

## 基于 Apriori 算法的含丹参-当归药对的方剂用药特点与规律分析

陈 范<sup>1,2</sup>, 宿树兰<sup>1,2\*</sup>, 郭 龙<sup>1</sup>, 郑玉光<sup>1,3</sup>, 朱 悦<sup>2</sup>, 尚尔鑫<sup>2</sup>, 段金廛<sup>2</sup>, 刘 峰<sup>4</sup>

1. 河北中医学院药学院, 河北省中药炮制技术创新中心, 河北 石家庄 050200

2. 南京中医药大学 江苏省方剂高技术研究重点实验室, 江苏省中药资源产业化过程协同创新中心, 中药资源产业化与方剂创新药物国家地方联合工程研究中心, 江苏 南京 210023

3. 河北化工医药职业技术学院, 河北 石家庄 050026

4. 陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 710061

**摘要:** **目的** 通过挖掘整理含丹参-当归的方剂, 利用统计软件系统分析其用药规律。**方法** 检索筛选《中医方剂大辞典》中含丹参-当归药对的方剂, 利用 Excel 软件分析中药使用频次、频率及丹参-当归配伍特征和主治中医病证频次, 运用 SPSS Modeler 18.0 软件关联规则 Apriori 算法进行数据挖掘。**结果** 通过统计共筛选出含丹参-当归药对的方剂 390 首, 频次统计分析发现涉及中药 504 味, 使用频次 $\geq 60$  的中药共 22 味, 除丹参、当归外, 核心高频药物为川芎、甘草、白芍、肉桂、地黄、牛膝 6 味。通过组方规律分析得到常用中药组合有丹参-当归-川芎、丹参-当归-甘草、丹参-当归-白芍。主治病证涉及 105 种, 频次 $\geq 10$  的中医病证 10 种, 以瘀血疼痛病症、妇科病症为主。通过网络可视化得到治疗月经病的核心中药组合为丹参-当归-川芎-白芍-香附, 治疗痹证的核心中药组合为丹参-当归-川芎-肉桂, 治疗虚劳病核心中药组合为丹参-当归-牛膝-肉桂-防风。**结论** 与丹参-当归配伍的高频中药为白芍、川芎、肉桂等, 优势病证为月经病、痹证和虚劳病, 揭示了丹参-当归药对的用药规律, 为该药对在临床合理用药及深入研究与开发提供科学依据。

**关键词:** 丹参-当归药对; 数据挖掘; Apriori 算法; 配伍特征; 用药规律; 白芍; 川芎; 肉桂; 月经病; 痹证; 虚劳病

**中图分类号:** R285 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2023)03-0868-09

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2023.03.021

## Analysis on characteristics and regularity of formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pairs based on Apriori algorithm

CHEN Fan<sup>1,2</sup>, SU Shu-lan<sup>1,2\*</sup>, GUO Long<sup>1</sup>, ZHENG Yu-guang<sup>1,3</sup>, ZHU Yue<sup>2</sup>, SHANG Er-xin<sup>2</sup>, DUAN Jin-ao<sup>2</sup>, LIU Feng<sup>4</sup>

1. Traditional Chinese Medicine Processing Technology Innovation Center of Hebei Province, College of Pharmacy, Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang 050200, China

2. Jiangsu Collaborative Innovation Center of Chinese Medicinal Resources Industrialization, State Administration of Traditional Chinese Medicine Key Laboratory of Chinese Medicinal Resources Recycling Utilization, National and Local Collaborative Engineering Center of Chinese Medicinal Resources Industrialization and Formulae Innovative Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China

3. Hebei Chemical and Pharmaceutical College, Shijiazhuang 050026, China

4. Shanxi Institute of International Trade and Commerce, Xianyang 710061, China

**Abstract: Objective** By mining and organizing the prescriptions containing Danshen (*Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Dangui* (*Angelicae Sinensis Radix*) herb pairs its medication regularity was analyzed using a statistical software system. **Methods**

收稿日期: 2022-10-11

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81973708); 江苏省高等学校基础科学(自然科学)重大项目(21KJA360010); 江苏省高校优秀科技创新团队(2021)

作者简介: 陈 范(1998—), 女, 在读硕士研究生, 研究方向为中药炮制与资源。E-mail: chenfan9806@163.com

\*通信作者: 宿树兰, 女, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药及方剂功效物质基础与作用机制研究。

Tel: (025)85811917 E-mail: sushulan@njucm.edu.cn

The formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pairs were searched and screened from the *Dictionary of Traditional Chinese Medicine Prescriptions*. Microsoft Excel software was used to analyze the frequency of herbs, the compatibility characteristic of *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* and the frequency of attending traditional Chinese medicine (TCM) diseases and symptoms. SPSS Modeler 18.0 software association rule Apriori algorithm was used for data mining. **Results** A total of 390 formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pairs were selected by statistics, and frequency statistical analysis showed that 504 herbs were involved, and 22 TCM with frequency  $\geq 60$ . In addition to *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma* and *Angelicae Sinensis Radix*, the core high-frequency herbs were Chuanxiong (*Chuanxiong Rhizoma*), Gancao (*Glycyrrhizae Radix et Rhizoma*), Baishao (*Paeoniae Radix Alba*), Rougui (*Cinnamomi Cortex*), Dihuang (*Rehmanniae Radix*) and Niuxi (*Achyranthis Bidentatae Radix*). The commonly used drug combinations were obtained by formula rule analysis as *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Chuanxiong Rhizoma*, *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Glycyrrhizae Radix et Rhizoma* and *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Paeoniae Radix Alba*. The main diseases and symptoms of the formula involve 105 kinds, including 10 kinds of TCM diseases and symptoms (frequency  $\geq 10$ ), mainly blood stasis pain syndrome diseases and gynecological diseases. Through network visualization, the core TCM combination in the treatment of menstrual diseases was obtained as *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Chuanxiong Rhizoma-Paeoniae Radix Alba-Xiangfu (Cyperis Rhizoma)*, the core TCM combination in the treatment of arthralgia was *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Chuanxiong Rhizoma-Cinnamomi Cortex*, and the core TCM combination in the treatment of consumptive disease was *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix-Achyranthis Bidentatae Radix-Cinnamomi Cortex-Fangfeng (Saposhnikovia Radix)*. **Conclusion** The high-frequency TCM combined with *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* were *Paeoniae Radix Alba*, *Chuanxiong Rhizoma* and *Cinnamomi Cortex*, and the dominant diseases are menorrhagia, arthralgia and consumptive disease. The medication regularity of *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pairs are revealed, which provided scientific basis for rational use and further research and development of this herb pair.

**Key words:** *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pair; data mining; Apriori algorithm; compatibility characteristics; medication regularity; *Paeoniae Radix Alba*; *Chuanxiong Rhizoma*; *Cinnamomi Cortex*; menorrhagia disease; arthralgia; consumptive disease

中医药几千年来积累了大量临床经验、信息资源丰富,但存在着临床数据复杂、不规范的现象<sup>[1]</sup>,数据挖掘可更高效、更便捷地实现从中医药庞大的临床数据中提取有效信息。Apriori 算法是一种挖掘布尔关联规则频繁项集的核心算法,是目前数据挖掘领域的有效手段。其不仅可应用于探索中医药治疗某种疾病的组方规律,还能挖掘药对配伍剂量、配比与证型及所治疾病间的联系,因此在中医药研究中得到了广泛应用<sup>[2-4]</sup>。

丹参为唇形科植物丹参 *Salvia miltiorrhiza* Bge. 的干燥根和根茎,味苦,性微寒,具有活血祛瘀、通经止痛的功效,可治疗月经不调、痛经经闭等症<sup>[5]</sup>,为妇科调经之要药。当归为伞形科植物当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 的干燥根,味甘、辛,性温,具有补血活血、调经止痛的功效,可治疗血虚萎黄、月经不调、经闭痛经、风湿痹痛等症<sup>[5]</sup>,素有补血圣药之美誉。从古至今丹参和当归均为应用广泛的活血止痛中药,临床上常用的经典名方“活络效灵丹”就有二者配伍应用<sup>[6]</sup>。现代药理研究表明,丹参-当归药对可促血管形成、调节血液循环,

并具有抗炎、止痛、抗氧化、成骨等作用<sup>[7-10]</sup>。然而,目前针对丹参-当归药对科学内涵的揭示仍相对欠缺,其组方用药特点及规律分析亦尚不明确。因此,本研究通过筛选《中医方剂大辞典》中收录的相关方剂,基于 Apriori 算法进行数据挖掘分析,探讨含丹参-当归药对方剂的用药规律和特点,为其深入研究和开发利用提供理论参考。

## 1 丹参-当归配伍本草记述

丹参和当归均始载于《神农本草经》。《本草图经》中记载丹参:“根赤,大如指,长亦尺余,一苗数根。五月采,晒干。又云:冬月采者,良;夏月采者,虚恶。”《名医别录》曰:“当归,生陇西。二、八月采根,阴干。”书中明确记载了丹参、当归的根及根茎为其药用部位。晋代《刘涓子鬼遗方》中“生肉膏方”为丹参和当归同方配伍最早记载。该方后见《外台秘要方》中的“丹参膏”,主治金疮、痈疽等病症。可见最初丹参与当归配伍多外用治疗疮疖疔痢类病症(现代皮肤病学领域)。唐代孙思邈《备急千金要方》中记载了多首丹参和当归配伍使用的方剂,如“当归丸”主治妇人月经不调,以当归为君药,丹

参为佐，活血补血。明代缪希雍《神农本草经疏》中描述丹参“同当归、牛膝、细辛下死胎。”又见《医方集解》中记载的“天王补心丹”，丹参、当归具有补血之功效。现代临床医师朱南孙主编的《朱氏妇科药对药组精粹》明确指出丹参与当归相配伍使用，具有养血活血、通补结合的功效，用于治疗血虚经闭、经少、痛经、输卵管通而欠畅之不孕症等。

## 2 资料与方法

### 2.1 数据来源

利用《中医方剂大辞典》数据库对同时含有丹参和当归的方剂进行整理分析挖掘。《中医方剂大辞典》<sup>[1]</sup>收录了自秦汉至1986年有名的方剂。《中医方剂大辞典》功能多样，能通过考证进行校勘、解决同名异方问题，还可为临床上古方新用提供参考依据等<sup>[12]</sup>。

### 2.2 纳排标准和数据录入

纳入标准：含有丹参和当归的方剂。排除标准：中药处方不完整、剂量不明确者，方剂药物组成中不含有丹参和当归但加减方中包括者。双人双机录入方剂的药物组成和主治病证。

### 2.3 数据规范处理

参照《中国药典》2020年版<sup>[5]</sup>规范统一中药名称，如“紫丹参”“大红袍”统称为“丹参”；“黄耆”统称为“黄芪”；“苡米”“薏仁米”统称为“薏苡仁”等。对中药的性味和归经进行规范，性味包括温、寒、平、凉、热和酸、苦、甘、辛、咸、淡，归经包括肝经、肺经、心经等12种。

### 2.4 数据分析

将方剂录入Excel中，部分参照文献报道<sup>[13]</sup>唐（618~907年）、宋（960~1279年）、元（1271~1368年）、明（1368~1644年）、清（1636~1912年）、

清代以后（1912—）对方剂进行断代统计，包括中药配伍频次频率、中药药性、丹参-当归配伍特征和中医病证频次。运用SPSS Modeler 18.0和Cytoscape 3.9.1统计软件对方剂用药规律进行关联规则分析，并进行网络可视化展示。

## 3 结果

### 3.1 含丹参-当归药对的方剂创制年代分布

从《中医方剂大辞典》中收集到390首方剂，通过断代统计唐代至今共有386首（表1），其中不包含唐代之前的4首方剂。可见含丹参-当归方剂数量以宋代最多，清代次之。

表1 含丹参-当归药对方剂的创制年代分布

Table 1 Distribution of creation years of formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

朝代	方剂数量	占比/%
唐	33	8.46
宋	111	28.97
元	4	1.03
明	40	10.26
清	110	28.21
清代以后	86	22.05

### 3.2 含丹参-当归药对的方剂临床常用中药配伍频次分析

在390首含丹参-当归方剂中共包含504味中药，常与丹参-当归配伍使用的核心中药有22味（频次≥60）。结果发现，丹参-当归药对常配伍活血化瘀药（川芎、牛膝）和补益药（甘草、白芍、人参等），如表2和图1所示。图1中线段粗细代表关联程度的强弱，节点大小与颜色深浅代表中药频次的多少且与关联程度一致。

表2 含丹参-当归药对方剂临床常用中药配伍频次分析（频次≥60）

Table 2 Analysis on compatibility frequency of common clinical TCM in formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pairs (frequency ≥ 60)

序号	中药	配伍频次	频率/%	序号	中药	配伍频次	频率/%
1	丹参	390	100.00	12	白术	109	27.95
2	当归	390	100.00	13	熟地黄	100	25.64
3	川芎	195	50.00	14	香附	86	22.05
4	甘草	151	38.72	15	黄芪	80	20.51
5	白芍	134	34.36	16	杜仲	70	17.95
6	肉桂	129	33.08	17	附子	68	17.44
7	地黄	128	32.82	18	酸枣仁	66	16.92
8	牛膝	117	30.00	19	续断	66	16.92
9	防风	114	29.23	20	赤芍	65	16.67
10	茯苓	112	28.72	21	麦冬	64	16.41
11	人参	111	28.46	22	细辛	63	16.15

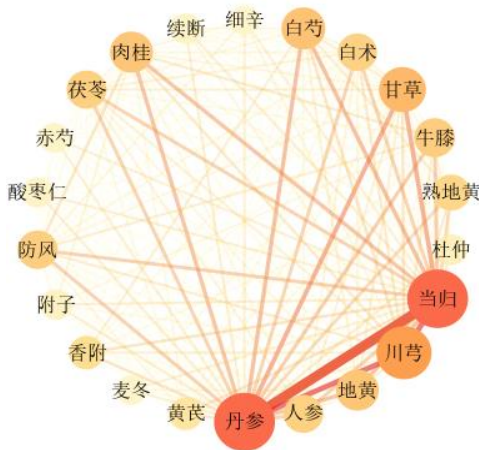


图1 丹参-当归药对与高频中药关联规则的可视化

Fig. 1 Visualization of association rules between *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pair and high frequency TCM

### 3.3 含丹参-当归药对的方剂中药药性分析

统计分析 390 首含丹参-当归药对方剂中药性味和归经 (除部分药物药性未知<sup>[14]</sup>)。分析显示, 温 (166 次, 35.53%)、寒 (155 次, 33.19%)、苦 (220 次, 46.81%) 和辛 (186 次, 40.00%) 为主要性味, 主要归于肝经 (242 次, 54.38%)、肺经 (160 次, 35.96%)、胃经 (140 次, 31.46%)、脾经 (137 次, 30.79%) 和肾经 (133 次, 29.89%)。如表 3、4 所示。

表3 含丹参-当归药对的方剂中药药性分析

Table 3 Analysis on medicinal properties of TCM in formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pair

性味	频数	频率/%	性味	频数	频率/%
温	166	35.53	苦	220	46.81
寒	155	33.19	辛	186	40.00
平	105	22.34	甘	185	39.79
凉	28	5.96	咸	59	12.55
热	17	3.83	酸	23	4.89
			淡	13	2.77

表4 含丹参-当归药对的方剂中药归经分析

Table 4 Analysis on channel tropism of TCM in formulas containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* herb pair

归经	频数	频率/%
肝经	242	54.38
肺经	160	35.96
胃经	140	31.46
脾经	137	30.79
肾经	133	29.89
心经	113	25.39
大肠经	66	14.83
膀胱经	31	6.97
胆经	18	4.04
小肠经	14	3.15
心包经	6	1.35
三焦经	4	0.90

### 3.4 丹参-当归配伍剂量分析

依据《中医方剂大辞典》附录中的“古今度量衡对照”表, 唐朝至清朝时, 1 斤=16 两, 1 两=37.30 g, 1 两=10 钱, 1 钱=10 分, 1 两=24 铢; 清朝以后, 1 两=50 g, 斤、两间为 10 进制。其中明确记载处方剂量的有 343 首方剂。参照《中国药典》2020 年版 (丹参 10~15 g, 当归 6~12 g) 对中药用法用量进行统计分析, 结果见表 5。由表 5 得知, 近 70% 方剂中丹参、当归用量大于《中国药典》2020 年版中药剂量范围, 这可能与当时丹参和当归入药剂型有着很大关系。随着剂型的改变, 丹参和当归的用量也随之变化。

### 3.5 丹参-当归配伍比例分析

对 343 首方剂中丹参-当归配伍比例进行统计分析, 得到丹参和当归等量配伍方剂数量最多, 见表 6。通过断代统计发现 (图 2), 丹参-当归等量配伍的方剂数量虽然最多, 但从宋代开始呈下降趋势。丹参用量小于当归的方剂数量逐渐增加, 且至清代以后丹参和当归配伍用量几乎居于平均, 可见丹参药量在逐渐增加。

表5 方剂中丹参-当归配伍剂量分析

Table 5 Dosage analysis of *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* in formulae

中药	与《中国药典》用量比较的方剂数量 (占比/%)		
	大于	小于	等于
丹参	222 (64.72)	93 (27.11)	28 (8.16)
当归	236 (68.80)	59 (17.20)	48 (13.99)

表6 方剂中丹参-当归配伍比例分析

Table 6 Compatibility ratio analysis of *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* in formulae

丹参与当归的配伍比例	方剂数	占比/%
1	158	46.06
<1	102	29.74
>1	83	24.20

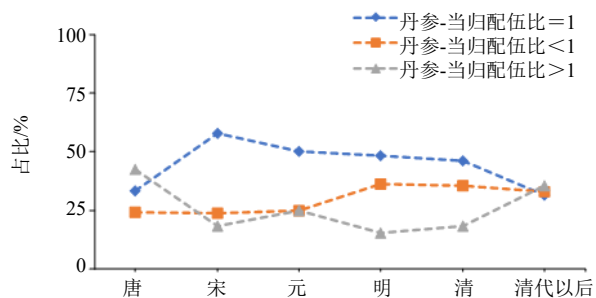


图2 丹参-当归配伍比例年代分布趋势

Fig. 2 Chronological distribution trend of compatibility ratio of *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

### 3.6 含丹参-当归药对的方剂剂型分析

统计分析历代含丹参-当归方剂剂型,汤剂占比最高,其次丸剂、散剂,其中清代以后有颗粒剂和片剂这些新剂型出现,如表7所示。

### 3.7 含丹参-当归药对方剂主治中医病证频次分析

390首含丹参-当归药对方剂主治105种中医病证。频次≥10的中医病证有10种,排名前3的病证为月经病(68次,64.76%)、痹症(62次,59.05%)和虚劳(31次,29.52%),如表8所示。

### 3.8 含丹参-当归药对方剂用药规律分析

基于关联规则 Apriori 算法<sup>[15]</sup>,对含丹参-当归药对方剂进行用药规律分析。当置信度一定时,支持度为26%、30%、34%时,展示不同支持度下中药关联关系(图3)。设置置信度≥90%、支持度≥34%、最前项数为5,核心药物为丹参、当归、川芎、甘草、白芍,得到中药组合10个,如表9所示。

### 3.9 含丹参-当归药对方剂治疗中医病证的用药规律分析

#### 3.9.1 含丹参-当归药对方剂治疗月经病的用药规

表7 含丹参-当归药对方的方剂剂型统计

Table 7 Dosage form statistics of formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

剂型	方剂数量/首						合计/首	占比/%
	唐	宋	元	明	清	清代以后		
汤剂	4	14	1	14	55	39	127	33.07
丸剂	9	34		12	18	24	97	25.26
散剂	6	39	1	7	7	3	63	16.41
煎膏剂	3	12	1	3	11	6	36	9.38
丹剂		1	1	3	15	10	30	7.81
酒剂	10	10			4	1	25	6.51
贴剂	1	1		1			3	0.78
颗粒剂						2	2	0.52
片剂						1	1	0.26

表8 含丹参-当归药对方剂主治中医病证频次分析

Table 8 Frequency analysis of main disease and syndromes treated with formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

序号	主治病证	频次	频率/%	序号	主治病证	频次	频率/%
1	月经病	68	64.76	6	心悸	16	15.24
2	痹症	62	59.05	7	失眠	15	14.29
3	虚劳	31	29.52	8	妊娠病	14	13.33
4	产后病	23	21.90	9	不孕	13	12.38
5	中风	17	16.19	10	脚气	11	10.48

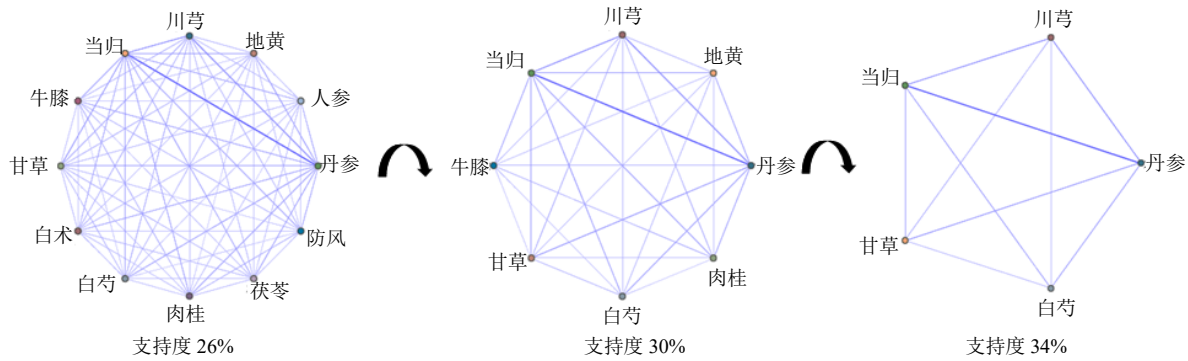


图3 含丹参-当归药对方剂核心中药组合关联性网络

Fig. 3 Correlation network of core TCM combinations in formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

表9 含丹参-当归药对的方剂核心药物组合

Table 9 Core TCM combination of formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix*

序号	中药组合	置信度/%	支持度/%	配伍频数	配比区间
1	丹参-当归	100	100.00	390	3 : 200~100 : 1
2	当归-川芎	100	49.87	195	100 : 3~3 : 00
3	丹参-川芎	100	49.87	195	100 : 1~3 : 130
4	丹参-甘草	100	38.82	151	100 : 3~3 : 130
5	当归-甘草	100	38.82	151	100 : 1~1 : 9
6	丹参-白芍	100	34.45	134	50 : 3~3 : 130
7	当归-白芍	100	34.45	134	50 : 3~3 : 100
8	丹参-当归-川芎	100	49.87	195	
9	丹参-当归-白芍	100	34.45	134	
10	丹参-当归-甘草	100	38.82	151	

律分析 月经病主要包括月经不调、闭经、痛经、带下等病证,提取得到治疗月经病含丹参-当归的方剂 68 首,丹参-当归剂量配比区间为 1 : 8~100 : 3。将置信度设为 90%,支持度依次为 30%、40%、

50%。当支持度为 50%时,治疗月经病的核心中药为丹参、川芎、当归、白芍、香附;当支持度为 40%时,还配伍地黄、熟地黄、甘草、白术。对治疗月经病的中药构建可视化网络,见图 4。

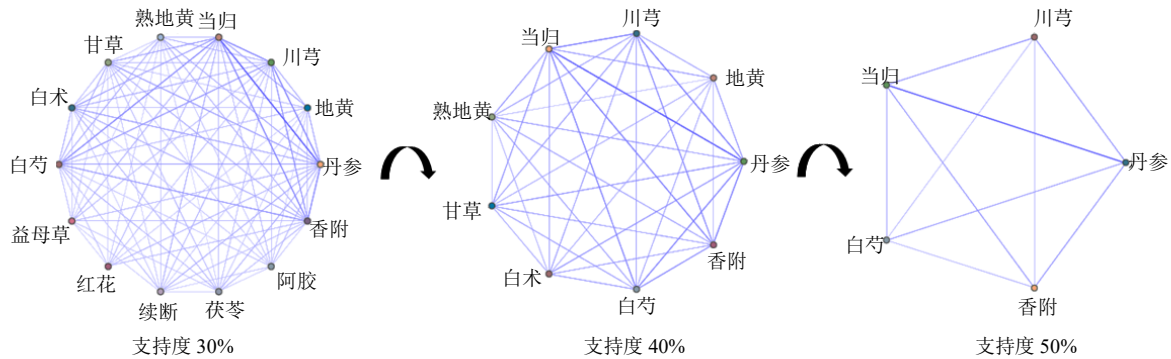


图4 含丹参-当归药对方的剂治疗月经病的核心药物关联性网络

Fig. 4 Correlation network of core TCM combinations in formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* in treatment of menstrual diseases

**3.9.2 含丹参-当归药对的方剂治疗痹证用药规律分析** 痹证主要包括痛痹、行痹等病证，提取得到治疗痹证的含丹参-当归药对方剂 62 首，丹参-当归剂量配比区间为 3：200~100：3。将置信度设为 90%，支持度依次为 30%、40%、50%。当支持度为 50%时，治疗痹证的核心药物为丹参、川芎、当归、肉桂；当支持度为 40%时，还配伍熟地黄、牛膝、白芍、香附。对治疗痹证的药物构建可视化网络，见图 5。

**3.9.3 含丹参-当归药对的方剂治疗虚劳病用药规律分析** 虚劳主要包括气虚、血虚等病证，提取得到治疗虚劳病的含丹参-当归药对方的方剂 31 首，丹参-当归剂量配比区间为 3：100~100：3。将置信度设为 90%，支持度依次为 30%、40%、50%。当支持度为 50%时，治疗虚劳病的核心药物为丹参、当归、牛膝、肉桂、防风；当支持度为 40%时，还配伍川芎。对治疗虚劳的药物构建可视化网络，见图 6。

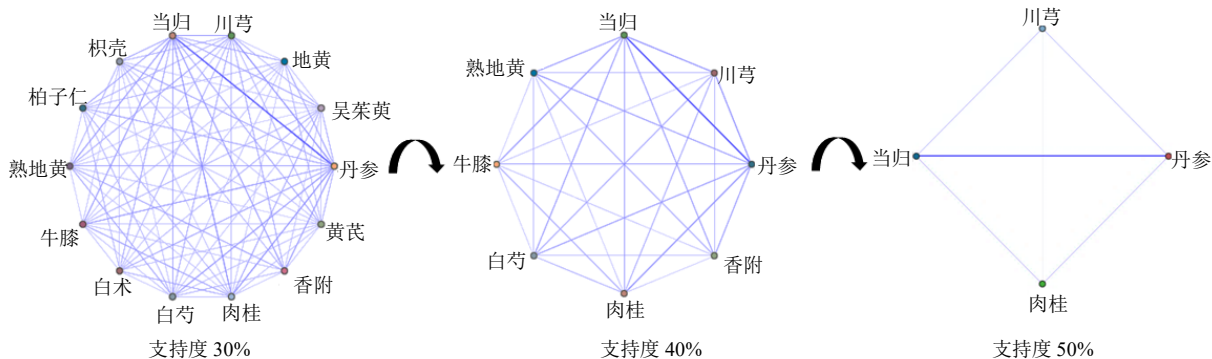


图 5 含丹参-当归药对方剂治疗痹证的核心药物关联性网络

Fig. 5 Correlation network of core TCM combinations in formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix* et *Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* in treatment of arthralgia

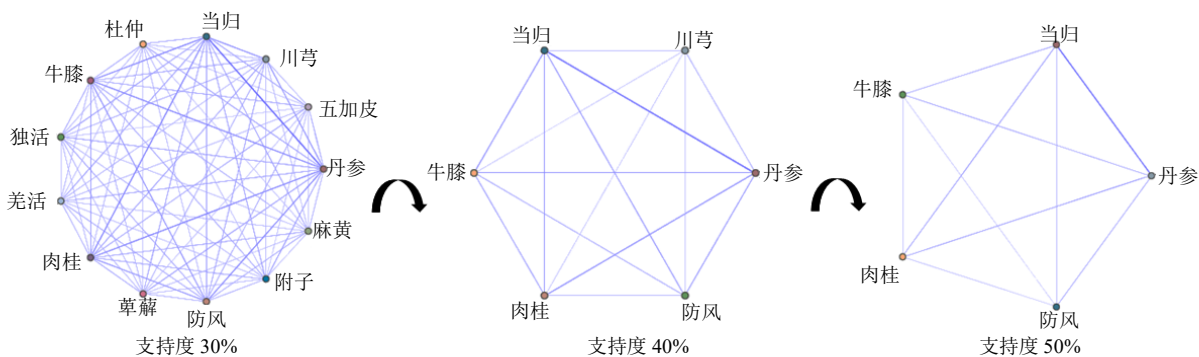


图 6 含丹参-当归药对方的方剂治疗虚劳核心药物关联性网络

Fig. 6 Correlation network of core TCM combinations in formulae containing *Salviae Miltiorrhizae Radix* et *Rhizoma-Angelicae Sinensis Radix* in treatment of consumptive disease

**4 讨论**

中药与化学药不同，单味中药含有多种成分，具有多种功效，是一个复杂的系统。方剂是医家总结历代名医经验而来，收载于各大中医古籍中。药对是单味药与方剂的衔接，药对配伍不是 2 味药简单的加和，也可能并不只呈现出“1+1=2”的效果。药对配伍可影响物质的组成变化，以中医药理论为基础为指导，可从药对着手进行方剂的配伍研究<sup>[16-17]</sup>。许多研究集中在挖掘中药的潜在成分，忽略了最简单、最基本的药对配伍时发生的变化<sup>[18]</sup>。

丹参-当归为常用活血药对，2 味药均归于心、肝经，具有活血止痛、清心除烦、祛风除湿等功效。现代研究显示，丹参主要活性成分为丹酚酮类和丹酚酸类，具有抗炎、抗肿瘤等药理作用，可保护心血管系统和神经系统<sup>[19]</sup>。研究表明丹参活性成分能治疗动脉粥样硬化，对心脏具有保护作用<sup>[20]</sup>。目前丹参已被制成多种中药制剂，复方丹参片、复方丹参滴丸等广泛使用，主治气滞血瘀所致的胸痹（西医所指的冠心病心绞痛）<sup>[21]</sup>。当归主要含有挥发油、有机酸、多糖类成分，具有镇痛抗炎、调经止痛等

作用<sup>[22]</sup>。当归四逆汤可温经通脉，利气血之行，当归有补血活血功效，临床上治疗心血管类疾病<sup>[23]</sup>。

通过对《中医方剂大辞典》数据库进行挖掘，得到390首含丹参-当归的方剂，其中包含了504味中药和105种病证。断代统计含丹参-当归方剂384首，历代至今大量记载丹参和当归相配伍使用。研究表明，丹参功用逐渐深入扩大，从多外用活血凉血到入汤剂等发挥其活血祛瘀、通经止痛功效，且丹参用量逐渐增加<sup>[24]</sup>。随着科技的进步如今已经延伸出颗粒剂等多种剂型被广泛使用，传统剂型应用范围逐渐弱化。

从中药药性理论方面出发，研究得出含丹参-当归方剂中药味多为苦寒药和辛温药，归肝经、肺经、胃经、脾经和肾经。辛味药偏于温性，苦味药偏于寒性；苦味药主入肝经和胃经，辛味药主入胃经、肺经及脾经，甘味药主入肝经、肺经及胃经<sup>[25]</sup>。《素问·至真要大论》言：“寒者热之，热者寒之……治寒以热，治热以寒”，体现了中医治疗疾病时注重阴阳平衡，药物的物质与四气具有密不可分的天然统一性<sup>[26]</sup>。通过关联规则分析，核心配伍中药（支持度 $\geq 30\%$ ）为丹参、当归、川芎、甘草、白芍、肉桂、地黄、牛膝，可发现丹参、当归常配伍活血化瘀、补益药、温里药和清热药等。共关联到105种中医病证，其中高频次病证为月经病、痹症和虚劳。月经病包括月经不调、痛经、崩漏等，通过网络可视化获得治疗月经病的核心中药为丹参、当归、川芎、白芍、香附。相关文献研究表明，齐仲甫善用四物汤来补血调血，治疗月经病多选用补虚药和活血化瘀药<sup>[27]</sup>。痹证是现代医学中关节炎范畴，以温养通补、流行清阳、养血活血、祛风散寒、甘寒养阴法治疗痹证<sup>[28]</sup>，李用粹认为痹证是经络闭塞不通引起的，用药时需进行辨证论治<sup>[29]</sup>。通过可视化网络获得治疗痹证的核心中药为丹参、当归、川芎、肉桂，用活血化瘀、温经通脉、散寒止痛的药物治痹证。中医虚劳是一类虚损性慢性病症的总称，以五脏虚损为根本，需平调五脏、情志舒畅等<sup>[30]</sup>。通过对390首方剂的筛选发现丹参-当归药对治疗的虚劳多是由于气血亏虚造成的。通过可视化网络获得治疗虚劳的核心中药为丹参、当归、牛膝、肉桂、防风，用养血补血、益气滋阴类药物治。

综上所述，本研究利用Apriori算法探讨了含丹参-当归药对的方剂中最常用中药为丹参、当归、甘草、川芎、白芍等的用药特点，主治病证为月经病、

痹症、虚劳病的规律分析。现代临床应用丹参-当归药对在防治心血管系统、神经系统疾病等方面有较确切的疗效。依据关联性网络发现含丹参-当归药对的方剂多治疗妇科病症和瘀血疼痛病症，但其现代研究尚需进一步深入。该分析结果为探讨丹参-当归药对的临床合理用药及其配伍机制提供了重要参考和科学依据。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 朱彦, 朱玲, 崔蒙. 论中医药数据挖掘 [J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(8): 2932-2935.
- [2] 陈芳, 朱敏, 尚尔鑫, 等. 基于Apriori算法的四物汤类方组方特点分析 [J]. 中华中医药杂志, 2011, 26(2): 249-252.
- [3] 吴春兴, 裴志斐, 白庆云, 等. 基于数据挖掘分析含天麻方剂的配伍规律及应用特点 [J]. 中药新药与临床药理, 2021, 32(10): 1562-1567.
- [4] 李池川, 杨晓佳, 陈洁, 等. 基于临床数据和网络药理学探讨中药治疗肺结核的用药规律及作用机制 [J]. 现代药物与临床, 2022, 37(3): 466-473.
- [5] 中国药典 [S]. 一部. 2020: 77-393.
- [6] 刘媛越. 古方活用治疗周围血管疾病举隅 [J]. 新中医, 2008, 40(7): 93-94.
- [7] 万新焕, 王瑜亮, 周长征, 等. 丹参化学成分及其药理作用研究进展 [J]. 中草药, 2020, 51(3): 788-798.
- [8] 郝晨伟, 李正翔, 张铭慧, 等. 丹参及其配伍制剂治疗冠心病的研究进展 [J]. 中草药, 2021, 52(13): 4096-4106.
- [9] 马艳春, 吴文轩, 胡建辉, 等. 当归的化学成分及药理作用研究进展 [J]. 中医学报, 2022, 50(1): 111-114.
- [10] Yang Y Q, Chin A, Zhang L K, *et al.* The role of traditional Chinese medicines in osteogenesis and angiogenesis [J]. *Phytother Res*, 2014, 28(1): 1-8.
- [11] 孙世发. 《中医方剂大辞典》简介 [J]. 医学研究通讯, 2002, 31(11): 23-24.
- [12] 郭瑞华, 李莹, 唐肖. 《中医方剂大辞典》的利用 [J]. 山东中医药大学学报, 2003, 27(5): 370-371.
- [13] 陆韫青, 朱悦, 郑嘉妮, 等. 枸杞子-菊花配伍源流考证及特征分析 [J]. 中草药, 2022, 53(6): 1891-1902.
- [14] 马青, 赵明. 《中医方剂大辞典》含全蝎-蜈蚣药对的方剂用药规律分析 [J]. 中医药导报, 2020, 26(13): 106-109.
- [15] 赵萱, 陈云慧, 郑明月, 等. 基于数据挖掘的含人参-附子药对方剂的组方规律分析 [J]. 中草药, 2021, 52(4): 1083-1091.
- [16] 段金彪, 宿树兰, 唐于平, 等. 中药药对配伍组合的现代认识 [J]. 南京中医药大学学报, 2009, 25(5): 330-



- 333.
- [17] 顾俊菲, 刘培, 陶伟伟, 等. 药对配伍策略及其内在机制研究述评 [J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(1): 45-49.
- [18] Wang S P, Hu Y Y, Tan W, *et al.* Compatibility art of traditional Chinese medicine: From the perspective of herb pairs [J]. *J Ethnopharmacol*, 2012, 143(2): 412-423.
- [19] 冯科冉, 李伟霞, 王晓艳, 等. 丹参化学成分、药理作用及其质量标志物 (Q-Marker) 的预测分析 [J]. 中草药, 2022, 53(2): 609-618.
- [20] Chen W, Chen G X. Danshen (*Salvia miltiorrhiza bunge*): A prospective healing sage for cardiovascular diseases [J]. *Curr Pharm Des*, 2017, 23(34): 5125-5135.
- [21] 强婷婷, 李益萍, 王肖龙. 复方丹参滴丸对冠心病心绞痛辨证论治疗效影响的 Meta 分析 [J]. 中草药, 2020, 51(24): 6310-6323.
- [22] 李伟霞, 泥文娟, 王晓艳, 等. 当归化学成分、药理作用及其质量标志物 (Q-marker) 的预测分析 [J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(6): 40-47.
- [23] 赵继端, 陈金恒. 当归四逆汤治疗临床血管疾病研究进展 [J]. 光明中医, 2021, 36(20): 3560-3562.
- [24] 董帅, 王辉, 谢治深. 丹参功用本草考证及现代药理认识 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21(11): 152-155.
- [25] 郭建生, 胡还甫, 李钟文, 等. 论中药基本理论的研究思维 [J]. 中华中医药学刊, 2008, 26(10): 2087-2088.
- [26] 杨具洁, 都广礼, 陈少丽. 基于物质、能量属性阐释中药药性理论 [J]. 中成药, 2021, 43(5): 1379-1381.
- [27] 朱海燕, 翁家俊, 杨宜花. 齐仲甫《女科百问》治疗月经病特色浅析 [J]. 中医文献杂志, 2021, 39(2): 23-25.
- [28] 冯维华. 叶天士治疗痹症五法及现代临床应用 [J]. 中国自然医学杂志, 2001(4): 241-242.
- [29] 黄淑霞, 殷海波. 李用粹《证治汇补》痹症论治探析 [J]. 江苏中医药, 2021, 53(1): 4-5.
- [30] 黄宏强, 张瞳, 金连顺, 等. 张忠德平调五脏法治疗虚劳病经验介绍 [J]. 新中医, 2021, 53(10): 205-209.

[责任编辑 潘明佳]