

基于人工智能的区域处方前置审核的实践与成效

沈巧芳¹, 叶云¹, 吴美玲¹, 俞慧群¹, 张幸国^{1,2*}, 陈史敏¹(1.宁波市北仑区人民医院, 浙江 宁波 315800; 2.浙江大学医学院附属第一医院, 杭州 310031)

摘要: 目的 探讨区域处方前置审核系统对提高区域内 13 家医院门诊合理用药水平的影响。方法 通过区域处方前置审核系统, 收集 2019 年 1—12 月区域 13 家医院门诊处方, 回顾性分析处方的审核率、干预率、拦截率、合格率以及平均处方费用变化。结果 2019 年 1—12 月共审核区域门诊处方 416 万余张, 总干预率达 4.38%, 总拦截率达 0.64%, 审核率达 100%。第四季度与第一季度相比, 干预率从 6.82% 下降至 2.62%, 拦截率从 1.08% 下降至 0.39%, 区域门诊处方合格率从 93.19% 提升至 97.85%, 区域平均处方药品费用从 (103.31±40.25) 元下降至 (75.87±31.18) 元。结论 通过区域处方前置审核系统, 从事前、事中、事后 3 个维度全方位实现处方规范化、协同化、同质化用药管理, 从而提高患者的用药安全, 促进合理用药, 降低患者的药品费用, 改善药学服务质量。

关键词: 区域; 处方前置审核系统; 合理用药; 同质化

中图分类号: R969.3 文献标志码: B 文章编号: 1007-7693(2021)21-2736-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2021.21.017

引用本文: 沈巧芳, 叶云, 吴美玲, 等. 基于人工智能的区域处方前置审核的实践与成效[J]. 中国现代应用药学, 2021, 38(21): 2736-2740.

Practice and Effect of Pre-review of Regional Prescriptions Based on Artificial Intelligence

SHEN Qiaofang¹, YE Yun¹, WU Meiling¹, YU Huiqun¹, ZHANG Xingguo^{1,2*}, CHEN Shimin¹(1.Ningbo Beilun People's Hospital, Ningbo 315800, China; 2.The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310031, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To explore the influence of the regional pre-prescription review system on improving the level of rational medication in outpatient clinics of 13 medical institutions in the region. **METHODS** Outpatient prescriptions of 13 medical institutions in the region from January to December 2019 was collected by the pre-review system of regional prescriptions. And retrospectively analyzed the prescription review rate, intervention rate, interception rate, pass rate and average prescription cost changes. **RESULTS** From January to December 2019, more than 4.16 million regional outpatient prescriptions were reviewed, with a total intervention rate of 4.38%, a total interception rate of 0.64%, and a review rate of 100%. Compared the fourth quarter with the first quarter, the intervention rate decreased from 6.82% to 2.62%, the interception rate decreased from 1.08% to 0.39%, the regional outpatient prescription pass rate increased from 93.19% to 97.85%, and the regional average prescription drug cost from (103.31±40.25)yuan fell to (75.87±31.18)yuan. **CONCLUSION** Through the regional pre-prescription review system, the three dimensions of pre-event, mid-event and post-event are engaged to realize the standardized, coordinated, and homogenized drug management of prescriptions, thereby improving the safety of patients' medications, promoting rational medications and reducing patients' medications cost, to finally improve the quality of pharmaceutical services.

KEYWORDS: regional; pre-prescription review system; reasonable medication; homogenization

合理用药关乎医疗质量和患者的生命安全。2018 年 7 月, 国家卫生健康委员会公布了《医疗机构处方审核规范》^[1], 指出药师是处方审核的第一责任人。所有处方均应当经审核通过后方可进入划价收费和调配环节, 未经审核通过的处方不

得收费和调配。目前国内大多数基层医疗机构主要是通过传统的门诊窗口审核以及事后的处方点评工作来提升医院用药的合理性。其存在形式化、效率低、质量低、沟通难、滞后性等问题^[2]。张东肃等^[3]研究某三级医院借助信息化手段, 利用处方

基金项目: 浙江省康恩贝医院管理软科学研究项目(2018ZHA-KEB208); 浙江省医药卫生科技计划项目(2019KY656)

作者简介: 沈巧芳, 女, 主管药师 Tel: (0574)86776512 E-mail: shenqiaofang66@163.com *通信作者: 张幸国, 男, 博士, 主任药师 Tel: (0574)86776011 E-mail: xgzhang666@163.com

前置审核来加强医院合理用药水平。但处方前置审核和知识库的维护均是独立进行,导致区域内医疗机构的合理用药水平无法同质化^[4-5]。沈峻等^[6]研究建设区域处方前置审核系统功能设计,但对区域审方药师集中复审工作及知识库维护缺乏深入分析研究。宁波市北仑区(以下简称“本区”)卫生健康委员会(简称“卫健委”)构建区域处方前置审核系统,覆盖13家医院(1家三级医院,6家二级医院,6家社区卫生院)。2018年9月,处方前置审核系统率先在三级医院上线,至2019年1月,区域13家医院基本完成上线并趋于稳定。笔者对区域门诊处方前置审核工作模式及知识库维护的应用成效进行分析,旨在提高区域医疗机构的合理用药水平。

1 资料与方法

1.1 资料

资料来源于2019年1—12月区域13家医院门诊处方。回顾性分析处方的审核率、干预率、拦截率、合格率以及平均处方药品费用变化。

1.2 方法

1.2.1 成立区域处方审核中心工作 为规范区域处方审核工作,本区卫健委牵头组建区域处方审核中心工作(简称“审方中心”)和专家库。由卫健委和各医疗单位药学部门负责人任审方中心领导小组成员,各医疗单位审方药师及区三级医院各科临床医师专家任专家库成员。审方药师均经浙江省医疗机构审方药师资格培训,考核通过,持证上岗。审方药师不定期深入病区学习各专科临床药物治疗,参加临床查房和患者治疗方案讨论,定期进行考核^[5]。同时通过现场培训、网络平台和微信群建设等方式进行区域内审方药师业务交流与培训。各科临床医师专家提供相关临床医学指导。审方中心主要职责为制定区域内处方审核制

度与标准,区域内处方审核、知识库修改及超说明书规则制定的流程和方法,以及区域内审方药师值班制度。每天安排2名审方药师(1名审核三级医院,1名审核二级及社区医院)进行门诊处方审核,每个月对不合理用药及不适宜用药规则进行汇总统计,形成前置审核质量分析报告。同时定期遴选专家库5~7名成员形成临时议事小组,商讨用药规则,处理相关事务。

1.2.2 区域门诊处方前置审核的依据及规则维护 处方前置审核的依据是区域内自定义知识库,该知识库整合了60 000余张药品说明书,7 000余篇临床指南,800万项审核规则。其中自定义规则9 375条,医院管理的有42条,新增8级强制拦截3 624条。按照用药警示信息的安全等级,将用药警示设置0~8级,其中0级是统计项,3级是用药提醒,4级是慎用,5级是禁用,8级是拦截项。对于需修改或新增规则定期组织审方中心专家库成员进行集中讨论,审核相关规则。超说明书用药的新增规则需先经《区域内超说明书规则制定流程》审批通过。最后需修改或新增规则统一维护进知识库,双重核对后予以生效。新增用药规则必须要有说明书、国家(或专业学/协会)发布的治疗指南等诊疗规范或者权威性文献资料等循证医学证据支持。

1.2.3 区域门诊处方前置审核的流程 处方前置审核系统的审核模式为“两审两拦截”,“两审”即为系统机审与审方药师复审,“两拦截”即为系统8级拦截与审方药师拦截。根据患者的疾病诊断、患者体质量、体表面积、药物过敏史、检验指标等各项信息,对适应证、用法用量、禁忌(慎用)证、药物相互作用、特殊人群等进行合理性审核。具体流程见图1。医师处方形成时,事前由系

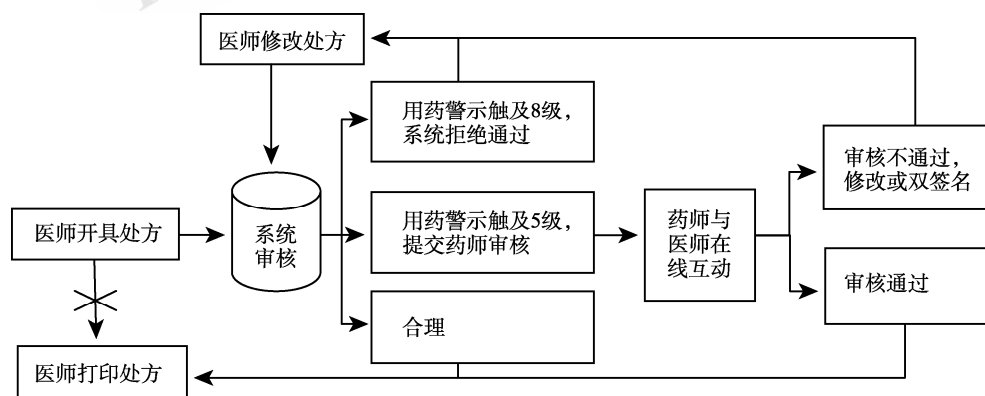


图1 区域处方前置审核系统的流程

Fig. 1 Flow of the regional pre-review systems

统按照用药规则提供机审(平均 0.2 s)^[3]。事中由审核药师进行复审,医师与审方药师可在线实时沟通(最长 2 min)。超过最长预留时间 2 min,则系统自动通过。李鑫等^[7]研究发现处方前置审核的预留时间最佳为 30 s。但由于本区域处方前置审核系统覆盖面广、处方数据量大,故将处方前置审核的预留时间设为 2 min,保证本区医师的开具诊疗工作和审方药师对问题处方的干预效率。事后提供处方点评。

1.2.4 统计学方法 应用 SPSS 17.0 统计软件进行统计学分析。计量资料采用 t 检验,用 $\bar{x} \pm s$ 表示;分类变量采用 χ^2 检验,用 $n(\%)$ 表示,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 区域处方前置审核系统上线后运行情况

2019 年 1—12 月共审核区域门诊处方 416 万余张,总干预率达 4.38%,总拦截率达 0.64%,审核率达 100%,见表 1。第四季度与第一季度相比,区域处方干预率从 6.82%降至 2.62%,下降 61.58%;拦截率从 1.08%降至 0.39%,下降 63.89%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 1 2019 年区域门诊处方前置审核数量分析

Tab. 1 Analysis of the amount of pre-review of regional outpatient prescriptions in 2019

医院	第一季度			第二季度		
	处方数/ 张	干预率/ %	拦截率/ %	处方数/ 张	干预率/ %	拦截率/ %
三级医院	260 758	3.21	1.23	285 459	2.81 ¹⁾	0.43 ¹⁾
二级医院	503 654	8.20	0.96	524 727	5.72 ¹⁾	0.76 ¹⁾
社区医院	224 949	7.92	1.16	282 689	4.88 ¹⁾	0.69 ¹⁾
合计	989 361	6.82	1.08	1 092 875	4.74 ¹⁾	0.66 ¹⁾

医院	第三季度			第四季度		
	处方数/ 张	干预率/ %	拦截率/ %	处方数/ 张	干预率/ %	拦截率/ %
三级医院	266 153	2.12 ¹⁾	0.33 ¹⁾	274 695	1.96 ¹⁾	0.26 ¹⁾
二级医院	484 546	4.02 ¹⁾	0.56 ¹⁾	499 505	2.67 ¹⁾	0.46 ¹⁾
社区医院	256 744	3.82 ¹⁾	0.45 ¹⁾	298 627	3.16 ¹⁾	0.41 ¹⁾
合计	1 007 443	3.47 ¹⁾	0.47 ¹⁾	1 072 827	2.62 ¹⁾	0.39 ¹⁾

注:三级医院—区人民医院;二级医院—第二人民医院、第三人民医院、中医院、滨海新城医院、开发区医院、妇幼保健院;社区卫生—白峰卫生院、春晓卫生院、霞浦卫生院、大碇卫生院、梅山卫生院、戚家山卫生院;与第一季度比较, ¹⁾ $P < 0.05$ 。

Note: Tertiary hospital—District People's Hospital; Secondary hospitals—Second People's Hospital, Third People's Hospital, Traditional Chinese Medicine Hospital, Binhai New District Hospital, Development Zone Hospital, Maternal and Child Health Hospital; Community health service centers—Baifeng Health Center, Chunxiao Health Center, Xiapu Health Center, Daqi Health Center, Meishan Health Center, Qijiashan Health Center; compared with the first quarter, ¹⁾ $P < 0.05$.

2.2 区域处方合格率变化

实施区域门诊处方前置审核后,2019 年处方合格率显著上升。第四季度与第一季度相比,区域处方合格率从 93.19%上升至 97.85%,其中三级医院、6 家二级及 6 家社区医院分别上升 1.91%、6.42%和 5.68%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结果见表 2。

表 2 2019 年区域处方合格率变化

Tab. 2 Regional prescription qualification rate changes in 2019

医院	第一季度		第二季度	
	处方数/张	合格率/%	处方数/张	合格率/%
三级医院	260 758	97.03	285 459	98.62 ¹⁾
二级医院	503 654	91.65	524 727	94.85 ¹⁾
社区医院	224 949	92.19	282 689	94.17 ¹⁾
合计	989 361	93.19	1 092 875	95.66 ¹⁾

医院	第三季度		第四季度	
	处方数/张	合格率/%	处方数/张	合格率/%
三级医院	266 153	98.67 ¹⁾	274 695	98.88 ¹⁾
二级医院	484 546	96.62 ¹⁾	499 505	97.53 ¹⁾
社区医院	256 744	96.23 ¹⁾	298 627	97.43 ¹⁾
合计	1 007 443	97.06 ¹⁾	1 072 827	97.85 ¹⁾

注:三级医院—区人民医院;二级医院—第二人民医院、第三人民医院、中医院、滨海新城医院、开发区医院、妇幼保健院;社区卫生—白峰卫生院、春晓卫生院、霞浦卫生院、大碇卫生院、梅山卫生院、戚家山卫生院;与第一季度比较, ¹⁾ $P < 0.05$ 。

Note: Tertiary hospital—District People's Hospital; Secondary hospitals—Second People's Hospital, Third People's Hospital, Traditional Chinese Medicine Hospital, Binhai New District Hospital, Development Zone Hospital, Maternal and Child Health Hospital; Community health service centers—Baifeng Health Center, Chunxiao Health Center, Xiapu Health Center, Daqi Health Center, Meishan Health Center, Qijiashan Health Center; compared with the first quarter, ¹⁾ $P < 0.05$.

2.3 区域门诊平均处方费用变化

区域门诊处方经前置审核干预后,2019 年区域平均处方费用从第一季度的(103.31±40.25)元下降至第四季度的(75.87±31.18)元,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结果见表 3。

3 讨论

本区卫健委利用“互联网+医药”的技术手段,开发区域处方前置审核系统,建立同质化处方审核体系,实现医疗机构互联互通,避免由于信息不对称导致的监管盲区,从而推动优质医疗资源下沉和促进上下级医疗单位之间的互动,提高医疗机构的整体服务,逐步形成区域医疗协同体系^[8]。

3.1 区域处方前置审核的成效

本区域门诊处方前置审核率由 0%上升至 100%,处方干预率和拦截率显著下降,合格率显著上升。表明区域前置审核系统有效干预了不合

表 3 2019 年区域门诊平均处方费用

Tab. 3 Average prescription cost of regional clinics in 2019

医院	第一季度		第二季度	
	处方数/张	平均处方费用/元	处方数/张	平均处方费用/元
三级医院	260 758	153.18	285 459	135.56 ¹⁾
二级医院	503 654	88.06	524 727	76.84 ¹⁾
社区医院	224 949	79.63	282 689	64.76 ¹⁾
合计	989 361	103.31±40.25	1 092 875	89.05±37.87 ¹⁾

医院	第三季度		第四季度	
	处方数/张	平均处方费用/元	处方数/张	平均处方费用/元
三级医院	266 153	138.65 ¹⁾	274 695	110.73 ¹⁾
6 家二级医院	484 546	79.65 ¹⁾	499 505	72.83 ¹⁾
6 家社区医院	256 744	53.89 ¹⁾	298 627	48.90 ¹⁾
合计	1 007 443	88.67±43.45 ¹⁾	1 072 827	75.87±31.18 ¹⁾

注：三级医院—区人民医院；二级医院—第二人民医院、第三人民医院、中医院、滨海新城医院、开发区医院、妇幼保健院；社区卫生院—白峰卫生院、春晓卫生院、霞浦卫生院、大堰卫生院、梅山卫生院、戚家山卫生院；与第一季度比较，¹⁾P<0.05。

Note: Tertiary hospital—District People's Hospital; Secondary hospitals—Second People's Hospital, Third People's Hospital, Traditional Chinese Medicine Hospital, Binhai New District Hospital, Development Zone Hospital, Maternal and Child Health Hospital; Community health service centers—Baifeng Health Center, Chunxiao Health Center, Xiapu Health Center, Daqi Health Center, Meishan Health Center, Qijiashan Health Center; compared with the first quarter, ¹⁾P<0.05.

理处方，解决了“小样本+人工点评”的模式干预效果不佳、处方合格率低等问题，规范了医师开方行为，与相关文献报道相似^[9-13]。同时减少患者来回奔波时间，提升患者的就医满意度。由表 2 可见，其中二级及社区医疗机构的门诊处方合格率提升明显，这表明整个区域医疗机构采用标准化审方流程，集中化审方模式有利于提高基层医疗机构合理用药水平和药学服务质量，产生了医疗同质化效应。

3.2 知识库的维护和完善

由于原有基础库有限，因此处方的审核可能出现“假阳性”（即实际用药合理但系统评判不合理）或“假阴性”（即实际用药不合理但系统评判合理）的情况，严重阻碍处方前置审核的开展^[14]。通过对重点药物的个性化规则设置以及事后对用药警示信息汇总分析进行规则梳理，不断维护和完善知识库，从而提高对药物审核的精准率，有效促进处方前置审核的质量^[15-16]。

3.3 区域处方前置审核的经济性

本系统运行结果还显示，将处方审核节点前移，能有效规避因用法用量不适宜、重复用药、药物相互作用、禁忌证、药品遴选不当、超剂量、超疗程等问题引起的不合理药物的使用。从而减

少药费的支出，降低医院的药占比，体现前置审核系统的经济性^[17]。表 3 显示，三级及二级医院在第三季度平均处方费用有上升现象，这与秋冬季节易爆发流感等其他呼吸道传染性、肠道疾病有关^[18]。

3.4 区域处方前置审核系统的不足与完善

目前区域处方前置审核系统在一定程度上促进了本区门诊处方用药的合理性。但其仍然存在一定不足，如在处方信息上，系统不能做到检验指标异常抓取，从而增加审方药师审核时间。对此，区域医疗信息中心下一步将联合软件工程师升级处方前置审核系统，确保患者基础信息更精准。其次，由于系统程序存在一定的机械性，药品规则的适应证无法精确匹配、特殊药品处方颜色无法区分、缺乏中成药与化学药相互作用的相关审核依据等。故需不断地进行知识库的维护和完善，同时建立区域处方审核的质量管理制度，定期对处方审核的数量、质量、效率和效果等进行评价并公示。

综上所述，通过区域处方前置审核系统，从事前、事中、事后 3 个维度全方位实现了处方规范化、协同化、同质化用药管理，保障了患者用药安全，降低了患者药品费用，减少了医患矛盾，提升了基层医师、药师专业水平，促进了医药信息共享交流，改善了药学服务质量^[19]。同时，在实践中不断地发现问题、解决问题，持续完善系统，使区域前置审方系统发挥更加积极的作用。

REFERENCES

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅，国家中医药管理局办公室，中央军委后勤保障部办公厅. 关于印发医疗机构处方审核规范的通知(国卫办医发〔2018〕14 号)[R]. 2018.
- [2] YUE F, ZHU H L, YI Z G, et al. Comparison of pre-prescription audit and post-prescription audit in improving pharmaceutical care[J]. China Pharm(中国药业), 2016, 25(12): 77-78.
- [3] ZHANG D S, ZHAO M M, YANG M, et al. Practice of outpatient prescription pre-intervention based on artificial intelligence[J]. Clin Med J(临床药物治疗杂志), 2017, 15(12): 45-48.
- [4] TANG H Z, GAO Y. Analysis and suggestions on improving pharmaceutical care ability in the construction of medical union[J]. China Pharm(中国药房), 2017, 28(29): 4161-4163.
- [5] LI X, LIAO L N, ZUO J, et al. Application of independence maintenance knowledge base in outpatient prescription prechecking[J]. Chin Hosp Manag(中国医院管理), 2019,

- 39(1): 62-64.
- [6] SHEN J, LU W. The construction and application of A pre-audit system for prescription in regional health information platform based on artificial intelligence[J]. Chin J Heal Informatics Manag(中国卫生信息管理杂志), 2019, 16(4): 493-496.
- [7] LI X, LIAO L N, CHEN Y H, et al. Application of prescription pre-checking system in checking of outpatient prescriptions[J]. Pract Pharm Clin Remedies(实用药物与临床), 2018, 21(4): 475-479.
- [8] XU K L, WANG Y K, LIU X P. Practice and exploration of constructing regional medical cooperation system in large-scale public hospitals[J]. Chin Hosp Manag(中国医院管理), 2017, 37(4): 61-63.
- [9] ZANG J, CHEN N, LI J, et al. Design and operation practice of up-front prescription review/intervention system for outpatients in our hospital[J]. Chin Pharm J(中国药学杂志), 2019, 54(5): 420-423.
- [10] LI X F, WEI W L, ZHANG S M, et al. Implementation and effect of pre-review of outpatient pharmacy prescriptions[J]. Eval Anal Drug-Use Hosp China(中国医院用药评价与分析), 2018, 18(12): 1709-1711.
- [11] SUN K, AI C. Analysis and improvement of pre-prescription review in the hospital outpatient service[J]. China Pharm(中国药业), 2017, 26(22): 92-95.
- [12] LI M, ZHANG D S, ZHU Y, et al. Analysis on the effect of pre-audit of prescription quality management in a hospital[J]. Chin Med Record(中国病案), 2019, 20(12): 50-52.
- [13] WANG J, CUI X H, JIANG D C, et al. The establishment of prescription pre-examination system and its effect on the quality of the prescription in the outpatients and emergency patients[J]. Clin Med J(临床药物治疗杂志), 2018, 16(9): 68-71.
- [14] LIAO L N, LI X, ZUO J, et al. Problems and countermeasures of promoting the operation of the pre-prescription review system in our hospital[J]. China Pharm(中国药房), 2019, 30(5): 587-591.
- [15] ZHAO X, YE Y, ZHANG S Y, et al. Control practices and intervention effect analysis of management platform for rational drug to post-operative use of non-steroidal anti-inflammatory drugs with injection[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2020, 37(1): 110-113.
- [16] JIN H, HU Y, LIN Z, et al. Pharmacist's practice in promoting standardized cancer pain treatment based on the rational drug use system[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2019, 36(16): 2090-2094.
- [17] CUI X H, YAN S Y, JIANG D C, et al. Design and preliminary application of pre-audit system for medical orders in hospitalized patients[J]. Adverse Drug React J(药物不良反应杂志), 2018, 20(2): 122-127.
- [18] LIU L J, YANG J, ZHU F, et al. Influenza-like illness outbreaks in China during 2017-2018 surveillance season[J]. Chin J Prev Med(中华预防医学杂志), 2019, 53(10): 982-986.
- [19] LIAO L N, LI X, HUANG F, et al. Role of the pre-prescription review system in ensuring the safety of drug use in patients[J]. Chin Hosp Manag(中国医院管理), 2018, 38(10): 23-25.

收稿日期: 2020-09-15

(本文责编: 沈倩)