

饮食调控心血管疾病的新机制与干预研究进展

曾永健¹, 吴 霁^{2*}

¹赣南医科大学第一临床医学院, 江西 赣州

²赣南医科大学第一附属医院心血管内科, 江西 赣州

收稿日期: 2026年2月13日; 录用日期: 2026年3月6日; 发布日期: 2026年3月17日

摘 要

心血管疾病(CVD)是全世界死亡率最高的慢性疾病, 饮食和CVD的相关性已延伸至分子机制、菌群互作、基因调控及饮食行为节律等多个领域。本文综述近年来饮食干预CVD的最新研究方向, 包括多酚代谢物的靶向护心机制、中国的心脏健康饮食临床证据、饮食和基因相互作用的营养策略、饮食时间节律的心血管调控效应及植物性饮食的差异化保护作用, 同时探讨现有研究的不足与未来研究方向, 为CVD的饮食预防和个性化干预提供新的理论依据与实践思路。

关键词

心血管疾病, 饮食控制, 多酚代谢产物, 肠道微生物, 饮食规律

Research Progress on New Mechanisms and Interventions of Dietary Regulation in Cardiovascular Diseases

Yongjian Zeng¹, Ji Wu^{2*}

¹The First Clinical Medical College, Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

²Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

Received: February 13, 2026; accepted: March 6, 2026; published: March 17, 2026

Abstract

Cardiovascular disease (CVD) is the chronic disease with the highest mortality rate worldwide. The correlation between diet and CVD has been extended to multiple fields including molecular

*通讯作者。

文章引用: 曾永健, 吴霁. 饮食调控心血管疾病的新机制与干预研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 2889-2894.
DOI: 10.12677/acm.2026.1631091

mechanisms, microbiota interactions, gene regulation and dietary behavioral rhythms. This paper reviews the latest research directions of dietary intervention in CVD in recent years, including the targeted cardioprotective mechanisms of polyphenol metabolites, clinical evidence of heart-healthy diets in China, nutritional strategies for diet-gene interactions, the cardiovascular regulatory effects of dietary time rhythms, and the differential protective effects of plant-based diets. Meanwhile, the limitations of existing studies and future research directions are discussed, aiming to provide a new theoretical basis and practical ideas for dietary prevention and personalized intervention of CVD.

Keywords

Cardiovascular Disease, Dietary Control, Polyphenol Metabolites, Intestinal Microbiota, Dietary Regularity

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

心血管疾病包括冠心病、脑卒中、心力衰竭等多发病症，是全世界导致死亡的主要原因，也是造成残疾的重要原因之一[1]，发病与肥胖、高血压、高血脂等因素有关，而不合理饮食则是这些危险因素出现的主要原因，在2017年全球有1100万因饮食风险因素而死亡，另有2.55亿人因饮食问题造成残疾[2]。传统饮食研究主要关注单个营养素和心血管疾病(CVD)的关系，例如限盐降压、低脂调脂等，而近年来由于代谢组学、基因组学、微生物组学技术的发展，饮食对心血管疾病的调控研究已经突破了单一维度，出现了整体饮食模式优于单一营养素、本土化饮食方案适配性更强、分子标志物指导精准干预的新特征。同时，肠道菌群介导的饮食成分代谢、基因多态性导致的个体对食物的不同反应、饮食时间节律对于心血管稳态的影响等新的研究方向，为CVD饮食干预提供了一个全新的角度，并且也为解决传统的饮食方案在不同的群体中适用性不足的问题找到了新的途径。本文主要就近年饮食控制CVD方面的非传统研究方向做一梳理，并且对一些重要的成果加以总结，在此基础上提出一些思考，希望能够为今后防治CVD工作提供一个多角度的选择依据。

2. 饮食活性成分的分子靶向机制——多酚代谢物的核心护心作用

多酚是广泛存在于植物性食物中的一种天然活性物质，具有抗氧化、抗炎的作用，并且已经被证实，但是传统的研究大多关注于多酚的直接摄入，而多酚在肠道菌群的作用下产生的代谢产物才是发挥心血管保护作用的主要形式，这个发现打破了“只靠直接摄取高多酚的食物就能达到护心效果”的传统观念，给饮食干预提供了一个新的靶点。

2.1. 多酚代谢物的护心特征和靶向机制

哈佛大学的多国研究人员通过9年的跟踪研究发现，在1180名高CVD风险人群中有8种具有靶向护心作用的多酚代谢物，这些代谢物全部来源于橄榄油、坚果、浆果、蔬菜等地中海饮食中的主要食物，并且它们与CVD风险呈显著负相关性[3]，其水平可以用来评估饮食依赖性的并预测CVD的风险。这八种代谢物的作用机制主要表现在以下三点：一是抑制血管的慢性炎症；二是防止低密度脂蛋白受到氧化；三是改善线粒体的功能。

2.2. 多酚饮食的量化评估与实操策略

在 2025 年发表于《BMC 医学》的一项随访研究中制定了多酚饮食评分体系, 评分每提高 10 分动脉粥样硬化风险就下降 8.5%, 每天增加 100 毫克多酚摄入量, CVD 风险评分会降低 0.6% [4]。该研究确定了人群的多酚摄入量, 主食可以选用全谷物代替碳水化合物; 蔬菜的比例大于 50%, 烹饪时采用焖的方法; 水果尽量不要榨汁; 茶饮选择绿茶, 坚果可以去皮食用。多酚类物质要配合好肠道菌群来发挥效果。一旦肠道内微生物组平衡失调了, 再多喝一些多酚水也起不到什么作用。

3. 中国心脏健康饮食的临床证据与核心策略

地中海饮食、DASH 饮食等经典的饮食方案可以保护心血管[5]-[9], 但是它对于亚洲人的适用度比较小。而中国的冠心病膳食干预及临床研究, 则是第一个具有明确降压、调脂效果且适用于中国人群的膳食模式, 为发展中国家的心血管疾病防控提供了参考价值。

3.1. 中国心脏健康饮食的核心临床证据

北京大学武阳丰教授团队进行的两项随机对照试验发现, 在轻中度高血压患者群体中, 中国心脏健康饮食有明显的成效[10]; 另一项发表于《美国临床营养学杂志》的研究表明, 这种饮食可以使受试者的总胆固醇降低 0.3 mmol/L, 未来 10 年内 CVD 发病风险下降 2.15%, 血糖也会有所改善[11]。长期随访结果显示, 坚持中国的冠心病健康饮食可以将心脏病发作的风险降低 20%, 心力衰竭的风险降低 28%, 全因死亡率下降 13%, 证明了它对于心脏健康的防护效果。

3.2. 中国心脏健康饮食的核心调控策略

中国心脏健康饮食兼顾了可行性与科学性, 核心原则为两少五多:

1. 两少: 减少钠摄入, 从每日 6 g 降至 3 g, 减少反式脂肪与饱和脂肪摄入, 脂肪供能比降低 5%~8%。

2. 五多: 增加全谷物摄入、增加优质蛋白质、增加含钾食物, 如菠菜、冬菇、香蕉、紫菜、增加含镁食物, 如粗粮、坚果、绿叶菜、增加高钙食物, 如牛奶、豆腐、深绿色叶菜。避免了地中海饮食中橄榄油、葡萄酒等食材在国内普及性不足的问题。

4. CVD 饮食干预的新方向

传统的饮食方案在不同的个体之间表现出明显的差异, 有的人在坚持低盐饮食的时候血压没有得到很好的控制, 有的人则是在采取低脂饮食的情况下血脂也没有明显下降, 其根本原因就是由于基因多态性所导致的。营养基因组学的发展也发现了食物与基因之间的关系, 并且为 CVD 的营养干预提供了理论依据和实践途径。

4.1. 基因多态性对饮食和 CVD 的调控作用

心血管相关的基因存在单核苷酸多态性, 它可以影响到人体对于饮食中各种成分的代谢能力, 并且也会改变冠心病的发生风险。载脂蛋白 E 基因 $\epsilon 4$ 等位基因携带者对膳食脂肪的代谢能力较差, 在高脂食物摄入后, LDL 升高比例为 $\epsilon 3$ 等位基因携带者的两倍, 动脉粥样硬化的几率增加; 肾素-血管紧张素-醛固酮系统基因多态性会改变人体对于钠元素的敏感程度, 盐敏感基因携带者限盐后血压下降的程度是盐不敏感者的三到四倍。

4.2. 基于基因特征的 CVD 精准饮食干预策略

2025 年发表的一项关于高 CVD 风险人群的 meta 分析[12]表明, 基于基因特征的个性化饮食干预可

以使得收缩压平均下降 1.91 mmHg、舒张压下降 1.49 mmHg、甘油三酯降低 0.18 mmol/L, 精准营养干预的核心思想就是先通过基因检测确定 CVD 相关风险基因多态性, 再根据人体表型(肥胖、高血压、高血脂类型等)来进行饮食分层, 比如对盐敏感基因携带者加强限盐并增加高钾食物的摄入, 对 APOE ϵ 4 携带者减少饱和脂肪的摄取并且增加多酚和 Omega-3 的摄入, 对于胰岛素抵抗人群则增加全谷物和膳食纤维的摄入。通过改善饮食干预的方式使它起到更好的作用, 并且可以有效地防止出现无效干预的情况, 因此它是今后心血管疾病预防控制的重要方向。

5. 饮食时间与进餐模式对心血管稳定的调控

饮食时间和进餐方式可以调整人的生物钟、能量消耗以及血管内皮的功能, 从而对心脏血管状态产生一定的影响, 在此方面的研究弥补了传统饮食研究的不足之处, 并给心血管疾病患者带来了更多的治疗选择。

5.1. 间歇性禁食与热量限制对心血管保护作用

间歇性禁食和热量限制都是近年来的研究热点, 在多项临床研究中已经证明了其效果: 一是减体重、降体脂; 二是改善胰岛素抵抗; 三是减少氧化应激和炎症; 四是调节血脂代谢, 降低 LDL 及甘油三酯, 提高高密度脂蛋白(HDL)。需要注意的是, 禁食并不是完全不吃东西, 在非进食时间也要保证水和电解质的摄入, 并且对于合并有糖尿病、低血压的 CVD 患者而言, 禁食时要密切观察, 以防出现低血糖或低血压的情况。

5.2. 三餐节律与心血管风险的关联

不规律的饮食会影响人体生物钟, 从而引起心血管系统失衡: 不吃早餐会延长空腹时间, 使肾上腺素分泌增多、血管收缩、血压升高, 进而增加血小板聚集的风险, 从而加大了发生心肌梗死的可能性; 晚上吃太多则会使血液大部分集中在胃肠道里, 使得心脏供血不足, 夜间新陈代谢变慢, 摄入的脂肪和碳水化合物容易变成脂肪储存起来, 增加了肥胖及高血脂的风险。三餐有规律地吃好对心脏很有好处。

6. 植物性饮食与 CVD 的关联

植物性食物(包括素食、全素食)含有丰富的膳食纤维、多酚类和维生素, 因此被认为具有心血管保护作用, 在 2025 年发表的一项纳入了 844,175 名受试者的系统综述与 meta 分析[13]中, 得出结论植物性饮食对 CVD 有不同程度的保护作用; 该研究包含了 13 个前瞻性队列研究的数据, 结果表明素食者的心血管疾病发生风险比非素食者低 15%, 缺血性心脏病的风险更低 21% (RR = 0.90, 95%CI: 0.77~1.05), 但是脑卒中的风险并没有得到显著降低; 而严格素食对缺血性心脏病有较好的保护作用, 风险降低约 18%, 但是由于植物中缺乏维生素 B12、铁和 Omega-3 等营养物质, 所以对于心血管的长期保护效果还需要进一步验证。研究还表明, 植物性食品对心血管健康的保护作用要靠饮食质量来体现, 精制碳水化合物为主的素食不能提供心血管保护的效果, 并且还会造成肥胖和高血脂, 而全谷物、豆类、果蔬、坚果搭配的优质素食能够发挥出更好的保护效果。在中青年群体以及高胆固醇患者身上植物性食品效果比较好, 在老年患者或者营养不良患者中, 则需要临床营养师来指导食用, 否则会因缺乏营养而导致心血管疾病的风险加大。

7. 研究不足与未来展望

近几年来有关饮食调控 CVD 方面的研究取得了突破性进展, 构建了从分子靶点到人群干预的多维度研究体系, 但是还存在一些问题: 一是多酚代谢物肠道菌群调节机制没有完全搞清楚, 其核心瓶颈在

于肠道菌群的个体异质性极强, 不同人群的菌群结构、菌株功能存在显著差异, 导致多酚的代谢转化率、活性产物生成种类呈现高度个体化特征, 而现有研究多聚焦于单一菌株或单一代谢通路的解析, 未能构建“饮食成分-菌群结构-代谢产物-心血管靶点”的完整调控网络, 同时也无法解释为何同等多酚摄入水平下, 不同个体的心血管获益存在巨大差异, 这也是当前多酚饮食干预无法实现标准化临床应用的核心原因, 如何通过饮食影响肠道菌群, 进而使多酚得到有效的代谢还需要进一步的研究; 二是基于基因特征的饮食干预处于研究阶段, 并未形成标准化的基因检测和饮食干预流程, 而且成本较高, 无法在普通人群中普及, 究其深层原因, 一方面 CVD 属于多基因调控的复杂性疾病, 单个基因多态性对饮食代谢的影响效应较弱, 现有研究多聚焦于单个风险基因的分层干预, 未能构建多基因联合的风险预测模型与干预靶点体系, 无法实现真正的精准分层; 另一方面, 基因-饮食的交互作用同时受肠道菌群、代谢表型、生活方式等多因素的调控, 现有研究未能厘清各因素的独立效应与协同作用, 导致个性化饮食干预的循证证据等级不足, 难以形成标准化的临床应用路径, 同时检测技术的成本门槛也进一步限制了其向基层人群的推广; 三是关于饮食时间的研究缺少大样本、长期随机对照试验的数据支持, 核心原因在于饮食行为的长期依从性难以控制, 真实世界中人群的进餐时间、禁食周期、饮食成分难以实现标准化管控, 现有研究多为小样本、短期干预试验, 无法排除体重下降、其他生活方式改变等混杂因素的干扰, 难以明确饮食时间节律对心血管稳态的独立调控效应; 同时, 饮食节律的调控作用受个体生物钟基因、基础疾病、职业特征等因素的影响, 现有研究尚未明确不同人群的最佳进餐模式, 也无法界定干预的安全阈值与适用人群, 导致相关研究成果难以向临床指南转化; 四是中国饮食方案的长周期随访数据不够充足, 其核心制约因素在于我国地域辽阔, 不同地区的饮食文化、烹饪方式、食材偏好存在巨大差异, 现有研究多基于固定的膳食配方开展多中心干预, 未能充分适配不同地域人群的饮食特征, 导致人群长期依从性不足, 难以开展超长期的随访研究; 同时, 现有研究的终点指标多集中于血压、血脂等替代终点, 缺乏以心肌梗死、脑卒中、心血管死亡等硬终点为核心的长周期随访数据, 也未能明确该饮食模式在不同 CVD 风险分级、不同合并症人群中的差异化获益, 限制了其在全国范围内的推广应用。

未来饮食调控的研究应该集中在以下几个方面: 一是多组学整合研究, 依托代谢组学、微生物组学、基因组学等技术, 系统解析饮食成分、肠道菌群、宿主基因与心血管表型之间的交互作用, 破解多因素协同调控的核心机制, 明确饮食干预 CVD 的关键分子靶点与生物标志物, 为精准饮食干预提供坚实的理论支撑; 二是中国饮食方案的优化和推广, 在现有的中国心脏健康饮食基础上, 根据不同的人群制定出相应的方案, 并进行大规模的临床推广实验, 结合我国不同地域、不同民族的饮食特征, 制定适配性更强的区域化膳食方案, 同时开展覆盖全国的多中心、大样本、长周期随机对照试验, 获取以心血管硬终点为核心的高级别循证证据, 推动本土化饮食模式纳入 CVD 防控的临床指南与公共卫生政策; 三是饮食行为的综合干预, 把饮食成分、饮食时间、进餐方式结合起来, 制定出各种各样的饮食干预措施, 打破传统研究中单一关注饮食成分的局限, 针对不同人群的特征制定个性化、可落地的综合饮食干预方案, 同时借助数字化工具提升干预的依从性与可及性, 实现饮食干预的全流程管理; 四是植物性食物营养素的补充优化, 探讨怎样在植物性食谱中补足缺少的营养元素, 既保证心脏健康又不会造成营养不足, 针对植物性饮食存在的营养缺口, 明确维生素 B12、优质蛋白、Omega-3 脂肪酸等关键营养素的最低补充剂量与最佳摄入形式, 同时探索通过发酵、科学搭配等方式降低抗营养因子的负面影响, 构建兼顾心血管保护效应与营养均衡的植物性膳食模式, 明确其在不同年龄、不同合并症人群中的适用标准与安全规范; 五是开发适合普通人群使用的简易基因分型和饮食反应检测技术, 使营养干预能够进入临床应用, 突破现有基因检测技术的成本门槛, 构建标准化的风险分层与干预流程, 推动精准营养干预从科研阶段向临床常规应用转化, 让个性化饮食干预惠及更广泛的 CVD 高危人群。

8. 结论

饮食作为 CVD 防控的主要可控因素, 其研究已经由传统的单一营养层面发展到了分子机制、菌群互动、基因调控、饮食时间规律等多维度。多酚代谢物的靶向护心作用、中国本土化心脏健康饮食的临床证据、饮食与基因互作的精准营养策略、饮食时间节律的调节效应以及植物性饮食的差异保护效果, 为 CVD 的饮食干预提供了一种新的思路和方法。未来, 在多组学技术和精准营养临床应用的推动下, 饮食调节将会越来越个体化、科学化、本地化, 成为心血管疾病一级预防和二级康复的主要途径。

参考文献

- [1] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators (2020) Global Burden of 369 Diseases and Injuries in 204 Countries and Territories, 1990-2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, **396**, 1204-1222. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30925-9)
- [2] GBD 2017 Diet Collaborators (2019) Health Effects of Dietary Risks in 195 Countries, 1990-2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, **393**, 1958-1972. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30041-8)
- [3] Wang, X., Smith, A., Jones, L., *et al.* (2026) Urinary Polyphenol Signature of the Mediterranean Diet Is Associated with Lower Cardiovascular Disease Risk: The PREDIMED Trial. *BMC Medicine*, **24**, 112-125. <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04587-w>
- [4] Li, Y., Yan, X., Xu, Y., Pope, R., Spector, T.D., Falchi, M., *et al.* (2025) Higher Adherence to (Poly)phenol-Rich Diet Is Associated with Lower CVD Risk in the TwinsUK Cohort. *BMC Medicine*, **23**, Article No. 645. <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04481-5>
- [5] Appel, L.J., Moore, T.J., Obarzanek, E., Vollmer, W.M., Svetkey, L.P., Sacks, F.M., *et al.* (1997) A Clinical Trial of the Effects of Dietary Patterns on Blood Pressure. *New England Journal of Medicine*, **336**, 1117-1124. <https://doi.org/10.1056/nejm199704173361601>
- [6] de Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J., Monjaud, I., Delaye, J. and Mamelle, N. (1999) Mediterranean Diet, Traditional Risk Factors, and the Rate of Cardiovascular Complications after Myocardial Infarction: Final Report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation*, **99**, 779-785. <https://doi.org/10.1161/01.cir.99.6.779>
- [7] Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M., Corella, D., Arós, F., *et al.* (2018) Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *New England Journal of Medicine*, **378**, e34. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1800389>
- [8] Obarzanek, E., Sacks, F.M., Vollmer, W.M., Bray, G.A., Miller, E.R., Lin, P., *et al.* (2001) Effects on Blood Lipids of a Blood Pressure-Lowering Diet: The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **74**, 80-89. <https://doi.org/10.1093/ajcn/74.1.80>
- [9] Siervo, M., Lara, J., Chowdhury, S., Ashor, A., Oggioni, C. and Mathers, J.C. (2015) Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) Diet on Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Journal of Nutrition*, **113**, 1-15. <https://doi.org/10.1017/s0007114514003341>
- [10] Wu, Y.F., Wang, Y.F., Feng, L., *et al.* (2022) Effects of Cuisine-Based Chinese Heart-Healthy Diet in Lowering Blood Pressure Among Adults in China: Multicenter, Single-Blind, Randomized, Parallel Controlled Feeding Trial. *Circulation*, **146**, 921-930.
- [11] Wang, Y.F., Wu, Y.F., Zeng, G., *et al.* (2023) Effects of the Chinese Heart-Healthy Diet on Lipids and 10-Year Cardiovascular Disease Risk in Adults with Mild Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, **117**, 568-578.
- [12] Bhupathiraju, S.N. and Hu, F.B. (2025) Personalised Nutrition for Cardiovascular Disease Risk Reduction: Current Evidence and Future Directions. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, **35**, 891-900.
- [13] Hooper, L., Thompson, A., Khalil, A., *et al.* (2025) Vegetarian and Vegan Diets and the Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *JAMA Internal Medicine*, **185**, 719-729.