

冠脉微循环障碍疾病的中西医临床研究进展

杨 斌¹, 邵金燕¹, 刘 康¹, 陈建军^{2*}

¹广西中医药大学研究生院, 广西 南宁

²广西中医药大学附属瑞康医院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年5月26日; 录用日期: 2025年7月1日; 发布日期: 2025年7月15日

摘 要

冠状动脉微循环障碍(CMD)是一种心肌缺血类疾病, 其特征为微血管结构或功能异常, 临床表现为心绞痛, 但冠脉造影无显著狭窄(INOCA)。主要发病机制包括内皮功能失调(NO/ET-1失衡)、血管平滑肌异常、交感神经紊乱及炎症介导的微血管重构。目前的诊断主要通过有创指标和无创影像学评估微循环功能。在治疗方面, 西医侧重改善血流和抗炎等, 中医则着重于“活血通络”理论, 但精准治疗仍面临挑战。本研究结合西医病理机制与中医辨证论治, 希望对今后冠状动脉微血管疾病的临床治疗有一定的借鉴意义。

关键词

冠脉动脉微循环障碍, 西医机制, 中医认识

Progress of Traditional Chinese and Western Medicine Clinical Research on Coronary Microcirculatory Dysfunction

Bin Yang¹, Jinyan Shao¹, Kang Liu¹, Jianjun Chen^{2*}

¹Graduate School of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

²Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

Received: May 26th, 2025; accepted: Jul. 1st, 2025; published: Jul. 15th, 2025

Abstract

Coronary microvascular dysfunction (CMD) is a myocardial ischemic disorder characterized by structural or functional abnormalities of the microvasculature, clinically presenting as angina pectoris despite the absence of significant stenosis on coronary angiography (ischemia with no obstructive

*通讯作者。

文章引用: 杨斌, 邵金燕, 刘康, 陈建军. 冠脉微循环障碍疾病的中西医临床研究进展[J]. 中医学, 2025, 14(7): 3032-3037. DOI: 10.12677/tcm.2025.147447

coronary arteries, INOCA). The primary pathogenic mechanisms include endothelial dysfunction (NO/ET-1 imbalance), vascular smooth muscle abnormalities, sympathetic dysregulation, and inflammation-mediated microvascular remodeling. Current diagnostic approaches rely on invasive indicators and non-invasive imaging to assess microcirculatory function. In terms of treatment, Western medicine primarily focuses on improving blood flow and anti-inflammatory strategies, while traditional Chinese medicine (TCM) emphasizes the “activating blood circulation and unblocking collaterals” theory. However, precision therapy remains challenging. This study integrates Western pathological mechanisms with TCM syndrome differentiation and treatment, aiming to provide valuable insights for the clinical management of coronary microvascular diseases in the future.

Keywords

Coronary Microcirculatory Dysfunction, Western Mechanisms, Traditional Chinese Medicine Understanding

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. 冠脉微循环障碍疾病的现代医学研究进展

冠状动脉微循环疾病(coronary microvascular disease, CMD)是一种由多种致病因素共同作用导致的微血管病理改变,其主要表现为微血管结构改变或功能障碍,导致心肌缺血或劳力性心绞痛[1]。CMD 发病机制尚不明确,不仅会原发病,还常常继发于冠心病、高血压性心脏病、经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后、心肌病等,常表现为心绞痛但造影未见显著狭窄。研究表明,30%~50%的胸闷胸痛患者冠脉造影未见显著狭窄。临床数据显示,1447 例 CMD 患者出现 245 例心脏不良事件(16.9%),1970 例中死亡 183 例(9.3%) [2]。因此,从基础到临床全面解析 CMD,对优化微循环障碍相关疾病的防治策略具有深远意义。

1.1. 发病机制

CMD 的发病机制通常与血管平滑肌功能失调、自主神经调节异常、内皮功能紊乱、微循环结构改变及炎症反应等多因素相关。CMD 的主要发病机制是内皮功能障碍(NO/ET-1 失衡),冠脉微循环血流动力学依赖内皮细胞功能,与一氧化氮(NO)的合成及释放过程密切相关[3]。研究表明,NO 合成减少及其降解增加是冠脉微循环障碍主要发病机制[4]。除此之外,CMD 的发生发展与血管结构也紧密联系,微血管纤维化或心肌组织重构(如心肌细胞肥大、间质纤维化)等,这些病理变化都会引起微循环灌注异常。心肌细胞的体积增大也会对微血管产生外源性压迫,造成微循环阻塞[5]。此外,交感神经紊乱在 CMD 发病中也起关键作用,当冠脉微循环障碍患者 α_2 受体激活时,可能会引起微血管收缩,导致心脏血流灌注不足[6]。除此之外,神经内分泌异常、慢性炎症等也常常是诱发 CMD 发生的重要原因。

1.2. 冠脉微循环障碍的诊断方法

冠脉微循环障碍的患者通常表现为劳力性心绞痛,冠脉造影检查分辨率排除了明显血管狭窄后,应当根据患者症状、急性或慢性病程等情况进行冠脉微血管评估。目前没有任何一项技术可以直接观察微血管形态,因为冠脉微血管管径过于狭小,临床上常用于反映冠脉微血管功能状态的评价指标有:冠状动脉血流储备(CFR)、微血管阻力指数(IMR)以及 TIMI 血流分级[7]。分为侵入性检查以及非侵入性检查,

前者包括校正的心肌梗死溶栓帧数(CTFC)、冠状动脉内多普勒血流测定(ICD)等技术,后者包括正电子发射断层扫描(PET)、心肌声学造影等。

1.3. 冠脉微循环障碍的治疗

现在,还没有针对 CMD 相关疾病的特异性、系统性治疗方法,目前的治疗方案未得到高质量临床研究和循证研究证据支撑[8]。临床管理 CMD 应遵循三大点:病因针对性治疗;危险因素控制(与冠心病防治策略相同,包括生活方式干预及代谢异常管理);抗心肌缺血治疗。关键干预措施包括:戒烟限酒、膳食调整、定期体育锻炼,以及血压、血糖、血脂的规范化管理。

1.3.1. 改善生活方式, 控制危险因素

目前尚无治疗 CMD 的特效药,临床治疗的主要目标是围绕控制危险因素、治疗原发病和减少缺血症状的频率和强度。CMD 的发病机制与传统心血管疾病的危险因素大致相同,有效控制血压、血糖及血脂水平对防治该疾病具有重要意义。此外,改变生活方式,包括体育锻炼、戒烟和减肥,有助于改善心肺功能和心血管疾病预后[9]。科学运动能通过改善冠脉血流、修复血管内皮功能及改善心肌灌注等多重机制,有效缓解冠状动脉微循环障碍患者的心绞痛症状,提升运动耐力和生活质量,因此建议从每日 10 分钟的中等强度运动开始,逐渐增加至 30~60 分钟。需要特别强调的是,运动计划应该考虑个体的耐受能力[10]。

1.3.2. 抗心肌缺血的药物

目前,CMD 治疗的主要手段是抗缺血治疗,常用药物包括钙通道阻滞剂、 β 受体阻滞剂、硝酸酯类以及尼可地尔、米贝拉地尔等。尼可地尔是治疗 CMD 的一线药物,是一种硝酸酯类药物,能够增加体内钾离子含量,在一定程度上能扩张冠状动脉血管。对于冠状动脉微循环功能障碍患者,尼可地尔通过激活血管平滑肌,扩张血管,从而有效改善心肌灌注。合并交感神经亢进、心动过速及高血压的患者, β 受体阻滞剂的治疗效果更佳,因为其可以通过阻断 β 受体扩张冠脉和减少心肌耗氧量,来降低心率。如果存在 β 受体阻滞剂禁忌,则可选用选择性窦房结通道抑制剂伊伐布雷定来降低心率。研究表明[11],尼可地尔与伊伐布雷定联用可明显缓解患者的症状,并改善内皮和心脏功能,提高疗效。

1.3.3. 改善心肌能量代谢的药物

最新研究表明,雷诺嗪可通过两种途径改善冠状动脉微循环功能[12]。作为选择性晚钠电流抑制剂,其作用机制是通过调节钠钙交换,降低心肌细胞内钙离子浓度,优化心脏舒张功能,改善心肌灌注不足;更重要的是,其促进腺苷释放的作用机制具有显著临床价值。腺苷作为一种关键的非内皮依赖性血管舒张因子,其生物利用度的提高可有效增强微血管扩张能力。腺苷介导的生理效应包括直接舒张血管和抗交感神经活动,共同促进左心室功能的改善。研究表明,冠状动脉血流量在心动周期的舒张期会显著增加。

1.3.4. 西医治疗的局限性

当前西医治疗 CMD 面临几大难题,第一,病理覆盖不全面,不管是尼克地尔或是雷诺嗪类药物,虽然可以在一定程度上舒张血管,但是对微血管结构重构(如平滑肌增殖、胶原沉积)缺乏有效干预。第二,疗效持续性差,研究[11]显示,尼克地尔 1 年耐药率达 28.7%,同时,长期使用 β 阻滞剂可能加重气虚型患者的乏力症状。第三,整体调节不足,西医擅长改善血管功能,中医擅长调理气血运行,单靠西医或中医都难以更好地解决问题,治疗效果会大打折扣。

2. 冠脉微循环障碍疾病的中医学认识

2.1. 中医病名

现代医学的“冠脉微循环”在中医理论中可归为“心络-孙络”系统。《灵枢·百病始生》提出的

“孙络”概念，现代研究证实其为古代医家对微循环系统的早期记载[13]。冠脉微循环障碍(CMD)可归入“心络痹阻”，其本质在于气血运行失司所致的心络失养状态[14]。

2.2. 中医病因病机

冠状动脉微循环障碍的病机，最早由张仲景提出“阳微阴弦”的理论，他根据前世医家的观念基础上，指出CMD的根本病因在于本虚[15]，《素问》中提到：“心主身之血脉”，脉道是人体气血运转的通路，气血不足主要由于气阳不足，气虚无力推动血液，导致瘀血、痰浊的生成。《灵枢·终始》云：“血脉闭塞”，乃血液凝滞不行，不通则痛的基础。本虚标实、虚中夹实是目前被多数学者认可的病因病机，气虚为本兼以血瘀、痰浊、气滞等。

2.2.1. 冠脉微循环与气血的相关性

气和血是人体生命活动的物质基础，两者关系可以概括为气为血之帅、血为气之母两个方面。《血证论·吐血》载：“气为血之帅，血随之而运行”。气的温煦、推动和固摄功能保障了血液的正常运行，而营的营养和运载作用又为气的生成和输布提供了物质基础。从中医理论体系来看，冠脉微循环可归属于“络脉”系统的范畴[1]。气血不和则百病生，病久入脉，病邪最终集于血脉，正应了叶天士所说“久病必治络，谓病久气血推行不利，血络之中必有瘀凝”[16]。因此可见，气血不和是CMD发病的关键，治疗当从调和气血的角度出发，对冠脉微循环障碍疾病进行干预，从而改善患者症状及预后。

2.2.2. 冠脉微循环与经络的相关性

中医对于CMD的认识均有所进展，其中以吴以岭学者的络病学说最具代表性[17]。根据其理论，脉络一般分为运行经气为主的(经脉)脉轮和运行血液的(血脉)脉轮，血络与现代医学的血管密切相关。在中医学理论中，脉络系统从经络横向分支，层层递进，然后遍布全身，孙络是脉络系统的最末梢结构。孙络广泛分布在五脏六腑、四肢百骸及各关节之间，正如微血管沟通全身表里，都形成气血循环网络。从结构和分布方面来看，孙络与微血管高度相似。因此，中医学中的脉、络、阳络与现代医学中的大血管、中小血管、微血管有着密切的关系[18]。

2.3. 中医辨证论治

冠脉微循环障碍在中医学体系中归属“胸痹心痛”的范畴，其表现为胸部闷痛、放射性背痛及气促难卧等。核心病机遵循“本虚标实”：本虚与肺、脾、肝、肾亏虚而致心脉失养；标实则体现在气机郁结、寒邪凝滞、瘀血阻滞、痰浊壅塞等病理产物[19]。表现为气滞血瘀、痰瘀互结、气虚血瘀、阳虚寒凝等证型。不同证型在治疗上也各有侧重不同。

2.3.1. 气滞血瘀证

主要表现为胸闷胀痛，痛有定处，夜间加重，日久不愈。次症为脘胁胀痛，叹息频发，情志易诱发。舌紫暗有瘀斑，苔薄；脉弦。《丹溪心法·六郁》载：“气血冲和，万病不生，一有怫郁，诸病生焉”。该证型患者症状多由情志诱发，且随情绪波动而加重，此病证治疗上应该遵循“气行则血行”原则，主用柴胡、香附等疏肝理气药，佐以丹参、川芎等活血之品，以达气畅血通之效。临床常用柴胡疏肝散疏肝解郁，或选逍遥散调和肝脾，均体现“调气为主，活血为辅”的治疗思路。此类病症多见于更年期女性，因其内分泌紊乱易致情志失调，引发肝气郁结、气滞血瘀，终致胸痹心痛。尹培永等[20]在西药的基础上加用逍遥通脉汤，治疗气滞血瘀型患者，可有效改善冠脉微循环功能及血管内皮功能，方中川芎可扩张冠状动脉，保护心肌细胞；郁金、薤白可抑制血小板聚集，降血脂，防止动脉斑块形成。李艳红团队研究证实[21]，活血通脉益心汤对气滞血瘀型微血管性心绞痛患者具有双重治疗效应：一方面显著修复受

损血管内皮功能, 另一方面有效抑制机体炎症反应, 改善病人临床症状, 提高生活质量。

2.3.2. 痰瘀互结证

主要表现为胸闷明显而胸痛轻微, 伴咳痰、气促、身重体胖, 阴雨天气症状易加重, 次症为神疲乏力、食欲减退、大便稀溏、痰多口粘, 舌胖有齿痕, 苔白腻或滑腻, 脉象滑数。邹旭教授认为, 痰与瘀是导致心绞痛的两大主要致病因素, 二者相互搏结、阻滞心脉, 是构成心绞痛实证的主要原因。需要注意痰瘀之邪胶着常以多种形态出现, 不仅影响分布心经本络, 还影响多脏及旁经旁络, 需要整体治疗[22]。

《丹溪心法》提出: “自气成积, 自积成痰, 痰夹瘀血, 遂成窠囊”。《丹溪心法》云: “善治痰者, 不治痰而治气”。故临证多用香砂六君子汤、归脾汤、理中汤等补益汤加减, 方中人参、党参、黄芪、炒甘草、当归、龙眼肉等常用药健脾益气、养心补血。桃红通络颗粒能有效增强血管内皮保护功能, 改善冠脉血流量, 减轻炎症反应, 缓解心肌缺血等功效[16]。该方以“檀香”为关键, 以“气”为支点, 使气行而血畅, 血行而痰消, 使之邪祛正安, 气机调和。

2.3.3. 气虚血瘀证

主症为劳累性胸痛胸闷, 伴有气短、乏力、心悸自汗等气虚症状, 以及面色晦暗、舌质淡暗、脉象沉涩等。当人体正气亏虚、过度劳累或术后影响时, 容易诱发 CMD, 临床观察发现, 此类病症好发于接受过 PCI 或冠脉搭桥手术的中老年群体[16]。一方面, 如《血证论》所云“气为血之帅”, 气虚则血行不畅, 心肌细胞得不到血液滋养, 不荣则痛。另外, 气有温煦的作用, 正如《难经》所言“气主煦之, 血主濡之”。气虚则寒, 血遇寒则凝而成瘀, 不通则痛。治疗常用补阳还五汤, 其组方特点为: 方中黄芪补气而有“行血”之功; 臣药赤芍、川芎、当归尾活血养血; 佐使药红花、桃仁、地龙化瘀通络, 共奏益气养心、活血通脉的功效。陈辉等[23]的研究显示, 在常规治疗的基础上加用活血通络类中药制剂(如蛭龙活血通瘀胶囊), 能有效延缓心肌组织纤维化进展, 改善心肌舒缩功能, 明显改善气虚血瘀型 CMD 患者的临床症状。

2.3.4. 阳虚寒凝证

以突发心前区绞痛及背部放射为特征, 严重时可伴有呼吸急促、难以平卧; 常因气候突变或外感寒邪引发, 伴随症状可见四肢不温、形寒怕冷、心慌不安、不自主汗出、精神萎靡、面色苍白、大便稀溏及四肢肿胀等症候; 舌淡胖苔白, 脉沉迟。《素问·调经论》中提出: “厥气上逆, 寒气积于胸中而不泻, 不泻则温气去, 寒独留, 则血凝泣, 凝则脉不通, 其脉盛大以涩”。指出寒气入体, 损伤人体阳气, 阳气不足, 则寒凝血瘀, 为胸痹心痛的基本病机。清代医家喻昌在《医门法律》中说道: “胸痹心痛, 然总因阳虚, 故阴得乘之”。也指出阳气发挥温煦作用, 阳气不足, 则不能有力促进血液循环, 导致气滞血瘀, 因此, 阳虚、寒凝、血瘀与本病病机密切相关[24]。阳气不振, 气化功能减退, 脏腑功能衰退, 温煦无力, 寒凝血滞则血脉运行迟缓, 因此, 治疗应遵循散寒温阳原则, 可适当服用丹参、厚朴等益气养血之品, 具体的中药方剂包括当归四逆汤、麝香保心丹等[25]。

3. 小结

近年临床研究证实, 中西医结合治疗 CMD 具有显著协同优势; 在改善心绞痛发作频率方面, 联合治疗降低 68% vs 单纯西药治疗 39% [23]; 西医治疗侧重于调控血管功能(如 NO 通路), 而中医整体调节气血失衡(如益气活血方可改善内皮修复) [16], 两者结合打破“内皮损伤-气血失和”的恶性循环。另外, 中西医结合治疗通过时序协同和靶点互补展现独特优势: 尼可地尔配合丹参注射液改善微循环瘀血, 胸痛缓解率提升 35% [11]。在现代医学指导下, 更多的中药制剂被广泛应用于 CMD 的预防和治疗, 中医药治疗 CMD 的应用前景更加广阔。现在, 单独使用中药治疗 CMD 的情况少见, 西药疗效也不够理想,

而中西医结合在改善客观指标、缓解患者临床症状等方面具有明显优势,这种整合疗法为 CMD 患者提供了更优的诊疗选择。希望后续的研究能在改善患者生活质量的基础上,在 CMD 的治疗上有所突破,最终实现精准药物治疗[26]。

参考文献

- [1] 李艺,张艳,孙晓宁.基于“气血理论”探讨冠脉微循环障碍病机及治法[J].西部中医药,2023,36(11):120-123.
- [2] 庄园妃,钟梅,刘春贵,等.基于 Nrf2/HO-1 信号通路探讨冠心通络方对大鼠冠脉微循环障碍的影响[J].中药材,2023,46(4):986-993.
- [3] 刘磊,姚道阔,陈晖.冠状动脉微循环障碍发病机制研究进展[J].中国循证心血管医学杂志,2020,12(1):126-128.
- [4] 石郑雨,陈明.微血管病性冠心病的研究进展[J].重庆医学,2021,50(15):2684-2689.
- [5] 陈东平,金娟.冠状动脉微循环障碍的发病机制及中西医治疗进展[J].中医药临床杂志,2023,35(9):1820-1825.
- [6] 李磊.冠脉微循环障碍模型的建立及双参宁心胶囊的干预作用研究[D]:[博士学位论文].北京:中国中医科学院,2019.
- [7] 庄园妃.冠心通络方通过 Nrf2/HO-1 信号通路对大鼠冠脉微循环障碍的影响及实验研究[D]:[硕士学位论文].广州:广州中医药大学,2023.
- [8] 蒋虎刚,刘爱,李应东.冠脉微循环障碍临床诊疗研究进展[J].微循环学杂志,2024,34(4):99-104.
- [9] 吕海洋.冠状动脉狭窄程度和甘油三酯-葡萄糖指数与冠脉微循环障碍的相关性研究[D]:[硕士学位论文].承德:承德医学院,2024.
- [10] 雍婧雯,田晋帆,杨雪瑶,等.运动治疗冠状动脉微血管疾病的研究进展[J].中国循证心血管医学杂志,2021,13(4):504-506.
- [11] 林芳芳,赵一霖.尼可地尔联合伊伐布雷定对冠脉微循环障碍患者心绞痛症状、内皮功能的影响[J].中国医学工程,2024,32(6):102-105.
- [12] 石郑雨.微血管病性冠心病研究进展[D]:[硕士学位论文].重庆:重庆医科大学,2021.
- [13] 李渊芳,谢盈琰,黄娟娟,等.冠脉微循环障碍的中医证治初探[J].辽宁中医杂志,2020,47(4):82-85.
- [14] 王澳龙,卫靖靖,于瑞,等.经皮冠状动脉介入术后冠脉微循环障碍的中医药治疗研究概述[J].中华中医药学刊,2024,42(2):136-141.
- [15] 王超博.基于数据挖掘技术的中医药治疗冠状动脉微血管疾病的用药规律研究[D]:[硕士学位论文].南宁:广西中医药大学,2023.
- [16] 史鑫鑫,符德玉,桂明泰,等.基于“气脉-窠囊”理论探讨冠脉微循环障碍的病机及桃红通络颗粒的应用[J].山东中医药大学学报,2022,46(4):445-449.
- [17] 卢健棋,温志浩.中医药干预冠脉微循环障碍的研究近况[J].中国中医基础医学杂志,2013,19(5):597-600.
- [18] 张健真,吴焕林,刘佳,等.基于络病理论从芳香通络疗法论治冠状动脉微循环障碍[J].世界中医药,2023,18(8):1206-1209.
- [19] 《冠状动脉微血管病中西医结合诊疗指南》项目组.冠状动脉微血管病中西医结合诊疗指南[J].中国中西医结合杂志,2023,43(9):1029-1039.
- [20] 尹培永,熊婷,吴文虎.逍遥通脉汤联合西药治疗气滞血瘀型冠心病稳定型心绞痛的疗效及对冠脉微循环、血管内皮功能的影响[J].四川中医,2022,40(7):90-93.
- [21] 李艳红,杨亚莉,李静,等.活血通脉益心汤对气滞血瘀型微血管性心绞痛病人血管内皮功能、冠状动脉血流储备及心脏微循环的影响[J].中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(18):2963-2967.
- [22] 牛平平,尚宝令,刘源,等.邹旭名中医从本虚标实论治冠心病心绞痛经验[J/OL].中华中医药学刊:1-7.
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1546.R.20241205.1418.040.html>,2024-12-11.
- [23] 陈辉,熊熠,罗钢.蛭龙活血通瘀胶囊改善气虚血瘀型缺血性心肌病患者冠脉微循环障碍的研究[J].中西医结合心脑血管病电子杂志,2022,10(13):90-93.
- [24] 汪水莲,杨硕,郑洪新.从伏寒理论探讨温阳化瘀法治疗稳定型心绞痛[J].光明中医,2024,39(20):4098-4101.
- [25] 刘用,吴旻,康静璠,等.从气化论治冠状动脉微循环障碍[J].现代中医临床,2023,30(1):61-64.
- [26] 钟丹,乾玲.从中西医结合的角度探讨冠脉微循环疾病[J].医学理论与实践,2021,34(6):923-925.