

• 数据挖掘与循证医学 •

数据驱动抑郁症精准用药：基于 Apriori 算法与超图解析逍遙散类方与选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂联用抗抑郁的“方案-不良反应-抑郁亚型”三阶关联

许文璐^{1,2}, 孙乐华^{1,2}, 秦雪梅^{1,2}, 刘晓节^{1,2,3*}

1. 山西大学 中医药现代研究中心, 山西 太原 030006

2. 山西大学 名优晋药功效物质研究与开发利用山西省重点实验室, 山西 太原 030006

3. 山西大学 经方扶阳山西省重点实验室, 山西 太原 030006

摘要: 目的 克服选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂 (selective serotonin reuptake inhibitors, SSRIs) 临床用药局限, 破解逍遙散类方与 SSRIs 联用抗抑郁的个体差异及病理机制把握不足问题, 实现二者精准联用, 并推动抑郁症治疗向“数据智能驱动”转型。方法 以“逍遙散+帕罗西汀”“逍遙散+(艾司)西酞普兰”“逍遙散+氟西汀”“逍遙散+舍曲林”“逍遙散+氟伏沙明”组合式主题词为检索词, 系统检索中国知网、维普、万方数据库, 检索时限为建库至 2025 年 5 月 10 日, 按纳入、排除标准筛选文献并提取关键数据, 通过核查清洗构建“逍遙散类方联用 SSRIs 治疗抑郁症”数据库; 运用 Apriori 算法挖掘“给药方案-不良反应”关联规律, 以提升度量化关联强度; 基于超图构建“给药方案-抑郁症类型”超网络, 结合 PageRank 算法计算节点权重, 引入综合疗效因子优化超边权重, 实现抑郁类型与最优中医药联用方案的精准匹配。结果 最终纳入 78 篇有效文献, 其中逍遙散类方联用氟西汀文献最多 (33 篇), 联用氟伏沙明最少 (1 篇); 不区分抑郁类型时, 逍遙散类方联用氟西汀使用频次最高, 加味逍遙散在逍遙散类方中使用频次居首 (21 次)。Apriori 算法显示, 逍遙散类方与帕罗西汀联用不良反应类型广但单类关联弱, 与 (艾司)西酞普兰联用的口干、胃肠道反应及与舍曲林联用的腹泻恶心关联强度高。超图分析中, “逍遙散类方+氟西汀”节点超度最高, 可治疗 7 种抑郁亚型; “抑郁症”节点超度最高, 适配 5 种联用方案; 超边权重排序明确不同抑郁类型的最优方案, 如老年抑郁患者人群优先使用“逍遙散类方+(艾司)西酞普兰”联用方案、产后抑郁人群优先“逍遙散类方+氟西汀”方案。结论 Apriori 算法可精准解析“联用方案-不良反应”关联特征, 超图能有效实现“给药方案-抑郁类型”高阶匹配, 二者结合为抑郁症“病-症-药”深度融合的精准用药策略提供量化依据, 为中西药联用建立循证、量化、可预测的新范式奠定基础。

关键词: 抑郁症; 逍遙散类方; 选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂; 中西药联用; Apriori 算法; 超图; 精准用药

中图分类号: TP18; R285 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2026)03-1001-13

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2026.03.018

Data-driven precision medication for depression: Analyzing multidimensional association of “regimen-adverse reaction-depressive subtypes” in combination of “Xiaoya Powders-SSRIs” against depression based on Apriori algorithm and hypergraph

XU Wenlu^{1,2}, SUN Lehua^{1,2}, QIN Xuemei^{1,2}, LIU Xiaojie^{1,2,3}

1. Modern Research Center for Traditional Chinese Medicine, Shanxi University, Taiyuan 030006, China

2. Key Laboratory of Research and Utilization of Bioactive Components in Famous Shanxi Medicinal Materials, Shanxi University, Taiyuan 030006, China

3. Shanxi Provincial Key Laboratory of Classical Prescription Strengthening Yang, Shanxi University, Taiyuan 030006, China

收稿日期: 2025-11-13

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82274360); 山西省中医药管理局资助项目(2024ZYY2A032); 山西省中医药创新团队(zytd2024020); 山西省中药功效物质研究与利用重点实验室资助(202105D121009); 经方扶阳山西省重点实验室开放课题研究基金资助(CPSY202501)

作者简介: 许文璐, 女, 硕士研究生, 研究方向为中药神经精神药理。E-mail: 13137137590@163.com

*通信作者: 刘晓节, 女, 教授, 博士生导师, 从事中药神经精神药理和中药抗抑郁的肠道微生态研究。E-mail: liuxiaojie@sxu.edu.cn

Abstract: Objective To overcome the clinical limitations of selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs), address the inadequate understanding of individual differences and pathological mechanisms in the antidepressant combination of Xiaoyao Powders with SSRIs, achieve precise combination medication, and promote the transformation of depression treatment toward a “data intelligence-driven” model. **Methods** A systematic search was conducted in CNKI, VIP, and Wanfang databases using combined subject terms: “Xiaoyaosan + Paroxetine” “Xiaoyaosan + Escitalopram/Citalopram” “Xiaoyaosan + Fluoxetine” “Xiaoyaosan + Sertraline” and “Xiaoyaosan + Fluvoxamine”. The search period spanned from the establishment of each database to May 10, 2025. Literatures were screened based on inclusion and exclusion criteria, and key data were extracted. A database titled “Xiaoyao Powders combined with SSRIs for treating depression” was constructed after verification and cleaning. The Apriori algorithm was applied to mine the association rules between “administration regimens and adverse reactions”, with lift used to quantify the association strength. A hypernetwork of “administration regimens-depression types” was built on the basis of hypergraphs, and the PageRank algorithm was integrated to calculate node weights. A comprehensive efficacy factor was introduced to optimize hyperedge weights, enabling precise matching between depression types and optimal traditional Chinese medicine combination regimens. **Results** A total of 78 literature was valid and included, with the most study on Xiaoyao Powders with Fluoxetine (33) whereas the least study on Xiaoyao Powders with Fluvoxamine (1). When depression subtypes are not differentiated, the combination of Xiaoyao Powders with Fluoxetine exhibits the highest utilization frequency. Jiawei Xiaoyao Powders was the most used among the applications of Xiaoyao Powders with SSRIs (21). Apriori algorithm analysis showed that the combination of Xiaoyao Powders with Paroxetine was associated with a wide range of adverse reactions but weak single-type associations. Strong associations were observed between the combination with Escitalopram/Citalopram and dry mouth or gastrointestinal reactions, as well as between the combination with Sertraline and diarrhea or nausea. Hypergraph analysis revealed that the “Xiaoyao Powders with Fluoxetine” node had the highest hyperdegree, treating seven depression subtypes; the “depression” node also had the highest hyperdegree, matching five combination regimens; the ranking of hyperedge weights clarified the optimal regimens for different depression types. For example, the “Xiaoyao Powders with Escitalopram/Citalopram” combination was prioritized for senile depression patients, while the “Xiaoyao Powders with Fluoxetine” regimen was preferred for postpartum depression patients. **Conclusion** The Apriori algorithm can accurately analyze the association characteristics between “combination regimens and adverse reactions”, while hypergraphs can effectively achieve high-order matching between “administration regimens and depression types”. The combination of the two methodologies provides a quantitative basis for the precision medication strategy of depression integrating “disease-symptom-medicine”, and lays a foundation for establishing a new evidence-based, quantitative, and predictable paradigm for the combinations of traditional Chinese and Western medicines.

Key words: depression; Xiaoyao Powders analogs; selective serotonin reuptake inhibitors; integrated traditional Chinese and Western medicine; Apriori algorithm; hypergraph; precision medication

抑郁症以高患病率、高致残率、高复发率和高自杀率为典型特征,已成为我国乃至全世界亟待应对的重大公共卫生挑战之一^[1-2]。选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(selective serotonin reuptake inhibitors, SSRIs)是临床抗抑郁一线用药^[3],其应用广泛,但具有起效延迟、性功能障碍、胃肠道反应等不良反应,常导致患者依从性降低,进而影响最终疗效^[4-6]。为克服SSRIs临床用药的局限性,我国学者创造性提出“中西药联用”理念,实现了现代医学与传统医学的有机融合,建立了协同干预的新范式^[7]。其中,源于宋代《太平惠民和剂局方》的经典名方——逍遥散类方在疏肝解郁、协同增效、减轻化学药副作用等方面展现出独特优势^[8]。中医认为抑郁症病位核心在肝、脾、胃,病机为“肝气郁结、肝胃不和、脾虚失运”,肝失疏泄、脾失健运可致心神失养,加重抑郁、焦虑等不良情绪^[9]。SSRIs易引发胃肠障碍等不良反应,中

医视角度为肝脾损伤、气机失调所致。逍遥散类方以“疏肝健脾、调和肝胃”为核心功效,其治疗路径与上述病机高度契合,既能从病机层面协同抗抑郁,又能针对性地缓解SSRIs引起的肝脾功能损伤。

现有中西药联合抗抑郁的用药策略多基于“经验医学”模式,侧重疗效观察,却忽略了不良反应(包括心理与躯体等维度)对治疗结局的影响,这一问题直接关联着患者的服药依从性,进而难以实现对个体差异与复杂病理机制的精准把握。抑郁症存在高度异质的临床类型与复杂多样的症状表现,这种一刀切的“群体化”用药模式难以回答“何种类型抑郁患者使用何种逍遥散类方与SSRIs联用方案从而实现精准用药”这一关键问题,导致临床治疗反应不一、疗效波动显著。且这一瓶颈也制约着中西药联用抗抑郁疗效的稳定发挥,阻碍着抑郁症治疗的个体化、精准化。

鉴于此,要突破经验医学的桎梏并实现精准用药必须依靠多学科交叉融合。在此背景下,本研究提出引入“Apriori 算法”关联分析及“超图”这一先进的数据建模框架,对逍遥散类方联用 SSRIs 进行系统解析,旨在明确适用于不同类型抑郁患者的逍遥散类方与 SSRIs 联用方案,为临床精准用药提供新思路。作为最经典的关联规则数据挖掘算法,Apriori 算法逐渐广泛应用于中医药领域,雷婷等^[9]采用 Apriori 算法从电子病历中挖掘糖尿病肾病患者高频降糖组合,优化临床合理用药;王梦丹等^[10]通过 Apriori 算法挖掘分析某医院多西他赛不良反应数据,解析药品不良反应发生规律,为临床合理用药、降低不良反应发生率提供参考。在挖掘二元关联的基础上,进一步引入“超图”这一高阶建模框架。超图是传统图论的扩展,具备刻画多个节点间复杂高阶关联的能力,能够更自然、更灵活地表达中西药联用中多药物、多症状之间的交互关系^[11]。现有研究表明,基于超图构建的药理网络可通过组度、组度分布等拓扑指标,识别中药方剂中的核心药材群组,揭示配伍中的高阶规律^[12-13];基于超图理论的药对挖掘方法也能从海量数据中精准筛选常见药对,显著提升发现效率与准确性^[14]。本研究整合 Apriori 算法的关联挖掘能力与超图的高阶结构表达能力,旨在系统解析逍遥散类方与 SSRIs 联用的给药/撤药方案,与疾病的多样性的内在关系及规律,从而制定特定人群在“不良反应” \leftrightarrow “效”平衡下的精准给药策略,为抑郁症治疗从“传统经验驱动”向“数据智能驱动”的范式转变提供新方向,为抑郁临床精准、智能、个体化用药提供新思路。

本研究通过系统检索中国知网、维普和万方数据库,以“逍遥散”“帕罗西汀”“(艾司)西酞普兰”“氟西汀”“舍曲林”及“氟伏沙明”为主题词,全面搜集逍遥散类方分别与上述 5 种 SSRIs 类药物联用治疗抑郁症的相关文献;应用 Apriori 算法进行关联分析,以揭示其不良反应的特征谱;进而引入超图结构,旨在将不同的抑郁类型精准匹配至最优的联用策略。最后,系统解码联合用药不良反应的深层机制并识别优势人群。研究结果将为构建“病-症-药”深度融合的精准用药新策略奠定基础,为中西药联用建立循证、量化、可预测的新范式提供思路,为推动抑郁症治疗迈向数据驱动的个性化发展提供新视角。

1 数据与方法

1.1 数据来源

1.1.1 检索策略 采用主题词组合形式,具体为“逍遥散+帕罗西汀”“逍遥散+(艾司)西酞普兰”“逍遥散+氟西汀”“逍遥散+舍曲林”“逍遥散+氟伏沙明”进行检索;检索平台:中国知网(CNKI, <https://www.cnki.net/>)、维普中文期刊服务平台(<http://www.cqvip.com/>)、万方数据知识服务平台(<https://g.wanfangdata.com.cn/index.html>);检索时间范围:建库至 2025 年 5 月 10 日。

1.1.2 纳入标准 ①明确逍遥散联用任意一种 SSRIs[帕罗西汀、(艾司)西酞普兰、氟西汀、舍曲林、氟伏沙明]治疗抑郁症的临床研究;②报告了临床疗效、不良反应发生率或者相关生物标志物含量等结局指标;③可获取全文。

1.1.3 排除标准 ①非逍遥散类方联合上述 SSRIs 治疗抑郁症的研究;②未报告本研究关注的结局指标;③无法获取全文;④与其他数据库重复的研究。

1.2 资料提取

按“1.1”项下检索策略,由 2 名研究人员独立检索“逍遥散类方联用 SSRIs 治疗抑郁症”相关的数据库内容,系统收集相关研究资料。提取内容包括每种用药方案治疗抑郁症类型、治疗效果、不良反应的发生率等关键信息。所有数据均录入 WPS Office Excel 表格,建立“逍遥散类方联用 SSRIs 治疗抑郁症”数据库。

1.3 数据核查及清洗

为保障数据质量与后续分析的可靠性,在数据挖掘前对数据集进行核查与清洗,主要处理缺失值与重复记录问题。

1.3.1 缺失值处理 首先通过查阅原始文献或手工计算进行补全;若无法补全,则将该缺失值记为零。

1.3.2 重复记录处理 对内容完全相同的重复记录进行识别与合并,确保其为唯一条目。

1.4 “逍遥散类方联用 SSRIs-不良反应”关联分析方法

Apriori 算法作为数据关联规则挖掘领域的经典算法,能够深度挖掘事务性数据库,有效揭示数据集中属性间的内在关联,是多种数据挖掘算法的基础性支撑技术。该算法使用提升度(lift)衡量项集间的关联强度,其计算公式: $lift(A \rightarrow B) = P(A \cup B) / [P(A)P(B)]$,反映了 A 与 B 同时出现的概率与两者独立出现概率乘积之比。在本研究中,提升度用

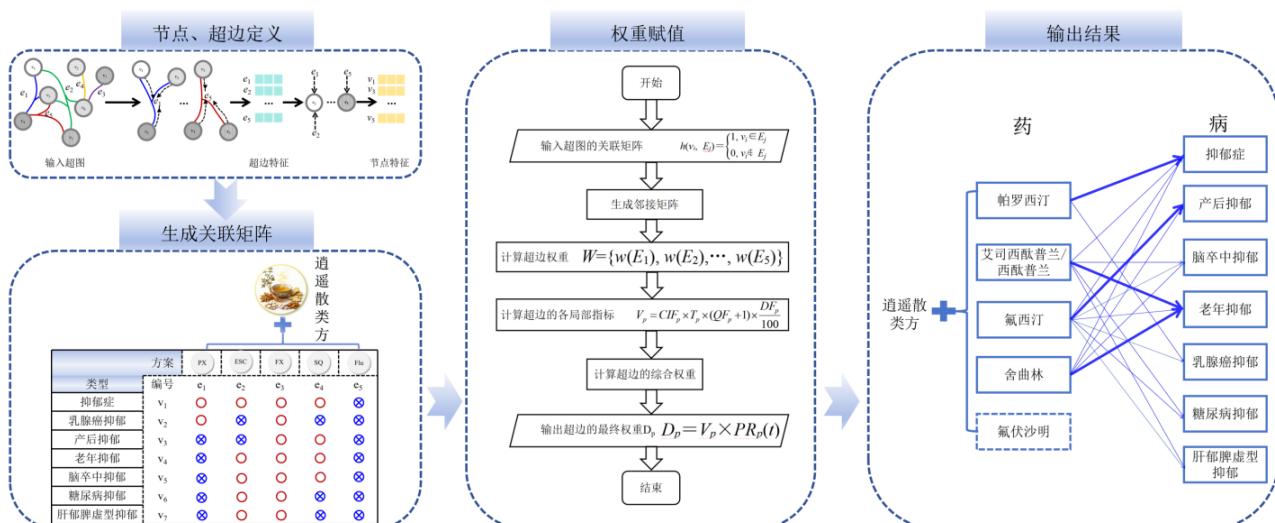
于量化给药方案与不良反应之间的关联强度:当提升度 >1 时,表明两者正相关,且数值越大关联越强;当提升度 <1 时,则表明存在负相关关系。

具体操作流程:首先,在Excel中完成“给药方案-不良反应”的数据整理与统计;随后,对不良反应原始数据进行数值化预处理,例如“ 4.72 ± 0.78 ”取均值(4.72),而匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)、副反应量表(treatment emergent symptom scale, TESS)等量表评分直接保留其均值。将处理后的数据导入Python 3.9软件,设定Apriori算法参数:最小支持度0.1、最小置信度0.7、最大前项数2,调用Apriori算法进行关联规则挖掘。在可视化

环节,以点的尺寸和颜色双重映射提升度大小:提升度值越大,对应点的尺寸越大,颜色越趋近于红色。最后,基于设定阈值筛选出核心不良反应,并借助关联规则网络图实现分析结果的可视化呈现。

1.5 “给药方案-抑郁症类型”超网络构建及特性分析

1.5.1 “给药方案-抑郁症类型”超网络的建模与可视化表示 定义1(给药方案-抑郁症类型超网络)设有加权超图: $H=(V, E, W)$,包含3个集,其中, V 是1个有限集, $V=\{v_1, v_2, \dots, v_7\}$ 是节点集, V 的元素 v_1, v_2, \dots, v_7 称为加权超图的节点或顶点,即7种抑郁症亚型。超图的信息传递流程如图1所示。



PX-帕罗西汀; ESC- (艾司) 西酞普兰; FX-氟西汀; SQ-舍曲林; Flu-氟伏沙明; 红色圆圈代表该治疗方案能够治疗该类型抑郁症; 蓝色圆圈表示该给药方案不能治疗该类型抑郁症。

PX-Paroxetine; ESC-Escitalopram/Citalopram; FX-Fluoxetine; SQ-Sertraline; Flu-Fluvoxamine; red circles indicate that the drug regimen is effective for treating that type of depression; blue circles indicate that the drug regimen is not effective for treating that type of depression.

图1 超图中的构建流程

Fig. 1 Construction process of hypergraphs

$E=\{E_1, E_2, \dots, E_5\}$ 是超边集。每个超边连接1种给药方案与其治疗有效的所有抑郁症类型。集合 $E_i=\{v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ij}\}$ ($i=1, 2, 3, 4, 5; j=1, 2, 3, \dots, 7$) 称为加权超图的超边。设 $E_i \neq \emptyset$ ($i=1, 2, 3, 4, 5$),

$\bigcup_{i=1}^5 E_i = V$ 。每条超边 E_i 都被赋予1个权重 $w(E_i)$,

$W=\{w(E_1), w(E_2), \dots, w(E_5)\}$ 是权重集。

定义2(关联矩阵): 加权超图 H 的关联矩阵定义为 $h(v_i, E_j)=\begin{cases} 1, & v_i \in E_j \\ 0, & v_i \notin E_j \end{cases}$ 。加权超图中,如果 $v_i \in E_j$, 则超边 E_j 与 v_i 关联,则关联矩阵中对应的数值为1;否则,关联矩阵中对应的数值是0。

在构建关联矩阵之前,需要对逍遥散类方联用SSRIs分别进行编号。编号完成之后,以“节点”为行,“超边”为列,根据给药方案、抑郁症类型和对应编号构建关联矩阵,如图1所示。

1.5.2 超网络统计特性 定义3(顶点超度^[14]):顶点 v_i 的超度定义为包含该顶点 v_i 的超边个数,记为 $dH(v_i)$ 。顶点的超度可以表示为 $dH(v_i)=\sum_{E_j \in E} h(v_i, E_j)$ 。

在构建的加权超图中代表一种抑郁症类型对应的治疗方案数量。

定义4(超边超度^[14]): 超边超度定义为超边所包含的节点数目,记为 $d_s(E_j)$ 。超边超度可以表示

为 $d_s(E_j) = \sum_{v_i \in V} h(v_i, E_j)$ 。在构建的加权超图中代表一种给药方案能够治疗的抑郁症亚型数量。

1.5.3 超网络权重计算 以“给药方案”“抑郁症类型”为节点, 给药方案及其所治疗的抑郁症类型为“超边”, 据此构建超图结构模型。在该模型中, 采用 PageRank 算法计算节点权重, 作为评价节点重要性的指标。在加权超图中, 节点权重和超边权重之间存在耦合关系, 即超边权重由其包含的所有节点权重共同决定。超边权重越高代表该给药方案对所关联的抑郁症类型治疗效果越优。为避免不同节点间的 PageRank 指标差异过大, 对计算得到的超边权值进行标准化处理以统一量纲, 确保后续分析的可比性与稳健性, 增强结构的可解释性。PageRank 算法如下。

$$PR_i(t) = (1 - c) \sum_{j=1}^n a_{ji} \frac{PR_j(t-1)}{k_j^{out}} + \frac{c}{n} \quad (1)$$

$PR_i(t)$ 为第 i 个顶点在第 t 次迭代时的 PageRank 权重值; a 为疗效因子系数; c 为成本指数, 量化联用方案的药物成本; n 为节点总数, 指本研究中的 7 种抑郁症亚型; j 为超边编号, 对应 5 种联用方案 ($j=1 \sim 5$); i 为顶点编号, 对应 7 种抑郁症亚型 ($i=1 \sim 7$); k_j^{out} 为节点 v_i 的超度; PR_j 为超边 j 的 PageRank 权重值, 量化第 j 个超边(联用方案)在超网络中的核心重要性。

其中, 通过迭代不断调整节点的 PR 值, 直到它们达到稳定状态为止。参数 c 的取值视具体情况而定, c 取值越大收敛越快, 一般 $c=0.15$ 。通过引入疗效因子 (T_p) 突出给药方案的治疗效果, 其计算公式如下。

$$T_p = \frac{t_p - \min\{T_k\} + 1}{\max\{T_k\} - \min\{T_k\} + 1} \quad (2)$$

T_p 表示给药方案 E_p 的疗效因子; t_p 是 E_p 的治疗效果(涵盖痊愈率、显效率、有效率、无效率); T 是所有治疗效果构成的矩阵; T_k 表示矩阵 T 的第 k 个元素 ($k=1, 2, \dots, n$)

为评估给药方案 E_p 的治疗效果, 综合考虑不良反应及药物成本, 用 V_p 衡量给药方案的综合效果, 公式如下。

$$V_p = CIF_p \times T_p \times (QF_p + 1) \times \frac{DF_p}{100} \quad (3)$$

CIF_p 为给药方案 E_p 的综合疗效因子, QF_p 为给药方案 E_p 的不良反应, DF_p 为 E_p 的成本价格, 三者的权重配比为 5:3:2, 契合临床用药决策中“疗效优先、兼顾安全与经济性”的原则。

将超图转化为线图后, 使用 PageRank 指标对超边进行加权, 所得权值可用于衡量不同给药方案之间的关联关系, 进而识别出在整个超图中具有较高影响力的关键超边。分析结果表明, 超边的加权值能够有效反映其对超图中其他超边的影响程度。因此, 加权后的超边权值可作为评估超边在超图中相对重要性的一个量化指标。因此, 本研究在考虑超边加权网络所有超边权值的基础上, 结合待评估的给药方案的不良反应及药物成本来定义其最终的权重 D_p 。

$$D_p = V_p \times PR_p(t) \quad (4)$$

PR_p 为超边权重

加权超图重要超边识别算法的主要步骤如下:

输入: 超图 H 的关联矩阵 h

输出: 超图中各超边的重要度值 D_p

① for $i=1$ to n

② 若超边 e_p 和超边 e_q 同时包含节点 v_i , 则令超图的邻接矩阵 $a_{pq}=1$

③ End

④ for $p=1$ to m

⑤ 依据公式 (1) 计算超边 e_p 的权值 $w(e_p)$

⑥ 依据公式 (2) 计算超边 e_p 的疗效因子 T_p

⑦ 依据公式 (3) 计算超边 e_p 的不良反应及药物成本 V_p

⑧ 依据公式 (4) 计算超边 e_p 的最终权重 D_p

⑨ end

具体流程如图1所示。

1.5.4 数据统计与分析 采用 Python 3.9 软件完成全部分析流程: 以 pandas、numpy 进行数据预处理与矩阵运算; 通过 Networkx 库 (<https://networkx.org/>) 构建“给药方案-抑郁症类型”的拓扑关联图, 实现网络结构的可视化呈现。

2 结果

2.1 逍遥散类方与 SSRIs 类药物联用的文献筛选

依据纳排标准对逍遥散类方分别与 5 种 SSRIs 类药物联用的相关文献进行筛选及整理。

(1) 逍遥散类方+帕罗西汀: 初始共检索到 165 篇, 其中中国知网 59 篇、维普 32 篇、万方 74 篇; 经初筛与排除标准筛选, 最终纳入 14 篇。

(2) 逍遥散类方+(艾司)西酞普兰: 初始共检索到 85 篇, 其中中国知网 18 篇、维普 24 篇、万方 43 篇; 经初筛与排除标准筛选, 最终纳入 20 篇。(3) 逍遥散类方+氟西汀: 初始共检索到 474 篇, 其中中国知网 100 篇、维普 149 篇、万

方 225 篇；经初筛与排除标准筛选，最终纳入 33 篇。(4) 逍遥散类方十舍曲林：初始共检索到 64 篇，其中中国知网 15 篇、维普 19 篇、万方 30 篇；经初筛与排除标准筛选，最终纳入 10 篇。

(5) 逍遥散类方十氟伏沙明：初始共检索到 7 篇，其中中国知网 2 篇，维普 1 篇，万方 4 篇；经初筛与排除标准筛选，最终仅纳入 1 篇。筛选流程及结果见图 2。

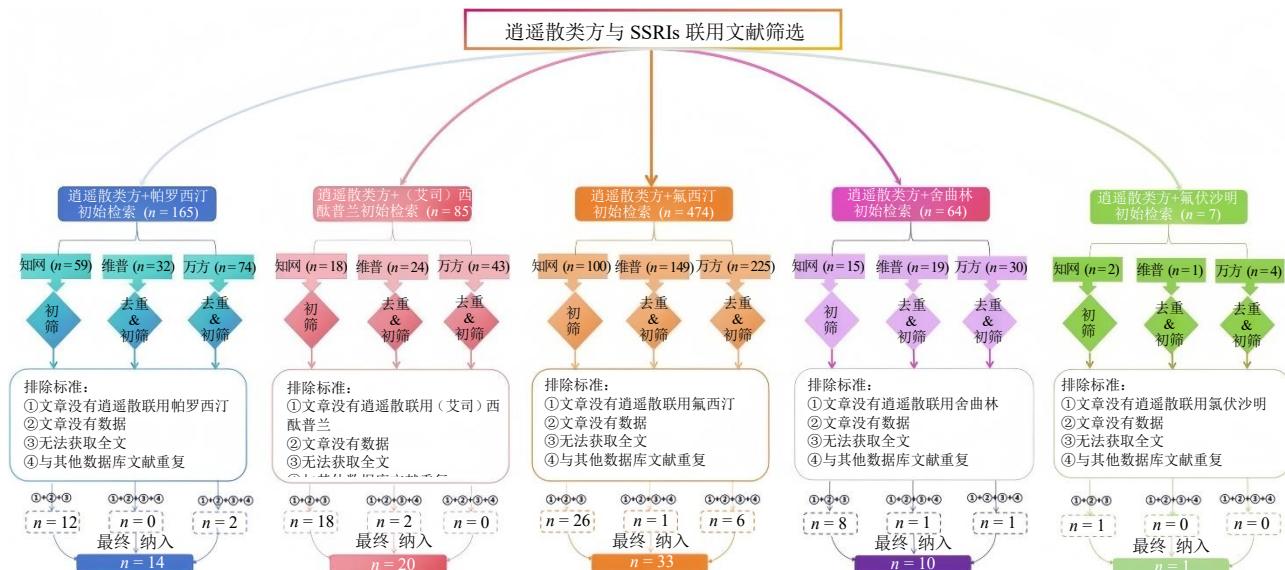


图 2 逍遥散类方与 SSRIs 联用的文献筛选流程示意图

Fig. 2 Schematic diagram of literature screening process for Xiaoyao Powders analogs combined with SSRIs

综上，逍遥散类方联用氟西汀的文献数量最多，而逍遥散类方联用氟伏沙明的相关研究最少。

2.2 逍遥散类方联用 SSRIs 使用频次及不良反应分析

结果显示，不同类型抑郁症的药物治疗策略存在差异，表现出不同特征，如图 3 所示。

2.2.1 不区分抑郁类型 (n=78) 逍遥散类方联用氟西汀的使用频次居首；当逍遥散类方与 SSRIs 联用时，加味道遥散使用频次最高 (21)，逍遥散、加减逍遥散的使用频次均为 19 次，丹栀逍遥散为 17 次，加用逍遥散、改良逍遥散分别为 1 次。

2.2.2 治疗抑郁症 (n=26) 逍遥散类方联用帕罗西汀的使用频次最高；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，加味道遥散、加减逍遥散使用频次均为 8 次，丹栀逍遥散 6 次，逍遥散 5 次。

2.2.3 治疗产后抑郁 (n=8) 逍遥散类方联用氟西汀的使用频次最高；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，逍遥散使用频次为 5 次，加减逍遥散 2 次，加味道遥散 1 次，丹栀逍遥散、加用逍遥散、改良逍遥散使用频次均为 0 次。

2.2.4 治疗老年抑郁 (n=8) 逍遥散类方联用(艾司)西酞普兰的使用频次最高；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，加减逍遥散使用频次为 1 次，加味道遥散 1 次，逍遥散、加用逍遥

联用时，加减逍遥散使用频次为 4 次，丹栀逍遥散 2 次，加味道遥散、加用逍遥散各 1 次，逍遥散、改良逍遥散使用频次为 0。

2.2.5 治疗脑卒中抑郁 (n=18) 逍遥散类方联用(艾司)西酞普兰的应用频次居首；当逍遥散类方与 SSRIs 联用时，逍遥散使用频次为 6 次，丹栀逍遥散 4 次，加减逍遥散 3 次，加味道遥散 2 次，血府逐瘀散、改良逍遥散使用频次为 0。

2.2.6 治疗糖尿病抑郁 (n=3) 逍遥散类方联用氟西汀的使用频次最高；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，逍遥散、丹栀逍遥散、改良逍遥散使用频次均为 1，加减逍遥散、加味道遥散及加用逍遥散使用频次均为 0。

2.2.7 治疗肝郁脾虚型抑郁 (n=5) 逍遥散类方联用氟西汀的使用频次较高；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，逍遥散使用频次为 2 次，加减逍遥散 2 次，加味道遥散 1 次，丹栀逍遥散 0 次，加用及改良逍遥散使用频次均为 0 次。

2.2.8 治疗乳腺癌抑郁 (n=2) 逍遥散类方联用帕罗西汀与逍遥散类方联用氟西汀的使用频次相等；逍遥散类方与 SSRIs 联用时，加减逍遥散使用频次为 1 次，加味道遥散 1 次，逍遥散、加用逍遥

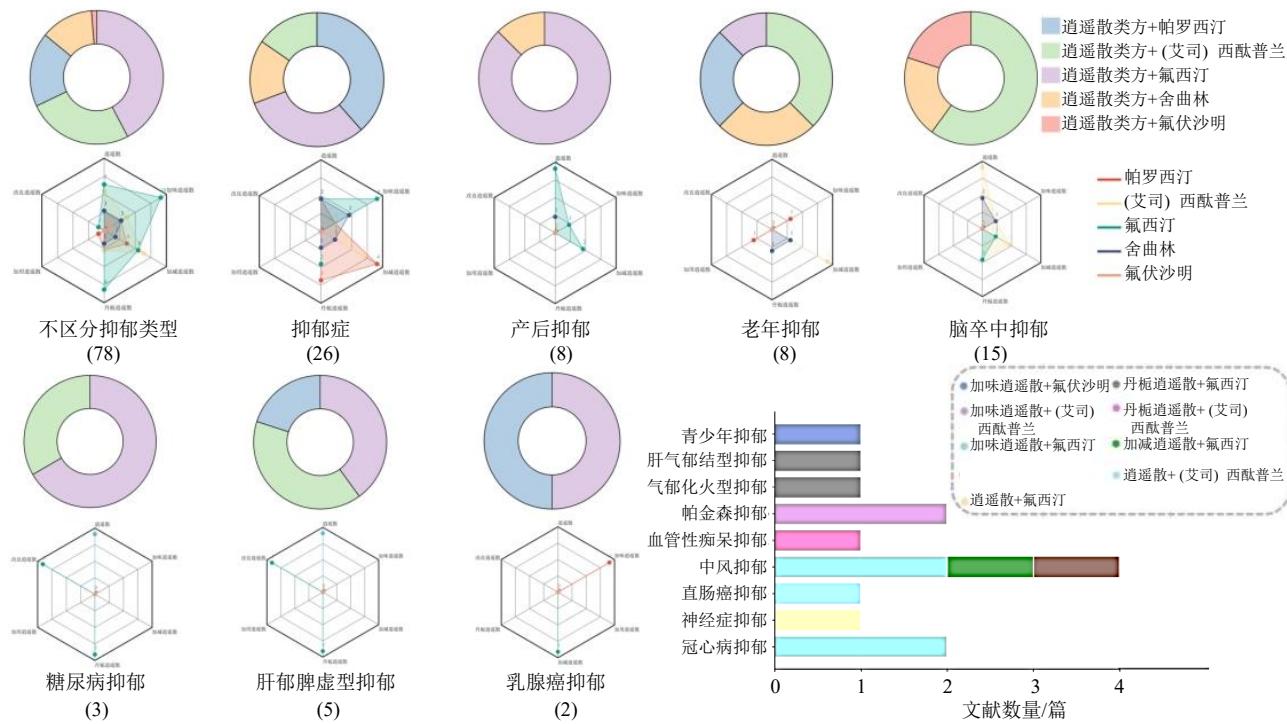


图3 逍遥散类方联用SSRIs使用频次分析

Fig. 3 Analysis of usage frequency of Xiaoyaopowders analogs combined with SSRIs

散、丹栀逍遥散、改良逍遥散使用频次为0。

2.2.9 治疗其他类型抑郁 此外,还存在青少年抑郁、肝气郁结型抑郁、气郁化火型抑郁、中风抑郁等其他类型,但相关文献数据量较少,故将其单独梳理(图3)。其中,青少年抑郁采用加味逍遥散联用氟伏沙明治疗,但仅有1篇文献报道;分别有1篇文献报道了使用丹栀逍遥散联用氟西汀治疗肝气郁结型抑郁和气郁化火型抑郁;有2篇文献报道了使用逍遥散联合(艾司)西酞普兰治疗中风抑郁,使用加减逍遥散联用氟西汀、丹栀逍遥散联用氟西汀治疗中风抑郁的文献各有1篇等。

2.2.10 不良反应分析 运用数据可视化技术以热力图的形式直观呈现不同逍遥散类方与SSRIs药物联用后各类不良反应的发生频率或信号强度,揭示哪些联用组合更容易出现特定不良反应,以此深入探究逍遥散类方与SSRIs联合应用时,产生的可能不良反应及其特征与规律。X轴表示具体的不良反应类型;Y轴表示不同的逍遥散类方联用SSRIs药物;颜色深浅(或色块强度)代表不良反应发生频率或信号强度的量化值:颜色越深(如红色)表明应用该组合时特定不良反应的发生情况越需要关

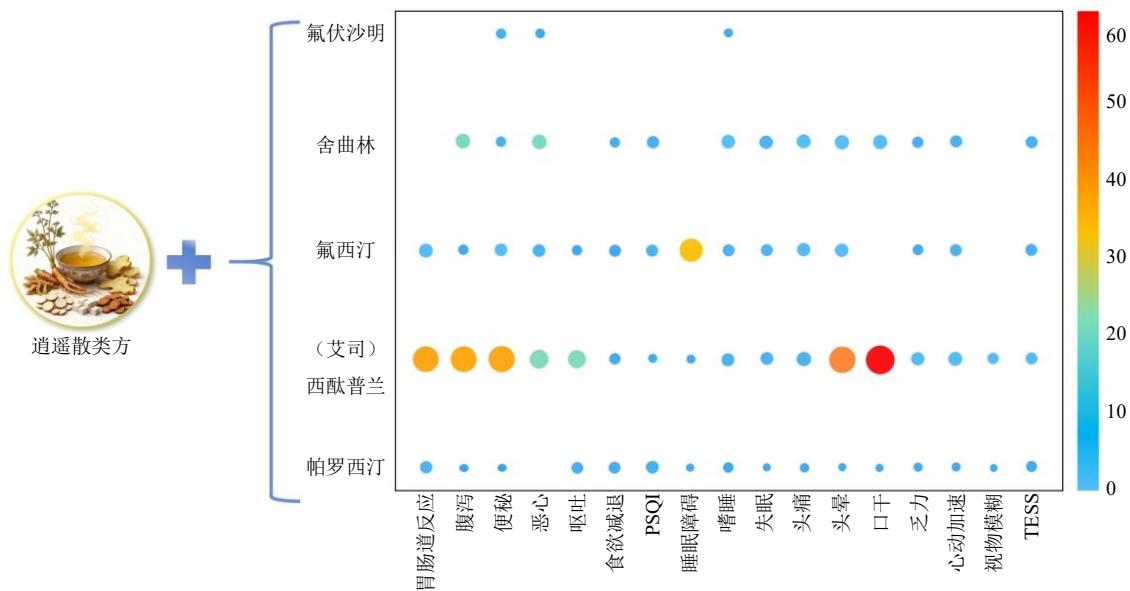
注,颜色越浅(如蓝色)则表明该用药组合相对安全(图4)。

综合来看,不同联用方案的不良反应特征存在明显差异:逍遥散类方与(艾司)西酞普兰联用的不良反应种类较多,覆盖范围较广,但每种不良反应的发生概率普遍较低。逍遥散类方与(艾司)西酞普兰联合应用时,口干、头晕、胃肠道反应、腹泻和便秘等发生率较高。而逍遥散类方与氟西汀联用更容易引发睡眠障碍。逍遥散类方与舍曲林联用,患者出现腹泻和恶心的风险较为显著。此外,逍遥散类方与氟伏沙明联用所报告的不良反应主要包括便秘、恶心和嗜睡。该热力图清晰反映了不同药物组合的安全性特征,为临床合理联用中药与SSRIs提供了有价值参考。

3 基于超图分析的逍遥散类方联用SSRIs治疗抑郁症的精准方案探索

3.1 节点超度及其分布

在超网络理论框架下,节点超度作为刻画节点网络重要的关键量化指标,其数值大小与节点在超网络拓扑结构中的核心性呈正相关关系,即节点超度数值越高,表明该节点在超网络拓扑连接关系中所承担的枢纽功能越强,核心地位也越突出。针



圆圈大小与圆圈颜色深度代表相关性强弱,圆圈越大,颜色越深,相关性越强;PSQI-匹兹堡睡眠质量指数;TESS-副反应量表。

The size and color depth of the circles indicate the strength of the correlation, the larger the circle and the deeper the color, the stronger the correlation; PSQI-Pittsburgh sleep quality index; TESS-treatment emergent symptom scale.

图4 逍遙散類方聯用SSRIs不良反應散點熱圖

Fig. 4 Scatter heatmap of adverse reactions of Xiaoya Powders analogs combined with SSRIs

对本研究构建的“抑郁类型-给药方案”超网络,参照“定义3”的节点超度计算模型,对超网络中所有节点(含抑郁类型节点与给药方案节点)的超度值进行系统性计算,最终得到各节点的超度量化结果,具体数据见表1和2。

表1 给药方案的节点超度统计

Table 1 Statistical of node excess of medication administration plan

超度排序	给药方案	超度
1	逍遙散類方+氟西汀	7
2	逍遙散類方+(艾司)西酞普兰	5
3	逍遙散類方+舍曲林	4
4	逍遙散類方+帕罗西汀	3
5	逍遙散類方+氟伏沙明	1

表2 抑郁症类型的节点超度统计

Table 2 Statistics of nodes excess of depression types

超度排序	抑郁症类型	超度
1	抑郁症	5
2	老年抑郁	4
3	脑卒中抑郁	3
4	乳腺癌抑郁	2
4	产后抑郁	2
4	糖尿病抑郁	2
4	肝郁脾虚型抑郁	2

对给药方案的节点超度排名数据(表1)进行深度剖析可见,在给药方案类节点群体中,“逍遙散及其類方聯用氟西汀”凭借最高超度值排名首位,成为该类别节点中的核心代表。具体来看,从治疗方案的适应症覆盖维度分析,该给药方案节点能够形成超度值领先优势,其关键驱动因素在于卓越的临床适配性,即该方案能够有效应对7种抑郁亚型,这一广泛覆盖直接转化为最高的节点超度值(7);在网络拓扑学层面,这标志着其已成为连接不同抑郁类型的核心枢纽,对整个超网络的结构具有至关重要的影响。

对抑郁症类型的节点超度排名数据(表2)进行分析可见,排名第1的抑郁类型节点是抑郁症。从疾病本身的关联维度切入剖析,“抑郁症”节点能够形成最大超度值的核心机制可归纳为作为抑郁类型体系中的核心疾病类别,抑郁症在临床治疗实践场景中具备显著的给药方案适配广泛性,这一特性使其与超网络内的多种给药方案建立了稳定的拓扑连接关系。该核心机制直接推动“抑郁症”节点超度值达到最高水平,进而使其在“抑郁类型-给药方案”超网络中,稳固确立抑郁类型类节点的核心枢纽地位。

从节点超度的数值变化规律来看,随着排名依

次后移, 节点超度值的下降速率呈现逐步减缓的趋势, 且后期衰减趋势趋于平缓。这一特征表明, 在“抑郁类型-给药方案”超网络中, 仅少数节点具备极高的超度值, 而绝大多数节点的超度值处于相对较低的水平。由此可推断, 本研究构建的方药超网络中, 仅少数节点参与多数超边的构成, 该节点分布模式与幂律分布所描述的节点度分布特征高度契合, 进一步验证了该超网络拓扑结构的典型性与合理性。

3.2 超边超度及其分布

根据“定义4”计算“给药方案-抑郁类型”超网络中的超边超度分布。然后, 按照超边超度频数的大小进行排序, 得到的超边超度分布排名(表3)。分析表中数据可知, 在“给药方案-抑郁类型”超网络的超边超度统计中, 不同逍遥散类方联用抗抑郁药的组合呈现出显著的超度差异:“逍遥散类方+氟西汀”的超边超度最高, 达到50, 这一数值对应其能治疗的抑郁症可统计文献数量为50篇;其次是“逍遥散类方+(艾司)西酞普兰”, 其超边超度为35, 对应可统计的抑郁症治疗文献数量为35篇;“逍遥散类方+帕罗西汀”与“逍遥散类方+舍曲林”的超边超度分别为17和16, 相应可统计文献数量分别为17篇与16篇;而“逍遥散类方+氟伏沙明”的超边超度最低, 仅为1, 对应可统计的文献数量为1篇。

表3 超边超度排名统计

Table 3 Statistical ranking of hyperedge degree

排名	超边	超度
1	e_3	50
2	e_2	35
3	e_1	17
4	e_4	16
5	e_5	1

超边超度与其分布可客观、精准地揭示数据集中的潜在规律, 如特定抑郁症类型对应的治疗方案数量差异;而传统“点-边”拓扑结构网络, 因结构特性限制, 无法有效挖掘此类规律, 难以得出上述有实践价值的结论。

3.3 超边权重计算结果

在“给药方案-抑郁类型”超网络模型中, 定义“节点超度”为特定给药方案被纳入文献的数量。若单纯以节点超度作为节点重要性的衡量指标, 本质上是仅依据给药方案在文献中的出现频次来判定

其重要程度。该评价方式存在明显局限性:一方面, 未考虑抑郁类型这一核心关联要素, 在实际临床与研究场景中, 每种抑郁类型均至少对应一种给药方案, 抑郁类型的差异直接影响给药方案的适用场景与针对性, 忽略该要素会导致评价脱离临床实践基础;另一方面, 未纳入治疗效果、不良反应及药物成本等关键实践维度。而这些因素是临床决策中判定给药方案可行性与优劣性的核心依据, 直接决定了给药方案的实际应用价值与推广潜力。因此, 衡量超网络节点重要性时, 需纳入抑郁类型、治疗效果、不良反应及药物成本, 通过构建加权超网络, 为各因素设定合理权重, 将其转化为可量化参数, 以实现对方案重要性的科学衡量, 为临床决策与研究提供支撑。

超边权重是基于加权超图的超网络中超边 E_i 的权重 $w(E_i)$ 。超边权重的计算综合考虑了治疗效果的有效性、不良反应的安全性及药物成本的经济性等关键因素, 通过对各因素的量化分析与权重分配实现对超边权重的科学界定。由图5可知, 逍遥散类方联用帕罗西汀能治疗的抑郁类型有抑郁症、乳腺癌抑郁;逍遥散类方联用舍曲林能治疗包括抑郁症、产后抑郁、老年抑郁、脑卒中抑郁等类型;逍遥散类方联用(艾司)西酞普兰能治疗包括抑郁症、肝郁脾虚型抑郁、糖尿病抑郁、脑卒中抑郁、老年抑郁等类型;逍遥散类方联用氟西汀能治疗包括抑郁症、乳腺癌抑郁、产后抑郁、老年抑郁、脑卒中抑郁、糖尿病抑郁、肝郁脾虚型抑郁等类型。

由图6-a~d可知, 以逍遥散类方联用氟西汀、联用(艾司)西酞普兰、联用舍曲林、联用帕罗西汀为核心, 形成了几个中心地带。逍遥散类方联用氟西汀对各类型抑郁症的治疗效果从大到小依次是产后抑郁>脑卒中抑郁>抑郁症>老年抑郁>乳腺癌抑郁>糖尿病抑郁>肝郁脾虚抑郁;逍遥散类方联用(艾司)西酞普兰对各类型抑郁症的治疗效果从大到小依次是老年抑郁>脑卒中抑郁>抑郁症>肝郁脾虚型抑郁>糖尿病抑郁;逍遥散类方联用舍曲林对各类型抑郁症的治疗效果从大到小依次是老年抑郁>抑郁症>产后抑郁>脑卒中抑郁;逍遥散类方联用帕罗西汀对各类型抑郁症的治疗效果从大到小依次是抑郁症>乳腺癌抑郁。

由图6-e~k可知, 以抑郁症、老年抑郁、脑卒中抑郁、产后抑郁、乳腺癌抑郁、糖尿病抑郁、肝郁脾虚型抑郁等不同抑郁类型为核心, 形成了几个

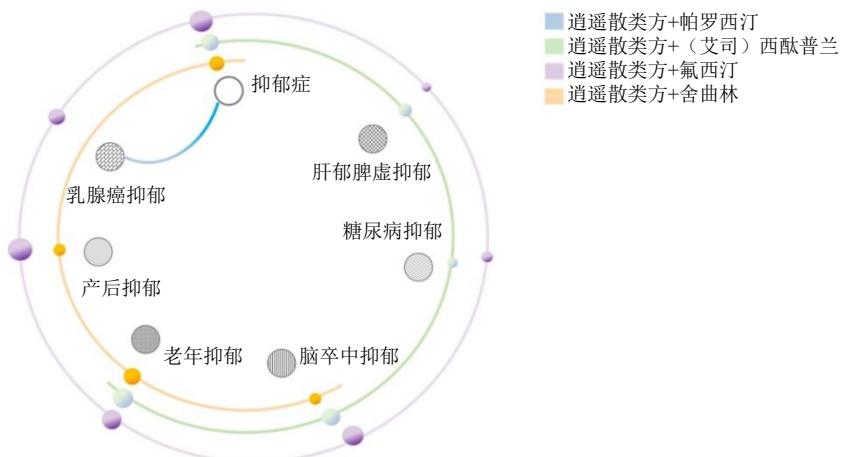


图 5 “给药方案-抑郁症类型”的超图圆形布局

Fig. 5 Circular layout of "administration regimen-depression type" by using hypergraph

中心地带。各联用给药方案对抑郁症的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用帕罗西汀>逍遥散类方联用（艾司）西酞普兰>逍遥散类方联用舍曲林>逍遥散类方联用氟伏沙明。各给药方案对老年抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用（艾司）西酞普兰>逍遥散类方联用舍曲林；各给药方案对脑卒中抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用舍曲林；各给药方案对产后抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用舍曲林；各给药方案对乳腺癌抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用帕罗西汀；各给药方案对糖尿病抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用氟西汀>逍遥散类方联用（艾司）西酞普兰；各给药方案对肝郁脾虚型抑郁的治疗效果如下：逍遥散类方联用（艾司）西酞普兰>逍遥散类方联用氟西汀。

4 讨论

抑郁症作为高患病率、高致残率、高复发率及高自杀率的重大公共卫生挑战，已成为我国精神卫生领域亟待应对的临床难题。使用的SSRIs是临床一线用药，其应用广泛，但存在起效延迟、易引发性功能障碍与胃肠道反应等局限，导致患者依从性降低，并严重影响疗效。为解决SSRIs单药治疗的临床瓶颈，提升抑郁症治疗的整体获益，临床常将逍遥散类方与SSRIs联合使用，形成中西药联用的“中国方案”，其疏肝解郁、协同增效、有效降低化学药副作用，然仍受限于“经验医学”的群体化用药模式，未能充分考量个体差异与复杂病理机制，

难以实现“抑郁类型-给药方案”的精准匹配，致使临床治疗反应不一、疗效波动显著。为破解这一困境，本研究以“精准用药”为核目标，在中国知网、维普、万方等数据库检索逍遥散类方分别与帕罗西汀、（艾司）西酞普兰、氟西汀、舍曲林、氟伏沙明联用的临床研究文献，经筛选与数据清洗等步骤构建高质量数据集；再应用Apriori关联规则算法挖掘“联用方案-不良反应”的内在关联，揭示不同组合的安全性特征；最后，构建“给药方案-抑郁类型”超网络模型，通过定义节点超度、超边权重等参数刻画高阶关联，实现抑郁类型与最优联用方案的精准匹配。为后续中西医结合治疗精神疾病的精准化研究提供范式支撑；助力推动抑郁症治疗从依赖主观经验的“群体化用药”向基于数据证据的“个体化干预”转型；最终为优化抑郁症临床用药决策、降低治疗不良反应发生率、提升中西医结合抗抑郁方案的推广提供切实可行的循证依据。

本研究以中国知网、维普、万方三大中文数据库为检索场域，通过“主题词精准匹配结合双重筛选”的标准化流程，最终构建了含78篇有效文献的高质量研究数据集，为后续分析奠定了可靠的数据基础。从文献分布结果来看，逍遥散类方联用氟西汀的文献量达33篇，显著高于联用氟伏沙明的1篇，这一差异并非偶然。一方面，氟西汀作为临床应用历史悠久的经典SSRIs，其抗抑郁疗效与安全性已积累了广泛且丰富的循证证据，临床医师对其与中药联用的接受度和实践意愿更高^[15]；另一方面，氟伏沙明联用研究的稀缺性折射出该组合在临床探索中的滞后性，提示其有效性和安全性及适用

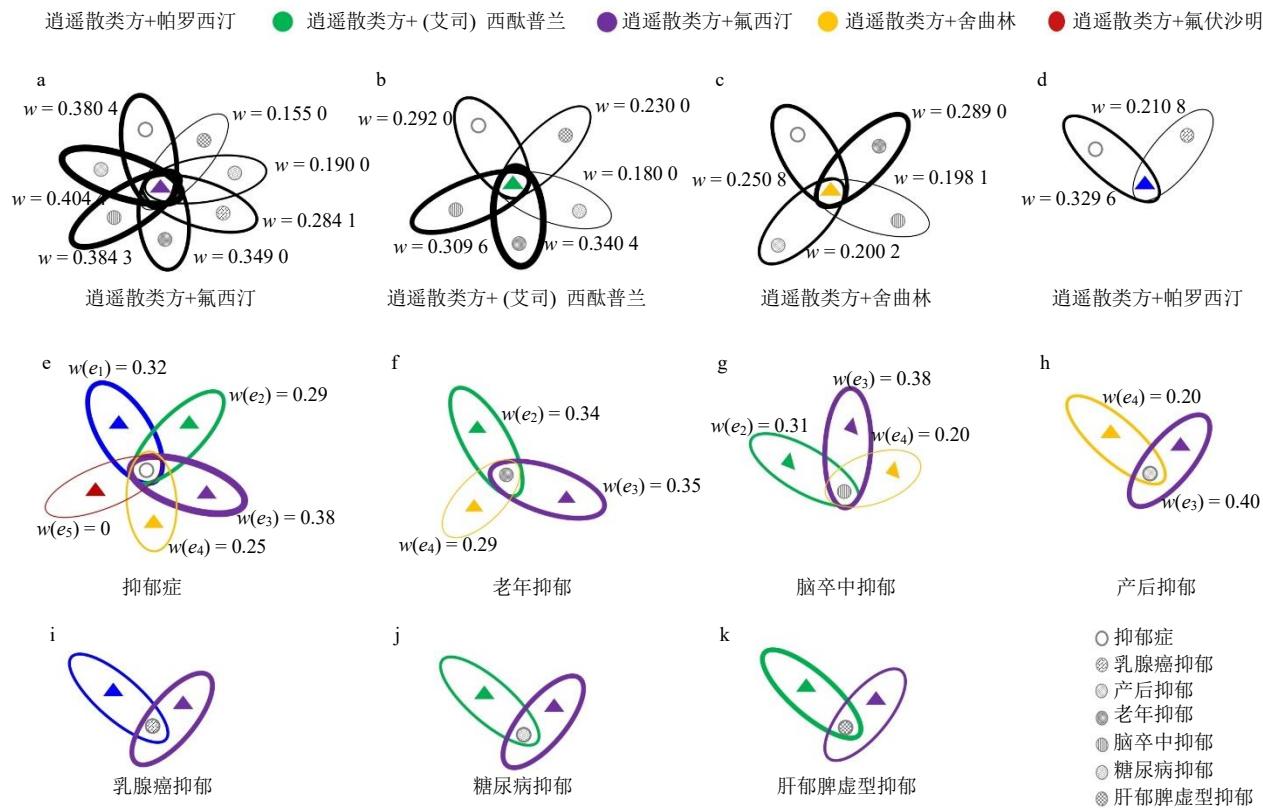


图6 “给药方案-抑郁症类型”和“抑郁症类型-给药方案”超网络拓扑结构图

Fig. 6 Topology diagram of hyper-network of “drug regimen-depression type” and “depression type-drug regimen”

人群尚未得到充分验证，亟需开展更多高质量临床研究，以填补这一领域空白^[16]。然后，聚焦逍遥散类方内部使用特征，结果显示，加味逍遥散使用频次达21次，高于逍遥散、加减逍遥散（各19次）及丹栀逍遥散（17次），这一频次差异本质上是临床对“辨证施方”原则的实践映射^[17]。逍遥散作为疏肝解郁、健脾养血的基础方，其类方的功效侧重差异直接适配不同中医证型需求；加味逍遥散在原方基础上增加丹皮、栀子，强化“疏肝清热”之效，更契合抑郁症患者中常见的“肝郁化火”证型，因此在临床实践中获得更高应用频次^[18]；而逍遥散、加减逍遥散则更适用于“单纯肝郁”或“肝郁兼脾虚”证型，体现出“方随证变”的中医用药逻辑。这一特征不仅验证了逍遥散类方“同宗异用”的临床价值，更为后续“中医证型-类方选择-SSRIs联用”的精准匹配研究提供了关键锚点，推动中西医结合、中西药联用抗抑郁从“泛化联用”向“精准辨证联用”深化。

本研究引入Apriori算法开展“逍遥散类方+SSRIs联用方案-不良反应”关联挖掘，其核心优势在于突破传统描述性分析仅能定性描述不良反

应发生情况的局限，通过“提升度”这一量化指标构建了关联强度评估体系^[19]。当提升度>1时，表明联用方案与特定不良反应存在正相关关系，且数值越高关联强度越强，可实现“方案-不良反应”关联的定量化、精准化识别。该算法的应用不仅规避了主观经验判断的偏差，更能从海量文献数据中挖掘潜在的、非直观的关联规律，为解析联用方案的安全性特征提供客观数据支撑，契合中西医结合、中西药联用研究“循证化、量化”的发展需求。从挖掘结果来看，不同“逍遥散类方-SSRIs”联用组合的安全性差异得到清晰呈现。逍遥散类方与帕罗西汀联用虽涉及不良反应类型较多，但Apriori算法量化分析发现，其单类不良反应的提升度普遍较低，即关联强度弱，提示该组合虽需全面监测不良反应，但无需过度规避；而逍遥散类方与（艾司）西酞普兰联用的口干、胃肠道反应，以及与舍曲林联用的腹泻恶心，均表现出较高提升度，表明这些不良反应与对应联用方案的关联强度显著。基于这一结果，临床可针对不同“逍遥散类方-SSRIs”联用方案的安全性特征，制定精准化干预策略：如针对胃肠功能较弱的抑郁症患者，因

逍遥散类方与舍曲林联用后腹泻、恶心的关联强度较高,可规避该联用方案;对于存在睡眠障碍的患者,鉴于逍遥散类方与帕罗西汀联用更易引发睡眠相关不良反应,可优先选择逍遥散类方与氟西汀的联用方案,或调整用药时间至晨间以减少对夜间睡眠的影响;针对老年抑郁症患者,考虑到逍遥散类方与(艾司)西酞普兰联用在老年抑郁治疗中使用频次居首且与口干、头晕等不良反应关联显著,临床用药时可加强对患者口腔黏膜湿润度及血压的监测,必要时联用生津类中药或下调(艾司)西酞普兰剂量以减轻不适;而对于需使用逍遥散类方与氟伏沙明联用方案的患者,可嘱咐患者增加膳食纤维摄入以预防便秘,并避免在需集中注意力的活动(如驾驶)前用药,降低嗜睡引发的安全隐患。Apriori 算法在本研究中的应用,既实现了“联用方案-不良反应”关联规律的定量化解析,弥补了传统经验医学“定性描述为主”的不足,也为临床优化“逍遥散类方-SSRIs”联用方案、提升用药安全性提供了数据依据,进一步夯实了“中国方案”——中西医结合、中西药联用抗抑郁“数据驱动精准用药”的研究基础。

超网络分析作为本研究破解中西药联用抗抑郁“精准用药”核心难题的关键创新技术路径,其核心优势在于突破传统“点-边”拓扑网络仅能刻画双节点间二元关联的固有局限^[20]。本研究构建的“节点超度-超边权重”双维度量化分析模型,通过整合 PageRank 算法与“疗效-不良反应-药物成本”三维核心要素,成功构建了多节点交互、高阶次关联的“抑郁类型-给药方案”超网络分析框架。该框架精准契合了临床实践中“单一给药方案适配多亚型抑郁、单一抑郁亚型对应多套给药方案”的复杂关联特征,有效实现了对“抑郁类型-给药方案”关联关系的全景式覆盖与定量化刻画,有效弥补了传统图论分析在处理多节点高阶关联时的技术短板,为中西药联用抗抑郁领域“精准用药”关联规律的深度挖掘提供了创新性技术支撑。从节点超度量化结果来看,“逍遥散类方+氟西汀”以超度为 7 位列给药方案类节点首位,可覆盖抑郁症、产后抑郁、老年抑郁、脑卒中抑郁等 7 种抑郁亚型,这一数据不仅直观印证了其临床适用性最广的特征,更通过超网络拓扑结构揭示了其适配性优势的本质。该方案在长期临床实践中已形成针对不同亚型的疗效证据积累,成为中西医结合抗抑郁的“基础联用方

案”;而抑郁类型类节点中,“抑郁症”以超度为 5 与 5 种联用方案建立关联,既反映了其作为核心疾病类型的临床高发属性,也体现了临床对该类型治疗方案的探索广度,为后续重点研究“核心疾病-优势方案”提供了方向。更具临床价值的是,超边权重通过引入综合疗效因子,突破了传统“仅以文献频次判定方案重要性”的局限,实现了对“给药方案-抑郁类型”匹配优先级的精准排序^[21],如老年抑郁治疗方案中,“逍遥散类方+(艾司)西酞普兰”的超边权重最高,提示其治疗该亚型时兼顾疗效优、不良反应可控、成本适配等的综合优势;治疗产后抑郁时,“逍遥散类方+氟西汀”的超边权重显著高于其他方案,印证了这一联用方案在产后特殊人群中的适用性。这种基于多维度量化的优先级排序为临床“按型选方”提供了明确的量化依据,有效破解了传统“经验用药”中主观判断导致的方案选择盲目性,推动了中西药联用抗抑郁从“泛化联用”向“精准适配”的范式升级。

然而本研究还存在一定局限性:首先,本研究仅检索了中文数据库,尚无对应的英文文献,存在发表偏倚;其次,部分抑郁亚型(如青少年抑郁、气郁化火型抑郁)文献量不足 3 篇,导致超网络分析中这些节点的代表性受限;最后,超边权重计算中,药物成本、疗效的量化标准基于文献报告数据,可能因不同研究的评价方法差异产生误差。未来研究可开展前瞻性随机对照试验以验证模型的有效性,同时寄望于多组学技术的深度应用,通过整合基因组、转录组、蛋白质组等多维度数据挖掘疾病内在机制;同时可引入患者基因多态性、肠道菌群、差异代谢物等生物标志物,并借助人工智能等交叉学科技赋能数据挖掘与模型优化,进一步提升精准用药的维度。

该研究为“病-症-药”深度融合的精准用药策略提供了量化依据,搭建了中西药联用抗抑郁的“数据挖掘-模型构建-临床转化”研究技术框架,有效弥补了传统经验医学主观化、群体化的局限,在一定程度上也为其他中药复方与化学药联用的循证化、量化研究提供了可复用的方法论参考。后续可结合临床真实世界数据进一步优化超网络模型参数,完善“疗效-安全性-经济性-患者个体特征”多维度评价体系,有望推动抑郁症治疗从“广谱适配”向“个体化预测、精准化干预”升级,为中西医结合在精神疾病领域的高质量发展注入新动能。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 吴梅, 阮彬彬, 李天平. 选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(SSRIs)类抗抑郁药的快速评价[J]. 药物评价研究, 2025, 48(4): 952-963.
- [2] Hsieh C R, Qin X Z. Depression hurts, depression costs: The medical spending attributable to depression and depressive symptoms in China [J]. *Health Econ*, 2018, 27(3): 525-544.
- [3] 武小玲, 王森岩, 赵思俊, 等. 选择性5-羟色胺再摄取抑制剂联合用药治疗难治性抑郁症研究进展 [J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2022, 36(10): 776-783.
- [4] 师云霖, 殷军波. 氟伏沙明和其他SSRIs类抗抑郁药物治疗伴焦虑痛苦特征抑郁症患者的临床效应差异 [J]. 山东第二医科大学学报, 2025, 47(1): 6-11.
- [5] 王家威, 孙峰俐, 朱建峰, 等. 度洛西汀与SSRI治疗抑郁症副作用Meta分析的再分析 [J]. 临床心身疾病杂志, 2022, 28(3): 116-121.
- [6] 朱建峰, 金卫东. 抗抑郁药物的不良反应 [J]. 医药导报, 2018, 37(10): 1198-1202.
- [7] 王慧敏, 秦雪梅, 刘晓节. 脑-肠交互视域下抑郁症与胃肠疾病共病的中西药调节及其机制研究进展 [J]. 中草药, 2024, 55(1): 332-343.
- [8] 林映仙, 杨文静, 曹宁宁, 等. 逍遥散及其加减方的抗抑郁作用比较研究 [J]. 中草药, 2021, 52(1): 137-144.
- [9] 雷婷, 程云生, 于刚, 等. 某三甲医院糖尿病肾病患者降糖药使用现状的Apriori算法分析 [J]. 中国药业, 2025, 34(18): 15-19.
- [10] 王梦丹, 刘欢, 郭芷汛, 等. 采用Apriori算法挖掘分析某医院多西他赛不良反应数据 [J]. 医药导报, 2022, 41(6): 894-898.
- [11] 朱梦圆, 董淑颖, 田梦真, 等. 阿尔兹海默病早期识别的超图神经网络框架 [J]. 佳木斯大学学报: 自然科学版, 2025, 43(8): 18-21.
- [12] 吴晗禹, 刘天赐, 矫拓成, 等. 基于动态超图与药物处方信息融合的时序健康事件预测 [J]. 计算机科学, 2025, 52(9): 88-95.
- [13] 单雨濛, 张科, 胡文军, 等. 基于超图的中药方剂超网络中中药材群组信息挖掘 [J]. 中草药, 2024, 55(11): 3816-3824.
- [14] 符康, 闫光辉, 罗浩. 基于超图理论的中医方剂网络药对挖掘方法 [J]. 计算机工程与应用, 2024, 60(10): 320-331.
- [15] 闫红侠. 氟西汀配合逍遥散对产后抑郁症的治疗效果分析 [J]. 婚育与健康, 2024, 30(5): 67-69.
- [16] 吴乔, 申瓅, 刘小军, 等. 加味逍遥散联合氟伏沙明对青少年抑郁症的疗效分析 [J]. 今日药学, 2023, 33(5): 373-375.
- [17] 郭同, 张琴, 梁芸丹, 等. 中西医结合治疗产后抑郁症的临床研究进展 [J]. 成都医学院学报, 2023, 18(5): 670-674.
- [18] 邵文雪, 许二平, 栗俞程. 加味丹栀逍遥散“肝脑同治”抑郁症机理探究 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(7): 3392-3398.
- [19] 何洁, 胡建新. 基于Apriori算法的中药注射液治疗血瘀证用药规律分析 [J]. 临床合理用药, 2025, 18(4): 7-12.
- [20] 刘洛涛. 基于超图神经网络的药物: 微生物: 疾病关联预测方法研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2024.
- [21] 李明达. 超网络中重要超边识别方法及应用研究 [D]. 西宁: 青海师范大学, 2023.

[责任编辑 潘明佳]