

基于络病理论探讨迷走神经刺激对房颤的调控机制及中医药治疗进展

李岩松, 陈会君*

黑龙江中医药大学附属第二医院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年9月30日; 录用日期: 2025年10月24日; 发布日期: 2025年11月10日

摘要

房颤(Atrial Fibrillation, AF)是一种常见的心律失常,具有高发病率和高复发率,且常伴随严重并发症。近年来,迷走神经刺激(Vagus Nerve Stimulation, VNS)被提出作为治疗房颤的新兴方法,通过调节自主神经系统对心脏的影响,从而减少房颤的发生。另一方面,中医的络病理论在房颤的病机解释中也具有重要价值,强调“血脉不畅”和“络脉失养”作为疾病的核心病因。本文旨在探讨迷走神经刺激在房颤治疗中的作用机制,并结合中医络病理论,为房颤的治疗提供新的视角和思路。

关键词

迷走神经, 房颤, 络病理论

Regulatory Mechanisms of Vagus Nerve Stimulation in Atrial Fibrillation: Insights from the Collateral Disease Theory and Advances in Traditional Chinese Medicine

Yansong Li, Huijun Chen*

The Second Affiliated Hospital, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: September 30, 2025; accepted: October 24, 2025; published: November 10, 2025

Abstract

Atrial Fibrillation (AF) is a common arrhythmia with high incidence and recurrence rates, often

*通讯作者。

文章引用: 李岩松, 陈会君. 基于络病理论探讨迷走神经刺激对房颤的调控机制及中医药治疗进展[J]. 中医学, 2025, 14(11): 4826-4832. DOI: 10.12677/tcm.2025.1411696

accompanied by serious complications. In recent years, Vagus Nerve Stimulation (VNS) has been proposed as an emerging method for treating AF. It works by modulating the autonomic nervous system's influence on the heart, thereby reducing the occurrence of AF. On the other hand, Traditional Chinese Medicine's (TCM) theory of collateral diseases also holds significant value in explaining the pathogenesis of AF, emphasizing "obstruction of blood vessels" and "nourishment loss of collaterals" as core causes of the disease. This article aims to explore the mechanism of VNS in the treatment of AF and, in combination with TCM's collateral disease theory, provide new perspectives and approaches for the treatment of AF.

Keywords

Vagus Nerve, Atrial Fibrillation (AF), Collateral Disease Theory

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

房颤是最常见的持续性心律失常之一，发病率随着年龄的增长而显著增加，且房颤常常导致中风、心衰等严重并发症。尽管传统治疗方法如药物治疗和射频消融能够在一定程度上控制症状，但仍面临复发、高风险患者的治疗难题。近年来，迷走神经刺激(VNS)作为一种新的治疗策略受到越来越多的关注。研究表明，VNS 可以通过调节自主神经系统的功能，改变心房电生理特性，从而减少房颤的发生[1]。另一方面，中医络病理论强调“气血失调，络脉不通”是导致疾病的根本原因，这一理论为房颤的治疗提供了新的思路[2]。本研究结合 VNS 和中医络病理论，为房颤的治疗提供多维度的理论支持。

2. 房颤的发病机制与自主神经失衡

2.1. 房颤的病理生理机制

AF 是一种复杂的电生理紊乱，其核心机制包括心房电生理异常、心房结构重塑和分子水平的离子通道功能异常。这些机制协同作用，构成了 AF 复杂的病理基础。

心房电生理异常是 AF 发生的直接驱动因素，其中折返活动和触发活动是其关键环节。折返机制依赖于传导减慢和折返通路的形成，使心房内形成多个快速自律的电活动回路，最终导致 AF 的自我维持[3]。另一方面，触发活动与心肌细胞内钙稳态的紊乱密切相关，当钙离子超载或早期后除极(EADs)和延迟后除极(DADs)被诱发时，这些异常活动可作为房颤发生的初始触发信号[4]。

心房结构重塑是 AF 发生和发展的重要促进因素，其主要特征为心房纤维化和炎症反应。纤维化由成纤维细胞的异常增殖和细胞外基质的过度沉积引起，这种改变破坏了心房的电均匀性，增加了折返活动发生的可能性[5]。此外，纤维化还导致心房机械功能减弱，进一步为 AF 的维持提供病理基础。炎症反应通过多种途径加剧 AF 病理过程，包括诱导纤维化和离子通道重构。

离子通道重构在 AF 的发生过程中也发挥了关键作用。钾离子通道的下调和功能障碍会缩短心房有效不应期(ERP)，显著降低心房电活动的稳定性，增加折返回路的易感性。钙离子通道的异常则通过引发细胞内钙超载，加剧触发活动的发生率。此外，钠离子通道的重构和心房传导速度的减慢进一步加强了折返活动的可能性。

2.2. 自主神经在房颤发病中的作用

自主神经系统在 AF 的发生和维持中起着重要的调节作用。自主神经功能失调会通过影响心房电生理特性, 显著提高 AF 的易感性。交感神经的过度激活和副交感神经的异常调控是 AF 患者常见的病理表现, 这种失衡既是 AF 的重要触发因素, 也是其维持的关键机制。

交感神经的过度活跃对 AF 的触发作用尤为显著。交感神经通过激活 β 肾上腺素能受体导致心房肌细胞内环磷酸腺苷(cAMP)水平升高, 从而引发钙离子的内流增加和细胞内钙超载。这种钙稳态的紊乱进一步诱发心肌细胞的早期或延迟后除极(EADs/DADs), 成为 AF 的触发基础。此外, 交感神经兴奋还通过加速窦房结和房室结的传导速度缩短心房有效不应期(ERP), 使心房更容易发生折返活动[6]。

与交感神经相反, 副交感神经在 AF 的维持中发挥重要作用, 尤其是在慢性房颤患者中更为明显。副交感神经通过迷走神经释放乙酰胆碱(ACh)激活心肌细胞膜上的内向整流钾通道(IK, ACh), 这种作用会显著缩短心房 ERP 和去极化时间, 增加心房电活动的异质性。这种电生理变化为折返活动的形成和维持提供了有利条件。

值得注意的是, 自主神经失衡不仅影响心房的电生理特性, 还会通过激活炎症信号通路和诱导心肌细胞凋亡, 进一步加重 AF 的病理过程[7]。交感神经的过度激活可刺激促炎因子的释放, 而副交感神经的异常调控可能干扰心肌的抗炎机制。这种炎症 - 神经 - 电生理的三联效应为 AF 的发生和维持提供了病理基础。

综上所述, 自主神经在房颤的触发与维持中发挥了复杂而重要的作用。交感神经通过增强触发活动和缩短 ERP 增加了房颤的易感性, 而副交感神经通过电活动的异质性增强了折返机制的稳定性。自主神经的失衡是房颤的重要病理特征, 其复杂的调节机制为靶向自主神经的治疗策略提供了理论依据。

2.3. VNS 对自主神经系统的调节

VNS 通过调节自主神经系统, 改善交感与副交感神经的平衡, 干预房颤的发生与维持机制。Li 等的研究发现, 低水平迷走神经刺激(LL-VNS)在犬类房颤模型中显著降低窦房结放电频率和肺静脉自主神经兴奋性, 增加了肺静脉和心耳的房颤阈值, 尤其在右侧上肺静脉、右侧下肺静脉、左侧上肺静脉和右心耳明显($P < 0.05$) [8], 表明 LL-VNS 能够预防由快速肺静脉和非肺静脉放电引发的房颤。

Nasi-Er 等使用犬类心肌梗死模型研究耳廓迷走神经刺激(AB-VNS)对室性心律失常的影响。结果显示, AB-VNS 显著降低了室性早搏、室性联律、二联律、三联律及室性心动过速的发生率, 实验组心律失常发生率较对照组降低约 50% ($P < 0.05$) [9], 表明 AB-VNS 通过改善自主神经平衡和抑制交感神经兴奋, 有效减少了 MI 后的室性心律失常。

Stavrakis 等的研究表明, LLVNS 可以显著降低心脏手术后房颤(POAF)的发生率和炎症水平。该研究纳入 54 名患者, 结果发现 LLVNS 组的 POAF 发生率低于对照组, 且 72 小时后 TNF- α 和 IL-6 水平显著低于对照组[10]。LLVNS 刺激未引起并发症, 显示了其良好的安全性。因此, LLVNS 为 POAF 的非药物干预提供了新的方向。

2.4. VNS 的抗炎作用

炎症反应在房颤的发生与发展中起着关键作用。促炎因子的过度表达不仅促进心房纤维化, 还通过改变电活动导致心房电重构, 从而显著增加房颤的发生风险。研究发现, TNF- α 和 IL-6 通过激活 NF- κ B 和 JAK2/STAT3 等信号通路, 引发心房结构与功能的改变[11]。

Zhang 等的研究探讨了 $\alpha 7$ nAChR 介导的胆碱能抗炎通路在迷走神经调节房颤中的作用。他们发现,

低水平迷走神经刺激(LL-VNS)能显著降低血清和心房组织中 TNF- α 和 IL-6 的水平, 且乙酰胆碱(ACh)水平显著升高, 表明 LL-VNS 通过激活 $\alpha 7nAChR$ 抑制促炎因子表达, 改善心房的炎症微环境, 从而减少房颤的诱发性[12]。

Guo 等进一步研究了 LL-VNS 对阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)相关房颤的影响及机制。在 OSA 诱发的房颤犬模型中, LL-VNS 显著延长了心房有效不应期, 改善了电生理特性, 抑制了心肌细胞损伤, 减少了 TNF- α 、IL-6 及去甲肾上腺素等神经递质水平, 进而减轻交感神经过度活跃与炎症反应。研究表明, LL-VNS 通过改善电生理特性、抑制炎症及调节神经功能, 有效逆转 OSA 相关房颤[13]。

此外, Frustaci 等的研究发现, 孤立性房颤患者心房纤维化与炎症反应密切相关, 且炎症水平显著高于健康对照组[14]。另一研究显示, 房颤术后患者的 C 反应蛋白(CRP)和 IL-6 水平升高, 与房颤复发率正相关[15], 进一步证明炎症是房颤发生与维持的重要驱动因素。

综上所述, 炎症的调控是迷走神经刺激抗房颤效应的核心机制之一。Zhang 和 Guo 的研究表明, VNS 通过激活抗炎通路和调节自主神经平衡, 显著改善房颤的炎症状态与心房电重构。未来研究可进一步探索 LL-VNS 在不同房颤患者中的应用, 结合炎症标志物的个性化治疗, 为房颤的精准治疗提供新思路。

3. 络病理理论与房颤的联系

3.1. 络脉系统与心脏系统的联系

络病理理论是中医学的重要组成部分, 其源流可追溯至《黄帝内经》。《内经》提出: “经脉为里, 支而横者为络。” 首次从解剖学角度认识络脉, 确立了络脉在经脉系统中的作用。《伤寒杂病论》进一步完善了络脉的病理认识, 将络脉由单纯的解剖结构提升为独立的病变途径, 并设置“络脉病变”专篇, 为后世络病理理论的发展奠定了基础。清代医家叶天士提出“初为气结在经, 久则血伤入络”, 构建了络病理理论的基本框架, 揭示了络病发生的演变规律、临床特点及治疗大法, 强调从“络”辨治疾病的重要性。

现代学者在继承与总结前人经验的基础上, 提出络气运行失常是络病的始动因素, 认为络病的本质是络气郁滞或虚滞导致气机紊乱、气化不利, 进而血行不畅、络脉瘀阻, 日久可形成积聚性病变[16]。

络脉系统在中医学中被视为“血脉之通道”, 不仅为心脏提供血液供应, 还承担着营养、气化等多重功能。络脉的丰富分支和其独特的三维立体网络结构使得脏腑功能可以精细化调节, 尤其对于心脏而言, 络脉在维持其正常功能、调节气血流通方面具有重要作用。

络脉系统不仅是心脏结构的基础, 也是其功能的体现。《类经》指出“表里之气, 由络以通, 故以通营卫者”。《灵枢·经脉》也提到, 络脉“伏行分肉之间, 深而不见……常见者, 皆络脉也”。络脉从经脉分支出来, 逐渐细化, 最终形成以脏腑为中心的三维立体网络, 覆盖全身。它实现了心脏“主血脉”的功能, 是内外、上下贯通的关键通道。

《素问》中提到, “经络流行不止, 环周不休”, 强调了心络在心脏气血运行中的重要性。依据王永炎和吴以岭院士的络病理理论, 络脉可分为气络与血络。气络负责运行元气、宗气、卫气以及脏腑之气, 起到推动血液循环、温养脏腑、调节气机的作用; 而血络则负责血液精微的输布[17][18]。气络与血络相辅相成, 气血相互依赖, 共同维护心脏的正常功能[19]。心络构成的三维立体网络为心脏提供持续的气血供应, 对保障心脏的舒缩功能、电生理稳定以及“主血脉、藏神”作用具有至关重要的影响[20]。

将络病理理论应用于房颤的病机研究具有现实意义。房颤的核心病理机制之一是心房纤维化和心肌电重构, 这与络病所强调的“络脉失养、气血运行不畅、痰瘀互结”高度契合。络脉失通可对应房颤患者的心肌组织瘀阻和电活动异常, 而络气郁滞与虚滞则可解释心律失常的反复发作。由此可见, 络病理理论不仅丰富了房颤病机的认识, 还为中医辨证施治提供了理论依据。

3.2. 房颤的络病机制

从络病理论的角度看, 房颤的发生是由于心络痹阻, 气血无法顺畅运行, 导致心脏的电生理环境异常, 形成了房颤的病理基础。具体来说, 房颤的心脏纤维化、微循环障碍和电生理异常可以通过络病理论中的“痰瘀互结”得到很好的解释。

根据“气络-NEI”学说, 心系气络在神经内分泌调控中发挥综合作用, 涉及自主神经调节、起搏传导系统以及神经-内分泌网络的协调; 而心系血络则主要承担血液循环的调节, 包括冠状动脉及其微循环系统。心与血脉共同构成封闭的循环通路, 依赖心络之气的推动以维持心脏有节律的舒缩, 使血液得以持续运转、周而复始(《素问·举痛论》)[18]。

在房颤的病理过程中, 异位起搏点会异常放电并以高速频率持续传导, 伴随 Ca^{2+} 、 K^{+} 等离子稳态紊乱, 导致动作电位时程缩短。此外, 房颤还可引发持续性折返激动, 严重时造成血流动力学失衡。这些病理机制涵盖神经活动、组织因子及血液循环的异常, 与气络和血络的功能特征高度契合, 因此可认为房颤的病位与气络、血络密切相关。

3.3. VNS 与络病理论的契合

迷走神经刺激(VNS)通过调节自主神经系统, 改善心脏电生理特性, 抑制交感神经过度激活并促进副交感神经作用, 从而恢复心脏节律, 降低房颤发生和维持率。VNS 有效调节心脏电活动, 避免不规则兴奋传递和折返激动, 减少异位起搏点的活动, 达到抗房颤效果[8]。

此外, VNS 具有显著的抗炎和抗纤维化作用, 能够抑制炎症因子的释放和减少纤维化, 减轻房颤相关的病理变化, 恢复心脏功能。这些作用不仅与自主神经调节相关, 还通过改善交感-副交感神经平衡, 进一步调节心脏的免疫反应和组织修复[11]。

在中医理论中, 房颤的发生常被认为是气血失调、瘀血阻络的表现, 尤其是在“络病”理论中, 病变被归结为气血运行不畅、血瘀气滞, 导致络脉功能障碍。根据络病理论, 治疗的核心在于“通络祛瘀”, 即通过调节气血流动、疏通血脉, 去除瘀血, 恢复气血的正常流动, 最终达到治疗目的。迷走神经刺激的作用机制正好契合了这一理论[21]。

VNS 通过调节自主神经系统, 尤其是增强副交感神经的作用, 促进了气血的流畅, 恢复了心脏的正常节律和电生理特性。这与中医“活血通络”的治疗思想高度一致。在中医的治疗框架下, “活血”指的是通过疏通血脉、改善血液循环来消除血瘀, 而“通络”则是通过恢复络脉的畅通, 消除气滞、改善气血流动。VNS 通过改善自主神经系统功能, 不仅可以调节心脏的电活动, 还能通过抗炎和抗纤维化作用, 修复心脏结构, 消除瘀血, 恢复气血的畅通。这一系列生物学效应为治疗房颤提供了中西医结合的治疗思路。

总之, 迷走神经刺激作为一种现代神经调节治疗手段, 其通过自主神经系统调控、抗炎抗纤维化以及电生理特性改善等多重机制, 充分体现了中医“通络祛瘀”和“活血通络”的治疗理念, 为房颤的治疗提供了新的方向。通过深入研究 VNS 的作用机制, 能够更好地理解中西医结合治疗房颤的潜力和优势, 推动相关治疗策略的临床应用和发展。

4. 中医药在房颤治疗中的作用

4.1. 中医药治疗房颤的研究进展

中医药治疗房颤有着悠久的历史。中医通过辨证施治, 采用活血化瘀、化痰祛湿、养心安神等方法, 调节心脏功能, 改善房颤症状。近年来, 越来越多的现代研究也证实了中药在治疗房颤方面的潜力。

刘璐研究 Ach-CaCl₂ 诱导的大鼠阵发性房颤(PAF)模型,证实“通补防颤方”可显著降低房颤易感性(延长诱发时间、缩短持续时间)、减小心房传导离散度、缩短/缩小左心房直径与面积,并改善心房肌纤维沉积与排列紊乱;同时,下调并均衡心房组织酪氨酸羟化酶(TH)的表达和分布,对电重构、结构重构及自主神经重构具有协同改善作用[22]。

高宇的研究发现[23],在常规西药(胺碘酮、厄贝沙坦)基础上联合参松养心胶囊治疗阵发性房颤(PAF),较单用西药可获得更优综合疗效;参松养心胶囊通过多通路减轻心肌损伤、改善心功能并优化症状控制,具有良好安全性与临床应用价值。

及孟的研究[24]基于“肝风心火相煽”的病机理论,自拟柴胡加龙骨牡蛎汤衍化方,对非瓣膜性阵发性心房颤动患者进行临床观察。结果显示,治疗组在心悸缓解、心率控制及窦律维持方面较对照组(常规西药治疗)更具优势;在改善中医证候(如心悸、胸闷、烦躁、失眠)及降低复发率方面亦表现突出。

4.2. 总结与展望

本文综合分析了迷走神经刺激(VNS)在房颤治疗中的作用机制,并结合中医络病理论,探讨了 VNS 对自主神经系统的调节、抗炎作用、抗纤维化效应以及电生理特性的改善。中医络病理论对房颤的病机提供了独特的视角,尤其是其强调络脉失畅和气血不通的核心病理机制。络病理论认为,气血的异常流动和络脉的阻滞是房颤发生和维持的重要原因,这一观点与 VNS 通过改善自主神经功能、恢复气血畅通的治疗机制高度契合。因此,VNS 不仅是现代医学治疗房颤的有效方法,也为中西医结合提供了新的治疗模式。未来的研究与临床转化可从以下几方面展开:机制研究:结合分子生物学和神经电生理技术,进一步阐明 VNS 对“气血运行-络脉功能-心律稳定”之间关系的客观机制,为络病理论现代化提供实验依据;干预策略:在动物与临床研究中比较不同 VNS 参数及其与中药(如参松养心胶囊、通补防颤方)联合应用的疗效,探索“神经调控+通络活血”的协同模式;临床转化:推动低水平或耳廓 VNS 等非侵入式技术的应用,结合中医辨证分型,构建个体化房颤治疗方案,并建立中西医协同的临床评价体系。

综上,迷走神经刺激与络病理论的结合,为房颤治疗提供了中西医融合的新范式。未来应从基础机制验证、实验模型优化、临床循证研究到技术转化应用等多层次系统推进,最终实现房颤防治从“症状控制”向“病理重构修复”的跨越式转变。

参考文献

- [1] Stec, S., Suwalski, P., Witkowska, A., Reichert, A., Śledź, J., Drobiński, D., *et al.* (2025) Minimally Invasive Complex Hybrid Ablation with Sympathetic and Parasympathetic Cardioneuromodulation for Persistent Atrial Fibrillation. *Polish Heart Journal*, **83**, 906-909. <https://doi.org/10.33963/v.phj.105765>
- [2] 王进. 络脉辨证体系研究[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(2): 521-525.
- [3] Haissaguerre, M. (2024) Spontaneous Initiation of Atrial Fibrillation by Ectopic Beats Originating in the Pulmonary Veins. *Heart Rhythm*, **21**, 713-714. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2024.03.046>
- [4] Nattel, S., Burstein, B. and Dobrev, D. (2008) Atrial Remodeling and Atrial Fibrillation. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, **1**, 62-73. <https://doi.org/10.1161/circcep.107.754564>
- [5] Kottkamp, H. (2013) Human Atrial Fibrillation Substrate: Towards a Specific Fibrotic Atrial Cardiomyopathy. *European Heart Journal*, **34**, 2731-2738. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi194>
- [6] Shen, M.J. and Zipes, D.P. (2014) Role of the Autonomic Nervous System in Modulating Cardiac Arrhythmias. *Circulation Research*, **114**, 1004-1021. <https://doi.org/10.1161/circresaha.113.302549>
- [7] Shivkumar, K., Ajijola, O.A., Anand, I., Armour, J.A., Chen, P., Esler, M., *et al.* (2016) Clinical Neurocardiology Defining the Value of Neuroscience-Based Cardiovascular Therapeutics. *The Journal of Physiology*, **594**, 3911-3954. <https://doi.org/10.1113/jp271870>
- [8] Li, S., Scherlag, B.J., Yu, L., Sheng, X., Zhang, Y., Ali, R., *et al.* (2009) Low-Level Vagosympathetic Stimulation: A Paradox and Potential New Modality for the Treatment of Focal Atrial Fibrillation. *Circulation: Arrhythmia and*

- Electrophysiology*, **2**, 645-651. <https://doi.org/10.1161/circep.109.868331>
- [9] Nasi-Er, B., Wenhui, Z., HuaXin, S., Xianhui, Z., Yaodong, L., Yanmei, L., *et al.* (2019) Vagus Nerve Stimulation Reduces Ventricular Arrhythmias and Increases Ventricular Electrical Stability. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, **42**, 247-256. <https://doi.org/10.1111/pace.13585>
 - [10] Stavrakis, S., Humphrey, M.B., Scherlag, B., Ifthikhar, O., Parwani, P., Abbas, M., *et al.* (2017) Low-Level Vagus Nerve Stimulation Suppresses Post-Operative Atrial Fibrillation and Inflammation. *JACC: Clinical Electrophysiology*, **3**, 929-938. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2017.02.019>
 - [11] Chen, X., Yu, L., Meng, S., Zhao, J., Huang, X., Wang, Z., *et al.* (2024) Inhibition of TREM-1 Ameliorates Angiotensin II-Induced Atrial Fibrillation by Attenuating Macrophage Infiltration and Inflammation through the PI3K/Akt/FoxO3a Signaling Pathway. *Cellular Signalling*, **124**, Article 111458. <https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2024.111458>
 - [12] Zhang, S., Huang, C., Zhao, Q., Zhang, S., Dai, Z., Zhao, H., *et al.* (2021) The Role of A7nAChR-Mediated Cholinergic Anti-Inflammatory Pathway in Vagal Nerve Regulated Atrial Fibrillation. *International Heart Journal*, **62**, 607-615. <https://doi.org/10.1536/ihj.18-510>
 - [13] Guo, Y., Xiaokereti, J., Meng, Q., Cao, G., Sun, H., Zhou, X., *et al.* (2021) Low-Level Vagus Nerve Stimulation Reverses Obstructive Sleep Apnea-Related Atrial Fibrillation by Ameliorating Sympathetic Hyperactivity and Atrial Myocyte Injury. *Frontiers in Physiology*, **11**, Article ID: 620655. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.620655>
 - [14] Frustaci, A., Chimenti, C., Bellocci, F., Morgante, E., Russo, M.A. and Maseri, A. (1997) Histological Substrate of Atrial Biopsies in Patients with Lone Atrial Fibrillation. *Circulation*, **96**, 1180-1184. <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.4.1180>
 - [15] Aviles, R.J., Martin, D.O., Apperson-Hansen, C., Houghtaling, P.L., Rautaharju, P., Kronmal, R.A., *et al.* (2003) Inflammation as a Risk Factor for Atrial Fibrillation. *Circulation*, **108**, 3006-3010. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000103131.70301.4f>
 - [16] 吴以岭. 络病学概要[J]. 疑难病杂志, 2004(1): 37-39.
 - [17] 王永炎, 常富业, 杨宝琴. 病络与络病对比研究[J]. 北京中医药大学学报, 2005(3): 1-6.
 - [18] 吴以岭. 气络-NEI 网络相关性探析[J]. 中医杂志, 2005(10): 723-726.
 - [19] 吴以岭. “脉络-血管系统病”新概念及其治疗探讨[J]. 疑难病杂志, 2005(5): 285-287.
 - [20] 刘旭, 杨帆, 张国霞, 等. 基于“虚-毒-瘀”论治抗肿瘤药物治疗相关心脏毒性[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(18): 3439-3443.
 - [21] 孙文婷, 李天力, 刘文慧, 等. 基于“玄府-心络”理论探讨心房颤动的病机与治则[J]. 中国中医基础医学杂志, 2025, 31(9): 1524-1527.
 - [22] 刘璐, 尹玉洁, 侯云龙, 等. 通补防颤方对 Ach-CaCl₂ 诱导大鼠阵发性房颤的防治作用[J]. 中国药理学通报, 2023, 39(7): 1385-1392.
 - [23] 高宇, 袁勇, 李润琴. 参松养心胶囊治疗阵发性房颤的疗效及对患者血清 CK、CK-MB、cTnI 水平的影响[J]. 中华中医药学刊, 1-8. <https://link.cnki.net/urlid/21.1546.r.20250317.1556.002>, 2025-11-04.
 - [24] 及孟, 王鸿燕, 林冬晶, 等. 基于“肝风心火相煽”病机理论自拟柴胡加龙骨牡蛎汤衍化方治疗非瓣膜病性阵发性心房颤动的临床观察[J]. 南京中医药大学学报, 2025, 41(3): 405-410.