

基于全局和下钻分析的蒙医热证方剂组方规律关联规则挖掘

图雅^a, 张春生^a, 白翠兰^b(内蒙古民族大学, a.计算机科学与技术学院, b.蒙医药学院, 内蒙古 通辽 028043)

摘要: 目的 基于关联规则探讨蒙医热证方剂组方规律, 挖掘关联规则、高频药物和辅助药物, 为蒙药新药的研究与开发提供参考。方法 对《传统蒙药与方剂》中治疗热证的蒙医方剂进行数据预处理, 录入自主开发的“蒙医方剂数据挖掘系统”的数据库中。应用基于精简二元矩阵的 Apriori 算法对治疗热证的蒙医方剂进行全局和下钻分析挖掘。结果 通过实验, 得到在多种支持度和置信度情况下的全局和 8 个主治分类的频繁项集和关联规则。全局分析挖掘到至关重要的 3 味药物[竹黄]、[红花]、[栀子], 而且[竹黄]和[红花]是治疗热证的关键。针对 8 个主治分类的方剂进行下钻分析挖掘, 发现使热证方剂产生主治功能转移的辅助药物和辅助药物组。结论 蒙医热证方剂的关联规则挖掘发现全局关键药物和使主治发生转移的辅助药物, 能够更好地指导科研人员进行新药的研究与开发。

关键词: 蒙医热证; 组方规律; 关联规则; 全局分析; 下钻分析

中图分类号: R285.6 文献标志码: A 文章编号: 1007-7693(2021)15-1842-07

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2021.15.008

引用本文: 图雅, 张春生, 白翠兰. 基于全局和下钻分析的蒙医热证方剂组方规律关联规则挖掘[J]. 中国现代应用药学, 2021, 38(15): 1842-1848.

Association Rule Mining of Prescription Rules of Mongolian Medicine Heat Syndrome Based on Global and Drill-down Analysis

TU Ya^a, ZHANG Chunsheng^a, BAI Cuilan^b(Inner Mongolia University for Nationalities, a.College of Computer Science and Technology, b.College of Mongolian Medicine and Pharmacy, Tongliao 028043, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To explore the prescription rules of Mongolian medicine for the treating of heat syndrome based on association rules, to mine association rules, high frequency drugs and auxiliary drugs, and to provide reference for research and development of new Mongolian medicines. **METHODS** Data preprocessing was performed on Mongolian medicine prescriptions for the treatment of heat syndrome in Traditional Mongolian Medicines and Prescriptions and entered into the database of self-developed “Mongolian Medicine Prescription Data Mining System”. The Apriori algorithm based on the reduced binary matrix was used to conduct global and drill-down analysis data mining for the Mongolian medicine prescriptions for the treatment of heat syndrome. **RESULTS** The frequent itemsets and association rules of global and 8 indication classifications under various support and confidence levels were obtained by the experiments. The 3 vital drugs [Herb of Tabasheer], [Carthami Flos], and [Gardeniae Fructus] were obtained from the global data mining, and then [Herb of Tabasheer] and [Carthami Flos] were the keys to the treatment of heat syndrome. The auxiliary drugs and drug groups that make the indication shift were found from the drill-down analysis data mining for the 8 indication classifications. **CONCLUSION** Discovered the global vital drugs and the auxiliary drugs that make the indication shift by association rule mining of Mongolian medicine heat syndrome prescriptions can better guide the researchers in the research and development of new medicine.

KEYWORDS: Mongolian medicine heat syndrome; prescription rules; association rules; global analysis; drill-down analysis

数据挖掘技术自产生以来在医学界得到了广泛应用, 包括医学管理、中医传承、方剂组方规律、智能诊断等多个领域^[1-3]。应用数据挖掘理论可发现隐藏在数据内部的隐规则, 从而可指导医学诊疗工作, 提高诊疗的智能化, 同时, 对中医方剂组方规律的研究可有效指导新药的研发, 提高研发效率和效果。

热证, 是指感受热邪、或阳盛阴虚, 人体的机能活动亢进所表现的证候。《黄帝内经素问·阴阳应象大论》: “阳胜则热”, 即由于热邪侵袭, 或阳气亢盛, 导致出现以身热烦躁, 面目红赤, 唇红而干, 咽燥口渴, 喜冷饮, 大便秘结, 小便短赤, 舌红苔黄, 脉数等为常见证的热性证候^[4]。

蒙医热证系血、希日过盛, 失调引起烧人体

基金项目: 国家自然科学基金项目(81460656); 内蒙古自治区高等学校科学研究项目(NJZY17199)

作者简介: 图雅, 女, 硕士, 副教授 Tel: 13304758266 E-mail: tuya8310@163.com

精华的热性病的总称。热证具有发病突然,变化多,容易误诊等特点。治疗热证方的配伍,总体上遵循以寒凉性药物对治血、希日热。但结合病变过程,坚持热证未成熟则使其成熟,热证盛则清,热证扩散则收敛,热证隐伏则揭盖,热陈旧则分离根除的原则^[5]。

在中医热证研究方面,梁月华^[6]对寒、热证发病本质机理进行了相应的研究工作;张伟婷等^[7]针对热证进行了深入的研究与探讨;刘丹丽等^[8]对“肺热论”进行了深入研究与探讨;周仲瑛等^[9]针对“无名热”诊疗方法进行了探讨。在蒙医理论中,热证作为一个专门的病种,针对热证进行了详细分类,对每个热证分类给出了相应的方剂。蒙医属于中医的一部分,两者既有相同的原理,又有不同的诊疗理论,但从目前的文献来看,对蒙医热证的研究工作尚少。

关联规则作为数据挖掘经典有效的方法,广泛应用于中医方剂组方规律研究工作中,研究方法经典,效果较好。近几年关联规则作为数据挖掘的常规研究手段,研究成果较多。马林纳等^[10]基于关联规则和系统聚类分析探讨了流行性感服用药配伍规律;孙宏源等^[11]应用中医传承辅助平台对天津地区新型冠状病毒肺炎患者的中医证候特征进行了初探;楚可可等^[12]基于关联规则对中药治疗过敏性鼻炎用药规律进行了分析;王明凯等^[13]对《中医方剂大辞典》治疗癰闭用药规律进行了数据挖掘;张倩等^[14]对中医古籍方剂治疗心悸病风药使用规律进行了研究;周雨慧等^[15]应用关联规则对中药治疗血管性痴呆用药规律进行了分析;包海兰等^[16]对《中医方剂大辞典》中银屑病外用方剂用药规律进行了数据挖掘;魏丹妮等^[17]应用 Apriori 算法对治疗中风方剂组方规律进行了研究。

从以上文献可以看出,基于关联规则的数据挖掘方法在中医方剂组方规律研究中已初见成效。但蒙医方剂的数据挖掘工作刚刚起步,研究成果较少。本研究针对蒙医热证方剂进行关联规则挖掘,得到方剂的组方规律,有利于指导新药和特效药物的研究与开发工作。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究以奥·乌力吉,布和巴特尔撰写的《传统蒙药与方剂》^[5]中治疗热证的方剂为基础,进行数据预处理和关联规则挖掘。文献^[5]中收集了 35 个治疗热证的方剂,涉及 92 味药物,每个方剂有

功能和主治。同时将方剂按主治详细划分为 8 类,分别为促使热证成熟方、治疗炽盛热方、治疗空虚热方、治疗隐伏热方、治疗陈旧热方、治疗浊热方、治疗伤热方、治疗证热方等。

1.2 Apriori 算法

Apriori 算法作为数据挖掘的十大算法之一,是经典的关联规则数据挖掘算法。算法首先构建 2 个指标,即支持度和置信度。支持度(support): $\text{support}(A \rightarrow B) = P(A \cup B)$,表示 A 和 B 同时出现的概率;置信度(confidence): $\text{confidence}(A \rightarrow B) = \text{support}(A \cup B) / \text{support}(A)$,表示 A 和 B 同时出现的概率占 A 出现概率的比值。

其核心是基于 2 个阶段:

①挖掘所有的频繁项集,这些项集出现的频繁性至少 $\geq$ 最小支持度,并且由 2 个 k 项集生成 1 个 $k+1$ 项集。

②频繁项集产生强关联规则,通过频繁项集产生强关联规则,要求必须满足最小支持度和最小置信度。

关键代码如下:

```
L1=find_frequent_1-itemsets(D)
for(k=2;Lk-1≠Φ;k++){
    Ck=apriori_gen(Lk-1,min_sup);
    for each transaction t∈D{//对 D 计数扫描
        Ct=subset(Ck,t);//获得候选项集
        for each candidate c∈Ct
            c.count++;
    }
    Lk={c∈Ck|c.count≥min_sup}
}
return L=∪Lk;
```

1.3 全局分析挖掘

经典的 Apriori 关联规则算法效率较低,因此,近几年中针对 Apriori 关联规则算法的改进研究成果较多,取得的成果也令人满意。由于本研究使用的方剂数量较少,挖掘技术上受到制约。为更加有效地进行挖掘,应用自主开发的“蒙医方剂数据挖掘系统”中的基于精简二元矩阵的 Apriori 算法对文献^[5]中收集的治疗热证的全部方剂进行全局分析,得到了在多种支持度和置信度情况下的全局高频药物和药物组及关联规则。精简二元矩阵的 Apriori 算法根据蒙医方剂的特点,即每种方剂中的药物数量相差较大,利用频繁 1 项集形成数据挖掘基本矩阵,大幅度降低了数据维度,提高了数据挖掘的时间和空间效率^[18]。

1.4 下钻分析挖掘

下钻分析挖掘是在全局数据挖掘结果过于笼统,不能揭示更详细的细节情况下,根据样本的明确分类,进一步对各个分类进行数据挖掘,探讨全局与局部的关系,是非常有效的一种数据挖掘手段。下钻分析挖掘是 Apriori 算法的深入应用,针对用户关注的重点内容,有针对性地深入分析和挖掘,相当于放大镜的作用。

本研究根据样本的明确分类,在全局分析的基础上,进一步对各个分类进行下钻分析挖掘,得到局部更加详细的规则,在此基础上探讨全局与局部的关系。采用基于精简二元矩阵的 Apriori 算法进一步针对 8 个主治分类下的方剂进行下钻分析挖掘,得到 8 个主治分类下的高频药物和高频药物组,得到潜在的关联规则,发现局部组方规律和使主治发生转移的关键药物。

2 数据预处理

由于采用关联规则挖掘,笔者关注的重点是高频药物和药物组,同时也关注药物与主治和功能的关系。所以在“蒙医方剂数据挖掘系统”的数据库中构建 3 个数据表,即方剂的药物组成表、方剂的功能表和方剂的主治表,并进行了数据预处理。

2.1 可替换药物的处理

文献[5]治疗热证的方剂中多处出现可替换的药物,例如方剂“敖音拉姆七味散”中的 7 味药物描述如下:北紫堇、款冬花(或乌奴龙胆)、金腰草、胡黄连、地格达、白草乌(或麦冬)、漏芦花各等量。

在数据预处理过程中对这类情况进行方剂细化,例如将“敖音拉姆七味散”细化为 4 种方剂。

敖音拉姆七味散 1:北紫堇、款冬花、金腰草、胡黄连、地格达、白草乌、漏芦花各等量。

敖音拉姆七味散 2:北紫堇、款冬花、金腰草、胡黄连、地格达、麦冬、漏芦花各等量。

敖音拉姆七味散 3:北紫堇、乌奴龙胆、金腰草、胡黄连、地格达、白草乌、漏芦花各等量。

敖音拉姆七味散 4:北紫堇、乌奴龙胆、金腰草、胡黄连、地格达、麦冬、漏芦花各等量。

2.2 2 种方剂合并构成新的方剂

文献[5]治疗热证的方剂中有由 2 种方剂合并构成的方剂,例如方剂“萨日-15”是由“八贵散”和“七味大汤”合并而成。

“八贵散”的处方组成:牛黄、檀香(凉药之贵)、竹黄、红花(精药之贵)、地格达、瞿麦、胡

黄连、白草乌(草药之贵)各等量^[5]。

“七味大汤”的处方组成:地格达 7 份,木鳖子(制)6 份,连翘(或止泻子)5 份,拳参 4 份,胡黄连 3 份,栀子 2 份,瞿麦 1 份^[5]。

“萨日-15”的处方组成:八贵散加七味大汤即可^[5]。

“八贵散”和“七味大汤”分别是 8 味和 7 味药,但 2 个方剂中都有地格达、瞿麦和胡黄连。所以在数据预处理过程中,将“萨日-15”中地格达、瞿麦和胡黄连的药量分别置为“八贵散”和“七味大汤”中的地格达、瞿麦和胡黄连的药量之和,实际上“萨日-15”只有 12 味药。

2.3 方剂药量的归一化

由于各个方剂的实际质量都不相同,为了保证挖掘的准确性,需要进行药量的归一化。设原始方剂在数据库中的药物集为 $P=\{M_1, M_2, \dots, M_n\}$,其中 M_i 是第 i 味药物,质量集为 $W=\{W_1, W_2, \dots, W_n\}$,其中 W_i 是第 i 味药物的质量。

归一化公式如下:

$$W'_i = \frac{W_i}{\sum_{j=1}^n W_j} \quad (1)$$

方剂药量归一化后的质量集对应为 $W'=\{W'_1, W'_2, \dots, W'_n\}$ 。

2.4 方剂中等量问题的处理

文献[5]治疗热证的方剂中部分方剂包括若干种药物,药量笼统地指出是等量,例如“八贵散”。由于对药量进行归一化处理,这种情况给出相同的药量即可,不影响挖掘。在数据预处理过程中对等量药物统一采用 10 g 进行了计量。

数据预处理后涉及药物 92 种,方剂数 62,功能 12 种,主治 8 种。数据预处理后的方剂分布见表 1。

表 1 方剂分布表

Tab. 1 Prescription distribution table

序号	热证分类	原始方剂数	预处理后方剂数
1	促使热证成熟方	3	3
2	治疗炽盛热方	10	28
3	治疗空虚热方	6	8
4	治疗隐伏热方	3	7
5	治疗陈旧热方	4	6
6	治疗浊热方	2	2
7	治疗伤热方	3	3
8	治疗证热方	4	5
合计		35	62

3 案例实验

3.1 运行环境

实验运行环境如下:

硬件环境:

联想微型机, CPU i5-9400F, 2.90GHz(6 核)
系统内存, 8GB

软件环境:

操作系统: Windows 10

开发环境: MS Visual Studio 2010

编程语言: C#

数据库: MS SQL Server 2008

3.2 分析平台

利用作者自行开发的“蒙医方剂数据挖掘系统”平台进行方剂关联规则挖掘, 寻找高频药物和关联规则。文献表明^[19], 关联规则的可信度取决于高置信度, 而对支持度的要求不一定太高。由于方剂数量的限制, 为了挖掘到更多的隐藏关联规则, 本研究尽量降低支持度。

3.3 全局关联规则挖掘

3.3.1 基于药物与功能的全局关联规则挖掘 实验采用 80%置信度, 采用 50%, 45%, 40% 3 种支持度, 利用基于精简二元矩阵的 Apriori 算法对预处理后的 62 个方剂进行药物与功能全局关联规则挖掘。挖掘结果见表 2。

表 2 药物与功能全局关联规则挖掘结果

Tab. 2 Mining results of global association rules for drugs and functions

置信度/%	支持度/%	频繁项集	关联规则
80	50	[竹黄, 34]	无
80	45	[红花, 28] [竹黄, 34]	[竹黄→清热, 0.97]
		[清热, 57] [清热, 竹黄, 33]	
80	40	[红花, 28] [栀子, 27]	[清热→竹黄, 0.58]
		[竹黄, 34] [清热, 57]	[竹黄→清热, 0.97]
		[竹黄, 红花, 25]	[栀子→清热, 0.93]
		[清热, 红花, 27]	[红花→清热, 0.96]
		[清热, 栀子, 25]	[竹黄→红花, 0.74]
		[清热, 竹黄, 33]	[红花→竹黄, 0.89]

3.3.2 基于药物与主治的全局关联规则挖掘 实验采用 80%置信度, 采用 50%, 45%, 40% 3 种支持度, 利用基于精简二元矩阵的 Apriori 算法对预处理后的 62 个方剂进行药物与主治全局关联规则挖掘。挖掘结果见表 3。

3.4 下钻分析关联规则挖掘

3.4.1 促使热证成熟方 经反复试探, 对促使热证成熟方采用置信度 100%, 支持度 90%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应

的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 4, 药物与主治关系挖掘结果见表 5。

3.4.2 治疗炽盛热方 经反复试探, 对治疗炽盛热方采用置信度 80%, 支持度 50%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 6, 药物与主治关系挖掘结果见表 7。

表 3 药物与主治全局关联规则挖掘结果

Tab. 3 Mining results of global association rules for drugs and indications

置信度/%	支持度/%	频繁项集	关联规则
80	50	[竹黄, 34]	无
80	45	[红花, 28] [竹黄, 34]	无
		[炽盛热, 28]	
80	40	[红花, 28] [栀子, 27]	[红花→竹黄, 0.89]
		[竹黄, 34] [炽盛热, 28]	
		[竹黄, 红花, 25]	

表 4 促使热证成熟方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 4 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of maturing heat

频繁项集	关联规则
[促使热成熟, 土木香, 苦参, 3]	[促使热成熟, 土木香→苦参, 1.00]

表 5 促使热证成熟方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 5 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of maturing heat

频繁项集	关联规则
[疫热, 未成熟热, 土木香, 苦参, 3]	[疫热, 未成熟热, 土木香→苦参, 1.00]
	[未成熟热, 土木香, 苦参→疫热, 1.00]

表 6 治疗炽盛热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 6 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating blazing heat

频繁项集	关联规则
[竹黄, 射干, 丁香, 14]	[竹黄, 射干→丁香, 1.00] [射干, 丁香→竹黄, 1.00]
	[竹黄→射干, 丁香, 0.88] [射干→竹黄, 丁香, 1.00]
	[丁香→竹黄, 射干, 0.93]

表 7 治疗炽盛热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 7 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating blazing heat

频繁项集	关联规则
[炽盛热, 竹黄, 射干, 丁香, 14]	[炽盛热, 竹黄, 射干→丁香, 1.00]
	[竹黄, 射干, 丁香→炽盛热, 1.00]
	[炽盛热, 竹黄→射干, 丁香, 0.88]
	[竹黄, 射干→炽盛热, 丁香, 1.00]
	[射干, 丁香→炽盛热, 竹黄, 1.00]
	[竹黄→炽盛热, 射干, 丁香, 0.88]
	[射干→炽盛热, 竹黄, 丁香, 1.00]
	[丁香→炽盛热, 竹黄, 射干, 0.93]

3.4.3 治疗空虚热方 经反复试探, 对治疗空虚热方采用置信度 90%, 支持度 90%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关

联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 8，药物与主治关系挖掘结果见表 9。

表 8 治疗空虚热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 8 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating empty heat

频繁项集	关联规则
[镇赫依, 清热, 蒜炭, 苦参, 7]	[镇赫依, 清热, 蒜炭→苦参, 1.00]
	[清热, 蒜炭, 苦参→镇赫依, 1.00]
	[镇赫依, 清热→蒜炭, 苦参, 1.00]
	[清热, 蒜炭→镇赫依, 苦参, 1.00]
	[蒜炭, 苦参→镇赫依, 清热, 1.00]
	[清热→镇赫依, 蒜炭, 苦参, 1.00]
	[蒜炭→镇赫依, 清热, 苦参, 1.00]
	[苦参→镇赫依, 清热, 蒜炭, 1.00]

表 9 治疗空虚热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 9 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating empty heat

频繁项集	关联规则
[空虚热, 蒜炭, 苦参, 7]	[空虚热, 蒜炭→苦参, 1.00]
	[蒜炭, 苦参→空虚热, 1.00]
	[蒜炭→空虚热, 苦参, 1.00]
	[苦参→空虚热, 蒜炭, 1.00]

3.4.4 治疗隐伏热方 经反复试探, 对治疗隐伏热方采用置信度 90%, 支持度为 80%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 10, 药物与主治关系挖掘结果见表 11。

表 10 治疗隐伏热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 10 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating latent heat

频繁项集	关联规则
[清热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫荽, 6]	[清热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香→芫荽, 1.00]
	[竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫荽→清热, 1.00]
	[丁香→清热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 芫荽, 1.00]

表 11 治疗隐伏热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 11 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating latent heat

频繁项集	关联规则
[隐伏热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫荽, 6]	[隐伏热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香→芫荽, 1.00]
	[竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫荽→隐伏热, 1.00]
	[丁香→隐伏热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 芫荽, 1.00]

3.4.5 治疗陈旧热方 经反复试探, 对治疗陈旧热方采用置信度 90%, 支持度为 80%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 12,

药物与主治关系挖掘结果见表 13。

表 12 治疗陈旧热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 12 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating old heat

频繁项集	关联规则
[清除陈旧热, 栀子, 地格达, 5]	[清除陈旧热, 栀子→地格达, 1.00]
	[栀子, 地格达→清除陈旧热, 1.00]
	[清除陈旧热→栀子, 地格达, 1.00]
	[地格达→清除陈旧热, 栀子, 1.00]

表 13 治疗陈旧热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 13 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating old heat

频繁项集	关联规则
[陈旧热, 栀子, 地格达, 5]	[栀子, 拳参→陈旧热, 1.00]
	[拳参→陈旧热, 栀子, 1.00]
	[栀子, 地格达→陈旧热, 1.00]
	[地格达→陈旧热, 栀子, 1.00]

3.4.6 治疗浊热方 经反复试探, 对治疗浊热方采用置信度 100%, 支持度 90%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 14, 药物与主治关系挖掘结果见表 15。

表 14 治疗浊热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 14 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating turbid heat

频繁项集	关联规则
[燥协日乌素, 清热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子, 2]	[燥协日乌素, 清热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂→川楝子, 1.00]
	[清热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子→燥协日乌素, 1.00]
	[枫香脂→燥协日乌素, 清热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 川楝子, 1.00]

表 15 治疗浊热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 15 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating turbid heat

频繁项集	关联规则
[浊热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子, 2]	[浊热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂→川楝子, 1.00]
	[栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子→浊热, 1.00]
	[川楝子→浊热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 1.00]

3.4.7 治疗伤热方 经反复试探, 对治疗伤热方采用置信 100%, 支持度为 90%进行下钻分析。为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 16, 药物与主治关系挖掘结果见表 17。

3.4.8 治疗证热方 经反复试探, 对治疗证热方采用置信度 80%, 支持度为 50%进行下钻分析。

表 16 治疗伤热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 16 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating heat injury

频繁项集	关联规则
[胡黄连, 3]	无

表 17 治疗伤热方的药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 17 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating heat injury

频繁项集	关联规则
[伤热, 胡黄连, 3]	[伤热→胡黄连, 1.00] [胡黄连→伤热, 1.00]

为简化结果, 只保留最大频繁项集及相应的强关联规则。药物与功能关系挖掘结果见表 18, 药物与主治关系挖掘结果见表 19。

表 18 治疗江热方药物与功能关联规则挖掘结果

Tab. 18 Mining results of association rules for drugs and functions for prescriptions of treating conflict heat

频繁项集	关联规则
[清热, 竹黄, 冰片, 3]	[清热, 竹黄→冰片, 1.00] [竹黄, 冰片→清热, 1.00] [竹黄→清热, 冰片, 1.00] [冰片→清热, 竹黄, 1.00]

表 19 治疗江热方药物与主治关联规则挖掘结果

Tab. 19 Mining results of association rules for drugs and indications for prescriptions of treating conflict heat

频繁项集	关联规则
[江热, 竹黄, 冰片, 3]	[江热, 竹黄→冰片, 1.00] [竹黄, 冰片→江热, 1.00] [冰片→江热, 竹黄, 1.00]

4 挖掘结果的讨论

4.1 全局关联规则挖掘结果

从全局挖掘结果来看, 出现的高频单味药物是[竹黄]、[红花]、[栀子], 出现的双味药物是[竹黄, 红花], 出现的关联规则是[竹黄→清热]、[栀子→清热]、[红花→清热]、[竹黄→红花]。

通过分析表明, 在蒙医治疗热证的方剂中, 至关重要的 3 味药物是[竹黄]、[红花]、[栀子], 而且[竹黄]和[红花]一般要搭配在一起使用。从关联规则来看, 也体现出[竹黄]、[红花]、[栀子]、[红花]和[竹黄]搭配对治疗热证至关重要的结论。

4.2 下钻分析关联规则挖掘结果

4.2.1 促使热证成熟方 采用置信度 100%, 支持度 90%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[促使热成熟, 土木香, 苦参, 3], [疫热, 未成熟热, 土木香, 苦参, 3]。

经分析, 治疗促使热证成熟方的高频药物组为[土木香, 苦参]。

4.2.2 治疗炽盛热方 采用置信度 80%, 支持度

50%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[竹黄, 射干, 丁香, 14], [炽盛热, 竹黄, 射干, 丁香, 14]。

经分析, 治疗炽盛热方的高频药物组为[竹黄, 射干, 丁香]。

4.2.3 治疗空虚热方 采用置信度 90%, 支持度 90%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[镇赫依, 清热, 蒜炭, 苦参, 7], [空虚热, 蒜炭, 苦参, 7]。

经分析, 治疗空虚热方的高频药物组为[蒜炭, 苦参]。

4.2.4 治疗隐伏热方 采用置信度 90%, 支持度为 80%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[清热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫芩, 6], [隐伏热, 竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫芩, 6]。

经分析, 治疗隐伏热方的高频药物组为[竹黄, 檀香, 石榴, 牛黄, 丁香, 芫芩]。

4.2.5 治疗陈旧热方 采用置信度 90%, 支持度 80%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[清除陈旧热, 栀子, 地格达, 5], [陈旧热, 栀子, 地格达, 5], [陈旧热, 栀子, 拳参, 5]。

经分析, 治疗陈旧热方的高频药物组为[栀子, 地格达, 拳参]。

4.2.6 治疗浊热方 采用置信度 100%, 支持度 90%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[燥协日乌素, 清热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子, 2], [浊热, 栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子, 2]。

经分析, 治疗浊热方的高频药物组为[栀子, 苘麻子, 诃子, 枫香脂, 川楝子]。

4.2.7 治疗伤热方 采用置信度 100%, 支持度 90%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[胡黄连, 3], [伤热, 胡黄连, 3]。

经分析, 治疗伤热方的高频药物为[胡黄连]。

4.2.8 治疗江热方 采用置信度 80%, 支持度 50%, 挖掘到的最大频繁项集如下:

[清热, 竹黄, 冰片, 3], [江热, 竹黄, 冰片, 3]。

经分析, 治疗江热方的高频药物组为[竹黄, 冰片]。

5 讨论

对蒙医治疗热证方剂进行全局关联规则挖

掘,得到了至关重要的3味药物[竹黄]、[红花]、[梔子],而且[竹黄]和[红花]是治疗热证的关键。对蒙医治疗热证方剂从8个主治分类的下钻分析关联规则挖掘来看,针对不同的8类热证,促使热证成熟方使用了关键辅助药物组[土木香,苦参];治疗炽盛热方使用了关键辅助药物组[射干,丁香];治疗空虚热方使用了关键辅助药物组[蒜炭,苦参];治疗隐伏热方使用了关键辅助药物组[檀香,石榴,牛黄,丁香,萆薢];治疗陈旧热方使用了关键辅助药物组[地格达,拳参];治疗浊热方使用了关键辅助药物组[苘麻子,诃子,枫香脂,川楝子];治疗伤热方使用了关键辅助药物[胡黄连];治疗江热方使用了关键辅助药物[冰片]。

这些辅助药物和辅助药物组的使用,促使主治功能在治疗主症热证的基础上发生了功能改变,更有针对性地去治疗8种细化的不同热证分类,结果体现了下钻挖掘技术的优越性。数据挖掘技术应用于中医药信息挖掘,克服了传统统计学方法的缺点,可挖掘出隐藏的规则模型。

蒙医是优秀的民族医药文化遗产。对蒙医方剂组方规律的挖掘与研究,为蒙医方剂研究提供决策支持,也为蒙医药文化的传承与发展开辟了新的途径。

REFERENCES

- [1] JIANG W J, YANG Y. Medication characteristics of chapter obstinate cold and accumulated heat syndrome in the book of Beiji Qianjin Yaofang based on data mining technique[J]. Acta Chin Med Pharmacol(中医药学报), 2020, 48(7): 27-31.
- [2] CHE H, LI X, TANG X D, et al. Study on medicinal combination rule for treatment of gastroesophageal reflux disease in recent 10 years based on data mining[J]. World Chin Med(世界中医药), 2020, 15(14): 2091-2096.
- [3] BAI M, LIU T Y, FANG X Y, et al. Analysis of the rule of Chinese medicine in the treatment of transient cerebral ischemia(TIA) based on data mining[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2020, 37(3): 330-335.
- [4] 百度百科. 热证[EB/OL]. [2021-01-05]. <https://baike.baidu.com/item/%E7%83%AD%E8%AF%81>.
- [5] 奥·乌力吉, 布和巴特尔. 传统蒙药与方剂[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2013.
- [6] LIANG Y H. Review and prospect of research on the essence of cold and head syndrome[J]. Chin Integr Tradit West Med(中国中西医结合杂志), 2019, 39(04): 397-404.
- [7] ZHANG W T, CHEN Y, ZHANG W. Introduction to febrile symptoms[J]. Chin Manip Rehabilitation Med(按摩与康复医学), 2019, 10(14): 66-68.
- [8] LIU D L, LIU R K. Overview of theory on lung heat[J]. Shandong J Tradit Chin Med(山东中医杂志), 2019, 38(12): 1113-1117.
- [9] ZHOU Z Y, ZHOU X P, LI L, et al. A Probe into differentiation and treatment to "Nameless Fever" [J]. Jiangsu Tradit Chin Med(江苏中医药), 2019, 38(12): 1113-1117.
- [10] MA L N, MIAO M S. Analysis on the rule of Chinese traditional medicine in treating influenza based on data mining [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2020, 37(7): 837-841.
- [11] 孙宏源, 毕颖斐, 朱振刚, 等. 天津地区88例新型冠状病毒肺炎患者中医证候特征初探[J]. 中医杂志, 2020(61): 837-841.
- [12] CHU K K, BAI M, MIAO M S. Analysis of drug use law of traditional Chinese medicine for allergic rhinitis based on association rules[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2020, 37(4): 463-466.
- [13] WANG M K, QIN X Q, ZHOU L, et al. Discussion on the law of drug use in the treatment of diarrhea based on data mining "dictionary of traditional Chinese medicine prescriptions"[J]. Chin J Ethnomedicine Ethnopharmacy(中国民族民间医药), 2019, 28(18): 1-5.
- [14] 张倩, 尹玉洁, 旷湘楠, 等. 基于中医古籍方剂治疗心悸病风药使用规律研究[J]. 时珍国医国药, 2019(30): 2287-2289.
- [15] ZHOU Y H, LU M, MIAO M S. Chinese medicine treatment of vascular dementia based on association rules and factor analysis[J]. Chin J Pharmacoevidemiol(药物流行病学杂志), 2019, 28(9): 567-572.
- [16] BAO H L, LI L L, XU W, et al. Data mining of psoriasis prescription for external use: Based on dictionary of traditional Chinese medicine prescriptions[J]. J Tradit Chin Med(中医杂志), 2019, 60(11): 974-978.
- [17] 魏丹妮, 孙瑶, 蔡思雨, 等. 基于Apriori关联规则的治疗中风方剂组方规律[J]. 中成药, 2019(41): 1140-1143.
- [18] ZHANG C S, TU Y, LI Y. The associating rules of Mongolian medical prescriptions based on reduced binary matrix [J]. Mod Tradit Chin Med Mater Med - World Sci Technol(世界科学技术-中医药现代化), 2017, 19(2): 365-369.
- [19] [美]坎塔尔季奇(Mehmed, Kantardzic). 数据挖掘——概念、模型、方法和算法[M]. 2版. 王晓海, 吴志刚, 译. 北京: 清华大学出版社, 2013.

收稿日期: 2021-01-05
(本文责编: 陈怡心)