质人群易患高血脂症和糖尿病                     |
| 2  | 0.15 | Characteristics of TCM constitutions of adult Chinese women in Hong Kong and identification of related influencing factors: A cross-sectional survey                  | Sun Youzhi, 2014    | Journal of Translational Medicine                     | 香港的中年女性大多数为不平衡复杂型体质，其中气虚、痰湿、阳虚型最常见；全身健康状况不佳、情绪不畅等与不平衡体质的形成有关 |
| 3  | 0.14 | The relationship between stasis-stagnation constitution and peripheral arterial disease in patients with type 2 diabetes                                              | Huang Kuochin, 2014 | Evidence-based Complementary and Alternative Medicine | 通过多因素 logistic 回归确定了血瘀体质与 2 型糖尿病患者外周动脉疾病之间存在联系               |
| 4  | 0.14 | Anthracycline-induced association between nine types of TCM constitution and five chronic diseases: A correspondence analysis based on a sample of 2 660 participants | Zhu Yanbo, 2017     | Evidence-based Complementary And Alternative Medicine | 同表 8                                                         |
| 5  | 0.11 | BCQ+: A body constitution questionnaire to assess yang-xu                                                                                                             | Chen Lili, 2009     | Forschende Komplementar Medicine                      | 使用德尔菲法开发阳虚体质问卷并对其信度和效度进行评估                                   |

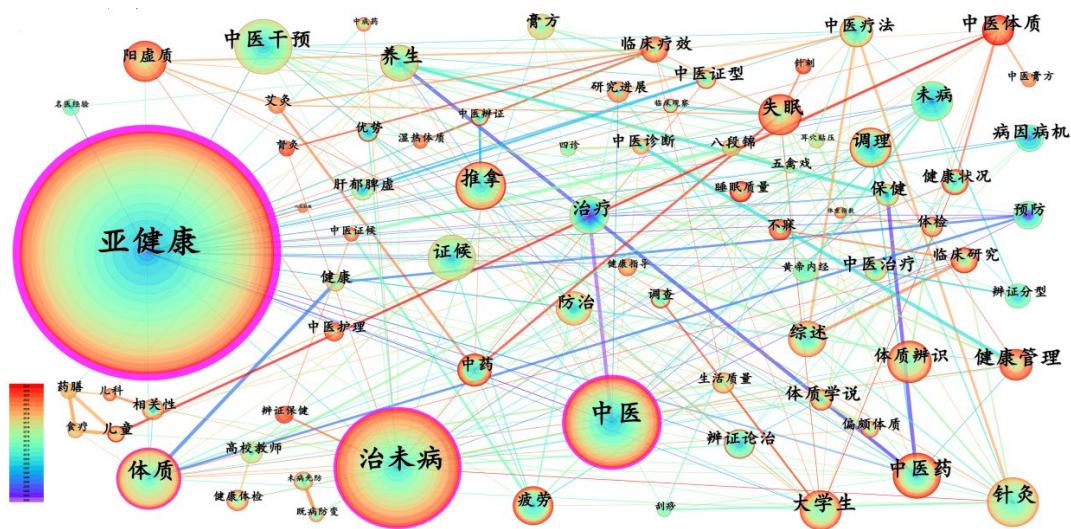


图 9 中文文献关键词共现图  
Fig. 9 Co-occurrence map of keywords in Chinese literature

热点，凸显了该领域内的研究核心，具有显著的影响力。这 3 个关键词与体质、中医干预、健康管理等中心性较高的关键词共同勾勒出该领域的研究焦点，即如何有效预防疾病、维护健康。由图 9 可见，各节点之间联系较密切，其中亚健康与大部分关键词均有交接，表明该领域有较为全面的研究。儿童、食疗、药膳的连线较粗，提示三者关系密切。除亚健康和中医，治未病是最常出现的关键词。中文文献中出现的中医干预方法除针灸、推拿和中药

外，膏方、气功、穴位贴敷等干预方法亦较受关注，如图 10 所示。

使用 CiteSpace 生成英文文献关键词共现图，包括 465 个节点和 1 183 条连线，如图 11 所示。中医药防治亚健康相关英文文献中出现频次  $\geq 10$  的关键词有 15 个，排名前 10 的关键词如表 11 所示。除了 traditional Chinese medicine，出现频次较高的有 traditional Chinese medicine constitution、questionnaire、risk 等与亚健康相关的关键词。中心

表 10 中文文献排名前 10 关键词

Table 10 Top 10 keywords in Chinese literature

| 排名 | 频次    | 关键词  | 排名 | 中心性  | 关键词  |
|----|-------|------|----|------|------|
| 1  | 1 325 | 亚健康  | 1  | 1.04 | 亚健康  |
| 2  | 336   | 治未病  | 2  | 0.30 | 治未病  |
| 3  | 215   | 中医   | 3  | 0.24 | 中医   |
| 4  | 107   | 体质   | 4  | 0.14 | 体质   |
| 5  | 76    | 中医干预 | 5  | 0.08 | 中医干预 |
| 6  | 75    | 中医药  | 6  | 0.08 | 大学生  |
| 7  | 70    | 针灸   | 7  | 0.08 | 推拿   |
| 8  | 63    | 推拿   | 8  | 0.07 | 健康管理 |
| 9  | 56    | 大学生  | 9  | 0.06 | 针灸   |
| 10 | 51    | 证候   | 10 | 0.06 | 失眠   |

性 $\geq 0.1$  的 5 个高中心性关键词在该领域中展现出强大的影响力, 如 traditional Chinese medicine constitution、questionnaire、association 等。与此同时, 一些中心性相对较高的关键词如 classification、acupuncture、gene、biomarkers 与前者共同构筑了研究的热点。这表明当前该领域的热点研究主要集中在中医体质分类、风险、基因、生物指标与亚健康的关联性, 亚健康相关问卷调查以及针灸治疗亚健康方面的探讨。癌症是英文文献关键词中出现较多的疾病, 以乳腺癌和肝癌为主。除此之外, 糖尿病、脑梗死、焦虑等疾病亦较受关注, 如图 12 所示。

2.6.2 聚类分析 聚类分析通过算法依据关键词

表 11 英文文献排名前 10 关键词

Table 11 Top 10 keywords in English literature

| 排名 | 频次  | 关键词                                       | 排名 | 中心性  | 关键词                                       |
|----|-----|-------------------------------------------|----|------|-------------------------------------------|
| 1  | 108 | traditional Chinese medicine              | 1  | 0.62 | traditional Chinese medicine              |
| 2  | 79  | traditional Chinese medicine constitution | 2  | 0.23 | traditional Chinese medicine constitution |
| 3  | 28  | questionnaire                             | 3  | 0.20 | disease                                   |
| 4  | 19  | risk                                      | 4  | 0.10 | questionnaire                             |
| 5  | 19  | association                               | 5  | 0.10 | association                               |
| 6  | 18  | disease                                   | 6  | 0.09 | Chinese herbal medicine                   |
| 7  | 15  | prevalence                                | 7  | 0.09 | classification                            |
| 8  | 13  | diagnosis                                 | 8  | 0.09 | acupuncture                               |
| 9  | 13  | classification                            | 9  | 0.08 | gene                                      |
| 10 | 12  | Chinese herbal medicine                   | 10 | 0.08 | biomarkers                                |

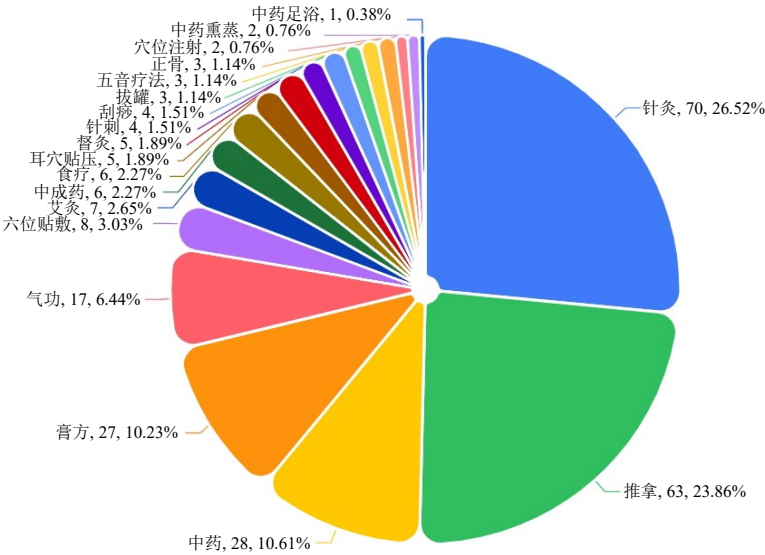


图 10 中文文献出现的中医干预方法

Fig. 10 Traditional Chinese medicine intervention methods appearing in Chinese literature

的相似性将其划分为不同集合, 可直观揭示内在关联特性, 是关键词共现研究的深化拓展。对中医药

防治亚健康中文文献关键词进行聚类分析, 选取前 10 个聚类绘制图谱, 如图 13 所示。聚类模块化



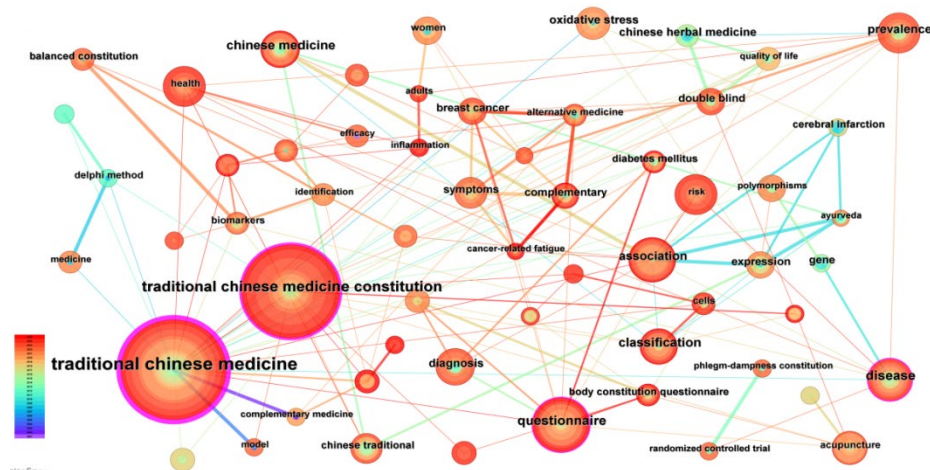


图 11 英文文献关键词共现图

Fig. 11 Co-occurrence map of keywords in English literature

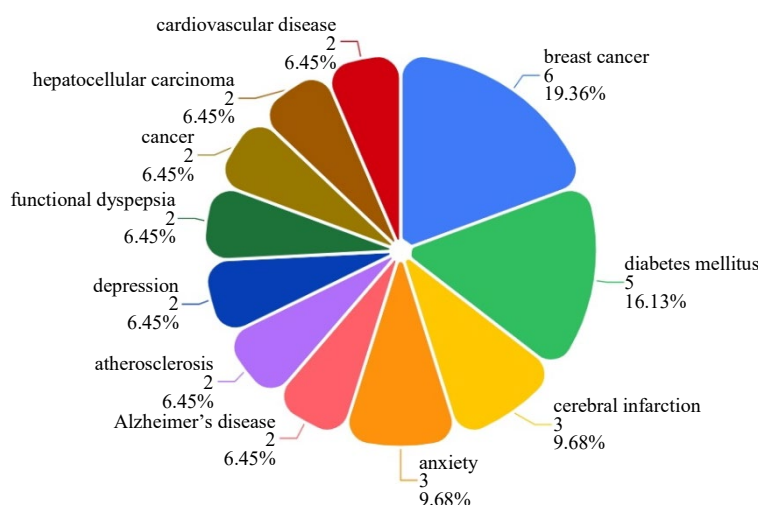


图 12 英文文献中出现的疾病名称

Fig. 12 Names of diseases appearing in English literature

( $Q$ ) = 0.6125 ( $>0.4$ ), 说明聚类可信度高; 平均轮廓值 ( $S$ ) = 0.8985 ( $>0.5$ ), 说明网络同质性高, 关键词联系紧密, 聚类结构显著。中文文献关键词聚类中, 聚类#0、#2 聚焦中医“治未病”理论体系研究与临床应用探讨; 聚类#1、#4 重点分析中医视角下亚健康状态的预防干预与管理策略; 聚类#5、#6、#7 对应亚健康的中医特色疗法及临床治疗; 聚类#3、#8、#9 则主要围绕中医四诊合参的亚健康辨识与诊断评估方法展开研究。

对中医药防治亚健康英文文献关键词进行聚类分析, 选取前 10 个聚类绘制图谱, 如图 14 所示。其中  $Q=0.8231$ 、 $S=0.9477$ , 提示英文关键词聚类同样结构显著且可信度高。英文文献关键词聚类

中, 聚类#0、#2、#4、#8 聚焦中医药防治亚健康的分子药理学机制与临床作用通路研究; 聚类#1、#5、#6、#9 重点关注亚健康的关联风险因素与中医体质辨识特征; 聚类#3 涉及中医药防治亚健康的研究人群; 聚类#7 则对应韩医学中的四象体质学说在亚健康评估中的特殊价值。

**2.6.3 突现分析** 突现词是指在某一时段内引用量出现急剧变化的关键词, 可以反映研究领域的发展趋势<sup>[35]</sup>, 从这些关键词的演变可以看出中医药防治亚健康的研究历史。将突现词数据  $\gamma$  设置为 1.0, 最小历时 (minimum duration) 设为 2, 选取文献的关键词进行突现分析。Strength 代表突现强度, 值越大代表在某一时段内突现词的突现可信度越高。被





图 13 中文文献关键词聚类图

Fig. 13 Clustering graph of keywords in Chinese literature

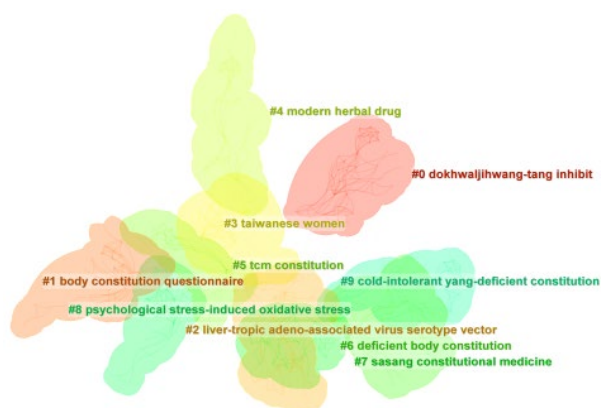


图 14 英文文献关键词聚类图

Fig. 14 Clustering graph of keywords in English literature

| Key words                                 | Year | Strength | Begin | End  | 2000—2025 年 |
|-------------------------------------------|------|----------|-------|------|-------------|
| delphi method                             | 2008 | 1.66     | 2008  | 2012 |             |
| chinese herbal medicine                   | 2008 | 1.62     | 2008  | 2016 |             |
| chinese traditional                       | 2013 | 1.81     | 2013  | 2015 |             |
| quality of life                           | 2014 | 2.12     | 2014  | 2019 |             |
| risk factors                              | 2016 | 2.77     | 2016  | 2018 |             |
| symptoms                                  | 2017 | 2.47     | 2017  | 2022 |             |
| acupuncture therapy                       | 2017 | 1.77     | 2017  | 2018 |             |
| oxidative stress                          | 2007 | 3.01     | 2018  | 2021 |             |
| acupuncture                               | 2011 | 2.73     | 2018  | 2021 |             |
| validation                                | 2018 | 2.05     | 2018  | 2021 |             |
| questionnaire                             | 2015 | 2.34     | 2019  | 2022 |             |
| women                                     | 2009 | 1.86     | 2019  | 2021 |             |
| health                                    | 2020 | 3.32     | 2020  | 2025 |             |
| identification                            | 2020 | 2.03     | 2020  | 2021 |             |
| susceptibility                            | 2020 | 1.70     | 2020  | 2022 |             |
| risk                                      | 2021 | 4.11     | 2021  | 2025 |             |
| prevalence                                | 2008 | 2.11     | 2022  | 2023 |             |
| diagnosis                                 | 2009 | 1.77     | 2022  | 2023 |             |
| traditional chinese medicine constitution | 2012 | 9.74     | 2023  | 2025 |             |
| population                                | 2023 | 2.54     | 2023  | 2025 |             |

图 16 英文文献前 20 个突现词

Fig. 16 Top 20 emerging words in English literature

引频次高为红色条，被引频次低为绿色条。将中医药防治亚健康中文文献的关键词进行突现分析，前 20 个关键词如图 15 所示。由中文文献突现图可知，2000—2009 年研究热点主要在亚健康的病因病机、辨证分型、中医治疗、调理等方面；2010—2017 年研究热点集中在中医体质上，阳虚质是研究的重点体质分型；2018—2025 年研究热点为失眠、食疗、艾灸、辨证保健，亚健康防治的中医疗法及优势病种或将成为未来的发展趋势。

将中医药防治亚健康英文文献的关键词进行突现分析，前 20 个关键词如图 16 所示。由英文文献突现图可知，2000—2017 年研究热点主要在中草药、症状、风险因素及针灸疗法等方面，2018—2025

| Keywords | Year | Strength | Begin | End  | 2000—2025 年 |
|----------|------|----------|-------|------|-------------|
| 治疗       | 2000 | 7.92     | 2000  | 2004 |             |
| 病因病机     | 2003 | 5.87     | 2003  | 2009 |             |
| 未病       | 2003 | 5.91     | 2007  | 2010 |             |
| 调理       | 2007 | 4.19     | 2007  | 2012 |             |
| 辨证分型     | 2008 | 4.50     | 2008  | 2013 |             |
| 中医疗法     | 2006 | 3.99     | 2009  | 2013 |             |
| 黄帝内经     | 2010 | 4.24     | 2010  | 2013 |             |
| 大学生      | 2004 | 6.30     | 2014  | 2015 |             |
| 体质辨识     | 2010 | 5.43     | 2014  | 2023 |             |
| 证候       | 2006 | 4.13     | 2014  | 2017 |             |
| 阳虚质      | 2013 | 11.26    | 2016  | 2023 |             |
| 健康管理     | 2006 | 7.13     | 2016  | 2023 |             |
| 体质       | 2003 | 5.87     | 2016  | 2018 |             |
| 育方       | 2009 | 4.84     | 2016  | 2018 |             |
| 阳虚       | 2016 | 4.02     | 2016  | 2017 |             |
| 中医体质     | 2018 | 11.08    | 2018  | 2025 |             |
| 失眠       | 2009 | 7.39     | 2018  | 2025 |             |
| 食疗       | 2018 | 3.65     | 2018  | 2019 |             |
| 艾灸       | 2019 | 4.03     | 2019  | 2021 |             |
| 辨证保健     | 2022 | 4.52     | 2022  | 2023 |             |

图 15 中文文献前 20 个突现词

Fig. 15 Top 20 emerging words in Chinese literature

年主要集中在调查问卷、预防、体质、诊断等方面,通过亚健康人群的体质分类预防疾病风险、显示临床症状,以及通过调查问卷判定不同人群的体质类型是该领域发展的主流方向。

### 3 讨论

#### 3.1 研究领域现状

从过去近 25 年中医药防治亚健康的文献计量学分析可以看出,总体上,英文文献的年发文量呈波动上升趋势,中文文献呈先增长后减少的趋势,发文类型逐渐向国内核心期刊论文和国际 SCI 期刊论文靠近。在本研究中,大部分期刊主要是中医临床研究领域,其中 *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 和《中医药现代远程教育》在中英文期刊发表量中分别排首位,说明以上期刊在该领域的研究中具有一定的影响力。发文量最多和中心中介性最高的国家分别是中国和美国,但高影响力的国家与国家之间缺乏沟通。在国内外的中医药干预亚健康研究领域,中国机构和学者是研究的主力军,且在不同语言的文献中,领先的机构群体和学者团队存在差异。中英文文献发文量最多且中心性最高的机构皆为北京中医药大学,说明其在该领域的相关研究建设已经较为成熟,具有较强的实力与影响力。在影响力较大的机构中,大部分跨省交流比较多,且已形成稳定交流合作网,也有一些虽研究较多但交流局限,缺少更大范围沟通合作,不利于其长期发展。英文文献发文最多且被引用最多的作者 Wang Qi 与其团队致力于中医体质学理论体系的建设并推动了该领域发展,中文文献发文最多的作者罗仁与其团队为亚健康评定量表的制作与体系构建、失眠的中医药论治等研究做出了贡献,但团队与团队间的合作不够紧密,多以内部合作为主,且中英文文献均未形成核心作者群,后期应加强跨团队的密切合作,促进研究的不断发展。

#### 3.2 中医药防治亚健康研究的热点与趋势

对关键词进行分析,中医药、体质、针灸是英文文献共同的关注点。英文文献更倾向于探讨体质的分类、调查问卷的开发与应用,以及症状与基因、生物标志物之间的关联,较少关注具体的中医疗法,即更偏向于亚健康的临床诊断辨识和深层机制的挖掘探索。中文文献则着重于研究中医防治亚健康的干预方法、适用人群,以及身体健康的调理与养生之道,即更偏向于具体的亚健康防治手段和

理论。根据关键词突现分析,中医体质、体质辨识、辨证保健、症状、调查问卷、风险、人群可能会成为今后中医药防治亚健康的研究趋势,即通过亚健康人群的体质分类预防疾病风险,以及通过调查问卷判定不同人群的体质类型。综上所述,中医体质与亚健康的关系,亚健康的分类、评估和辨识,亚健康的症状及其中医干预方式等方向是近年来中医药防治亚健康的研究热点。

**3.2.1 亚健康与中医体质** 亚健康状态与中医体质密切相关,中医体质学认为,各种体质类型贯穿人的生命全程,包含了健康、亚健康和疾病状态,而亚健康状态常与特定的中医体质相关联,某些中医体质会表现出特定亚健康型态的特征<sup>[36]</sup>。亚健康虽无病,但已发生阴阳失衡,或气血亏损,或气血瘀滞,或病理产物积聚,与偏颇体质的形成有异曲同工之处。亚健康人群较易具偏颇中医体质倾向,其体质分布主要以肾气、肾阳、脾气亏虚为主<sup>[37]</sup>。平和质有助于维护亚健康状态,而偏颇体质会增加亚健康风险<sup>[9,38]</sup>,且偏颇体质的类型与多种亚健康慢性病的发病风险具有高度关联性,如痰湿体质被认为与非酒精性脂肪肝和代谢功能障碍脂肪肝密切相关,阴虚质与原发性高血压相关,阳虚质、痰湿质、瘀血质与阿尔茨海默病相关,气虚质和虚寒质与更强的脉搏波和更低的心肌活力相关等,进行体质分类与辨识对有效预防不同亚健康偏颇体质人群易患的高风险疾病的发生具有重要意义<sup>[39-43]</sup>,也为诊断和防治亚健康提供重要依据。

调整和优化体质可有效预防亚健康的发生发展。中医健康管理可通过评估个体体质实现更加精准的亚健康防治,并根据个体差异进行辨证防治,针对亚健康状态的不同表现制定个性化的调理方案<sup>[44-45]</sup>,如将中医体质应用于孕前保健有利于早期识别潜在的亚健康患病风险并尽早进行干预<sup>[46]</sup>。无论是亚健康状态的诊断与评估,或是其干预与管理,体质学说在其中均扮演了不可或缺的辅助角色。

**3.2.2 亚健康的分类、评估与辨识** 亚健康的分类、评估与辨识是该领域研究的关键一环。《中医亚健康状态分类指南》将亚健康分为活动-休息型态亚健康、营养-代谢型态亚健康、排泄型态亚健康等 6 种型态,可根据患者不适的具体表现,结合中医证候和体质综合分析进行分类<sup>[35]</sup>。因亚健康与中医体质存在密切关联,且体质分类相较亚健康分类更为系统、便捷,故临床和研究中常使用体质分类补充

或代替亚健康分类。问卷和量表是目前常用的亚健康评估方法,何丽云团队研制的《亚健康状态调查问卷》<sup>[30,47]</sup>是较权威的问卷之一,通过躯体状况、生活状况等 6 个部分进行亚健康状态评估,并附带中医证候研究,内容全面、覆盖范围广,但测量难度较高。王琦团队的《中医体质量表》是最常用的亚健康-体质相关量表,可通过判断体质类型辅助进行亚健康诊疗,获得了广泛应用<sup>[48]</sup>。该团队后又开发了更为精简的《中医体质简明问卷》,旨在提供更为便捷的体质识别工具<sup>[49]</sup>。中国医药大学主导研制的身体体质问卷(body constitution questionnaire, BCQ)系列问卷亦是使用较多的亚健康问卷,可用于阳虚质、阴虚质、血瘀质的诊断评估,在海外认可度较高<sup>[50-54]</sup>。

但如何客观、精准地进行人群分类仍是临床亚健康诊疗的关键。随着诊断技术的发展,使用先进仪器和算法的辨识技术被用于亚健康的分类工作,以弥补调查问卷主观性强、效率低的短板,并通过关联亚健康病症与体质来判断不同人群的患病倾向。2009 年原卫生部颁布的《国家基本公共卫生服务规范》首次纳入了中医辨识内容,推动了辨识技术的普及。目前的辨识方法有量表评估辨识、舌象辨识、脉象辨识、血脂辨识、骨骼辨识等,其中量表评估辨识、舌象辨识、脉象辨识已被广泛应用于临床诊疗中,基于人脸图像、舌象或腕部脉冲信号的卷积神经网络被用于舌苔检测、舌苔校准和体质分类辨识<sup>[55-65]</sup>。新出现的辨识方法如基因辨识、脑功能辨识、红外热成像辨识、激素辨识等可能为未来体征辨识提供更精确的选择,辨识技术搭配机器学习模型亦能促使辨识更加高效、灵活<sup>[66-70]</sup>。

生物标志物可为亚健康及其体质评估提供参考。肠道微生物是中医体质评估的一大潜在生物标志物,不同体质会呈现出不同的肠道菌群特征,并与亚健康症状密切相关。平和质个体的肠道微生物群更加多样化,而戈氏副拟杆菌是平和质的关键标志物<sup>[71-73]</sup>,嗜双杆菌属、真杆菌属和气单胞菌属是影响阴虚体质女性早衰的最重要指标<sup>[74]</sup>。

基因是识别中医体质的另一潜在生物标志物,过氧化物酶体增殖剂激活受体(peroxisome proliferators activated receptor gamma, PPAR $\gamma$ )、过氧化物酶体增殖物激活受体 $\delta$ (peroxisome proliferator-activated receptor delta, PPAR $\delta$ )和人脂联素(human adiponectin, APM1)的单核苷酸多态

性和单倍型可能是中医体质分类的遗传基础<sup>[75]</sup>。与平和质相比,阳虚质中有 785 个基因上调,954 个基因下调,且甲状腺激素受体 $\beta$ 和几种关键核受体辅激活因子的表达显著偏低。阳虚和阴虚体质在 miRNA 表达谱中亦存在差异,由这些独特的 miRNAs 调控的靶基因在阳虚和阴虚体质中分别显著富集于不同的信号通路,并可能通过调控甲状腺激素而呈现不同程度的冷热耐受<sup>[76]</sup>。基因的甲基化与多态性可能影响中医亚健康体质的代谢与遗传差异,其甲基化特征可用来解释湿热体质的临床特征并提示湿热体质人群代谢紊乱的潜在风险<sup>[77]</sup>。此外,基因分型在不同体质的分布中存在偏倚,阴虚体质具有与代谢相关的功能最强的基因通路<sup>[74]</sup>。

**3.2.3 亚健康的症状** 亚健康症状繁多,抑郁、疲劳和失眠是近年重点关注的亚健康症状。研究显示,2022 年中国成年人的失眠发生率高达 38.2%<sup>[78]</sup>,湿热质、痰湿质、气郁质、阴虚质、平和质、特禀质是影响睡眠状况主要的 6 种中医体质类别<sup>[79]</sup>。因亚健康诊断困难,临床多围绕具体症状进行对症治疗,或借助体质分类辅助诊疗,尤其对于无器质性病变的亚健康症状,中医体质学说有其独特优势。目前研究显示,亚健康症状与体质具有强关联性,但相同或相似的亚健康症状所对应的体质类型不尽一致,中重度癌症相关性疲劳被证实与阳虚质和气虚质相关,慢性血液透析患者的抑郁症状与气虚质有关,而乳腺癌患者的疲劳则更倾向于阳虚质<sup>[80-82]</sup>。此外,阳虚质被认为是与亚健康症状关联最紧密的体质,阳虚质人群的能量代谢较低,如基础代谢率、三磷酸腺苷(adenosine triphosphate, ATP)、丙二醛细胞水平、线粒体酶活性及 TR 转录复合物表达等均较其他体质低,这可能为阳虚体质的畏寒、体倦、嗜卧等主要症状提供分子学解释<sup>[83-84]</sup>。

我国大学生亚健康症状检出率较高,约 51.2% 的大学生有不同程度的亚健康和体质偏颇倾向,大多数为血瘀质和气虚质,且女生体质失衡比例更高<sup>[85]</sup>。气郁质是导致大学生抑郁的重要危险因素之一,且复合偏颇体质的大学生相比单一偏颇体质更易患强迫、敏感、抑郁和焦虑<sup>[86-87]</sup>。学生自身及保健机构应重视大学生群体潜在的健康问题,并根据相应亚健康症状和自身体质制定相应的保健计划。

**3.2.4 亚健康的中医药干预** 如何有效干预亚健康始终是贯穿该领域研究全程的主要热点。研究显示,中医药干预能够有效改善导致亚健康的偏颇体



质,促使人体向平和质发展。目前,针灸、推拿、中药、气功等是中医药干预亚健康的常用疗法,针灸作为其主流疗法之一,能够有效干预多种因素导致的亚健康状态,如因睡眠不足产生负性情绪、结肠癌化疗致周围神经病变等<sup>[88-89]</sup>。国内外普遍认为针灸是防治亚健康的可靠疗法,并关注其可长期改善患者体质,使偏颇体质向平和质转变<sup>[90-92]</sup>。临床上以针灸为主的治疗方法多以三伏灸、火龙灸、热敏灸、督灸、扶阳罐等中医特色外治热疗法发挥其温阳作用以改善阳虚质的亚健康症状,或使用埋线、针刺来治疗亚健康失眠<sup>[93-99]</sup>。推拿则主要对疼痛性、睡眠性、疲劳性和心理性 4 种亚健康亚型的相关症状疗效显著,如循经推拿足三阴经调治失眠型亚健康状态的临床疗效优于常规推拿方法<sup>[100-101]</sup>。在中药的相关应用方面,人参、冬虫夏草和红景天等中药材已被证实拥有显著的抗疲劳效果,且药理活性丰富、毒副作用小,对亚健康疲劳的改善具有独特优势<sup>[99,102-103]</sup>。此外,多种中医药疗法的联合应用正成为干预亚健康的强有力手段,如在认知行为疗法基础上加用柴胡疏肝散加减联合针刺,或使用龙牡胆连汤联合太极拳,皆可有效提升亚健康失眠患者的睡眠质量<sup>[104-106]</sup>。

### 3.3 中医药防治亚健康研究的展望

通过对中医药防治亚健康研究现状及热点的综合分析,可发现该领域的研究仍有部分问题亟待解决,提示广大研究者未来的研究方向:(1)亚健康与体质学说理论整合构建。亚健康与中医体质学说存在诸多联系,中医体质理论已广泛融入亚健康领域的研究与临床实践中。然而,两者的关系尚未形成完整的理论体系,未来研究可着重完善亚健康与体质学说的系统化理论框架,旨在为中医体质在亚健康临床应用及研究提供更为坚实的理论基石与支撑。通过整合体质学说的优势,实现亚健康状态的精准干预与管理,推动中医药防治亚健康相关研究更高层次发展。(2)创新亚健康诊断评估路径。因临床症状不显著,亚健康状态诊断与评估面临较大挑战。针对亚健康的诊断评估目前主要依赖调查问卷与辨识技术。在调查问卷设计方面,可充分考虑将亚健康状况与体质相结合,融入两者的诊断评估指标,优势互补,提升诊断评估精准性与有效性。在辨识技术领域,基因辨识、脑功能辨识、红外热成像辨识及激素辨识等新兴体征辨识技术展现广泛应用前景,能够弥补传统辨识手段的短板。通过

中医四诊合参,辨识个体体质类型,可为制定个性化调理方案提供依据。此外,探索小分子生物标志物亦为亚健康诊断评估的重要研究方向。可着重寻找亚健康人群特有生物标志物,为亚健康分子生物学研究提供有力支持,推动形成一种更客观、科学的亚健康诊断评估方法。(3)关注症状与亚健康的关联。亚健康患者多缺乏明显器质性病变,难以明确诊断,故基于症状的亚健康诊断体系的建立显得尤为重要。亚健康症状与体质之间存在显著的相互关联性,可借助体质类型实现亚健康症状诊疗的进一步精细化,明确不同体质类型与亚健康症状的关联以及其在临床诊疗中的应用价值。(4)注重亚健康中医药疗法的治疗策略与验证。中医药干预亚健康疗效确切,针灸在亚健康治疗方面具有较大潜力,但仍待更高级别证据验证其临床疗效,未来可依托循证理论,完善研究方案,开展更高质量、更大样本量的临床研究。注重多种中医药疗法的联合应用,不同中医药疗法优势互补,探索各亚健康亚型及相关症状对应的中医药最佳治疗方案。此外,中草药对于改善亚健康症状、调节亚健康状态具有良好的效果,其在该方面发挥的功效及作用机制亦是研究重点之一。(5)大数据及人工智能的辅助应用。随着健康监测设备的研发与普及,获取个体健康数据已趋于便捷,尤其是脉搏波等具有中医药特色的体征数据采集<sup>[107-109]</sup>。利用大数据技术能够通过分析海量健康数据发现亚健康状态规律和特征,为中医药防治亚健康提供依据。还可基于人工智能技术构建预测模型,预测亚健康状态的发展趋势,进行早期干预,并结合个人健康数据实现中医药个性化健康管理,降低亚健康风险。

## 4 结论

本研究采用 CiteSpace 6.3.R1 (64-bit) Advanced 版本对中医药防治亚健康的研究现状、热点演化进行分析和总结,通过对纳入文献进行归纳,将中医药防治亚健康研究的年度发文量、期刊、国家、机构、作者、引文、关键词等关键信息以知识图谱的形式呈现出来,准确把握热点词汇,展望整合本领域的研究趋势和发展方向。

本研究亦存在一定的局限性。CiteSpace 对文献的分析主要基于题录数据,分析深度受限。Web of Science 作为英文文献单一来源,可能导致英文文献覆盖不全或遗漏,在文献纳入和筛选过程中存在的主观判断因素亦或对研究结果产生一定的影响。针



对当前研究的不足, 本团队将持续关注中医药防治亚健康领域的最新文献, 优化分析手段, 逐步完善研究体系, 提升研究结果的严谨度与可信度。

中医药在防治亚健康方面具有显著的疗效, 深入研究并推广中医药在亚健康防治中的应用, 对于推进“健康中国”战略实施具有重要的学术价值和实践意义。本研究旨在为潜在的合作者和机构提供有效信息, 为研究者发现中医药防治亚健康的发展趋势, 进一步探索 and 了解中医药防治亚健康领域提供参考。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 王育学. 亚健康问题纵横谈 [J]. 解放军健康, 2005(1): 6-9.
- [2] 孟佳, 姜礼红. 亚健康多学科管理黑龙江专家共识 [J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(16): 1-7.
- [3] 张冀东, 叶培汉, 马继, 等. 论中成药干预亚健康的传承与创新 [J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(3): 1278-1281.
- [4] 杨志敏, 周雯. 亚健康疲劳状态的研究现状 [J]. 江西中医学院学报, 2009, 21(3): 95-97.
- [5] 李红琼, 王天芳, 薛晓琳, 等. 疲劳性亚健康判定标准及中医常见证候的文献研究 [J]. 世界中西医结合杂志, 2019, 14(6): 768-771.
- [6] 薛晓琳, 王天芳, 韩萍, 等. 疲劳性亚健康不同中医证候人群疲劳特点的研究 [J]. 天津中医药, 2011, 28(4): 284-287.
- [7] 周登峰, 梁光宇. 亚健康的中医研究概况 [J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(7): 910-912.
- [8] 郭春霞. 基于步态分析的亚健康人群乏力的中医客观测评研究 [D]. 北京: 中国中医科学院, 2020.
- [9] 中华中医药学会亚健康分会. 亚健康中医临床指南 [S]. 中华中医药学会, 2006.
- [10] 陈洁瑜, 韩双双, 颜文凯, 等. 广东地区亚健康状态与中医体质的相关性研究 [J]. 中国中西医结合杂志, 2019, 39(11): 1340-1344.
- [11] 刘海燕, 杜旭. 灸法干预亚健康状态临床研究进展 [J]. 陕西中医, 2022, 43(3): 398-401.
- [12] 张玉杰, 刘峰辰, 贾梦真, 等. 艾灸治疗疲劳性亚健康的研究进展 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(19): 199-202.
- [13] 谢川, 马文. 针灸对亚健康状态的临床疗效观察 [J]. 新疆中医药, 2021, 39(2): 43-44.
- [14] 李玉环, 王琦, 陈静, 等. 推拿调治亚健康状态研究近况 [J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(25): 2843-2847.
- [15] Chen C M. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2004, 101(Suppl 1): 5303-5310.
- [16] Chen C M, Song M. Visualizing a field of research: A methodology of systematic scientometric reviews [J]. *PLoS One*, 2019, 14(10): e0223994.
- [17] 许军, 冯丽仪, 罗仁, 等. 亚健康评定量表的信度效度研究 [J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(1): 33-38.
- [18] 雷作熹, 罗仁, 董晓蕾, 等. STZ 诱导糖尿病肾病大鼠模型的建立 [J]. 中国实验动物学报, 2005, 13(3): 163-165.
- [19] 成玉斌, 罗仁, 胡志飞, 等. 糖尿病肾病中医辨证分型荟萃分析 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2000, 6(5): 49-52.
- [20] 许军, 张金华, 罗仁, 等. Delphi 法在筛选亚健康评价指标体系中的应用研究 [J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2010, 19(6): 562-565.
- [21] 冯丽仪, 许军, 罗仁, 等. 亚健康评价指标体系的研究与建立 [J]. 中国全科医学, 2011, 14(1): 37-40.
- [22] 袁肇凯, 黄献平, 谭光波, 等. 冠心病血瘀证血管内皮细胞功能的检测分析 [J]. 中国中西医结合杂志, 2006, 26(5): 407-410.
- [23] 黄献平, 袁肇凯, 毛以林, 等. 冠心病血瘀证凝血因子 VII 基因多态性的检测分析 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2006, 4(2): 97-99.
- [24] 袁肇凯, 黄献平, 简维雄, 等. 冠心病辨证与血凝纤溶系统关系的临床研究 [J]. 云南中医学院学报, 2009, 32(3): 1-4.
- [25] 袁肇凯, 王丽萍, 黄献平, 等. 冠心病血瘀证遗传相关的差异基因筛选及其功能路径分析 [J]. 中国中西医结合杂志, 2012, 32(10): 1313-1318.
- [26] 张冀东, 何清湖, 孙涛, 等. 红外热成像技术在中医学的研究现状及展望 [J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(9): 3202-3206.
- [27] 王天芳, 孙涛. 亚健康与“治未病”的概念、范畴及其相互关系的探讨 [J]. 中国中西医结合杂志, 2009, 29(10): 929-933.
- [28] 孙相如, 何清湖. 谈四时养生之冬季养生 [J]. 中华中医药杂志, 2014, 29(11): 3391-3394.
- [29] 李峰, 郭艳幸, 何清湖. 中国传统文化现状与中医发展策略 [J]. 中华中医药杂志, 2014, 29(5): 1499-1501.
- [30] 肖碧跃, 郭艳幸, 何清湖, 等. 平乐正骨筋骨并重理论探讨 [J]. 湖南中医药大学学报, 2016, 36(3): 40-42.
- [31] 刘保延, 何丽云, 谢雁鸣, 等. 亚健康状态中医基本证候特征调查问卷的研制 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2004, 10(9): 23-28.
- [32] Li L R, Yao H Q, Wang J, et al. The role of Chinese medicine in health maintenance and disease prevention: Application of constitution theory [J]. *Am J Chin Med*,

- 2019, 47(3): 495-506.
- [33] Sun Y Z, Zhao Y, Xue S A, *et al.* The theory development of traditional Chinese medicine constitution: A review [J]. *J Tradit Chin Med Sci*, 2018, 5(1): 16-28.
- [34] Wang J, Wang Q, Li L R, *et al.* Phlegm-dampness constitution: Genomics, susceptibility, adjustment and treatment with traditional Chinese medicine [J]. *Am J Chin Med*, 2013, 41(2): 253-262.
- [35] 骆金文, 刘敏, 赵小晗, 等. 基于文献计量学的中药抗血栓研究热点与趋势分析 [J]. 中草药, 2024, 55(10): 3433-3444.
- [36] Sun Y Z, Liu P, Zhao Y, *et al.* Characteristics of TCM constitutions of adult Chinese women in Hong Kong and identification of related influencing factors: A cross-sectional survey [J]. *J Transl Med*, 2014, 12: 140.
- [37] 孙涛, 何清湖, 朱嵘, 等. 中医亚健康状态分类指南 [J]. 世界中西医结合杂志, 2022, 17(9): 1891-1893.
- [38] 周青, 经升琴, 徐君凤, 等. 亚健康人群中中医体质调查 [J]. 中医学报, 2014, 29(12): 1793-1794.
- [39] 荆聪聪, 许家伦, 李勇枝, 等. 疲劳型亚健康的临床症状以及脉图特征分析 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(6): 2816-2819.
- [40] Shen T R, Wang S P, Wang Z H, *et al.* Association between the traditional Chinese medicine constitution and metabolic dysfunction-associated fatty liver disease in older people: A cross-sectional study [J]. *Heliyon*, 2024, 10(3): e24905.
- [41] Zhu K, Guo Y S, Zhao C H, *et al.* Etiology exploration of non-alcoholic fatty liver disease from traditional Chinese medicine constitution perspective: A cross-sectional study [J]. *Front Public Health*, 2021, 9: 635818.
- [42] Liao Y C, Chen L L, Wang H C, *et al.* The association between traditional Chinese medicine body constitution deviation and essential hypertension: A case-control study [J]. *J Nurs Res*, 2021, 29(4): e160.
- [43] Deng X M, Teng J L, Nong X C, *et al.* Characteristics of TCM constitution and related biomarkers for mild cognitive impairment [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2021, 17: 1115-1124.
- [44] Wu H K, Ko Y S, Lin Y S, *et al.* The correlation between pulse diagnosis and constitution identification in traditional Chinese medicine [J]. *Complement Ther Med*, 2017, 30: 107-112.
- [45] 陈君石, 黄建始. 健康管理师 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2007: 294-300.
- [46] 俞若熙. 基于阴虚、阳虚体质基因表达的健康状态微观辨识研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
- [47] Jiang Q Y, Li J, Zheng L, *et al.* Constitution of traditional Chinese medicine and related factors in women of childbearing age [J]. *J Chin Med Assoc*, 2018, 81(4): 358-365.
- [48] 刘保延, 何丽云, 谢雁鸣, 等. “亚健康状态调查问卷”的设计思想与内容结构 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2007, 13(5): 382-387.
- [49] 王琦, 朱燕波, 薛禾生, 等. 中医体质量表的初步编制 [J]. 中国临床康复, 2006, 10(3): 12-14.
- [50] Bai M H, Li Z Q, Wang H Y, *et al.* Development and evaluation of short-form version of the constitution in Chinese medicine questionnaire: Study a new and best brief instrument of Chinese medicine for health management [J]. *Chin Med*, 2023, 18(1): 140.
- [51] Su Y C, Chen L L, Lin J D, *et al.* BCQ+: A body constitution questionnaire to assess Yang-xu. part I: Establishment of a first final version through a Delphi process [J]. *Forsch Komplementmed*, 2008, 15(6): 327-334.
- [52] Chen L L, Lin J S, Lin J D, *et al.* BCQ+: A body constitution questionnaire to assess Yang-xu. part II: Evaluation of reliability and validity [J]. *Forsch Komplementmed*, 2009, 16(1): 20-27.
- [53] Lin J D, Chen L L, Lin J S, *et al.* BCQ-: A body constitution questionnaire to assess Yin-xu. part I: Establishment of a provisional version through a Delphi process [J]. *Forsch Komplementmed*, 2012, 19(5): 234-241.
- [54] Lin J S, Chen L L, Lin J D, *et al.* BCQ-: A body constitution questionnaire to assess Yin-xu. part II: Evaluation of reliability and validity [J]. *Forsch Komplementmed*, 2012, 19(6): 285-292.
- [55] Lin J D, Lin J S, Chen L L, *et al.* BCQs: A body constitution questionnaire to assess stasis in traditional Chinese medicine [J]. *Eur J Integr Med*, 2012, 4(4): e379-e391.
- [56] 王济, 李英帅, 李玲孺, 等. 9 种中医体质类型的基因组学研究 [J]. 中华中医药杂志, 2014, 29(12): 3871-3873.
- [57] 耿彦婷, 王欢, 胡元会, 等. 健康人不同中医体质者血清血脂水平的比较研究 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2015, 13(14): 1585-1588.
- [58] 周苏娟, 涂泳秋, 黄展鹏, 等. 基于舌象特征提取的中医体质辅助辨识研究 [J]. 时珍国医国药, 2013, 24(11): 2734-2735.
- [59] 高京宏. 痰湿体质机制及基因表达谱研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2005.
- [60] 胡湘, 罗文舒. 正常人中医体质分类与脑电信号相关性探讨 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2014, 16(11): 88-90.

- [61] 李洪娟, 许俊琴, 郭会鹏, 等. 9 种中医体质人群的热态特征研究 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2009, 15(10): 790-791.
- [62] 王琦, 姚实林, 董静, 等. 阳虚体质者内分泌及免疫功能变化 [J]. 中西医结合学报, 2008, 6(12): 1226-1232.
- [63] 王子琰, 李红岩, 周作建, 等. 基于人体骨骼特征的中医体质辨识模型研究 [J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(8): 37-40.
- [64] Huan E Y, Wen G H, Zhang S J, *et al.* Deep convolutional neural networks for classifying body constitution based on face image [J]. *Comput Math Methods Med*, 2017, 2017: 9846707.
- [65] Wen G H, Ma J J, Hu Y, *et al.* Grouping attributes zero-shot learning for tongue constitution recognition [J]. *Artif Intell Med*, 2020, 109: 101951.
- [66] Ma J J, Wen G H, Wang C J, *et al.* Complexity perception classification method for tongue constitution recognition [J]. *Artif Intell Med*, 2019, 96: 123-133.
- [67] 丁艳, 李阳, 王烨, 等. 基于客观化多模态数据融合的亚健康肝郁脾虚证诊断模型构建 [J]. 中华中医药杂志, 2025, 40(1): 71-76.
- [68] Li S G, Zhu P, Cai G Y, *et al.* Application of machine learning models in predicting insomnia severity: An integrative approach with constitution of traditional Chinese medicine [J]. *Front Med*, 2023, 10: 1292761.
- [69] Liu Y Y, Fan L M, Zhao M, *et al.* Study on a Traditional Chinese Medicine constitution recognition model using tongue image characteristics and deep learning: A prospective dual-center investigation [J]. *Chin Med*, 2025, 20(1): 84.
- [70] Li J, Zhai Y Y, Cao Y Q, *et al.* Development of an interpretable machine learning model associated with genetic indicators to identify Yin-deficiency constitution [J]. *Chin Med*, 2024, 19(1): 71.
- [71] Sun W, Bai M H, Wang J, *et al.* Machine learning-assisted rapid determination for traditional Chinese medicine constitution [J]. *Chin Med*, 2024, 19(1): 127.
- [72] Tianxing L I, Zhu L H, Wang X K, *et al.* Gut microbial characteristics of the damp-heat constitution: A population-based multicenter cross-sectional study [J]. *J Tradit Chin Med*, 2025, 45(1): 140-151.
- [73] Chen J Y, Cheng J R, Li F, *et al.* Gut microbiome and metabolome alterations in traditional Chinese medicine damp-heat constitution following treatment with a Chinese patent medicine and lifestyle intervention [J]. *Phytomedicine*, 2024, 131: 155787.
- [74] Liang Y J, Chen Y, Lin Y Z, *et al.* The increased tendency for *Anemia* in traditional Chinese medicine deficient body constitution is associated with the gut microbiome [J]. *Front Nutr*, 2024, 11: 1359644.
- [75] Zhai Y Y, Li J, Cao Y Q, *et al.* Gut microbial composition associated with risk of premature aging in women with Yin-deficiency constitution [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2025, 14: 1500959.
- [76] Wu Y R, Cun Y N, Dong J, *et al.* Polymorphisms in PPARG, PPARG and APM1 associated with four types of traditional Chinese medicine constitutions [J]. *J Genet Genomics*, 2010, 37(6): 371-379.
- [77] Chen Y, Wu Y L, Yao H Q, *et al.* MiRNA expression profile of saliva in subjects of Yang deficiency constitution and Yin deficiency constitution [J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 49(5): 2088-2098.
- [78] Yao H Q, Mo S L, Wang J, *et al.* Genome-wide DNA methylation profiles of phlegm-dampness constitution [J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 45(5): 1999-2008.
- [79] 王俊秀, 张衍, 张跃等. 喜临门睡眠研究院主编. 中国睡眠研究报告-2023 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2023: 34-53.
- [80] 陈柏书, 龙金玲, 赵琳贝妮, 等. 岭南地区亚健康人群睡眠状况与中医体质类型的相关性研究 [J]. 广州中医药大学学报, 2024, 41(7): 1676-1681.
- [81] Yeh M H, Chao C H, Koo M, *et al.* Association of traditional Chinese medicine body constitution and moderate-to-severe cancer-related fatigue in cancer patients [J]. *Complement Ther Med*, 2019, 43: 44-48.
- [82] Liao Y C, Chou C Y, Chang C T, *et al.* Qi deficiency is associated with depression in chronic hemodialysis patients [J]. *Complement Ther Med*, 2017, 30: 102-106.
- [83] Deng S M, Chiu A F, Wu S C, *et al.* Association between cancer-related fatigue and traditional Chinese medicine body constitution in female patients with breast cancer [J]. *J Tradit Complement Med*, 2020, 11(1): 62-67.
- [84] Ma G Y, Li C X, Ji P, *et al.* Association of traditional Chinese medicine body constitution and cold syndrome with leukocyte mitochondrial functions: An observational study [J]. *Medicine*, 2023, 102(5): e32694.
- [85] Wang Q, Yao S L. Molecular basis for cold-intolerant Yang-deficient constitution of traditional Chinese medicine [J]. *Am J Chin Med*, 2008, 36(5): 827-834.
- [86] 贾钰, 周紫彤, 曹学华, 等. 中国大学生亚健康状态检出率的 Meta 分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2023, 23(8): 901-907.
- [87] Lv H L, Zhu L, Chen Z Q, *et al.* Physical and mental health conditions of young college students with different Traditional Chinese Medicine constitutions in Zhejiang Province of China [J]. *J Tradit Chin Med*, 2015, 35(6): 901-907.



- 703-708.
- [88] Yap S Y, Foo C N, Lim Y M, *et al.* Traditional Chinese medicine body constitutions and psychological determinants of depression among university students in Malaysia: A pilot study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(10): 5366.
- [89] Yan B, Wang F C, Ma T S, *et al.* Efficacy and safety of electroacupuncture treatment in the prevention of negative moods in healthy young men after 30 h of total sleep deprivation: Study protocol for a single-center, single-blind, parallel-arm, randomized clinical trial [J]. *Trials*, 2021, 22(1): 761.
- [90] Chan K Y, Lui L, Yu K L, *et al.* The efficacy and safety of electro-acupuncture for alleviating chemotherapy-induced peripheral neuropathy in patients with colorectal cancer: Study protocol for a single-blinded, randomized sham-controlled trial [J]. *Trials*, 2020, 21(1): 58.
- [91] 余玲玲, 张青, 徐沙贝, 等. 针刺对无先兆偏头痛患者中医体质的影响 [J]. 中西医结合研究, 2023, 15(1): 1-8.
- [92] 王琦, 靳琦. 亚健康中医体质辨识与调理 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 91-127.
- [93] 赵丽娇. 基于现代文献缕析并临床观察探究针灸调治中医偏颇体质方法及选经取穴规律 [D]. 济南: 山东中医药大学, 2018.
- [94] Huang H, Jin M Y, Gao X Y, *et al.* Effect of DU meridian long snake moxibustion on intestinal flora of people with Yang deficiency [J]. *Adv Integr Med*, 2024, 11(3): 155-163.
- [95] 庞勇, 黄小丽, 王晓荷, 等. 热敏灸疗法调养阳虚质亚健康人群 60 例疗效观察 [J]. 四川中医, 2013, 31(9): 151-152.
- [96] 庞勇, 王晓荷, 冯卓, 等. 三伏天天灸调治阳虚质亚健康人群 50 例 [J]. 四川中医, 2013, 31(10): 140-141.
- [97] 黄庆谋, 甘炜, 卓肖红. 改良火龙灸治疗亚健康阳虚体质 120 例疗效观察 [J]. 山西中医, 2018, 34(2): 27-29.
- [98] 王煦喆, 唐雨兰, 李铁浪. 扶阳罐对阳虚质亚健康人群疗效观察 [J]. 成都中医药大学学报, 2017, 40(3): 65-67.
- [99] 田阡陌, 吴文忠, 卢文, 等. 皮下浅筋膜埋线治疗女性亚健康失眠 40 例 [J]. 中国针灸, 2019, 39(1): 16-18.
- [100] 彭柳, 黄祖波, 付利霞, 等. 头颈安神五穴治疗绝经女性亚健康态失眠疗效观察 [J]. 四川中医, 2021, 39(10): 189-192.
- [101] 谢雁鸣, 刘保延, 朴海垠, 等. 亚健康人群亚型症状特征初探 [J]. 北京中医药大学学报, 2006, 29(5): 355-357.
- [102] 张海英, 韦小霞, 雷龙鸣. 循经推拿足三阴经调治失眠型亚健康状态的临床观察 [J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(7): 1616-1619.
- [103] Chen Y Y, Gao T H, Bai J, *et al.* Ren-Shen-Bu-Qi decoction alleviates exercise fatigue through activating PI3K/AKT/Nrf2 pathway in mice [J]. *Chin Med*, 2024, 19(1): 154.
- [104] Luo C H, Xu X R, Wei X C, *et al.* Natural medicines for the treatment of fatigue: Bioactive components, pharmacology, and mechanisms [J]. *Pharmacol Res*, 2019, 148: 104409.
- [105] 张俊杰, 刘茜辰. 龙牡胆连汤联合太极拳调理痰热内扰证亚健康人群的临床观察 [J]. 中医药导报, 2020, 26(12): 69-71.
- [106] 黎斌, 陈凌, 孙慧静, 等. 柴胡疏肝散与针刺联合认知行为疗法治疗亚健康失眠临床研究 [J]. 新中医, 2021, 53(11): 44-48.
- [107] Hou Z, Song F R, Xing J P, *et al.* Comprehensive fecal metabolomics and gut microbiota for the evaluation of the mechanism of *Panax ginseng* in the treatment of *qi*-deficiency liver cancer [J]. *J Ethnopharmacol*, 2022, 292: 115222.
- [108] Lin Q P, Huang J, Yang J L, *et al.* Highly sensitive flexible iontronic pressure sensor for fingertip pulse monitoring [J]. *Adv Healthc Mater*, 2020, 9(17): e2001023.
- [109] Shen B, Li J, Tang Y T, *et al.* An ultra-stretchable sensitive hydrogel sensor for human motion and pulse monitoring [J]. *Micromachines*, 2021, 12(7): 789.

[责任编辑 潘明佳]