

· 论著 · 一次研究 ·

基于真实世界数据探讨中医药治疗非小细胞肺癌的用药规律



李俊雅^{1,2}, 史阳琳¹, 杨建雅¹, 李 亚¹, 李素云¹

1. 河南中医药大学第一附属医院国家区域中医（肺病）诊疗中心（郑州 450000）

2. 河南中医药大学第一临床医学院（郑州 450000）

【摘要】目的 挖掘真实世界中医药治疗非小细胞肺癌（NSCLC）的组方规律及核心用药特征。**方法** 通过医院信息系统（HIS）调取河南中医药大学第一附属医院呼吸科2020年1月1日—2023年12月31日NSCLC患者门诊处方数据，构建标准化中药数据库。采用Lantern 5.0软件构建隐结构模型，结合SPSS Modeler 18.0软件进行关联规则分析、SPSS 26.0软件进行高频中药聚类分析，系统解析辨证用药规律。**结果** 共纳入中药处方620首，涉及329味中药，总用药频次10 461次。使用频次最高的中药依次为陈皮、茯苓、党参、黄芪等；药物类别以补虚类为主；药性以温性为主；药味以甘为主；归经多归肺经。获得20个核心方剂，如血府逐瘀汤等，核心药物组合以“女贞子-甘草-黄芪”“龙葵-薏苡仁-黄芪”等补气养阴、解毒散结的药对为主。**结论** 治疗NSCLC的中药处方多用甘温之品，以扶正祛邪为治则，兼顾补气养阴、清热解毒、活血化瘀等法，核心方剂选用辨证结合血府逐瘀汤、百合固金汤等经典方剂化裁。通过对真实世界数据的挖掘揭示的组方规律及核心药群，为优化NSCLC临床治疗方案提供循证依据。

【关键词】 非小细胞肺癌；中医药；真实世界数据；隐结构模型；关联规则；用药规律

【中图分类号】 R 289 **【文献标识码】** A

Exploration on medication pattern of traditional Chinese medicine treatment for non-small cell lung cancer based on real world data

LI Junya^{1,2}, SHI Yanglin¹, YANG Jianya¹, LI Ya¹, LI Suyun¹

1. National Regional Traditional Chinese Medicine (Lung Disease) Diagnosis and Treatment Center of the First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China

2. The First Clinical Medical College of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China

Corresponding author: LI Suyun, Email: lisuyun2000@126.com

【Abstract】Objective To explore the prescription patterns and core medication characteristics of traditional Chinese medicine (TCM) in the real-world treatment of non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** Outpatient prescription data for NSCLC patients treated in the

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202408072

基金项目：中医药创新团队及人才支持计划项目（ZYCXTD-C-202206）；河南省中医学“双一流”创建科学研究专项课题（HSRP-DFCTCM-2023-3-09）；河南省呼吸疾病临床医学研究中心资助项目；河南省科技研发计划联合基金（14207908）；河南省国家中医药传承创新中心科研专项（2023ZXZ1154）

通信作者：李素云，博士，主任医师，博士研究生导师，Email: lisuyun2000@126.com

department of respiratory medicine at the First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine from January 1, 2020, to December 31, 2023, were extracted through the Hospital Information System (HIS) to establish a standardized Chinese herbal medicine database. Latent structure models were constructed using Lantern 5.0 software, while association rule analysis was conducted with SPSS Modeler 18.0 software. Additionally, clustering analysis of high-frequency herbs was performed using SPSS 26.0 software to systematically analyse the laws of medicine identification and administration. **Results** A total of 620 TCM prescriptions involving 329 herbs were included, with a cumulative frequency of 10,461 herb applications. The most frequently used herbs were Citri Reticulatae pericarpium, Poria, Codonopsis radix, and Astragali radix. Tonifying and replenishing herbs constituted the primary category, with warm-natured and sweet-flavored herbs predominating. Most herbs targeted the lung meridian. Twenty core prescriptions, such as Xuefu Zhuyu decoction were identified. Core herb combinations included "Ligustri Lucidi fructus - Glycyrrhizae radix et rhizoma - Astragali radix" and "Solani nigri herba - Coicis semen - Astragali radix," primarily reflecting therapeutic strategies of supplementing Qi, nourishing yin, detoxifying, and dispersing toxins. **Conclusion** TCM prescriptions for NSCLC predominantly utilize sweet and warm-natured herbs, adhering to the principle of strengthening the body's resistance and eliminating pathogenic factors. Therapeutic approaches integrate methods such as supplementing qi and nourishing yin, clearing heat and detoxifying, and activating blood circulation and resolving stasis. Core prescriptions are derived from classical formulas like Xuefu Zhuyu decoction and Baihe Gujin decoction through syndrome differentiation. The prescription patterns and core herb groups revealed by real-world data mining provide evidence-based insights for optimizing clinical treatment strategies for NSCLC.

【Keywords】 Non-small cell lung cancer; Traditional Chinese medicine; Real-word data; Latent structure model; Association rule; Medication pattern

肺癌是起源于支气管黏膜及腺体的高侵袭性恶性肿瘤，其临床表现主要为进行性咳嗽、咯血及胸痛等症状。流行病学数据显示，2022 年我国癌症新发病例达 482.47 万例，其中肺癌占比居恶性肿瘤发病率首位^[1-3]。非小细胞肺癌（non-small cell lung cancer, NSCLC）作为肺癌最常见的病理亚型（占 85%），其 5 年生存率低于 20%^[4]。目前临床常用的放化疗方案因细胞毒性及靶向治疗的耐药性显著影响临床获益^[5-7]。中医药治疗 NSCLC 具有独到优势，但现存中医药干预 NSCLC 的遣方用药异质性强，且缺乏基于真实世界数据（real world data, RWD）的系统性研究^[8-9]。本研究收集河南中医药大学第一附属医院中医药治疗 NSCLC 的 RWD，采用隐结构模型、关联规则分析及聚类分析等方法，系统解析中医药治疗 NSCLC 的用药规律^[10]，以期构建符合临床实际的辨证施治模型，为中医药理论体系的现代化传承与创新性发展提供更多临床依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

通过河南中医药大学第一附属医院的医院信

息系统（hospital information system, HIS）数据库调取从 2020 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 31 日呼吸科门诊的病历信息，收集患者性别、年龄、中西医诊断、证型及中药处方信息，所有数据信息去隐私化，不含患者个人敏感信息。本研究已通过河南中医药大学第一附属医院伦理委员会审批（2023HL-423-01），并豁免患者知情同意。

1.2 纳入排除标准

1.2.1 纳入标准

①病例符合《中华医学会肺癌临床诊疗指南（2024 版）》^[11]中 NSCLC 的诊断标准；②符合《恶性肿瘤中医诊疗指南》^[12]中肺癌的诊断标准；③病历资料完整，中药处方、药物完整；④重复就诊者选取首诊方剂；⑤本院就诊次数不少于 3 次。

1.2.2 排除标准

①继发性 NSCLC；②未使用中药治疗或中药处方、药量不完整；③合并活动性肺结核、支气管扩张症、肺脓肿等呼吸系统疾病、心脑血管疾病、肝肾功能不全者；④合并精神疾病或自主行为能力缺失。

1.3 数据录入与规范

由2名研究者独立筛选病历资料、录入数据，并交叉核对。如遇分歧，则与第3位研究者讨论解决。参考《中国药典》2020年版^[13]、《中药学》^[14]对录入的中药名称进行规范化处理，如“生晒参”规范为“人参”，“麸炒枳实”规范为“枳实”等。若炮制显著改变药材药理活性或性味归经，则分别录入，如“地黄”和“熟地黄”分别录入；若炮制不影响核心药效，则统一录入，如“密麻黄”与“麻黄”统一以“麻黄”录入。规范化药物名称后，参照《中国药典》去除四气五味修饰词，如“微温”“温”均统一为“温”，“微苦”“苦”均统一为“苦”；对于拥有多个性味归经的同一中药，各性味归经均需记录，如陈皮，性温，味辛、苦，归脾、肺经，辛、苦、脾经、肺经分别记录1次。

1.4 数据分析

1.4.1 中药频次、性味归经分析

将依据纳排标准筛选所得的中药处方数据录入 Microsoft Excel 2019 软件建立结构化数据库，统计录入处方中药的使用频次、药性、药味、归经等进行分析。将使用频次≥40的中药定义为治疗 NSCLC 的高频中药。

1.4.2 高频中药隐结构模型构建

采用 Lantern 5.0 软件 LTM-EAST 算法（双步隐树分析算法）构建高频中药隐结构模型^[15]，通过显变量（可观测药物指标）与隐变量（不可观测聚类变量）的拓扑关系揭示用药规律。通过互信息（隐/显变量关联度）和信息覆盖度（显变量贡献度）量化变量相关性，以隐类概率和条件概率分别描述隐变量分布及显变量特征，系统解析中医药治疗 NSCLC 的组方规律。采用贝叶斯信

息准则（Bayesian information criterion, BIC）评价模型质量^[16]。

1.4.3 中药配伍关联规则分析

利用 SPSS Modeler 18.0 软件中 Apriori 算法对高频中药进行关联规则分析^[17]，包括支持度、置信度和提升度3个重要指标，前两者反映规则的频繁性，后者反映规则的相关性^[18]。根据模型复杂程度并考虑合理性，设置最低条件支持度为5%，最小规则置信度为97%，最大前项数为2，得到中药组合提升度均>1.00。最后利用 ggplot2 等软件进行可视化处理。

1.4.4 高频中药聚类分析

采用 SPSS 26.0 软件，以组间联接为聚类方法，计算平方 Euclidean 距离，对高频中药进行聚类分析，挖掘相关药物组合^[19]。

2 结果

2.1 证型分布

共纳入符合筛选标准的中药处方620首，经整理标准化处理后得到14种证型，主要证型为气阴两虚证、气郁痰阻证、脾虚痰湿证等。见表1。

2.2 频次统计分析

2.2.1 处方中药频次统计分析

纳入的620首中药处方包含329味中药，总频次为10461次。高频中药共73味，累计频次为8229次，见表2。使用频次前10位依次为：陈皮、茯苓、党参、黄芪、甘草、半夏、鸡内金、浙贝母、薏苡仁、麸炒白术。

2.2.2 高频中药功效类别统计分析

73味高频中药的功效类别共计13类，见表3。其中前3位的依次是补虚药、化痰止咳平喘药、清热药。

表1 NSCLC患者的证型特点

Table 1. Characteristics of traditional Chinese medicine syndromes in patients with NSCLC

证型	频次	频率 (%)	证型	频次	频率 (%)
气阴两虚	107	17.26	痰瘀互结	38	6.13
气郁痰阻	81	13.06	痰浊阻肺	31	5.00
脾虚痰湿	77	12.42	外邪犯肺	24	3.87
阴虚毒热	64	10.32	气血两虚	19	3.06
痰湿蕴肺	50	8.06	痰湿瘀阻	19	3.06
肺脾气虚	44	7.10	阴阳两虚	12	1.94
气滞血瘀	43	6.94	血瘀	11	1.77

注：频次为该证型在所有处方中出现的总次数；频率为该证型的使用频次/总处方数×100%。

表2 高频中药频次分析

Table 2. Frequency analysis of high-frequency traditional Chinese medicines

序号	中药	频次	频率 (%)	序号	中药	频次	频率 (%)
1	陈皮	350	56.45	38	麸炒枳壳	77	12.42
2	茯苓	334	53.87	39	女贞子	77	12.42
3	党参	317	51.13	40	桔梗	76	12.26
4	黄芪	303	48.87	41	苦杏仁	76	12.26
5	甘草	279	45.00	42	麸炒薏苡仁	74	11.94
6	半夏	266	42.90	43	桃仁	74	11.94
7	鸡内金	259	41.77	44	山药	73	11.77
8	浙贝母	241	38.87	45	葶苈子	70	11.29
9	薏苡仁	218	35.16	46	延胡索	67	10.81
10	麸炒白术	215	34.68	47	皂角刺	66	10.65
11	麦芽	210	33.87	48	夏枯草	66	10.65
12	生白术	177	28.55	49	玄参	66	10.65
13	半枝莲	173	27.90	50	款冬花	65	10.48
14	当归	171	27.58	51	芦根	64	10.32
15	紫菀	167	26.94	52	厚朴	62	10.00
16	百部	156	25.16	53	人参	61	9.84
17	猫爪草	148	23.87	54	龙葵	61	9.84
18	白花蛇舌草	147	23.71	55	丹参	59	9.52
19	灵芝	139	22.42	56	桂枝	56	9.03
20	柴胡	139	22.42	57	地龙	56	9.03
21	麦冬	138	22.26	58	桑白皮	56	9.03
22	香附	122	19.68	59	金荞麦	55	8.87
23	紫苏子	120	19.35	60	淡竹叶	54	8.71
24	前胡	117	18.87	61	赤芍	53	8.55
25	瓦楞子	116	18.71	62	冬瓜子	51	8.23
26	神曲	99	15.97	63	防风	50	8.06
27	仙鹤草	99	15.97	64	莪术	49	7.90
28	白芍	99	15.97	65	郁金	49	7.90
29	五味子	97	15.65	66	枳实	46	7.42
30	黄芩	97	15.65	67	牡丹皮	46	7.42
31	砂仁	93	15.00	68	山楂	44	7.10
32	太子参	91	14.68	69	熟地黄	43	6.94
33	牡蛎	90	14.52	70	射干	42	6.77
34	白前	85	13.71	71	北沙参	41	6.61
35	南方红豆杉	85	13.71	72	木香	40	6.45
36	麻黄	84	13.55	73	远志	40	6.45
37	川芎	83	13.39				

注：频次为该中药在所有处方中出现的总次数，频率为该中药的使用频次/总处方数×100%。

表3 高频中药的功效类别分布

Table 3. Effect distribution of high-frequency traditional Chinese medicines

功效类别	频次	频率 (%)	功效类别	频次	频率 (%)
补虚药	2 224	27.03	解表药	329	4.00
化痰止咳平喘药	1 825	22.18	化湿药	155	1.88
清热药	1 009	12.26	平肝熄风药	146	1.77
利水渗湿药	677	8.23	止血药	99	1.20
理气药	635	7.72	收涩药	97	1.18
消食药	612	7.44	安神药	40	0.49
活血化瘀药	381	4.63			

注：频次为该性味归经功效类别在所有处方中出现的总次数；频率为该功效类别的使用频次/高频中药的总频次×100%。

2.2.3 高频中药性味归经频次统计分析

对 73 味高频中药的性味进行统计，结果见表 4、表 5。温性药物占比最高；药味以甘味居多，其次是苦味、辛味。药物归经最多为肺经，其次为脾经、胃经、肝经，见表 6。将性味归经数据进行可视化处理如图 1 所示，横坐标上色块由多至少、由深至浅依次对应的药味是甘、苦、辛，药性依次对应的药性为温、平、寒；纵坐标上色

表4 高频中药的药性分布

Table 4. Distribution of medicinal properties of high-frequency traditional Chinese medicines

药性	频次	频率 (%)
温	3 333	40.50
平	2 325	28.25
寒	2 096	25.47
凉	475	5.77
热	0	0.00

注：频次为该性味归经在所有处方中出现的总次数；频率为该性味归经的使用频次/相对应的性味归经总频次×100%。

表5 高频中药的药味分布

Table 5. Medicinal flavor distribution of high-frequency Chinese medicines

药味	频次	频率 (%)
甘	4 311	32.76
苦	4 027	30.60
辛	3 353	25.48
淡	680	5.17
酸	363	2.76
咸	328	2.49
涩	99	0.75

注：频次为该性味归经在所有处方中出现的总次数；频率为该性味归经的使用频次/相对应的性味归经总频次×100%。

表6 高频中药的归经分布

Table 6. The meridian distribution of high-frequency traditional Chinese medicine

归经	频次	频率 (%)
肺经	5 347	25.82
脾经	4 450	21.49
胃经	2 851	13.77
肝经	2 215	10.70
心经	1 927	9.31
肾经	1 244	6.01
小肠经	781	3.77
膀胱经	636	3.07
胆经	515	2.49
大肠经	496	2.40
三焦经	162	0.78
心包经	83	0.40

注：频次为该性味归经在所有处方中出现的总次数；频率为该性味归经的使用频次/相对应的性味归经总频次×100%。

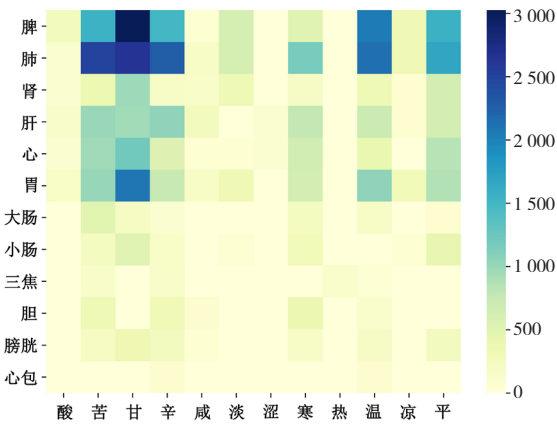


图1 高频中药的性味归经

Figure 1. Heatmap of nature, taste, and meridian tropism of high-frequency traditional Chinese medicines

注：图中色块颜色越深、数量越多代表出现频次越高。

块由多至少、由深至浅依次对应的归经是肺经、脾经、胃经、肝经。

2.3 配合不同西医治疗方案的高频中药统计分析

对 15 种 NSCLC 西医治疗方案中辅助治疗的中药配伍规律进行数据挖掘，结果显示，化疗联合免疫治疗方案占比最高（19.0%），高频配伍中药为黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、麦冬；其次为靶向治疗联合化疗（15.0%），核心药物包括上述基础组方及生白术。其他治疗方案配伍特征详见表 7。

2.4 隐结构分析

2.4.1 隐结构模型诠释

对 73 味高频中药进行隐结构建模，BIC 评分为 -17 484.12，提示模型具有较优的拟合度。共析出 25 个隐变量（Y0~Y24），累计信息覆盖率达 95%，涵盖 53 个隐类（每变量 2~3 类）。如图 2 所示，隐变量间连线宽度表征交互强度，隐变量括号内数字表示隐类个数。隐类组成如下：Y0 核心为甘草、金荞麦，甘草与之联系最紧密；Y1 核心为龙葵、黄芪、枳壳、莪术、远志，龙葵、黄芪与之联系最紧密；Y2 以麦冬、五味子、皂角刺、玄参、牡丹皮、熟地黄、北沙参为主，麦冬、五味子与之联系最紧密，其余隐变量结构见图 2。

2.4.2 聚类分析

对 73 味高频中药进行聚类分析，得到 8 个最优聚类（Z1~Z8）。如表 8 所示，Z1 由 Y0、Y1 等 7 个隐变量构成，核心药物包含当归、桃

表7 配合不同西医治疗方案的高频中药		
Table 7. High-frequency Chinese medicine with different Western medicine treatment methods		
西医治疗方式	处方数占比 (%)	使用频次前10位的高频中药
化疗+免疫治疗	19.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、麦冬
靶向治疗+化疗	15.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、生白术
化疗	11.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、鸡内金、半夏、半枝莲、麦芽、麸炒白术
靶向治疗	10.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、麦芽
手术+化疗	8.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、半夏、麦芽、麸炒白术
手术+免疫治疗	8.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、半夏、麸炒白术、当归、紫菀
靶向治疗+免疫治疗	7.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、百部
免疫治疗	7.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、鸡内金、薏苡仁、半夏、紫菀、柴胡
手术	5.0	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、鸡内金、半夏、麸炒白术、当归、白花蛇舌草
化疗+放疗	2.7	黄芪、党参、陈皮、茯苓、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、半夏、麦芽、麸炒白术
手术+靶向治疗	2.6	党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、鸡内金、半夏、当归、百部、柴胡
手术+放疗	1.8	党参、陈皮、茯苓、甘草、浙贝母、炒鸡内金、薏苡仁、半夏、半枝莲、猫爪草
靶向治疗+放疗	1.5	黄芪、党参、陈皮、茯苓、甘草、鸡内金、半夏、麦芽、麸炒白术、当归
放疗	1.1	黄芪、党参、陈皮、甘草、浙贝母、鸡内金、薏苡仁、麦冬、百部、紫菀
放疗+免疫治疗	0.8	黄芪、党参、陈皮、浙贝母、半枝莲、麸炒白术、白花蛇舌草、百部、猫爪草、太子参

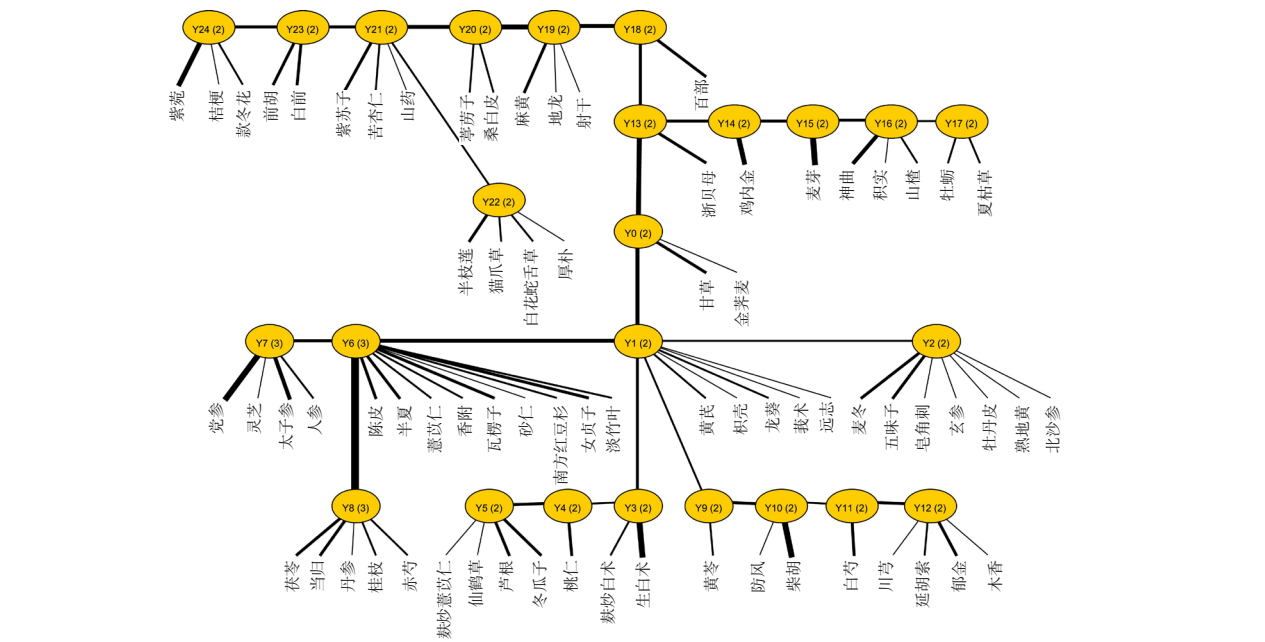


图2 高频中药隐结构模型
Figure 2. Latent structure model of high-frequency traditional Chinese medicines

仁、枳壳、赤芍、白芍、柴胡等体现血府逐瘀汤类方特征，提示气滞血瘀证；Z2 涵盖 Y2、Y4 等 10 个隐变量，核心药物体现百合固金汤、千金苇茎汤加减化裁，符合阴虚毒热证方剂特征；Z3 包含生脉饮、沙参麦门冬汤等 6 个隐变量药物组合，对应气阴两虚证；Z4 包含二陈汤、四君子汤等 12 组隐变量药物组合，对应痰湿蕴肺证；Z5 核心药物包含 Y0、Y1 等 8 个隐变量组合，体现十全大补丸类方特征，对应阴阳两虚证；Z6、Z7、Z8 分别以疏肝解郁方（越鞠丸类）、

祛邪宣肺方（止嗽散类）及补益气血方（归脾汤类）为核心，对应气郁痰阻证、外邪侵肺证及气血两虚证。

2.5 关联规则分析

对 73 味高频中药进行关联规则分析，共获得 42 条强关联规则（其提升度均 > 1.00）。按置信度降序进行排列，见表 9，其中支持度最高的配伍组合是黄芪 - 女贞子 - 薏苡仁（支持度为 10.81%）。经数据可视化处理得到气泡图（图 3）和网络图（图 4），图中节点直径与置信度呈正

表8 高频中药隐结构模型中有意义的综合聚类隐类诠释

Table 8. Meaningful comprehensive clustering code interpretation in high-frequency stealth structure model of traditional Chinese medicine

分类	隐变量	中药	主要功效	核心方剂	以方测证
Z1	Y0、Y1、Y4、Y8、Y10、Y11、Y12	甘草、黄芪、枳壳、桃仁、当归、茯苓、桂枝、赤芍、柴胡、白芍、川芎	活血化瘀，理气止痛	血府逐瘀汤、桃红四物汤加减	气滞血瘀
Z2	Y2、Y4、Y5、Y6、Y8、Y9、Y13、Y17、Y19、Y22	麦冬、玄参、熟地黄、桃仁、冬瓜子、当归、茯苓、黄芩、浙贝母、夏枯草、地龙、半枝莲、白花蛇舌草、猫爪草、淡竹叶、皂角刺	清热解毒，消积散结	百合固金汤、千金苇茎汤加减	阴虚毒热
Z3	Y0、Y2、Y6、Y7、Y13、Y22	甘草、麦冬、五味子、玄参、熟地黄、北沙参、半夏、女贞子、淡竹叶、人参、白花蛇舌草、浙贝母、灵芝	滋阴清肺，补虚	生脉饮、沙参麦冬汤加减	气阴两虚
Z4	Y0、Y1、Y2、Y3、Y6、Y7、Y8、Y9、Y11、Y20、Y21、Y23	甘草、麦冬、玄参、白术、陈皮、半夏、党参、茯苓、当归、桂枝、黄芩、桑白皮、紫苏子、前胡	消痰散结，降气平喘，燥湿化痰	二陈汤、四君子汤、桑白皮汤、苏子降气汤加减	痰湿蕴肺
Z5	Y0、Y1、Y2、Y3、Y7、Y8、Y11、Y12	甘草、黄芪、熟地黄、生白术、人参、当归、茯苓、白芍、川芎	阴阳双补，扶正祛邪	十全大补丸加减	阴阳两虚
Z6	Y0、Y1、Y3、Y6、Y8、Y10、Y12、Y14、Y16	甘草、枳壳、生白术、陈皮、香附、当归、茯苓、柴胡、川芎、鸡内金、神曲、山楂	开郁散结，理气消积	越鞠丸、逍遥散、柴胡疏肝散加减	气郁痰阻
Z7	Y0、Y1、Y2、Y6、Y7、Y8、Y10、Y12、Y18、Y19、Y23、Y24	甘草、枳壳、陈皮、半夏、人参、茯苓、白部、麻黄、射干、地龙、柴胡、前胡、川芎、白前、紫菀	止咳平喘	止嗽散、射干麻黄汤、人参败毒散加减	外邪侵肺
Z8	Y0、Y1、Y2、Y3、Y6、Y7、Y8、Y10、Y12、Y15	甘草、黄芪、生白术、陈皮、人参、当归、柴胡、川芎、麦芽、远志、木香、熟地黄	补气养血	归脾汤、补中益气汤、四物汤加减	气血两虚

表9 高频中药的关联规则分析

Table 9. Association rules analysis of high-frequency traditional Chinese medicines

后项	前项	支持度 (%)	置信度 (%)	提升度 (%)	后项	前项	支持度 (%)	置信度 (%)	提升度 (%)
瓦楞子	淡竹叶、女贞子	6.13	100.00	5.34	薏苡仁	淡竹叶、陈皮	6.61	97.56	2.77
薏苡仁	淡竹叶、女贞子	6.13	100.00	2.84	薏苡仁	女贞子、半枝莲	6.61	97.56	2.77
黄芪	淡竹叶、女贞子	6.13	100.00	2.05	陈皮	南方红豆杉、生白术	6.61	97.56	1.73
薏苡仁	淡竹叶、瓦楞子	6.29	100.00	2.84	女贞子	淡竹叶、瓦楞子	6.29	97.44	7.85
黄芪	淡竹叶、瓦楞子	6.29	100.00	2.05	甘草	淡竹叶、瓦楞子	6.29	97.44	2.17
薏苡仁	淡竹叶、生白术	5.65	100.00	2.84	党参	淡竹叶、瓦楞子	6.29	97.44	1.91
瓦楞子	龙葵、女贞子	6.13	100.00	5.34	甘草	淡竹叶、女贞子	6.13	97.37	2.16
生白术	龙葵、香附	5.81	100.00	3.50	党参	淡竹叶、女贞子	6.13	97.37	1.90
瓦楞子	女贞子、南方红豆杉	5.16	100.00	5.34	黄芪	龙葵、女贞子	6.13	97.37	1.99
薏苡仁	女贞子、南方红豆杉	5.16	100.00	2.84	生白术	南方红豆杉、瓦楞子	6.13	97.37	3.41
党参	女贞子、砂仁	5.16	100.00	1.96	甘草	南方红豆杉、瓦楞子	6.13	97.37	2.16
党参	砂仁、瓦楞子	6.13	100.00	1.96	陈皮	南方红豆杉、瓦楞子	6.13	97.37	1.72
党参	砂仁、香附	5.32	100.00	1.96	甘草	砂仁、瓦楞子	6.13	97.37	2.16
生白术	瓦楞子、半枝莲	6.94	100.00	3.50	瓦楞子	龙葵、香附	5.81	97.22	5.20
党参	瓦楞子、半枝莲	6.94	100.00	1.96	陈皮	南方红豆杉、香附	5.81	97.22	1.72
黄芪	女贞子、甘草	10.65	98.48	2.02	瓦楞子	淡竹叶、生白术	5.65	97.14	5.19
黄芪	龙葵、薏苡仁	6.94	97.67	2.00	甘草	淡竹叶、生白术	5.65	97.14	2.16
甘草	瓦楞子、半枝莲	6.94	97.67	2.17	黄芪	淡竹叶、生白术	5.65	97.14	1.99
陈皮	瓦楞子、半枝莲	6.94	97.67	1.73	党参	淡竹叶、生白术	5.65	97.14	1.90
薏苡仁	淡竹叶、黄芪	6.77	97.62	2.78	浙贝母	葶苈子、紫菀	5.48	97.06	2.50
薏苡仁	淡竹叶、党参	6.77	97.62	2.78	黄芪	女贞子、薏苡仁	10.81	97.01	1.99

相关，颜色饱和度与支持度呈正相关。图 3 中薏苡仁、瓦楞子、黄芪等药对组的节点直径最大，说明置信度较高的药对集中在薏苡仁、瓦楞子、黄芪药对中；陈皮、甘草药对颜色饱和度最高，说明支持度较高的药对集中在陈皮、甘草药对中。

进一步分析得到图 4 所示，黄芪-女贞子-薏苡仁、黄芪-女贞子-甘草药对支持度最高（颜色饱和度最高），党参-女贞子-砂仁、黄芪-淡竹叶-瓦楞子、生白术-瓦楞子-半枝莲等药对置信度最高（节点直径最大）。

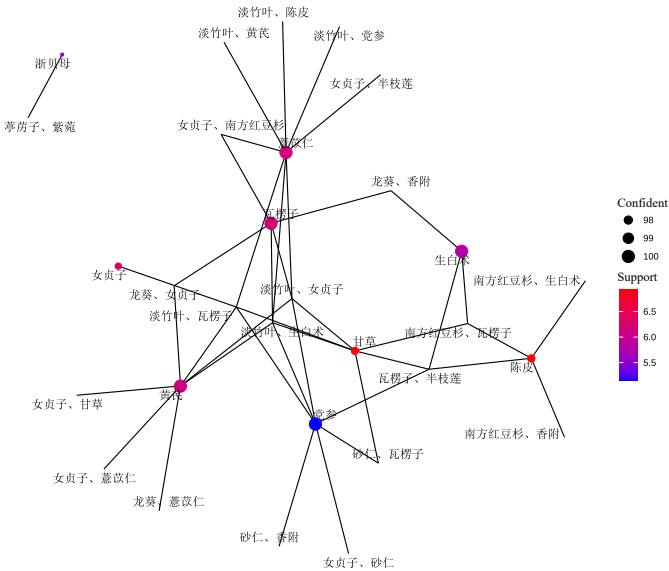


图3 高频中药的关联规则气泡图

Figure 3. Bubble chart of association rules of high-frequency traditional Chinese medicines
注：Confident代表置信度，节点直径越大，置信度越高；Support代表支持度，颜色饱和度越高，支持度越高。

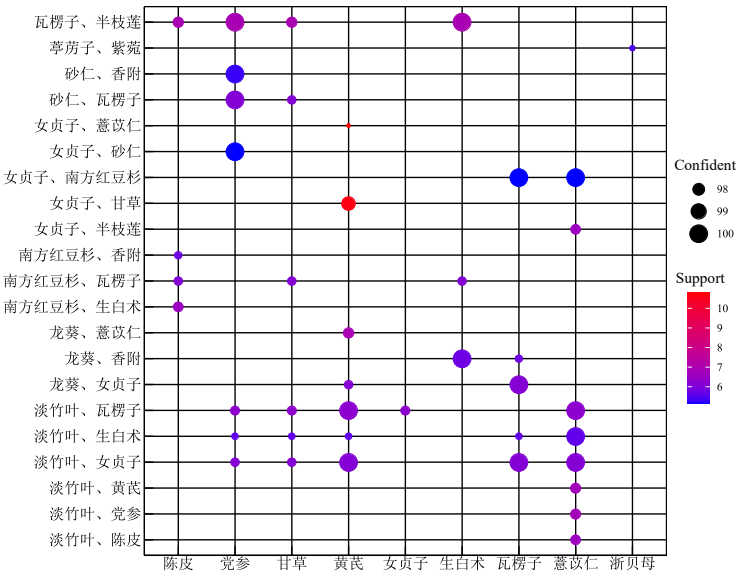


图4 高频中药的关联规则网络

Figure 4. Network of association rules of high-frequency traditional Chinese medicines
注：Confident代表置信度，节点直径越大，置信度越高；Support代表支持度，颜色饱和度越高，支持度越高。

3 讨论

3.1 NSCLC病机关键为正气虚损

在传统中医学理论体系中，肺癌未采用现

代病理分类，但《杂病源流犀烛》所述“邪积胸中，气滞痰凝血瘀成块”及《医宗必读》“正气不足则邪气踞之”等论述，均指向正虚痰瘀毒结的核心病机。历代医家认为外邪侵袭、脏

腑失调、邪毒积聚、瘀、痰亦是肺癌的重要诱因^[20-23]。本研究数据显示,纳入的中药组方中补虚药占比达27.3%,高频中药如黄芪、党参等多为补益之品,印证了“正气虚损”为NSCLC的关键病机。

3.2 NSCLC的中医防治原则

3.2.1 甘温并用, 攻补兼施

本研究数据显示,治疗NSCLC的前4位核心用药陈皮、茯苓、党参和黄芪均具有补虚、抗肿瘤特性。其主要有效成分如川陈皮素可显著抑制肿瘤细胞生长、增殖、迁移和侵袭^[24-25];茯苓多糖可通过调控肿瘤微环境发挥抗肿瘤活性^[26-27];党参多糖、皂苷等成分可多靶点干预肿瘤发生发展进程^[28-29];黄芪多糖不仅直接抑制A549细胞增殖,其多信号通路调控机制更可协同化疗药物实现增效减毒^[30-31]。药性分析显示,温性中药占比40.50%,其通过调控肿瘤微环境、抑制血管生成等途径发挥协同抗肿瘤作用^[32]。药味分析显示,甘、苦、辛味药物的使用频次分布居于前列。根据归经分析结果可知,高频中药的经络归属集中在肺经、脾经、胃经、肝经,这种甘苦辛味组合及肺脾胃肝多经归经特征体现了整体观指导下的甘温扶正策略。不同西医治疗方案配伍规律显示:化疗+免疫治疗宜配伍麦冬滋阴,发挥抗肿瘤、调节免疫的作用^[33];靶向治疗+化疗/手术+化疗/单纯化疗则宜配伍白术以抑制癌细胞转移^[34-35]。放疗+免疫治疗及手术+放疗方案宜配伍半枝莲和白花蛇舌草等清热解毒药物以增强抗肿瘤及免疫调节的作用^[36-37]。综上所述,NSCLC治疗多为从肺论治,兼顾脾胃肝的调护,治疗上运用性温,味甘、苦、辛,入肺、脾、胃、肝经的中药进行治疗,并使用补虚类、化痰止咳平喘类、清热类等中药,与西医治疗方案相配合,甘温并用,攻补兼施,共奏扶正祛邪之功。

3.2.2 组合用药, 标本兼治

药对分析核心配伍规律显示:以龙葵-薏苡仁配伍黄芪等药组可通过调节Bcl-2/Bax/caspase-3通路抑制肺癌细胞增殖^[38]及薏苡仁酯抗肿瘤的作用^[39-40]实现攻毒散结;女贞子-砂仁配伍党参、女贞子-甘草配伍黄芪等药组侧重补气养阴,女贞子滋补肝肾、黄芪补肺气生津血、甘草调和诸药的组合可增强补肺益气功效,而龙葵解毒散结配伍薏苡仁渗湿排脓、黄芪补气托毒,

此类配伍精准作用于气阴两虚及阴虚毒热证型,体现中医肺脾同调、标本兼治的诊疗特色。

3.2.3 辨证选方, 随证加减

聚类分析以Z1为例,其核心药物当归、桃仁、柴胡等源于血府逐瘀汤加减,联合桃红四物汤(桃仁、当归、川芎、白芍)加减通过调控MAPK信号通路^[41]和抑制血管内皮生长因子表达^[42],改善气滞血瘀证型NSCLC患者的血液高凝状态^[43],协同化疗可增强免疫功能并降低毒性^[44]。余聚类组对应不同证型治疗方案:气阴两虚型选用百合固金汤等方剂加减;湿蕴肺型选用二陈汤等方剂加减;阴阳两虚型选用十全大补丸加减;气郁痰阻型以越鞠丸系列为主;外邪侵肺型应用止嗽散等方;气血两虚型则采用归脾汤类方剂。临床实施时根据伴随症状动态调整,如食欲不振加焦三仙(山楂、麦芽、神曲);失眠多梦配制远志、酸枣仁等,痰热明显则配伍鱼腥草等清热解毒药物。该分析系统建立了肺癌中医证型-核心方剂的对应关系网络,为精准化用药提供理论依据。

本研究基于RWD,运用隐结构模型和关联规则分析分析了中医药治疗肺癌的用药规律。揭示了NSCLC属本虚标实之证,病机涉及肺、脾、胃、肝,以痰湿瘀虚为核心致病因素。归纳出气滞血瘀、阴虚毒热、气阴两虚等8种主要证型。治疗NSCLC的中药处方多用甘温之品,以扶正祛邪为治则,兼顾补气养阴、清热解毒、活血化瘀等法,并挖掘出陈皮、茯苓、党参、黄芪等临床高频用药,核心方剂选用辨证结合血府逐瘀汤、百合固金汤等经典方剂化裁,并推荐女贞子、龙葵、薏苡仁等药对的增效配伍,为临床NSCLC治疗的遣方用药提供参考。但本研究存在受限于单中心样本量和未分层年龄因素等不足,后续需开展多中心大样本研究,进一步验证中医药治疗NSCLC的特色优势。

利益冲突声明:作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

参考文献

- 1 Han B, Zheng R, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1):47-53. DOI: 10.3760/cma.j.cn112152-20240119-00035.
- 2 Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for

- 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209–249. DOI: [10.3322/caac.21660](https://doi.org/10.3322/caac.21660).
- 3 De Groot P, Munden RF. Lung cancer epidemiology, risk factors, and prevention[J]. *Radiol Clin North Am*, 2012, 50(5): 863–876. DOI: [10.1016/j.rcl.2012.06.006](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2012.06.006).
- 4 Hirsch FR, Scagliotti GV, Mulshine JL, et al. Lung cancer: current therapies and new targeted treatments[J]. *Lancet*, 2017, 389(10066): 299–311. DOI: [10.1016/S0140-6736\(16\)30958-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30958-8).
- 5 Lemjabbar-Alaoui H, Hassan OU, Yang YW, et al. Lung cancer: biology and treatment options[J]. *Biochim Biophys Acta*, 2015, 1856(2): 189–210. DOI: [10.1016/j.bbcan.2015.08.002](https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2015.08.002).
- 6 赵俊涛, 姜天奇, 张洪亮. 肺癌靶向药物毒副作用的中医药治疗现状[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(91): 184–185. [Zhao JT, Jiang TQ, Zhang HL, et al. Current status of traditional Chinese medicine in treating toxic and adverse reactions of targeted drugs for lung cancer[J]. *World Latest Medicine Information*, 2019, 19(91): 184–185.] DOI: [10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.91.127](https://doi.org/10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.91.127).
- 7 林小峰, 陈龙. 晚期非小细胞肺癌化疗现状及进展[J]. 广西医科大学学报, 2019, 36(5): 850–855. [Lin XF, Chen L. Current status and progress of chemotherapy for advanced non-small cell lung cancer[J]. *Journal of Guangxi Medical University*, 2019, 36(5): 850–855.] DOI: [10.16190/j.cnki.45-1211/r.2019.05.041](https://doi.org/10.16190/j.cnki.45-1211/r.2019.05.041).
- 8 窦智丽, 韩东燃, 刘一星, 等. 基于真实世界研究的甲状腺疾病中医诊疗数据采集系统的构建研究[J]. 医学与社会, 2024, 37(6): 80–86. [Dou ZL, Han DR, Liu YX, et al. Research on construction of data collection system for real-world thyroid disease-based traditional Chinese medicine diagnosis and treatment[J]. *Medicine and Society*, 2024, 37(6): 80–86.] DOI: [10.13723/j.xysh.2024.06.012](https://doi.org/10.13723/j.xysh.2024.06.012).
- 9 李绪辉, 阎思宇, 陈沐坤, 等. 面向真实世界的知识挖掘与知识图谱补全研究(一): 真实世界数据与知识图谱概述[J]. 医学新知, 2023, 33(2): 130–135. [Li XH, Yan SY, Chen MK, et al. Research on real-world knowledge graph completion(I): overview of real-world data and knowledge map[J]. *Yixue Xinzhi Zhazhi*, 2023, 33(2): 130–135.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202301018](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202301018).
- 10 杨超茅, 程雯, 李园园, 等. 基于真实世界数据探讨中医药治疗糖尿病肾病用药规律的研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(10): 3949–3957. [Yang CM, Cheng W, Li YY, et al. Research on the rule of traditional Chinese medicine for diabetic nephropathy based on real world data[J]. *Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology*, 2022, 24(10): 3949–3957.] DOI: [10.11842/wst.20210905008](https://doi.org/10.11842/wst.20210905008).
- 11 中华医学会肿瘤学分会. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2024版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2024, 46(9): 805–843. [Chinese Society of Clinical Oncology. Chinese Medical Association guideline for clinical diagnosis and treatment of lung cancer (2024 edition)[J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2022, 46(9): 805–843.] DOI: [10.3760/cma.j.cn112152-20240510-00189](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112152-20240510-00189).
- 12 林洪生, 主编. 恶性肿瘤中医诊疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 1–233.
- 13 中国药典 2020 年版. 一部[S]. 2020: 1–404.
- 14 钟赣生, 主编. 中药学, 新世纪第 4 版[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 53–459.
- 15 张连文, 袁世宏, 王天芳, 等. 隐结构分析与西医疾病辨证分型(I): 基本原理[J]. 世界科学技术(中医药现代化), 2011, 13(3): 498–502. [Zhang LW, Yuan SH, Wang TF, et al. Latent structure analysis and syndrome differentiation for integration of traditional Chinese medicine and western medicine (I): basic principle[J]. *Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology*, 2011, 13(3): 498–502.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-3849.2011.03.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-3849.2011.03.012).
- 16 刘奕伶, 刘静琳, 卢珍珍, 等. 应用贝叶斯方法的抗感染领域研究现状分析[J]. 药物流行病学杂志, 2025, 34(1): 69–77. [Liu YL, Liu JL, Lu ZZ, et al. Current status analysis of anti-infection research by using the Bayesian method[J]. *Chinese Journal of Pharmacoepidemiology*, 2025, 34(1): 69–77.] DOI: [10.12173/j.issn.1005-0698.202408053](https://doi.org/10.12173/j.issn.1005-0698.202408053).
- 17 张浩彬, 周伟珠, 主编. IBM SPSS Modeler 18.0 数据挖掘权威指南[M]. 北京: 人民邮电出版社: 2019: 1–467.
- 18 崔妍, 包志强. 关联规则挖掘综述[J]. 计算机应用研究, 2016, 33(2): 330–334. [Cui Y, Bao ZQ. Survey of association rule mining[J]. *Application Research of Computers*, 2016, 33(2): 330–334.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-3695.2016.02.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-3695.2016.02.002).
- 19 张连文, 许朝霞, 王忆勤, 等. 隐结构分析与西医疾病的辨证分型(II): 综合聚类[J]. 世界科学技术(中医药现代化), 2012, 14(2): 1422–1427. [Zhang LW, Xu ZX, Wang YQ, et al. Latent structure analysis and syndrome differentiation for integration of traditional Chinese medicine and western medicine (II): joint clustering[J]. *Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology*, 2012, 14(2): 1422–1427.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-3849.2012.02.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-3849.2012.02.018).
- 20 朱瑾, 商佳荣, 郭炳阳, 等. 二陈汤治疗恶性肿瘤痰湿证的研究进展[J]. 中国民间疗法, 2024, 32(7): 126–129. [Zhu J, Shang JR, Guo BY, et al. Research progress of phlegm dampness syndrome in malignant tumors with Erchen decoction[J]. *China's Naturopathy*, 2024, 32(7): 126–129.] DOI: [10.19621/j.cnki.11-3555/r.2024.0740](https://doi.org/10.19621/j.cnki.11-3555/r.2024.0740).
- 21 张星星, 李泽庚. 肺癌中医病因病机探讨[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(10): 3447–3449. [Zhang XX, Li ZG. Discussion on TCM etiology and pathogenesis of lung cancer[J]. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 2015, 30(10): 3447–3449.] <http://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=666334066>.
- 22 刘嘉湘. 阴阳平衡与扶正治癌理论在癌症治疗中的应用[J]. 上海中医药大学学报, 2010, 24(1): 1–2. [Liu JX. Application of regulating Yin and Yang and reinforcing vital Qi theory in treatment of cancer[J]. *Academic Journal of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine*, 2010, 24(1): 1–2.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-397X.2008.09.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-397X.2008.09.001).
- 23 刘嘉湘. 中医药治疗肺癌研究思路 and 临床经验[J]. 世界中医药, 2007, (2): 67–70. [Liu JX. Research thought and clinical

- experience in treatment of lung cancer with Chinese medicine[J]. World Chinese Medicine, 2007, (2): 67–70.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7202.2007.02.001](#).
- 24 罗刚, 曾云, 朱玲, 等. 川陈皮素对肺癌的增殖抑制作用及其机制[J]. 四川大学学报(医学版), 2009, 40(3): 449–453. [Luo G, Zeng Y, Zhu L, et al. Inhibition effect and its mechanism of nobiletin on proliferation of lung cancer cells[J]. Journal of Sichuan University (Medical Sciences), 2009, 40(3): 449–453.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-173X.2009.03.021](#).
 - 25 韦金红, 韦金双, 吴邦邦, 等. 川陈皮素抗肿瘤机制研究进展[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(11): 1211–1216. [Wei JH, Wei JS, Wu WB, et al. Research progress in the antitumor mechanism effects of nobiletin[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2019, 39(11): 1211–1216.] DOI: [10.13286/j.cnki.chinhosp pharmacy. 2019.11.22](#).
 - 26 Wang YZ, Zhang J, Zhao YL, et al. Mycology, cultivation, traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Wolfiporia cocos* (Schwein.) Ryvarden et Gilb.: a review[J]. J Ethnopharmacol, 2013, 147(2): 265–276. DOI: [10.1016/j.jep.2013.03.027](#).
 - 27 孙恺婧, 刘馨泽, 孙莹, 等. 茯苓多糖对非小细胞肺癌 NCI-H460 细胞的抑制作用[J]. 食用菌学报, 2024, 31(1): 76–83. [Sun KJ, Liu XZ, Sun Y, et al. Inhibitory effect of *poria cocos* polysaccharide on non-small-cell lung cancer cell line NCI-H460[J]. Acta Edulis Fungi, 2024, 31(1): 76–83.] DOI: [10.16488/j.cnki.1005-9873.2024.01.008](#).
 - 28 Wang J, Tong X, Li P, et al. Bioactive components on immunoenhancement effects in the traditional Chinese medicine Shenqi Fuzheng injection based on relevance analysis between chemical HPLC fingerprints and *in vivo* biological effects[J]. J Ethnopharmacol, 2014, 155(1): 405–415. DOI: [10.1016/j.jep.2014.05.038](#).
 - 29 Zhao Q, Wu Y N, Fan Q, et al. Improved growth and metabolite accumulation in *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf. by inoculation of *Bacillus amyloliquefaciens* GB03[J]. J Agric Food Chem, 2016, 64(43): 8103–8108. DOI: [10.1021/acs.jafc.6b03390](#).
 - 30 席雪琴, 何愉胜. 黄芪多糖在人血 $\gamma\delta$ T 细胞体外抑制人肺癌 A549 细胞增殖作用的研究[J]. 中国免疫学杂志, 2020, 36(8): 944–947. [Xi XQ, He YS. Study on inhibition of astragalus polysaccharide on proliferation of human lung cancer A549 cells by human blood $\gamma\delta$ T cells in vitro[J]. Chinese Journal of Immunology, 2020, 36(8): 944–947.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-484X.2020.08.010](#).
 - 31 白媛媛, 李洲强, 邱汉波, 等. 黄芪对肺癌的影响及潜在机制[J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(3): 138–141. [Bai YY, Li ZQ, Qiu HB, et al. Effect of Huangqi (*Astragali radix*) on lung cancer and its potential mechanism[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese, 2024, 42(3): 138–141.] DOI: [10.13193/j.issn.1673-7717.2024.03.025](#).
 - 32 李瑞奇, 苗明三. 药性温的现代研究及相互关系[J]. 中医学报, 2012, 27(11): 1456–1459. [Li RQ, Miao MS. Modern research and relationship of warm Chinese medicine properties[J]. Acta Chinese Medicine, 2012, 27(11): 1456–1459.] DOI: [10.16368/j.issn.1674-8999.2012.11.057](#).
 - 33 刘春燕, 罗小燕, 刘慧玲. 沙参麦冬汤加减辅助吉非替尼对老年晚期非小细胞肺癌患者免疫功能及不良反应的影响[J]. 陕西中医, 2020, 41(2): 183–186. [Liu CY, Luo XY, Liu HL. Effects of modified Shashen Maidong decoction combined with gefitinib on immune function and adverse reactions in elderly patients with advanced non-small cell lung cancer[J]. Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 41(2): 183–186.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-7369.2020.02.012](#).
 - 34 Zhang Y, Liu Y, Wang J, et al. Atractylenolide II inhibits tumor-associated macrophages (TAMs)-induced lung cancer cell metastasis[J]. Immunopharmacol Immunotoxicol, 2022, 44(2): 227–237. DOI: [10.1080/08923973.2022.2037629](#).
 - 35 Xie Z, Lin M, He X, et al. Chemical constitution, pharmacological effects and the underlying mechanism of atractylenolides: a review[J]. Molecules, 2023, 28(10): 3987. DOI: [10.3390/molecules28103987](#).
 - 36 彭蓓, 李仁廷, 严强东, 等. 白花蛇舌草治疗非小细胞肺癌的药理机制及研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(10): 174–179. [Peng B, Li RT, Yan QD, et al. A review of pharmacological mechanism and research of *Baihuasheshecao* (*Hedyotis diffusa*) against non-small cell lung cancer[J]. Journal of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, 2024, 26(10): 174–179.] DOI: [10.13194/j.issn.1673-842X.2024.10.035](#).
 - 37 李娜, 王平, 孙铁锋, 等. 半枝莲化学成分、药理作用及质量控制研究进展[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(21): 5117–5128. [Li N, Wang P, Sun TF, et al. Research progress on chemical constituents, pharmacological action and quality control of *scutellaria barbata*[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2020, 45(21): 5117–5128.] DOI: [10.19540/j.cnki.cjmm.20200806.601](#).
 - 38 陈桂玲, 廖晓凤, 孙鹏涛, 等. 澳洲茄碱通过调控 Bcl-2/Bax/caspase-3 信号通路促进非小细胞肺癌发生凋亡[J]. 南方医科大学学报, 2024, 44(6): 1109–1116. [Chen GL, Liao XF, Sun PT, et al. Solasonine promotes apoptosis of non-small cell lung cancer cells by regulating the Bcl-2/Bax/caspase-3 pathway[J]. Journal of Southern Medical University, 2024, 44(6): 1109–1116.] DOI: [10.12122/j.issn.1673-4254.2024.06.11](#).
 - 39 韩珊珊, 路洋, 刘寨东. 薏苡仁化学成分及抗肿瘤作用研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(9): 210–219. [Han SS, Lu Y, Liu ZD. Research progress on chemical constituents and antitumor effects of *Yiyiren* (Coix seed)[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese, 2024, 42(9): 210–219.] DOI: [10.13193/j.issn.1673-7717.2024.09.040](#).
 - 40 李晓凯, 顾坤, 梁慕文, 等. 薏苡仁化学成分及药理作用研究进展[J]. 中草药, 2020, 51(21): 5645–5657. [Li XK, Gu K, Liang MW, et al. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Coicis semen*[J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2020, 51(21): 5645–5657.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2020.21.031](#).
 - 41 Fu H, Gao H, Qi X, et al. Aldolase A promotes proliferation and G1/S transition via the EGFR/MAPK pathway in non-small cell

- lung cancer[J]. Cancer Commun (Lond). 2018, 38(1): 18. DOI: [10.1186/s40880-018-0290-3](https://doi.org/10.1186/s40880-018-0290-3).
- 42 姜林, 孔庆志, 李小菊. 桃红四物汤对小鼠 Lewis 肺癌移植瘤自发性肺转移抑制作用的实验研究 [J]. 湖北中医杂志, 2012, 34(3): 24–25. [Jiang L, Kong QZ, Li XJ. Taohong Siwu decoction inhibited spontaneous lung metastasis of Lewis lung cancer xenograft in mice[J]. Hubei Journal of Traditional Chinese Medicine 2012, 34(3): 24–25.] DOI: [10.3969/j.issn.1000-0704.2012.03.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-0704.2012.03.013).
- 43 卢泰成, 于靖文, 李娟, 等. 血府逐瘀方剂辅助治疗肺癌的 Meta 分析 [J]. 世界中医药, 2022, 17(2): 208–214. [Lu TC, Yu JW, Li J, et al. Meta-analysis of Xuefu Zhuyu decoction as adjuvant treatment for lung cancer[J]. World Chinese Medicine, 2022, 17(2): 208–214.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-7202.2022.02.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-7202.2022.02.011).
- 44 张毓升. 桃红四物汤加减联合化疗治疗气滞血瘀型肺癌[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(7): 310–314. [Zhang YS. Treatment of Qizhi Xueyu type lung cancer based on Taohong Siwu decoction plus and minus combined with chemotherapy[J]. Chinese Journal of Experimental Traditional, 2013, 19(7): 310–314.] DOI: [10.11653/zgsyfjxzz2013070310](https://doi.org/10.11653/zgsyfjxzz2013070310).

收稿日期: 2024 年 08 月 26 日 修回日期: 2025 年 03 月 02 日
 本文编辑: 冼静怡 周璐敏