

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.13.008

•论著•

基于Web of Science的冷敷疗法对皮肤肌肉温度影响的研究可视化分析

叶胜梅

(毕节市七星关区人民医院普外科, 贵州 毕节 551700)

[摘要]目的 基于Web of Science数据库并运用文献计量法对冷敷疗法关于皮肤肌肉温度研究的相关文献进行可视化图谱分析。方法 通过对Web of Science核心数据库进行主题词字段检索,于2023年10月18日完成检索,使用VOSviewer和CiteSpace对发文量、发文期刊、作者、发文机构、国家、关键词进行可视化分析。结果 共纳入文献359篇,1997-2023年度发文量总体呈上升趋势。可视化分析显示,主要作者团队有4个,分别为Gregson W、Abbiss CR、Selfe J和Howatson G团队,且团队之间存在密切联系;发文量排名前13位的机构主要来自澳大利亚、英国、美国和加拿大,研究力量主要分布在校;位居前三的机构发文量占总文献数量的11.69%;共有45个国家发表相关文献,其中美国发文量最多(104篇,占比28.97%),其次是英国和澳大利亚。本研究共形成29个聚类,聚类规模排名前3位的依次是“thermoregulation”“rehabilitation”“pain”。从突现词来看,“skin temperature”突现强度最大(5.12),“intramuscular temperature”和“human leg”突现时间最长,“muscle”是未来研究方向。结论 应用冷敷疗法时对皮肤肌肉温度的关注可有效改善相关症状及预防并发症发生,在临床应用中应重视对科学依据的探索。同时,该领域研究受到国家及各地方基金的大力支持,发展前景良好,科研工作者和临床实践需要关注国内外的研究进展与学科前沿知识,开展更多高质量试验研究,以期后续研究提供有利指导。

[关键词] 冷敷疗法;文献计量学;可视化分析;温度;VOSviewer;CiteSpace

[中图分类号] R454.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)13-0029-04

Visual Analysis of Research on the Effect of Cryotherapy on Skin and Muscle Temperature Based on Web of Science

YE Shengmei

(Department of General Surgery, Qixingguan District People's Hospital of Bijie, Bijie 551700, Guizhou, China)

[Abstract]**Objective** To conduct a visualization map analysis of literatures related to cryotherapy research on skin and muscle temperature using bibliometrics based on the Web of Science database. **Methods** The retrieval of subject term fields in the Web of Science Core Database was completed on October 18, 2023, and the number of publications, journals, authors, publishing institutions, countries and keywords were visually analyzed by using VOSviewer and CiteSpace. **Results** A total of 359 articles were included, and the number of publications from 1997 to 2023 showed a steady upward trend. Visual analysis revealed four dominant author clusters—Gregson W, Abbiss CR, Selfe J and Howatson G—characterized by strong inter-team collaboration. The 13 most prolific institutions were located chiefly in Australia, the UK, the USA and Canada, with research strength concentrated in universities. The top three institutions accounted for 11.69% of all publications. Relevant studies had been published by 45 countries, with the USA contributing the most (104 papers, 28.97%), followed by the UK and Australia. A total of 29 clusters were formed in this study. The top three clusters were "thermoregulation", "rehabilitation" and "pain". In terms of emergent words, "skin temperature" had the strongest emergent intensity (5.12), "intramuscular temperature" and "human leg" had the longest emergent time, and "muscle" was a future research direction. **Conclusion** Paying attention to skin and muscle temperature during the application of cryotherapy can

effectively improve related symptoms and prevent complications, and the exploration of scientific evidence should be emphasized in clinical application. Meanwhile, research in this field is strongly supported by national and local funds, with promising development prospects. Researchers and clinical practitioners need to pay attention to domestic and international research progress and cutting-edge disciplinary knowledge, and carry out more high-quality experimental studies to provide favorable guidance for subsequent research.

[Key words] Cryotherapy; Bibliometrics; Visual analysis; Temperature; VOSviewer; CiteSpace

冷敷疗法 (cryotherapy) 通过低温作用于患处减缓神经传导、降低代谢需求, 以缓解疼痛^[1, 2]。其效果受病理条件异质性影响, 其中皮肤肌肉温度的关联尤为显著 (如四肢温度 $<10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时出现感觉丧失与血管收缩, $<0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时则导致细胞损伤)^[3-5]。研究表明^[6-8], 肌肉温度降低与皮下组织深浅相关, 而肌温与皮温无显著相关性。本文基于文献计量学方法, 检索Web of Science核心合集数据库中冷敷疗法与皮肤肌肉温度研究的相关文献, 运用VOSviewer、CiteSpace及Microsoft Excel等工具, 对发文量、期刊、作者、机构、国家、基金资助、被引情况及关键词进行分析, 旨在明确该领域研究现状、趋势及前沿。

1 资料与方法

1.1 文献来源与检索文章 来自WOS数据库, 设置检索条件为“Topic”, 检索式为(Cooling Therapy) OR TS=(Cryotherapy Device) OR TS=(Cryoceutical Treatment) OR TS=(Gaseous Cryotherapy) OR TS=(Cryopneumatic Device) OR TS=(Circulating Ice Water Cryotherapy) OR TS=(Continuous Cold Flow Device) OR TS=(Cold and Compression System) OR TS=(Cryotherapeutic Agents) OR TS=(Cooling Agents) AND TS=(Skin Temperature*) OR TS=(Skin Surface Temperature*) OR TS=(Muscle Temperature*) OR TS=(Skin Interface Temperature*) OR TS=(Intramuscular Temperature*), 检索时间段为1985年1月-2023年10月, 检索完成时间2023年10月18日, 共检索到31 979篇文献。

1.2 文献纳入及排除标准 纳入标准: 医学领域冷敷疗法关于皮肤肌肉温度研究的文献。排除标准: 会议论文、专利、图书、报刊报道、征稿通知及重复发表的文献^[9]。

1.3 方法 使用Endnote 20进行文献管理, 通过人工阅读标题和摘要筛选文献。使用Python 3.8将Web of Science和PubMed导出的文档。统一为Web of Science的格式便于后续分析。使用CiteSpace V6.1.6软件进行文献计量学分析。

2 结果

2.1 文献筛选结果 采用CiteSpace分析时, 选择“Data: Import/Export”项下的“Remove Duplicates”功能进行查重, 未发现重复文献, 并根据纳排标准从原始数据中筛选出符合本研究的文献359篇进行分析。

2.2 发文量与发文期刊分析 利用CiteSpace统计359篇文献的发文时间和发文量, 得出1997-2023年每年的发文量, 见图1。1997-2005年、2009-2017年、2020-2022年年度发文量为上升趋势阶段, 2005-2009年和2019-2020年为下降趋势阶段, 因文献检索截止到2023年10月, 故不将2023年纳入呈下降趋势阶段。其中, 2000年和2009年发文量最低, 均为6篇; 2017年和2018年发文量最高, 均为24篇。拟合累计发文量曲线的指数函数, 得到 $R^2=0.9259$, 可见拟合效果较好。总体来看, 1997-2023年度发文量呈上升趋势, 反映出对该领域的研究也越来越多。

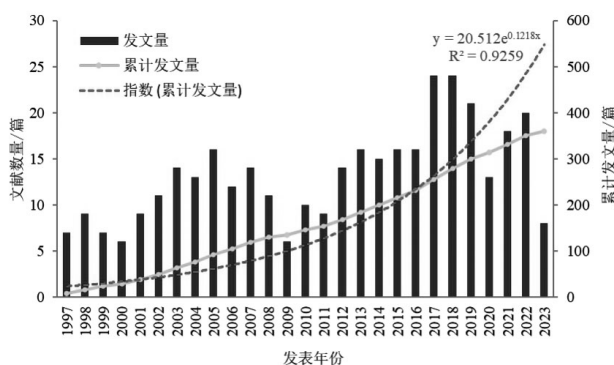


图1 年发文量

2.3 作者、发文机构、国家分析 ①作者分析：将文献数据导入VOSviewer中，选择“Co-authorship”项下的“Authors”对文献的作者进行可视化分析；其中主要作者团队有4个，分别为Gregson W、Abbiss CR、Selfe J和Howatson G团队，且团队之间存在密切联系；②发文机构分析：发文量排名前13位的机构主要来自澳大利亚、英国、美国和加拿大，研究力量主要分布在高校；位居前3的机构发文量占总文献数量的11.69%，见图3；③国家分析：将文献数据导入VOSviewer中，选择“Co-authorship”项下的“Countries”对文献的国家进行可视化分析；设置每个国家最小发文量为1篇，得到45个节点，表明有45个国家发表相关文献；该研究领域发文国家分布不均，美国对该领域研究时间最早，发文量最多（104篇，占比28.97%），与其他国家合作较紧密；近年来，主要有新加坡、瑞士、南非等国家关注该研究领域，见图4。

2.4 关键词分析 采用CiteSpace对数似然比（LLR）算法进行关键词聚类，Q值=0.5015（>0.3000），S值=0.7813（>0.7000），提示划分结构显著，聚类结果令人信服。本研究共形成29个聚类，聚类标签数字越小代表该标签下所包含的关键词越多，选取前10个聚类进行展示，聚类规模排名前3位的依次是“thermoregulation”“rehabilitation”“pain”，见图5。

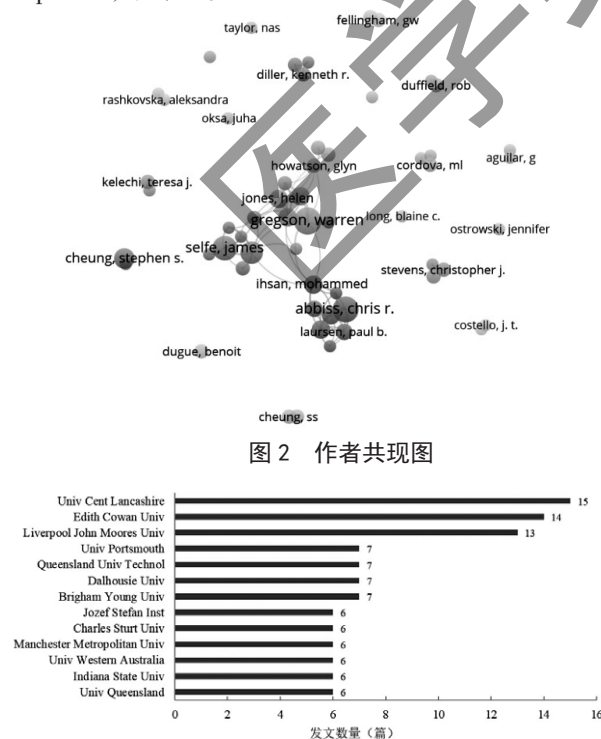


图3 发文量排名前13位的机构

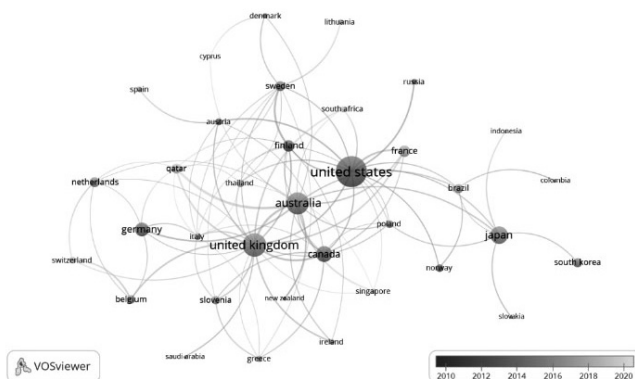


图4 国家发文合作图

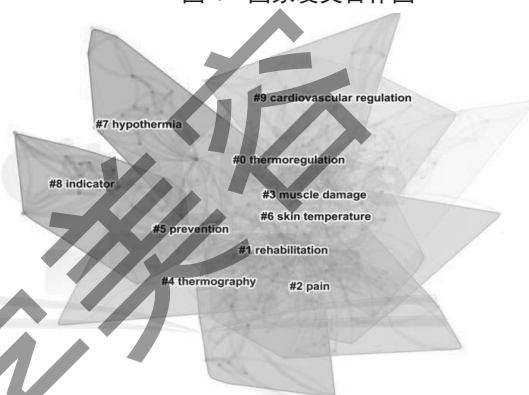


图5 关键词聚类图谱

2.5 关键词突现分析 突现强度排名前22个的关键词见图6，黑色时间段表示的是关键词突现的年份，表明在该时间段内对此关键词的研究较为集中。“skin temperature”突现强度最大（5.12），“intramuscular temperature”和“human leg”突现时间最长，“muscle”是未来研究方向。1997–2010年主要针对冷敷疗法的临床疗效指标进行研究。

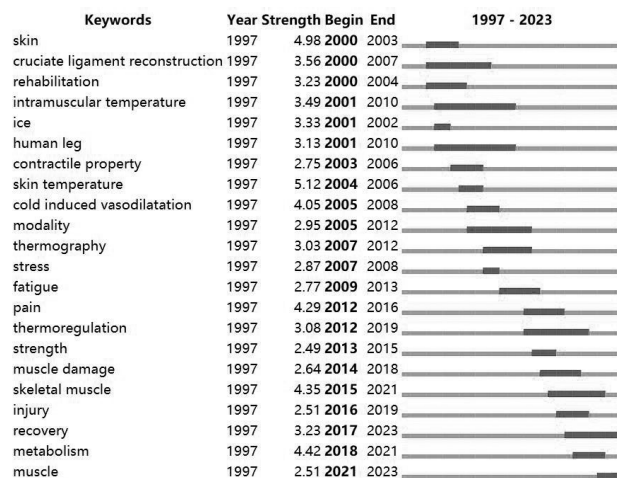


图6 关键词突现图

3 讨论

本研究选取Web of Science数据库为数据源,收集自1985年以来关于冷敷疗法在皮肤肌肉温度方面的研究进行文献可视化分析。1997-2023年发文数量呈稳步上升趋势,分别为1997-2005年、2009-2017年和2020-2022年,其中2009-2017年增长最为迅速,表明研究学者对该研究领域的关注度较高。该研究的被引文献大多为随机对照实验,以提供客观、高质量的证据支持。从发文期刊来看,该领域为跨学科研究,打破学科界限,覆盖知识面广,包含生理学、护理学、临床医学、运动科学(医学)、康复医学等学科,主要以运动科学(医学)为主。可视化分析显示,主要作者团队有4个,分别为Gregson W、Abbiss CR、Selfe J和Howatson G团队,且团队之间存在密切联系;发文量排名前13位的机构主要来自澳大利亚、英国、美国和加拿大,研究力量主要分布在高校;位居前三的机构发文量占总文献数量的11.69%;共有45个国家发表相关文献,其中美国发文量最多(104篇,占比28.97%),其次是英国和澳大利亚,且不同国家之间开展了积极的合作,有浓厚的学术交流氛围,建议今后加强发达国家与发展中国家之间的合作。而我国在该领域的研究活跃度相对较低,建议研究学者提高对相关研究的重视程度,以期在国际上保证研究的质量和数量。研究热点分析发现^[10-12],国际上冷敷疗法对皮肤肌肉温度的研究近年聚焦于运动损伤恢复,涉及机制、临床疗效、干预方式及疾病种类等,在骨骼肌肉损伤、软组织损伤、血管相关疾病中突出,关注疼痛、血流、功能状态等结局指标。机制研究以健康受试者及实验动物为对象,探讨神经传导速度、新陈代谢率、炎症指标、线粒体相关基因表达及骨骼肌代谢组学与转录组等,为后续研究奠定了一定基础;疗效研究针对体育运动员、术后患者,旨在探究危险因素的影响与预防,多采用干预性研究,以随机对照试验为主,提供高质量证据。尽管冷敷疗法应用广泛,但临床干预方案、病种及结局指标复杂多样,统一标准制定困难,后续需精细化研究,为临床应用提供科学可靠的治疗依据^[14, 15]。

4 总结

冷敷疗法中关注皮肤肌肉温度可有效改善症状、预防并发症,故临床应用需重视科学依据探

索及国内外研究进展与学科前沿。我国该领域研究尚处初级摸索阶段,存在动物实验多、临床试验少、高质量文献不足等问题。鉴于人种及地域性差异,未来需开展更多随机对照临床试验,以为临床实践及科研工作者提供指导。

【参考文献】

- [1]李卫红,彭玉红.冷敷对减轻胫骨骨折疼痛的效果观察[J].中国误诊学杂志,2012,12(14):3606-3607.
- [2]刘婧,卢昌霞.芒硝冷敷疗法对膝关节置换术后的应用观察[J].甘肃科技,2022,38(22):84-86,90.
- [3]易正鑫.冷敷对小鼠腓腱炎症的影响[D].沈阳:沈阳大学,2010.
- [4]杨良枫,黄金友,李小峰,等.冷敷在骨科应用的现状及展望[J].护理实践与研究,2020,17(5):40-42.
- [5]周超彦,冯连世,韩照岐,等.全身冷冻疗法在运动医学中的应用研究进展[J].中国运动医学杂志,2012,31(1):82-87.
- [6]Leikin SM, Korley FK, Wang EE, et al. The spectrum of hypothermia: from environmental exposure to therapeutic uses and medical simulation[J]. Dis Mon, 2012, 58(1): 6-32.
- [7]陈爱华,张广程.自制新型冷敷装置在踝关节骨折患者中的应用[J].实用医学杂志,2017,33(3):503-504.
- [8]杨帆.冷疗在体育运动中的应用现状研究[J].当代体育科技,2019,9(20):24-25.
- [9]Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines[J]. J Bus Res, 2021, 133(2021): 285-296.
- [10]Chesterton LS, Foster NE, Ross L. Skin temperature response to cryotherapy[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(4): 543-549.
- [11]Kwiecien SY, McHugh MP. The cold truth: the role of cryotherapy in the treatment of injury and recovery from exercise[J]. Eur J Appl Physiol, 2021, 121(8): 2125-2142.
- [12]Aggarwal A, Adie S, Harris IA, et al. Cryotherapy following total knee replacement[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 9(9): CD007911.
- [13]Qu C, Wu Z, Xu M, et al. Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners[J]. J Athl Train, 2020, 55(4): 329-335.
- [14]王杰群.冷疗法在中西医临床中的运用[J].中医研究, 2017, 30(10): 78-80.
- [15]刘婧,卢昌霞.芒硝冷敷疗法对膝关节置换术后的应用观察[J].甘肃科技, 2022, 38(22): 84-86, 90.

收稿日期: 2024-9-2 编辑: 扶田