

◁信息管理▷

大数据驱动下心血管队列建设及慢病管理平台的构建与实践*

刘馨允¹, 赵要军^{1,2}, 邢文露¹, 江继承¹, 李晓冰¹, 韩亚坤¹, 王雷超^{1△}

1. 阜外华中心血管病医院, 郑州 451464; 2. 河南省心血管病新技术评估与转化工程技术研究中心, 郑州 451464

【摘要】 面对我国心血管疾病高负担与科研数据碎片化的双重挑战, 阜外华中心血管病医院基于政策指导与临床需求, 构建了心血管专科智能科研数据管理平台。该平台通过标准化术语体系与结构化数据元整合机制, 实现多源异构临床数据的系统性治理, 并创新集成云呼叫AI随访模块与智能质控审核体系, 形成“数据采集—随访管理—科研应用”全链条数据队列解决方案。该平台以数据驱动慢病管理和科研队列管理模式创新, 为破解临床数据利用效率瓶颈、推动心血管疾病精准防控提供了可复制的数字化转型范式。

【关键词】 大数据; 心血管; 数据平台; 慢病管理; 队列建设

【文献标志码】 B **【文章编号】** 1672-4232(2026)02-0122-03

【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2026.02.027

近年来, 得益于我国临床技术能力的提升, 我国医疗可及性和医疗质量指数的进步幅度位居全球前列, 在中等收入国家中高居榜首。然而, 伴随人口老龄化进程加快, 我国心血管病(cardiovascular diseases, CVD)的患病率与致死率仍呈上升趋势, 疾病负担减轻的转折点尚未到来。全国城乡居民死因构成统计数据显示, CVD位居死亡原因首位^[1]。随着国家卫生健康委关于“健康中国”的一系列相关政策^[2-3]相继出台, 我国卫生健康事业迈入全新发展时期, 疾病防控更聚焦于战略层面和关键技术的高质量发展。在此背景下, 依托大数据技术的“互联网+智慧医疗”模式已成为新时期CVD防控与医疗质量优化的核心支撑。根据2016年国务院办公厅颁布的《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》^[4], 我国正着力构建标准化、系统化的医疗数据共享平台, 全面推进健康医疗大数据在行业监管、临床科研及公共卫生等领域的深度应用。在此政策指引下, 应以提高CVD防治水平为目标, 以临床问题为导向, 以真实世界临床队列数据为驱动, 构建数据驱动的心血管科研数据与慢病管理平台。

1 平台建设需求与目的

1.1 科研数据资源低效流转

当前, 医疗机构虽已全面实现病历电子化转

型, 但在临床数据价值转化层面仍存在显著瓶颈。就诊过程中产生的多维度医疗数据普遍处于休眠状态, 其应用场景仍局限于文档存储功能, 数据利用率严重不足。具体而言, 一方面, 各临床科室为满足特定研究需求, 纷纷构建科室层面独立封闭的数据库, 多采用Excel等离线工具辅助的半自动化录入模式, 该方式不仅导致数据采集效率低下, 更缺乏标准化质控流程; 另一方面, 这些分散建设的数据孤岛普遍存在系统封闭性强、版本碎片化等问题, 造成临床数据库的重复建设与资源浪费。此外, 尤为突出的问题是, 部分科室仍沿用双人交叉数据核验模式, 极大制约了临床研究效率。因此, 通过院级层面建立高效的科研队列数据和患者追踪管理平台, 提供可靠的数据保障^[5], 并通过数据要素重构打破数据孤岛、深度挖掘医疗大数据价值, 已成为破解当前困局的必由之路^[6]。

1.2 随访管理失序

在队列建设中, 随访环节存在的问题日益凸显。首先, 随访工作缺乏统一的院级管理机制, 这一机制缺失直接导致收集到的信息杂乱零散, 无法形成连贯有效的数据链条, 进而严重阻碍数据的共享与流通。其次, 从患者体验角度来看, 重复随访现象较为突出。不同部门或人员基于各自工作需求, 对同一患者进行多次随访, 不仅给患者带来困扰, 也极大降低了患者对随访工作的配合度。再次, 既往队列随访高度依赖人工操作, 耗费大量人力与时间成本, 且由于缺乏专人负责数据维护, 数据可用性持续下降。由此可见, 利用智能化工具赋

*基金项目: 河南省二〇二五年科技发展计划(252400410206)
△通信作者

能智慧医疗已成为当务之急^[7]。

基于上述问题,有必要建立心血管专科医院专科病种库及云呼叫人工智能随访平台,以提高数据采集效率与准确性,保障病种队列的完整性。

2 平台架构设计

心血管专科智能大数据平台包括系统管理、病种库管理、病例管理、云呼叫人工智能随访平台、质控审核五大模块。

2.1 系统管理模块

系统管理模块包括表单总览、用户管理和导出履历三部分。其中,表单总览主要展示科研库概览及其修订版本与时间信息;用户管理用于添加授权用户,其基本信息包括科室、联系电话及权限范围;数据导出履历记录功能则确保了数据导出工作的可管理性、可控制性和可追溯性。

2.2 病种库管理模块

病种库管理系统由基础信息、术语管理、表单定制和权限控制四部分构成。基础信息设定可确保使用者明确应用场景;术语管理界面展示该病种库所有已定义的术语条目,支持对选定术语进行修改或删除操作,并可通过筛选条件实现术语数据的精准定位。表单定制模块目前已针对心血管领域的不同疾病类型和手术方式,开发了系列化定制表单模板,涵盖冠心病、高血压、房颤、心力衰竭、心脏病、心内外科手术,以及糖尿病、脑血管疾病、肾脏病、甲状腺疾病等心血管相关疾病。系统同时支持研究人员根据特定课题需求自主设计表单模板,既满足院级病种队列管理需要,也适应专项研究需求。权限控制模块支持为各角色配置相应操作权限,实现功能权限和用户归属的按需分配。

2.3 病例管理

在医学研究体系中,病例管理的核心目标在于确保数据的全面性、精确性及可追溯性。专科病种库依据归档病案首页中的出院诊断信息是否符合既定分组条件,来确定其ICD编码归属。病种库统一划分为人口学资料、既往史与危险因素、入院诊断、院内信息、在院不良事件和出院信息六个部分。其中,院内信息包括入出院生命体征、检验结果、检查结果、用药情况、手术及操作情况等临床要素。针对每个模块均制定了规范化的数据元目录,明确定义各数据元的名称、内涵及采集标准。在原有结构化数据元基础上,系统增加了非结构化数据的提取功能,以扩大数据池,为后期自然语言处理应用

及更多需求奠定基础。

2.4 云呼叫人工智能随访平台

该平台将电信云智能随访工具嵌入大数据平台,创新性地将人工智能技术应用于病种队列预后随访,更加高效地进行患者院后管理及队列建设。系统搭载智能语音对话模块,可自主发起通话并完成交互任务,运用自然语言处理技术解析患者反馈信息。相较于传统人工随访,该方案显著提升了随访效能,其自动化特征保障了服务流程的标准化执行,实现了医疗信息的数字化管理。平台支持根据各病种特征个性化定制随访周期,能够自动生成随访日程并标记逾期未执行随访任务的患者;基于专科特点构建人机对话逻辑模型,交互过程实施全流程录音存档,确保记录可回溯、可核查;系统采用弹性架构设计,可根据随访业务量动态调整坐席规模,通过专属外呼号码提升患者信任度与应答率;同时,设计单选、多选及开放式问答相结合的交互界面,显著提升数据采集效率,并可同步推送周期性健康宣教信息。为解决多病种交叉患者的重复随访问题,系统构建了通用随访与专科分类随访双模块协同机制,自动筛选跨病种患者并添加标识符,有效规避同日多次随访的操作冗余。

2.5 质控审核

数据质量是贯穿数据产生、收集、分析全过程的核心问题。系统内置质控管理模块,每个病种库每周从已完成病例中随机抽取10%进行数据质控和随访质控,设有审核通过、审核不通过及撤回三项功能。其中,审核不通过是指对于存在明显缺失或判断错误的元数据,应与综合浏览系统进行数据比对,若发现数据提取失败、提取错误等数据质量问题,须及时反馈给维护人员进行处理。

3 平台应用建设

依托大数据平台,整合医疗服务多维度数据资源,构建从基础数据到高层应用的无缝对接分析体系,通过可视化报表、队列研究及全生命周期管理等多种形式,为医疗服务及管理决策提供全方位数据支持。

3.1 BI报表

BI报表模块通过可视化界面,清晰呈现疾病分类数据库的多维度统计信息,涵盖病例收录数量及比例、年龄分层、性别构成、手术频次统计、住院时间趋势以及患者区域分布等核心指标。

3.2 高级检索及导出

高级检索界面支持用户选择任意数据元术语

进行自定义条件组合,精准筛选出符合条件的已入组目标患者。系统可实现条件定义—快速检索—结果呈现的秒级响应,支持检索结果的批量导出,为后续研究提供高效的数据获取通道。

4 应用效果

心血管专科智能大数据平台自2022年建成以来,通过集成医院各信息系统中异构、异质的医疗数据,系统构建了多病种数据队列,实现了以数据为支撑服务患者、科研、临床与管理的目标。目前,平台已建成11个专病库(涵盖冠心病、房颤、高血压、心力衰竭、大血管和外周血管疾病、心肌病、肺动脉高压以及脑血管疾病、肾脏疾病、糖尿病、甲状腺疾病等心血管相关疾病)及2个手术数据库(心血管内科介入与心血管外科手术),累计入组患者51万余人次。

平台将院前及院中数据统一划分为人口学资料、既往史与危险因素、入院诊断、院内信息、手术信息、在院不良事件和出院信息7个模块,共定义数据元1 973个(已剔除重复项)。在院后随访方面,基于智能工具的自动化随访体系显著提升了工作效率:日均外呼量达2 000通,每日智能随访效率较人工随访提升46.5倍,单例患者5年期随访成本节约10元。截至目前,已累计完成冠心病、瓣膜病、快速性心律失常、心力衰竭、先天性心脏病及心肌病等患者的预后随访108 617人。

在提高科研效能方面,平台依托多层次数据安全防护体系与严格的审批流程,已累计受理53项临床研究申请,为24项在研课题和29篇学术论文提供了高质量数据支撑,有力推动了多学科知识流动与数据资源共享,促进了我院临床科研数据的使用效率与成果转化。

在患者全生命周期管理层面,基于平台数据已构建冠心病合并房颤患者院后不良事件预测模型^[8-9]及冠状动脉旁路移植术后急性肾损伤预测模型^[10-11]。上述研究成果的应用,有助于临床医师优化患者治疗策略、加强患者长期预后管理。

5 讨论与展望

基于大数据的心血管专科病种库平台全方位

覆盖多源异构数据,创新性地将人工智能与医疗大数据深度整合,突破了传统临床研究模式的双重局限——数据碎片化和随访低效化,有力支撑了心血管及相关疾病的队列研究和患者管理。然而,在实践应用中仍存在若干改进空间,具体表现在:其一,在电子病历文本数据结构化处理环节,现有自然语言处理技术尚未达到理想精度水平,仍需依赖人工干预进行数据标准化处理;其二,在平台功能扩展方面,亟待整合生物样本库与医学影像数据资源,同时优化多模态数据采集机制,以最终构建完整的心血管专科疾病大数据生态系统。

参 考 文 献

- [1] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告2022概要[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(6): 583-612.
- [2] 李少芳, 轩水丽, 邢天放, 等. 2015-2020年河南省四类慢性病早死概率及“健康中国2030”指标达标分析[J]. 疾病监测, 2022, 37(7): 895-900.
- [3] 国家卫生健康委. 关于印发健康中国行动—心脑血管疾病防治行动实施方案(2023-2030年)的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2023(11): 30-33.
- [4] 国务院办公厅. 关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见[J]. 中国医药生物技术, 2016, 11(4): 313.
- [5] 张燕萍, 徐玫, 丁雯欣, 等. 地市级三甲综合性医院科研管理实践及对策分析[J]. 现代医院管理, 2022, 20(1): 66-69, 77.
- [6] 王以坤, 卜庆超, 王梦琳, 等. 某大学附属医院建设高水平研究型医院实践与探索[J]. 中国医院, 2025, 29(6): 85-87.
- [7] 齐玲, 彭铁立, 游韶平, 等. 新质生产力背景下高水平医院科技创新智库的建设[J]. 现代医院管理, 2025, 23(3): 54-56.
- [8] Liu X, Jiang J, Wei L, et al. Prediction of all-cause mortality in coronary artery disease patients with atrial fibrillation based on machine learning models [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 499.
- [9] 刘馨允, 江继承, 邢文露, 等. 老年急性冠状动脉综合征合并非瓣膜性心房颤动患者全因死亡的影响因素[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2024, 38(1): 92-96.
- [10] Jiang J, Liu X, Cheng Z, et al. Effect of preoperative moderate-dose statin and duration on acute kidney injury after cardiac surgery: a retrospective cohort study [J]. Curr Med Res Opin, 2024, 40(2): 229-238.
- [11] Jiang J, Liu X, Cheng Z, et al. Interpretable machine learning models for early prediction of acute kidney injury after cardiac surgery [J]. BMC Nephrol, 2023, 24(1): 326.

收稿日期: 2025-07-24

(编辑 张瀚予)