

# 艾灸的量效关系及作用机制的多学科研究进展

赵永宜<sup>1</sup>, 周秦羽<sup>2</sup>, 陈 杨<sup>2</sup>, 洪榆娇<sup>1</sup>, 薛伟杭<sup>2</sup>, 范 雨<sup>2</sup>, 刘 慧<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>成都中医药大学临床医学院, 四川 成都

<sup>2</sup>成都中医药大学医学技术学院, 四川 成都

<sup>3</sup>成都中医药大学智能医学学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年5月15日; 录用日期: 2025年6月30日; 发布日期: 2025年7月11日

## 摘 要

艾灸作为中国传统医学的重要组成部分, 以其“艾所以疗疾”的独特疗效在临床中广泛应用。近年来, 随着现代科学技术的发展, 学者们通过文献研究、实验探索和临床实践, 在艾灸作用机制的解析以及施灸标准化、量化方面取得了显著进展。深入研究艾灸的作用机理并规范临床施灸用量, 对提高临床疗效具有重要意义。本文系统梳理了中医学、物理学、化学等多学科近年来艾灸相关研究文献, 发现学者们普遍关注艾灸的量效关系。研究表明, 达到一定的灸量是产生疗效的关键, 而施灸时间、施灸面积、艾炷大小及壮数等因素均对疗效产生影响。此外, 目前的研究证实, 艾灸的作用机制主要包括温热效应、红外热辐射效应以及艾烟的化学效应等多重作用。同时, 本文归纳总结了艾灸的临床应用范围, 发现其在治疗湿、寒、瘀等病理因素引起的慢性疾病和妇科疾病方面疗效尤为显著。这些研究成果为艾灸的进一步研究提供了重要的理论依据和思路借鉴。

## 关键词

艾灸, 量效关系, 作用机制, 临床适应症

# Multidisciplinary Research Progress on the Dose-Effect Relationship and Mechanism of Action of Moxibustion

Yongyi Zhao<sup>1</sup>, Qinyu Zhou<sup>2</sup>, Yang Chen<sup>2</sup>, Yujiao Hong<sup>1</sup>, Weihang Xue<sup>2</sup>, Yu Fan<sup>2</sup>, Hui Liu<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>School of Clinical Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

<sup>2</sup>School of Medical Technology, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

<sup>3</sup>School of Intelligent Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

Received: May 15<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jun. 30<sup>th</sup>, 2025; published: Jul. 11<sup>th</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 赵永宜, 周秦羽, 陈杨, 洪榆娇, 薛伟杭, 范雨, 刘慧. 艾灸的量效关系及作用机制的多学科研究进展[J]. 中医学, 2025, 14(7): 2994-2999. DOI: 10.12677/tcm.2025.147440

## Abstract

Moxibustion, as an important integral part of Traditional Chinese Medicine (TCM), is widely used in clinical practice due to its unique therapeutic efficacy, encapsulated in the ancient saying, “Moxa is used to treat diseases”. In recent years, with the advancement of modern science and technology, scholars have made significant progress in elucidating the mechanisms of moxibustion and standardizing and quantifying its application through literature reviews, experimental studies, and clinical practices. In-depth research into the mechanisms of moxibustion and the standardization of clinical dosage is of great significance for improving clinical outcomes. This paper systematically reviews recent literature on moxibustion from multiple disciplines, including Chinese medicine, physics, and chemistry, revealing that scholars have focused extensively on the dose-effect relationship of moxibustion. Studies indicate that achieving a certain dosage of moxibustion is crucial for producing therapeutic effects, with factors such as treatment duration, application area, size of moxa cones, and the number of cones significantly influencing efficacy. Furthermore, current research confirms that the mechanisms of moxibustion primarily include thermal effects, infrared radiation effects, and chemical effects of moxa smoke. Additionally, this paper summarizes the clinical applications of moxibustion, highlighting its remarkable efficacy in treating chronic diseases and gynecological disorders caused by pathological factors such as dampness, cold, and stasis. These research findings provide a valuable theoretical foundation and insights for further studies on moxibustion.

## Keywords

Moxibustion, Dose-Effect Relationship, Mechanisms of Action, Clinical Indications

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

“针所不为，灸之所宜”，艾灸作为中国传统医学的重要疗法之一，具有温经散寒、行气通络、扶阳固脱、防病保健等多重功效，在某些疾病的治疗中能够达到药物和针刺所不及的效果。近年来，随着现代科学技术的发展，艾灸的研究逐渐从经验医学向循证医学转变，其量效关系(灸量与灸效的关系)及作用机制成为当前研究的热点问题。研究表明，灸量的控制是影响艾灸疗效的核心因素，只有达到一定的灸量积累，才能产生预期的治疗效果，而不同的艾灸刺激量(如施灸时间、施灸面积、艾炷大小及壮数等)也会导致临床疗效的显著差异[1]。此外，艾灸燃烧时不仅产生大量热能，还伴随着热辐射和光辐射，这些物理效应对人体组织产生多层次、多靶点的作用。然而，关于艾灸的具体作用机制，目前学术界仍存在多种观点，尚未形成统一结论。

《灵枢·刺节真邪》中记载：“脉中之血，凝而留止，弗之火调，弗能取之”。其中“火调”即指艾灸，强调了艾灸在调和气血、疏通经络中的独特作用。艾叶性属纯阳，火亦属阳，二者结合，通过刺激特定穴位或部位，可发挥温经散寒、行气活血、扶阳固脱等功效，从而增强人体正气，提高抗病能力，达到“治未病”的目的。现代研究进一步表明，艾灸的作用机制可能涉及温热效应、红外热辐射效应以及艾烟中的化学成分等多重作用，这些效应共同作用于人体，通过神经-内分泌-免疫网络调节机体的生理功能。

艾灸作为一种传统疗法，疗效已被广泛认可，但其量效关系及作用机制仍需进一步深入研究。鉴于

此, 本文旨在系统梳理近年来艾灸研究的进展, 探讨其量效关系及作用机制, 为艾灸的临床应用和科学研究提供理论依据和思路借鉴。

## 2. 艾灸的量效关系

《医宗金鉴》中提到: “凡灸诸病, 必火足气到始能愈”, 文中强调了灸量积累的重要性, 即只有达到一定的灸量, 才能产生预期的治疗效果。灸量是指艾灸治疗过程中, 艾燃烧产生的刺激强度, 其受多种因素影响, 包括施灸时间、施灸面积、艾炷大小、艾炷壮数、艾火缓急等。在临床实践中, 灸量的选择还需综合考虑患者的年龄、体质、施灸部位、病情缓急等因素。研究表明, 灸法要发挥最佳疗效, 必须确保灸量达到一定的阈值, 这与中医“量效关系”的理论高度契合。

近年来, 艾灸的量效关系引起了广泛关注。谢华等[2]在研究温和灸治疗浅表性胃炎脾胃虚寒证时发现, 灸治时间是影响灸量的关键因素之一, 但并非灸治时间越长效果越好, 提示灸量的优化需基于科学评估。郝锋等[3]通过研究隔姜灸的温度时间曲线发现, 隔物灸因所隔之物的存在, 能够延长每一壮艾炷的灸治时间, 从而提高艾灸的刺激量。此外, 他们的实验结果表明, 隔姜灸治疗活动期类风湿关节炎时, 长疗程的疗效显著优于短疗程, 进一步证实了灸法种类和疗程长短对治疗效果的重要影响。

明确艾灸的量效关系, 对于临床实践具有重要意义。它不仅有助于根据患者的具体情况制定个性化治疗方案, 还能优化灸量选择, 从而提高疗效[4]。然而, 灸量的确定既受主观因素(如患者的感受、接受程度及医生的临床经验)的影响, 也受客观因素(如患者性别、年龄、施灸部位等)的制约[5]。因此, 要实现艾灸的标准化和定量化, 仍需进一步深入研究, 结合现代科学技术, 探索灸量与疗效之间的量化关系, 为艾灸的临床应用提供更科学的依据。

## 3. 艾灸的作用机制

随着中医药的快速发展, 艾灸在临床中的应用日益广泛, 其独特的疗效和安全性得到了越来越多的认可。为了推动艾灸的现代化和国际化发展, 对其作用机制的深入研究成为当前学术界的重要课题。然而, 尽管已有大量研究从不同角度探索艾灸的作用机理, 其具体机制仍未完全阐明。为攻克这一难题, 许多科研人员结合中医传统理论与现代科学技术, 从多学科、多层面展开了系统性研究。目前的研究表明, 艾灸过程中燃烧的艾草不仅释放大量热能, 还产生特定的辐射光谱和艾烟, 这些物理和化学因素共同作用于人体, 可能通过多种途径发挥治疗作用。具体而言, 艾灸的作用机制主要涉及以下几个方面。

### 3.1. 温热效应

“火气已通, 血脉乃行”, 温热作为艾灸的核心物理特性之一, 是艾灸治疗过程中患者最直接的感受。传统中医理论认为, 艾灸的温热作用通过刺激人体特定穴位, 能够促进气血运行、补益气血、调节阴阳平衡, 从而改善机体免疫功能。现代科学进一步揭示了艾灸温热效应背后的深层机制, 为传统理论提供了科学依据。

研究表明, 艾灸的温热效应可能通过多种途径发挥作用[6]。首先, 艾灸使施灸部位温度升高, 激活穴位局部的特异性感受器、热敏感免疫细胞以及热休克蛋白等, 启动艾灸的“温通效应”。这一效应不仅引发局部组织的生理变化, 还通过神经和体液途径将温热刺激信号传导至远部器官乃至全身, 进而引起特定靶器官和全身系统的连锁反应。例如, 原佩玉等[7]的研究发现, 艾灸的热度反应能够使施灸部位的表皮和真皮充血, 扩张微血管, 促进血流和淋巴循环, 缓解或消除平滑肌痉挛, 同时增强皮肤组织的代谢能力。其次, 艾灸通过提高局部温度, 可增强组织细胞的活性, 降低血液粘稠度, 促进尿酸溶解, 从而加速炎症、血肿等病理产物的分解与清除。综合而言, 艾灸的温热效应不仅体现了传统中医“温通经络、调和气血”的理论, 还通过现代科学揭示了其多层次、多靶点的作用机制。这些研究为艾灸的临床

应用提供了重要的理论支持，同时也为进一步探索艾灸的作用机理指明了方向。

### 3.2. 辐射光谱

艾灸过程中产生的辐射光谱包含以下两部分，分别为热辐射的远红外光谱和光辐射的近红外光谱[8]。研究表明，艾灸的红外辐射效应不仅包括热辐射的温热效应，也源于光辐射的光电效应和生化作用[9]。艾灸时发出的近红外线能够激发人体穴位内大分子(如蛋白质、核酸等)的氢键，产生受激相干谐振吸收效应，进而通过神经及体液系统将能量传递至细胞，促进细胞代谢和功能调节。

从生物效应的角度来看，近红外辐射具有波长短、能量高、穿透力强的特点。王晓梅等[10]的研究指出，近红外辐射能够穿透表皮、结缔组织、血管、神经等层次，并被深层组织吸收，从而发挥广泛的生物学效应。例如，近红外辐射可促进局部微循环的改善，增强组织细胞的代谢活性，并调节神经-内分泌-免疫网络的平衡。此外，近红外辐射还可能通过激活线粒体功能，提高细胞能量代谢效率，从而增强机体的自我修复能力。

进一步研究还发现，艾灸的红外辐射效应与传统中医理论中的“温通经络、调和气血”理念高度契合。远红外辐射主要通过温热效应改善局部血液循环和组织代谢，而近红外辐射则通过光电效应和生化作用调节细胞功能，二者协同作用，共同发挥艾灸的治疗效果。这些研究不仅为艾灸的红外辐射效应提供了科学依据，也为艾灸的现代化提供了可靠的理论基础。

### 3.3. 艾烟物质

艾灸过程中产生的艾烟是艾草燃烧的产物，其成分复杂，包含百余种化学成分，如挥发油类、萜类、酚类、醛类、酮类等。尽管过量吸入艾烟可能对呼吸系统造成一定损害，但研究表明，适量吸入艾烟对人体具有一定的治疗效果，这主要归因于其独特的物理和化学性质。

从化学性质来看，艾烟中的活性成分具有显著的生物效应。王金海等[11]的研究发现，艾烟具有广谱抗菌、抗病毒、清除自由基以及抗氧化等作用。例如，艾烟中的挥发油成分(如桉叶素、樟脑、龙脑等)能够有效抑制多种病原微生物的生长，对局部带状疱疹、皮肤化脓性感染以及皮癣等疾病具有显著疗效。此外，艾烟中的某些成分还具有止咳平喘、抗过敏的作用，能够通过调节免疫功能和抑制炎症反应，有效控制哮喘等呼吸系统疾病。

从物理性质来看，艾烟中的微小颗粒和气溶胶能够通过呼吸道进入人体，与局部组织发生相互作用。这些颗粒不仅能够直接作用于呼吸道黏膜，还能通过血液循环分布至全身，发挥系统性调节作用。研究表明，艾烟中的某些成分能够通过激活神经-内分泌-免疫网络，调节机体的生理功能，从而产生治疗作用。

总体而言，艾烟作为艾灸治疗的重要组成部分，其物理和化学性质在疾病治疗中发挥了重要作用。然而，艾烟的使用需在专业指导下进行，以避免潜在的不良反应。未来研究应进一步明确艾烟的有效成分及其作用机制，为艾灸的临床应用提供更科学的依据。

## 4. 艾灸临床常见适用病症

“凡病药之不及，针之不到，必须灸之”，艾灸作为一种传统中医疗法，其适应证广泛，涵盖了寒、热、虚、实等多种证型。然而，艾灸在治疗由湿、寒、瘀等病理因素引起的慢性疾病和妇科疾病方面疗效尤为显著。

近代医家周楣声在《灸绳》中提出：“寒凝气陷，灸之所擅；热升火郁，灸更有功”，强调了艾灸在治疗虚证、寒湿类疾病中的独特优势。陈日新教授通过长期临床观察发现，艾灸治疗过程中，患者常出



现不同程度的灸疗热敏现象,这种现象在寒证、湿证、瘀证、虚证患者中尤为明显,且无论是急性病还是慢性病均可发生[12]。

在妇科疾病方面,艾灸的应用历史悠久且疗效显著。李啟福等[13]的研究发现,《千金方》中艾灸治疗妇科病的记载非常丰富,尤其以赤白带下和不孕症为主。艾灸通过其温通效应,能够温经散寒、祛湿化瘀,从而有效改善这些病症。现代临床研究进一步证实,艾灸在治疗痛经、月经不调、慢性盆腔炎等妇科疾病方面具有显著疗效。

随着现代科学和医学的快速发展,艾灸的作用机制和临床应用不断被深入探索。研究还表明,艾灸不仅能够抑制肿瘤细胞生长、改善血液循环,还具有抗炎免疫、调节机体代谢等多重作用。例如,艾灸通过温热效应和红外辐射效应,能够激活机体的免疫系统,增强抗病能力;同时,艾灸还能够通过调节神经-内分泌-免疫网络,改善机体的内环境平衡。这些研究发现为艾灸的临床应用提供了科学依据,也使其适应症范围不断扩大。

临床研究表明,艾灸作为一种安全有效的传统疗法,在治疗寒湿瘀滞类疾病和妇科疾病方面具有独特优势。随着现代研究的深入,艾灸的功能和适应症将进一步拓展,为更多患者带来福音。未来研究应继续探索艾灸的作用机制,优化治疗方案,推动艾灸的现代化和国际化发展。

## 5. 结语

《扁鹊心书》有云:“保命之法,灼艾第一”,充分说明了艾灸在疾病治疗和预防保健中的重要地位。艾灸并非一种辅助疗法,而是具有独特疗效的中医核心治疗手段之一。其优势在于无需口服药物或针刺,通过温和的物理刺激即可达到调和气血、温通经络的效果,这是其他疗法难以替代的。然而,尽管艾灸的临床应用历史悠久且疗效显著,但其作用机制仍未完全阐明。例如,艾灸的温热效应、红外辐射效应以及艾烟的化学效应是否为其主要作用途径,还是存在其他未被发现的机制,仍需进一步深入研究。

近年来,随着国家对中医药发展的重视以及民众对健康需求的提升,艾灸的研究迎来了新的机遇与挑战。明确艾灸的量效关系、深入探索其作用机制,不仅是提升艾灸临床疗效的关键,也是拓展其适应症范围、推动艾灸现代化和国际化发展的必经之路。未来研究应结合现代科学技术,如分子生物学、生物物理学、人工智能等,从多学科、多层次的角度揭示艾灸的作用原理,同时加强临床研究,优化艾灸治疗方案,推动艾灸从经验医学向循证医学的转变。

综上所述,艾灸作为中医药宝库中的瑰宝,其独特疗效和潜力已得到广泛认可。通过不断深入研究与创新,艾灸必将为人类健康事业作出更大的贡献。

## 基金项目

四川省自然科学基金项目(2023NSFSC1807);成都中医药大学“杏林人才”项目(MPRC2021018);成都中医药大学大学生创新创业项目(S202410633091)。

## 参考文献

- [1] 王桂英,王耀帅,王玲玲. 艾灸疗法中灸感、灸温、灸量与灸效关系[J]. 中医杂志, 2015, 56(17): 1519-1521.
- [2] 谢华,常小荣,严浩,等. 温和灸治疗浅表性胃炎脾胃虚寒证的临床研究[J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(12): 2856-2858.
- [3] 郝锋,胡玲,吴子建,等. 隔姜灸治疗活动期类风湿关节炎量效关系的临床研究[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(3): 677-680.
- [4] 易静,迟振海,曾利元,等. 热敏灸治疗腰椎间盘突出症不同灸量方案的疗效观察[J]. 江西中医药, 2011, 42(1): 69-70.

- 
- [5] 韩超, 伊洪娜, 孙忠人, 韩博. 影响艾灸疗效的因素分析[J]. 针灸临床杂志, 2020, 36(4): 1-4.
  - [6] 黄凯裕, 梁爽, 孙征, 张建斌. 艾灸温通效应的启动机制分析[J]. 中国针灸, 2017, 37(9): 1023-1026.
  - [7] 原佩玉, 郝重耀, 张天生. 艾灸效应的原理及功能的临床研究现状[J]. 中国医药导, 2019, 16(12): 31-34.
  - [8] 张田宁, 吴生兵, 朱永梅, 等. 试析艾灸的质与量[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(11): 5088-5091.
  - [9] 杨华元, 肖元春, 刘堂义, 等. 隔物灸的近红外光谱辐射特性测定[J]. 上海针灸杂志, 2003, 22(9): 15-17.
  - [10] 王晓梅, 穆敬平, 丁光宏, 吴焕淦. 艾灸效应的红外物理特性研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2010, 12(4): 63-66.
  - [11] 王金海, 赵天平, 吴焕淦, 等. 艾烟临床安全性评价的思考[J]. 上海针灸杂志, 2010, 29(1): 6-8.
  - [12] 陈日新. 热敏灸: 中医灸法的传承、创新与发展[J]. 中国针灸, 2023, 43(4): 483-488.
  - [13] 李啟福, 张星贺, 赵思雯, 等. 《千金方》艾灸治疗妇科病的应用规律[J]. 世界中医药, 2023, 18(14): 2025-2029.