

基于数据挖掘的心血管科中药处方用药规律分析及药物警戒

靳梦亚¹, 李志远²

1. 北京中医药大学东方医院药学部 (北京 100078)

2. 北京积水潭医院中药房 (北京 100035)

【摘要】目的 统计心血管科住院患者的中药内服处方, 分析中药处方用药规律与特点, 为临床开展中药药物警戒提供依据。**方法** 采用 Microsoft Excel 软件对 2019—2021 年北京中医药大学东方医院心血管科住院患者的中药内服处方进行数据分析, 统计住院患者的病名、证型, 处方用药的使用频次、频率、用量, 以及心血管科处方常用中药的四气五味、功效分类; 采用结构化查询语言 SQL server 2008 R2 软件中的关联规则进行数据挖掘, 分析心血管科中药处方的配伍规律及核心用药, 并对心血管科中药的药物警戒进行分析。**结果** 心血管科中药处方中, 用量频次前 5 位的是茯苓、丹参、炙甘草、党参、赤芍; 排名前 30 位的处方用药, 四气五味主要为甘、辛、温; 归经以心、脾为主; 功效主要是补虚及活血祛瘀。住院患者主要证型为气虚血瘀证、痰湿内阻证。心血管科常用药对组合包括炙甘草-茯苓、陈皮-茯苓、党参-茯苓; 茯苓、丹参、赤芍、党参、黄芪、川芎、炙甘草为方剂核心用药。除党参外, 主要处方用药的最大剂量均超过中国药典限量。**结论** 心血管科住院患者以气虚血瘀证、痰湿内阻证为主要病症, 治疗主以益气活血类中药为主, 核心用药主以益气健脾、活血利湿的用药特点。常用处方中存在超剂量用药问题。

【关键词】 中药处方; 心血管疾病; 配伍规律; 数据挖掘; 药物警戒

Analysis and pharmacovigilance of traditional Chinese medicine prescriptions in cardiovascular department based on data mining

Meng-Ya JIN¹, Zhi-Yuan LI²

1. Department of Pharmacy, Dong Fang Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100078, China

2. Department of Pharmacy, Beijing Ji Shuitan Hospital, Beijing 100035, China

Corresponding author: Zhi-Yuan LI, Email: lyz1116@sina.com

【Abstract】Objective To count the prescriptions for oral administration of traditional Chinese medicine in the cardiovascular department, analyze the characteristics of the use of traditional Chinese medicine prescriptions, and provide basis for the pharmacovigilance of traditional Chinese medicine. **Methods** Microsoft Excel software was used to analyze the data of oral Chinese medicine prescriptions of inpatients from 2019 to 2021 in the cardiovascular department of Dong Fang Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, including the

DOI: 10.19960/j.issn.1005-0698.202303001

基金项目: 北京市中医管理局北京市第三批中药骨干人才培养项目 (京中医科字 [2021] 161 号); 北京中医药大学青年教师项目 (2019-JYB-JS-103)

通信作者: 李志远, 硕士, 主管药师, Email: lyz1116@sina.com

<https://ywlxwb.whuznhmedj.com/>

name and syndrome type of the inpatients, the frequency, and dosage of the use of prescription drugs, as well as the classification of the four qi, five flavors, and efficacy of commonly used Chinese medicines in the cardiovascular department. The association rules in the structured query language SQL server 2008 R2 software were used for data mining, to analyze the compatibility rules and core drugs of cardiovascular traditional Chinese medicine prescriptions, and to analyze the pharmacovigilance of cardiovascular traditional Chinese medicine. **Results** Statistical analysis showed that *Poria cocos*, *Salvia miltiorrhiza radix et rhizoma*, *Glycyrrhizae radix et rhizome praeparata cum melle*, *Codonopsis radix* and *Paeoniae radix rubra* ranked the top 5 in the frequency of consumption. The top 30 TCMs were mainly sweet, spicy and warm; the heart and spleen are the main channels; the main effects are tonifying and promoting blood circulation and removing blood stasis. The common combinations of two drugs in cardiovascular department *Glycyrrhizae radix et rhizome praeparata cum melle - Poria cocos*, *Citri reticulatae pericarpium- Poria cocos*, *Codonopsis radix - Poria cocos*; *Poria cocos*, *Salvia miltiorrhiza radix et rhizoma*, *Paeoniae radix rubra*, *Codonopsis radix*, *Astragal radix*, *Chuanxiong rhizome* and *Glycyrrhizae radix et rhizome praeparata cum melle* are the core drugs of the prescription. These drugs are mainly used to treat cardiovascular diseases caused by qi deficiency, blood stasis and phlegm dampness. Except *Codonopsis radix*, the maximum dose of other Chinese herbal pieces exceeded the Pharmacopoeia limit. **Conclusion** The main symptoms of cardiovascular inpatients are Qi deficiency and blood stasis syndrome and phlegm dampness internal obstruction syndrome. The treatment is mainly based on the traditional Chinese medicine of invigorating Qi and activating blood circulation, and the core medication is mainly characterized by invigorating qi and spleen, activating blood and promoting dampness. There is a problem of overdose in commonly used prescriptions.

【Keywords】 Prescription of traditional Chinese medicine; Cardiovascular disease; Compatibility rule; Data mining; Pharmacovigilance

心血管疾病是目前临床中常见病、多发病，患者最初为冠状动脉粥样硬化，逐渐发展为冠心病，严重者会导致心室重构，进而造成心衰。中医药学在治疗心血管疾病上具有一定的优势，尤其是改善症状方面，经常收到较好的疗效。由于心血管疾病患者多合并糖尿病、高血脂、肾病等慢性病，用药复杂多样，临床需要分析用药合理性，进行整体用药警戒思考，确保患者安全用药。为此，本文通过数据挖掘方法分析心内科常用中药的用药规律及中药处方的关联性，以期临床处方合理使用提供参考，为心血管科中药临床药学服务工作的展开提供帮助。

SQL server 2008 R2 统计软件是微软公司出品的关系型数据库管理系统 (RDBMS) 软件^[1]，其关联规则挖掘具有很高的计算精度，可以从大量的数据中发现数据项之间的关联关系^[2]，是经典的统计分析软件，目前已经广泛应用于临床数据

挖掘^[3-5]。本研究应用 SQL 中的关联规则挖掘方法对 2019—2021 年北京中医药大学东方医院心血管科住院医嘱的中药内服处方数据进行关联规则分析。

1 资料与方法

1.1 资料来源

查阅北京中医药大学东方医院的医院信息系统 (HIS)，收集 2019—2021 年心血管科住院患者的中药内服处方。

1.2 处方纳入排除标准

1.2.1 纳入标准

(1) 2019—2021 年心血管科住院患者内服中药处方，包括中药处方和配方颗粒处方；(2) 处方数据包括患者病名、证型、病历号、处方号、处方金额、处方剂数、药味数、药品名称、煎服法、单次剂量信息。

1.2.2 排除标准

(1) 煎服法为外用的处方；(2) 内服中药处方中因医生开具处方明显失误所致常用处方单独药味剂量 ≤ 1 g。

1.3 统计学分析

运用 Microsoft Excel 2013 及 SQL server 2008 R2 软件 (根据计算机系统选择的适配版本) 进行数据统计分析。统计住院患者证型、病名, 中药处方张数、使用频次、频率、处方平均用量及用量范围。处方张数 = 含有此处方的处方号计数之和, 处方使用频次 = 含有此处方的所有处方剂数之和, 使用频率 = 此处方的使用频次 / 所有处方的使用频次之和。统计出的单次剂量与中国药典 2020 年版^[6] 进行用量对比, 依据《中药学》教材^[7] 进行药物功效、药性分类统计。

利用关联规则方法进行数据挖掘, 分析心血管科用药配伍规律, 关联规则中相关性使用支持度、置信度表示。在此研究中, 最小项目集大小设置为 2, 既选择 2 种模型组合, 以便对药对 (2

种药的配伍规律) 进行统计分析。规则形成的频繁程度用支持度来度量, 规则的可信度或者说发生的概率用置信度度量。当支持度、置信度设置较高时, 能很好地筛选出最核心的配伍组合, 但若设置过高, 获取的药物又太少, 则分析结果没有意义。因此, 在以下实际操作中设置支持度和置信度时, 若获取药物数量过多, 则上调支持度和置信度; 若药物数量过低, 则下调支持度和置信度^[8]。

2 结果

2.1 心血管科中药处方用药频次、频率及用量分析

2019—2021 年, 北京中医药大学东方医院心血管科住院医嘱中, 中药内服处方共计 2 902 张, 涉及中药处方 452 种, 处方药味数 1~28 味, 平均药味数 14 味。中药处方频次前 30 位的用药中, 药典用量比例 ≥ 70% 的药味占比为 33.33%。中药处方用药频次、频率及用量情况排名见表 1。

表1 心血管科用药频次前30位处方用药的频次、频率及用量

Table 1. Frequency and dosage of top 30 drugs in the department of cardiovascular department

排序	处方药味	处方张数	使用频次	使用频率 (%)	平均用量 (g)	单次最大剂量 (g)	单次最小剂量 (g)	药典用量 (g)	药典用量比例 (%)
1	茯苓	2 816	15 617	3.20	15.99	50	6	10~15	65.64
2	丹参	2 057	12 072	2.47	18.11	30	2	10~15	47.18
3	炙甘草	2 233	11 981	2.45	7.99	40	3	2~10	93.69
4	党参	1 986	11 135	2.28	14.40	30	6	9~30	95.92
5	赤芍	1 734	10 624	2.18	18.21	30	3	6~12	20.00
6	黄芪	1 720	10 431	2.14	21.23	80	3	9~30	88.55
7	川芎	1 771	9 838	2.01	12.74	30	3	3~10	47.63
8	陈皮	1 641	9 230	1.89	11.57	30	6	3~10	53.23
9	桂枝	1 647	8 717	1.79	11.47	48	3	3~10	52.73
10	当归	1 552	8 650	1.77	10.94	30	3	6~12	83.64
11	焦神曲	1 478	8 409	1.72	24.29	30	6	非药典品种	-
12	麦冬	1 445	8 180	1.68	13.85	30	6	6~12	48.89
13	浙贝母	1 331	7 822	1.60	13.93	30	6	5~10	9.98
14	柴胡	1 424	7 677	1.57	11.83	40	2	3~10	42.18
15	红花	1 231	7 082	1.45	10.22	15	3	3~10	89.53
16	桃仁	1 106	6 421	1.31	10.48	20	6	5~10	81.02
17	鸡内金	1 035	6 310	1.29	14.11	30	6	3~10	6.95
18	鸡血藤	971	6 215	1.27	23.47	30	10	9~15	37.65

续表1

排序	处方药味	处方张数	使用频次	使用频率 (%)	平均用量 (g)	单次最大剂量 (g)	单次最小剂量 (g)	药典用量 (g)	药典用量比例 (%)
19	白芍	1 201	6 149	1.26	13.47	30	6	6~15	82.95
20	玉竹	1 064	5 892	1.21	14.69	30	6	6~12	15.88
21	半夏	1 070	5 862	1.20	10.15	30	3	3~9	73.67
22	五味子	992	5 603	1.15	9.61	30	3	2~6	16.31
23	天麻	905	5 484	1.12	13.00	30	6	3~10	35.54
24	郁金	949	5 478	1.12	10.63	20	6	3~10	84.95
25	葛根	870	5 240	1.07	26.04	80	9	10~15	21.93
26	枳实	933	5 082	1.04	13.68	30	6	3~10	37.04
27	白术	887	4 576	0.94	13.40	50	6	6~12	36.99
28	牡丹皮	788	4 565	0.93	11.16	30	6	6~12	76.55
29	枳壳	752	4 365	0.89	11.47	30	3	3~10	49.80
30	珍珠母	692	4 343	0.89	27.30	30	1	10~25	19.60

2.2 心血管科中药处方药性归经及功效分类情况

中药处方排名前30位的药味中，补虚药包括炙甘草、党参、黄芪、当归、麦冬、白芍、玉竹、白术；活血化瘀药包括丹参、川芎、红花、桃仁、鸡血藤、郁金等。四气五味主要为甘、辛、温；归经以心、脾为主。见表2和图1、图2。

2.3 心血管科患者病症统计

2019—2021年心血管科住院患者的病名统计，排名前3位的分别为胸痹病（53.47%）、心水病（14.78%）、眩晕病（13.4%），具体证型及频次占比见表3。

表2 心血管科用药频次前30位处方中药的四气五味分布

Table 2. Distribution of four qi and five flavors in the top 30 prescriptions of traditional Chinese medicine in cardiovascular department

五味	比例 (%)	四气	比例 (%)
甘	20.25	温	12.66
辛	16.46	微寒	11.39
苦	15.19	平	7.59
酸	5.06	寒	3.80
微苦	2.53	凉	1.27
淡	1.27	微温	1.27
咸	1.27		

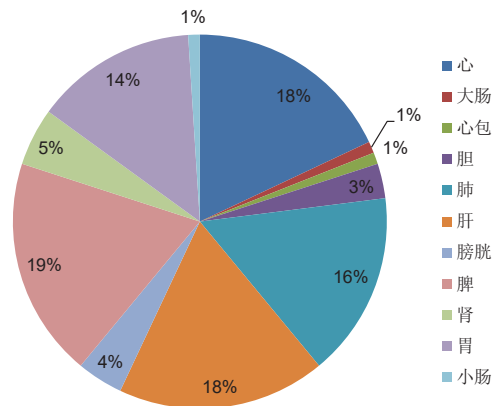


图1 心血管科用药频次前30位处方用药的归经比例
Figure 1. Channel tropism ratio of the top 30 prescription drugs in cardiovascular department

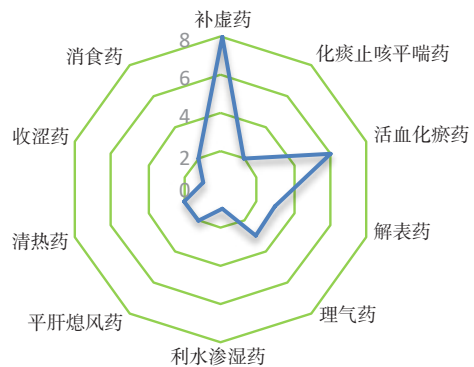


图2 心血管科用药频次前30位处方中药的功效类别分布
Figure 2. The efficacy category distribution of the top 30 prescription Chinese medicines in the cardiovascular department

表3 心血管科住院患者的证型及频次占比情况

Table 3. Syndrome types and frequency of inpatients in cardiovascular department

主要证型	包含证型	占比 (%)
气虚血瘀	气虚血瘀湿阻、气虚血瘀水停、气虚血瘀痰湿热、气血瘀滞、气虚气滞血瘀等	35.01
痰湿内阻	痰湿痹阻、痰湿内蕴、痰湿蕴结、痰湿阻滞、痰浊中阻、痰瘀阻络等	28.25
气阴亏虚	气阴不足、气阴两虚兼血瘀、气阴两虚	11.68
瘀血阻络	瘀血痹阻、瘀血内停、瘀血内阻、瘀血水停、瘀血阻滞、瘀阻脉络等	5.65
气滞血瘀	气滞血瘀水停、气滞血瘀阴虚、血瘀气滞	3.23
肝阳上亢	肝阳夹痰上扰、肝阳上亢夹痰、肝阳上亢兼血瘀、肝火亢盛、肝火炽盛等	2.54
水湿内停	水湿内停、水湿内阻、水湿瘀阻、水饮内停、气虚水停、水饮凌心兼血瘀等	2.38
肝肾亏虚	肝肾不足、肝肾两虚、肝肾阴虚	1.81
心脾两虚	心脾两虚	1.69
阴虚火旺	阴虚痰热、阴虚阳亢、虚火上炎	1.31
痰热内扰	痰火扰心、痰热痹阻、痰热内蕴、痰热内阻、痰热扰心、痰热上扰等	1.23
气血两虚	气血不足、气血亏虚、气衰血脱	1.04
气虚痰阻	气虚气滞痰阻、气虚湿阻、气虚痰凝、气虚痰湿内阻、气虚痰瘀阻滞等	0.81
其他	肝胃不和、脉络瘀阻、湿热内蕴、脾肾两虚、肺肾两虚、脾气亏虚、肾精亏虚、肺脾两虚、肝气郁结等	3.38

2.4 心血管科中药处方关联规则分析

2.4.1 药对配伍

对心血管科常用药对进行关联规则分析。设置支持度 ≥ 60%，置信度 ≥ 88%。共获得 10 组药对，见表 4。

表4 心血管科常用药对组合
Table 4. Combination of common drugs in cardiovascular department

排序	支持度 (%)	药对组合
1	216	炙甘草-茯苓
2	215	陈皮-茯苓
3	196	党参-茯苓
4	194	桂枝-茯苓
5	192	党参-炙甘草
6	194	白芍-炙甘草
7	171	焦神曲-茯苓
8	168	黄芪-党参
9	164	川芎-赤芍
10	162	桂枝-炙甘草

2.4.2 网络化关系

应用 SQL 关联规则方法将心血管科用药频次排名前 30 位的药味应用中药关系“网络化”展示。设置支持度 ≥ 60%，置信度 ≥ 88%，网络关联见图 3。结果显示，茯苓、丹参、赤芍、党参、黄芪、川芎、炙甘草为方剂的核心用药。

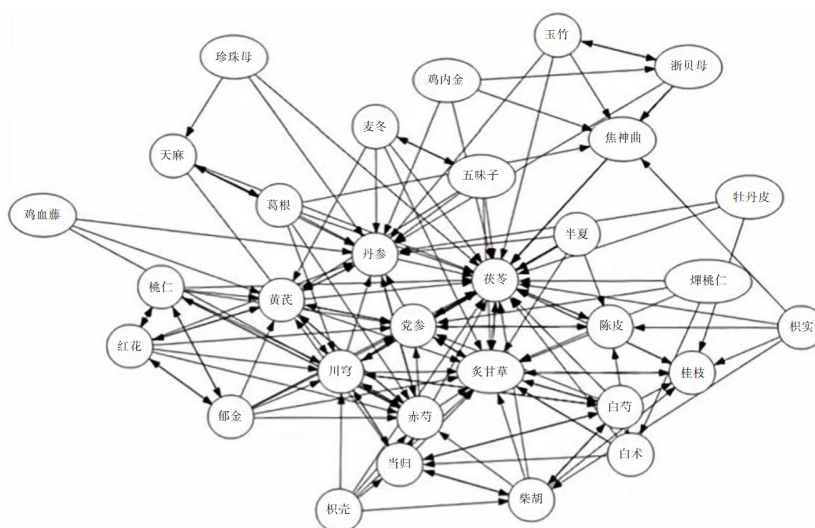


图3 心血管科使用频次排名前30位中药应用网络关系
Figure 3. The application network relationships of the top 30 Chinese medicine in cardiovascular department

3 讨论

3.1 心血管科中药处方应用特点及处方用药规律

心血管科住院患者主要证型为气虚血瘀证、痰湿内阻证,所占比例达 63.26%。治疗当以益气活血、化痰除湿为主。本文结果显示,用药频次排名前 5 名的是茯苓、丹参、炙甘草、党参、赤芍。丹参、赤芍具有活血化瘀功效;党参、炙甘草均能补中益气。相较于其他参类药材,党参药性较平和,更偏重于补益气血。炙甘草兼有健脾和胃、缓和药性功效。茯苓能燥湿健脾,改善脾胃运化能力,在补气活血的同时顾护胃气。现代研究表明,党参提取物具有促进血细胞生长发育、加强造血功能、抑制血小板聚集、减少心肌细胞凋亡、治疗心力衰竭等作用^[9-11]。甘草中的甘草酸成分能减少心肌细胞凋亡及抑制心肌组织损伤^[12-13]。茯苓主要成分为茯苓多糖,能增强心肌收缩、降低左室舒张末压值,改善心肌舒张功能^[14-15]。丹参活性成分是丹参酮类、酚酸类及多糖类化合物^[16-17],具有降低心肌细胞凋亡,抗心律失常等作用^[18-19],临床主要用于治疗心脑血管疾病。

用药频次前 30 位的中药,药性主要以甘、辛、温为主,归经以脾、心为主。功效分类主要是补虚药及活血祛瘀药,符合气虚血瘀是心血管疾病的主要病因病机^[20]。中医认为心与脾的关系是母与子的关系,母病及子,心主血脉,而脾主统血,心阳虚,心血不足,不能容养脾,可使脾失健运;脾气虚,统摄血液运行功能下降,则使心血不足。因此心血管科中药处方归经以心、脾为主符合中医治病的整体观。

心血管科常用药对组合前 5 位的配伍多为发挥健脾益气之功。这些药物组合最终多以四君子汤和苓桂术甘汤加减组合而成。患有心血管疾病,多发展为心水病,表现气虚血瘀、水湿内停等证候,因此益气健脾、温阳利水组方配伍较多见。

根据 SQL 关联规则分析,可见茯苓、丹参、赤芍、党参、黄芪、川芎、炙甘草为方剂核心用药。党参、黄芪、茯苓、甘草能益气健脾利湿;丹参、赤芍、川芎活血化瘀。这些药物主要治疗由气虚、血瘀、痰湿导致的心血管疾病,符合气虚血瘀,痰湿内阻是心血管疾病的主要病因病机。

3.2 中药的超剂量使用的用药警戒

处方用药频次前 30 位的药味,其用量在中国药典规定剂量范围 < 70% 的处方占比为 66.67%。除党参外,其他处方最大剂量均超过药典限量,其中五味子和葛根超过药典限量至少 5 倍,其他处方超药典限量也为 2~4 倍。半夏有小毒,药典限量为 9 g,本文数据中最大剂量为 30 g,平均用量 10.15 g,可见目前心血管科中药剂量增加,存在超剂量使用问题。有研究者总结所在医院最常用中药处方,发现最易超量的药物依次为解表药(防风、柴胡)、理气药(陈皮)、化痰药(法半夏)、活血化瘀药(醋延胡索、川芎、丹参)^[21],与本文数据相似。目前中药的超剂量使用问题备受争议,且近几年来,中药处方用量有进一步偏大的趋势。中药剂量主要由药物因素(药材质量、处方炮制、有毒无毒等);患者因素(体质强弱、年龄大小、性别等);用药方法(配伍、剂型、使用目的等)以及季节、地域等诸多因素决定^[22]。剂量过大易产生不良反应,需确保药物应用的安全性,如半夏超量服用或长期服用可引起慢性中毒,引起肾脏代偿性增大,其他中毒的靶器官还有肝、肠^[23]。既往有葛根过量服用致腹泻 1 例^[24]。还有常用中药党参、黄芪、甘草、川芎、五味子等导致不良反应的文献报道,临床应谨慎使用。而有些药物使用不同剂量疗效不同,如柴胡少量用于疏肝解郁,大量用于清解少阳之热^[25];枳壳用 6~15 g 可治疗术后肠梗阻^[26],用 50~100 g 可治疗胃下垂、子宫脱垂、腹股沟疝等。因此需结合临床实际情况,剂量过大过小都不可取。

3.3 小结

本文应用数据挖掘系统软件对心血管科住院患者用药规律进行分析,明确以气虚血瘀证、痰湿内阻证为主要病症,治疗主以益气活血类中药为主,核心用药主以益气健脾、活血利湿的用药特点。由于心血管科患者用药多且复杂,因此本文还发现了常用处方出现超剂量使用问题,并进行用药警戒分析,以期临床用药合理性和安全性提供依据。由于医院系统原因,导致门诊数据无法获得,因此只能探讨心血管科住院中处方数据,数据分析存在片面性,期待系统不断完善,扩充样本量,更能全面分析心血管科用药规律,保证临床应用中药处方的合理性及安全性。

参考文献

- 1 祁新安, 侯清江. SQL Server 数据库的运用研究 [J]. 制造业自动化, 2010, 32(14): 30-32. [Qi XA, Hou QJ. The use of SQL Server database[J]. Manufacturing Automation, 2010, 32(14): 30-32.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-0134.2010.12.10.
- 2 汪明. SQL Server 2008 R2 关联规则研究 [J]. 电脑知识与技术, 2011, 7(16): 3774-3776. [Wang M. Research on association rules of SQL Server 2008 R2[J]. Computer Knowledge and Technology, 2011, 7(16): 3774-3776.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-3044.2011.16.010.
- 3 刘洪兴. 基于数据挖掘的全小林教授辨治胰岛素抵抗经验初探 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- 4 王晓霞, 韩媛媛, 师桂英, 等. 基于数据挖掘的中药治疗肿瘤用药分析及监护探讨 [J]. 中国中药杂志, 2020, 45(2): 444-450. [Wang XX, Han YY, Shi GY, et al. Analysis and monitoring of traditional Chinese medicine for tumor treatment based on data mining[J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 45(2): 444-450.] DOI: 10.19540/j.cnki.cjcm.20190513.501.
- 5 袁敏, 魏子孝. 魏子孝治疗糖尿病用药特点分析 [J]. 北京中医药, 2011, 30(2): 96-99. [Yuan M, Wei ZX. Analysis of the characteristics of Wei Zixiao's medication in treating diabetes[J]. Beijing Traditional Chinese Medicine, 2011, 30(2): 96-99.] DOI: CNKI:SUN:BJZO.0.2011-02-006.
- 6 中国药典 2020 年版. 一部 [S]. 2020: 42-347.
- 7 高学敏. 中医药高级丛书·中药学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 53-486.
- 8 吕建军, 李霞, 郝瑞春, 等. 基于数据挖掘分析含白术的处方制剂的组方规律 [J]. 中国药房, 2018, 29(21): 2930-2934. [Lyu JJ, Li X, Hao RC, et al. Analysis of prescription rules of formulated preparations containing *Atractylodes Macrocephala* based on data mining[J]. Chinese Pharmacy, 2018, 29(21): 2930-2934.] DOI: CNKI:SUN:ZGYA.0.2018-21-012.
- 9 李浅予, 汤岐梅, 侯雅竹, 等. 中药党参的心血管药理研究进展 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(17): 2604-2606. [Li QY, Tang QM, Hou YZ, et al. Advances in cardiovascular pharmacology of *Codonopsis pilosula*[J]. Journal of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2019, 17(17): 2604-2606.] DOI: CNKI:SUN:ZYZZ.0.2019-17-013.
- 10 Tsai KH, Lee NH, Chen GY, et al. *Dung-shen* (*Codonopsis pilosula*) attenuated the cardiac-impaired insulin-like growth factor II receptor pathway on myocardial cells[J]. Food Chem, 2013, 138(2-3): 1856-1867. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.11.056.
- 11 钟灵. 党参对心肌缺血 / 再灌注损伤家兔血流动力学和心肌酶的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(5): 966-968. [Zhong L. Effects of *Codonopsis pilosula* on hemodynamics and myocardial enzymes in rabbits with myocardial ischemia/reperfusion injury[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2012, 32(5): 966-968.] DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2012.05.036.
- 12 王军, 张虹, 谢凤杰, 等. 甘草酸预处理对大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用及 Bcl-2 和 Bax 表达的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(6): 126. [Wang J, Zhang H, Xie FJ, et al. Protective effect of glycyrrhizic acid preconditioning on myocardial ischemia-reperfusion injury and the expression of Bcl-2 and Bax in rats[J]. Chinese Journal of Experimental Formulas, 2018, 24(6): 126.] DOI: 10.13422/j.cnki.syfjx.20180698.
- 13 余鑫鑫, 陈阳. 甘草酸对缺血 / 再灌注大鼠心肌细胞凋亡的影响及机制探讨 [J]. 山东医药, 2018, 58(6): 38. [Yu XX, Chen Y. Effect of glycyrrhizic acid on myocardial cell apoptosis in ischemia/reperfusion rats and its mechanism[J]. Shandong Medicine, 2018, 58(6): 38.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2018.06.010.
- 14 Chopra S, Cherian D, Verghese PP, et al. Physiology and clinical significance of natriuretic hormones[J]. Indian J Endocrinol Metab, 2013, 17(1): 83-90. DOI: 10.4103/2230-8210.107869.
- 15 李侠, 蒋长兴, 胡有东, 等. 茯苓多糖对异丙肾上腺素所致心肌肥大大鼠心功能的影响 [J]. 中华损伤与修复杂志 (电子版), 2014, 9(4): 367-371. [Li X, Jiang CX, Hu YD, et al. Effect of *Poria cocos* polysaccharide on cardiac function in rats with myocardial hypertrophy induced by isoproterenol[J]. Chinese Journal of Damage and Repair (electronic edition), 2014, 9(4): 367-371.] DOI: 10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2014.04.005.
- 16 周凤华, 李丽君, 李杰, 等. 丹参多糖保护 H₂O₂ 致心肌细胞损伤作用机制 [J]. 时珍国医国药, 2011, 22(12): 2889-2891. [Zhou FH, Li LJ, Li J, et al. Mechanism of *Salvia miltiorrhiza* polysaccharide

- protecting myocardial cells from H₂O₂ induced injury[J]. *Shizhen Traditional Chinese Medicine Traditional Chinese Medicine*, 2011, 22(12): 2889–2891.] DOI: 10.3969/j.issn.1008-0805.2011.12.026.
- 17 Song MB, Huiang L, Zhao G, et al. Beneficial effects of a polysaccharide from *Salvia miltiorrhiza* on myocardial ischemia-reperfusion injury in rats[J]. *Carbohydr Polym*, 2013, 98(2): 1631–1636. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.08.020.
 - 18 杨萍, 贾钰华, 李杰. 丹参酮 II_A 对缺血再灌注损伤大鼠心律失常及 IMA、H-FABP 水平的影响 [J]. *中药新药与临床药理*, 2009, 20(6): 517–521. [Yang P, Jia YH, Li J. Effects of tanshinone II_A on arrhythmia and levels of IMA and H-FABP in rats with ischemia reperfusion injury[J]. *New Traditional Chinese Medicine and Clinical Pharmacology*, 2009, 20(6): 517–521.] DOI: 10.3321/j.issn:1003-9783.2009.06.006.
 - 19 张建成, 林淑琴, 胡鹏飞. 丹参多糖促进自噬抑制脂多糖诱导心肌细胞凋亡的实验研究 [J]. *浙江中西医结合杂志*, 2020, 30(4): 281–285, 349. [Zhang JC, Lin SQ, Hu PF. Experimental study on *Salvia miltiorrhiza* polysaccharides promoting autophagy and inhibiting apoptosis of myocardial cells induced by lipopolysaccharides[J]. *Zhejiang Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, 2020, 30(4): 281–285, 349.] DOI: CNKI:SUN:ZJZH.0.2020-04-009.
 - 20 张森, 金宇, 甘洁文, 等. 基于数据挖掘的心血管疾病气虚血瘀证组方配伍规律 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(8): 1247–1255. [Zhang M, Jin Y, Gan JW, et al. Data mining based compatibility rule of prescriptions for cardiovascular disease with qi deficiency and blood stasis syndrome[J]. *Journal of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2021, 19(8): 1247–1255.] DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2021.08.003.
 - 21 邱凤邹, 张斯汉, 陆燕萍. 超药典中药处方剂量分析 [J]. *中外医疗*, 2010, 29(23): 9–11. [Qiu FZ, Zhang SH, Lu YP. Dose analysis of traditional Chinese medicine prescriptions in super pharmacopoeia[J]. *Chinese and Foreign Medical Treatment*, 2010, 29(23): 9–11.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-0742.2010.23.005.
 - 22 韦姗姗, 焦拥政, 王丽霞, 等. 超量使用中药安全性的研究对策与思考 [J]. *中医杂志*, 2011, 52(19): 1623–1626. [Wei SS, Jiao YZ, Wang LX, et al. Research countermeasures and thoughts on the safety of excessive use of traditional Chinese medicine[J]. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2011, 52(19): 1623–1626.] DOI: 10.1038/cdd.2010.68.
 - 23 黄凤英, 高健美, 龚其海. 半夏药理作用及其毒性研究进展 [J]. *天然产物研究与开发*, 2020, 32(10): 1773–1781. [Huang FY, Gao JM, Gong QH. Research progress on pharmacological action and toxicity of *Pinellia ternate*[J]. *Research and Development of Natural Products*, 2020, 32(10): 1773–1781.] DOI: 10.16333/j.1001-6880.2020.10.020.
 - 24 乐正华. 葛根引起腹泻 1 例报告 [J]. *中医药临床杂志*, 2004, 16(1): 88. [Yue ZH. Diarrhea caused by *Pueraria lobata*: a case report[J]. *Clinical Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2004, 16(1): 88.] DOI: 10.3969/j.issn.1672-7134.2004.01.077.
 - 25 袁惠, 李亚琼, 廖明娟, 等. 中药处方药物剂量调查 [J]. *中医杂志*, 2012, 53(11): 974–976. [Yuan H, Li YQ, Liao MJ, et al. Investigation on the dose of prescriptions of traditional Chinese medicine[J]. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2012, 53(11): 974–976.] DOI: CNKI:SUN:ZZYZ.0.2012-11-033.
 - 26 陈岩, 白树才. 中药不同剂量应用综述 [J]. *实用中医药杂志*, 2004, 20(2): 110–111. [Chen Y, Bai SC. Review on the application of different doses of traditional Chinese medicine[J]. *Journal of Practical Chinese Medicine*, 2004, 20(2): 110–111.] DOI: 10.3969/j.issn.1004-2814.2004.02.070.

收稿日期: 2022 年 05 月 13 日 修回日期: 2022 年 11 月 14 日
 本文编辑: 洗静怡 杨燕