

· 智慧医疗 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.07.025

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211227.1850.012.html\(2021-12-28\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211227.1850.012.html(2021-12-28))

临床科研随访系统建设与应用*

胡川,汪鹏,王飞[△]

(陆军军医大学第一附属医院医学大数据与人工智能中心,重庆 400038)

[摘要] 本文主要介绍了临床科研随访系统的设计思想、平台架构、网络架构、随访流程及系统功能,以及其在临床科室典型病种随访中的应用情况。分析了临床科研随访系统在随访效率、患者体验、临床科研等方面带来的好处,指出了以互联网+医疗的理念为指导、结合大数据与人工智能技术,实现患者复诊闭环智能化管理流程的观念。

[关键词] 随访;临床科研随访;大数据;数据分析

[中图分类号] R197.32 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)07-1208-03

Construction and application of clinical scientific research follow-up system*

HU Chuan, WANG Peng, WANG Fei[△]

(Medical Big Data and Artificial Intelligence Center, the First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

[Abstract] This paper mainly introduced the design idea, platform architecture, network architecture, follow-up process and system function of clinical scientific research follow-up system, and summarized the application of typical diseases in clinical departments. The benefits of clinical scientific research and follow-up system in the aspects of follow-up efficiency, patient experience and clinical research were analyzed, and put forward an idea that under the guidance of the concept of internet + medical treatment and combined with big data and artificial intelligence technology to realize an intelligent management process of patient return visit.

[Key words] follow up; clinical research follow-up; big data; data analysis

1 引言

近年来,国家相继出台《进一步改善医疗服务行动计划》《关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》《“健康中国 2030”规划纲要》等文件,引导我国医疗体系的着眼点不断从患者治疗向人民健康延伸,随访信息系统的建设与应用已成为患者从诊疗到预后再到康复整个过程中的信息传输纽带,发挥了促进医患沟通的积极作用。

然而,就当前随访信息系统应用的普遍情况来看,绝大多数仍停留在对出院患者以通讯方式进行问卷调查,随访形式单一,不具备智能随访功能,导致随访工作未能发挥其真正价值。如何科学、合理、智能化了解患者院外病情变化并指导康复,借助大数据与人工智能手段开展随访工作^[1],并进行统计、分析,以反哺临床科研,是建设临床科研随访系统的初衷所在^[2]。

2 系统设计

临床科研随访系统基于科研反哺临床的思想,主

要用于门诊、住院患者离院后的随访、满意度调查、健康宣教等工作,可以分为分散式随访、集中式随访和混合式随访等模式^[3]。本院结合医院业务需求,基于设定的随访任务、自定义的随访问卷、智能筛选符合要求的患者等^[4],实现人工智能语音随访、微信随访、短信随访、电话随访等多手段随访。

2.1 平台架构

系统采用当前流行的前后端分离架构,前端使用轻量级 UI 框架,众多的组件从核心代码到应用程序接口(application programming interface, API)都非常适合界面的快速开发,保证开发效率的同时也能提升使用者体验。后端则选择微服务架构提供 API 服务,微服务架构是 1 种将 1 个单一应用程序开发为 1 组小型服务的方法,每个服务运行在自己的进程中,服务间通信采用轻量级通信机制(通常用 HTTP 资源 API),这些服务围绕业务能力构建并且可通过全自动部署机制独立部署。

2.2 网络架构

* 基金项目:重庆市集成示范计划项目(cstc2015jcsf40002)。 作者简介:胡川(1989—),高级工程师,本科,主要从事医学大数据研究。

[△] 通信作者, E-mail: wangfxnyy@sina.com。

临床科研随访系统服务器部属在医院内网,通过在核心交换机上划分专用 vlan 连接服务器,内网服务器根据临床科室设定的随访规则,将随访内容推送数据通过网络安全设备传输至前置机,医院对外提供服务的安全数据交换区由网闸、防火墙、前置机等共同构成,随访用户通过数据安全交换区开放的特定端口和地址访问前置机读取随访内容。网络拓扑图见图 1。

2.3 随访流程

科室随访专员通过临床科研随访系统创建随访

项目,按门诊、出院类别筛选患者,形成随访对象列表^[6]。结合科室需求,设定随访路径,同时建立专科档案,根据随访路径规则,自动生成随访计划,按设定日期执行随访计划、健康宣教和相关的智能提醒。随访计划执行过程中,当满足不良事件触发条件时,自动进行不良事件提醒和复诊提醒;若需要终止随访计划,即自动终止随访计划。结合科研需要,实时对随访数据进行统计分析,提供精准的数据支撑。整体随访流程图见图 2。

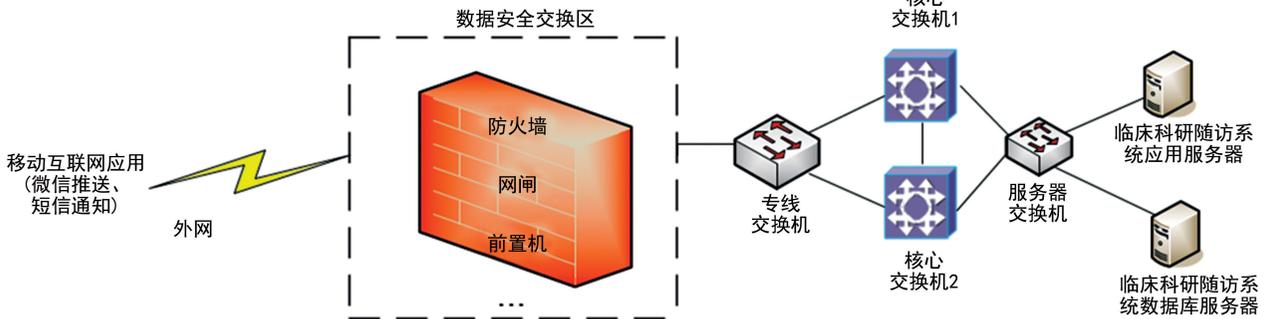


图 1 临床科研随访系统网络拓扑图

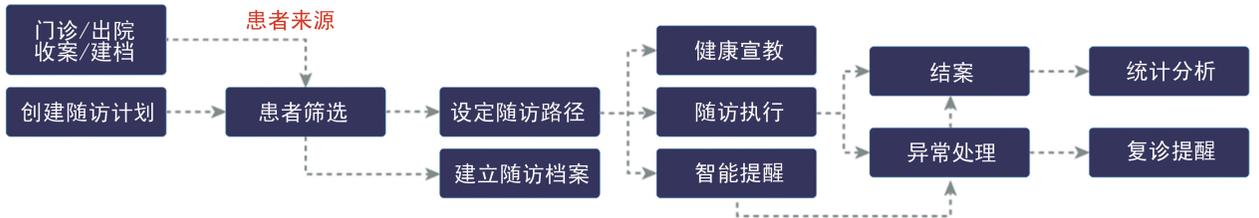


图 2 随访流程图

3 功能实现

3.1 患者档案

平台从底层数据层面与医院信息系统(HIS)和医院大数据平台对接,通过关键词搜索、高级搜索、纳排搜索等多种方式,自动匹配符合随访条件的随访对象列表,获取患者基本信息、病史信息、诊断信息、检查记录、检验记录、用药情况、门诊及住院诊疗记录,创建患者随访档案^[6]。

3.2 随访知识库管理

知识库管理子模块提供标准化内容维护服务,包括表单库管理、表单总结设置、健康宣教库、专科随访规则、疾病知识库、药品知识库、急救指导知识库、知识库管理分配等。其中表单库管理可根据病种添加表单分类,支持模版引用,可自定义填空、单选、多选、矩阵、图片选择、下拉选择、多选输入框等多题型表单内容^[7],编制完成的表单还可以设置共享、升级、启停等属性。

3.3 随访计划管理

根据临床科研需求,为随访队列设置个性化随访计划,满足相关条件的队列自动推荐随访表单,其他队列则手工匹配随访表单,设置随访频次、开始日期、

随访任务,选择微信、短信、电话等多种随访方式。同时,随访计划配置基于随访表单数据的不良事件提醒和自动终止随访的功能。

3.4 科室专病随访

根据各科室情况设定个性化随访路径规则,系统根据规则按随访计划时间自动生成随访任务,同一随访路径下可一并设置随访任务、宣教任务、提醒任务等。当触发不良事件条件时,自动进行不良事件提醒。随访路径可以编辑、停用,路径停用后不再发送。同时,系统自动判断患者复诊时间段(可任意设置前后多少天)内是否复诊,未按期复诊可人工修正复诊时间,再次提醒患者复诊。

3.5 患者表单填报

患者通过微信消息推送或短信通知接收随访信息,在有效期内打开随访链接,填报随访计划定制的随访表单内容或阅读健康宣教、急救知识、专科注意事项等内容,完成后提交,临床随访系统会自动保存并标记随访状态,随访内容反馈给临床科室相关负责人,为下一步的诊疗计划提供决策。

3.6 数据可视化分析统计

结合临床需求,提供智能化随访业务统计及可视

化展示^[8],如当前随访人数、随访人数趋势、近期随访人次、项目成员工作量、随访时间分布、随访率、失访率等。通过对随访数据的深度分析,针对随访项目形成个性化随访报告,为临床工作提供决策支持。另外,随访数据实时回沉到医院大数据科研平台,为临床科研工作提供更完整的数据支撑。

3.7 系统管理

系统管理功能供系统管理人员使用,包含用户管理、角色设置、权限维护、科室管理、全息档案管理、提醒路径管理、基础字典管理等功能。

4 应用分析

本院于2021年5月开始试用临床科研随访系统,针对脑胶质瘤、垂体瘤、髋关节、尿毒症、子宫肌瘤、卵巢癌等病种的患者开展随访任务。截至目前,各科室创建病种随访表单库累计160余个,创建健康宣教库累计2000余个,创建提醒短语库累计100余个,累计随访推送消息达1200余条。

在随访效率方面,随访计划和随访任务都由系统自动生成并自动提醒,使随访工作更加规范化。随访记录电子化、结构化,也使随访工作评估更加科学化。通过智能化的随访管理和提醒,借助高效的沟通平台,大大降低了工作强度,提高了随访工作效率。

在患者体验方面,通过多渠道的随访方式及满意度问卷调查,搭建医患沟通平台,让患者感受关怀,促进医务人员服务能力的提高,加强以患者为中心的服务理念^[9],建立和谐的医患关系,提升患者满意度,降低医疗风险。

在临床科研方面,构建专科特色随访数据库,利用自然语言处理(NLP)整合、规范临床数据和院后采集的随访数据,依托医院大数据平台强大的检索能力与实用的数据多维度分析能力,针对不同需求为临床科研人员提供更加灵活的选择,快速完成科研统计、生成分析结果,使大量的病历资料依靠大数据及人工智能技术得到充分的挖掘和使用,助力临床科研应用,提高科研效率。

5 结 语

临床科研随访系统的建设,充分利用了互联网、大数据及人工智能等前沿技术,提供了患者诊后随访、健康宣教、满意度调查等一系列院后患者管理服

务,在医院与患者之间搭起了沟通的桥梁,实现了患者从离院再到入院的复诊闭环智能化管理流程。后续将通过更进一步的数据挖掘与知识利用^[10],不断完善随访知识库,在拉近医患关系并提升医院形象的同时,为临床科研工作提供更精准的决策支持服务。

参考文献

- [1] 袁媛,胡月,程静娴,等.“云随访”与传统随访模式在尿路造口患者出院康复中的应用比较[J]. 齐鲁护理杂志,2019,25(24):4-7.
- [2] 朱明宇. 临床科研大数据平台研究[J]. 中国数字医学,2020,15(7):17-18.
- [3] 李永平,俞莉,龙建成. 医院云随访系统平台建立与应用[J]. 中国医学装备,2018,15(12):121-124.
- [4] 崔洁,朱立峰,左铭. 临床科研随访系统需求与策略[J]. 中国数字医学,2016,11(12):36-37.
- [5] 吴云霞,刘忠军,张振会. 医院开展医学大数据应用初探[J]. 医学信息学杂志,2018,39(12):18-20.
- [6] 叶建明,许燊晖,王继伟. 基于与“军字一号”深度融合的云医疗与云随访系统研发[J]. 中国数字医学,2020,15(4):62-64.
- [7] 黄波,杨正,吴庆斌. 新冠肺炎专病库及随访系统的构建与应用[J]. 中国数字医学,2020,15(5):37-39.
- [8] 陆慧菁,杨广黔,彭俊丰,等. 基于智能医学数据中台的大数据科研平台应用实现[J]. 中国数字医学,2020,11(4):22-25.
- [9] 胡川,罗浩,汪鹏. 医院智能血糖监测管理系统设计与应用[J]. 医学信息学杂志,2020,41(7):68-71.
- [10] 胡川,罗浩,汪鹏. 诊疗流程智能导引体系设计与实现[J]. 医学信息学杂志,2020,41(10):71-74.

(收稿日期:2021-11-18 修回日期:2022-01-08)