

# 基于大数据和 AI 的电子病历自动质控系统构建

周芮,陈彦东,宿明

(吉林大学第二医院信息中心,吉林 长春 130041)

**摘要:**加强医疗质量控制体系建设是保障医疗质量的有效手段,是推进同级医疗机构检查结果互认的重要基础,是深化医药卫生体制改革的重要内容。本文利用信息化手段和大数据 AI 技术,通过对基础数据管理、前置结构化模板、规则库引擎、NLP 后结构化信息手段、分解医疗相关指标等技术设计,将其融合在电子病历中,构建基于大数据和 AI 电子病历的智能质控系统。实时监测全院医疗环节,对医护人员的医疗行为进行事前预警、事中监控、事后评价等焦点环节管理,从而全面提升全院医疗质量管理水平。

**关键词:**大数据;AI;电子病历;医疗质量;自动质控

中图分类号:R197

文献标识码:B

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.04.004

文章编号:1006-1959(2022)04-0013-04

## Construction of Automatic Quality Control System for Electronic Medical Records Based on Big Data and AI

ZHOU Rui, CHEN Yan-dong, SU Ming

(Information Center of the Second Hospital of Jilin University, Changchun 130041, Jilin, China)

**Abstract:** Strengthening the construction of medical quality control system is an effective means to ensure medical quality, an important basis for promoting mutual recognition of inspection results in medical institutions at the same level, and an important part of deepening the reform of medical and health system. In this paper, using information technology and big data AI technology, through the design of basic data management, pre-structured template, rule base engine, NLP post-structured information means, decomposition of medical related indicators and other technologies, it is integrated into electronic medical records, and an intelligent quality control system based on big data and AI electronic medical records is constructed. Real-time monitoring of the hospital medical link, the medical behavior of medical staff in advance warning, monitoring, evaluation and other focus link management, so as to comprehensively improve the hospital medical quality management level.

**Key words:** Big data; AI; Electronic medical record; Medical quality; Automatic quality control

电子病历系统是医院信息化诸多系统中与临床业务结合得最紧密的系统之一。近年来,国家相继出台《电子病历系统基本规范(试行)》《基于电子病历的医院信息平台技术规范》等文件,旨在规范电子病历<sup>[1-2]</sup>。2018年,国家卫健委发布《关于进一步推进以电子病历为核心的医疗机构信息化和建设工作的通知》指出,要重点发挥电子病历信息化作用,促进医疗管理水平平台和智慧医院发展,对电子病历数据质控提出了更高的要求。随着电子病历的应用,在病历质量监管上存在了一些新的问题,这就需要管理层进行针对性的优化,调整管理方案,实现管理质量的提升<sup>[3-5]</sup>。针对传统的医疗质量管理过程中存在的医疗质量信息服务可及性弱、无法形成闭环质控、缺乏环节监控等问题<sup>[6-8]</sup>,我院通过大数据 AI 技术研究构建基于智能化电子病历质控系统,实现医院质控前置管理,智能质控提醒与医务管理,通过 NLP 技术实现医疗数据的标准化,统一化处理,建立一个行之有效的医疗质量管理体系。

### 1 总体设计

根据电子病历系统中两种不同类型的数据,即结构化数据及非结构化数据,设计多种不同的质控方法,通过基础字典维护、病历模板设计、规则库引

擎设计、设计质控点、运行病历质控、终末病历质控、重点患者关注、统计分析报表等方面设计,构建基于大数据和 AI 电子病历的自动化质控系统。通过信息技术在电子病历质控系统中预设质控规则及知识图谱模型匹配,实现质量控制自动识别、事前提醒并进行预警,及时将问题情况反馈临床医师,从而提高电子病历的及时性与质量内涵,促进医疗核心制度的严格按规执行,减少病历质量缺陷,提升管理水平<sup>[9,10]</sup>。通过接口直接从各业务系统中提取数据,实时监测全院医疗环节,将质控环节从“事后”提前到“事前”“事中”;并且通过分解医疗相关指标,将其融合在电子病历中,实现自动生成日常管理数据与上报报表,减少手工操作,节省人工统计分析时间。

### 2 AI 医疗自动质控系统架构

建立基于 AI 的数据治理,高质量、标准化的医疗数据中心。为了不影响医院 HIS、LIS、PACS 等系统正常运行效率,通过从医院现有的集成平台数据中心抽取数据,建设基于人工智能的数据治理平台。对大数据清洗、校验、脱敏,对结构化和非结构化数据、集中式和分布式数据统一建模,以统一的数据标准对多源异构数据进行归一化处理。充分利用数据中心的大数据资源,使大数据发挥最大的作用。

AI 医疗自动质控技术路线:通过信息集成平台数据中心进行大数据分析,制定相应的质控方案;对

基金项目:吉林大学医院管理研究项目(编号:419161900068)

作者简介:周芮(1971.3-),女,吉林长春人,硕士,高级工程师,主要从事医院网络信息管理工作

医院各科室需求调研分析,建立多种不同的质控方法;过滤清洗、校验、脱敏数据,制定预设质控规则及知识图谱模型匹配标准,实现质量控制自动识别<sup>[9,10]</sup>;实时监测全院医疗环节,对医护人员的医疗行为进行事前预警、事中监控、事后评价等焦点环节管理;临床、医务等相关科室可以对质控指标,质量缺陷进行统计分析,及时将问题情况反馈临床医师,减少病历质量缺陷,为管理部门提供相关决策依据;通过可配置化的消息提醒和任务对质控内容进行提示或者拦截,并不断扩展维护规则库规则点,从而促进医疗质量持续改进,以提高电子病历的及时性与质量内涵,提升医疗质量管理水平。AI 医疗自动质控技术路线框架见图 1。



图 1 AI 医疗自动质控技术路线

### 3 AI 医疗自动质控系统构建

基于 AI 智能电子病历的自动化质控系统秉承 PDCA 医疗质量管理理念,兼顾一线医护与质控管理双方需求,质控点分布在诊疗过程的各个环节,包括合理用药、抗菌药物、医院感染、病历书写、手术麻醉、单病种、输血等系统环节,结合事前预警、事中质控与事后质控 3 种方式,最终达到医院提高效率、降低成本、杜绝差错、让患者满意的目标。

3.1 建立基础字典 建立终末病历质控缺陷字典库,维护质控缺陷项名称、编码、扣分、对应病历名称、是否为乙级病案否决项等;建立时限命令字典库,维护重点模板的书写时限、质控节点等。

3.2 病历模板设计 在电子病历模板结构化的基础上,细化合理用药、抗菌药物、医院感染、手术麻醉等诊疗过程的质量点,通过元素化的方式在病历模板中得以体现,医生通过勾选相关信息丰富病历内涵,提高病历质量,将分布在诊疗过程中各个环节的质控数据在电子病历中集中起来,以便后期的自动质

控及质控数据提取分析。

3.3 建立规则模型 对国内外医疗质量管理文献进行回顾,运用持续质量管理的 FADE 法分析医疗过程,选择关键要素,明确关键环节,建立全过程医疗质量实时控制管理模式。在全过程医疗质量管理方案的建立和修订完善过程中,征询医疗专家和医院管理专家的意见。对历史病历数据进行处理,基于 AI 的数据治理,高质量、标准化的医疗数据中心,查找医疗过程数据的相关因素关联关系,建立规则判断模型。运用综合评价法对研究数据进行统计分析。

3.4 自然语言处理(NLP)与应用 通过 NLP 自然语言处理,机器学习等人工智能技术对临床数据进行清洗,对数据缺失,数据重复,数据不准确,数据存在非结构化文本,数据标准化差,数据格式混乱等问题进行处理。数据缺失内容通过大数据技术通过表关联等从数据库其他表的字段获取,对同一患者存在多个就诊号码的,通过大数据技术自动逻辑判断为同一患者后进行统一;对数据混乱、诊断随意、编码错误,通过模糊匹配评分、搜索评分等方法对未使用标准字典针对名称的诊断数据进行标准化处理,并根据标准 ICD-10 编码来映射诊断编码,使临床诊断更加准确高效。

3.5 医疗大数据及智能 AI 通过人工智能技术,不断优化学习模型,形成不同医疗场景下最佳临床实践,进行质控提醒功能。支持明显有基本信息或者疾病描述语义矛盾,并且可以提供智能预警机制,对新开检验,检查(性别、年龄、妊娠、高危等情况)进行提醒;下达手术申请,可以针对患者性别、诊断、以往检查结果等进行自动检查并提示,能够结合患者手术类型、手术时间、术后患者临床表现、检验检查结果对可能是术后并发症的内容进行提示,避免医生遗漏。

3.6 建立完善的病历质控体系 建立完善病历闭环质控体系,整体内容涵盖病历评分、缺陷提取、反馈平台、临床整改 4 个环节。

3.6.1 针对病历评分环节 系统根据医生自评管理、科室质控医生评分管理、医务部门评分管理,在病历书写之中和之后,医生、科室或医务科都可以对病历进行评分。根据配置的病历质量评分要求,自动对病历进行打分,某些项目还可以由人工判断后手动评分。并且还可以对病历评分情况进行统计汇总,以帮助医务部门了解各个科室的病历书写情况。

3.6.2 针对缺陷提取 针对病历质量评分表的内容,实现至少 60% 的自动评分工作量,同时针对系统自动和医生手动的扣分项目,实时自动提取缺陷理由,并形成一段消息文本,以方便发送到相关部门处。

3.6.3 针对反馈平台 搭建缺陷反馈平台,让相关医生和管理人员及时在反馈平台获取到相关缺陷信息。

3.6.4 针对临床整改 发现缺陷内容通过反馈平台反馈到临床医生处,在收到缺陷消息后,医生要快速、方便的对缺陷内容进行整改,同时整个整改流程都要反馈到管理处,以便随时跟进。

3.7 明确三级质控流程 质控管理功能分为个人、科室和医院 3 个级别,分别可以满足不同管理级别的要求。医生个人可以在病历运行期间对自己所写的所有病历内容进行质控,出现有问题的病历是可以及时纠正。科室主任能够对整个科室或者病区的病历情况做整体监控,发现问题时能够及时通知相关人员改正,避免在病历提交以后而要再次修改。病案室管理人员和医务质控部门能够对全院的病历进行监控。

#### 4 AI 医疗自动质控系统功能

基于电子病历的自动化质控系统主要通过病历模板设计、运行病历质控、终末病历质控、重点患者关注、统计分析报表等方面实时监测全院医疗环节,将质控环节从“事后”提前到“事前”“事中”;并且通过分解医疗相关指标,将其融合在电子病历中,实现日常管理数据与上报报表的自动化生成。

4.1 事前预警 根据病历书写要求,对临床医护人员进行各种预先的提醒功能。如针对病历的时效性,系统会在需要填写病历的前 1 天提醒,例如当天需要填写主治医师查房记录,系统会对医生发出提示“今日请填写主治医师查房记录”,直到医师将记录填写完毕。在有无线网络的医院中,系统还可以把该提醒信息以短信的形式发送到医生的手机上。如果医生忘记填写,此条记录则成为一条违规情况被记录下来。病历的完整性提醒,是在医师写完某份病历后进行保存,系统会自动检测这份病历还有哪些内容没有填写,从而给出提示,要求医生填写完整后再保存。有助于规范医院管理,提高医护人员书写病历的效率,使其从繁琐的病历文书书写中摆脱出来<sup>[11,12]</sup>。系统实现病历部分内容的智能化校验,对病历书写表面质量能实时统计、筛选,由终末监控变为实时监控,当病历出现质量问题时,系统将发出报警,提示医生进行纠正。

4.2 事中运行病历质控 系统按照质控点的设置及定义自动完成病历的书写时限,改变了以往医院医疗质量管理手工抽查的方式,规避了人为评判标准不一、无法实现大量诊疗数据全过程的质量控制等问题。病历质控主要实现病历书写时限监控、病历书写智能化校验、病历检查整改等功能。系统自动采集、加工、传输和存储病历书写过程的实时信息,当出现病历书写超时时,将提示医生尽快处理,如入院记录必须在入院 8 h 内完成;出院记录必须在患者出院 24 h 内完成<sup>[13-15]</sup>。当病历书写过程中有常识性及逻辑性错误时,如男性不能出现月经史、女性不可能诊断为前列腺炎、首程记录的主诉、现病历史不能为空,患者有转科情况时病历必须有转出科记录、转入科记录,有抢救医嘱时必须书写抢救记录等。当病历违反设定条件时,系统将不允许病历保存,并提示当前病历出现的错误。质控人员也可进入质控系统查看全院各科室当前病历书写的延期情况。

4.3 终末病历质控 终末质量控制一般由专家对病历进行评审,评估医院医疗、病案质量现状。系统按科室、住院号码、出院日期等检索条件筛选病历,质控专家在同一操作界面显示病历内容及需质控的缺陷项,如发现对应缺陷,直接勾选并填写缺陷备注,系统将自动根据缺陷情况对病历评分进行汇总,提高质控效率,跟踪质控效果。

4.4 全过程、闭环、精细化质控 通过事前任务消息提醒,事中业务准入条件、病历关键字的控制,事后运行病历评分、终末病历评分及针对评分结果的统计分析等,实现全过程质控管理<sup>[16-18]</sup>。在医务科进行病历评分之后,可将病历存在的缺陷内容发送给临床科室,提醒临床科室进行病历整改,临床接收到消息之后,针对需要整改的内容进行调整,调整完成之后可对医务科进行消息回复,告知已经整改完成,请医务科再次进行检查,实现质控的闭环管理。进行质控评分时,评分项目可针对到某个面板甚至某个控件,比如入院记录、病案首页中的基本信息是否存在缺陷项目,首程中诊疗计划的面板是否填写等,实现精细化质控管理。全过程、闭环、精细化质控见图 2。

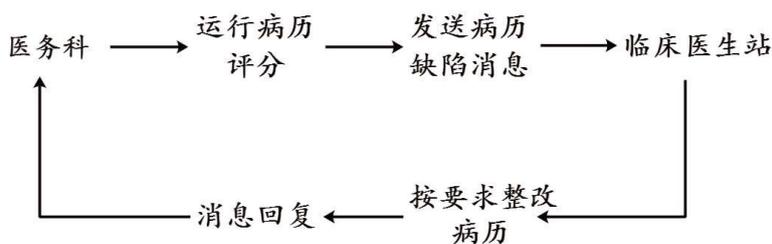


图 2 全过程、闭环、精细化质控

4.5 全院患者动态 系统通过接口直接从各业务系统中提取数据,通过图表等形式展示当日全院医疗运行数据,例如入院日志、出院日志、转科病人情况、手术患者情况、危重患者情况、死亡患者情况及特殊患者情况等,并支持按照日期等条件查询得到医疗效率相关的指标<sup>[19,20]</sup>。疗效率指标包括门诊就诊人次、门诊抢救成功率、入院人次、出院人次、占用床位总日数、手术例数、床位使用率、床位周转次数、平均住院日、术前平均住院日等。

4.6 统计分析报表 结合院内管理及对外上报的各项报表要求,提取各业务系统生成的多项数据,自动汇总报表并上报。医疗质量指标包括手术并发症发生人次,医院感染人次,初诊与出院诊断符合数,临床诊断与病理诊断符合数,术前诊断与术后诊断符合数,治愈、好转、出院人次及死亡人次,治愈患者住院总天数等。相关报表主要有单病种管理质量报表、病案管理质量报表、感染控制报表等,并通过标准接口实现 HQMS 数据实时上报。

## 5 总结

病案的质量关系医院发展的重要内容,是医院质量管理的重要组成部分。纸质病历已经逐渐退出,医院逐步步入电子病历的时代。因此,在结构化电子病历的基础上探讨病历质量的控制,显得尤为迫切和重要。随着大数据、互联网和信息科技的发展,人工智能被逐步应用于医院管理领域。大量医疗信息均以电子化形式储存于医疗信息系统中,并经过长期积累,使各种形式的电子化系统形成了医疗大数据。病历的整理是一项涉及多个部门及医务人员的工作,各个环节均可存在缺陷,导致病历质量不佳,加强病历质控十分有必要。通过网络系统和计算机信息技术在电子病历质控系统中将传统的医疗质量事后监督转变为事前提醒与事中监督,变传统的终末、事后的医疗质量质控为全程实时的医疗质量控制,并及时与临床医生反馈沟通,达到在第一时间监控病历及其所反映的医疗处置过程,及时发现问题和改进临床工作,规范医务人员的医疗行为,减少医疗差错的发生,提高卫生资源的效率和效益,提高医院管理科学化水平,不断促进医疗质量的提高。

## 参考文献:

- [1]郭燕红.把握工作实质深入推进优质护理服务[J].护理管理杂志,2011,11(6):381-382.
- [2]穆榕榕,全宇,高兴,等.基于电子病历自反馈式质控平台的实践应用[J].中国卫生质量管理,2018,25(3):82-84.
- [3]帅海平.住院病案首页质量影响因素与对策[J].中国病案,2017,18(6):20-22.
- [4]赵静.电子病案质控存在问题分析及改进措施[J].中国药物与临床,2018,18(2):291-292.
- [5]方婷,叶慧娟,张岩.我院运行病历质量精细化管理体系的构建[J].中医药管理杂志,2021,29(5):208-210.
- [6]吴曼琪,潘习龙,程迪,等.基于临床大数据的医疗质量监控辅助系统探讨[J].中华医院管理杂志,2020,36(1):53-55.
- [7]曾正航,叶庆,陈妍妍,等.基于移动互联网的医疗质量决策系统的构建与应用[J].中国医院管理,2016,36(1):41-42.
- [8]刘鸿鸣,姜杰,耿国军.大数据时代下基于标准化结构化电子病历食管癌数据库的建立与应用[J].中国胸心血管外科临床杂志,2021,28(5):1-5.
- [9]王怡,段文利,庞成,等.病历内涵质量管理体系的建立与实践[J].中国卫生质量管理,2017,24(5):32-34.
- [10]陈强,丁腊春,王译,等.智能电子病历质控系统研究与应用[J].医学信息学杂志,2020,41(6):63-65,89.
- [11]陈可.基于电子病历大数据分析的疾病预测建模[J].中国数字医学,2018,13(3):16-18.
- [12]赵克坚,孟婷,江波涛.大数据时代电子病历应用难点分析及对策[J].医学信息,2019,32(10):1-2,8.
- [13]王凛.实施结构化电子病历系统的对策研究[J].信息系统工程,2017(10):140-141.
- [14]刘晓东,宋俊.结构化电子病历质量控制新模式实践与探讨[J].中国医疗设备,2018,33(9):171.
- [15]庞绍华.基于电子病历系统的病案质量管理方法分析[J].江苏卫生事业管理,2019,30(6):733-735.
- [16]卢伟洪.基于电子病历大数据分析的疾病预测建模研究[J].计算机产品与流通,2018(1):247-248.
- [17]杨旭,赵韡.基于电子病历大数据的可视化病症分析[J].中国数字医学,2016,11(8):10-12.
- [18]杨辉,薛淞,顾广励,等.基于医疗大数据平台的相似病历检索系统[J].东南国防医药,2017,19(2):210-212.
- [19]李海琳.基于医疗大数据分析的临床电子病历智能化分析[J].数码世界,2018(9):117.
- [20]陶丽霞.全面病历质量管理在住院病历质量控制中的作用探讨[J].中国卫生标准管理,2017,8(2):19-20.

收稿日期:2021-07-13;修回日期:2021-07-21

编辑/成森