

中医药防治肥胖症的作用机制研究进展

赵豹*, 祝召付#, 周西龙, 康少杰, 李辉, 吴珍妮, 杨莹莹, 胡玉鹏,
王萍, 祝鑫, 谢雨彤, 张亚茹

濉溪县人民医院药学部, 安徽 淮北

收稿日期: 2025年7月26日; 录用日期: 2025年8月25日; 发布日期: 2025年9月8日

摘要

随着社会经济的提高和生活方式的转变, 肥胖症呈现年轻化、儿童化发展趋势。现代医学研究表明, 肥胖是多种慢性疾病的重要诱因, 已被列为我国第六大致死致残主要危险因素。现行西医疗法存在药物性肝损伤、术后反弹等局限, 难以满足患者长期防控需求。基于“整体观”和“辨证论治”理论体系, 中医药通过调节三焦气化、平衡脏腑功能、疏通经络气血等独特作用途径, 在肥胖防治中展现多靶点、多途径协同调控优势。本文系统梳理肥胖症的病因病机、辨证论治, 探究中药复方、中药单味药、中药单体及中医外治法在肥胖防治中的药理作用及机制, 证实中医药通过调控相关通路, 在改善能量摄入、炎症反应、胰岛素抵抗, 促进脂肪分化、代谢及褐变, 重塑胃肠激素稳态和肠道菌群结构等方面具有独特优势, 为肥胖防治体系的实验研究和临床治疗提供新的思路及方法。

关键词

中医药, 防治, 肥胖症, 药理作用, 作用机制

Research Advances on Mechanisms of Traditional Chinese Medicine in Obesity Prevention and Treatment

Bao Zhao*, Zhaofu Zhu#, Xilong Zhou, Shaojie Kang, Hui Li, Zhenni Wu, Yingying Yang,
Yupeng Hu, Ping Wang, Xin Zhu, Yutong Xie, Yaru Zhang

Department of Pharmacy, Suixi County People's Hospital, Huaibei Anhui

Received: Jul. 26th, 2025; accepted: Aug. 25th, 2025; published: Sep. 8th, 2025

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 赵豹, 祝召付, 周西龙, 康少杰, 李辉, 吴珍妮, 杨莹莹, 胡玉鹏, 王萍, 祝鑫, 谢雨彤, 张亚茹. 中医药防治肥胖症的作用机制研究进展[J]. 中医学, 2025, 14(9): 3870-3883. DOI: 10.12677/tcm.2025.149564

Abstract

As the socio-economic conditions improve and lifestyles change, obesity is showing a trend of becoming younger and more common in children. Modern medical research indicates that obesity is a significant trigger for multiple chronic diseases and has been listed as the sixth leading cause of death and disability in our country. Current Western medical treatments have limitations such as drug-induced liver damage and postoperative relapse, failing to meet the long-term prevention and control needs of patients. Based on the “holistic view” and the “pattern identification and treatment” theoretical system, Traditional Chinese Medicine (TCM) demonstrates unique approaches like regulating the triple burner’s qi transformation, balancing organ functions, and dredging meridian and blood flow, showcasing a multi-target, multi-pathway synergistic regulatory advantage in obesity prevention and treatment. This article systematically sorts out the etiology and pathogenesis of obesity, pattern identification and treatment, and explores the pharmacological effects and mechanisms of Chinese herbal compound formulas, single Chinese herbs, herbal monomers, and external TCM treatments in obesity prevention and treatment. It verifies that TCM, by regulating related pathways, has unique advantages in improving energy intake, inflammatory response, insulin resistance, promoting fat differentiation, metabolism, and browning, reshaping the homeostasis of gastrointestinal hormones, and restructuring the intestinal flora, providing new ideas and methods for the experimental research and clinical treatment of obesity prevention and treatment systems.

Keywords

Traditional Chinese Medicine, Prevention and Treatment, Obesity, Pharmacological Effects, Mechanisms of Action

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

肥胖症作为全球性重大公共卫生挑战，据世界卫生组织数据显示，其致病致残风险已上升至我国第六位主要健康威胁因素[1]。流行病学调查表明，随着社会经济转型及生活方式西化，我国肥胖患病率呈显著低龄化趋势，2020 年国民肥胖患病率达 27.9%，其中青少年(7.9%)及学龄前儿童(3.6%)群体尤需关注。现代医学基于病因将肥胖症分为原发性和继发性两类，并依据体质指数(BMI)与腰臀比(WHR)构建分级体系(轻度、中度、重度)及中心性肥胖诊断标准[2]。针对不同类型肥胖症患者，现行治疗策略以行为心理干预、运动干预、临床营养干预、药物干预及减重手术等多维手段联合应用[3]，但仍存在肥胖常并发代谢综合征(高血压、血脂异常、高尿酸血症等)造成的多器官交互损伤及药物干预诱发的消化道反应和代谢适应性反弹[4]-[6]，影响肥胖患者的生活质量。不同于现代医学的形态学划分标准，中医对肥胖症的认识根植于整体观与辨证论治理论体系，强调“膏脂痰浊积聚”的核心病机，其多靶点调控网络的作用机制包括调节代谢稳态、改善肠道菌群结构、调控细胞自噬、减轻氧化应激和炎症反应等[7]-[10]。本研究系统整合近五年文献研究，从肥胖症的病因病机、辨证论治、中药复方/单药/单体作用机制、中医外治法防治肥胖症等维度，建立中医药防治肥胖的“病-证-方-药”关联框架，旨在为肥胖症的深入认识和精准防治提供新思路和新方法。

本文对中医药防治肥胖的相关研究进行汇总，从肥胖症的病因病机和辨证论治、中药复方/单味药/单

体成分防治肥胖症的药理作用机制、中医外治法防治肥胖症的作用机制共六个方面,深入探究中医药防治肥胖症的药理作用及机制,为肥胖症的深入认识和临床防治提供新思路和新方法。

2. 中医对肥胖病因病机的认识

作为中医理论的奠基之作,《黄帝内经》构建了肥胖症的形质辨证体系。《灵枢·卫气失常》基于“皮-肉-气-血”的生理关联,提出“膏”“肉”“脂”三维分类模型。后世医家在此基础上构建了动态病机模型,将肥胖归于阳虚痰盛导致阴阳失衡、脏腑功能失调,进而引起食滞、气郁、痰凝,形成膏脂沉积[11],揭示了从能量代谢失衡到形态学改变的多阶段病理转化。

2.1. 饮食不节

中医理论体系中,饮食不节被视为肥胖症的核心因素。《素问·通评虚实论篇》指出“甘肥贵人,则膏粱之疾也”与《本草纲目》云“肥者多饮欲,饥不可忍”,共同强调了高热量饮食与食欲失衡的致病关联。脾胃作为“仓廪之官”,其“脾主运化升清,胃司受纳降浊”的生理功能构成能量代谢的核心枢纽。

《外台秘要》记载“多食生脾湿浊……燥毒留止”,描述了暴饮暴食导致脾胃功能紊乱,引起湿浊积聚、热邪留滞。“湿浊-热邪”互结,致使气血运行不畅、能量转化障碍、脏腑功能失调,最终形成“代谢紊乱-湿浊蓄积”的恶性循环[12][13]。

2.2. 劳逸失度

中医能量代谢理论中,劳逸失度构成肥胖发生的重要病机。《黄帝内经》云“劳倦不得休……身必肥胖”,与《素问》曰“久坐不动,气血凝滞,故倦怠而发胖”,共同揭示了能量稳态失衡的两种极端模式。其中过劳,则会气耗精亏,脾肾阳虚,进而水液代谢失常,痰湿内生;久坐则会气滞血瘀,血瘀与痰湿相互搏结,进而脂肪代谢异常[14]。

2.3. 情志失调

中医情志致病理论中,肝郁乘脾构成肥胖发生的关键病机。《类证治裁》云“情志不遂,肝气郁结……形体肥胖”,阐释了五行相克理论中木郁乘土的内核:肝气郁滞,则脾胃气机紊乱,运化失司,痰湿积聚;痰湿黏滞,易进一步阻滞气机,形成恶性循环[15]。此外,情志不畅,则肝失疏泄、气机郁滞,导致气滞血瘀;而血瘀与痰湿互结,干扰脂肪与津液代谢节律,终致脂质异常堆积[16]。这种“情志-气机-痰瘀”的病机模型,构成了情志相关性肥胖的核心病理基础。

2.4. 地域差异

地域气候特征是肥胖症发生的重要外因。《素问·异法方宜论》曰“西方者,金玉之域……其民华食而脂肥”,揭示了地域特征与体质形成的相关性。中医“六淫”致病理论指出,当风、寒、暑、湿、燥、火等气候因素超出机体调节阈值时,可能成为致病之源。以南北地域为例,南方气候湿邪易侵,易出现湿困脾胃、痰湿中阻等症状;北方气候寒邪凝滞,易致气血运行涩滞、畏寒肢冷等症状[17]。地域气候与机体代谢的关系,构成了脾胃失调-气血不畅-膏脂积聚的肥胖病理链。

2.5. 禀赋不足

中医体质学说认为先天禀赋是肥胖发生的根本内因。《千金要方》云“人之肥瘦,禀之父母,非关饮食多少”,指出个体体脂分布的差异性源于先天禀赋的阴阳偏颇[18]。肾为“先天之本”,主水液代谢,肾气亏虚则水液代谢障碍[19]。同时脾肾通过“精血互化”与“气化相资”构成能量代谢的双向调节系统,

肾虚衰则脾失健运，导致“膏脂转化失司”的病理状态[20]。

综上所述，饮食不节、劳逸失度、情志失调、地域差异、禀赋不足均可不同程度地影响机体脏腑功能，导致代谢功能紊乱、气血运行不畅、脾胃运化失调，促使湿浊积聚、瘀血留滞，进而影响机体脂肪异常堆积，形成肥胖(见图 1)。

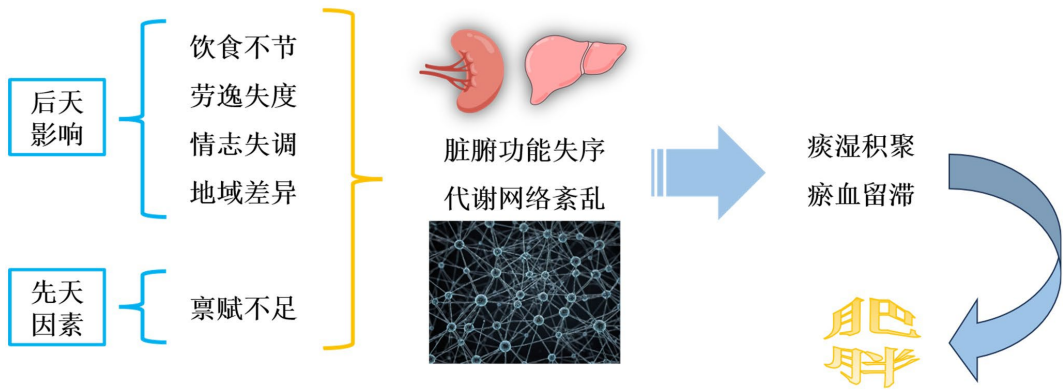


Figure 1. Etiology and pathogenesis of obesity
图 1. 影响肥胖症的病因病机

3. 肥胖症的辨证论治

3.1. 肥胖症的中医辨证分型

肥胖症的证候分型与其病因病机存在明确的病理关联。基于多重致病因素及文献调研[21]，其核心病机可概括为“脾胃虚弱为本，痰湿瘀滞为标”，发病后常贯穿胃热、气滞、阳虚，随三焦气化失常，形成恶性循环。证候演化中，饮食不节所致胃肠湿热，表现为中焦气机壅滞；劳逸失度加重脾肾阳虚，凸显元阳衰微；情志失调诱发肝郁气滞，形成木郁土壅之势；禀赋薄弱则深化脾虚湿阻，体现精微化生失常。中医辨证分型当整合病因病机与脏腑辨证，结合相关诊疗指南[1]将肥胖症分为脾虚湿阻证、胃肠湿热证、肝郁气滞证、脾肾阳虚证 4 种核心证型(详见表 1)，实现从“因 - 证 - 法 - 方”的完整诊疗。

Table 1. Common TCM syndromes associated with obesity
表 1. 肥胖症的中医常见证候

中医证候	脾虚湿阻证	胃肠湿热证	肝郁气滞证	脾肾阳虚证
病因	饮食不节、劳倦过度、久病及情志失调等导致脾失健运，水湿内停	饮食不节、情志失调及感受外邪等因素导致湿热之邪蕴结于胃肠	情志不遂导致肝失疏泄，气机郁滞	久病、年老体衰、饮食不节、劳累过度等导致脾肾阳气亏虚
症候表现	肥胖，浮肿，头胀，肢体困重，懒言少动，腹满，口淡纳差，尿少	肥胖，头胀眩晕，消谷善饥，口臭口干，口渴喜饮，大便秘结	肥胖，胸胁苦满，胃脘痞满，女性可见月经不调或闭经，失眠多梦	肥胖，虚浮肿胀，畏寒，疲乏无力，腰酸腿软，腹胀痞满，纳呆，便溏
舌象	舌淡红，苔白腻	舌红，苔黄腻	舌暗红，苔白或薄腻	舌淡，苔薄白
脉象	脉缓	脉滑数	脉弦	脉沉细无力
治法	健脾益气、化湿利水	清泻胃热、通腑泄浊	疏肝解郁、行气化痰	补益脾肾、温阳利水
推荐处方	参苓白术散	佩连麻黄汤、葛根黄芩黄连汤	柴胡疏肝散、逍遥散	真武汤加减、附子理中丸

3.2. 肥胖症的中医治法治则

肥胖症的中医证型的治法治则：专家共识[22]中提出：脾虚湿阻证，立足“培土制水”理论，以健脾益气为主(白术、茯苓等)，配伍化湿利水之品(泽泻、薏苡仁等)，方选参苓白术散类方；胃肠湿热证，遵循“通腑泄热”法则，主用清热化湿药(黄连、黄芩等)，佐以通降腑气之品(大黄、枳实等)，方剂选用佩连麻黄汤等；肝郁气滞证，采用“疏木达土”策略，以柴胡、白芍疏肝，半夏、陈皮化痰，常用方剂如柴胡疏肝散等；脾肾阳虚证，基于“益火补土”理论，以附子、干姜温阳，白术、茯苓健脾，方选真武汤加减等。然不同脏腑间相互关联，中医药防治肥胖应以多个脏腑相互协同作用，如肝脾同治[23]、补泄兼施等。

肥胖症的并发症及不良反应的中医治法治则：研究统计，肥胖是多种慢性疾病的诱因。如心血管系统疾病(高血压、冠心病等)，当以用活血化瘀(丹参、川芎)结合平肝潜阳(天麻、钩藤)，可选天麻钩藤饮等改善血流变参数[24]；代谢内分泌系统疾病(糖尿病、高血脂、高尿酸等)，可选用黄芪、生地等益气养阴药，配伍泽泻、决明子等化浊之品，方选消渴丸等[25]；消化系统疾病(脂肪肝等)，当以茵陈、栀子清利湿热，配伍半夏、竹茹化痰，如茵陈蒿汤等可降低肝脏甘油三酯(TG)含量[26]。

综上，肥胖症以虚实夹杂为总体病机。本虚以脾、胃、肝、肾功能失调为核心，标实则表现为气滞、痰浊、血瘀等病理产物蕴结，形成“痰-瘀-脂”交互病理链。现有证候分型及相应治则尚未形成统一标准，亟待构建基于病机演变的动态辨证体系，以指导临床精准施治。

4. 中药复方

在中医辨证论治理论下，中药复方通过多靶点协同作用实现对肥胖症的干预防治[27]，针对肥胖症“本虚标实”的核心病机，临床常以益气健脾、化痰祛湿、清热解毒、活血化瘀四类复方构建治疗体系[28]，并通过调节调节食物摄入、脂肪代谢、能量代谢、激素水平等途径与证候特征相对应。

4.1. 调节食物摄入

减少能量摄入是防治肥胖的核心。研究显示，改良苍术薏苡仁汤通过双向调节增强信号转导和转录激活因子 3 (STAT3)/腺苷酸激活蛋白激酶(AMPK)的磷酸化水平，抑制摄食中枢兴奋性，减少能量摄入[29]。清化颗粒通过激活肠道苦味信号级联反应(TAS2R5/Gagust/PLC β 2/TRPM5)，促进胰高血糖素样肽-1 (GLP-1)分泌，减少摄食量[30]。佩连麻黄方通过下调细胞因子信号抑制因子 3 (SOCS-3)表达，增强阿片黑皮素原(POMC)神经元活性，抑制食欲[31]。四味降脂汤针对神经肽 Y (NPY)异常分泌现象，可改善瘦素(LEP)抵抗，抑制 NPY 促摄食作用[32]。上述复方通过中枢调控与外周代谢协同干预，神经分泌网络与肠道微生物双向调节，短期摄食抑制与长期代谢重塑相互整合三方面为肥胖症的个体化治疗提供了理论依据和实践路径。

4.2. 调节脂肪代谢

脂肪堆积和脂质膨胀是肥胖发生的主要特征。佩连麻黄方通过活化 JAK2/STAT3 通路，上调瘦素敏感性，促进脂肪分解[33]；白虎加人参汤则靶向 AMPK 信号轴，双向调控 ATGL/ACC 表达，实现脂质合成/分解代谢的动态平衡[34]。八宝丹通过激活 AMPK 下调脂质合成基因(SREBP-1c、ACC、SCD-1 等)表达，减少脂肪生成[35]。当归补血汤通过时序性激活 Ca²⁺-AMPK 通路，促进白色脂肪细胞(WAT)褐变及棕色脂肪组织(BAT)中相关标志物表达，实现脂肪能量代谢重构[36]。祛痰活血解毒方通过恢复胰岛素敏感指数，缓解胰岛素抵抗，改善脂质代谢[37]。这种基于通路活化、代谢重构的多层次干预模式，为肥胖症脂肪代谢紊乱的治疗提供了参考。

4.3. 调节肠道菌群

依据中医“肠-脾”理论,中药复方通过多维度调控肠道菌群生态及其代谢网络,形成防治肥胖的干预策略。四君子汤通过促进短链脂肪酸(SCFA)增殖,提升代谢稳态,改善血脂异常[38]。茯苓荷叶片通过降低脂多糖(LPS)等水平,改善胰腺外分泌功能,同时降低醛固酮(ALD)水平,调节水湿代谢紊乱,发挥祛湿利水功效[39]。二陈汤特异性富集阿克曼菌属,抑制普雷沃氏等促炎菌属,重建肠道菌群多样性,改善糖脂代谢紊乱[40]。针对湿热蕴脾型肥胖,芩山颗粒通过抑制 IL-17 炎症轴活性,降低 Th17/Treg 比例,控制肥胖[41]。健脾利湿泄浊方通过显著降低 IL-6、TNF- α 、LEP 含量,上升 NPY 含量,降低脂/体比[42]。黄芪桂枝五物汤诱导 M1/M2 巨噬细胞转化,增加精氨酸酶 1(Arg-1)和 IL-10 水平,减轻 BAT 炎症反应,优化 β 3 受体介导的 BAT 产热,促进脂肪组织产热耗能[43]。上述干预依据“培土制水”“清热利湿”“祛瘀化痰”等治则,实现“菌群-代谢-炎症”多层次调控优势,为防治肥胖提供理论依据。

4.4. 调节激素水平

激素网络失衡是肥胖症发生发展的关键。针对瘦素(LEP)抵抗、脂联素分泌不足及胰岛素信号传导障碍等关键环节,中药复方展现多维度调节作用:六君子汤通过下调瘦素(LEP)与趋化素分泌水平,纠正能量代谢负平衡状态[44]。柴胡疏肝散则通过平衡 LEP/脂联素水平,减少脂质合成[45]。大黄蛰虫丸通过重塑 Th17/Treg 平衡,调控炎症和脂肪细胞因子水平,改善免疫功能[46]。升降散激活脂联素-AMPK 代谢通路,抑制炎症激活和脂质积累[47]。上述复方通过调控脂质代谢、抑制炎症等作用,实现从激素分泌调控到代谢稳态重建的系统性治疗优势。

综上,中药复方通过调控食物摄入、脂肪代谢、菌群丰度、激素分泌,从调控神经中枢、干预代谢、平衡微生态等多层次治疗模式,为防治肥胖症提供了新的思路。

5. 中药单味药

中医药理论认为,基于“脏腑气化-气血输布-精微代谢”的整体观,单味中药防治肥胖的作用靶点主要集中于调节能量代谢枢纽功能,旨在通过调理脏腑功能和内分泌系统,促进机体代谢平衡,达到防治肥胖的目的[48]。

研究证实,单味中药可通过多途径发挥抗肥胖效应。辣木叶、黄芪等激活 PI3K-AKT 通路,改善瘦素抵抗,抑制中枢 NPY 表达,降低摄食量[49] [50]。中华白菊和板蓝根提取物可上调激素敏感性脂肪酶(HSL)水平,并下调过氧化物酶体增殖物激活受体 γ (PPAR γ)和 CCAAT 增强剂结合蛋白 α (C/EBP α)表达,促进脂肪分解[51],减少脂质生成[52]。此外,银杏叶通过调节脂肪组织炎症因子网络,改善 TNF、IL-6 及 PPAR γ 等因子表达,调控脂质代谢[53]。陈皮提取物通过重塑肠道菌群生态结构,增加拟杆菌门等有益菌属丰度,抑制条件致病菌增殖,改善代谢紊乱[54]。这些研究为中药在肥胖防治中的应用提供了有力的科学依据。

综上所述,中药复方及中药单味药均可通过抑制摄食量、促进脂肪分解分化、促进脂肪褐变、改善炎症反应、调整肠道菌群结构功能,从而发挥抗肥胖作用。

6. 中药单体

中药单体成分因其明确的化学结构、量化的药效指标及清晰的分子机制,已成为解析中药作用本质的重要研究对象。相较于复方制剂的多成分协同效应和单味药的整体调节特性,单体成分在靶点发现、信号通路解析及代谢网络调控等基础研究层面具有独特优势。基于此,本文系统梳理了不同结构类型中药单体在肥胖防治中的药理作用。

6.1. 黄酮

黄酮类化合物作为典型植物次生代谢产物,在防治肥胖中展现多维度调控作用。其作用机制主要包括:调节抗炎因子,干预脂质代谢,重塑能量代谢,调节肠道微生态等。研究证实,黄连素与黄芩素通过降低 IL-6、TNF- α 等炎症因子水平,干预脂肪形成及细胞凋亡,降低体质量[55] [56]。槲皮素通过抑制 TLR4/NF- κ B 信号通路,靶向调控结肠炎症微环境[57]。姜黄素通过抑制 MAPK/NF- κ B 信号通路,下调衰老相关分泌表型(SASP)的表达[58]。芦丁则通过激活 BAT 和 IWAT 的产热作用,促进脂肪细胞褐变及线粒体相关基因的表达,增强脂质分解与能量消耗[59]。这些发现系统阐释了黄酮类化合物基于多靶点-多层次代谢调控网络的干预模式,为代谢综合征的精准干预提供了新的策略。

6.2. 生物碱

生物碱作为一类天然含氮有机化合物,可通过抑制脂肪细胞分化和促进白色脂肪棕色化等作用机制干预肥胖病理进程。代表性成分如荷叶碱通过激活 AMPK 信号通路,抑制 3T3-L1 前脂肪细胞分化,并增强胰岛素抵抗状态下葡萄糖转运蛋白(GLUT-4)介导的葡萄糖摄取能力,调节糖脂代谢稳态[60]。小檗碱则通过激活 AMPK/SIRT1 调控网络促进棕色脂肪重塑,增强 PPAR γ 脱乙酰化水平及 PRDM16 介导的转录调控,显著提升脂肪组织产热效能[61] [62]。辣椒素通过调控钙信号通路介导的 SIRT-1 磷酸化,增强 PPAR γ /PRDM-16 相互作用,诱导白色脂肪组织产热转化[63]。此外,辣椒素亦可在炎症调控层面有效下调 NF- κ B、IL-6 等促炎因子表达,减轻代谢性炎症对胰岛素信号通路的损害,缓解心肌脂质沉积[64]。这些作用机制体现了生物碱通过“抑制脂肪生成-促进脂解-增强产热”的协同作用模式,在肥胖及相关代谢综合征防治中展现出独特的应用价值。

6.3. 萜类

萜类化合物作为中药活性物质的重要类别,在肥胖防治中展现多维度调控作用。其作用机制主要涉及中枢摄食调控、脂肪代谢干预及能量代谢重塑等多重途径。如雷公藤红素通过增强 LEP 受体-STAT3 通路及抑制下丘脑 GAL、GALR1/3 表达,抑制过度摄食行为[65] [66]。百秋李醇通过下调 PPAR γ 及 C/EBP α 等脂肪分化关键转录因子表达,促进脂质分解代谢[67]。青钱柳三萜通过抑制 TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路,有效降低促炎因子水平,缓解炎症反应对脂肪组织功能的损害[68]。青蒿素的衍生物蒿甲醚通过激活 p38MAPK/ATF2 轴,并调控 Akt/mTOR 通路,诱导脂肪褐变[69]。这种多靶点、多层次的协同作用模式,为开发基于萜类成分的抗肥胖疗法提供了理论支持。

6.4. 多糖

多糖类化合物作为中药活性成分的重要组成部分,在肥胖防治中展现多维度调控作用。其作用机制主要体现于四个层面:首先干预糖代谢,枸杞多糖通过抑制 α -淀粉酶活性延缓肠道食物分解,降低餐后血糖波动幅度[70]。其次调节脂质代谢,黄精多糖上调肝脏过氧化物酶体增殖物激活受体 α (PPAR α)及脂肪组织解偶联蛋白 1 (UCP1)表达,促进脂肪酸代谢及线粒体产热,改善脂质代谢紊乱[71]。第三,改善肠道菌群失调,茯苓多糖可特异性富集普雷沃菌属、拟杆菌属等有益菌群,降低血脂及肝脏脂肪堆积[72]。此外,熟地多糖可通过降低机体 TC、TG、血肌酐(Cr)水平,减轻炎症细胞浸润,改善肾脏组织损伤[73]。这些发现系统阐释了多糖类成分从能量代谢调控到炎症微环境改善的系统性干预体系,为多糖类功能性制剂提供了科学依据。

6.5. 皂苷

皂苷类化合物是一类以三萜或甾体为苷元的糖苷类化合物,在肥胖及相关代谢性疾病的防治中表现

出显著作用。研究表明,人参皂苷、桔梗皂苷 D 通过靶向抑制 PPAR γ 等脂肪生成转录因子表达,阻断前脂肪细胞分化及脂质蓄积[74] [75]。人参皂苷 Rb1 通过阻断 TLR4/MyD88/NF- κ B 通路,下调 TLR4 等关键蛋白表达,有效缓解肝脏脂肪变性[76]。甘草皂苷经激活 NrF2 通路增强胰脂肪酶活性,逆转高脂模型大鼠胰岛素抵抗[77]。得注意的是,绞股蓝皂苷通过重塑肠道菌群结构,提升黏膜菌群的相对丰度,实现肠-代谢轴协同调节[78]。这些发现印证了皂苷类成分通过多维通路发挥抗肥胖效应,充分体现中医药整体观指导下的系统调节优势。

6.6. 其他

除上述中药单体外,有机酸及蒽醌类中药成分通过多途径协同干预肥胖病理进程。如大黄素经髓系细胞触发受体 2 (TREM2)介导的巨噬细胞 M2 型极化,抑制肥胖相关炎症反应,同步改善血脂水平[79]。6-姜酚经 AMPK/Sirt1 通路增强线粒体呼吸功能,激活 PGC-1 α 等介导的脂肪褐变[80]。间双没食子酸特异性结合脂肪酸结合蛋白 4 (FABP4)并阻断 PPAR γ 表达,抑制脂肪细胞分化[81]。大蒜素通过恢复 TRPA1 介导的 GLP-1/PYY 分泌,调节胃肠激素稳态,体现中医“运脾化湿”的代谢调控特点[82]。而柠檬烯则通过重塑肠道菌群结构,提升乳杆菌属等有益菌丰度,有效纠正痰湿体质[83]。这些发现揭示了中药成分通过调控炎症微环境调控、脂肪能量重塑、肠-脑轴调节等多途径发挥减脂作用的科学内涵,为中医药防治代谢性疾病提供了新的物质基础与作用机制参考。

综上,多种中药单体通过调控 TLR4/NF- κ B 等炎症通路、AMPK/SIRT1 等代谢通路及 LEP/STAT3 信号轴,协同抑制 NF- κ B/TNF- α 炎症反应及 PPAR γ /C/EBP α 成脂转录,同时激活 AMPK 磷酸化与 PPAR α 介导的脂肪棕色化。这些靶点机制可抑制前脂肪细胞增殖分化、脂肪酸合成及内脏脂肪堆积,并改善胰岛素抵抗,体现中医药“标本兼治”的整体调节特征(总结如表 2)。

Table 2. Mechanism of action of TCM monomers in the treatment of obesity
表 2. 中药单体治疗肥胖症的作用机制

单体种类	中药单体	来源	作用机制	作用靶点	参考文献
黄酮	黄连素	黄连	抑制炎症因子释放	IL-6 $\downarrow$ 、TNF- α $\downarrow$	[55]
	黄芩素/黄芩苷	黄芩	干预脂肪形成与细胞凋亡	IL-6 $\downarrow$ 、TNF- α $\downarrow$	[56]
	槲皮素	-	改善结肠组织炎症	TNF- α $\downarrow$ 、IL-1 β $\downarrow$ 、IL-6 $\downarrow$ 、TLR4/NF- κ B 通路 $\downarrow$	[57]
	姜黄素	姜黄	增强脂解、抑制脂肪酸合成	MAPK/NF- κ B 通路 $\downarrow$ 、SASP $\downarrow$	[58]
	芦丁	槐花	促进脂肪褐变与产热	Ucp1 $\uparrow$ 、Cpt-1 α / β $\uparrow$	[59]
生物碱	荷叶碱、原荷叶碱	荷叶	增强能量摄入,改善糖脂代谢 促进脂肪褐变;	调控 AMPK 通路、GLUT-4 $\uparrow$	[60]
	辣椒素	辣椒	提高胰岛素敏感性,抑制脂质积累	PPAR γ $\uparrow$ 、SIRT-1 $\uparrow$ 、TLR-4 $\downarrow$ 、CASP3 $\downarrow$	[63] [64]
	小檗碱	黄柏、黄连	促进棕色脂肪重塑和产热; 促进棕色脂肪细胞分化	AMPK/SIRT1 通路 $\uparrow$ 、PPAR γ $\uparrow$ AMPK-PRDM16 轴 $\uparrow$	[61] [62]
萜类	雷公藤红素	雷公藤	提高瘦素敏感度,减轻瘦素抵抗	调控 LEP 受体-STAT3 通路、AKT/P38MAPK 通路 $\uparrow$ 、GAL $\downarrow$ 、GALR1/3 $\downarrow$ 、PGC-1 α $\uparrow$ 、UCP1 $\uparrow$ 、GLUT4 $\uparrow$	[65] [66]
	青钱柳三萜	青钱柳	缓解炎症损伤	TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路 $\downarrow$ 、TNF- α $\downarrow$ 、IL-1 β $\downarrow$ 、IL-6 $\downarrow$ 、TC $\downarrow$ 、TG $\downarrow$	[68]
	百秋李醇	广藿香	降低体重,抑制脂肪积累	PPAR γ $\downarrow$ 、C/EBP α $\downarrow$	[67]
	青蒿素	青蒿	诱导脂肪褐变	p38MAPK/ATF2 轴 $\uparrow$ 、调控 Akt/mTOR 通路	[69]

续表

多糖	枸杞多糖	枸杞	降低机体对能量的吸收速率	α -淀粉酶活性↓	[70]
	黄精多糖	黄精	改善脂质代谢紊乱	PPAR α ↑、UCP1↑、IL-6↓、IL-1 β ↓、TNF- α ↓	[71]
	茯苓多糖	茯苓	降低血脂及肝脏脂肪堆积	TC↓、TG↓、LDL-C↓、HDL-C↑、 肠道菌群多样性↑	[72]
	熟地多糖	熟地	减轻炎症细胞浸润	TC↓、TG↓、Cr↓、FPG↓、肾脏指数↓	[73]
皂苷	人参皂苷	人参	阻断前脂肪细胞分化	FFA↓、TC↓、TG↓、LDL-C↓、LEP↓、胰岛素 ↓、PPAR γ ↓、ap2↓	[74]
	桔梗皂苷 D	桔梗	减少脂质积聚	PPAR γ ↓、C/EBP α ↓	[75]
	人参皂苷 Rb1	人参	缓解肝脏脂肪变性	调控 TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路、 TLR4↓、MyD88↓、NF- κ Bp65↓	[76]
	甘草皂苷	甘草	抑制胰岛素抵抗	胰脂肪酶受体↑、NrF2 信号通路↑	[77]
	绞股蓝皂苷	绞股蓝	改善肠道菌群紊乱	黏膜菌群的相对丰度↑	[78]
其他	大黄素	大黄	抑制肥胖相关炎症反应	葡萄糖↓、胰岛素↓、TREM2↑、M2 极化↑	[79]
	6-姜酚	生姜	促进脂肪褐变	AMPK 信号通路↑、Sirt1↑、PGC-1 α ↑、 Cidea↑	[80]
	间双没食子酸	余甘子	抑制脂肪细胞分化	FABP4↓、PPAR γ ↓	[81]
	大蒜素	大蒜	调控胃肠激素稳态	TRPA1↑、GLP-1↑、PYY↑	[82]
	柠檬烯	橘红	调节肠道微生态	肠道菌群的相对丰度↑	[83]

7. 中医外治法

中医外治法是指运用多种非入侵性手段通过体表刺激调节机体功能，涵盖针灸、推拿、艾灸等疗法[84]，其核心机理在于“疏通经络、调理气机”，通过脏腑-经络系统实现“扶正祛邪”的代谢调控。

现代研究表明，各类外治法通过多靶点协同干预肥胖病理进程。如针灸中脘、足三里等要穴可通过调控 TLR4/NF- κ B 通路，下调 IKK β 、TNF- α 等蛋白表达，抑制胰岛素抵抗[85]。运腹通经推拿法通过降低 LEP、TNF- α 、IL-6 含量，抑制炎症反应并改善腹部脂肪代谢[86]；亦可刺激脾胃脏腑，增强消化吸收功能，避免脂肪积聚[87]。此外艾灸通过上调结肠 ZO-1、Occludin、Claudin-1 表达，下调结肠组织 TLR4、NF- κ Bp65 表达，从而调控血脂水平，改善胰岛素抵抗[88]。穴位贴敷通过激活肾上腺皮质激素，促进棕色脂肪代谢，改善体内脂肪分布[89]。亦可选取中脘、天枢及足三里等穴位进行埋线，梳理中焦脾胃及肠道，实现“化痰祛湿”的体重控制[90]。

综上，针灸、推拿、艾灸等中医外治法均可通过改善胰岛素抵抗、促进消化功能、改善脂肪代谢等作用为肥胖症的防治提供一定的帮助。此外，中医外治法常作为辅助疗法，与运动干预、药物治疗相辅相成，有效帮助患者减重并改善相关健康指标。

8. 总结与展望

近年来，大量研究数据表明中医药在肥胖症防治领域展现出独特优势。通过系统梳理近年文献发现，中药复方、中药单味药、中药单体成分及中医外治法可通过多靶点、多通路调控机制发挥抗肥胖效应(图 2)。其作用机制主要涉及：(1) 降低 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 等促炎因子改善炎症反应；(2) 调控 AMPK、MAPK/NF- κ B 等脂肪分化与代谢信号通路；(3) 上调 Ucp1、Mct1、SIRT-1、PGC-1 α 等产热与褐变相关蛋白表达，下调 TLR-4、CASP3、C/EBP α 等脂质合成基因表达；(4) 调节 GAL、GLUT4 等水平，改善胰岛素和瘦素抵抗状态。临床研究表明，中医药干预既能有效抑制能量摄入与脂肪蓄积，又促进能量代

谢，同时规避快速减重导致的代谢紊乱风险，体现整体调节与辨证论治特色。中医药对肥胖症的认识：依据中医药理论，针对肥胖症的病因病机进行深入分析，确定以脾虚痰湿为本，兼顾肝郁、肾虚等证候特征，《黄帝内经》等经典论著揭示过食肥甘、久坐少动等为致病因素。同时整合肥胖症的相关诊疗指南与专家共识，将肥胖症分为脾虚湿阻、胃肠湿热、肝郁气滞、脾肾阳虚等证型，形成科学、可操作的规范化诊疗体系，以推动肥胖症的临床诊断与治疗。中医药防治肥胖症的策略：利用中药性味归经的特性，通过中药复方、单味药及单体成分，促进脂肪的分化与褐变，增强患者的整体代谢能力。中医外治法则作为辅助疗法，能够与药物疗法相互补充，缩短患者的减重周期，提高治疗效果。证实中医药通过调节中枢神经-脂肪组织-肠道菌群多重网络，在改善炎症反应、胰岛素抵抗、瘦素抵抗等方面具有独特优势。

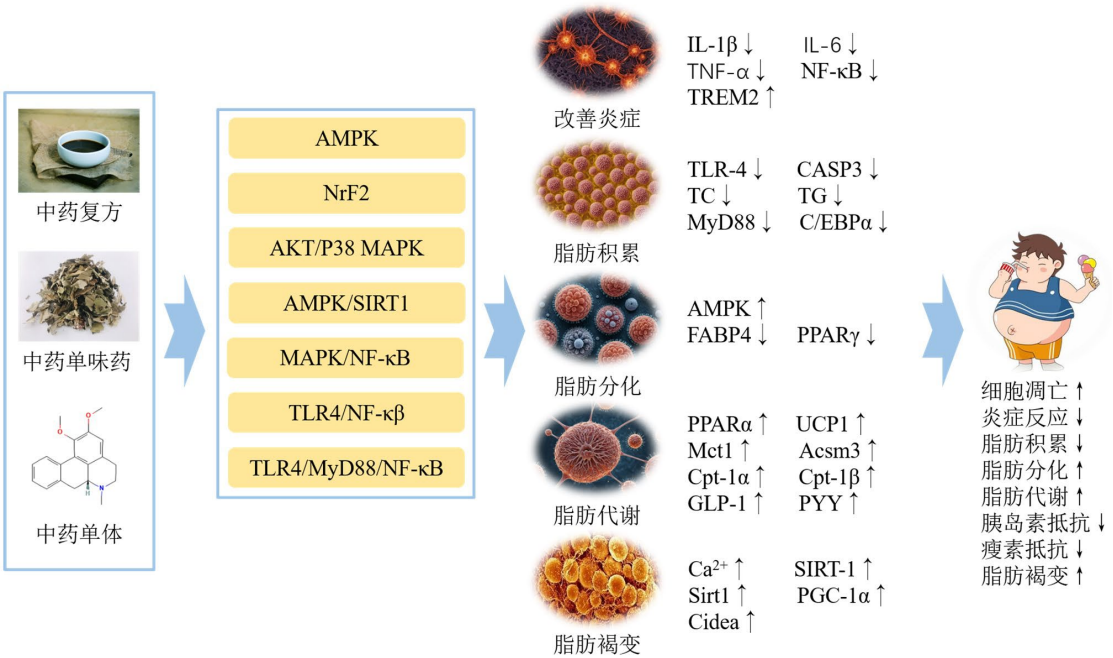


Figure 2. Pharmacological effects and mechanisms of TCM prevent obesity
图 2. 中医药防治肥胖症的药理作用及机制

经文献调研发现在中医药防治肥胖症的研究存在一些不足：(1) 目前中医药防治肥胖症的临床研究存在结构性失衡，现有研究多聚焦于肥胖相关慢性病的综合干预，且多为基础性研究，需开展多中心、大样本的双盲随机对照试验，为中医药临床运用提供丰富可靠的临床数据。(2) 现有基础研究呈现“成分-机制”研究与临床应用的脱节现象，对于临床常用复方的整体调节机制研究相对滞后，未能系统阐释复方君臣佐使配伍规律与“方证对应”的科学内涵。(3) 中药外治法研究存在作用机制阐述不足的短板，现有研究多以临床指标的表层观察为主，针对针灸推拿等疗法的分子机制及量化关系仍需深入研究。因此，肥胖症作为复杂代谢性疾病，仍需中医“天人相应”“辨证论治”的思维方式，深入研究中医药防治肥胖的临床疗效及作用机制，持续开发探索中药复方、中药单味药、中药单体及中医外治法的抗肥胖潜力，以推动该领域的研究与应用发展，为肥胖防治治疗提供新的解决方案。

参考文献

[1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 肥胖症中国诊疗指南(2024 年版) [J]. 协和医学杂志, 2025, 16(1):

- 90-108.
- [2] Tun, S., Spainhower, C.J., Cottrill, C.L., Lakhani, H.V., Pillai, S.S., Dilip, A., *et al.* (2020) Therapeutic Efficacy of Antioxidants in Ameliorating Obesity Phenotype and Associated Comorbidities. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article 1234. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01234>
- [3] 赵静雯, 屈亚楠, 刘彦晶, 等. 基于 CiteSpace 的中医外治法治疗肥胖症可视化分析[J]. 亚太传统医药, 2024, 20(12): 174-181.
- [4] 李宏羽, 魏伟, 王维波. 司美格鲁肽临床应用研究进展[J]. 中国合理用药探索, 2024, 21(10): 31-35.
- [5] 胡楠, 胡嵩浩, 陈宇涵, 等. GLP-1 受体激动剂及肥胖症治疗策略研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2024, 40(5): 144-153.
- [6] 王浩, 艾克拜尔·艾力, 麦麦提艾力·麦麦提明, 等. 腹腔镜袖状胃切除术对男性肥胖症患者性激素的影响[J]. 中国临床研究, 2024, 37(7): 1097-1100.
- [7] 王俊龙, 贾慧雨, 冯志海, 等. 中医药调控 AMPK 信号通路防治肥胖 2 型糖尿病的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(21): 264-273.
- [8] 谢绍锋, 黄莉吉, 狄红杰, 等. 中医药基于肠道菌群调节防治肥胖研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(11): 2474-2479.
- [9] 田真, 马晶鑫, 曹金艳, 等. 基于“线粒体能量代谢-肠道菌群”中医药防治肥胖的研究进展[J]. 中药药理与临床, 2024, 40(7): 107-112.
- [10] 于豆, 唐红珍. 从细胞自噬探讨中医药防治肥胖[J]. 中国中医药现代远程教育, 2024, 22(6): 155-157.
- [11] 陈艳, 龚婕宁, 徐小萍, 等. 中医药治疗肥胖研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2011, 13(11): 266-268.
- [12] 李福海, 赵汉青, 王雪红, 等. “运脾化浊”思想的临证运用[J]. 中国医药导报, 2021, 18(32): 143-146.
- [13] 吕文亮, 周姝含, 孙易娜, 等. 基于病证结合的脾胃病湿热理论的创新与应用研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021, 23(8): 2601-2606.
- [14] 尚筱曼, 王莉. 从痰论治肥胖伴认知障碍[J]. 中医临床研究, 2023, 15(7): 42-46.
- [15] 赵美怡, 王少丽, 吕文良. 吕文良从“肝脾一体”论治非酒精性脂肪性肝病经验[J]. 吉林中医药, 2024, 44(3): 249-252.
- [16] 王琦. 痰湿体质系列研究及在代谢性慢病防控中的应用[J]. 天津中医药, 2020, 37(1): 4-8.
- [17] 刘运娟, 陈东生, 甘应进, 等. 我国南北地区女子体型与肥胖程度比较分析[J]. 江南大学学报(自然科学版), 2009, 8(5): 591-595.
- [18] 吴涛涛, 李岩, 刘兴, 等. 肥胖的中医药疗法研究进展[J]. 世界中西医结合杂志, 2023, 18(1): 204-208.
- [19] 张景惠, 赵汉青, 王泽文, 等. 单纯性肥胖与中医脾胃理论应用[J]. 医学研究与教育, 2022, 39(3): 54-59.
- [20] 刘向哲, 王新志, 王永炎. 试论禀赋与体质的关系[J]. 北京中医药大学学报, 2011, 34(7): 441-443.
- [21] 司富国, 陈瑞, 司季青, 等. 肥胖的中医证型和方药规律分析[J]. 河南中医, 2016, 36(11): 2032-2035.
- [22] 中华中医药学会《中医体重管理临床指南》专家组, 广东省针灸学会肥胖专病联盟. 肥胖症中医诊疗方案专家共识[J]. 北京中医药大学学报, 2022, 45(8): 786-794.
- [23] 吕雅楠, 王莉. 王莉教授基于肝郁脾虚理论治疗肥胖合并抑郁的经验总结[J]. 中国医药科学, 2023, 13(7): 129-132.
- [24] 吴赛, 张文理, 谭玉婷, 等. 加味半夏白术天麻汤对肥胖性高血压患者的临床疗效[J]. 中成药, 2024, 46(8): 2823-2825.
- [25] 蔡茹霜, 易艳. 中医药防治糖尿病及其并发症的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(17): 275-283.
- [26] 张婷, 宋志前, 田子琦, 等. 温胆汤加减方改善心血管代谢性疾病的应用及制剂开发进展[J]. 中国中医基础医学杂志, 2024, 30(12): 2141-2148.
- [27] 刘珍秀, 秦利, 黄怡文, 等. 中药复方治疗肥胖症疗效的随机对照试验 Meta 分析[J]. 上海中医药杂志, 2023, 57(2): 26-34.
- [28] 燕宪涛, 陈大卫, 顾瑞霞. 中药复方治疗肥胖作用机制的研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(8): 2947-2956.
- [29] Park, S., Lee, J.B. and Daily, J.W. (2011) Anti-Obesity Effects of Chang-Chul-Eui-Ee-In-Tang (苍术薏苡仁汤) in Female Rats with Diet-Induced Obesity. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, **17**, 925-932.

- <https://doi.org/10.1007/s11655-011-0936-3>
- [30] Li, J., Xu, J., Hou, R., Jin, X., Wang, J., Yang, N., *et al.* (2017) Qing-Hua Granule Induces GLP-1 Secretion via Bitter Taste Receptor in db/db Mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **89**, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.01.168>
 - [31] 马建, 余海燕, 赵娜, 等. 佩连麻黄方治疗单纯性肥胖的临床研究[J]. 中医药信息, 2014, 31(1): 46-49.
 - [32] 杨春壮, 郭艳芹, 马英, 等. 四味降脂汤对肥胖大鼠血清神经肽 Y 含量和下丘脑神经肽 Y 表达的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2009, 15(11): 61-62.
 - [33] 马建. 佩连麻黄方治疗肥胖症的临床评价及对肥胖大鼠瘦素信号转导通路的影响[D]: [博士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2014.
 - [34] Liu, H., Hung, T., Huang, H., Lee, I., Chang, C., Cheng, J., *et al.* (2015) Bai-Hu-Jia-Ren-Shen-Tang Decoction Reduces Fatty Liver by Activating AMP-Activated Protein Kinase *in Vitro* and *in Vivo*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2015**, Article ID: 651734. <https://doi.org/10.1155/2015/651734>
 - [35] Sheng, D., Zhao, S., Gao, L., Zheng, H., Liu, W., Hou, J., *et al.* (2019) Babaodan Attenuates High-Fat Diet-Induced Non-Alcoholic Fatty Liver Disease via Activation of AMPK Signaling. *Cell & Bioscience*, **9**, Article No. 77. <https://doi.org/10.1186/s13578-019-0339-2>
 - [36] Gong, G., Han, G., He, H., Dong, T.T.X., Tsim, K.W.K. and Zheng, Y. (2019) An Ancient Chinese Herbal Decoction Containing Angelicae Sinensis Radix, Astragali Radix, Jujuba Fructus, and Zingiberis Rhizoma Recens Stimulates the Browning Conversion of White Adipocyte in Cultured 3T3-L1 Cells. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2019**, Article ID: 3648685. <https://doi.org/10.1155/2019/3648685>
 - [37] 孙璐, 唐咸玉, 张鹏, 等. 益气化痰活血法改善超重/肥胖 2 型糖尿病患者糖脂代谢紊乱及肥胖抑制素的临床观察[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(6): 180-185.
 - [38] Gao, B., Wang, R., Peng, Y. and Li, X. (2018) Effects of a Homogeneous Polysaccharide from Sijunzi Decoction on Human Intestinal Microbes and Short Chain Fatty Acids *in Vitro*. *Journal of Ethnopharmacology*, **224**, 465-473. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.06.006>
 - [39] 赵子楠, 朱依琳, 武洁, 等. 基于证效相关探讨茯苓荷叶片对脾虚湿阻肥胖大鼠的功效[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(5): 2788-2793.
 - [40] Zhang, L., Chen, N., Zhan, L., Bi, T., Zhou, W., Zhang, L., *et al.* (2023) Erchen Decoction Alleviates Obesity-Related Hepatic Steatosis via Modulating Gut Microbiota-Driven Butyric Acid Contents and Promoting Fatty Acid β -Oxidation. *Journal of Ethnopharmacology*, **317**, Article ID: 116811. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116811>
 - [41] 魏燕, 金剑虹, 王雁秋. 芪山配方颗粒治疗肥胖湿热蕴脾证及其对肠道菌群-免疫炎症途径的影响[J]. 浙江中医药大学学报, 2021, 45(6): 588-595.
 - [42] 赵子楠, 朱依琳, 郑立新, 等. 健脾利湿泄浊方对脾虚湿阻型肥胖大鼠减肥作用的研究[J]. 环球中医药, 2022, 15(12): 2297-2303.
 - [43] 吕穆杰, 田子芳, 王苏童, 等. 黄芪桂枝五物汤对肥胖小鼠棕色脂肪组织产热的优化作用[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(6): 2838-2842.
 - [44] 孔月晴, 王玉中. 六君子汤加减对单纯性肥胖女性血清 Leptin、chemerin 的影响[J]. 中国中医药科技, 2016, 23(5): 521-523.
 - [45] Jiang, W., Li, D., Jiang, T., Guo, J., Chen, Y., Wang, J., *et al.* (2016) Protective Effects of Chaihu Shugan San (柴胡疏肝散) on Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Rats with Insulin Resistance. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, **24**, 125-132. <https://doi.org/10.1007/s11655-016-2252-4>
 - [46] Duan, X., Lv, J., Jiang, H., Zheng, K. and Chen, Y. (2022) Inflammatory Cytokines, Adipocytokines, and Th17/Treg Balance in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease Following Administration of Dahuang Zhechong Pills. *Genetics Research*, **2022**, Article ID: 8560831. <https://doi.org/10.1155/2022/8560831>
 - [47] Miao, Y., Li, J., Zhang, Y., Zhu, L., Chen, H., Yuan, L., *et al.* (2018) Sheng-Jiang Powder Ameliorates Obesity-Induced Pancreatic Inflammatory Injury via Stimulating Activation of the AMPK Signalling Pathway in Rats. *World Journal of Gastroenterology*, **24**, 4448-4461. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i39.4448>
 - [48] 谢熠丹, 张梦琳, 苏春丽, 等. “外宣内化”论治肥胖症[J]. 中国民族民间医药, 2024, 33(19): 88-91.
 - [49] 董笑克. 辣木叶醇提物调节 ZDF 大鼠下丘脑摄食中枢的机制研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2018.
 - [50] 李晓, 张佳琪, 王雪, 等. 黄芪对饮食诱导肥胖大鼠脂肪蓄积及瘦素抵抗的影响[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(3): 833-837.

- [51] Zhang, X.H., Wang, Z., Kang, B., Hwang, S.H., Lee, J., Lim, S.S., *et al.* (2018) Antiobesity Effect of *Astilbe chinensis* Franch. et Savet. Extract through Regulation of Adipogenesis and Amp-Activated Protein Kinase Pathways in 3T3-L1 Adipocyte and High-Fat Diet-Induced C57BL/6N Obese Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2018**, Article ID: 1347612. <https://doi.org/10.1155/2018/1347612>
- [52] 李吉萍, 张文友, 孙婷婷, 等. 板蓝根水提物对 3T3-L1 前脂肪细胞增殖和分化的影响[J]. 中国药理学通报, 2017, 33(8): 1159-1164.
- [53] 陆江, 朱道仙, 卢劲晔, 等. 基于网络药理学及动物实验探讨银杏叶对肥胖症的作用[J]. 中成药, 2024, 46(4): 1373-1378.
- [54] Li, A., Wang, N., Li, N., Li, B., Yan, F., Song, Y., *et al.* (2021) Modulation Effect of *Chenpi* Extract on Gut Microbiota in High-Fat Diet-Induced Obese C57BL/6 Mice. *Journal of Food Biochemistry*, **45**, e13541. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13541>
- [55] 黄娟, 胡维, 林湘东. 黄连素对肥胖小鼠肠道菌群的影响及其机制[J]. 基因组学与应用生物学, 2019, 38(2): 810-814.
- [56] Wang, Z., Jiang, Z., Xiao, P., Jiang, Y., Liu, W. and Liu, E. (2020) The Mechanisms of Baicalin Ameliorate Obesity and Hyperlipidemia through a Network Pharmacology Approach. *European Journal of Pharmacology*, **878**, Article ID: 173103. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.173103>
- [57] 曾钰鹏, 卢晓丹, 李国坤, 等. 槲皮素对高脂饮食诱导肥胖小鼠结肠炎症的改善作用[J]. 现代食品科技, 2021, 37(9): 25-30.
- [58] Lee, D., Lee, S., Chandrasekaran, P., Lamichhane, G., O'Connell, J.F., Egan, J.M., *et al.* (2023) Dietary Curcumin Attenuates Hepatic Cellular Senescence by Suppressing the MAPK/NF- κ B Signaling Pathway in Aged Mice. *Antioxidants*, **12**, Article 1165. <https://doi.org/10.3390/antiox12061165>
- [59] Cheng, L., Shi, L., He, C., Wang, C., Lv, Y., Li, H., *et al.* (2022) Rutin-Activated Adipose Tissue Thermogenesis Is Correlated with Increased Intestinal Short-Chain Fatty Acid Levels. *Phytotherapy Research*, **36**, 2495-2510. <https://doi.org/10.1002/ptr.7462>
- [60] Ma, C., Li, G., He, Y., Xu, B., Mi, X., Wang, H., *et al.* (2015) Pronuciferine and Nuciferine Inhibit Lipogenesis in 3T3-L1 Adipocytes by Activating the AMPK Signaling Pathway. *Life Sciences*, **136**, 120-125. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2015.07.001>
- [61] Xu, Y., Yu, T., Ma, G., Zheng, L., Jiang, X., Yang, F., *et al.* (2021) Berberine Modulates Deacetylation of PPAR γ to Promote Adipose Tissue Remodeling and Thermogenesis via AMPK/SIRT1 Pathway. *International Journal of Biological Sciences*, **17**, 3173-3187. <https://doi.org/10.7150/ijbs.62556>
- [62] Wu, L., Xia, M., Duan, Y., Zhang, L., Jiang, H., Hu, X., *et al.* (2019) Berberine Promotes the Recruitment and Activation of Brown Adipose Tissue in Mice and Humans. *Cell Death & Disease*, **10**, Article No. 468. <https://doi.org/10.1038/s41419-019-1706-y>
- [63] Baskaran, P., Krishnan, V., Ren, J. and Thyagarajan, B. (2016) Capsaicin Induces Browning of White Adipose Tissue and Counters Obesity by Activating TRPV1 Channel-Dependent Mechanisms. *British Journal of Pharmacology*, **173**, 2369-2389. <https://doi.org/10.1111/bph.13514>
- [64] Uddandao, V.V.S., Chandrasekaran, P., Saravanan, G., Brahmanaidu, P., Sengottuvelu, S., Ponmurugan, P., *et al.* (2024) Phytoformulation with Hydroxycitric Acid and Capsaicin Protects against High-Fat-Diet-Induced Obesity Cardiomyopathy by Reducing Cardiac Lipid Deposition and Ameliorating Inflammation and Apoptosis in the Heart. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, **14**, 162-172. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2023.08.004>
- [65] Liu, J., Lee, J., Salazar Hernandez, M.A., Mazitschek, R. and Ozcan, U. (2015) Treatment of Obesity with Celastrol. *Cell*, **161**, 999-1011. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.05.011>
- [66] Fang, P., He, B., Yu, M., Shi, M., Zhu, Y., Zhang, Z., *et al.* (2019) Treatment with Celastrol Protects against Obesity through Suppression of Galanin-Induced Fat Intake and Activation of PGC-1 α /GLUT4 Axis-Mediated Glucose Consumption. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)—Molecular Basis of Disease*, **1865**, 1341-1350. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2019.02.002>
- [67] Lee, J., Kong, B. and Lee, S. (2020) Patchouli Alcohol, a Compound from *Pogostemon cablin*, Inhibits Obesity. *Journal of Medicinal Food*, **23**, 326-334. <https://doi.org/10.1089/jmf.2019.0182>
- [68] 潘朝旺, 贺宇字, 潘尚铠, 等. 青钱柳三萜对 3T3-L1 细胞成脂分化的影响及 TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路的调节作用[J]. 中药药理与临床, 2024, 40(2): 72-78.
- [69] Lu, P., Zhang, F., Qian, S., Li, X., Cui, Z., Dang, Y., *et al.* (2016) Artemisinin Derivatives Prevent Obesity by Inducing Browning of WAT and Enhancing BAT Function. *Cell Research*, **26**, 1169-1172. <https://doi.org/10.1038/cr.2016.108>
- [70] Al-Asri, J., Gyémánt, G., Fazekas, E., Lehoczi, G., Melzig, M.F., Wolber, G., *et al.* (2016) α -Amylase Modulation: Discovery of Inhibitors Using a Multi-Pharmacophore Approach for Virtual Screening. *ChemMedChem*, **11**, 2372-2377.

- <https://doi.org/10.1002/cmdc.201600427>
- [71] 许云聪, 闫巧娟, 朱春华, 等. 滇黄精多糖对肥胖小鼠脂代谢紊乱及脑功能损伤的改善作用[J]. 食品科学, 2025, 46(1): 64-73.
 - [72] 韦伟, 轩妍, 黄晓燕. 茯苓多糖对营养性肥胖幼鼠的降脂和肠道菌群调节作用[J]. 现代食品科技, 2023, 39(10): 35-43.
 - [73] 李东洋, 黄凤玉, 孟鑫宇, 等. 熟地黄多糖含量近红外模型的建立及其对肥胖小鼠肾损伤炎症的抑制作用[J]. 现代食品科技, 2024, 40(10): 79-88.
 - [74] Chen, G., Li, H., Zhao, Y., Zhu, H., Cai, E., Gao, Y., *et al.* (2017) Saponins from Stems and Leaves of Panax Ginseng Prevent Obesity via Regulating Thermogenesis, Lipogenesis and Lipolysis in High-Fat Diet-Induced Obese C57BL/6 Mice. *Food and Chemical Toxicology*, **106**, 393-403. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.06.012>
 - [75] Abo El-Magd, N.F., El-Mesery, M., El-Karef, A. and El-Shishtawy, M.M. (2018) Glycyrrhizin Ameliorates High Fat Diet-Induced Obesity in Rats by Activating NrF2 Pathway. *Life Sciences*, **193**, 159-170. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.11.005>
 - [76] 李婷婷, 张程斐, 郭翔宇. 基于 TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路研究人参皂苷 Rb1 对 db/db 肥胖小鼠肝脏脂肪变性的干预机制[J]. 中国中药杂志, 2024, 49(13): 3600-3607.
 - [77] Kim, H., Park, J., Jung, Y., Ahn, K.S. and Um, J. (2019) Platycodin D, a Novel Activator of AMP-Activated Protein Kinase, Attenuates Obesity in db/db Mice via Regulation of Adipogenesis and Thermogenesis. *Phytomedicine*, **52**, 254-263. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.09.227>
 - [78] 谢诗琴, 邓娜. 结合网络药理学和分子对接技术分析绞股蓝皂苷在肥胖小鼠中的微生态调节机制[J]. 中国微生物学杂志, 2024, 36(8): 907-921.
 - [79] Yu, F., Yu, N., Peng, J., Zhao, Y., Zhang, L., Wang, X., *et al.* (2021) Emodin Inhibits Lipid Accumulation and Inflammation in Adipose Tissue of High-Fat Diet-Fed Mice by Inducing M2 Polarization of Adipose Tissue Macrophages. *The FASEB Journal*, **35**, e21730. <https://doi.org/10.1096/fj.202100157r>
 - [80] Wang, J., Zhang, L., Dong, L., Hu, X., Feng, F. and Chen, F. (2019) 6-Gingerol, a Functional Polyphenol of Ginger, Promotes Browning through an AMPK-Dependent Pathway in 3T3-L1 Adipocytes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **67**, 14056-14065. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b05072>
 - [81] Balusamy, S.R., Veerappan, K., Ranjan, A., Kim, Y., Chellappan, D.K., Dua, K., *et al.* (2020) *Phyllanthus emblica* Fruit Extract Attenuates Lipid Metabolism in 3T3-L1 Adipocytes via Activating Apoptosis Mediated Cell Death. *Phytomedicine*, **66**, Article ID: 153129. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.153129>
 - [82] Khare, P., Mahajan, N., Singh, D.P., Kumar, V., Kumar, V., Mangal, P., *et al.* (2021) Allicin, a Dietary Trpa1 Agonist, Prevents High Fat Diet-Induced Dysregulation of Gut Hormones and Associated Complications. *Food & Function*, **12**, 11526-11536. <https://doi.org/10.1039/d1fo01792f>
 - [83] 程诗雨, 陈晓云, 谭奚扬, 等. 橘红提取物对非酒精性脂肪肝合并肥胖肠道菌群及中医体质影响的随机对照研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2024, 44(10): 1206-1214.
 - [84] Zhang, Y. and Liu, Q. (2019) The Mechanism of Traditional Chinese Medicine in Obesity Treatment. *Frontiers in Pharmacology*, **10**, Article 750.
 - [85] 卢威, 吴松, 李佳, 等. 电针通过调控肝脏 Toll 样受体 4/核转录因子 κ B 炎性反应通路改善胰岛素抵抗肥胖的机制研究[J]. 针刺研究, 2022, 47(6): 504-509.
 - [86] 张晓林, 陈邵涛, 曹迪, 等. 运腹通经推拿法对老年女性腹型肥胖患者瘦素抵抗及炎症因子表达的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(16): 3965-3967.
 - [87] Dehghan, M., Malakoutikhah, A., Ghaedi Heidari, F. and Zakeri, M.A. (2020) The Effect of Abdominal Massage on Gastrointestinal Functions: A Systematic Review. *Complementary Therapies in Medicine*, **54**, Article ID: 102553. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102553>
 - [88] 陈霞, 张艳佳, 黄伟, 等. 艾灸对肥胖大鼠肠道屏障功能及 TLR4/NF- κ B p65 信号通路的影响[J]. 中国针灸, 2024, 44(4): 449-459.
 - [89] 晏明熙, 朱敏, 全菲, 等. 脂肪层穴位埋线治疗腹型肥胖: 随机对照试验[J]. 中国针灸, 2024, 44(12): 1370-1376.
 - [90] 王吉林, 崔艳如, 刘爽, 等. “调神健脾”穴位埋线法治疗超重/肥胖烟草依赖 32 例[J]. 中国针灸, 2022, 42(8): 889-890.