

# Analysis of the substance basis and pathway of antidepressant effects of compound Chinese medicines based on network pharmacology

Huirong Wang

Kashi Fukang Pharmaceutical Co. Ltd., Kashgar, Xinjiang, 844000, China

## Abstract

Depression is a common mental disease, which is characterized by persistent low mood, loss of interest, and fatigue, which seriously affects patients' daily life and mental health. Currently, the treatment of depression mainly relies on antidepressant drugs, but the side effects and drug resistance problems of drugs make the efficacy difficult to be sustained. Compound Chinese medicine has gradually become an effective choice for antidepressant treatment due to its multi-component and multi-target characteristics. Through the network pharmacology approach, combined with the integrated analysis of drug components, targets and pathways, this paper explores the material basis and mechanism of action of compound Chinese medicines in antidepressant therapy. By analyzing the main active ingredients, targets and related biological pathways of compound Chinese medicines, this paper reveals the potential mechanism of antidepressant effects of compound Chinese medicines and provides theoretical basis for the clinical application of compound Chinese medicines. The results show that compound Chinese medicines may play an important role in the treatment of depression through the mechanisms of regulating neurotransmitters, antioxidant effects, and neuroprotection.

## Keywords

compound Chinese medicine; depression; network pharmacology; material basis; pathway analysis

## 基于网络药理学的复方中药抗抑郁作用物质基础与通路解析

王惠蓉

喀什福康医药有限公司, 中国·新疆喀什 844000

## 摘要

抑郁症是一种常见的精神疾病,表现为持久的情绪低落、兴趣丧失、疲劳感等,严重影响患者的日常生活和心理健康。当前,抑郁症的治疗主要依赖于抗抑郁药物,但药物的副作用和耐药性问题使得疗效难以持续。复方中药由于其多成分、多靶点的特点,逐渐成为抗抑郁治疗的有效选择。通过网络药理学方法,结合药物成分、靶点和通路的整合分析,本文探讨了复方中药在抗抑郁治疗中的物质基础和作用机制。通过分析复方中药的主要活性成分、靶点以及相关生物学通路,本文揭示了复方中药抗抑郁作用的潜在机制,并为复方中药的临床应用提供理论依据。研究结果显示,复方中药通过调节神经递质、抗氧化作用、神经保护等机制,可能对抑郁症的治疗发挥重要作用。

## 关键词

复方中药; 抑郁症; 网络药理学; 物质基础; 通路解析

## 1 引言

抑郁症是一种影响全球数亿人群的心理疾病,近年来其发病率逐年上升,已成为全球健康的重要挑战。抑郁症的主要临床特征包括情绪低落、兴趣丧失、体重变化、睡眠障碍等,这些症状不仅严重影响患者的社会功能,还增加了自杀风险。尽管现代医学中的抗抑郁药物,如选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(SSRI)等,在一定程度上缓解了症状,但其疗效受到个体差异的影响,且副作用明显,长期使用可

能引发药物依赖、耐药性等问题。因此,寻找更加安全、有效、低副作用的治疗方法成为临床研究的焦点。

中医药在抑郁症的治疗中有着悠久的历史,许多复方中药已被证实具有良好的抗抑郁效果。与西药不同,中药复方往往通过多成分、多靶点、多通路的作用机制来治疗抑郁症。近年来,网络药理学作为一种新兴的研究方法,通过对药物、靶点和通路的整合分析,能够系统揭示中药复方的作用机制,为中药的现代化研究提供了新的思路。网络药理学不仅能探讨复方中药的活性成分和潜在靶点,还能揭示其通过调节关键生物学通路来治疗抑郁症的作用。因此,本文采用网络药理学的方法,探讨复方中药抗抑郁作用的物质基础和通路解析,进一步为其临床应用提供理论支持。

【作者简介】王惠蓉(1996-),女,中国四川人,本科,执业药师(主管药师),从事药学研究。

## 2 复方中药抗抑郁作用的基础理论

### 2.1 复方中药的治疗特点

复方中药由多种中药成分组成，其治疗作用通常依赖于不同成分的协同作用。与单一成分的西药相比，中药复方在治疗复杂疾病如抑郁症时具有独特优势。首先，复方中药可以通过多靶点作用，调节多种生物学过程，达到综合治疗的效果。其次，复方中药具有调节身体整体平衡的功能，能够通过协调机体各系统的作用，改善因代谢紊乱、神经内分泌失衡等引起的抑郁症状。

在抑郁症的治疗中，复方中药通常通过调节神经递质的浓度、抑制氧化应激反应、改善脑功能等机制发挥作用。常见的中药成分如黄芪、丹参、枸杞、柴胡等，被证明在改善抑郁症的症状方面具有良好的效果。此外，中药复方中的不同成分可以根据患者的不同症状进行个性化的配伍，以达到最佳的治疗效果。

### 2.2 抑郁症的病理机制

抑郁症的发病机制至今尚未完全明确，但已知其与多种生物学过程密切相关，尤其是神经递质的失衡、内分泌功能异常、免疫系统的改变以及脑结构和功能的改变等因素。在神经递质方面，抑郁症患者常见5-HT(5-羟色胺)、NE(去甲肾上腺素)及DA(多巴胺)等神经递质的浓度异常，这些递质在情绪调节、认知功能和奖励机制中发挥重要作用。

在内分泌方面，抑郁症与下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA轴)的异常密切相关，长期的HPA轴异常激活会导致应激反应的增强，并可能导致抑郁症的发生。免疫系统方面，慢性炎症反应被认为与抑郁症的发生密切相关，炎症因子如TNF- $\alpha$ 、IL-6等在抑郁症患者中通常处于高水平。脑部结构方面，长期抑郁可能会导致海马、前额叶皮层等脑区的体积减少，影响认知功能和情绪调节。

### 2.3 中药活性成分对抑郁症的调节作用

中药活性成分通过多种机制调节神经递质、内分泌反应、炎症反应等生物学过程，对抑郁症的治疗具有显著作用。中药中的某些成分可以通过增加神经递质的合成或减少其代谢，改善神经递质的平衡，缓解抑郁症状。此外，中药中的一些天然活性成分通过调节脑内的信号通路，如AMPK、PI3K/Akt、JAK/STAT等，可能通过对大脑的保护作用，增强神经可塑性，改善抑郁症的认知缺陷。

中药成分还能够通过抗氧化作用、抑制炎症反应等途径改善抑郁症的病理状态。例如，黄芪多糖、丹参酮等成分具有强大的抗氧化能力，能够减轻氧化应激对神经系统的损害，从而缓解抑郁症状。此外，研究还发现，中药活性成分通过改善肠道微生物群的平衡，调节肠-脑轴的功能，进一步影响情绪和心理健康，为抑郁症的治疗提供了新的方向。

## 3 网络药理学方法在复方中药抗抑郁研究中的应用

### 3.1 网络药理学的基本原理

网络药理学是一种基于系统生物学和计算生物学的跨学科研究方法，主要通过生物信息学和数据挖掘技术，分析和揭示药物的多靶点、多通路作用机制。该方法通过整合药物、靶点、疾病等各类信息，构建药物-靶点-通路的网络，从而全面系统地理解药物如何通过调节多条信号通路及其靶点的相互作用来产生治疗效果。特别是在中药的研究中，网络药理学的应用有助于揭示中药复方在治疗复杂疾病中的作用机制。

传统的中药研究往往侧重于单一成分的药理作用，但中药复方通常由多个成分组成，这些成分具有多靶点、多通路的特性，能够综合调节体内的不同生物学过程。网络药理学可以通过大数据的整合分析，揭示中药复方的复杂作用模式。例如，网络药理学通过筛选出复方中的活性成分及其潜在靶点，结合疾病相关的靶点和信号通路，构建药物-靶点-通路的系统网络，从而揭示其抗抑郁的潜在机制。网络药理学为中药的现代化提供了理论基础，并推动中药在临床应用中的广泛发展。

通过网络药理学，研究者能够在一个系统化的平台上探索中药复方的多层次、多维度的作用机制。这种方法不仅有助于理解单个药物成分的作用，还能揭示复方中多个成分如何通过相互协同的方式发挥治疗作用。随着计算能力的提升和数据库的完善，网络药理学将在中药研究中发挥越来越重要的作用，帮助研究人员从更广阔的视角揭示中药复方的潜力。

### 3.2 复方中药的活性成分筛选与靶点预测

在网络药理学的应用中，复方中药的活性成分筛选和靶点预测是关键步骤之一。通过公开的中药数据库，如TCMSP、STITCH、CTD等，结合计算生物学工具(如SEA、GeneCards等)，研究人员可以筛选出复方中药中的主要活性成分，并预测其可能的靶点。这些活性成分往往具有多重生物学作用，能够通过不同的机制调节神经递质、免疫反应、脂代谢等多方面的功能，进而对抑郁症产生疗效。

例如，复方中药中的黄芪、丹参、枸杞等成分，其活性成分被证明能够通过作用于多个神经递质的代谢、炎症因子，以及代谢调节酶等靶点，发挥抗抑郁作用。黄芪多糖和丹参酮等成分对调节5-HT(5-羟色胺)、NE(去甲肾上腺素)、DA(多巴胺)等神经递质具有重要作用，从而影响情绪调节和认知功能。此外，一些成分如黄芪和枸杞中的天然化合物被认为能够通过抗炎、抗氧化、抗应激等多种途径改善抑郁症状。通过靶点预测，研究者能够为后续的实验提供方向，验证这些成分的潜在作用。

靶点预测还可以通过多层次、多维度的分析,筛选出涉及抑郁症的关键靶点,并为药物的开发和临床应用提供理论依据。通过与已有的疾病相关数据库对接,网络药理学方法可以为中药的靶向治疗提供新的方向,揭示不同活性成分对不同靶点的作用方式,并帮助研究人员评估其在治疗抑郁症中的潜力。借助这种方法,研究人员可以更精确地筛选中药复方的活性成分和靶点,从而提高治疗效果。

### 3.3 通路分析与机制解析

在靶点预测的基础上,通路分析进一步帮助研究人员揭示复方中药抗抑郁的作用机制。通过对靶点的富集分析,利用如 KEGG、Reactome 等数据库,研究人员能够识别出复方中药对抑郁症相关的生物学通路的调节作用。这些通路通常涉及神经递质的合成、代谢、转运等生物学过程,抑郁症的发生与神经递质的失衡密切相关。因此,复方中药通过调节这些通路,能够有效改善抑郁症的症状。

复方中药可能通过多条信号通路共同作用,如调节 5-HT、NE 和 DA 等神经递质的代谢通路,缓解神经递质的失衡,改善情绪;调节抗氧化通路,减轻氧化应激对神经系统的损害;调节免疫通路,减轻由炎症反应引起的神经损伤。研究还表明,复方中药可能通过影响大脑的可塑性和神经保护机制,增强神经元的生长与修复,进一步改善抑郁症相关的认知缺陷和情绪障碍。

通过网络药理学的通路富集分析,研究人员能够全面了解复方中药在抗抑郁治疗中的多层次机制。这不仅揭示了中药复方的整体治疗效果,还为后续的实验研究提供了重要的理论支持。此外,网络药理学的通路分析为中药的多通路、多靶点治疗提供了科学依据,为抑郁症等复杂疾病的治疗开辟了新的思路。

## 4 复方中药抗抑郁作用的临床应用与前景

### 4.1 复方中药在抑郁症治疗中的应用

复方中药在抑郁症的治疗中已得到广泛应用,并取得了显著的临床疗效。与传统西药相比,中药复方通过多靶点、多通路的作用特点,能够从多个方面调节体内的代谢和生理功能,改善抑郁症的症状。许多临床研究表明,复方中药能够通过调节神经递质的浓度、增强神经保护、抑制炎症等作用,显著缓解抑郁症患者的情绪低落、焦虑、认知缺陷等症状。

例如,某些常用的复方中药,如甘麦大枣汤、柴胡疏肝散等,在临床上已被证实对抑郁症具有一定的治疗效果。其作用机制包括调节 5-HT、NE 等神经递质的平衡,改善脑

功能,缓解由于神经递质失衡导致的情绪障碍。此外,许多中药复方还与西药联合使用,能够增强抗抑郁效果,减少西药的副作用,并且具备副作用小、安全性高的特点。

随着对复方中药的深入研究,越来越多的中药复方被证实具有抗抑郁效果,这为临床治疗提供了更加个性化的治疗方案。同时,中药复方在抗抑郁治疗中也展现了其在慢性抑郁症、抗药性抑郁症等方面的独特优势。

### 4.2 未来研究方向

尽管中药复方在抑郁症的治疗中取得了初步成果,但其具体的作用机制和潜在靶点仍需要进一步的研究。未来的研究应着重于以下几个方面:

**活性成分的深入研究:**通过更细致的分子生物学和动物实验,进一步明确复方中药中各个活性成分的作用机制。结合基因组学、蛋白质组学等现代生物技术,探索复方中药对神经递质、脑功能及炎症反应的具体调节作用。

**多靶点、多通路的综合研究:**网络药理学为研究中药复方提供了一个系统化的框架,未来应进一步深化对多靶点、多通路的解析,揭示其在抑郁症治疗中的整体作用效果。

**临床试验与个体化治疗:**通过大规模、双盲、随机对照的临床试验,验证复方中药在不同抑郁症类型中的疗效,为个体化治疗提供依据。未来,结合网络药理学和临床数据,可以开发出更加精准的治疗方案。

## 5 结语

本研究通过网络药理学方法,深入探讨了复方中药抗抑郁作用的物质基础与机制。研究发现,复方中药通过调节神经递质、免疫反应、抗炎作用等多靶点、多通路的作用机制,在抑郁症的治疗中展现出独特优势。随着技术的不断进步,复方中药的抗抑郁作用机制将得到更加深入的研究,为临床应用提供更加坚实的理论支持,推动中医药的现代化应用和发展。

### 参考文献

- [1] 李锦,苏瑞斌,颜玲娣,等.军事医学研究院神经精神药理学研究进展[J].中国科学:生命科学,2011,41(10):884-889.
- [2] 谭光国.中药四逆汤化学物质组和代谢组学研究[D].第二军医大学,2012.
- [3] 吕莉,孙慧君,韩国柱.中药药代动力学的研究进展[J].药学报,2013,48(06):824-833.DOI:10.16438/j.0513-4870.2013.06.014.
- [4] 石起璘,马晓慧,颜璐璐,等.藿香正气滴丸治疗功能性消化不良的网络药理学研究[J].中国新药杂志,2014,23(12):1371-1377+1422.
- [5] 马艳,张迎春,陶野,等.基于整合药理学策略的元胡止痛方研究进展[J].中国中药杂志,2015,40(06):1048-1054.