

# 活血化瘀中药防治PCI术后微循环障碍研究进展

董思妤<sup>1</sup>, 王凤儒<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

<sup>2</sup>黑龙江中医药大学附属第一医院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年7月8日; 录用日期: 2026年8月11日; 发布日期: 2026年8月24日

## 摘要

冠状动脉微循环障碍(coronary microvascular dysfunction, CMD)作为冠心病不完全血运重建(incomplete revascularization, IR)术后发生心肌缺血的关键诱发因素, 会直接关联到皮冠状动脉介入治疗在较长时间之后的预后情况, 此病症的病理机制呈现出复杂的特性, 运用西医的单一靶向治疗手段所获得的治疗效果并不理想。在中医领域, 此病被归到“络脉瘀阻”这一范畴, 具有多靶点干预优势特点的活血化瘀类中药, 在改善IR术后患者发生心血管微血管疾病(CMD)上有较为明显的作用, 基于对相关研究的总结, 活血化瘀类药物能够通过抑制血小板聚集、保护血管内皮细胞、减轻炎症与氧化应激反应、调节血管平滑肌细胞功能以及推动新生血管生成等多种机制, 对冠状动脉微循环产生积极的改善效果, 像以通心络胶囊、麝香保心丸为代表的活血化瘀类中成药, 在临床实践中已有初步证据显示出潜在的治疗价值, 但其仍需要高质量的大样本随机对照试验来进一步验证其有效性和安全性。

## 关键词

活血化瘀, 冠心病, 不完全血运重建, 冠状动脉微循环障碍, 中医药

## Research Progress of Chinese Medicine for Promoting Blood Circulation and Removing Blood Stasis in the Prevention and Treatment of Coronary Microvascular Dysfunction after Percutaneous Coronary Intervention

\*通讯作者。

文章引用: 董思妤, 王凤儒. 活血化瘀中药防治 PCI 术后微循环障碍研究进展[J]. 中医学, 2026, 15(8): 323-331.  
DOI: 10.12677/tcm.2026.158442

Siyu Dong<sup>1</sup>, Fengru Wang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

<sup>2</sup>The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: July 8, 2026; accepted: August 11, 2026; published: August 24, 2026

## Abstract

Coronary microvascular dysfunction (CMD) is a key triggering factor for myocardial ischemia following incomplete revascularization (IR) in patients with coronary artery disease, directly influencing long-term outcomes after percutaneous coronary intervention. The pathophysiological mechanisms of this condition are complex, and conventional single-target Western medical treatments have proven insufficiently effective. In traditional Chinese medicine (TCM), CMD falls under the category of “collateral stasis”, and blood-activating and stasis-resolving herbal medicines—known for their multi-target intervention advantages—have demonstrated notable efficacy in improving CMD after IR. Based on a summary of relevant research, these TCM drugs exert beneficial effects on coronary microcirculation through multiple mechanisms, including inhibition of platelet aggregation, protection of vascular endothelial cells, reduction of inflammation and oxidative stress, modulation of vascular smooth muscle cell function, and promotion of neovascularization. Formulations such as Tongxinluo Capsules and Shexiang Baoxin Pills have shown preliminary clinical evidence of potential therapeutic value; however, further high-quality, large-scale randomized controlled trials are needed to validate their effectiveness and safety.

## Keywords

Promoting Blood Circulation and Removing Blood Stasis, Coronary Heart Disease, Incomplete Revascularization, Coronary Microvascular Dysfunction, Traditional Chinese Medicine

Copyright © 2026 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

在我国, 冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)在心血管疾病导致死亡和致残的病因里处于较为靠前的位置, 极大程度地对国民的生命健康造成了威胁, 依据《中国心血管健康与疾病报告 2024 概要》所呈现的内容, 心血管疾病依旧在我国城乡居民的死因当中占据首位, 大概每 5 例死亡病例里就有 2 例是死于心血管病[1]。经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)作为冠心病血运重建的关键方法, 能够有效地使梗死相关动脉恢复通畅。不过, 有一部分患者由于年龄较大、患有糖尿病、存在多支血管病变等情况, 有时难以达成完全血运重建(complete revascularization, CR)。而就算心外膜大血管得以顺利开通, 其下游的微循环依然有可能出现灌注方面的阻碍。冠状动脉微循环障碍(coronary microvascular dysfunction, CMD)所指的是, 在多种致病因素的影响之下, 冠状前小动脉以及小动脉的结构或者功能出现异常, 进而引发劳力性心绞痛或者存在心肌缺血客观依据的一类临床综合征。CMD 关联着微血管重构、微血栓栓塞、内皮功能出现障碍以及炎症产生反应等多种不同的病理环节, 若仅采用单一靶向进行干预, 所取得的疗效是比较有限的, 中医药在开展心血管疾病的防治工作期间, 积攒下了颇为丰富

的经验, 于 2023 年公布的《冠状动脉微血管病中西医结合诊疗指南》为 CMD 的中西医结合诊疗给出了说明, 具有活血化瘀功效的一类中药, 能够借助抗血小板聚集、让内皮功能得到改善、抑制炎症以及氧化应激等多条途径, 使微循环状况得以改善[2]。本文对具有活血化瘀功效的中药在干预 IR 手术后 CMD 方面的理论依据、作用机理以及临床运用情况展开了系统的梳理, 其目的在于为临床操作以及后续的相关探究提供参考。

## 2. 冠心病的不完全性血运重建与心肌的微循环障碍

### 2.1. 不完全血运重建的临床实际状况

IR 所指的是在 PCI 手术之后, 依旧存在至少一处直径大于 2.0 毫米、冠状动脉狭窄程度大于等于 50% 的、未进行干预的病变情况。来自临床流行病学的研究表明, IR 的发生率大概处于 47.2%至 69.0%这个区间, 年纪较大、慢性的完全闭塞状况、糖尿病以及慢性肾功能不全这些情况, 是 IR 的独立危险因素[3]。在预后情况方面, 有研究提出, 在低危险类型的人群当中 IR 和 CR 这两者在预后方面不存在显著的差别[4]。基于这样的情况, 学术领域提出了“合理 IR”这一理念, 也就是说, 在残余 SYNTAX 评分(residual SYNTAX score, rSS)小于或等于 8 分, 或者 SYNTAX 血运重建指数(SYNTAX revascularization index, SRI)大于或等于 70%的情形下, IR 的远期临床转归和 CR 是大致相同的[3]。除此之外由血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)所引导的介入再血管化(IR)策略仅仅对于和功能缺血存在关联的病变实施干预, 这样做能够在削减支架植入数量的同时, 不会提升不良事件发生的风险, 然而, IR 手术后, 因残留病变而引发的心肌缺血状况以及针对这种状况所开展的临床管理工作依旧是一个迫切需要进行深入探究的关键问题。

### 2.2. 微循环障碍的病理机制

CMD 所指的是由直径小于 500 微米的微动脉、毛细血管以及微静脉共同构成的微血管网络, 它属于调节心肌血流灌注的最终功能单位当上述这些微血管在多种导致疾病的因素影响下出现结构或者功能方面的异常情况, 进而使得心肌组织的灌注量不足时, CMD 就会发生[5]。它不但能够独自引发心肌缺血的状况, 还可以与心外膜血管病变同时存在, 并且明显地对患者的预后情况产生影响; 在进行不完全血运重建手术后的人群当中, CMD 更是残余心肌缺血持续存在的关键病理依据。

CMD 的发病机制能够从三个方面进行划分, 分别是微血管本身的结构损伤、后天性的微血管堵塞以及微血管功能紊乱。就微血管本身的结构而言, 微血管重构现象、血管周围的纤维化情况以及毛细血管数量的减少[6], 都会使得微循环系统的有效灌注量下降, 与上述微血管壁自身的长期结构病变不同, 在 PCI 手术过程中因为球囊扩张操作或者支架植入操作导致斑块碎片和微小血栓脱落进而造成远端微血管的急性栓塞, 这属于后天性的微血管堵塞, 也是引发 CMD 的一个关键因素[7]。从功能的维度来看, 血管内皮功能的障碍处于核心的环节, 缺血再灌注会引发局部活性氧出现急剧的增加, 这会让内皮型一氧化氮合酶发生解耦联的情况, 使得一氧化氮的生物利用度降低, 接着内皮素-1 的表达会增强, 微血管的舒缩平衡就被打破了, 在这同一时间, 活性氧也能够激活像 NF- $\kappa$ B 这类的炎症信号通路让黏附分子的表达上调, 促进白细胞的募集, 这会进一步加剧内皮的损伤[6]。氧化应激和炎症反应存在着互为因果的关系, 且呈现出逐级放大的态势, 经过一系列的生理变化, 最终造成了微血管舒张储备的耗竭以及灌注的不足。CMD 关联着多个生理环节, 包括舒缩功能出现障碍、微血栓发生形成、内皮遭受损伤以及炎症反应产生等, 这些环节之间相互作用、彼此放大影响, 针对单一靶点进行干预时, 所取得的治疗效果是比较有限的, 这种情况为具备多靶点调节特性的活血化瘀类中药创造了进行干预的空间。

### 2.3. 微循环障碍给预后状况带来的影响

CMD 属于对急性心肌梗死预后状况具有决定性作用的独立危险因素范畴[8]。在那些患有非阻塞性冠心病的患者群体里, CMD 同样和不良心血管事件发生风险的明显增加存在关联[9], 并且能够在不依赖于心外膜血管病变状况的情况下影响患者的预后, 就接受 PCI 治疗的患者而言, 即便心外膜大血管实现了成功的血运重建, 但在手术过程中以及手术后所并发的微循环障碍依旧会导致心肌组织难以获得切实有效的再灌注[10], 这是不完全血运重建手术后残余心血管风险的一个重要成因。从机制的角度来讲, CMD 所造成的预后变差, 主要是因为微血管舒缩功能的失调、微血栓的产生以及炎症反应等多个病理环节相互作用并放大影响, 这些变化一同使得心肌的有效血液灌注量不足, 从而促使心肌受到损伤以及不良心血管事件出现。

## 3. 中医对于不完全血运重建术后所出现的微循环障碍的认知

### 3.1. 以“络脉瘀阻”作为核心病机

CMD 能够被划分到中医学里“胸痹”的类别之中, 心络遍布于心, 是气血进行循环和输布的重要桥梁以及关键枢纽, 从解剖结构和生理功能的角度去分析, 心络和冠脉微循环呈现出高度的一致性, 冠脉微循环在冠脉循环血管的总体数量里占据了 95% 的比例, 它是心肌细胞获取营养物质、排出代谢产生的废物的主要地方; 而中医学当中的“孙络”, 作为络脉最末端的分支部分, 担负着气血渗透灌注、津液交换的重要职责, 心络与冠脉微循环、“孙络”在层级结构、分布特点以及核心功能方面都具备相似之处[11]。在“络脉-玄府气液”理论的基础上, 有学者更进一步地提出, CMD 的基本病机为心络瘀阻以及玄府郁闭[12]。

从络病理论出发, CMD 的发病机制能够归纳成“络脉瘀阻”这一情况, 络脉有着“容易阻滞、容易瘀血、容易进入却难以排出、容易积聚形成有形之物”这样的病理特性, 它的管径比较细小, 走向曲折迂回, 气血在其中运行得很缓慢, 一旦被痰浊、血瘀、毒蕴这些因素阻滞, 就容易出现阻滞而难以通畅的状况, 其发病机制的演变能够划分成三个阶段: 在初期, 是以气虚作为根本原因, 瘀血作为表面现象, 因为气虚没有足够的力量推动血液运行, 血液流动变得迟缓, 停滞下来就形成了瘀血, 也就是所谓的“气虚络瘀”; 到了中期, 痰和瘀相互纠结在一起, 瘀血阻碍了络脉, 使得气机运行不畅, 津液的代谢也出现了异常, 湿气聚集而生出痰, 痰和瘀紧紧黏着在一起很难化解, 这就是“痰瘀阻络”; 在后期, 瘀血长时间存在就会转化为热, 进而生成毒邪, 这些毒邪阻塞了心脉导致病情急剧地发生变化这便是“瘀毒内蕴”[13]。上述病机的演变情况与经皮冠状动脉介入治疗(PCI)手术后冠状动脉微血管疾病(CMD)逐渐发展的病理进程相吻合, 全面审视整个过程, “虚”是引发本病的起始因素, 而“瘀”则在疾病的整个过程中都存在。

### 3.2. 关于活血化瘀法的理论支撑依据

PCI 作为一种具有创伤性的操作手段, 能够造成“气的损伤、血的消耗”, 在手术之前, 患者大多已然存在心脉出现瘀阻、络脉失去充盈、正气不够充足这样的病理状况; 手术之后, 由于手术所带来的创伤会进一步损害正气, 致使气血津液的运行出现失常, 血瘀以及痰浊停滞留存[14], 临床方面的研究显示, 冠心病患者在接受 PCI 手术之后中医的证型之中以气虚血瘀证是最为普遍的。所以, IR 术后 CMD 的发病机制能够归纳为“本虚标实”——所谓本虚主要是以气虚的情况为主, 而标实是以血瘀作为核心要点。

根据上面所提及的病机情况, 活血化瘀的方法成为了 IR 手术之后 CMD 的关键治疗原则[15], 有观点提出“络以通为用”, 这意味着络脉以达到通畅的状态为顺遂的表现、出现瘀滞的状况则是违背常理的, 活血以及化解瘀血的方法借助实现“通”这样的方式让络脉原本具备的向四周渗透、灌注气血的生

理功能得以恢复。从现代的研究成果来看, 能够进行活血化淤的中药可以凭借对抗血小板的聚集现象、让血管内皮的功能得到改善、对炎症以及氧化应激的情况加以抑制等多种途径, 使微循环得到改善[16]。考虑到 IR 手术之后存在着“虚与瘀同时存在”的病理状态, 如果仅仅采用活血、化解瘀血的办法, 恐怕会有消耗人体之气的风险, 而只进行单纯的益气, 又很难迅速去除已经形成的瘀血, 所以在临床治疗当中, 应当益气活血当作基本的治疗办法, 做到疏通与滋补同时施行[17]。益气活血的方法与缺血再灌注(IR)手术后“虚证与瘀证同时存在”的复杂病理机制相契合, 为运用活血化淤类的中药对缺血再灌注(IR)手术后的 CMD 进行干预提供了理论方面的依据。

## 4. 活血化淤中药改善微循环障碍的机制

### 4.1. 抗血小板聚集与抗血栓

冠脉微血栓形成的关键环节在于血小板出现异常的活化与聚集情况, 而活血化淤这一类型的中药能够通过多种途径来起到抵抗血小板聚集以及抗血栓的功效。从复方的角度而言, 有体外的系统评估表明, 绝大多数活血化淤的中成药物都具有抑制由二磷酸腺苷(adenosine diphosphate, ADP)以及凝血酶所诱导的血小板聚集活性的作用, 有一部分制剂对于这两类诱导途径均呈现出明显的抑制成效; 具备较高活性的复方大多会搭配丹参、川芎、红花、三七、冰片等药材, 并且常常会辅以补虚、开窍的药物来提升效果[18]。于单味药以及活性成分的维度, 诸如丹参酮 IIA、三七总皂苷及红花等多种具备活血化淤功效的中药活性成分或药材, 均呈现出抑制血小板活化聚集的效能。具体而言, 这些成分一方面能够通过调控血栓烷  $A_2$  (TXA<sub>2</sub>)与前列环素(PGI<sub>2</sub>)的比值(如影响 TXB<sub>2</sub>/6-keto-PGF<sub>1</sub> $\alpha$  水平), 另一方面能够阻断由 ADP、花生四烯酸(AA)等多条通路所介导的血小板聚集现象, 从而达到减少血栓形成的最终目的[19]。靶点机制的相关研究显示紫丁香苷能够有针对性地作用于血小板的 P2Y<sub>12</sub> 受体, 对 ADP 所介导的血小板活化信号予以阻滞, 进而产生颇为不错的抗血小板功效, 拥有潜在的抗血栓的药理方面的价值[20]。综上所述, 具有活血化淤功效的中药借助多重的抗血小板、抗血栓作用来改善冠状动脉微循环, 其通过对血小板聚集进行抑制从而减少微血管中的微血栓, 对凝血通路加以调控来维持微血管的灌注, 以此缓解 IR 手术后所出现的 CMD。

### 4.2. 修复血管内皮功能

冠脉微循环障碍的核心病理环节为血管内皮功能障碍, 其主要呈现出因一氧化氮(nitric oxide, NO)生物利用度降低以及内皮素-1 (endothelin-1, ET-1)活性提升所导致的舒缩不平衡状况, 内皮出现损伤之后, 微血管舒张储备会被耗尽, 血小板黏附现象以及白细胞募集情况增多, 这会进一步加重微循环灌注方面的阻碍。具备活血化淤功效的中药能够借助多个靶点来修复血管内皮的功能, 丹参作为体现活血化淤作用的典型药物, 它的水溶性成分丹酚酸 B 可以凭借抗氧化应激、抑制内皮炎症以及黏附分子的表达, 进而起到保护内皮的作用丹参酮 IIA 作为脂溶性成分, 能够通过激活 PI3K/Akt 信号途径来降低活性氧的生成量, 还能通过激活 SIRT1/eNOS 途径使 NO 水平得以提高[21]。丹参多酚酸盐能够使 Nrf2 表达上调, 进而减轻氧化应激以及炎症损伤, 这样的作用表明丹参的相关成分能够从抗氧化、抗炎、促进 NO 合成等多个方面协同对内皮功能进行修复, 此方案可以显著地使患者的 NO、血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)水平提升, 同时让 ET-1 表达下调[22], 这显示出以益气活血、化淤通络作为组方原则的复方制剂能够有效地改善 PCI 术后患者所存在的内皮功能障碍。

### 4.3. 抑制炎症及氧化应激

CMD 发生发展的核心驱动要素为炎症反应以及氧化应激, 这两者之间存在因果关联——活性氧

(reactive oxygen species, ROS)过量生成能够激活诸如 NF- $\kappa$ B 这类炎症信号通路, 进而促使炎症因子得以释放, 而炎症介质则会引发线粒体功能出现异常, 从而进一步加重 ROS 的产生。具有活血化瘀功效的中药能够借助多靶点对上述环节进行干预, 进而发挥出抗炎以及抵抗氧化的作用。在复方制剂的研究中, 针对高炎症、反应性稳定性冠心病患者开展的清心解瘀方随机双盲安慰剂对照试验表明, 此方剂能够使血清超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白介素-6 (IL-6)、基质金属蛋白酶-9 (MMP-9)、可溶性 CD40 配体(sCD40L)等炎症标志物的表达降低[23]。动物实验体现出, 丹参滴丸可对 HMGB1/RAGE 通路进行干预使心肌促炎因子、氧化损伤产物下调, 让抗氧化酶活性得到提升, 进而改善 CMD 模型大鼠的心肌损伤状况[24]。分子生物学的研究结果证实, 具备活血化瘀功效的中药能够有针对性地针对炎症相关的信号通路进行调控, 抑制炎症瀑布的激活过程, 进而减轻冠状动脉局部所遭受的炎性损伤[16], 这类活血化瘀的中药可以借助抑制促炎因子的释放、清除氧自由基、激活内源性抗氧化酶等多种不同机制, 发挥出抗炎以及抗氧化应激的作用, 这为改善 IR 术后所出现的 CMD 提供了药理学方面的依据。

#### 4.4. 对血管平滑肌的增殖起到抑制作用

PCI 术后再狭窄的关键病理环节为血管平滑肌细胞(VSMC)的异常增殖。VSMC 在从收缩表型转变为合成表型之后, 向内皮方向迁移并增殖, 进而引发管腔狭窄及微循环灌注障碍。在活性成分层面, 丹参中的丹参酮 IIA 等活性成分能够靶向作用于血管内皮细胞, 通过干预丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)/细胞外信号调节激酶(ERK)信号通路, 并调控细胞周期相关蛋白的表达, 从而发挥促进内皮细胞增殖、抑制内皮细胞凋亡的作用, 维持血管内皮的完整性与功能稳态[21]。在复方制剂的比较研究中, 血塞通注射液(三七总皂苷)对 VSMC 增殖的抑制作用最为显著, 复方丹参注射液的抑制作用稍逊一筹, 而川芎嗪的抑制作用则相对较弱[25], 复方丹参能够借助降低基质金属蛋白酶-2 (MMP-2)、基质金属蛋白酶-9 (MMP-9)以及骨桥蛋白的表达水平, 来抑制 VSMC 的 DNA 合成[26]。综上所述, 具有活血化瘀功效的中药可以通过多个作用靶点来抑制 VSMC 的增殖, 这为改善 IR 术后的血管重构以及微循环障碍状况提供了药理学方面的依据。

#### 4.5. 推动血管新生以及侧支循环的形成

血管新生作为一种核心的代偿机制, 能够助力缺血心肌构建侧支循环, 并改善微循环灌注的状况, 这对于 IR 手术后残余缺血心肌的供血改善而言, 有着不可忽视的重要意义。冠脉侧支循环的建构, 依赖于血管内皮细胞的增殖、管腔形成以及迁移等过程, 并且受到诸如 VEGF、碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)等多种生长因子的调控, 具有活血化瘀功效的中药, 可以借助多个靶点来推动血管新生。麝香保心丸能够促使鸡胚绒毛尿囊膜的血管实现生成过程, 让血管内皮细胞的数量以及管腔的数量得以增加, 还能使 VEGF 和 bFGF 的表达处于上调状态; 同时, 它也可以推动心肌梗死大鼠的缺血心肌里 VEGF、bFGF 蛋白的表达进而让血管面密度有所增加[27]。通心络胶囊能够以剂量依赖的方式促进鸡胚绒毛尿囊膜的血管生成, 其在促进血管生成方面所展现出的疗效和 bFGF 的效果是差不多的[28], 丹参、红花、黄芪所产生的多种具有活性的成分, 都能够让 VEGF 通路处于上调状态, 推动内皮细胞、内皮祖细胞的增殖, 诱导血管出现新的生成情况, 改善缺血区域的微循环状况[29]。综上所述, 具有活血化瘀功效的中药能够凭借上调如 VEGF、bFGF 这类生长因子的表达, 促使内皮细胞进行增殖并形成管腔, 进而诱导缺血心肌生成新的血管以及建立侧支循环, 这为改善 IR 手术之后心肌微循环的灌注情况, 提供了极为关键的机制层面的支撑。

### 5. 临床方面的应用以及具有代表性的中成药

#### 5.1. 通心络胶囊

通心络胶囊是由人参、水蛭、全蝎、土鳖虫、蜈蚣、蝉蜕、赤芍、冰片等中药材组合而成的, 具备了

益气活血以及通络止痛的良好功效, 其中人参能够大补心气, 从而帮助血液更好地运行; 虫类药物的药性特别擅长游走窜动, 能够通往全身各处的络脉缓解络脉中血液瘀滞堆积的状况; 赤芍可以起到凉血活血的作用; 冰片有着芳香的气味能够通利窍道, 多种药物相互搭配, 体现出了“络脉以通畅为运用原则”的独特治疗思路[30], 这种药物被广泛运用到多种冠脉微血管病的治疗当中, 像微血管性心绞痛、PCI 术后心绞痛、冠状动脉无复流现象等病症。临床方面的研究表明, 对于急性心肌梗死经过急诊 PCI 手术之后的患者, 额外使用通心络胶囊, 能够让心肌微循环的灌注情况得到改善, 使左室射血分数有所提高还能让主要心血管事件发生的概率减少[31]; 对于 PCI 手术之后出现心绞痛的患者而言, 把通心络胶囊与之联合使用, 可让心绞痛发作的次数变少, 使 ET-1 以及 hs-CRP 的水平降低, 让 NO 的水平提升。实验研究表明通心络胶囊能够让血瘀模型大鼠的组织型纤溶酶原激活剂的活性增强, 使这种激活剂抑制物的活性降低, 让血液的流动状态得到改善减轻微循环出现的障碍, 其作用机制和保护微血管的内皮、让内皮功能改善、抑制炎症的反应有着紧密的关联[32]。

## 5.2. 麝香保心丸

麝香保心丸是由人工麝香、人参、牛黄、肉桂、苏合香、蟾酥、冰片这些成分组合而成的, 具备芳香温通以及益气强心方面的功效, 在这个药方里, 麝香能够起到活血化瘀、开窍止痛的作用, 被当作君药; 人参可大补元气、益气行滞, 肉桂能温阳化饮, 蟾酥能开窍醒神、解毒止痛, 苏合香可开郁化痰, 它们一同作为臣药; 牛黄、冰片能开窍醒神、清热止痛, 被作为佐使药。经过临床研究验证, 对比单纯使用西药, 联合服用麝香保心丸, 能够较为明显地提升冠脉介入之后出现微循环障碍的患者的治疗总体有效率, 并且改善心功能相关指标。联合使用麝香保心丸与尼可地尔能够有效地削减心绞痛发作的频次, 并且缩短发作所持续的时长, 同时还可使 NO 以及肱动脉血流介导的血管舒张功能(FMD)的水平得以提升, 让血管紧张素 II (AngII)、内皮素-1 (ET-1)、C 反应蛋白(CRP)的水平降低[33]。麝香保心丸借助保护血管内皮的功能、减轻炎症方面的反应、使冠状动脉扩张等多种机制, 对冠状动脉微循环出现的障碍予以 IR 手术后 CMD 的防治过程中, 麝香保心丸展现出了具有一定优势的临床应用价值。

## 5.3. 其他能够起到活血化瘀功效的中成药

除了通心络胶囊以及麝香保心丸之外, 在 2023 年公布的《冠状动脉微血管病中西医结合诊疗指南》也推荐了另外一些具有活血化瘀功效的中成药物, 用于冠状动脉微循环障碍的预防与治疗。血府逐瘀汤具备活血化瘀、行气止痛的良好效果, 比较适合气滞血瘀类型的微血管性心绞痛患者。复方丹参滴丸是由丹参、三七和冰片组合而成的, 它能够对血管内皮功能起到改善作用和西医的常规治疗方法联合运用或许对气滞血瘀类型的病人有一定成效[2]。以上所提及的中成药, 均展现出了中医秉持的“活血化瘀、通络止痛”这一治疗方面的理念。

## 6. 临床安全性与应用性讨论

活血化瘀中药在 PCI 术后微循环障碍防治中具有潜在价值, 但在与标准抗血小板或抗凝药物联合应用时, 出血风险是临床关注的核心问题。现有证据提示, 在规范抗血小板治疗基础上加用部分活血化瘀中药总体未见明确出血增加, 但仍需警惕特定人群和特定联合方案的风险[34]。为保障联合用药的安全性, 建议在用药前后及治疗过程中动态监测出血相关指标, 并结合临床表现进行综合判断。对于高出血风险患者, 如高龄、低体重、既往消化道出血史、肝肾功能不全者, 应强化监测频率, 并在出现不明原因乏力、黑便、牙龈出血等症状时及时复查相关指标。一旦怀疑出血, 应立即评估出血部位和严重程度, 并根据具体情况调整用药方案。同时活血化瘀中药的临床应用需要遵循辨证论治这一根本原则, 在明确“血

瘀证”及其兼夹证(如气虚、痰浊、热毒、阳虚等)的基础上选方用药,并结合现代医学对疾病分期、危险因素、合并用药及安全监测的要求,动态调整用量、剂型与疗程,从而实现个体化、规范化与循证化的统一[35]。

## 7. 结语与展望

冠心病在 IR 手术后出现的 CMD 是对 PCI 长期治疗效果起到限制作用的关键要素。此情况牵涉到诸如微小血管结构遭受损害、功能发生紊乱以及微小血栓形成等多个不同的环节,若采用单一的干预手段,其成效是比较有限的,在这篇文章当中对具有活血化瘀功效的一类中药针对 IR 术后 CMD 所开展的干预,从理论依据、作用机制以及实际应用等方面进行了全面且系统的整理。目前依旧面临着证据层级不够充足、机制解析存在局限、中西药协同安全性尚待清晰明确等诸多挑战,需要多学科相互融合,构建“机制清晰明确-证据丰富充分-方案精准有效”的体系,推动从经验的逐步积累迈向循证医学的跨越。

## 参考文献

- [1] 国家心血管病中心,中国心血管健康与疾病报告编写组.中国心血管健康与疾病报告 2024 概要[J].中国循环杂志, 2025, 40(6): 521-559.
- [2] 《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.
- [3] 刘晶晶,张健,霍勇.冠心病介入治疗不完全血运重建的研究进展[J].中国介入心脏病学杂志, 2015, 23(12): 709-711.
- [4] 刘金红,李易,骆始华,等.慢性冠脉综合征不完全血运重建后气虚血瘀证研究进展[J].云南中医中药杂志, 2022, 43(8): 93-97.
- [5] 傅向华,肖宇杨,李向明.冠状动脉微循环障碍药物治疗及防治现状[J].内科理论与实践, 2017, 12(1): 27-32.
- [6] 姜沙沙,赵婉婉,段利科,等.冠状动脉微循环障碍的机制及诊断的研究进展[J].医学综述, 2019, 25(12): 2405-2410.
- [7] 鲁香宇,李玄,李艳芹,等.中药改善经皮冠状动脉介入术后无复流心肌微循环障碍的研究进展[J].中华中医药杂志, 2021, 36(9): 5377-5379.
- [8] 赵志宏,单江.冠心病冠脉微循环障碍研究进展[J].国外医学·心血管疾病分册, 2005(2): 98-101.
- [9] 张艳达,隋汝杰,赵健,等.冠状动脉微循环障碍:非阻塞性冠心病潜在发病机制[J].第二军医大学学报, 2020, 41(3): 315-320.
- [10] 中国医师协会中西医结合医师分会,中国中西医结合学会心血管病专业委员会,中国中西医结合学会重症医学专业委员会,等.急性心肌梗死中西医结合诊疗指南[J].中国中西医结合杂志, 2018, 38(3): 272-284.
- [11] 石皓月,尚菊菊,刘红旭,等.基于“络脉-玄府气液”探讨心肌缺血再灌注治疗后冠状动脉微循环障碍[J].中医杂志, 2023, 64(18): 1862-1865.
- [12] 胡岚清,李晓雅,于宗良,等.基于脉络营卫理论探讨冠状动脉微循环障碍的中医诊疗思路[J].辽宁中医药大学学报, 2023, 25(11): 83-87.
- [13] 朱春临,苗丽娜,魏康康,等.基于“络病理论”探讨冠状动脉微循环障碍的病机与防治[J].现代中西医结合杂志, 2024, 33(2): 213-216.
- [14] 于睿,兰宇.“以络论治”心肌微循环障碍[J].中华中医药学刊, 2008, 26(4): 828-829.
- [15] 袁长瑞.血瘀证微循环障碍与活血化瘀[J].中医药研究, 1998(4): 17-21.
- [16] 王阶,董艳,熊兴江,等.活血化瘀治疗冠脉微循环障碍的研究进展[J].中国科学基金, 2024, 38(4): 677-686.
- [17] 龚胜兰,范雅雯,牟雷,等.中医药治疗冠脉微循环障碍用药规律的数据挖掘[J].中药新药与临床药理, 2021, 32(11): 1731-1736.
- [18] 孟燕芝,王志龙,苏骏成,等.58种活血化瘀类复方中成药抗血小板聚集活性评价揭示的方剂配伍规律[J].中国实验方剂学杂志, 2016, 22(24): 187-193.
- [19] 周尹轶凡,李益萍,高俊杰,等.活血化瘀类中药抗血小板作用机制研究进展[J].中成药, 2018, 40(3): 659-662.

- [20] 崔国祯, 李惠民, 李纳, 等. 从活血化瘀中药中虚拟筛选 P2Y<sub>12</sub> 受体拮抗剂及其抗血小板聚集作用的评价[J]. 世界中西医结合杂志, 2018, 13(8): 1082-1085.
- [21] 李自波, 郑亚秋. 丹参及其有效成分调控血管内皮细胞功能的药理作用机制研究进展[J]. 中草药, 2025, 56(14): 5324-5332.
- [22] 蒋明. 活血化瘀类药物配伍对冠心病 PCI 术后患者内皮功能影响的 Meta 分析和机制研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北中医药大学, 2023.
- [23] 张方圆. 基于炎症与铁死亡探究金玄安脉对心肌缺血再灌注损伤的作用机制[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国中医科学院, 2023.
- [24] 高翔, 李思铭, 高铸桦, 等. 清心解瘀方干预高炎症反应性稳定性冠心病随机双盲安慰剂对照研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2022, 42(8): 947-953.
- [25] 高敏. 益气养阴、活血化瘀法对动脉损伤兔的血管平滑肌细胞增殖和凋亡的影响[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2006.
- [26] 程伟, Akex Bobik. 活血化瘀方药——川芎嗪、复方丹参、血塞通注射液对人血管平滑肌细胞增殖干预作用的比较研究[J]. 中国中医药科技, 2003(1): 11-12.
- [27] 赵成凯, 赵国良. 活血化瘀中药治疗冠脉侧支循环的研究进展[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(36): 30-31.
- [28] 杨永菊, 杨关林. 活血化瘀与冠心病血管新生的治疗[J]. 辽宁中医药大学学报, 2009, 11(12): 61-63.
- [29] 祝光礼, 周凡. 冠心病血管新生与中医药[J]. 中医药学刊, 2006, 24(11): 2007-2009.
- [30] 马雪瑛, 林成仁, 王敏, 等. 通心络胶囊活血化瘀作用的实验研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2006, 12(8): 594-595.
- [31] 杨伟. 通心络胶囊对急性心肌梗塞急诊 PCI 患者心肌保护的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 咸阳: 陕西中医药大学, 2009.
- [32] 郭流漓, 杨昊霖, 杨志华, 等. 通心络胶囊治疗冠状动脉微血管病的临床疗效及其作用机制研究进展[J]. 现代药物与临床, 2024, 39(2): 530-535.
- [33] 薛增明, 李雅超, 杨彦立, 等. 麝香保心丸联合尼可地尔对心绞痛后冠脉微循环障碍患者的疗效及一氧化氮、血管紧张素 II、内皮素-1、C-反应蛋白的变化研究[J]. 辽宁中医杂志, 2020, 47(6): 112-114.
- [34] 急性心肌梗死中西医结合诊疗专家共识[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2014, 12(6): 641-645.
- [35] 冯凯, 郑志东. 脑梗死急性期中西医结合诊疗专家共识[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(7): 1153-1162.