

学科新探

DOI:10.16305/j.1007-1334.2016.11.004

基于复杂网络的治疗肺癌方药及配伍规律研究

焦丽静¹, 杨 铭², 黄默菲¹, 许 玲^{1,3}

1. 上海中医药大学附属龙华医院中医肿瘤研究所(上海 200032); 2. 上海中医药大学附属龙华医院药剂科(上海 200032); 3. 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院肿瘤科(上海 200437)

【摘要】 目的 采用复杂系统熵网络方法,挖掘在中医治疗肺癌方剂中的用药及配伍规律。**方法** 选择《肿瘤方剂大辞典》中明确用于治疗肺癌的中药处方,基于随机置换检验的互信息方法进行中药的相关性评估,在此基础上建立复杂网络,通过计算网络的中心性信息挖掘相关的核心药对、处方,以及药物的四气、五味、归经等配伍规律。**结果** 共选择 323 首治疗肺癌的方剂,涉及 407 味中药。其中发现 20 个高频药物(主要集中于养阴类、补气类),41 个核心三元组药物,26 个核心药对;同时发现了以养阴益气药物为主,辅以化痰散结、清热解毒药物的基本方 13 个;药物性味以寒温、苦辛为主,归经以肺、脾、肝、胃、大肠经居多。**结论** 通过复杂系统熵网络法,可有效发现治疗肺癌的处方及用药;以寒热并用、阴阳互补、表里同治为主要治则,用药以益气养阴为主、以祛邪为辅。

【关键词】 肺癌;方剂;用药规律;复杂网络

Study on prescriptions and compatibility for lung cancer treatment based on complex systems entropy network

JIAO Li-jing¹, YANG Ming², HUANG Mo-fei¹, XU Ling^{1,3}

1. Tumor Institute of Traditional Chinese Medicine, Longhua Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200032; 2. Department of Pharmacy, Longhua Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200032; 3. Department of Oncology, Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200437

Abstract: Objective To investigate the medication and compatibility of traditional Chinese medicine prescriptions in the treatment of lung cancer based on complex systems entropy network method (CSENM). **Methods** Traditional Chinese medicine prescriptions recorded in the great dictionary of prescription for tumor and indeed used in the treatment of lung cancer were selected. Correlation of traditional Chinese medicine was assessed by mutual information method based on random permutation test. On this basis complex network was established. The core couplet medicines and prescription and the compatibility rule of four properties, five tastes and channel tropism were explored through the central information of computer network. **Results** Totally 323 prescriptions were selected which involved 407 herbal medicine. Among, 20 herbs that mainly nourishing Yin and tonifying Qi were used with high frequency, 41 core triples combinations and 26 couplet medicines were founded. Meanwhile 13 basic prescriptions that based on medicine of nourishing Yin and tonifying Qi as main and medicine of reducing phlegm and resolving masses and clearing heat and detoxification as supplement were dug out. The herbal medicine mostly presented cold or warm in property, bitter or hot in taste, and the majority were distributed to lung, spleen, liver, stomach and large intestine in channel tropism. **Conclusion** CSENM is an effective method for the discovery of prescriptions and medicine in the treatment of lung cancer. The therapeutic principles emphasize the combination of cold and heat, the complementation of Yin and Yang, the coordination of exterior and interior. Medication is based on nourishing Yin and tonifying Qi as main and eliminating pathogenic factors as supplement.

Keywords: lung cancer; prescription; medication rule; complex network

随着人类疾病谱的改变,恶性肿瘤已经成为人类死亡的主要原因之一。据世界卫生组织估计,2030 年全球将有 1 200 万人死于肿瘤^[1],而肺癌是最主要的癌

症之一^[2]。我国 2012 年发布的《中国肿瘤登记年报》^[3]显示,全国每年新发肿瘤病例约为 312 万例。

传统中医学文献中虽无“肺癌”的名称,但类似肺癌证候的记载颇多,最早见于《黄帝内经》,后世许多医学论著对其描述更为具体,“息贲”“肺癰”“肺痿”“虚损”等都可归属于肺癌范畴。《肿瘤方剂大辞典》^[4]是我国首部中医治疗肿瘤的方剂学工具书,其收录的方药主要来源于公开出版的杂志、报纸、书籍中记载的方

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(81173226)

[作者简介] 焦丽静,女,硕士生,研究实习员,主要从事中医药治疗恶性肿瘤的临床和基础研究工作

[通讯作者] 许玲,博士,主任医师,教授。

E-mail: xulq67@aliyun.com

剂,中医肿瘤专家和临床医师提供的秘方、验方、家传方,以及从民间搜集的土单验方,还有从各种中西医学学术会议资料中摘录出的有效方剂,具有一定的权威性和代表性。本研究拟采用复杂网络算法,对《肿瘤方剂大辞典》中明确用于治疗肺癌的处方进行分析及数据挖掘,以明确古今医家治疗肺癌的遣方用药规律,进而为今后的临床治疗及新药研发提供参考。

1 资料与方法

1.1 方剂选择 《肿瘤方剂大辞典》中明确用于治疗肺癌的处方,排除食疗方及单味药处方。

1.2 数据的录入与核对 设计统一的“方药信息记录表”,主要包括处方的名称、组成以及药物的性味、归经等,采用 Excel 建立数据库。

为保证数据录入的质量,采用双人双份录入;数据录入完毕后,进行比对、核查,以保证数据的准确性,然后进行锁定。

1.3 复杂系统熵网络算法分析 采用基于信息熵的互信息方法,并引入非参数检验方法(随机置换检验)自动确定关联度的显著性阈值,评估药物的配伍关联性。基于随机置换检验的互信息关联法、复杂网络的构建、网络的中心性分析以及网络的社团结构分析^[5]等方法,通过计算网络的各种统计信息对方药信息进行挖掘,包括高频药物、核心药对、核心处方,以及药物网络中的四气、五味、归经等。

1.4 数据处理及算法实现 本研究的复杂网络构建及可视化采用 Netdraw 2.0 软件,复杂系统熵网络方法采用的是基于 MATLAB 的复杂网络分析工具箱,网络信息统计及分析工具采用 MATLAB 编程。

2 结果

2.1 基本信息分析

2.1.1 方剂及药物组成 共纳入 323 首方剂,涉及 407 味药物;每首方剂药味最少 2 味,最多 30 味,平均(10.0±5.0)味;药物的平均支持度(support,support=药物频次/处方数×100%)为(2.54±4.02)%。

2.1.2 药物网络构建及三方关系谱分析 以 407 味药物为节点,以正相关度量函数为边权重,建立相应的药物配伍网络。网络中两节点间的距离定义为连接这两个节点的最短路径上的边数。通过分析,发现网络的平均距离为 2.1,最大距离为 5(见表 1)。网络中有 87.9% 的药物的距离为 2 或 3,其中两药通过中间一味药物达到配伍关联(距离为 2)者为 68.1%,说明网络中的大多数药物是通过中间一味药物达到配伍联系的。通过中间两味药物达到配伍关联(距离为 3)者为 19.8%,直接配伍关联(距离为 1)者为 10.8%。说明网络中各药物的联系相对比较松散,各药物配伍联系不够集中。

表 1 药物网络节点的距离分析

网络两节点的平均距离	频次*	百分比(%)#
5	32	0.0
4	1 862	1.2
3	31 834	19.8
2	109 280	68.1
1	17 404	10.8
合计	160 412	100.0

注: * 药物网络中的两节点距离出现的次数;# 药物网络中两药物之间达到配伍关联的集中性,百分比越高,提示药物的配伍关系越集中

2.2 核心药物及核心药对发现

2.2.1 核心药物 在药物配伍网络中可以发现核心及重要的药物,通过对核心药物的关联分析即可找到核心药对。经计算,网络中各药物中心度分布呈现出一定的复杂性,总体上又呈现一定的负偏态。

网络中有中心度较大的药物,提示网络中存在着一些中心节点,即在用药规律上存在关键的核心药物。进一步分析发现,这些核心药物主要集中于养阴类(麦冬、北沙参)、补气类(黄芪)、健脾类(茯苓、陈皮、白术、薏苡仁、半夏)、化痰散结类(鱼腥草、葶苈子、杏仁),以及清热解毒化瘀类(白花蛇舌草、半边莲、重楼、牡蛎、海藻、桃仁)、理气宽胸类(瓜蒌、甘草、当归)。其中排序在前 20 位的药物见图 1。

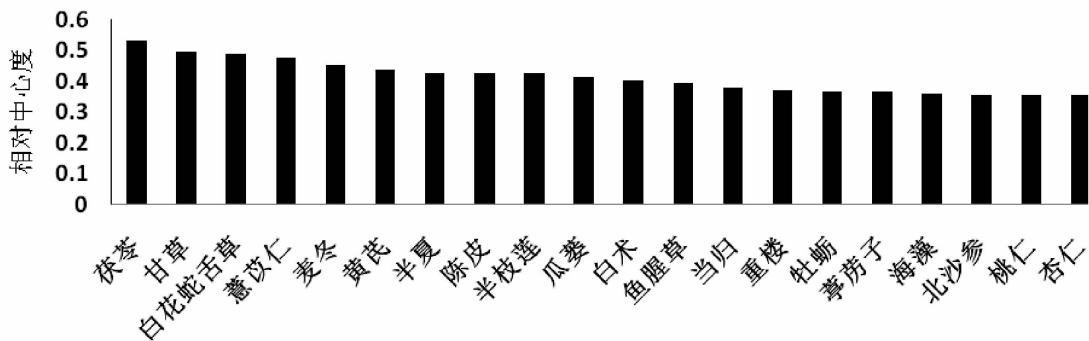


图 1 主要核心药物

2.2.2 网络核心区药物三方谱系 运用 Apriori 关联算法,以 3% 以上的支持度(support,即 3 个药物同时出现的概率)与 90% 以上的置信度(confidence,即在药物 2 与药物 3 联用的情况下使用药物 1 的可信度)进行核心三元组的发现,共计有 41 个核心三元组药物。见表 2。

2.2.3 核心药对 基于互信息及网络中心度(mutual information entropy and degree of network, MID)的药对

表 2 核心三元组药物

序号	药物 1	药物 2	药物 3	支持度(%)	置信度(%)
1	麦冬	北沙参	南沙参	6.811	95.455
2	麦冬	生地黄	南沙参	5.573	100.000
3	夏枯草	牡蛎	北沙参	5.263	94.118
4	海藻	昆布	夏枯草	5.263	94.118
5	茯苓	白术	半夏	5.263	94.118
6	白花蛇舌草	川贝母	鱼腥草	4.644	93.333
7	麦冬	百合	北沙参	4.334	92.857
8	麦冬	五味子	南沙参	4.025	92.308
9	麦冬	百合	生地黄	4.025	100.000
10	夏枯草	昆布	牡蛎	3.715	91.667
11	夏枯草	白英	牡蛎	3.715	100.000
12	海藻	昆布	牡蛎	3.715	100.000
13	海藻	昆布	白花蛇舌草	3.715	100.000
14	鱼腥草	夏枯草	南沙参	3.715	91.667
15	南沙参	山药	麦冬	3.715	91.667
16	牡蛎	百部	海藻	3.715	91.667
17	麦冬	生地黄	北沙参	3.715	91.667
18	鱼腥草	白英	北沙参	3.715	91.667
19	麦冬	天冬	生地黄	3.715	91.667
20	麦冬	鳖甲	北沙参	3.715	91.667
21	白花蛇舌草	茯苓	鱼腥草	3.715	91.667
序号	药物 1	药物 2	药物 3	支持度(%)	置信度(%)
22	南沙参	百合	天冬	3.406	90.909
23	麦冬	百合	天冬	3.406	90.909
24	麦冬	五味子	鱼腥草	3.406	90.909
25	麦冬	鳖甲	鱼腥草	3.406	90.909
26	北沙参	白英	海藻	3.096	90.000
27	夏枯草	白英	海藻	3.096	90.000
28	牡蛎	紫参	夏枯草	3.096	100.000
29	麦冬	川贝母	北沙参	3.096	90.000
30	麦冬	川贝母	南沙参	3.096	90.000
31	麦冬	五味子	浙贝母	3.096	90.000
32	百合	熟地黄	玄参	3.096	90.000
33	麦冬	桑白皮	南沙参	3.096	90.000
34	麦冬	浙贝母	南沙参	3.096	100.000
35	夏枯草	海藻	麦冬	3.096	90.000
36	牡蛎	海藻	麦冬	3.096	90.000
37	麦冬	熟地黄	玄参	3.096	100.000
38	鱼腥草	白英	海藻	3.096	100.000
39	白花蛇舌草	重楼	生地黄	3.096	90.000
40	鱼腥草	白英	百部	3.096	100.000
41	白花蛇舌草	重楼	麦冬	3.096	90.000

发现算法^[5],本研究采用基于随机置换检验(random permutation test, RPT)的改良互信息法对药物的配伍关联性进行评估。取 RPT 重排次数为 2 000,检验水准 $\alpha=0.05$,双阳率 $b=0.01$ 。以药物的相对中心度为调整因子,结合正相关关联函数,计算 AVCH 值。处方数据集归一化后,以阈值 0.5 筛选出核心药对 26 个,主要集中于以参类为主的益气养阴药物,以及活血化瘀、清热解毒和软坚散结类药物。见表 3。

表 3 核心药对

药物 1	药物 2	MID	药物 1	药物 2	MID	药物 1	药物 2	MID
天冬	北沙参	1.000 0	八角金盘	八月札	0.636 2	八月札	丹参	0.562 3
南沙参	北沙参	0.873 3	八角金盘	丹参	0.635 1	地榆	卷柏	0.559 3
土鳖虫	三棱	0.824 7	天冬	南沙参	0.632 8	莪术	三棱	0.553 4
丹参	三棱	0.755 7	夏枯草	北沙参	0.621 9	昆布	夏枯草	0.547 8
丹参	三七	0.731 9	天南星	半夏	0.619 0	海藻	昆布	0.542 1
儿茶	云母石	0.663 2	千斤癭	倒扣草	0.587 2	土鳖虫	丹参	0.524 9
仙茅	三棱	0.662 4	山楂	六神曲	0.573 5	乌梅	丁香	0.517 2
千斤拔	云母石	0.658 4	南沙参	五味子	0.568 4	牡蛎	夏枯草	0.503 8
土茯苓	升麻	0.654 0	北沙参	五味子	0.564 4	—	—	—

2.3 药物配伍网络的凝聚子群研究——小方及基本方的发现 根据处方的平均含药数及药物的平均支持度,取 $\alpha=0.7$,支持度为0.015-0.035;运用基于网络极大团发现的BK算法^[6],对数据集进行分析,并筛选含表 4 支持度和含药数对 CBWN 与 SBC 0.7 值的影响

源	因变量	Ⅲ型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	CBWN	0.437	11	0.040	147.700	0.000
	SBC0.7	0.128	11	0.012	22.689	0.000
截距	CBWN	1.570	1	1.570	5 844.746	0.000
	SBC0.7	0.092	1	0.092	177.854	0.000
支持度	CBWN	0.035	4	0.009	32.114	0.000
	SBC0.7	0.043	4	0.011	21.127	0.000
含药数	CBWN	0.418	7	0.060	222.221	0.000
	SBC0.7	0.107	7	0.015	29.845	0.000
误差	CBWN	0.098	366	0.000	—	—
	SBC0.7	0.188	366	0.001	—	—

因此,本研究采用支持度为0.015发现含药数为14~15的基本方,采用支持度为0.02发现含药数为12的基本方,采用支持度为0.025发现含药数为9~10的基本方,采用支持度为0.035发现含药数为8的基本方。经过上述参数进行派系分析并滤除全真子集的结果,共发现13个基本方,平均置信度水平CBWN值为23.05%~37.66%,SBC 0.7值为3.30%~13.51%。见表5。

考虑到药物的平均支持度仅为2.54%,而本研究发现的13个基本方的SBC 0.7值远高于药物的平均支持度,其中1号基本方(主要由养阴、化痰散结、清热解毒类药物组成)的SBC 0.7达到了13.5%,表明数据集中有13.5%的处方由1号基本方的70%以上的药物组成。

2.4 药性配伍网络分析

2.4.1 基本信息统计 通过对药物配伍网络中的四气、五味、归经的频数进行分析,发现四气以寒、温为主,五味以苦、辛为主,归经以肺、脾、肝、胃、大肠居多。见图3。

药数 ≥ 8 的基本方。结果发现,基本方的含药数对基本方置信度(confidence based on whole network,CBWN)与 α 水平下的支持度0.7(support based on α confidence,SBC α)值有显著影响($P<0.01$)。见表4。

寒凉药物一般多具清热、解毒、泻火、凉血、滋阴等功效,主治各种热证;温热药多具温中、散寒、助阳、补火等功效,主治各种寒证。《内经》认为辛散、酸收、甘缓、苦坚、咸软,这是关于五味所代表的药物功效最早的总结和概括。

辛味药能散能行,有发散解表、行气行血的作用。一般解表药、行气药、活血药多具辛味,故辛味药多用于治疗外感表证及气滞血瘀等病证。

甘味药能补能和能缓,有滋补和中、调和药性及缓急止痛的作用。具有滋养补虚、调和药性及止痛作用的药物多具甘味,故甘味药多用于治疗正气虚弱、身体诸痛,及调和药性、解救中毒等。

苦味药能泄能燥能坚,有清泄火热、泄降逆气、通泄大便、燥湿坚阴(泻火存阴)等作用。一般具有清热泻火、降气平喘、止呕止呃、通利大便、清热燥湿、祛寒燥湿、泻火坚阴功效的药物多具苦味,故苦味药多用于治疗热证、火证、气逆喘咳、呕吐呃逆、大便秘结、湿热蕴结、寒湿滞留等病证。

表 5 基本方及相应的置信度

编号	药味	处方药物组成	CBWN(%)	SBC0.7(%)
1	15	五味子,北沙参,南沙参,夏枯草,川贝母,昆布,浙贝母,海藻,牡蛎,玄参,白花蛇舌草,穿山甲,鱼腥草,鳖甲,麦冬	37.12	13.51
2	15	五味子,北沙参,南沙参,夏枯草,川贝母,昆布,浙贝母,海藻,牡蛎,玄参,生地黄,白花蛇舌草,鱼腥草,鳖甲,麦冬	37.66	13.51
3	15	北沙参,南沙参,夏枯草,川贝母,昆布,浙贝母,海藻,牡蛎,玄参,瓜蒌,白花蛇舌草,穿山甲,鱼腥草,鳖甲,麦冬	37.66	13.51
4	15	五味子,北沙参,南沙参,夏枯草,川贝母,昆布,浙贝母,海藻,牡蛎,白花蛇舌草,白英,穿山甲,鱼腥草,鳖甲,麦冬	36.94	13.51
5	14	五味子,北沙参,夏枯草,川贝母,昆布,海藻,牡蛎,玄参,生地黄,白花蛇舌草,蒲公英,鱼腥草,鳖甲,麦冬	34.50	11.32
6	12	北沙参,南沙参,夏枯草,浙贝母,海藻,牡蛎,玄参,生地黄,白花蛇舌草,薏苡仁,鱼腥草,麦冬	31.87	3.30
7	12	北沙参,南沙参,夏枯草,海藻,牡蛎,玄参,生地黄,白花蛇舌草,百部,薏苡仁,鱼腥草,麦冬	32.42	8.79
8	12	北沙参,南沙参,夏枯草,天冬,牡蛎,玄参,生地黄,白花蛇舌草,百部,薏苡仁,鱼腥草,麦冬	32.42	6.59
9	11	北沙参,南沙参,夏枯草,浙贝母,海藻,牡蛎,白花蛇舌草,白英,薏苡仁,鱼腥草,麦冬	28.64	8.33
10	11	北沙参,南沙参,夏枯草,海藻,牡蛎,白花蛇舌草,白英,百部,薏苡仁,鱼腥草,麦冬	28.86	7.50
11	9	北沙参,南沙参,天冬,玄参,生地黄,白花蛇舌草,百合,鱼腥草,麦冬	25.16	4.49
12	8	党参,半夏,白花蛇舌草,茯苓,薏苡仁,陈皮,鱼腥草,黄芪	25.36	4.74
13	8	党参,半夏,甘草,白术,白花蛇舌草,茯苓,陈皮,黄芪	23.05	6.16

五味也有阴阳的分属,即辛、甘、淡属阳,酸、苦、咸属阴。五味对五脏各部位有一定的选择性。《素问·宣明五气论》有“酸入肝、苦入心、甘入脾、辛入肺、咸入肾”之论。其作用是辛味药以散肺气之郁,甘味药以补

脾气之虚,苦味药以泻心火,酸味药以敛肝阴,咸味药以补肾虚。

本研究药性配伍的研究结果提示,肺癌的治疗原则为寒温并用、阴阳互补、表里同治。

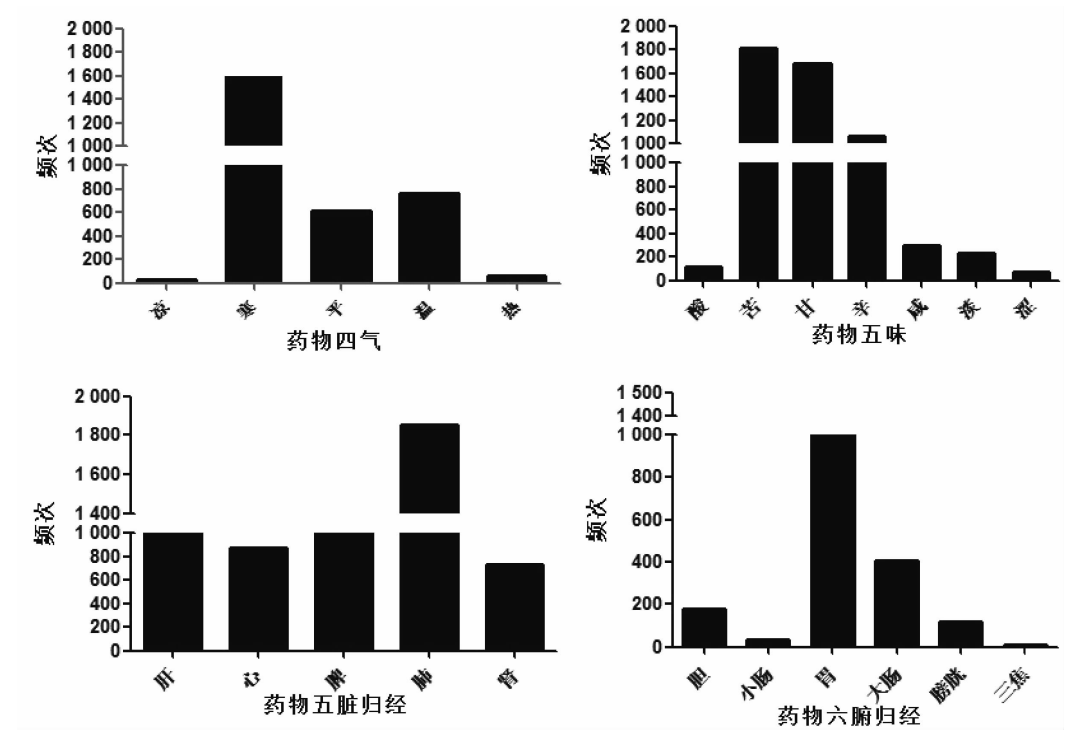
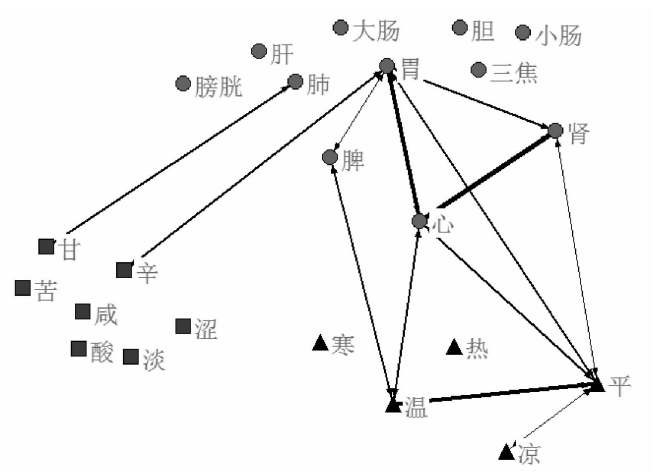


图 2 药性配伍基本信息

2.4.2 药性关联性评估 运用调整的信息熵关联评估法分析药性的关联性。其中 MI 值表示两种药性配伍使用的关联强度,较高的 MI 值表示两种药性具有高关联性。经分析 MI 值(归一化后),选择以 0.75 为阈值。由药性配伍网络发现,入肺经的药物多为味甘之品,一则取其滋补和中、补益之用,二则因味甘药多质润而善于滋肺润燥。入心脾经的药物多为性温之品,通过止痛、活血、行气、散寒,一则助心脉以行气血,二则补益脾经以助运化。入肾经的药物多为性平之品,不仅可以补益先天之本、扶助正气,同时因为足少阴肾经循行线路穿过肝和膈肌而入肺,可以兼顾治疗肺癌。此外,入脾经、心经、肾经的药物多兼入胃经,一则兼顾后天之本,二则胸部乃胃经的循行部位,引药至此,可提高疗效。见图 3。



注:▲药物的四性;■药物的五味;●药物的五脏六腑归经

图 3 药性配伍网络图 (MI 值 = 0.75)

2.4.3 药性与药物配伍网络中心度的关联分析 药性及药物配伍网络中心度的关联分析发现,药物的中心度在寒、涩、甘、苦及肺经、膀胱经、小肠经的属性上

有显著性差异。见表 6、图 4。

涩味药能收敛固涩,与酸味药物作用相似,如莲子固精止带等。采用涩味药物治疗肺癌可以固摄正气、收敛癌毒,从而达到抑制肿瘤转移的功效。

甘味药能补、能缓、能和,有补益、缓急止痛、调和药性、和中的作用。

苦味药能泄,一则通泄,泻下通便;二则降泄,降泄肺气、降泄胃气;三则清泄,清热泻火。苦味药亦能燥,燥即燥湿,如温性苦燥药苍术用于治疗寒湿证,寒性苦燥药黄连用于治疗湿热证。

《素问·经脉别论》载:“饮入于胃,游溢精气,脾气散精,上归于肺,通调水道,下输膀胱,水精四布,五经并行。”所谓“肺主行水”,通过肺气的宣发肃降,津液下达,才有“小肠主液”的基础。小肠乃受盛之官,在泌别清浊、吸收水谷精微之余,也吸收大量水液,故称“化物出焉”。膀胱,津液藏焉,气化而能出焉。膀胱作为贮尿、排尿之腑,其气化功能与肺主气密切相关。另外,若小肠分清泌浊功能正常,则二便可调。

表 6 药性与药物中心度的方差分析结果

源	Ⅲ型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	0.745	23	0.032	3.116	0.000
截距	0.046	1	0.046	4.427	0.036
误差	3.984	383	0.010	—	—
寒	0.048	1	0.048	4.651	0.032
涩	0.052	1	0.052	4.969	0.026
甘	0.065	1	0.065	6.257	0.013
苦	0.041	1	0.041	3.918	0.048
肺经	0.047	1	0.047	4.508	0.034
膀胱经	0.046	1	0.046	4.460	0.035
小肠经	0.060	1	0.060	5.774	0.017

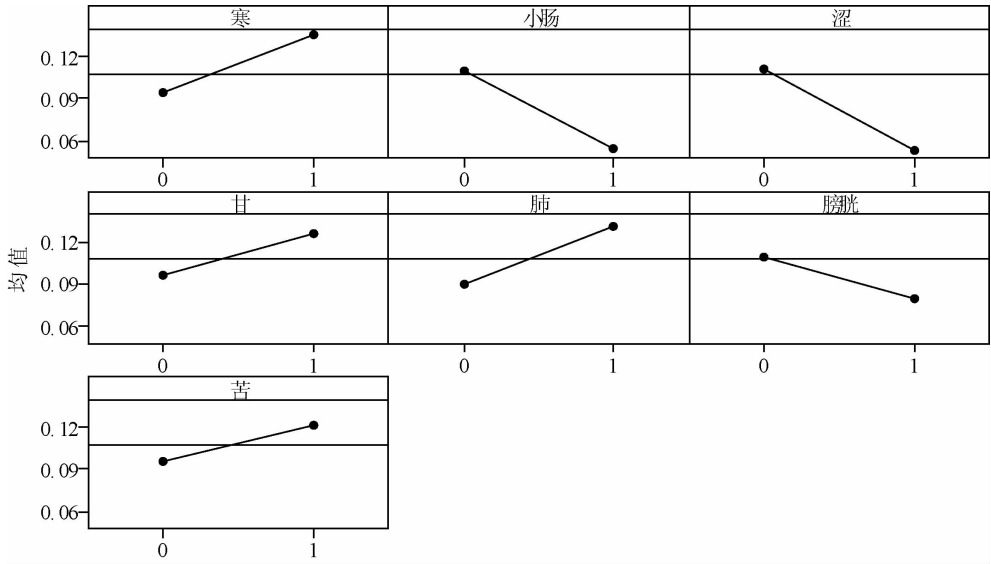


图 4 药性与药物中心度的主效应图

3 讨论

本研究基于随机置换检验的互信息方法,对治疗肺癌的方剂进行药物的相关性评估,并在此基础上建立复杂网络,通过计算网络的中心性信息,对相关的核心药对、方剂以及四气、五味、归经等药性配伍规律进行挖掘。

研究发现,治疗肺癌的药物集中于养阴类(麦冬、北沙参)、补气类(黄芪)、健脾类(茯苓、陈皮、白术、薏苡仁、半夏)、化痰散结类(鱼腥草、葶苈子、杏仁),以及清热解毒化瘀类(白花蛇舌草、半边莲、重楼、牡蛎、海藻、桃仁)、理气宽胸类(瓜蒌、甘草、当归)。

研究发现了 41 个核心三元组药物的配伍,26 个核心药对,13 个以养阴益气药物为主,辅以化痰散结、清热解毒药物的核心处方。

通过对药物配伍网络中的四气、五味、归经的频数进行分析,发现四气以寒、温为主,五味以苦、辛为主,归经以肺、脾、肝、胃、大肠居多,药物的中心度在寒、涩、甘、苦及肺经、膀胱经、小肠经的属性上有显著性差异。

本研究结果提示,中医治疗肺癌,以寒热并用、阴阳互补、表里同治为主要治则,用药以益气养阴为主、以祛邪为辅。

近年来,随着大规模临床经验以及数据的积累,利用数据挖掘方法,基于临床数据发现特定病证的有效核心处方成为中药新药研发的有效途径和热点方向^[7-8]。通过整合临床数据中药物、症状、处方和疗效等内外部关系,分别从“药物-药性-疾病”相关性以及

有效处方两个方面进行研究,是实现个体化诊疗和提高疗效的关键^[9]。本研究采用复杂网络算法,对我国首部中医治疗肿瘤的方剂学工具书《肿瘤方剂大辞典》中明确用于治疗肺癌的处方进行了分析及数据挖掘。结果表明,通过复杂系统熵网络法,可有效发现治疗肺癌的处方及用药,相关研究结果可为肺癌的临床治疗及新药研发提供参考依据。

参考文献:

[1] 代敏,李霓,李倩,等. 全球肿瘤预防控制概况[J]. 中国肿瘤,2011, 20(1):21-25.

[2] Stinchcombe TE, Socinski MA. Considerations for second-line therapy of non-small cell lung cancer[J]. Oncologist, 2008, 13 (Suppl 1):28-36.

[3] 郝捷,陈万青. 2012 中国肿瘤登记年报[M]. 北京:军事医学科学出版社,2012.

[4] 赵建成,谢继增,杨建宇. 肿瘤方剂大辞典[M]. 北京:中医古籍出版社,2009.

[5] 杨铭,田雨,陈佳蕾,等. 应用复杂系统熵网络方法发现中医方剂中的药对[J]. 药学服务与研究,2013,13(2):89-92.

[6] 杨铭,田雨,陈佳蕾,等. BK 算法在中医方剂“基本方”发现中的应用[J]. 中国中药杂志,2012,37(21):3323-3328.

[7] 齐晨虹,高生鹏. 医院信息数据挖掘及数据可视化[J]. 中国科技信息,2014(22):115-116.

[8] 杨铭,李嘉旗,焦丽静,等. 基于复杂网络结合生存分析的中医药治疗肺癌的核心有效处方的发现研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(22):4482-4490.

[9] 李健,卢朋,唐仕欢,等. 基于中医传承辅助系统的治疗肺病方剂组方规律分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(2):254-257.

编辑:李艳红
收稿日期:2016-04-27

