

基于西部儿科发展联盟的儿科药学服务云平台构建^Δ

李 果^{1*}, 路晓钦², 董 志^{3#} (1. 重庆医科大学附属儿童医院人事处, 重庆 401122; 2. 重庆市第九人民医院药剂科, 重庆 400799; 3. 重庆医科大学药学院, 重庆 400016)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2024)08-1001-05
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2024.08.18



摘要 **目的** 探索构建基于西部儿科发展联盟的儿科药学服务云平台, 以期缩小西部地区、医疗机构间儿科药学服务的差异提供参考。**方法** 以西部儿科发展联盟为基础, 依托联盟远程医疗服务网络构建“1+3+3”儿科药学服务云平台, 即以重庆医科大学附属儿童医院为1个中心, 通过对资源信息、服务流程及组件接口3个方面进行标准化管理, 在联盟内开展处方调剂、药学指导、健康宣教3个药学核心服务。**结果与结论** 基于西部儿科发展联盟远程服务网络构建的“1+3+3”儿科药学服务云平台自运营以来, 注册人数共计120.8万人, 完成在线处方11.2万张、流转处方4.4万张, 用药咨询总计10 694例次, 在线培训人数超1.5万人次。但在运行过程中, 该平台存在临床用药数据量少、覆盖区域范围还不够广等问题。随着平台临床用药数据的累积, 本项目组将借助人工智能技术提取患者处方信息、用药行为及用药后身体指标等数据, 对区域内不同地理环境、不同年龄段、不同身高体重等条件下的儿童药学数据进行关联分析, 获取区域内儿童临床用药特征, 为进一步指导儿科临床合理安全用药提供决策支持。
关键词 儿科; 发展联盟; 药学服务; 云平台

Construction of pediatric pharmaceutical care cloud platform based on Western Pediatric Development Union

LI Guo¹, LU Xiaoqin², DONG Zhi³ (1. Dept. of Personnel, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401122, China; 2. Dept. of Pharmacy, the Ninth People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400799, China; 3. College of Pharmacy, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE** To explore the construction of a pediatric pharmaceutical care cloud platform based on Western Pediatric Development Union, to provide a reference for narrowing the difference of pediatric pharmaceutical care in western regions and medical institutions. **METHODS** Based on the Western Pediatric Development Union, the “1+3+3” pediatric pharmaceutical care cloud platform had been built by relying on the alliance telemedicine service network. That was, with Children's Hospital of Chongqing Medical University as one center, three core pharmaceutical services, including prescription dispensing, pharmaceutical guidance and health education, were carried out in the union through standardized 3 aspects of management of resource information, service process and component interface. **RESULTS & CONCLUSIONS** Established “1+3+3” pediatric pharmaceutical care cloud platform based on the remote service network of the Western Pediatric Development Union registered 1 208 thousands registrations since its operation, with 112 thousands online prescriptions and 44 thousands circulation prescriptions completed; the total number of medication consultation cases was 10 694, and the number of online training people exceeded 15 thousands. However, during the operation, there are also problems such as limited clinical medication data and insufficient coverage of the region. With the accumulation of clinical medication data on the platform, the artificial intelligence technology will be used to extract the data of prescriptions, medication behavior, and physical indicators after medication, the correlation analysis of data will be conducted under the conditions of different geographical environments, different age groups, different heights and weights in the region to obtain clinical medication characteristics for children in the region, providing decision support for further guiding rational and safe medication in pediatric clinical practice.
KEYWORDS pediatrics; development alliance; pharmaceutical care; cloud platform

近年来,为推进健康中国建设,提高全民医疗质量,国家先后颁布了一系列相关政策:2017年,国务院办公厅印发《关于推进医疗联合体建设和发展的指导意见

见》^[1],鼓励探索建立多种形式的医疗联合体,如跨区域组建专科联盟、在边远贫困地区发展远程医疗协作网等,以优化医疗资源结构布局、提升基层医疗机构服务能力;2018年4月,国务院办公厅出台《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》^[2],要求健全“互联网+医疗健康”服务体系,完善“互联网+”药品供应保障服务;2018年11月,国家卫生健康委和国家中医药管理局联合发布《关于加快药学服务高质量发展的意见》^[3],进一步指出

^Δ 基金项目 重庆市科技计划项目(No.cstc2019jscx-msxmX0309)
* 第一作者 硕士。研究方向:医院管理、药学管理及相关政策。
电话:023-68370049。E-mail:12335386@qq.com
通信作者 教授,博士生导师,博士。研究方向:医院管理与医学教育。E-mail:13508393231@163.com

要加强医疗联合体内药学服务体系建设,从电子处方、远程药学服务、药学信息互通等方面全面推进“互联网+”药学服务创新融合^[4];2024年1月,国家卫生健康委、国家发展改革委等多部门联合出台《关于推进儿童医疗卫生服务高质量发展的意见》^[5],就建设高水平儿童医疗卫生服务网络和依托医疗联合体优化儿童医疗资源配置等提出指导意见。由此可见,随着医疗改革的持续推进和全民健康概念的日益普及,对于组建医疗专科联盟并在其内部建立“互联网+医疗”服务网络,从而为人民群众提供更加便捷、高效、同质化的医疗服务受到了越来越多的关注和重视,药学服务作为医疗服务的重要板块,在远程医疗协作网中必然能够发挥更加重要的作用。

儿科药学服务是基层医疗机构的重要组成部分,直接关系到儿童的健康和用药安全。然而,在我国西部地区,受地域条件、经济条件等多方面因素的制约,基层医疗机构儿科药学服务面临着服务质量参差不齐、药学人才配备不均衡等诸多挑战^[6]。针对这些问题,本项目组在“互联网+医疗健康”背景下,探索构建基于西部儿科发展联盟的儿科药学服务云平台,拟利用数字化、信息化技术远程投送国家儿童区域医疗中心的优质药学资源,以期为缩小西部地区间、医疗机构间儿科药学服务的差异提供参考。

1 西部儿科发展联盟及远程医疗服务网络建立

2017年8月,重庆医科大学附属儿童医院牵头组建西部儿科发展联盟。该联盟是西部地区首家儿科发展联盟,现有医院225家,包括综合医院113家,中医医院4家,专科医院108家;联盟覆盖西部地区13个省、自治区、直辖市,包括四川(66家)、重庆(59家)、贵州(35家)、云南(18家)、陕西(17家)、甘肃(9家)、新疆(7家)、青海(5家)、宁夏(3家)、海南(2家)、湖北(2家)、广西(1家)、西藏(1家)。2020年1月,重庆医科大学附属儿童医院取得互联网医院执业许可证,成为重庆市首家公立互联网医院。该互联网医院正式上线运行后,通过诊前、诊中、诊后的互联网医院全流程服务和线上医保结算服务,实现了智能导诊、联合门诊、在线处方、双向转诊、在线复诊、随访管理、慢病管理等互联网线上服务,极大地方便了患者就医。同时,重庆医科大学附属儿童医院互联网医院还实现了联盟医院间的双向转诊、远程会诊等医疗服务同质化管理,并利用云网融合技术搭建儿科药学服务云平台,实现了药品信息、处方审核等药学服务应用系统数据集成和药事业务协同,形成了西部地区以儿科药学服务为核心的私域闭环网络。

2 儿科药学服务云平台构建及组成

本项目组依托西部儿科发展联盟远程医疗服务网络,构建“1+3+3”儿科药学服务云平台。该平台以重庆医科大学附属儿童医院为1个中心,通过统一联盟单位

的资源信息、服务流程和组件接口3个标准化管理,实现处方调剂、药学指导、健康宣教3个药学核心服务的同质共享。“1+3+3”儿科药学服务云平台的架构见图1。

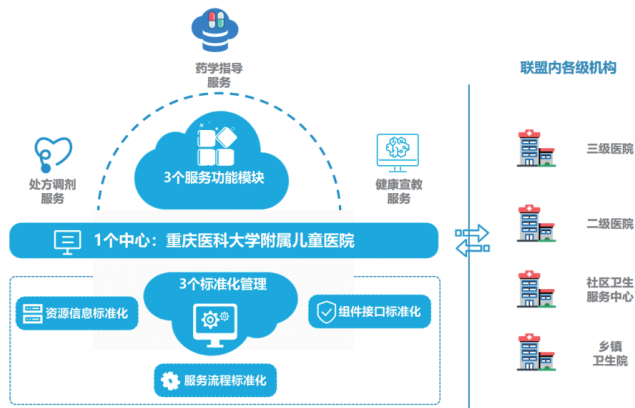


图1 “1+3+3”儿科药学服务云平台的架构

2.1 1个中心

重庆医科大学附属儿童医院是集医、教、研为一体的国家三级甲等综合性儿童医院,是国家一流本科建设单位、国家临床医学研究中心。该平台以重庆医科大学附属儿童医院为中心,可充分发挥其作为国家儿童区域医疗中心(西南)在西部地区儿科药学服务技术发展、儿科药学骨干力量培养、临床药学研究转化等方面的辐射带动作用,满足区域内儿童患者的药学服务需要。同时,由该医院牵头筹建的西部儿科发展联盟远程医疗服务网络也是该平台的重要网络支撑,能有效保障联盟内药学数据和线上业务流程的互联互通。

2.2 3个标准化管理

该平台依托联盟内牵头单位重庆医科大学附属儿童医院组建的儿科药学服务专家团队,结合互联网医院建设探索与药学服务实践相关的经验,制定资源信息、服务流程和组件接口3个标准化技术规则,并与联盟内各单位院内集成平台互联互通,实现联盟内部药学服务数据的标准化管理。

2.2.1 资源信息标准化

随着年龄增长,儿童的身高、体重、组织器官和各方面生理功能都在改变、完善,其对药物的反应也不一样。鉴于儿童用药的特殊性,联盟牵头单位组建儿科药学服务专家团队,引入信息化技术,建立儿科药学信息数据字典,以确保联盟内儿科药学信息的同质化,实现联盟单位药品供应目录的有效衔接和同步更新,提升临床用药查询效率,促进儿科临床的合理用药。依托重庆医科大学附属儿童医院互联网医院小程序和西部儿科发展联盟远程医疗服务网络,通过实时提取处方信息,借助数据挖掘技术分析儿童患者用药需求,优化联盟成员单位药品采购和配送,可有助于节约儿童患者的医疗成本,保障药学服务的可持续性。互联网医院小程序及医院药学信息系统药品数据示例见图2。



A. 互联网医院小程序



B. 医院药学信息系统药品数据

图2 互联网医院小程序及医院药学信息系统药品数据示例

2.2.2 服务流程标准化

本项目组按照诊前、诊中、诊后3个阶段患者药学服务需求制定线上平台药学服务标准化流程。规范化的用药咨询、处方审核及用药指导等全流程服务,可实现对儿童患者就诊全周期药学服务监管的全覆盖;同时,也可有效推进药师职业认知由“以药品为中心”转换为“以患者为中心”,提升基层药师的药学服务水平,让儿童患者享受专业、便捷、热情的药学服务。平台药学服务全周期流程管理见图3。



图3 平台药学服务全周期流程管理

2.2.3 组件接口标准化

联盟成员单位院内业务模块因级别、资源不同而有所差异。该平台提供的标准化、可扩展、可定义的接口服务,可为各种外部应用提供统一的医疗数据访问服务;同时,联盟成员单位各自的院内信息化系统,可通过加密接口直接访问、调用平台数据,从而实现数据的安全共享。

2.3 3个药学核心服务功能模块

该平台采用面向服务架构(service-oriented architec-

ture, SOA),其松耦合特征使平台不仅具有标准化的集成和协同能力,而且可实现对服务内各异构数据的实时采集、解析和整合。这一特性使得平台在面临临床需求所推动的服务结构改变及升级时,能够保持整体运行的稳定性。同时,该平台支持多人、多终端(电脑端、手机端、平板电脑客户端等)融合和多药学服务场景应用,可创建医生与患者之间互动、药师与药师之间协同、医院与医院之间合作的多样化服务模式。

2.3.1 处方调剂服务功能模块

依托儿科药学信息数据字典,该平台可为医生开方提供关联药品信息导入服务,输入关键字即可获取相关药品的剂型规格、用法用量、药理作用、不良反应及药品价格、库存等属性信息,有助于规范医生用药的合理性,提高处方的审核通过率和审核效率,降低医疗事故的发生风险。同时,该平台向药师开放患者基本信息、疾病基本信息等,并给予其查阅患者既往病历、检验和检查结果(包括联盟内单位医院病历)、历史处方记录等权限。药师可遵循药品临床应用指导原则、临床诊疗指南和药品说明书等用药规范在线进行处方审核、不当处方反馈处理及患者用药线上指导等药学服务,并可保留平台使用记录,以确保信息可追溯。复诊儿童患者可通过该平台在线申请复诊续方,医生根据患者病情开具处方,药师审核通过、患者支付后可按照实际情况选择药品配送到家或到指定联盟成员单位取药,以提高药品可及性。处方审核界面示例见图4。



A. 示例1 B. 示例2

图4 处方审核界面示例



A. 示例1 B. 示例2

图5 药学咨询界面示例

2.3.2 药学指导服务功能模块

儿童因其独特的生理特征,无法遵循成人医嘱用药。针对这一难题,该平台提供个性化用药指导,提取儿童患者电子病历及处方信息,关联儿科学信息数据字典中相关的药品信息,自动提取该患者所用药品名称、剂量、使用方法和用药禁忌、给药时间、持续时间等信息,生成针对性的用药计划,定期定时发送药品用量、服用方式、服药禁忌等用药提醒,以提升儿童患者用药依从性。同时,家长可登录该平台就儿童用药特点、用量、药品服用注意事项等进行面对面的药学咨询并获得专业的在线指导,以减少相关药物不良反应,降低不当用药事故的发生率。药学咨询界面示例见图5。

2.3.3 健康宣教服务功能模块

该平台设置了直播推荐、名医精讲、健康热点3个健康宣教服务功能模块。其中,直播推荐可实现药师与患者的实时在线交流互动;名医精讲可组织联盟成员单位内经验丰富的知名医务人员针对儿童相关医护知识进行主题讲解、讲座、录播、信息发布,基层医务人员可根据需要选择不同主题进行学习,以提升儿科学专业水平;健康热点主要是发布联盟成员单位宣传团队就时下儿童健康热点问题制作的图文、音频及视频等科普作品,以便提升居民的儿童用药安全科普素养。科普宣教界面示例见图6。

3 “1+3+3”儿科药学服务云平台运营成效

该平台自2020年2月正式投入运营以来,共计注册120.8万人,完成在线处方11.2万张、流转处方4.4万张,药品配送至四川、贵州、云南及重庆多地。该平台儿科



A. 示例1 B. 示例2

图6 科普宣教界面示例

用药咨询总计10 694例次,咨询内容主要是抗菌药物合理使用、药源性疾病判断、儿童消化系统疾病用药指导、儿童营养补充剂的使用及儿童肠内外营养的指导等,提升了儿童患者的用药依从性及其家属的用药安全知识掌握度。该平台共开展专科远程培训课程26场次,参训人员累计超1.5万人次,所设课程不仅涵盖了儿科学前沿知识,而且注重实践技能的提升,对联盟内基层药学人员专业素养和服务能力的提升具有重要作用。

4 讨论

4.1 处方审核方面

该平台初始设计开具处方药流程为:医生根据患者病情需要开具线上处方,经药师线上人工审核、患者缴费完毕后配发药品;如遇问题药方,须由医生和药师共同确认后方可缴费发药。此过程较为耗费医生、药师及患者的时间和精力;更重要的是,如果处方存在用药错误未被及时发现,给患者带来的伤害将不可估量。鉴于此,该平台综合考虑儿科用药规则及儿童患者精准用药需求,引入联盟内儿科临床药师专家知识,基于生成的处方调剂服务功能模块信息数据(包括药品信息数据和患者疾病诊断、体重、体表面积、药物过敏史、检验指标等各项信息),建立统一的审方规则,对医生开具的处方进行全方位自动预审判断。处方通过预审后,方可缴费发药;未通过,须提交至药师进行人工审核,审方药师根据患者相关信息快速审核,并可在线实时与处方医生沟通交流,给医生提供修改建议或结合患者实际情况双签字执行,从而提升处方审核的效率和精准度。该平台处方前置审核功能的加入,使得联盟内处方审核的规范率得到了提高;同时,通过对审方规则的学习,使得联盟内药师特别是基层药师的儿童合理用药技能得到了明显提升,促进了联盟内药学服务的同质化发展。

4.2 业务流程方面

为提高儿童患者用药的精准性和安全性,须完善药物治疗管理业务流程。在原有功能模块上,该平台进一步在患者客户端设置服药确认模块,并设置相应警戒值,若患者服药用量、服药方式、服药时间等服药数据超过警戒值,平台将自动推送报警提示,以协助医护人员实时掌握患者的用药情况。针对用药依从性差、使用特殊药品的儿童患者,医生可通过该平台的在线随访、用药教育等功能,提高患者的用药安全性和依从性;此外,针对错误用药导致病情加重的儿童患者,医生可通过该平台联系就近的联盟成员单位相关医护人员进行线下随访,通过加强与联盟内各级医疗机构的信息共享和协作,共同推进儿童用药管理的规范化和标准化。

5 结语

本项目组构建的基于西部儿科发展联盟远程服务网络的“1+3+3”儿科药学服务云平台,利用大数据、云计算等信息化技术,在联盟儿科药学专家的知识辅助下,建立了儿科药学信息数据字典,梳理了线上药学服务工作流程,并投入实践应用,在一定程度上为新时代背景下“互联网+药学服务”提供了实践参考。但在运行过程中,该平台存在临床用药数据量少、覆盖区域范围还不够广等问题。随着平台临床用药数据的累积,本项目组将借助人工智能技术提取患者处方信息、用药行为及用药后身体指标等数据,对区域内不同地理环境、不同年龄段、不同身高体重等条件下的儿童药学数据进行关联分析,获取区域内儿童临床用药特征,为进一步指导儿科临床合理安全用药提供决策支持。

参考文献

- [1] 国务院办公厅.关于推进医疗联合体建设和发展的指导意见[EB/OL].[2023-08-27].https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5191699.htm.
General Office of the State Council of the People's Republic of China. Guiding opinions on promoting the construction and development of medical federations[EB/OL]. [2023-08-27]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5191699.htm.
- [2] 国务院办公厅.关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见[EB/OL]. [2023-08-27]. https://www.gov.cn/xinwen/2018-04/28/content_5286707.htm?cid=303.
General Office of the State Council of the People's Republic of China. Opinions on promoting the development of “internet+medical health”[EB/OL]. [2023-08-27]. https://www.gov.cn/xinwen/2018-04/28/content_5286707.htm?cid=303.
- [3] 国家卫生健康委,国家中医药管理局.关于加快药学服务高质量发展的意见[EB/OL]. [2023-08-27]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5436829.htm.
National Health Commission of the People's Republic of China, National Administration of Traditional Chinese Medicine. Opinions on accelerating the high-quality development of pharmaceutical care[EB/OL]. [2023-08-27]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5436829.htm.
- [4] 万素馨,方伟,孙秋艳.“互联网+医联体”一体化药学服务体系的构建及实践[J].中国药房,2019,30(23):3199-3204.
WAN S X, FANG W, SUN Q Y. Construction and practice of integrated pharmaceutical care system of “internet+medical consortium”[J]. China Pharm, 2019, 30 (23): 3199-3204.
- [5] 国家卫生健康委,国家发展改革委,教育部,等.关于推进儿童医疗卫生服务高质量发展的意见[EB/OL].[2024-03-17].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content_6925268.htm.
National Health Commission of the People's Republic of China, National Development and Reform Commission, Ministry of Education of the People's Republic of China, et al. Opinions on promoting the high-quality development of children's medical and health services[EB/OL]. [2024-03-17]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content_6925268.htm.
- [6] 郭佳琳,陈慧,王淑玲.我国基层医疗卫生机构药学队伍及药学服务现状研究[J].中国药学杂志,2023,58(15):1422-1429.
GUO J L, CHEN H, WANG S L. Current situation of pharmaceutical care in primary medical and health institutions in China[J]. Chin Pharm J, 2023, 58(15): 1422-1429.

(收稿日期:2023-09-19 修回日期:2024-03-25)

(编辑:邹丽娟)