

· 学术探讨 ·

中医医案的分析方法

秘红英^{1,2}, 李彩云³, 李红蓉^{1,2}, 常丽萍^{1,2}, 魏聪^{1,2*}

(1. 河北医科大学, 石家庄 050000; 2. 络病研究与创新中药国家重点实验室, 国家中医药管理局中医络病学重点学科, 国家中医药管理局重点研究室 (心脑血管络病), 石家庄 050000; 3. 河北以岭医院, 石家庄 050000)

[摘要] 中医医案承载了名老中医的学术思想和临证经验,医案的研究是促进中医药学科发展、切实提高临床疗效的重要的智库资源。随着信息科学技术的发展,面对中医医案中海量的数据,需要合理运用这些数据去挖掘出其中隐藏的知识、思想内涵及用药规律。最传统的中医病案数据分析方法为领悟式分析方法,因个人的水平以及研究目的不同,导致结论的主观性较强,比较费时,研究结论推广性相对较差。而一般的统计学方法就是建立医案数据库或进行简单的症状、药物频次分析,如何从海量的病案数据中快速发掘出医家的学术思想与临床经验,就需要引进新的技术和方法,并且需要融合数据库、人工智能、统计学、知识工程、信息检索、高性能计算机以及数据可视化等。本文从研究方法的角度出发,除个人领悟式分析方法,又介绍了频数分析法、多元(因素)分析法等研究方法,来研究数据挖掘技术在中医医案研究中的应用,为进一步整理和继承名老中医临证经验提供研究方法思路。更深层次地挖掘隐藏在中医医案中的各种规律,进而更好地服务于科研和临床,体现中医医案的研究价值。

[关键词] 中医医案; 领悟式分析方法; 统计学方法; 数据挖掘
[中图分类号] R287 [文献标识码] A [文章编号] 1005-9903(2017)13-0226-05
[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2017130226
[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20170324.1407.014.html>
[网络出版时间] 2017-03-24 14:07

Analysis Method of Chinese Medical Records

MI Hong-ying^{1,2}, LI Cai-yun³, LI Hong-rong^{1,2}, CHANG Li-ping^{1,2}, WEI Cong^{1,2*}

(1. Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China;
2. National Key Laboratory of Collateral Disease Research and Innovative Traditional Chinese Medicine (TCM), Key Laboratory of State Administration of TCM (Cardio-Cerebral Vessel Collateral Disease), Key Disciplines for Collateral Disease of State Administration of TCM, Shijiazhuang 050000, China; 3. Hebei Yiling Hospital, Shijiazhuang 050000, China)

[Abstract] As medical records of traditional Chinese medicine (TCM) carry academic thought and clinical experience of famous TCM doctors, their researches are important think-tank resources to promote the discipline development of TCM, and effectively improve the clinical efficacy. With the development of information science and technology, in the face of massive data in medical records of TCM, we shall dig out hidden knowledge, thought connotation and medication regularity by using the data. Through the study of medical records, we can constantly summarize previous experience and explore academic thought. The most traditional method for analyzing

[收稿日期] 20170105(003)
[基金项目] 国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目(2012CB518606);河北省科技计划(国际科技合作专项)项目(16397784D);河北省人才培养工程资助项目(A201500539)
[第一作者] 秘红英,在读博士,医师,从事心血管研究,Tel:0318-85901553,E-mail: 864682185@qq.com
[通讯作者] * 魏聪,博士,主任医师,从事心脑血管研究,Tel:0318-85901553,E-mail: weitem@163.com

TCM records data is the comprehension-based analysis method. However, due to differences in individual level and research purpose, the conclusions were highly subjective and time-consuming, with a poor promotion. The general statistical method is to establish database, or make simple analysis of symptoms and drug frequency. To quickly find academic thoughts and clinical experience of physicians from massive medical records, we need to introduce new technologies and methods, and integrate them with databases, artificial intelligence, statistics, knowledge engineering, information retrieval, high-performance computer and data visualization. From the perspective of research method, this paper introduces the personal comprehensive-based analysis method, frequency analysis method, multivariate (factor) analysis and other research methods, so as to study the application of data mining in TCM researches, and provide research methods and ideas for further summarizing and inheriting clinical experience of famous TCM doctors. The laws hidden in medical records of TCM were dug out, and will applied in scientific and technological researches and clinical researches, in order to reflect the research value of medical records of TCM.

[Key words] medical records of traditional Chinese medicine; comprehension-based analysis method; statistical method; data mining

中医医案,又称为诊籍、脉案、病案、方案等^[1],是中医医家诊疗过程中对患者疾病的把握及具体思路的体现,实施辨证论治的文字记录,是历代医家对自家学术思想、理论水平及医德医风的总结与传承,是中医证候、诊断、方剂、中药配伍综合运用具体反映形式,不仅是诊疗过程的客观记录,而且还反映了医家的临床经验及思维活动的精华,是医家在临证过程中知识理论、学术思想及深厚临床功底的体现,历代的名医医案为后人留下了许多宝贵的经验,是祖国医药文献里重要的档案资料^[2]。现存最早的正式医案是《史记·仓公列传》中淳于意的二十五“诊籍”,经历代医家不断发展完善逐渐成熟,至宋代形成了许叔微的《伤寒九十论》^[3]。当代中医名家章次公先生言:“医案为古人积验所在,近人经验之总结亦汇集于医案。”目前,医案的研究主要是以其为研究工具,从指导临床实践的角度,阐释医家的临床思维特点与风格,供后世医者学习参照^[4]。从研究方法上看,除了传统的领悟式分析方法之外,现代又融进了许多其他学科的先进技术与工具,但取得成绩不是很理想,其根本原因在于研究方法较多,但对医案信息的标记或结构化处理与中医学术经验的体现形式不相适应,破坏了医案信息的完整性和医家思维的整体性^[5]。

随着信息技术的发展,数据挖掘(data mining, DM)已经成为医案研究的重要工具,可以利用其他学科先进的技术与方法研究海量且复杂的医案数据^[6],中医医案的内容包括了理、法、方、药等各个要素,数据挖掘的要素及目的不同就需要采用不同的分析方法,因此明确数据挖掘目的是建立正确分析的先决条件和基础^[7]。本文在参考了大量医案

研究的文献基础之上,与中医特色相匹配,并结合自身研究名中医医案的经验,以找到适合的研究方法来分析医案,并作简要的概括。

1 个人领悟法

中医医案的特点及其价值是指医者通过阅读大量医案并进行思考,结合自身医学知识及经验,从不同的角度总结研读医案的体会和领悟,包括医家的医案特色及学术思想,最后提炼出按语记录下来,方便于医者在临床中的运用^[8]。个人领悟法是古今医案研究文献中占最大比例的方法,是中医学术思想传承的主要方法之一。正确运用个人领悟法,将古代医家的临证经验结合于个人的临床实践,可以很大程度地提高临床治疗效果。

2 统计学分析法

利用统计学方法对医案进行分析能够更系统更科学地对海量的医案及某个医案中的内容进行归纳总结。由于统计学方法的复杂性和多元化,在进行医案数据分析时可以从不从角度来进行^[9]。

2.1 频数分析法(frequency analysis) 该方法为早期中医医案研究的主要分析方法^[10],利用简单的统计学方法对医案某一变量的出现次数进行统计分析。频数分析法可进行较大样本量的分析研究。如武斌^[11]整理名老中医路志正教授治疗胸痹心痛的临床经验,分析结果表明其医案中以心血亏虚证、脾气虚证、痰浊内阻证等证候居多;并且心血亏虚证的临床症状多见胸部隐隐作痛,胸闷气短,心悸,多伴有头晕,失眠,唇甲色淡,舌淡红,苔薄白、脉细弱涩滞或结代;而对于本证治疗多用黄芪、当归、白术、白芍、酸枣仁、龙眼肉、党参、枳壳、茯苓、大枣。又如张霞^[12]基于医案分析艾儒棣教授治疗狼疮性肾炎的

临床经验结果示,研究的所有病案中出现频次 20% 以上的症状依次为乏力、易外感、面色萎黄、关节痛、耳鸣、干、烦躁、眠差、浮肿、腰酸、腰痛、头晕、心悸、汗出,舌脉出现频次最高的为舌质淡红体胖、舌质淡红体胖,边有齿印、脉沉细、脉弦细。频数分析法的优点是原理简单易懂,操作方便,适用性较广,可以分析医案中患者一般资料、症状、证型、治法、药物、中成药、疗效等信息,最终可以得出医案中的共性规律,进而指导临床治疗。频数分析法的缺点在于对数量少的数据准确度较差,且不能分析医案各个要素的关系,分析的深度不够。如能够结合其他的数据挖掘方法则分析结果适用性更广^[13]。

2.2 多元(因素)分析法 是研究多个因素间关系及具有这些因素的个体之间的一系列统计分析方法。其优点在于研究的因素较多,信息不易遗漏,干扰因素便于控制,减少对结果造成的影响,分析内容更为全面,具有深度,将其运用于中医医案的研究更有利于名老中医学术思想及临床经验的传承^[14]。目前,人们在中医医案研究中运用较多的主要有聚类分析法、回归分析法、判别分析法、因子分析法、相关分析法等^[15]。下面就对几种常用的分析方法做简单的概括。

2.2.1 Logistic 回归分析 (Logistic regression analysis) 其是定量研究因变量对自变量的依赖程度、分析变量之间的关联性并进行预测、预报的基本方法^[16]。研究一个因变量对几个自变量的线性依存关系时,其模型称为多元线性回归。在研究中医医案时用回归分析方法分析多个指标,在研究证候时通常是把症状、舌脉等作为变量,建立药物-证、症状-证之间的关系,为临床辨证论治提供可靠的依据。朱蕾蕾等^[17]对蒋健教授治疗胃痛的 100 例临床病案进行证型-症状关系之间的 Logistic 回归分析,将医案中出现的频率在 10% 以上的证型和症状、舌脉作为因变量与自变量,采用 Logistic 回归分析筛选出了各个证型医案中 $P < 0.05$ 的症状、舌脉变量,该方法从数据角度出发注重症-证-药等之间的关联,在中医医案研究中应用较为广泛,对临床实践有很好的指导和启迪作用。

2.2.2 聚类分析 (cluster analysis) 这种方法是运用最为广泛的多因素分析方法^[18],也是中医医案挖掘的重点部分,可用于分析名老中医医案中治疗某种疾病的常见证型及组方配伍规律等信息,帮助提取药物的核心组方,有助于新处方的挖掘和发明,为新药的研发提供科学数据。在李寿松^[19]对丁书文教授治疗高血压病的 183 例病案研究中基于功效对

42 味高频次中药进行聚类分析,结合其临床经验,得到 5 个核心组方(聚类方),总结出其常用治法。柴程芝等^[20]收集了 1979—2008 年当归芍药散及其加减方医案的文献,对其进行聚类分析,发现当归芍药散在现代多应用于产科和妇科病;大部分医案以常规药物剂量及配比关系应用,且剂量与配伍变化主要体现于白芍。研究中医医案时,运用聚类分析方法能很好地避免分类过程中夹杂的某些主观因素,较好地发现其内在的客观规律。

2.2.3 关联规则 (association rule) 本方法是研究数据间的互相依赖关系^[21],利用综合变量之间的相关关系来体现两组或多组指标之间的整体相关性,得出隐含在海量而复杂的数据中具有潜在价值的信息。在中医医案研究中,多用这种规则挖掘病因病机、病位、证型、症状及药物配伍等信息,为中药新药的研发提供理论支持^[22]。吴嘉瑞等^[23]采用 Apriori 算法对国医大师颜正华病案中含牛膝处方用药规律分析,对中药“->”中药进行关联规则分析得出颜老病案中“牛膝->益母草”,“牛膝->续断”,“牛膝->牡蛎”等的频次出现最高,进而总结出颜正华教授含有牛膝处方所用药物大多具有补肝肾、强筋骨、活血通络等功效,组方规则法度明了严谨。

2.2.4 因子分析 (factor analysis) 此法的基本目的就是少数几个因子去描述许多指标或因素之间的联系,即将相关比较密切的几个变量归在同一类中,每一类变量就成为一个因子,以较少的几个因子反映原始资料的大部分信息^[24]。此方法多用于医案中证候要素的提取。王阶等^[25]对 1 069 例冠心病心绞痛医案运用证候因子分析法进行分类研究,共提取出了 6 个公因子,经中医辨证分别是气滞血瘀、气阴两虚、气虚血瘀、气虚痰浊、心肾阳虚及心脾两虚。其中气虚血瘀证的比例最多为 33%,其次气虚痰浊证占 22%,气阴两虚证占 17%,气滞血瘀证与心肾阳虚证分别占 11%,心脾两虚证占 6%。根据以上分析得出气虚、血瘀、痰浊是冠心病心绞痛的主要病机。

2.2.5 判别分析 (discriminatory analysis) 其任务是根据已掌握的 1 批分类明确的样品,建立较好的判别函数,使产生错判的事例最少,进而对给定的 1 个新样品,判断它来自哪个总体。根据资料的性质,分为定性资料的判别分析和定量资料的判别分析;采用不同的判别准则,又有费歇、贝叶斯、距离等判别方法。在中医医案研究中运用较多的为贝叶斯网络方法^[26]。

贝叶斯网络 (Bayesian network) 是一种概率网

络^[27],是基于概率推理的图形化网络,贝叶斯网络是基于概率推理的数学模型,基于概率推理的贝叶斯网络是为了解决不定性和不完整性问题而提出的,因此对于解决中医医案中复杂的不确定性和关联性引起的问题有很好的优势。吴荣等^[28]采用贝叶斯网络的方法分析名老中医治疗冠心病心绞痛病案中相关症状对辨证分析的贡献度,最终以条件概率的形式表示出来,反映出证候诊断的实质性,将医家的辨证经验转化为可定量表示的知识形式,为学术思想及经验的传承开辟了新的路径。王学伟等^[29]运用贝叶斯网络方法挖掘血瘀证的关键症状,并通过定量计算它们的诊断贡献度,结果显示基于这些关键症状而建立起来的贝叶斯分类器模型对于血瘀证的诊断准确率高达 96.6%。证明贝叶斯网络方法适合应用于解决中医定量诊断等问题,可以揭示症状-症状间、症状-证候间的复杂关系,从中发现某个证候的主要症状及次要症状,并可定量确定其诊断价值,有助于确立证候诊断的标准及规范^[30]。

2.2.6 其他分析方法 在中医医案的研究中还有粗糙集^[31]、人工神经网络^[32]、信息熵等多种方法,如贾振华等^[33]利用复杂系统熵的方法进行冠心病心绞痛中医证候量化诊断标准的研究,并选择3 469例血管病变患者进行临床流行病学调查,以熵的复杂系统划分方法提取证候,计算构成比,建立结构方程模型研究证候间因果关系,对吴以岭院士的脉络病变共性病机进行探讨。目前,大部分中医医案的数据挖掘都只是采用单一的方法,即便同时运用多种数据挖掘方法,也只是对某一数据系统应用多种方法来相互对比,所取得的结果效用度较小。在设计研究中将数据挖掘的多种方法结合使用,更多、更可靠地挖掘医案中潜在的规律^[34]。多角度、多层面进行分析,丰富医案研究的结果,其核心就是基于数据的、信息化的、量化的研究方法。集各种数据挖掘方法之长于一体进行挖掘分析将为中医界数据挖掘技术的成熟带来不可预料的进展^[35]。

3 讨论

综上所述,数据挖掘技术在医学领域的应用已十分广泛,已被多次应用于医学统计学^[36]、基础医学、流行病学、疾病诊断学及遗传学等各个方面^[37]。在名老中医经验传承方面,数据挖掘技术可对名老中医治疗疾病的辨证及施治规律进行挖掘^[38],从而逐渐成为不可缺少的获取有价值信息的方法。章太炎先生曾说:“中医之成绩,医案最著。欲求前人之经验心得,医案最有线索可寻,循此钻研,事半功

倍”,其临证思维与组方用药规律是祖国医学的瑰宝^[39]。通过医案的研究,有助于了解和传承各代医家的学术思想及临床经验,总结前人成功的经验,汲取失败的教训,开拓思路进而指导临床。数据挖掘技术在中医医案研究领域的应用尚处于起步阶段,但已从单一的频次统计分析过渡到多种较复杂的数据挖掘方法联合应用^[40]。本文对频数分析、关联规则、因子分析、贝叶斯网络、复杂系统熵方法等数据挖掘方法在名老中医临床经验传承研究中的应用进行了总结,并对常用的研究方法的优势和不足进行了剖析,使得中医医案的研究方法更加的明了清晰^[41]。现有的资料表明数据挖掘技术在中医医案的研究中确实挖掘到了很多隐匿于医案中的规律^[42],有些与临床实践相符,有些则需进一步探索医案数据挖掘结果错综复杂,务必“人机结合,以人为本”,进行多次反复的校正,才能真正体现名老中医的思想核心和诊疗策略^[43],并将相关数据挖掘结果运用于临床实践,进行中医医案研究成果的回归验证,目的是后续进一步挖掘中医医案中医家的学术思想、用药特点及临床经验,提高医生的中医诊疗水平和临床疗效^[44]。另外,中药处方经过中国历代医药学家的医疗实践,处方中的每味药物都具有明确的性味归经及功效主治,研究清楚处方规律对新药开发具有指导启发作用^[45],并且数据挖掘技术有助于增加在寻找新药过程中的主动性、避免盲目性,真正做到有的放矢。因此在中医医案的研究中合理运用数据挖掘技术在学术研究方面和实际应用领域都有着十分重要的研究意义,有着广阔的研究与应用前景^[46]。

【参考文献】

[1] 徐世杰,王国为. 中医医案的特点及价值[J]. 北京中医药大学学报:中医临床版, 2013,20(5):7-11.

[2] 殷振瑾,王阳,暴宏伶. 数据挖掘技术在中医医案研究中的应用[J]. 承德医学院学报, 2011, 28(3): 278-280.

[3] 张笑民. 中医病案学[M]. 北京:中国中医药出版社, 1995:2.

[4] 赵跃丽. 概述古代中医医案的发展源流[J]. 南京中医药大学学报:社会科学版, 2007,8(3):156-157.

[5] 刘贤亮,黎创,毛炜. 近十年中医医案研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2012,27(8):2132-2134.

[6] 熊丽辉,张德政,王忠,等. 基于系统工程理论的中医医案研究方法探讨[J]. 中医杂志, 2011, 52(24): 2094-2096.

[7] 孙燕,臧佳新,任廷革. 基于数据挖掘技术的医案整理方法探讨[J]. 中国中医药信息杂志, 2006, 13(11):106-107.

[8]

卞雅莉. 基于数据挖掘技术的中医医案研究方法探讨[J]. 光明中医, 2011, 26 (7) : 1340-1341.

[9]

李菁菁, 邵培基, 黄亦潇. 数据挖掘在中国的现状和发展研究[J]. 管理工程学报, 2004, 18 (3) : 10-15.

[10]

阙文博, 滕晶. 基于中医传承辅助系统的治疗失眠方剂组方规律分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18 (12) : 1-5.

[11]

武飒. 基于数据挖掘技术的名老中医临床诊疗经验的探索研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2011.

[12]

张霞. 基于数据挖掘的艾儒棣教授治疗狼疮性肾炎经验总结[D]. 成都: 成都中医药大学, 2012.

[13]

杜建强, 聂斌. 数据挖掘在中医药领域应用研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2013, 20 (6) : 109-112.

[14]

王永刚, 周海哲, 尤金枝, 等. 统计分析方法在中医医案研究中的运用[J]. 陕西中医学院学报, 2013, 36 (3) : 11-13.

[15]

潘宝峰, 张天嵩, 李秀娟, 等. 数据挖掘技术在中医医案研究中的运用[J]. 中国中医药信息杂志, 2013, 20 (2) : 104-106.

[16]

龚著琳, 陈瑛, 苏懿, 等. 数据挖掘在生物医学数据分析中的应用[J]. 上海交通大学学报: 医学版, 2010, 30 (11) : 1420-1423.

[17]

朱蕾蕾, 孙继佳, 金采映, 等. 基于数据库及数据挖掘的中医医案方法学研究[J]. 中华中医药杂志, 2013, 28 (10) : 2888-2893.

[18]

文玉敏, 董兴鲁, 李平. 糖尿病肾病证候及用药规律的数据挖掘研究[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30 (10) : 3665-3670.

[19]

李寿松. 基于数据挖掘的丁书文教授治疗高血压病用药分析及流行病学调查[D]. 济南: 山东中医药大学, 2012.

[20]

柴程芝, 刘志刚, 寇俊萍, 等. 当归芍药散医案药物剂量研究[J]. 中医杂志, 2009, 50 (11) : 1042-1044.

[21]

赵艳青, 滕晶, 杨洪军. 基于数据挖掘的现代中医药治疗抑郁症用药规律分析[J]. 中国中药杂志, 2015, 40 (10) : 2042-2046.

[22]

吴嘉瑞, 张冰, 杨冰. 基于关联规则和复杂系统熵聚类的颜正华教授治疗胃脘痛用药规律研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18 (20) : 1-5.

[23]

吴嘉瑞, 郭位先, 张冰, 等. 基于数据挖掘的国医大师颜正华含陈皮处方用药规律研究[J]. 中国中药杂志, 2014, 39 (4) : 618-622.

[24]

邓宏勇, 许吉, 张洋, 等. 中医药数据挖掘研究现状分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2012, 19 (10) : 21-23.

[25]

王阶, 邢雁伟, 陈建新, 等. 1069 例冠心病心绞痛证候因子分析方法的分类研究[J]. 北京中医药大学学报, 2008, 31 (5) : 344-346.

[26]

李琦, 周佩云, 李浩, 等. 更年期综合征中医肾虚证患者实验室指标判别分析[J]. 中国中西医结合杂志, 2013, 33 (8) : 1064-1068.

[27]

李艳美. 基于贝叶斯网络的数据挖掘应用研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2008.

[28]

吴荣, 聂晓燕, 王阶, 等. 基于贝叶斯网络的名老中医治疗冠心病辨证规律研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2010, 17 (5) : 98-99.

[29]

王学伟, 瞿海斌, 王阶. 一种基于数据挖掘的中医定量诊断方法[J]. 北京中医药大学学报, 2005, 28 (1) : 4-7.

[30]

史琦. 基于数据挖掘的冠心病不稳定性心绞痛中医证候识别规律的研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2012.

[31]

崔广才. 基于粗糙集的数据挖掘方法研究[D]. 长春: 吉林大学, 2004.

[32]

郭翠翠. 基于神经网络的数据挖掘方法研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2007.

[33]

贾振华, 高怀林, 谷春华, 等. 基于 3469 例血管病患者证候分布规律的脉络病变共性病机探讨[J]. 中医杂志, 2009, 50 (10) : 920-924.

[34]

梁兆晖. 基于模式的针灸干预颈椎病颈痛疗效数据挖掘研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2013.

[35]

郑舞, 刘国萍. 常见数据挖掘方法在中医诊断领域的应用概况[J]. 中国中医药信息杂志, 2013, 20 (4) : 103-107.

[36]

YU Y Z, LIAO L, WU Y. A novel data analysis technology: data mining [J]. Comput Moderniz, 2000 (1) : 27-31.

[37]

于长春, 贺佳, 范思昌, 等. 数据挖掘技术在医学领域中的应用[J]. 第二军医大学学报, 2003, 24 (11) : 1250-1252.

[38]

毕文霞. 名老中医治疗冠心病验案的数据挖掘及辨证模型构建[D]. 济南: 山东中医药大学, 2015.

[39]

贺慧娥. 中医医案核心价值研究[D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2014.

[40]

黄利兴, 周小青. 数据挖掘技术在中医医案领域的应用进展[J]. 江西中医学院学报, 2010, 22 (1) : 92-94.

[41]

吴嘉瑞, 唐仕欢, 郭位先, 等. 基于数据挖掘的名老中医经验传承研究述评[J]. 中国中药杂志, 2014, 39 (4) : 614-617.

[42]

张竞舜, 雒晓东. 医案研究方法在经方医学中的应用[J]. 亚太传统医药, 2016, 12 (14) : 70-72.

[43]

刘兴方, 韩学杰. 数据挖掘技术在医案研究中的应用与讨论[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20 (9) : 247-250.

[44]

郑刚, 尤金枝, 王永刚, 等. 中医医案研究成果的回归验证[J]. 世界中西医结合杂志, 2013, 8 (3) : 297-298.

[45]

李凌艳, 李认书, 孙鹤. 数据挖掘技术在中药研究中的应用[J]. 中草药, 2010, 41 (5) : 851-853.

[46]

石晓敬. 数据挖掘及其在医学信息中的应用[J]. 医学信息学杂志, 2013, 34 (5) : 2-6.

[责任编辑 邹晓翠]