

基于数据挖掘技术探究中医药治疗PCI术后心绞痛的用药规律

刘好¹, 杨涵¹, 党奎¹, 罗俊^{2*}

¹成都中医药大学临床医学院, 四川 成都

²成都市第一人民医院心血管内科, 四川 成都

收稿日期: 2023年10月24日; 录用日期: 2023年11月29日; 发布日期: 2023年12月11日

摘要

目的: 基于数据挖掘技术系统整理并归纳总结PCI术后心绞痛的用药规律和组方特点。方法: 检索中国知网数据库(CNKI), 万方数据库(WanFang), 维普期刊数据库(VIP), 中国生物医学文献服务系统(SinoMed)中所收录的建库至2022年10月有关中药治疗PCI术后心绞痛的随机对照临床研究文献, 使用Microsoft Excel 2019建立数据库, 应用: SPSS Modeler 18.0和IBM SPSS Statistics 26.0软件进行关联规则分析、聚类分析和因子分析。结果: 研究最终纳入104篇合格文献, 涉及108首方剂, 146种药物, 药物总频次为1101次, 其中共计有37味使用频次 ≥ 8 次的中药, 使用频率较高的前3位分别为丹参、甘草、川芎; 共涉及17种药物类别, 其中补虚药、活血化瘀药、理气药使用频率最高; 药性以温性、平性、微寒性药为主; 药味以甘味、苦味、辛味药为主; 归经以入肝、脾、肺经药物为主; 关联规则分析得出11组药对组合; 聚类分析将高频药物分为7类, 因子分析获得6个公因子。结论: 中医药治疗PCI术后心绞痛的主要药物为丹参、川芎、黄芪、当归、瓜蒌、甘草等, 以调理气血为主, 兼以化痰、温阳、清热、滋阴, 临床可辨证参考选用“川芎-红花”、“茯苓-甘草”“瓜蒌-薤白”“红花-桃仁”等药对, 瓜蒌薤白半夏汤、生脉散、血府逐瘀汤、茯苓汤、丹参饮等经典方剂。

关键词

PCI术后心绞痛, 药对, 数据挖掘, 用药规律, 关联规则, 聚类分析, 因子分析

Research on the Law of Traditional Chinese Medicine in Treating Angina Pectoris after PCI Based on Data Mining Technology

Hao Liu¹, Han Yang¹, Kui Dang¹, Jun Luo^{2*}

¹College of Clinical Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

*通讯作者。

文章引用: 刘好, 杨涵, 党奎, 罗俊. 基于数据挖掘技术探究中医药治疗 PCI 术后心绞痛的用药规律[J]. 中医学, 2023, 12(12): 3421-3433. DOI: 10.12677/tcm.2023.1212510

Abstract

Objective: Based on data mining technology, systemically collate and summarize the medication rules and prescription characteristics of angina pectoris after PCI. **Methods:** Randomized controlled clinical research literature on the treatment of angina pectoris after PCI with traditional Chinese medicine collected in CNKI, Wanfang, VIP and SinoMed from October 2022 was retrieved. Microsoft Excel 2019 was used to establish the database, and SPSS Modeler 18.0 and IBM SPSS Statistics 26.0 software were used for association rule analysis cluster analysis and factor analysis. **Results:** 104 qualified literatures were included in the study, involving 108 prescriptions and 146 drugs. The total frequency of drugs was 1101, of which 37 were used more than or equal to 8 times. The first three were *Salvia miltiorrhiza*, licorice and *Ligusticum chuanxiong*; a total of 17 kinds of drugs were involved, among which the drugs for tonifying deficiency, promoting blood circulation and removing blood stasis, and regulating qi were used most frequently; the drug properties are mainly warm, mild and slightly cold; the medicine tastes mainly sweet, bitter and bitter; channel tropism mainly includes drugs entering liver, spleen and lung channels; 11 drug pair combinations were obtained by association rule analysis; high frequency drugs were classified into 7 categories by cluster analysis, and 6 common factors were obtained by factor analysis. **Conclusion:** The main drugs of traditional Chinese medicine for treating angina pectoris after PCI are *salvia miltiorrhiza*, *chuanxiong*, *Astragalus*, *Angelica*, *Trichosanthes*, licorice, etc. They mainly regulate qi and blood, and also dissipate phlegm, warm yang, clear heat, and nourish yin. Clinical syndrome differentiation can refer to the selection of "chuanxiong-honghua", "*Poria-cocos glycyrrhiza*", "gualou-xiebai", "honghua-peach kernel" and other drug pairs, as well as classic prescriptions such as "gualou xiebai banxia decoction", "shengmai san", "xuefu zhuyu decoction", poria decoction, and danshen yin.

Keywords

Angina Pectoris after PCI, Drug Pair, Data Mining, Law of Drug Use, Association Rules, Cluster Analysis, Factor Analysis

Copyright © 2023 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

心绞痛对公共健康有重大影响, 据统计心绞痛患者急诊就诊、住院、血运重建的机率更高, 患者人均总费用是无心绞痛的冠心病患者的两倍[1]。目前的指南仍建议冠心病患者进行冠状动脉血运重建[2], 然而, 即使在经皮冠状动脉介入治疗(PCI)后, 约 20~40% 的患者仍可能会出现持续性或复发性心绞痛[3]。根据 PCI 术后心绞痛的临床特点, 可将其归属于中医学“胸痹”、“心痛”等范畴, 本病病机特点为本虚标实[4]。多项研究表明[5]-[10], 中医药在防治 PCI 术后心绞痛中积累了丰富的经验, 中医药辨证治疗能够改善 PCI 术后心绞痛患者临床症状和生活质量, 降低炎症因子水平, 改善血脂和血液流变学, 减少不良心血管事件(MACE)的发生, 且长期使用中医药治疗 4 年总 MACE 发生率下降近 12.1% [11]。目前关于 PCI 术后心绞痛的中医临床处方众多, 辨证分型多样, 且尚无其用药规律特点的研究。鉴于此, 本研

究通过数据挖掘,全面收集、整理、分析中医药治疗 PCI 术后心绞痛的相关文献,分析研究组方用药规律,以期为 PCI 术后心绞痛现代临床用药和中药研发提供数据基础。

2. 资料与方法

2.1. 处方来源

检索中国知网(CNKI)、万方(Wanfang)、维普(VIP)、中国生物医学(SinoMed)中所收录的建库至 2022 年 10 月有关中医药治疗 PCI 术后心绞痛的随机对照临床研究文献。检索词为“PCI 术后”“冠脉血运重建术后”“心绞痛”“胸痹心痛”“中医”“中药”“中西医”。

2.2. 纳入标准

① 以 PCI 术后心绞痛为主要诊断,并有明确的诊断标准及疗效评价标准,诊断标准参考《冠状动脉血运重建术后心绞痛中西医结合诊疗指南 2020》[12]、《经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后胸痛中医诊疗专家共识 2014》[13]; ② 随机对照试验,观察组采用单纯处方治疗(包括汤剂、颗粒剂、丸剂、口服膏剂)或配合西药治疗,且经统计学方法证明观察组疗效比对照组有明显优势; ③ 处方药物的组成、剂量、用法明确。

2.3. 排除标准

① 处方不明,无具体药味,或药味不完整; ② 药物成分复杂例如中药注射液、口服液; ③ 处方疗效不确切,合并中医外治法、机械辅助治疗或联合西药等其他模式而缺乏对照组的文献; ④ 相同处方,或方名不同但药物完全一致者,取最新发表的文献; ⑤ 病例报告、经验总结、动物或细胞实验、综述、会议报告、理论探讨以及重复发表文献等。

2.4. 数据库建立与名称规范化处理

由 2 名研究者按照纳入与排除标准独立进行文献筛选与数据提取,如有分歧则讨论解决。将筛选提取的数据录入 Microsoft Excel 2019 建立数据库,数据库录入信息包括纳入文献编号、作者、发表年份、处方名(无方名则以“自拟方 + 序号”命名)、方药组成、中药四气五味及归经等。

以《中华人民共和国药典 2020》[14]、全国高等中医院校“十四五”规划教材《中药学》[15]为标准,《中华本草》[16]、《中药大辞典》[17]为补充,对中药名称、性味归经和功效分类进行规范化处理;统一规范药名,如将“生晒参、红参”统一为“人参”、“元胡”规范为“延胡索”、“云苓”规范为“茯苓”等;同一中药,不同炮制方法,性味有较大差异者分别录入,如生地黄、熟地黄等;同一中药的性味、归经,分别统计。

2.5. 数据分析

运用 Microsoft Excel 2019 软件对方中药及其属性进行频数分析,并得出高频药物,本研究定义使用频次 ≥ 8 次为高频中药[18]。高频药物通过 IBM SPSS Modeler 18.0 软件的 Apriori 算法进行关联规则分析以筛选核心药对,参考既往文献研究[19],设置最小支持度为 10%,最小置信度为 80%,提升度大于 1,最大前项数为 1,关联规则表示为“后项 - 前项”,按支持度由高到低排序,并绘制关联规则复杂网络图。采用 IBM SPSS Statistics 26.0 软件对高频中药进行聚类分析和因子分析。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

共检索到 1399 篇文献,其中 CNKI 454 篇、Wanfang 634 篇、VIP 35 篇、SinoMed 276 篇。依据纳入

和排除标准以及阅读标题、摘要及全文后，最终纳入文献 104 篇，处方 108 首。见图 1。

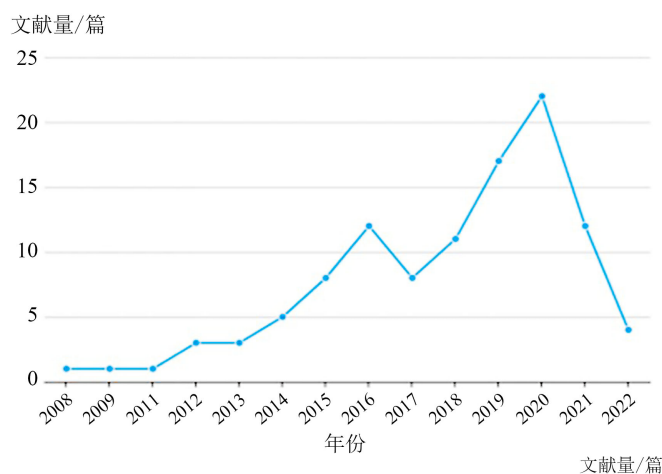


Figure 1. Distribution of publication time

图 1. 文献发表时间分布

3.2. 用药频次统计

108 首处方共涉及中药 146 味，累计使用频次 1101 次。单味药平均使用频次为 7.54 次[药物总频次(1101)/药物总味数(146)]。高频药物(频次 ≥ 8 次)共 37 味，占全部药物使用频次的 76.47%，其中使用频率(使用频率 = 频次/总处方数 $\times 100\%$)最高的中药为丹参，共 73 次(67.59%)，其次为甘草 59 次(54.63%)、川芎 58 次(53.70%)、黄芪 47 次(43.52%)、当归 37 次(34.26%)。见表 1。

Table 1. High frequency drugs on TCM treatment of angina pectoris after PCI (frequency ≥ 8 times)

表 1. 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的高频药物统计(频次 ≥ 8 次)

序号	中药	频次/次	频率/%
1	丹参	73	67.59
2	甘草	59	54.63
3	川芎	58	53.70
4	黄芪	47	43.52
5	当归	37	34.26
6	瓜蒌	33	30.56
7	枳壳	30	27.78
8	红花	29	26.85
9	党参	28	25.93
10	半夏	27	25.00
11	茯苓	25	23.15
12	三七	25	23.15
13	赤芍	24	22.22
14	人参	24	22.22

Continued

15	桃仁	21	19.44
16	薤白	21	19.44
17	郁金	21	19.44
18	葛根	19	17.59
19	白术	19	17.59
20	柴胡	18	16.67
21	桂枝	18	16.67
22	水蛭	17	15.74
23	延胡索	16	14.81
24	麦冬	14	12.96
25	陈皮	13	12.04
26	黄连	13	12.04
27	白芍	12	11.11
28	地龙	12	11.11
29	降香	12	11.11
30	五味子	12	11.11
31	熟地黄	12	11.11
32	红景天	10	9.26
33	牛膝	10	9.26
34	砂仁	9	8.33
35	木香	8	7.41
36	石菖蒲	8	7.41
37	土鳖虫	8	7.41

3.3. 药物功效频次统计

以全国高等中医院校“十四五”规划教材《中药学》[15]为标准,对146味中药进行分类,使用频次最高的为补虚药327次(29.70%),其次为活血化瘀药158次(25.89%)、理气药102次(9.26%)、化痰止咳平喘药73次(6.63%)。见表2。

Table 2. Categories and frequencies of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI
表 2. 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的用药分类频次统计

序号	分类	频次/次	频率/%
1	补虚药	327	29.70
2	活血化瘀	285	25.89
3	理气	102	9.26
4	化痰止咳平喘	73	6.63
5	清热药	64	5.81

Continued

6	解表药	60	5.45
7	利水渗湿	35	3.18
8	止血药	33	3.00
9	安神药	27	2.45
10	平肝息风	21	1.91
11	收涩药	19	1.73
12	开窍药	15	1.36
13	化湿药	14	1.27
14	温里药	12	1.09
15	消食药	7	0.64
16	祛风湿药	6	0.54
17	泻下药	1	0.09

3.4. 药物性味归经统计

146 味中药的药性频次共 1101 次，其中频次最高的是温性，378 次(34.33%)，其次为微平性 245 次(22.25%)、微寒 209 次(18.98%)、寒性 124 次(11.26%)、微温 103 次(9.36%)。药味频次共 1756 次，其中频次最高的是甘味，552 次(31.44%)，其次为辛味 448 次(25.51%)、苦味 438 次(24.94%)。归经频次共 2957 次，排前 3 位的分别是肝经 553 次(18.70%)、脾经 519 次(17.55%)、肺经 493 次(16.67%)。见图 2。

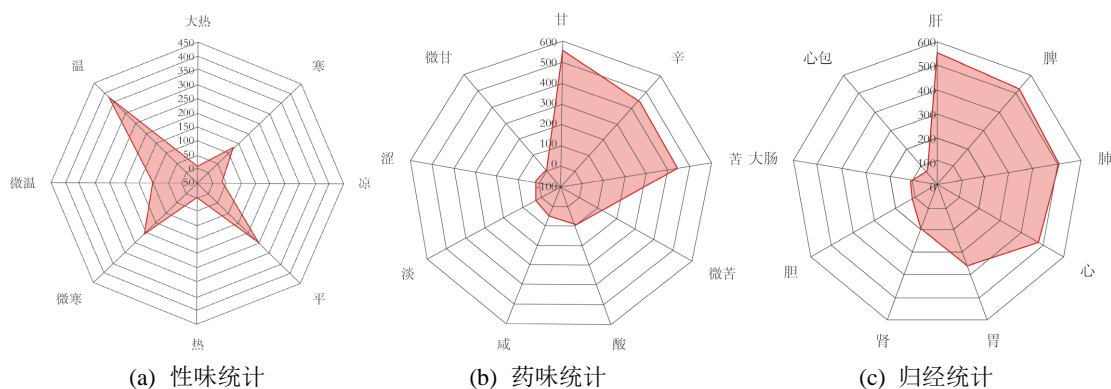


Figure 2. Frequency radar chart of properties, flavors and meridian tropisms of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI

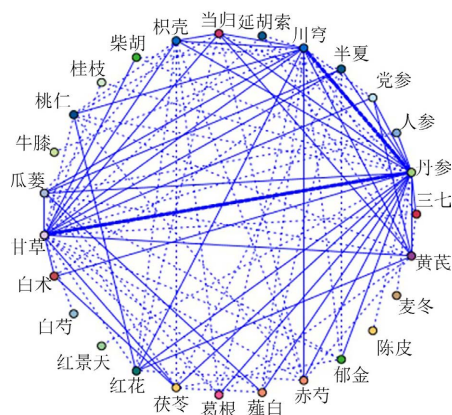
图 2. 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的中药性味归经频次雷达图

3.5. 高频中药关联规则分析

关联规则是数据挖掘中的一种重要分析技术，可以探索药物的配伍规律，其中有 3 个代表性指标用于衡量规则强度，分别是支持度、置信度和增益。支持度反映关联规则的可信度，置信度反映关联药物的关系强度，增益 > 1 表示关联药物具有正相关性。用 IBM SPSS Modeler 18.0 软件对 37 味高频药物进行关联规则分析，共筛选出 11 组关联药对，支持度最高的为“川芎 - 红花”药对，其次为“茯苓 - 甘草”“瓜蒌 - 薤白”“红花 - 桃仁”等药对组合。进一步通过 Web 结点构建高频药物复杂网状图，能清晰、直观地反映药物之间的关联程度，连线的粗细虚实代表关联程度的强弱。关联规则分析见表 3；复杂网络图见图 3。

Table 3. Association analysis results of drugs of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI**表 3.** 中医药治疗 PCI 术后心绞痛的关联规则分析

序号	后项	前项	实例	支持度/%	置信度/%	增益
1	川芎	红花	29	26.85	82.76	1.54
2	甘草	茯苓	25	23.15	80.00	1.46
3	瓜蒌	薤白	21	19.44	95.24	3.12
4	红花	桃仁	21	19.44	85.71	3.19
5	川芎	桃仁	21	19.44	80.95	1.51
6	茯苓	白术	19	17.59	89.47	3.87
7	甘草	白术	19	17.59	84.21	1.54
8	丹参	葛根	19	17.59	84.21	1.25
9	甘草	柴胡	18	16.67	88.89	1.63
10	丹参	陈皮	13	12.04	84.62	1.25
11	甘草	白芍	12	11.11	91.67	1.68

**Figure 3.** Complex network diagram of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI**图 3.** 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的复杂网络图

3.6. 高频中药聚类分析

用 IBM SPSS Statistics 26.0 软件对 37 味高频药物进行聚类分析, 通过 Ward 联接方法构建树状聚类, 根据聚类分析的谱系图, 结合现代医家临床用药特点, 将用药聚成 7 类。这 7 类药物从不同角度反应了中医药治疗 PCI 术后心绞痛的方剂配伍用药规律。聚类分析垂直冰柱图见图 4、聚类分析树状图见图 5; 聚类情况见表 4。

Table 4. Clustering analysis results of relevant literature of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI**表 4.** 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的聚类分析结果

聚类方	组成	主要功效
C1	茯苓、白术、郁金	健脾理气
C2	桂枝、瓜蒌、薤白、半夏	温阳化痰散瘀
C3	人参、土鳖虫、葛根、枳壳	益气活血化瘀
C4	水蛭、丹参、党参、黄连、红景天、木香、降香、砂仁、石菖蒲	清热活血解毒、行气养心安神
C5	麦冬、五味子	益气滋阴

Continued

C6	延胡索、柴胡、白芍、甘草、三七、黄芪	疏肝理气、活血止痛
C7	红花、桃仁、牛膝、川芎、当归、赤芍、地龙、熟地黄、陈皮	活血补肾、行气止痛

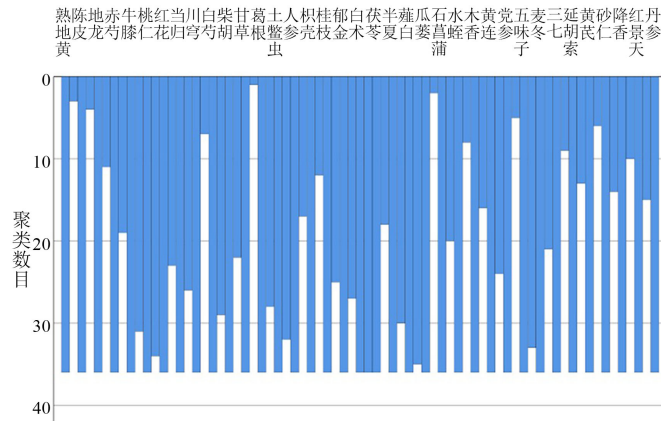


Figure 4. Clustering vertical icicle diagram of literature on angina pectoris after PCI with TCM
图 4. 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的聚类垂直冰柱图

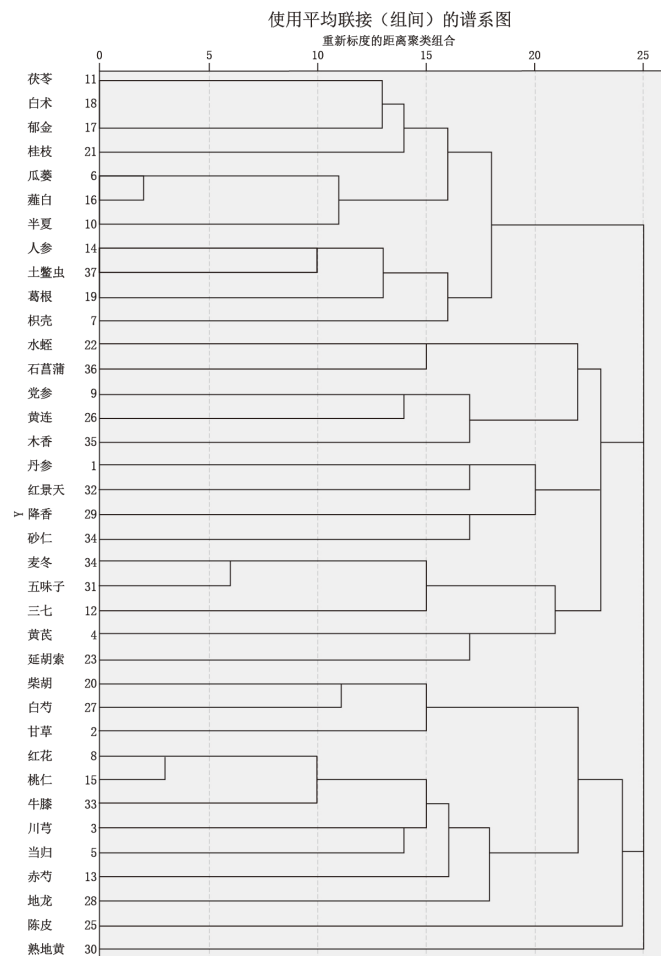


Figure 5. Clustering analysis tree diagram of TCM in the treatment of angina pectoris after PCI
图 5. 中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的聚类分析树状图

3.7. 因子分析

Table 5. Explanation of total variance of factor analysis of high frequency TCM

表 5. 高频中药因子分析总方差解释表

因子	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和
	总计	方差比/%	累积%	总计	方差比/%	累积%	总计
1	3.198	18.815	18.815	3.198	18.815	18.815	2.565
2	2.340	13.766	32.581	2.340	13.766	32.581	2.215
3	1.556	9.153	41.734	1.556	9.153	41.734	1.673
4	1.327	7.808	49.541	1.327	7.808	49.541	1.603
5	1.203	7.078	56.619	1.203	7.078	56.619	1.394
6	1.069	6.291	62.910	1.069	6.291	62.910	1.245

Table 6. Factor load and classification table of high-frequency TCM factors

表 6. 高频中药因子因子载荷及分类表

因子	组成及载荷系数	功效
F1	红花(0.313)	活血通经、祛瘀止痛
F2	瓜蒌(0.433)、半夏(0.313)、薤白(0.384)	行气解郁、通阳散结、祛痰宽胸
F3	甘草(0.522)、枳壳(0.370)	理气宽中、行滞消胀
F4	党参(0.461)、人参(0.419)	健脾补气、养心安神
F5	三七(0.412)、郁金(0.634)	活血化瘀、行气止痛
F6	丹参(0.549)、黄芪(0.488)	补气活血

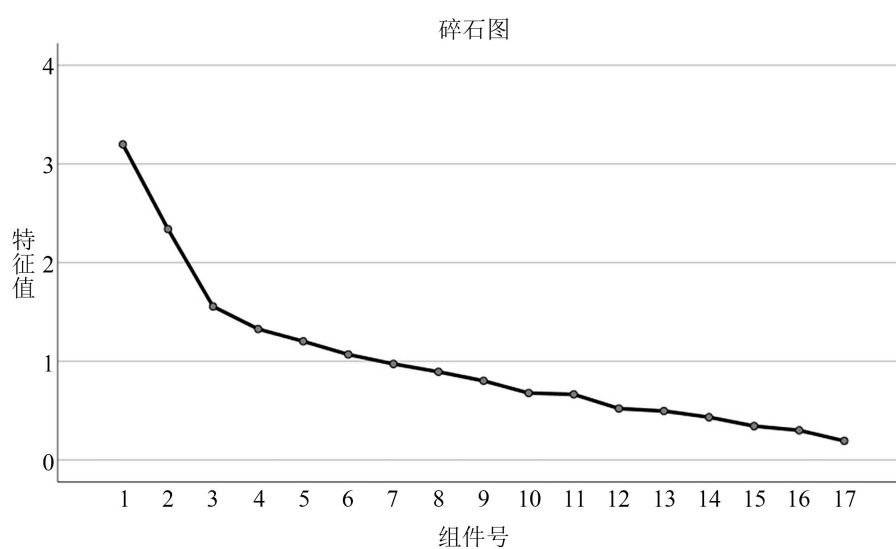


Figure 6. Crushed stone diagram of high-frequency TCM factor analysis

图 6. 高频中药因子分析碎石图

旋转后的空间中的组件图

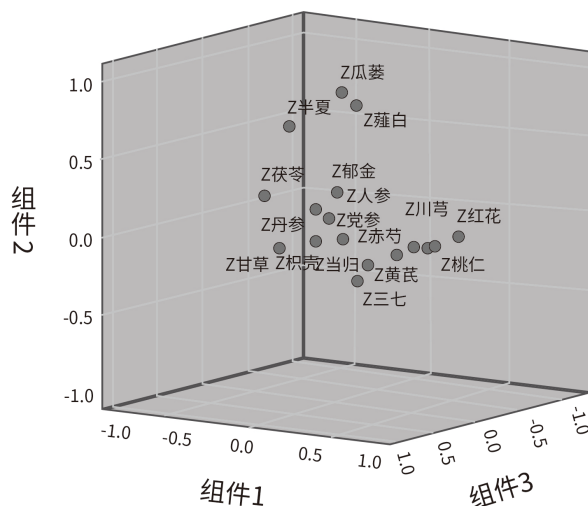


Figure 7. Original figure of high frequency TCM rotating space
图 7. 高频中药旋转空间原件图

因子分析属于多因素分析，根据多因素分析样本量确定原则，样本量应为变量数的 5~10 倍[20]。为保证研究结果的稳健，在样本量(即处方数 108 首)确定的情况下，结合药物分布情况将分析变量确定为频次 ≥ 20 次的药物，共 17 个变量。用 IBM SPSS Statistics 26.0 软件进行因子分析，KMO 值为 0.621 > 0.5 ，Bartlett 球形度检验卡方值为 427.746，显著性检验 P 值为 0.000 < 0.05 ，达到显著水平，综合以上两个指标，充分说明变量之间存在相关性，数据符合因子分析条件，可进行因子分析的统计。采用主成分分析法，初始值特征值 > 1 的成分共计 6 个，共产生 6 个公因子，累计方差贡献率达到 62.910%。将各药物归入其公因子，选取载荷系数绝对值 > 0.3 [21] 的变量，载荷系数越高代表该变量与该因子的相关性越高，关系越密切，最后得出各公因子包含的药物。由图 5 碎石图可以看出，从第 7 个因子开始特征值小于 1，自此后斜率逐渐趋于平缓。因此，针对高频药物处方构造 6 个因子符合因子分析的要求。因子分析总方差解释表及公因子药物组成及载荷分类表 5、表 6；因子分析碎石图及旋转空间原件图见图 6、图 7。

4. 讨论

PCI 术后心绞痛的常见症状有心悸、胸闷、胸痛、乏力、气紧等，归属于中医“胸痹”“心痛”等病证范畴。本研究纳入中医药治疗 PCI 术后心绞痛的临床文献 104 篇，处方 108 首，涉及中药 146 味，用药频次在 8 次及以上的药物共 37 味。使用频次前 10 位的中药为丹参、甘草、川芎、黄芪、当归、瓜蒌、枳壳、红花、党参、半夏，功效以补虚、活血化瘀、理气和化痰止咳平喘药为主，符合 PCI 术后心绞痛本虚标实的基本病机。从治疗 PCI 术后心绞痛的中药性味归经结果看，药性以温、平为主，药味以甘、辛为主，归经以肝、脾、肺经为主。以上结果提示 PCI 术后心绞痛的治疗重在温平调节、甘药缓补，尤要注重肝、脾、肺三脏之协调运行。肝、脾、肺与气血津液运行密切相关，在培本之时，应谨防气机之不畅、血行之瘀滞、痰浊之黏滞，寒邪之凝滞，以达补而不滞之效。梁君昭教授[22]在治疗 PCI 术后心绞痛时基于气机理论，尤重视中焦脾胃之枢纽作用，善用药对，强调扶正通络、调理气机、祛瘀化浊，疗效显著。研究发现，介入术后患者常伴有焦虑抑郁情绪障碍[23]，《灵枢·本神》：“肝气虚则恐，实则怒”，肝气郁滞，气血不行，瘀阻脉络，心脉痹阻不通，不通则痛，则发疼痛。董耀荣教授[24]认为本病病机多为气血不通所致心脉不通、胸阳痹阻，主张在疏肝理气、养心安神的基础上加入少量虫类药物

加强活血通络治疗。肺朝百脉，全身之血通过脉道汇聚于肺，在肺内完成气机交换，从而实现“吐故纳新”。因此脏腑协调、气血调达是 PCI 术后心绞痛的治疗大法。

药物配伍关联规则显示，药对“川芎-红花”的支持度最高为 26.85%，说明这组药对同时配伍次数最多，应用最为广泛。张晓星[25]教授以“川芎、红花、丹参、炙甘草”为核心药物治疗气滞血瘀型胸痹心痛病疗效显著。药对“瓜蒌-薤白”“芍药-甘草”的置信度最高，分别为 95.24% 和 91.67%，说明其配伍可信度最高，关系最为密切。吕维等人[26]通过 meta 分析得出瓜蒌薤白类方联合常规西药治疗不稳定型心绞痛具有更好的疗效，能够减少心绞痛的发作频率和持续时间，改善心电图，且不良反应较少。芍药、甘草两味中药组成芍药甘草汤，现代药理研究表明其具有解痉止痛之功效[27]。“川芎-红花”为理血角药“桃仁-川芎-红花”中的两味，两者配伍共奏活血化瘀、行气止痛之效，符合 PCI 术后心绞痛气滞血瘀证型的治疗。瓜蒌-薤白药对具有温阳涤痰宽胸的功效，临床治疗胸痹的常用方剂包括瓜蒌薤白白酒汤、瓜蒌薤白半夏汤、枳实薤白桂枝汤等都在其基础上进行加减。池阔[28]对以上瓜蒌薤白三方治疗稳定型心绞痛的临床疗效进行 Meta 分析发现，此三方在心绞痛缓解的总有效率、心电图改善、中医证候积分、降低血脂水平等多个方面都优于单独应用常规西药治疗。刘若雅等人[29]基于网络药理学研究发现，瓜蒌-薤白药对可通过干预炎症反应、调节代谢、保护心肌、改善细胞缺氧等途径缓解冠心病心绞痛。芍药-甘草伍用可见于《伤寒论》芍药甘草汤，PCI 术后心绞痛患者多因情志不畅而筋脉拘急，气血凝滞，久而可致肝阴不足，心失所养。现代医学研究发现[30]，芍药、甘草合用具有明显的镇痛、解痉作用。《金匱要略》“夫肝之病，补用酸，助用焦苦，益用甘味之药调之”，由此可见，芍药-甘草合用可起到酸甘缓急止痛、酸甘化阴养心之功效。

聚类分析结果表明，高频药物可聚类为 7 首基本处方(C1~C7)，多为经典名方加减，如 C1 为茯苓汤加减，C2 为人参葛根汤加减，C3 瓜蒌薤白半夏汤加减，C4 丹参饮加减，C5 生脉散加减，C7 为血府逐瘀汤加减。这表明古方今用在 PCI 术后心绞痛治疗中较为普遍，扩展了古方的使用范围。对 PCI 术后心绞痛的中医证候要素分析表明[31]，气虚血瘀证为基本证候组合，而 7 首聚类方多数以运行气血为主要组成，符合临床实际。因子分析与聚类分析属于不同类型的数据挖掘方法，但根据两者结果来看，有诸多相似之处，如 C1 与 F4 都为顾护中焦脾胃方、C2 与 F2 都为瓜蒌薤白半夏汤加减，《诸病源候论·虚劳痰饮候》指出：“劳伤之人，脾胃虚弱，不能克消水浆，故为痰也”。PCI 术后心绞痛患者多正气亏虚，久致脾胃受损，而生痰湿，故应培补中焦，在结合通阳散结、理气祛痰之法扶正驱邪。C4 方在活血化瘀、行气安神的基础上加入清热解毒之黄连，多是由黄连可清中焦之泻火而不泻下，全方共用，清热活血解毒行气养心安神，标本兼顾，故不适之症得除。正如宋强等人[32]在用益气活血清热解毒汤治疗本病时能够改善凝血功能、控制炎症反应来缓解不适。PCI 术后心绞痛患者病程较长、反复发作，易伤阴气，阴虚则脉道不荣，血行不畅，心失所养，发为此病，C5 方以生脉散加减益气养阴，怡心止痛。翟颖等人[33]用益气养阴活血法组方的怡心止痛汤治疗冠状动脉介入术后心绞痛，通过为期 4 周的治疗，治疗组各方面指标都显著好转。C7 方血府逐瘀汤加减，加用补肾滋阴药物，高帅等人[34]从心肾相交理论论治 PCI 术后心绞痛，其认为心病及肾、肾病及心、心肾俱病则以清心火、温肾水、温补心肾为主。C3、C6 及 F1、F3、F5 与 F6 都是活血化瘀、理气止痛方，这再次强调了 PCI 术后心绞痛患者调理气血之重要性。

综上，本研究通过数据挖掘方法对中医药治疗 PCI 术后心绞痛文献的高频药物、药对及方剂进行了较全面的总结和探索，明确了以着重调节肝脾之气血为主，兼顾肺肾二脏，再结合理气、化痰、温阳、清热、活血的用药规律，归纳出健脾益气活血、行气活血、温阳活血、滋阴活血、清热活血、温阳化痰等治法，对 PCI 术后心绞痛的中医药治疗提供了有力的参考和依据。但由于未对所纳入的文献逐一进行方法学质量评价，使得所得结果与临床实际情况可能存在偏差，因此仍需进一步临床试验加以验证。以期对中医辨证施治提供更加强有力的数据支持。

参考文献

- [1] Kempf, J., Buysman, E. and Brixner, D. (2011) Health Resource Utilization and Direct Costs Associated with Angina for Patients with Coronary Artery Disease in a US Managed Care Setting. *American Health & Drug Benefits*, **4**, 353-361.
- [2] Lawton, J., Tamis-Holland, J., Bangalore, S., *et al.* (2021) 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, **145**, e18-e114.
- [3] Filippo, C., Noel, B.M.C., Beltrame, J.F., *et al.* (2019) Mechanisms and Diagnostic Evaluation of Persistent or Recurrent Angina Following Percutaneous Coronary Revascularization. *European Heart Journal*, **40**, 2455-2462. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy857>
- [4] 马磊, 赖福崇, 田欣欣, 等. PCI 术后心绞痛的中医认识及治疗[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(30): 69-70.
- [5] 陈倍佳, 朱席政. 活血化瘀养心通络方治疗 PCI 术后心绞痛的疗效及对血清炎症因子水平的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(11): 2057-2061.
- [6] 何璠琦, 王凤荣, 王帅, 等. 通脉降浊颗粒辅助干预冠脉血运重建术后再发心绞痛患者临床疗效及对生活质量的影响[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(4): 154-158.
- [7] 李金宝, 杨国华, 黄超联, 等. 四参护心汤对介入治疗术后心绞痛气虚血瘀证患者生活质量及炎症因子的影响[J]. 北京中医药, 2022, 41(2): 186-189.
- [8] 张倩. 芪桂颗粒治疗 PCI 术后心绞痛气虚血瘀型患者的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东中医药大学, 2023.
- [9] 刘萍, 顾卫平. 复方丹参注射液对心绞痛 PCI 术后血液流变学、炎症因子、氧化应激和血管内皮细胞功能的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2021, 18(6): 135-137.
- [10] 耿彬, 王思洲, 苗华为, 等. 活血化瘀养心通络方辅助治疗冠心病 PCI 术后心绞痛患者疗效及对炎症因子水平的影响[J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(22): 2341-2344.
- [11] 唐娜, 褚庆民, 李荣. 广东地区冠心病 PCI 术后患者长期中医药疗效评价及临床随访研究[J]. 广州中医药大学学报, 2020, 37(10): 1854-1860.
- [12] 蒋跃绒, 王培利, 付长庚, 白瑞娜, 鞠建庆, 崔源源. 冠状动脉血运重建术后心绞痛中西医结合诊疗指南[J]. 中国中西医结合杂志, 2020, 40(11): 1298-1307.
- [13] 中华中医药学会介入心脏病学专家委员会. 经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后胸痛中医诊疗专家共识[J]. 中医杂志, 2014, 55(13): 1167-1170.
- [14] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- [15] 钟赣生, 杨柏灿. 中药学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2021.
- [16] 国家中医药管理局. 中华本草[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999.
- [17] 苗明三, 孙玉信, 王晓田. 中药大辞典[M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2017: 906.
- [18] 卫靖靖, 朱正望, 彭广操, 等. 基于数据挖掘探究中药治疗心肌梗死后心力衰竭的用药规律[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(20): 5654-5661.
- [19] 张浩彬, 周伟珠. IBM SPSS Modeler 18.0 数据挖掘权威指南[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2019.
- [20] 李晓松. 医学统计学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020: 205.
- [21] 张芸. 基于文献数据挖掘探讨原发性骨质疏松症的辨证分型及组方用药规律[D]: [博士学位论文]. 济南: 山东中医药大学, 2021.
- [22] 田天玮, 梁君昭. 名中医梁君昭基于气机理论治疗冠脉支架术后心绞痛经验[J]. 陕西中医, 2022, 43(7): 939-942.
- [23] Olsen, S., *et al.* (2018) Cardiac Rehabilitation and Symptoms of Anxiety and Depression after Percutaneous Coronary Intervention. *European Journal of Preventive Cardiology*, **25**, 1017-1025. <https://doi.org/10.1177/2047487318778088>
- [24] 张婷, 李颖, 董耀荣. 董耀荣教授以养心方治疗冠心病 PCI 术后经验[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(13): 2070-2071.
- [25] 史瑞雯. 胸痹心痛病(气滞血瘀证)60 例临床分析及张晓星教授用药经验研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北中医药大学, 2023.
- [26] 吕维, 方五旺. 瓜蒌薤白类方治疗不稳定型心绞痛临床疗效的 Meta 分析[J]. 中医临床研究, 2023, 15(5): 112-116.

-
- [27] 吴玲芳, 李雨桐, 唐迎紫, 等. 芍药甘草汤化学成分及药理作用研究进展[J]. 药物评价研究, 2021, 44(6): 1354-1360.
- [28] 池阔. 瓜蒌薤白三方治疗稳定型心绞痛临床疗效的 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2021.
- [29] 刘若雅, 唐耀平, 熊海风, 等. 基于网络药理学探讨瓜蒌-薤白药对治疗冠心病心绞痛的作用机制[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(16): 2886-2892.
- [30] 朱广伟, 张贵君, 汪萌, 等. 中药芍药甘草汤基原及药效组分和药理作用研究概况[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(8): 2865-2869.
- [31] 林昌, 袁先琢, 高发林, 等. PCI 术后再发心绞痛患者中医证候与冠脉病变关系及危险因素分析[J]. 中国中医急症, 2022, 31(3): 450-453.
- [32] 宋强, 褚耀南, 张海龙, 等. 益气活血清热解毒汤治疗冠心病血运重建术后心绞痛(卒心痛)的效果[J]. 中华中医药学刊, 2019, 37(7): 1706-1709.
- [33] 翟颖, 沙树伟, 刘淑荣. 益气养阴活血法治疗冠状动脉介入术后心绞痛的临床研究[J]. 中国中医药现代远程教育, 2016, 14(17): 70-72.
- [34] 高帅, 樊瑞红. 从心肾相交理论探讨冠脉介入术后再发心绞痛的中医药治疗[J]. 中国中医药现代远程教育, 2020, 18(24): 116-118.