

文献综述

针刺防治炎症衰老相关疾病研究进展

曹金龙, 谢安娜, 戴薇薇

上海中医药大学附属龙华医院科技中心实验室

摘要: 随着老龄化社会的快速发展, 衰老成为全球研究的热点问题。而慢性炎症与衰老密切相关, 导致器官病理性衰老疾病, 包括神经退行性变、心血管疾病、代谢综合征和骨退行性病变等。研究发现针刺具有抑制炎症反应、减轻氧化应激损伤、抑制细胞凋亡、促进神经和血管再生等作用。而电针疗法融合了传统针灸与电刺激的双重优势, 因其刺激过程可以被标准化控制, 不仅能够实现快速治疗, 还能确保疗效的稳定性。因此, 电针在抗炎性衰老相关疾病中发挥着重要的作用。本综述聚焦于针刺疗法在防治炎症衰老相关的疾病方面的应用, 并概述针刺在抗炎过程中可能涉及的生物学机制。以期针刺在抗炎性衰老领域的应用提供治疗思路和研究方法。

关键词: 炎症衰老; 炎症因子; 针刺; 电针

通讯作者: 戴薇薇: wdai2018@shutcm.edu.cn

Received: 9 September 2024

Revised: 9 December 2024

Accepted: 18 December 2024

前言

炎症衰老 (inflammaging) 指老年人普遍存在的免疫失调, 表现为促炎介质持续增加, 但同时伴有免疫衰老或对免疫诱因的免疫反应性降低。^[1] 炎症衰老已被证实是许多慢性退行性疾病的风险因素, 包括心血管疾病、代谢综合征、神经退行性变和骨退行性病变等。^[1] 目前研究发现, 慢性炎症加速免疫细胞衰老、导致免疫功能减弱, 无法清除衰老细胞和炎症因子, 造成炎症和衰老的恶性循环。^[2] 传统针灸疗法具有抗炎、抗氧化、提升认知和运动能力、以及增强骨骼强度等多方面的益处,^[3] 在神经退行性疾病、心血管疾病、代谢综合征、以及骨退行性病变等健康问题上疗效尤为显著。针灸种类多样, 包括传统针刺、^[4] 电针 (electroacupuncture, EA) 疗法、^[5] 艾灸、^[6]

药物贴敷、^[7] 耳针疗法和穴位注射等。^[8,9] 本综述旨在探讨针刺疗法在抗炎性衰老相关疾病中的应用, 并概述其延缓衰老的潜在生物学机制, 以期针刺在抗炎性衰老领域的研究提供思路和方法。

1. 针刺防治炎症衰老相关疾病

1.1 针刺改善认知障碍

阿尔茨海默病 (Alzheimer's disease, AD) 是最常见的与年龄有关的神经退行性疾病, 认知功能逐渐减退为其主要特征。^[10] 自身抗体介导的认知障碍被认为是痴呆和谵妄的前兆, 也可能由炎症因子引起。^[1] 除大脑皮质萎缩外, AD 主要病变还包括 β -淀粉样蛋白 (beta-amyloid, A β) 异常沉积形成的老年斑 (senile spots,

SP) 和 tau 蛋白过度磷酸化形成的神经纤维缠结 (neurofibrillary tangles, NFTs)。传统中医学认为 AD 可能源于脾功能不足、气血两虚以及瘀血阻络等因素。^[11] 在 A β 诱导的 AD 小鼠模型中, 电针 (EA) 对突触结构的损伤和记忆功能的缺陷具有保护作用。在 AD 早期阶段, 电针百会、神庭等穴位可以显著改善空间识别记忆和模式分离障碍, 进而改善胆碱能系统和减轻 A β 病理变化。^[10] 研究发现 EA 治疗通过抑制 AKT/MAPK1/mTORC1 通路, 作用于转录因子 EB (TFEB), 可显著抑制 A β 诱导的 AD 大鼠大脑 A β 沉积和 tau 蛋白过度磷酸化、改善神经炎症和认知功能障碍。^[12] 也有研究发现针刺通过降低 PI3K/PDK1/nPKC/能显著改善 PD 患者的日常活动度和运动症状, 降低帕金森病统一评分量表 (unified Parkinson's disease rating scale, UPDRS) 评分基线变化的幅度。^[13]

在神经系统疾病的治疗中, 针刺的作用机制尚未完全明确。然而, 多项研究指出, 针刺可能通过促进神经生成、降低神经炎症、抑制神经细胞死亡以及调节氧化应激反应等途径发挥作用。具体而言, 针灸师常选择头部的四神针、神庭 (DU24)、印堂 (EX-HN3) 等穴位, 以及四肢的合谷 (LI4)、神门 (BL62)、照海 (KI6) 和三阴交 (SP6) 等远端穴位进行刺激。这些穴位的选择可能与针灸疗效的发挥密切相关。^[14] 针刺头部穴位可减轻神经功能损伤导致的运动功能障碍; 针刺全身穴位可促进血液循环, 释放调节身体机能的神经介质, 减少氧化应激和神经炎症, 从而改善患者的运动症状。实验研究揭示针灸治疗 PD 的机制可能通过抑制小胶质细胞激活、刺激神经营养因子释放, 或调节皮层与纹状体之间的网络, 以减少氧化应激和神经炎症。^[13] Zhao Yu 等^[15] 研究结果证实, 通过刺激特定的穴位进行针灸治疗, 能够有效降低脂质过氧化程度, 并激活内源性的抗氧化酶系统。这种治疗手段有助于调节多个组织和器官中的氧化应激平衡。数据分析进一步显示, 针灸在调控氧化应激反应中扮演了关键角色, 并且通过作用于多个靶点, 展现出了显著的治疗效果。

1.2 针刺降低动脉粥样硬化发病率

动脉粥样硬化 (atherosclerosis, AS) 是多种心血管疾病的基本病理基础, 发病机制错综复杂。而多项研究发现炎症因子是心血管疾病的关键介质之一。^[16] 在心血管疾病的预防和治疗中, 针对趋化因子配体 2 (C-C motif chemokine ligand 2, CCL2) 及其受体趋化因子受体 2 (C-C chemokine receptor type 2, CCR2) 的干预策略显示出显著效果。特别是在心力衰竭和冠状动脉粥样硬化性心脏病等病现状态下, CCL2 与 CCR2 的相互作用在病理过程中扮演着关键角色。因此, 通过抑制这一信号通路, 可以有效预防和治疗血管内膜炎, 进而对抗心血管疾病的发展。^[17]

有研究指出, 缺血性心肌损伤多由粥样硬化所致。针刺内关 (PC6)、神门 (HT7)、列缺 (LU7) 穴对心肌核心物质 (心肌细胞内的能量代谢物质和心肌损伤的标志物)、神经递质、自律神经活动、心肌缺血有良好的调节作用, 进而降低动脉粥样硬化发病率。^[18] 针刺促进 CCL2 与 CCR2 的结合, 进而 CCL2 可发挥协调单核细胞在骨髓、循环和动脉粥样硬化斑块之间的转运作用。^[17] 通过小鼠主动脉的研究发现, 衰老使白介素-6 (interleukin 6, IL-6) 水平升高, 损害主动脉细胞的线粒体功能, 诱导动脉粥样硬化。电针足三里 (ST36) 可通过释放乙酰胆碱 (Ach) 的胆碱能抗炎途径保护器官功能障碍并显示抗炎作用, 降低 IL-6 水平, 进而保护心脏, 减少动脉粥样硬化发生。^[18]

1.3 针刺调节 2 型糖尿病

2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 是进行性胰岛 B 细胞功能障碍, 同时伴有胰岛素抵抗 (insulin resistance, IR)。胰岛素抵抗是导致葡萄糖稳态受损和 2 型糖尿病的主要病因。大量研究表明 EA 具有潜在抗糖尿病作用,^[19] 可控制炎症状态, 调节脂质代谢紊乱和改善糖耐量 (improve glucose tolerance, IGT), 有利于防治 T2DM。以往中医研究表明, 针灸对控制血糖有辅助作用。常用的穴位有脾俞 (BL20)、中脘 (RN12)、三阴交 (SP6)、足三里

(ST36), 可以调理脾胃, 益生气血, 进而生津止渴, 以调节 2 型糖尿病。^[20]

针刺双侧天枢 (ST25) 可有效调节空腹血糖、胰岛素和脂质代谢。电针天枢穴降低患者炎症水平, 通过抑制炎症因子和 Nuclear factor- κ B (NF- κ B) 减少胰腺炎症, 产生胰岛素以降低血糖, 对高血糖、超重等多种代谢紊乱有显著疗效。当与二甲双胍联合使用时, 包括电针天枢穴在内的治疗可作为胰岛素增敏剂, 有效控制 T2DM 和肥胖的风险。^[19]

Elena Barbu 等^[21] 研究揭示, 糖尿病和心血管疾病的共同危险因素已经引起了人们的注意, 至少在致病途径的某些水平上, 它们的机制是相似的, 相互干扰或额外的。这些共同的危险因素和特征导致至少在预防和初级干预方面, 通过共同的炎症机制联系在一起。针刺足三里 (ST36) 有抗炎、抗氧化、增强免疫系统多种功效。^[22] 最新研究发现, 电针足三里 (ST36) 可驱动不同的交感神经通路, 通过迷走-肾上腺抗胰岛素分泌轴、调节内毒素诱导的全身胰岛素分泌。^[19]

1.4 针刺提高骨密度水平

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是一种以骨量低下、骨组织微结构损坏, 导致骨脆性增加, 易发生骨折为特征的全身性骨病。^[23] 骨质疏松症由骨重塑失衡引起, 被广泛认为是一种老年性疾病。^[24] 针灸因其疗效显著、成本相对较低、副作用风险小优点, 在预防 OP 方面越来越受到关注。^[25]

EA 结合穴位疗法和电刺激, 通过增加骨量、提高骨矿物质密度和改善微观结构发挥抗骨质疏松症的作用。Liu Jing 等^[24] 研究团队报道, EA 治疗显著增加老年骨质疏松症大鼠股骨的骨密度, 改善骨组织微观结构。EA 治疗可增加老年骨质疏松症大鼠的骨小梁体积比 (骨体积/总体积 [BV/TV]) 和骨小梁数量 (Tb.N), 降低骨小梁分离度 (Tb.Sp)。

EA 调节骨质疏松症动物模型的骨吸收和骨形成, 其作用机制可能涉及多个靶点和途径。^[26] 针刺改善骨质疏松症机制可能与下丘脑-垂体-

性腺 (肾上腺) 轴的调节以及 Wnt/ β -catenin 和 OPG/RANKL/RANK 信号通路的激活有关。^[27] 综上研究结果证明, EA 可通过改善 Wnt/ β -catenin 信号通路增强骨强度并促进骨形成。

Li Xiang 等^[27] 研究发现, 针刺双侧胆俞 (BL11)、肾俞 (BL23)、脾俞 (BL20) 和百会 (GV4) 可提高去卵巢 (ovariectomize, OVX) 大鼠的雌二醇、甲状旁腺激素和降钙素水平, 促进股骨骨钙素 (bone gla protein, BGP) mRNA 的表达, 从而改善钙代谢和骨稳态。Shao Yuwei 等^[28] 研究者发现在 BL23 和 BL20 穴位进行 EA 治疗可下调组蛋白去乙酰化酶 2 (HDAC2) 和组蛋白 3 (H3) 的表达, 上调乙酰化 H3 的表达, 从而进一步增加 OVX 大鼠的骨矿物质密度 (bone mineral density, BMD)、骨量和骨小梁厚度, 促进骨小梁杆状变化。此外, 还有研究发现, EA 治疗可抑制 OVX 大鼠胫骨白细胞介素 6 (interleukin-6, IL-6) 的信使核糖核酸 (messenger ribonucleic acid, mRNA) 和蛋白表达, 从而达到抗炎性衰老目的。^[27]

1.5 针刺减轻膝关节炎病变

膝骨关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 是一种常见的慢性渐进性疾病, 其特点是膝关节骨质增生和继发性骨质退化。疼痛和功能受限是 KOA 的主要临床症状之一。^[29] 相关研究报道, KOA 的发病机制与炎症密切相关, 如炎症微环境的存在以及炎性体和自噬之间的联系受损。^[30] 针刺可明显缓解肌肉痉挛促进疗效, 从而发挥消除炎症、改善血液循环、缓解疼痛等作用。

Cai Feihong 等^[31] 研究人员发现, 针灸在短期内缓解 KOA 疼痛和改善身体功能方面具有良好疗效, 且不良反应风险较低。在胶原蛋白 II 免疫诱导的关节炎 (confidentiality, integrity and availability, CIA) 模型中, 电针足三里 (ST36) 可减少血清中的 IL-6、IgG、IFN- γ 、IgM、TNF- α 和胶原蛋白 II 抗体, 并在组织学上缓解膝关节的轻微变化。^[22] 有学者对 KOA 模型大鼠进行针刺治疗后, 以 PET 成像检测显示炎症得到明显抑制; 膝关节显微 CT 分析与实验研究表明针灸通过抑制骨质增生和调节软骨下骨重

塑来保护骨质,可有效抑制炎症和骨质破坏。^[31] EA 能够减少动物血清和关节滑液中的血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 水平,并降低促进关节肿胀的分解酶 MIP-1 α 和 MIP-2 的活性,进而抑制促炎细胞因子,包括 IP-10、IL-1 β 、TNF- α 、瘦素和单核细胞趋化蛋白 MCP-1。此外,EA 治疗还能降低膝关节软骨中的基质金属蛋白酶 MMP-1、MMP-13、TLR-4、NF- κ B 表达,针灸可能通过抑制 TLR4/NF- κ B 信号通路,调节脂质代谢和关节内环境,从而减轻滑膜炎症。^[22]

研究显示,犊鼻 (ST35)、梁丘 (ST34)、内关 (EX-LE4)、血海 (SP10)、阳陵泉 (GB34) 和阴陵泉 (SP9) 是治疗 KOA 疗效常用穴位。^[31]

2. 针灸发挥抗炎效应

中医经典理论强调人与自然环境的和谐共生,以及阴阳平衡的重要性。在传统针灸实践中,治疗效果往往与所谓的“得气”现象密切相关,这一概念源自古典针灸理论。这种感觉被认为与治疗效果的优劣有直接关联。^[32] 经络的流畅与否直接影响到健康状态,而针灸通过刺激特定的穴位,旨在调节和恢复经络中“气”的流动,从而达到治疗疾病的目的。^[33]

现代医学研究发现针刺可通过调节神经-内分泌免疫网络、抗氧化应激、促进神经及血管再生等分子机制通路而发挥抗炎作用 (见图 1)。^[32] 如在神经退行性疾病治疗领域,针刺降低神经系统异常症状的发生频率,缓解神经炎症反应,抑制神经细胞凋亡过程,并有助于调节体内的氧化应激状态。同时,电针还能增强胆碱乙酰转移酶和神经肽 Y 的表达,从而对炎症进行调控。^[19] 这些作用为针刺的临床应用提供了科学依据。

电针 EA 可降低促炎细胞因子 IL-1 β 、IL-6 和 TNF- α 的水平,并通过激活大麻素受体 2 (cannabinoid type 2 receptors, CB2Rs) 减轻炎性组织的炎性疼痛。^[3] 研究证明电针刺激足三里 (ST36) 能够对类毒素受体 4 (toll-like receptor 4, TLR4)/NF- κ B 信号通路产生抗炎效应。^[22] EA 刺激天枢穴位能降低瞬时受体电位香草素 1 (transient receptor potential vanilloid 1, TRPV1) 的水平,并提升物质 P (substance P, SP) 及降钙素基因相关肽 (calcitonin gene-related peptide, CGRP) 的水平。^[19] 这一变化有助于减少胰岛素的分泌,并可能通过 TRPV1 通道 (SP/CGRP)-胰岛素回路促进受损胰腺内分泌功能的修复。

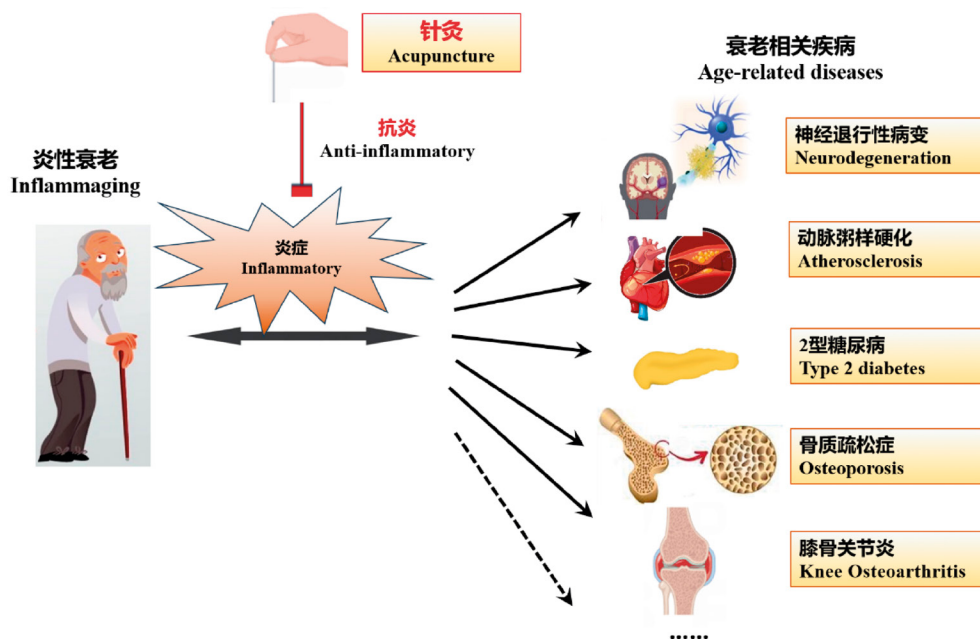


图 1 针刺抗炎性衰老作用简图

3. 针刺抗炎常用腧穴

临床针刺治疗神经退行性病变取穴最常用的是百会 (DU20)、四神聪 (EX-HN1)、神庭 (DU24)、合谷 (LI4)、风池 (GB20) 等。^[14] 心血管疾病中, 内关 (PC6)、神门 (HT7)、列缺 (LU7) 有良好的双向调节作用, 如心率、改善血流、稳定斑块的作用。^[18] 此外, Zhu Chao 等^[18] 研究表明, 五腧穴中心经的穴位比肺经穴位治疗心血管病效果更佳。针对 2 型糖尿病, 疗效最佳的是足三里 (ST36)、脾俞 (BL20)、肾俞 (BL23) 等穴位。足三里 (ST36)、阳陵泉 (GB34)、阴陵泉 (SP9)、血海 (SP10) 是改善骨关节炎最常用、疗效最佳的穴位。^[31] 总的来说, 有些腧穴可治疗多种疾病。如足三里 (ST36) 可用于骨关节病, 也可以用于内分泌代谢疾病, 均有良好的疗效; 而天枢穴 (ST25) 既可以改善帕金森综合征的便秘症状, 又可以改善内分泌代谢疾病的胃肠动力, 从而调节高血糖状态; 此外, 内关穴 (PC6) 既可以调节血管炎症, 稳定斑块, 又可改善 AD 症的意识障碍。

4. 总结与展望

目前发现针刺防治炎性衰老相关疾病具有广泛的疗效作用, 例如调节免疫功能、抗氧化、清除自由基以及激活特定的神经通路等, 但许多机制尚不明确。电针刺激“天枢 (ST25)”穴位可以激活连接脊髓与脾脏的交感神经, 产生去甲肾上腺素, 从而抑制炎症。此外, 低强度电针刺激“足三里 (ST36)”穴位能够激活连接大脑与肾上腺的迷走神经, 减轻炎症。这些都是针刺在炎性衰老中能够起到一定预防作用, 相关临床研究取样量少, 缺少多中心化, 针刺手法、电针使用的电流参数设定等是针刺疗效的关键性问题。同时, 需注意针刺改善疾病的同时、避免并发症及感染风险的发生。未来可重点研究针刺抗炎的分子通路、多种疾病的协同治疗效果评价、针刺手法及电针参数的规范操作, 以达到最好治疗与研究效果。

致谢

本研究由国家自然科学基金项目 (NO. 81873318, NO. 82374474), 上海中医药大学医养

结合科创项目 (NO. YsYKC-2021-01-010), 上海中医药大学龙华临床医学院教育教学改革项目 (2023lhjx043) 共同资助。

References

1. Chen S, Tan YL, Tian L. Immunophenotypes in psychosis: is it a premature inflamm-aging disorder? *Mol Psychiatry*. 2024;29(9):2834-48.
2. Agrawal R, Hu A, Bollag WB. The skin and Inflamm-Aging. *Biology*. 2023;12(11):1396.
3. Zhang B, Shi HJ, Cao SN, Xie LY, Ren PC, Wang JM, et al. Revealing the magic of acupuncture based on biological mechanisms: a literature review. *Biosci Trends*. 2022;16(1):73-90.
4. Li J, Zhou BY, Cheng Le, Zhu CF, Zhou T, Yang Y, et al. Treatment of post-stroke fatigue with point-toward-point insertion of elongated needle and Tongdu Tiaoshen therapy of acupuncture: a randomized controlled trial. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*. 2024;44(10):1114-24. (in Chinese)
5. Feng CW, Qu YY, Sun ZR, Wang YL, Zhang P, Wang QY, et al. Electroacupuncture improves cognitive function by inhibiting NF- κ B activity in rats with chronic fatigue syndrome. *Acupuncture Research*. 2021;46(9):775-81. (in Chinese)
6. Li D, Hu KW, Han L, Zhao BX. Effects of moxibustion on immuno-neuroendocrine in mice with cancer related fatigue. *Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*. 2023;38(4):1799-803. (in Chinese)
7. Liu YX, Hu SX. Efficacy of acupoint application combined with traditional Chinese medicine fumigation in the treatment of osteoarthritis of the knee joint and its effect on VAS, WOMAC, SF-36 scores and levels of IL-6, IL-10 and SOD. *Traditional Chinese Medicine Research*. 2022;35(5):17-21. (in Chinese)

8. Liu T, Li GL, Guo Y. Recent research on the mechanism and clinical experiment of auricular acupuncture for anti-aging and prevention of geriatric diseases. *Hunan Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2011;27(5): 134-6. (in Chinese)
9. Liao YM, Xiong X. Observation on the effectiveness of Astragalus injection in skin of aging mice induced by D-galactose. *Journal of China Medical University*. 2015;44(8):721-4. (in Chinese)
10. Li L, Li JH, Dai YL, Yang MG, Liang SX, Wang ZF, et al. Electro-acupuncture improve the early pattern separation in Alzheimer's disease mice via basal forebrain-hippocampus cholinergic neural circuit. *Front Aging Neurosci*. 2022;13:770948.
11. Tsai ST, Nithiyanantham S, Satyanarayanan SK, Su KP. Anti-inflammatory effect of traditional Chinese medicine on the concept of mind-body interface. *Adv Exp Med Biol*. 2023;1411:435-58.
12. Ke C, Shan ST, Tan Y, Cao Y, Xie ZR, Shi SJ, et al. Signaling pathways in the treatment of Alzheimer's disease with acupuncture: a narrative review. *Acupunct Med*. 2024;42(4): 216-30.
13. Li KS, Xu SF, Wang RP, Zou X, Liu HR, Fan CH, et al. Electroacupuncture for motor dysfunction and constipation in patients with Parkinson's disease: a randomised controlled multi-centre trial. *eClinical Medicine*. 2023;56:101814.
14. Yan MY, Fan JQ, Li YJ, Liu X, Yu Z, Zhuang LX. Electro-acupuncture on vascular parkinsonism with multiple sleep disorders: a case report. *Front Neurol*. 2022;13:1057095.
15. Zhao Y, Zhou B, Zhang GY, Xu SX, Yang JP, Deng SZ, et al. The effect of acupuncture on oxidative stress: a systematic review and meta-analysis of animal models. *PLoS One*. 2022;17(9):e0271098.
16. Liberale L, Badimon L, Montecucco F, Lüscher TF, Libby P, Camici GG. Inflammation, aging, and cardiovascular disease: JACC review topic of the week. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(8): 837-47.
17. Zhang HX, Yang K, Chen F, Liu QQ, Ni JY, Cao WL, et al. Role of the CCL2-CCR2 axis in cardiovascular disease: pathogenesis and clinical implications. *Front Immunol*. 2022; 13:975367.
18. Zhu C, Wu SB, Wu X, Zhou MQ, Wang K, Cui S, et al. Effect of eElectroacupuncture at Wushu acupoints of the cardiopulmonary meridian on the autophagy in rats with acute myocardial ischemia. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2022;2022:2114517.
19. Xu TC, Yu Z, Liu Y, Lu MJ, Gong MR, Li Q, et al. Hypoglycemic effect of electroacupuncture at ST25 through neural regulation of the pancreatic intrinsic nervous system. *Mol Neurobiol*. 2022;59(1):703-16.
20. Wang Y, Xu GN, Wan RH, Zhou X, Ma LY, Liu B, et al. Acupuncture in treating obesity combined with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Complement Ther Clin Pract*. 2022;49:101658.
21. Barbu E, Popescu MR, Popescu AC, Balanescu SM. Inflammation as a precursor of atherothrombosis, diabetes and early vascular aging. *Int J Mol Sci*. 2022;23(2):963.
22. Oh JE, Kim SN. Anti-inflammatory effects of acupuncture at ST36 point: a literature review in animal studies. *Front Immunol*. 2022;12:813748.
23. Zhang ZL. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2022). *Chinese Family Medicine*. 2022;33(14):1671-91. (in Chinese)
24. Liu J, Zhou J, Wang JL, Huang XR, Qu MJ, Liao Y, et al. Electroacupuncture ameliorates senile osteoporosis by promoting bone remodeling and regulating autophagy. *Acupunct Med*. 2024;42(5):260-7.
25. Xu JJ, Zimmerman LL, Soriano VH, Mentzelopoulos G, Kennedy E, Bottorff EC,

- et al. Tibial nerve stimulation increases vaginal blood perfusion and bone mineral density and yield load in ovariectomized rat menopause model. *Int Urogynecol J.* 2022; 33(12): 3543-53.
26. Bi JM, Zhang CM, Lu CH, Mo CZ, Zeng JW, Yao MY, et al. Age-related bone diseases: role of inflammaging. *J Autoimmun.* 2024; 143:103169.
27. Li X, Wu KN, Dong QZ, Chen HX, Li CY, Ren ZQ, et al. Overall adjustment acupuncture improves osteoporosis and exerts an endocrine-modulating effect in ovariectomized rats. *Front Endocrinol.* 2022;13:1074516.
28. Shao YW, Shu Q, Liu RL, Wang HM, Tian J. Mechanisms of electroacupuncture underlying treatment of osteoporosis based on HDAC2-mediated osteoblast differentiation pathway. *Zhen Ci Yan Jiu.* 2020;45(6):438-45. (in Chinese)
29. Chang YN, Wu N, Zhang ZH, Zhang ZY, Ren BB, Liu FL, et al. Efficacy of manual acupuncture, electro-acupuncture, and warm acupuncture for knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2022;23(1): 700.
30. Tan Q, Cai ZK, Li J, Li J, Xiang HC, Li BC, et al. Imaging study on acupuncture inhibiting inflammation and bone destruction in knee osteoarthritis induced by monosodium iodoacetate in rat model. *J Pain Res.* 2022;15: 93-103.
31. Cai FH, Li FL, Zhang YC, Li PQ, Xiao B. Research on electroacupuncture parameters for knee osteoarthritis based on data mining. *Eur J Med Res.* 2022;27(1):162.
32. Wang JX, Fidimanantsoa OL, Ma LX. New insights into acupuncture techniques for poststroke spasticity. *Front Public Health.* 2023;11: 1155372.
33. Shah S, Godhardt L, Spofford C. Acupuncture and postoperative pain reduction. *Curr Pain Headache Rep.* 2022;26(6):453-8.

บทความปริทัศน์

ความก้าวหน้างานวิจัยด้านการฝังเข็มรักษาและป้องกันภาวะอักเสบที่นำไปสู่ความเสื่อมชรา

เจา จินหลง, เชีย อ้นน่า, ไต้ เวยเวย

ห้องปฏิบัติการศุนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงพยาบาลหลงหัวสังกัดมหาวิทยาลัยการแพทย์แผนจีนเซี่ยงไฮ้

บทคัดย่อ: การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างรวดเร็วทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมชรา กลายเป็นประเด็นร้อนในการศึกษาวิจัยในระดับโลก ซึ่งการอักเสบเรื้อรังมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความเสื่อมชรา ทำให้เกิดโรคจากการทำงานของอวัยวะต่างๆ ที่เสื่อมถอยลง เช่น โรคทางระบบประสาท โรคหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มอาการเมแทบอลิก และโรคกระดูกและข้อเสื่อม จากการศึกษาพบว่า การฝังเข็มมีบทบาทในการยับยั้งการอักเสบ ลดภาวะ oxidative stress ยับยั้งการตายของเซลล์ และช่วยส่งเสริมการสร้างเส้นประสาทและหลอดเลือดใหม่ การฝังเข็มด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าเป็นการผสมผสานข้อดีของการฝังเข็มแบบดั้งเดิมร่วมกับการกระตุ้นไฟฟ้า โดยกระบวนการกระตุ้นสามารถควบคุมได้อย่างมาตรฐาน ทำให้สามารถเห็นผลการรักษาได้อย่างรวดเร็วและยังช่วยให้ประสิทธิภาพการรักษาที่ได้ อีกด้วย ดังนั้น การฝังเข็มด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าจึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาภาวะอักเสบที่นำไปสู่ความเสื่อมชรา บทความนี้มุ่งเน้นรวบรวมการประยุกต์ใช้การฝังเข็มในการป้องกันและรักษาภาวะอักเสบที่นำไปสู่ความเสื่อมชรา พร้อมทั้งสรุปกลไกทางชีวภาพที่อาจเกี่ยวข้องในกระบวนการต้านการอักเสบ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นแนวทางในการรักษาและการวิจัยสำหรับการประยุกต์ใช้การฝังเข็มในด้านการอักเสบที่นำไปสู่ความเสื่อมชราต่อไป

คำสำคัญ: ภาวะอักเสบที่นำไปสู่ความเสื่อมชรา; ปัจจัยการอักเสบ; การฝังเข็ม; การฝังเข็มด้วยการกระตุ้นไฟฟ้า

ผู้รับผิดชอบบทความ: ไต้ เวยเวย: wdai2018@shutcm.edu.cn



Review Article

Research progress on acupuncture prevention and treatment of inflammatory aging related diseases

Cao Jinlong, Xie Anna, Dai Weiwei

Laboratory of Science and Technology Center, Longhua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, China

Abstract: The rapid progression of aging societies has positioned aging as a critical global research focus. Chronic inflammation, closely associated with aging, is a significant contributor to age-related pathologies, including neurodegenerative disorders, cardiovascular diseases, metabolic syndromes, and osteoarthritis. Acupuncture has been identified to possess anti-inflammatory properties, mitigating oxidative stress, inhibiting apoptosis, and promoting the regeneration of nerves and blood vessels. Electroacupuncture, integrating the benefits of traditional acupuncture with electrical stimulation, offers standardized stimulation, ensuring rapid treatment and stable therapeutic effects, thus playing a vital role in combating inflammatory aging-related diseases. This review examines the application of acupuncture in the management of inflammatory aging-related diseases and elucidates the potential biological mechanisms involved in its anti-inflammatory processes. The aim is to provide therapeutic insights and research methodologies for the application of acupuncture in the field of anti-inflammatory aging.

Keywords: inflammaging; inflammatory factors; acupuncture; electroacupuncture

Corresponding author: Dai Weiwei: wdai2018@shutcm.edu.cn