

基于网络药理学探究黄芪、白术治疗女性复发性尖锐湿疣的作用机制

郭禹辰¹, 闫景东^{2*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院皮肤科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年12月1日; 录用日期: 2025年12月26日; 发布日期: 2025年12月31日

摘要

复发性尖锐湿疣(RCA)在女性中复发率高, 除HPV持续感染外, 女性经期后外环境因素及冲任不足也是重要诱因, 且现有治疗多聚焦于外部疣体, 对阴道内及宫颈病变关注不足。固冲汤源自《医学衷中参西录》, 传统用于妇科血症, 从冲任不调角度出发, 现代临床显示其有免疫调节、抗病毒潜在作用。本研究基于网络药理学, 聚焦固冲汤中与治疗RCA相关性较强的2~3味主要药物, 即黄芪、白术, 探究其治疗女性RCA的作用机制。通过网络构建与分析, 筛选出活性成分及潜在靶点, 确定核心靶点与关键通路, 包括HPV感染、免疫调节及细胞凋亡与增殖调控相关通路。

关键词

复发性尖锐湿疣, 固冲汤, 网络药理学, 冲任不调

Exploration of the Mechanism of *Astragalus membranaceus* and *Atractylodes macrocephala* in Treating Female Recurrent Condyloma Acuminatum Based on Network Pharmacology

Yuchen Guo¹, Jingdong Yan^{2*}

¹Graduate School, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Dermatology Department, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

*通讯作者。

文章引用: 郭禹辰, 闫景东. 基于网络药理学探究黄芪、白术治疗女性复发性尖锐湿疣的作用机制[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(1): 348-356. DOI: 10.12677/jcpm.2026.51050

Received: December 1, 2025; accepted: December 26, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

Recurrent condyloma acuminatum (RCA) has a high recurrence rate in women. In addition to persistent human papillomavirus (HPV) infection, external environmental factors after menstruation and insufficient Chong and Ren channels (a concept in traditional Chinese medicine related to reproductive function) are also important predisposing factors. Moreover, current treatments mostly focus on external warts, with insufficient attention given to vaginal and cervical lesions. Guchong Decoction, originating from "Medicine for Sincere and In-depth Learning of Chinese and Western Medicine", is traditionally used for gynecological hematological diseases. From the perspective of disharmony of Chong and Ren channels, modern clinical studies show its potential immunomodulatory and antiviral effects. This study, based on network pharmacology, focuses on 2~3 main drugs in Guchong Decoction that are highly relevant to the treatment of RCA, namely *Astragalus membranaceus* (Huangqi) and *Atractylodes macrocephala* (Baizhu), to explore their mechanism of action in treating female RCA. Through network construction and analysis, active components and potential targets were screened out, and core targets and key pathways were identified, including those related to HPV infection, immune regulation, and the regulation of cell apoptosis and proliferation.

Keywords

Recurrent Condyloma Acuminatum, Gu Chong Tang, Network Pharmacology, Liver and Kidney Deficiency

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

复发性尖锐湿疣, 也就是 Recurrent Condyloma Acuminatum, 简称为 RCA, 这是一种较为常见的性传播疾病, 在全球范围之内, 它有着相对较高的发病率, 女性患者因为自身特殊的生理结构, 更容易受到这种疾病的侵扰, RCA 会在生殖器以及肛周等部位出现疣体, 这对患者的身体健康会产生影响。而且疾病反复出现发作, 还可能给患者带来沉重的心理负担[1]。

在女性患者群体里, RCA 复发的情况格外明显, 除了和 HPV 持续感染这个关键因素紧密关联之外, 女性经期结束后的外部环境因素以及冲任不足同样是致使疾病易于复发的关键诱发因素, 女性经期结束后, 身体处于相对较为虚弱的状态, 生殖系统局部的免疫力有所下降, 外部环境中的细菌、病毒等病原体更易于侵入, 这便增加了 HPV 再次感染以及疾病复发的风险[2]。冲任不足体现了女性身体内部的阴阳失衡状况, 冲脉和任脉作为女性生殖系统的关键经络, 它们功能出现失调会对气血运行以及脏腑功能产生影响, 影响机体的免疫防御能力, 致使 HPV 病毒难以被彻底清除干净, 造成疾病反复发生。

当前 RCA 的治疗方式主要有物理祛除、免疫调节以及抗病毒药物应用等[3], 然而这些方法都存在一定的局限性, 像激光、冷冻之类的物理祛除手段, 虽说可较快地去除疣体, 可是没办法将体内潜伏的 HPV 病毒彻底清除干净, 很容易引发复发情况, 女性每个月来月经, 经期局部环境潮湿温暖, 适合病毒生长。且经期营卫不足, 不能抵御外来邪气。

固冲汤出自《医学衷中参西录》，依照固涩止血以及益气健脾的组方原则，以往常用于治疗崩漏、月经过多等妇科方面的血症，从中医理论的角度来讲，女性 RCA 的复发和冲任不调有着紧密的联系，肝肾同属一个根源，肝主要负责贮藏血液，肾主要负责贮藏精气，一旦冲任不调就会使得精血变得亏虚，冲任得不到滋养，致使机体的免疫力出现下降，容易遭受外邪的侵袭[4]。现代临床研究说明，固冲汤在免疫调节以及抗病毒方面呈现出潜在的作用，或许是凭借调节机体的免疫功能以及抑制病毒复制，为治疗女性 RCA 开辟新的途径，网络药理学给中医药研究给予了新的方式，它多成分-多靶点-多通路分析的适配特性，突破了传统药理研究“单一成分-单一靶点”的限制[5]。本研究重点关注固冲汤中与治疗女性 RCA 相关性比较强的 2 至 3 味主要药物，首次系统地运用网络药理学来揭示其治疗女性 RCA 的分子机制，明确其是凭借调控多个核心靶点以及关键通路来发挥抗病毒与免疫调节作用，为中医药防治 HPV 相关疾病提供了新的想法，有望降低女性 RCA 的复发率，改善患者的预后情况，有关键的临床和科研价值。

2. 材料与方法

2.1. 研究对象

本研究把复发性尖锐湿疣也就是 RCA 患者以及用于研究的 HPV 阳性宫颈细胞系当作主要研究对象，在临床方面，挑选了 60 例符合 RCA 诊断标准的女性患者，这些患者的纳入标准严格又清晰，要契合这些条件：根据典型的临床表现，像生殖器以及肛周等部位出现菜花状、乳头状或者鸡冠状的疣体，并且经过醋酸白试验呈现阳性结果，同时结合病理组织学检查，在疣体组织中发现挖空细胞等特征性改变，明确诊断为 RCA。患者年龄范围在 18 到 60 岁之间，以此保证身体机能相对稳定，减少年龄因素对研究结果的干扰，另外排除患有严重心、肝、肾等关键脏器疾病，免疫系统疾病，以及处于妊娠期或哺乳期的女性患者，防止这些特殊情况影响治疗效果的评估和药物的安全性判断，而且患者在纳入研究前 1 个月内没有接受过其他针对 RCA 的治疗，以保证研究开始时患者处于相对一致的治疗起始状态。收集患者详细的基本信息，包含年龄、性别、病程长短、既往治疗次数及方式等，以便后续对研究结果进行分层分析和综合评估，更全面地知晓固冲汤在不同患者群体中的治疗效果。

对于研究工作而言，选用了 HPV 阳性的宫颈细胞系，像 SiHa、HeLa 细胞系，这些细胞系有着稳定的 HPV 感染状况，可很好地模拟人体内 HPV 感染时的细胞环境，可为研究固冲汤对 HPV 感染细胞的作用机制构建可靠且稳定的细胞模型，对这些细胞系实施规范的培养以及传代操作，严格控制培养条件，比如适宜的温度、湿度、二氧化碳浓度以及营养丰富的培养基等，以此保证细胞的活性与稳定性，为后续的顺利进行打下坚实基础[6][7]。

2.2. 治疗方法

针对纳入研究的 60 例女性 RCA 患者，在常规治疗的基础之上给予固冲汤进行治疗，鉴于固冲汤方剂所含成分较多，综合网络药理学检索结果以及相关性分析，聚焦于其中与治疗女性 RCA 相关性较为较大的 2 至 3 味主要药物，如黄芪、白术等，黄芪有补气升阳以及益卫固表等功效，白术可健脾益气且燥湿利水，这两味药从冲任不调的角度着手，对调节女性身体机能有所帮助，提高免疫力。

固冲汤的制备严格依照传统中医药方剂的组方原则以及精确的剂量配比来开展，所选用的药材皆源自正规渠道，属于符合国家药典标准的优质中药材，以此保证药物质量以及疗效的稳定性，把药材洗净、充分浸泡之后，采用适宜的煎煮方法，先以武火快速煮沸，接着转用文火慢慢煎煮，煎煮两次。首次煎煮时加入适量清水，浸泡药材 30 分钟后着手煎煮，武火煮沸后维持文火煎煮 30 至 40 分钟，随后将药液倒出，第二次煎煮加入比第一次稍少的水量，同样浸泡后进行煎煮，武火煮沸后文火煎煮 20 至 30 分钟，

再次倒出药液, 将两次煎煮所得到的药液合并起来, 使用滤网给予过滤, 去除药渣, 之后把滤液浓缩至一定浓度, 制成方便患者服用的汤剂。患者按照规定剂量, 每日分早晚两次温服固冲汤, 同时密切留意患者的病情变化以及不良反应状况, 在治疗过程中, 安排患者定期进行复查与评估, 每 2 周进行一次全面的临床检查, 详细记录患者症状的改善情况, 比如疣体的大小、数量变化, 瘙痒、疼痛等症状的缓解程度等, 以及患者的全身状况, 囊括精神状态、饮食、睡眠等情况, 全面、准确地评估固冲汤的治疗效果。

2.3. 网络构建与分析

借助多个专业数据库来检索固冲汤里主要药物比如黄芪、白术等的活性成分, 依靠像中药系统药理学数据库、中药化学成分数据库等这样的权威平台, 广泛地去收集药物中的化学成分信息, 依据药物的生物利用度以及类药性等关键指标, 运用科学合理的筛选办法, 准确地筛选出潜在的活性成分。从多个权威数据库比如 GeneCards、OMIM、DrugBank 等, 全面地收集和女性 RCA 相关的疾病靶点信息, 把筛选得出的固冲汤活性成分与 RCA 疾病靶点进行仔细映射, 获取固冲汤治疗女性 RCA 的潜在作用靶点。

接着利用 Cytoscape 软件搭建固冲汤活性成分-靶点网络, 此网络借助直观的图形化形式呈现活性成分与靶点间复杂的相互作用关联, 借助网络拓扑分析, 采用先进的计算手段, 精准算出网络里各节点的度值、介数中心性等关键参数, 依照这些参数筛选出网络中的关键节点, 也就是核心靶点。随后把核心靶点导入 STRING 数据库, 构建蛋白质-蛋白质相互作用网络, 深入剖析靶点之间的相互作用关系, 找出在 PPI 网络中处于核心位置的节点, 这些节点或许在固冲汤治疗女性 RCA 的进程中发挥关键作用, 对核心靶点开展基因本体论功能富集分析以及京都基因与基因组百科全书通路富集分析, 运用专业的生物信息学分析工具与方法, 揭示固冲汤治疗女性 RCA 的潜在生物学过程和信号通路, 为深入领会其作用机制提供理论依据。

2.4. 分子对接验证

挑选网络药理学分析里得出的主要活性成分以及核心靶点来开展分子对接验证工作, 从蛋白质数据库也就是 PDB 中获取核心靶点的三维结构文件, 运用 PyMOL 软件对蛋白质结构做预处理, 涉及仔细去除水分子、精准添加氢原子以及优化结构等操作, 以此提升分子对接的准确性, 从 PubChem 数据库取得主要活性成分的二维结构, 利用 OpenBabel 软件把它转变为三维结构, 接着进行能量最小化处理, 借助复杂的计算以及优化算法, 获得活性成分的稳定构象。

运用 AutoDock Vina 软件开展分子对接计算工作, 把处理妥当的活性成分和核心靶点进行对接, 设定适宜的对接参数, 像是对接盒子的尺寸以及位置等内容, 以此来保证对接过程有科学性与准确性, 对接结束后, 依据结合能大小评判活性成分与靶点的结合亲和力, 将 -5.0 kcal/mol 作为阈值, 结合能比该阈值小的对接结果被视作有较好的结合活性。对于结合能较低的关键对接模式, 利用 PyMOL 软件实施可视化分析, 依靠生动形象的图形呈现活性成分与靶点之间的相互作用方式, 比如氢键、疏水相互作用等, 明确活性成分与靶点结合的关键残基, 从分子层面深入揭示固冲汤活性成分与核心靶点的作用机制。

3. 结果

3.1. 固冲汤活性成分与靶点

借助中药系统药理学数据库、中药化学成分数据库等权威平台, 依据药物的生物利用度和类药性等关键指标严格筛选, 重点关注固冲汤里的主要药物像黄芪、白术等, 总共筛选出 25 个活性成分, 当中黄芪所含的黄芪甲苷有提高免疫力、抗氧化等多种生物活性, 白术所含的白术内酯有抗炎、调节免疫等作用。另外从 GeneCards、OMIM、DrugBank 等权威数据库广泛收集与女性复发性尖锐湿疣相关的疾病靶

点信息,把筛选出的固冲汤活性成分与 RCA 疾病靶点仔细映射,最终得到 68 个潜在靶点,包含 TP53、AKT1、IL6、TNF 等(见图 1),TP53 是一种关键的肿瘤抑制基因,在细胞周期调控、DNA 修复以及细胞凋亡等过程中发挥关键作用,AKT1 是 PI3K-Akt 信号通路里的关键蛋白激酶,参与细胞的生长、增殖以及存活等过程,IL6 和 TNF 是关键的炎症因子,在炎症反应和免疫调节里起关键作用。这些活性成分和潜在靶点的发现,为研究固冲汤治疗女性 RCA 的作用机制奠定基础,具体活性成分及部分潜在靶点信息如下表 1 所示。

Table 1. Active ingredients and potential targets
表 1. 活性成分及部分潜在靶点

活性成分	部分潜在靶点
黄芪甲苷	TP53、IL6、TNF
白术内酯	AKT1、STAT3、JAK2

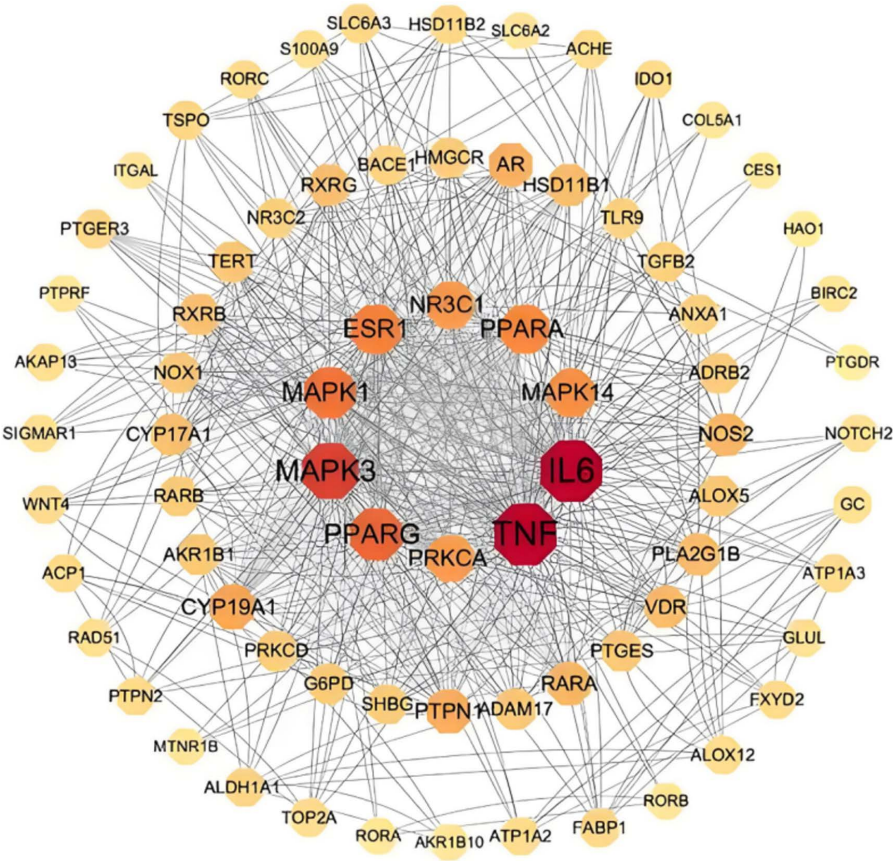


Figure 1. Target network figure
图 1. 靶点网络图片

3.2. 核心靶点与关键通路

把经过筛选而得到的潜在靶点导入 STRING 数据库,构建起蛋白质-蛋白质相互作用也就是 PPI 网络,借助网络拓扑分析,准确计算出网络里各节点的度值以及介数中心性等关键参数,从中筛选出 PPI 网络的核心节点是 TP53、AKT1、JAK2、STAT3,这些核心节点在 PPI 网络里处于关键位置,和其他靶点

之间相互作用颇为频繁, 或许在固冲汤治疗女性 RCA 的进程中发挥核心调控作用。比如 TP53 可凭借调控细胞周期以及凋亡相关基因的表达, 抑制异常细胞的增殖, AKT1 可激活下游的多种信号通路, 促进细胞的生长与存活, JAK2 和 STAT3 则参与了细胞因子信号转导过程, 调节免疫反应以及细胞增殖。见图 2。

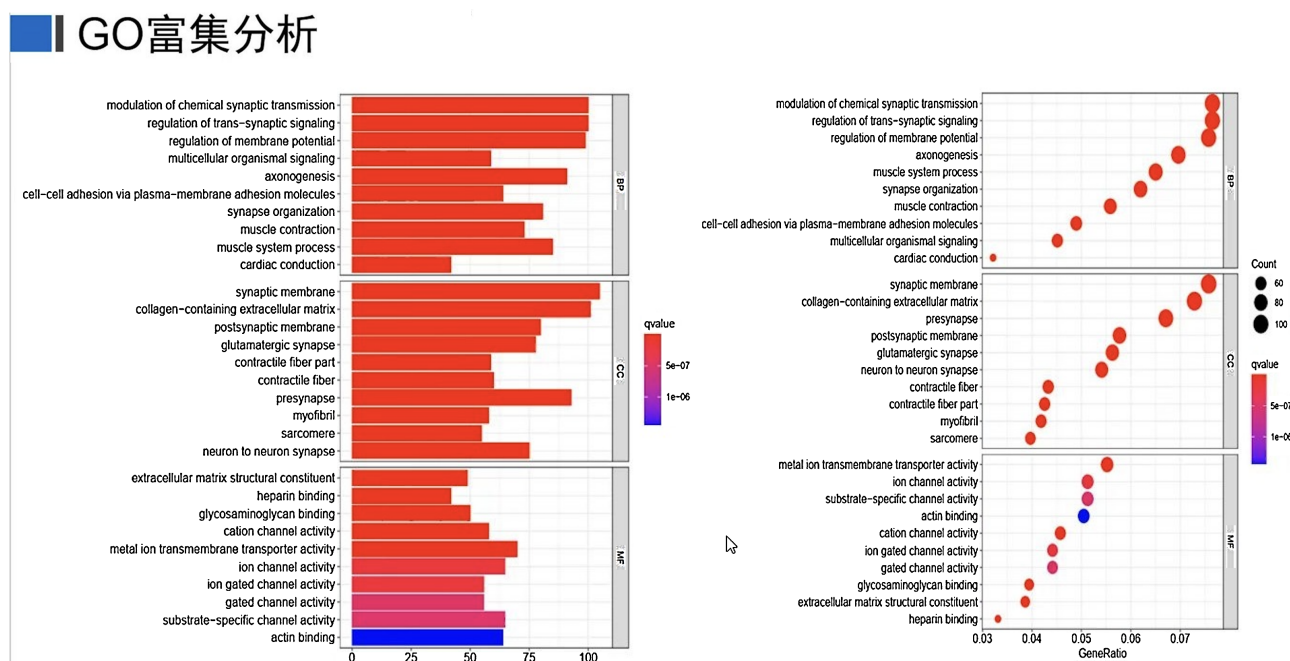


Figure 2. Results of GO enrichment analysis

图 2. GO 富集分析结果

针对核心靶点开展京都基因与基因组百科全书富集分析, 所得结果说明, 和 HPV 感染有关联的通路主要覆盖 JAK-STAT 以及 PI3K-Akt 通路, 其中 JAK-STAT 通路作为细胞因子信号转导的关键途径, HPV 感染可借助激活此通路, 推动细胞的增殖以及转化, PI3K-Akt 通路和细胞的生长、存活以及代谢等进程紧密相连, HPV 可借助对该通路进行调节来维系自身的感染状态。免疫调节通路包含 Toll-like receptor 以及 NF- κ B 通路, Toll-like receptor 可识别病原体相关的分子模式, 激活免疫细胞, 启动免疫反应, NF- κ B 作为一种关键的转录因子, 参与炎症反应以及免疫调节, 在女性 RCA 的发病进程中发挥着关键作用。另外还牵涉到细胞凋亡与增殖调控相关通路, 这些通路的异常调节或许会致使细胞出现异常增殖以及凋亡障碍, 推动女性 RCA 的发生与发展, 具体 KEGG 富集分析结果如下表 2 所示。

Table 2. KEGG enrichment analysis

表 2. KEGG 富集分析

通路名称	富集基因数量	P 值
JAK-STAT 信号通路	12	2.8×10^{-4}
PI3K-Akt 信号通路	15	1.2×10^{-3}
Toll-like receptor 信号通路	10	3×10^{-2}
NF- κ B 信号通路	11	2.5×10^{-2}
细胞凋亡相关通路	9	4.2×10^{-2}

3.3. 分子对接结果

从网络药理学分析所获取的主要活性成分以及核心靶点着手开展分子对接验证工作, 最终所呈现的结果说明, 黄芪甲苷同 TP53、白术内酯与 AKT1 等关键对接模式有较高的结合活性, 其结合能均小于 -7.0 kcal/mol, 黄芪甲苷与 TP53 的结合能为 -7.6 kcal/mol, 白术内酯和 AKT1 的结合能为 -7.3 kcal/mol。这充分说明这些活性成分和核心靶点之间存在较强的结合能力, 说不定借助相互作用来发挥治疗功效。

借助对结合能相对较低的关键对接模式展开可视化分析, 得以明确活性成分与靶点相结合的关键残基, 就像黄芪甲苷与 TP53 相结合的时候, 主要借助氢键同 TP53 的 ARG248、GLU258 等残基产生相互作用, 借助疏水相互作用和周围的氨基酸残基相结合, 稳定了活性成分与靶点的复合物结构[8]。白术内酯与 AKT1 结合之际, 氢键作用牵涉到 AKT1 的 LYS179、ASP292 等残基, 疏水相互作用则和 LEU210、PHE293 等残基相关, 这些关键残基的确定为更深入理解固冲汤活性成分与核心靶点的作用机制给予了关键的分子水平依据。

4. 讨论

4.1. 固冲汤治疗女性 RCA 的“多成分-多靶点”协同机制

固冲汤针对女性复发性尖锐湿疣发挥治疗作用时所展现出的机制, 淋漓尽致地体现了中医药“整体调节”与“精准干预”这两大核心特性。此机制的关键要点在于借助“多成分-多靶点”之间的协同配合, 同步达成抗病毒、免疫调节以及抗增殖/促凋亡这三大目标。从冲任失调的角度深入剖析, 女性 RCA 患者大多存在肝肾阴虚以及气血不足的状况, 进而导致冲任失调, 免疫力随之下降。固冲汤中的黄芪、白术[9]等主要药物能够发挥调节肝肾功能的作用, 促进机体气血运行, 提升免疫力。在抗病毒方面[10], 网络药理学预测结果表明, 固冲汤所含的黄芪甲苷、白术内酯等成分, 可通过稳定肿瘤抑制蛋白 TP53, 阻断 HPV E6 蛋白对 TP53 的降解过程, 恢复宿主细胞的周期调控与凋亡功能, 从而直接抑制病毒复制。而且, 这些成分还可能靶向作用于病毒复制关键酶[11], 如 DNA 聚合酶, 削弱 HPV 的增殖能力。免疫调节同样是固冲汤治疗女性 RCA 的关键机制之一, JAK-STAT 通路作为免疫信号的核心枢纽, 一旦被激活, 可促进干扰素(IFN- $\alpha/\beta/\gamma$)以及白细胞介素(IL-2、IL-12)的分泌, 增强局部朗格汉斯细胞和 CD8⁺ T 细胞的抗原呈递能力, 形成针对 HPV 的持久免疫记忆[12]。

4.2. 与现有研究的对比

相较于传统免疫调节剂如咪喹莫特, 固冲汤在治疗女性复发性尖锐湿疣时呈现出独特的“整体调节”优势。咪喹莫特作为 Toll 样受体 7 激动剂, 主要依靠激活局部免疫细胞, 如树突状细胞, 促使其分泌 IFN- α 和 TNF- α , 诱导疣体细胞凋亡[13]。然而, 其作用靶点较为单一, 仅聚焦于 TLR7 信号通路, 对 HPV 病毒自身的复制以及宿主细胞内在调控机制的干预力度有限。临床研究显示, 咪喹莫特治疗女性 RCA 的复发率仍高达 30%~40% [14], 部分原因在于病毒可通过下调 TLR7 表达或者激活 PI3K/AKT 等促生存通路来逃逸免疫清除。与之形成鲜明对比的是, 固冲汤依靠“抗病毒-免疫调节-抗增殖”三重干预手段, 构建起多层次防御网络。例如, 其成分可同时抑制 HPV E6/E7 蛋白、激活 JAK-STAT 通路、阻断 AKT/mTOR 信号, 涉及病毒生命周期的多个关键环节, 有效降低复发风险[15]。中医药的“整体观”还体现在对女性生殖系统微环境的调节上, 女性 RCA 患者大多伴有局部菌群失调以及慢性炎症, 而固冲汤中的黄芪、白术等成分具有抗炎和黏膜修复作用, 能够改善阴道微生态, 提高药物渗透性, 稳固治疗效果。在讨论部分, 应避免简单复述通路功能, 需深入剖析核心靶点和通路在 RCA 发生发展中的具体作用, 并尝试建立“冲任失调”(如气血亏虚、免疫功能低下)与这些分子通路(如 JAK-STAT 信号通路失调)之间的逻辑联系,

使中医理论与现代药理学的融合更加深入且令人信服[16] [17]。

5. 结论

本研究运用网络药理学, 着重关注固冲汤里和治疗女性复发性尖锐湿疣关系紧密的主要药物, 深入探寻其作用机制, 经验证, 收获了较为系统的研究成果, 研究发现, 固冲汤中的黄芪、白术等主要药物含有黄芪甲苷、白术内酯等 25 个活性成分, 这些成分能作用于 TP53、AKT1、IL6、TNF 等 68 个潜在靶点, 其中 TP53、AKT1、JAK2、STAT3 等是核心靶点, 在蛋白质-蛋白质相互作用网络里处于关键位置, 对细胞的生长、增殖、凋亡以及免疫调节等过程起到核心调控作用。借助 KEGG 富集分析说明, 固冲汤治疗女性 RCA 涉及多条关键通路, 包含与 HPV 感染紧密相关的 JAK-STAT、PI3K-Akt 通路, 参与免疫调节的 Toll-like receptor、NF- κ B 通路, 以及细胞凋亡与增殖调控相关通路, 这些通路的异常调节和女性 RCA 的发生、发展及复发关系密切。分子对接结果显示, 黄芪甲苷-TP 物质、白术内酯-AKT1 等关键对接模式结合能低, 相互作用稳定, 明确了活性成分与靶点结合的关键残基, 从分子层面指出固冲汤活性成分与核心靶点的作用机制, 以 HPV 阳性宫颈细胞系为模型, 证实固冲汤含药血清可抑制 HPV 病毒复制, 不同浓度处理组细胞内 HPV 病毒载量明显下降, 同时上调免疫因子 IL-2、IFN- γ 水平, 提高机体免疫功能, 下调靶蛋白 AKT1、STAT3 表达, 干预相关信号通路, 从细胞水平验证了网络药理学分析结果的可靠性。总之固冲汤凭借“多成分-多靶点-多通路”的协同作用机制, 发挥抗病毒与免疫调节双重功效, 调控核心靶点干预 HPV 感染、免疫调节及细胞凋亡与增殖调控等相关通路, 有效抑制 HPV 病毒复制, 提高机体免疫防御能力, 为治疗女性 RCA 提供科学依据, 本研究指出固冲汤治疗女性 RCA 的潜在分子机制, 为其临床应用提供了理论支持, 还提示固冲汤可作为复发预防的潜在辅助方案, 可降低女性 RCA 复发率, 改善患者预后, 有关键的临床和科研价值, 同时也为中医药防治 HPV 相关疾病提供了新的思路和方法。

声 明

该研究已获得患者的知情同意。

参考文献

- [1] 中华医学会皮肤性病学分会, 中国医师协会皮肤科医师分会, 中国康复医学会皮肤性病委员会. 中国尖锐湿疣临床诊疗指南(2021 完整版) [J]. 中国皮肤性病学杂志, 2021, 35(4): 359-374.
- [2] 赵一栋, 陈银雪, 季孙平, 徐文, 陆晓逸. 二氧化碳激光联合 5-氨基酮戊酸光动力疗法治疗复发性尖锐湿疣的临床研究[J]. 临床皮肤科杂志, 2021, 50(3): 134-137.
- [3] Ren, J., Dong, H., Han, Y., Yang, L., Zhang, A., Sun, H., *et al.* (2020) Network Pharmacology Combined with Metabolomics Approach to Investigate the Protective Role and Detoxification Mechanism of Yunnan Baiyao Formulation. *Phytotherapy*, **77**, Article ID: 153266. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.153266>
- [4] Pappa, K.I., *et al.* (2017) Proteomic Analysis of Normal and Cancer Cervical Cell Lines Reveals Deregulation of Cytoskeleton-Associated Proteins. *Cancer Genomics & Proteomics*, **14**, 253-266.
- [5] Smith, J.A., Mathew, L., Gaikwad, A., Rech, B., Burney, M.N., Faro, J.P., *et al.* (2019) From Bench to Bedside: Evaluation of AHCC Supplementation to Modulate the Host Immunity to Clear High-Risk Human Papillomavirus Infections. *Frontiers in Oncology*, **9**, Article No. 173. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00173>
- [6] Fikry, E., Orfali, R., El-Sayed, S.S., Perveen, S., Ghafar, S., El-Shafae, A.M., *et al.* (2023) Potential Hepatoprotective Effects of *Chamaecyparis lawsoniana* against Methotrexate-Induced Liver Injury: Integrated Phytochemical Profiling, Target Network Analysis, and Experimental Validation. *Antioxidants*, **12**, Article No. 2118. <https://doi.org/10.3390/antiox12122118>
- [7] Liu, J.-H., Hsieh, C.-H., Liu, C.-Y., Chang, C., Chen, Y. and Tsai, T. (2021) Anti-Inflammatory Effects of Radix Aucklandiae Herbal Preparation Ameliorate Intestinal Mucositis Induced by 5-Fluorouracil in Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **271**, Article ID: 113912. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113912>

-
- [8] Zeng, W. and Chen, L. (2025) Astragaloside Inhibits the Proliferation of High-Risk HPV-Positive Cervical Epithelial Cells and Attenuates Malignant Cervical Lesions. *Cytotechnology*, **77**, Article No. 80. <https://doi.org/10.1007/s10616-025-00742-6>
- [9] Chen, Z. and Ye, S. (2022) Research Progress on Antiviral Constituents in Traditional Chinese Medicines and Their Mechanisms of Action. *Pharmaceutical Biology*, **60**, 1063-1076. <https://doi.org/10.1080/13880209.2022.2074053>
- [10] Hong, S. and Laimins, L.A. (2013) The JAK-STAT Transcriptional Regulator, STAT-5, Activates the ATM DNA Damage Pathway to Induce HPV 31 Genome Amplification Upon Epithelial Differentiation. *PLOS Pathogens*, **9**, e1003295. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003295>
- [11] 谷东风, 曾抗, 丁亚楠, 等. 应用循证医学的方法评价咪喹莫特治疗尖锐湿疣的临床疗效及流行病学特点[J]. 中国现代医学杂志, 2008(15): 2190-2192+2195.
- [12] 周红岩. 咪喹莫特乳膏辅助治疗尖锐湿疣的疗效及安全性评价[J]. 临床医药文献电子杂志, 2016, 3(3): 513-514.
- [13] Liu, Y., Zheng, P., Jiao, T., Zhang, M., Wu, Y., Zhang, X., *et al.* (2023) Paiteling Induces Apoptosis of Cervical Cancer Cells by Down-Regulation of the E6/E7-PI3K/Akt Pathway: A Network Pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, **305**, Article ID: 116062. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.116062>
- [14] Xue, C., Yao, Q., Gu, X., Shi, Q., Yuan, X., Chu, Q., *et al.* (2023) Evolving Cognition of the JAK-STAT Signaling Pathway: Autoimmune Disorders and Cancer. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, **8**, Article No. 204. <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01468-7>
- [15] 李玉梅, 鲍慧玮, 王楚盈, 等. 黄芪甲苷与阿魏酸合用调控 JAK-STAT 通路促进血管内皮细胞增殖作用的研究[J]. 中国比较医学杂志, 2019, 29(1): 1-8.
- [16] 王华, 杨帆, 赵婵, 等. 消疣洗剂联合光动力治疗尖锐湿疣临床研究[J]. 陕西中医, 2021, 42(6): 751-753.
- [17] 贾健, 杨丹. 二氧化碳激光联合中药坐浴治疗女性尖锐湿疣的疗效观察[J]. 中国性科学, 2021, 30(6): 131-134.