

· 智慧医疗 ·

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.10.023

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms2/detail/50.1097.R.20230511.1457.011.html\(2023-05-11\)](https://kns.cnki.net/kcms2/detail/50.1097.R.20230511.1457.011.html(2023-05-11))

智慧康复管理平台建设与应用分析*

罗浩,周琳,赵浩宇[△]

(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] **目的** 通过建设智慧康复管理平台,提升康复过程精细化管理水平,以及患者康复效率。

方法 通过抽取该院各系统康复相关数据进行汇聚,构建康复专病数据库,建立数据模型和知识规则,通过计算和分析,智能化管理患者整个治疗过程。**结果** 通过智慧化建设对康复流程进行闭环管理,实现了院内与院外、线上与线下的有机结合。自平台使用以来,早期介入康复治疗患者累计 186 例,筛查准确率约 86.0%,随访效率提高;康复科获得医院临床新技术 1 项,发表 SCI 论文 8 篇,国内外学术会议报告 5 人次,培训各类学员 1 200 余人次。医护人员工作效率、科研成果产出和患者康复效率均得到提升。**结论** 智慧康复管理平台是应用于康复管理的重要手段,是康复科室强化管理和发展的重要保障,对提高康复医治疗质量具有重要价值。

[关键词] 康复数据;智能平台;流程管理;随访

[中图分类号] R197.323

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2023)10-1556-04

Construction and application analysis of intelligent rehabilitation management platform*

LUO Hao,ZHOU Lin,ZHAO Haoyu[△]

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

[Abstract] **Objective** To enhance the level of refined management in the rehabilitation process and efficiency of patients' rehabilitation by building an intelligent rehabilitation management platform. **Methods** By extracting and aggregating rehabilitation related data from various systems in this hospital, a rehabilitation specific disease database was constructed, data models and knowledge rules were established, and the entire treatment process of patients was intelligently managed through calculation and analysis. **Results** Closed-loop management of the rehabilitation process was carried out through intelligent construction, which achieved organic combinations of internal and external, online and offline. Since the use of the platform, there were 186 patients undergoing early intervention rehabilitation treatment, with a screening accuracy rate of 86.0%. The follow-up efficiency was improved. The department of rehabilitation obtained one new clinical technology from this hospital, published eight SCI papers, reported five times on academic conferences at home and abroad, and trained over 1 200 trainees of various types. The work efficiency of medical staff, the output of scientific research achievements, and rehabilitation efficiency were improved. **Conclusion** The intelligent rehabilitation management platform is an important means of application in rehabilitation management and an important guarantee for strengthening management and advancing development of rehabilitation departments. It has important value in improving the quality of rehabilitation treatment and care.

[Key words] rehabilitation data; intelligent platform; process management; follow-up

随着我国医药体制的改革和深化,患者对医院服务提出了更高的要求,患者需求也趋于多元化和层次化^[1]。医院康复业务规模的发展及对康复管理要求的提高,促使需要更精确地管控患者的康复评估及治疗过程,而信息化系统的建设是促进业务精细化管理发展的重要手段。目前医院已建设有较为完善的医院信息系统(HIS)和康复数字化管理系统(RMIS),对

院内临床业务和基础康复业务进行全面的信息化管理,但在康复数据整理应用、康复单病种数据应用、患者离院后的持续康复管理方面仍依靠人工进行数据汇总和管理,效率低下且管理难度大,无法对康复数据进行有效管理和利用,不利于科室科研学术的产出和发展,也无法满足患者离院后持续康复监管的需求。因此,在现有 RMIS 的基础上,需要进一步加强

* 基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFB2101204)。 作者简介:罗浩(1983-),高级工程师,硕士,主要从事医学相关大数据与人工智能应用研究。 [△] 通信作者,E-mail:153591907@qq.com。

康复智能化建设和管理,实现资源整合、流程优化,降低运行成本,提高服务质量、工作效率、经济效应和管理水平^[2]。

1 问题分析与设计思路

1.1 康复数据应用

1.1.1 问题分析

现代康复医疗理论和实践证明,无论是何种康复方式,早期接受康复治疗对于身体功能恢复和预后都有更好的帮助。学界提倡早期康复,一方面是预防制动对人体所带来的不良反应和并发症,另一方面为机体的恢复创造有利条件,促进机体的功能康复^[3]。但如何更高效执行,是目前最主要的问题,这些问题具体如下:(1)康复早期介入缺乏数据依据且效率低下。目前大部分医院缺少高效的患者筛选工具,人工筛选(通过查阅病历比对)事倍功半,深陷大量繁琐的数据检索和整理工作中,并且难免出现遗漏,缺乏精准数据依据,早期康复介入被动且不及时。(2)患者康复数据零散,需人工翻阅海量病历进行科学研究。康复科缺乏收集患者康复诊疗数据的有效方法,人工收集的数据不够全面精准,且需面对大量繁杂重复的分析和计算工作,难以提升科研和诊疗水平。(3)对康复单病种或疑难症的总结缺乏高效手段。缺少主动收集、整理“康复单病种或疑难症”数据,并汇总生成报告的方法,在应对医疗保险检查、质控上报、汇报总结等工作时,多采用人工方式收集汇总,费时费力且容易出错。

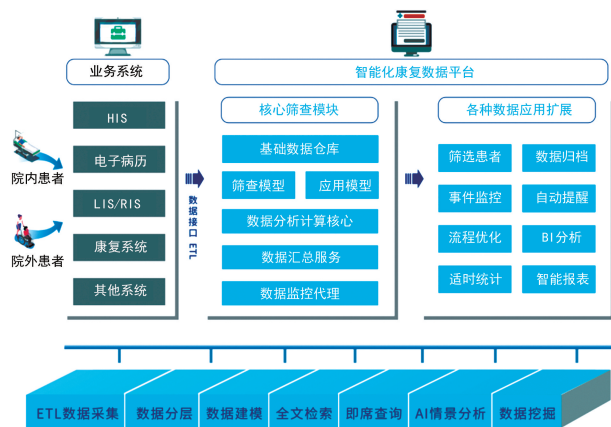
1.1.2 设计思路

建设以患者数据为中心的“康复智能筛查推荐平台”,通过平台抽取院内各系统[HIS、电子病历(EMR)、RMIS等]建立不同病种在临床和康复数据之间的关系模型,并进行计算和分析,主动确定有早期康复介入需求的患者,并提醒临床医生发起会诊,全面推动康复全院会诊的开展,从而推动康复早期介入的落地,使患者最大限度恢复功能,减少病残发生(尤其针对重症康复患者),同时缩短患者住院周期,提高生活质量。同时,还可以提供各个阶段的数据分析报告,为科研分析、大数据挖掘提供依据,从而带动科研发展,树立科室在医院的影响力,打造医院“康复品牌”。架构图见图1。

1.2 康复患者监管

1.2.1 问题分析

对住院患者在院期间实施无间隙的康复、治疗及护理全程康复管理,尤其是在病房中对患者进行适宜的日常生活能力训练,将其康复训练效果转化为最直接、最贴近生活的自理能力,是被广泛认为能够提升患者康复效果的方式。但由于医院的医疗资源(主要是专业康复医务人员资源)有限,难以执行落地。对于出院患者的持续康复,目前主要由医护人员进行定期电话回访,监管无法做到实时性,同时对院外持续康复的结果不能通过信息系统进行管理,大大增加了出院患者的管理难度,也增加了医院随访运营成本。



LIS:实验室信息管理系统;RIS:放射科影像管理系统;BI:商业智能分析。

图1 “康复智能筛查推荐平台”架构图

1.2.2 设计思路

参照文献^[4]建设互联网康复平台“康复行”,面向住院患者实行全程7×24h全面康复、治疗、护理的在线管理,实现在院患者无间隙的日常生活类康复训练指导与监管,以及康复患者的档案管理、服务资源管理、康复计划管理、康复服务执行及康复跟踪管理。满足患者的康复管理需求,贯彻落实从治疗区到病房的“24h持续康复管理”,大幅度提高治疗效果,缩短住院时间,提升床位周转率,并利用“互联网+康复”的先进理念,将患者及家属纳入智慧医疗体系中,进一步加强医患沟通,提升患者满意度。

对于出院患者,也在“康复行”进行持续的远程康复监管与指导。平台以患者院内康复数据为基础,以持续性康复服务为手段,结合移动互联网优势为患者提供社区或家庭康复的持续医疗服务,使康复深入到患者的家庭和生活,持续改善及提升患者身体功能,从而真正意义上实现院内到院外的患者康复生命周期管理^[5]。流程图见图2。

2 功能实现

2.1 康复早期介入筛选

早期康复介入是决定整体治疗效果的重要因素之一^[6]。平台通过数据模型筛选出有康复介入必要的患者,并主动提醒临床医生发起会诊,同时对整个康复会诊流程进行监控,对各环节数据进行分析 and 记录,提升康复诊疗质量。自2021年6月本平台开始使用后,早期介入康复治疗患者累计186例,筛查准确率为86.0%(160/186)。

2.2 康复科研数据应用

平台可以对医院各系统康复相关数据进行抽取汇聚,医护人员可以收集特定患者临床和康复诊疗过程数据,并对数据进行快速查阅和管理。该平台可满足临床研究人员开展高度专业化定制分析的需求,借助对数据的分析和研究,可提升科室诊疗水平和科研产出^[7]。本平台使用后,康复科获得医院临床新技术1项,发表SCI论文8篇,国内外学术会议报告5人次,培训各类学员1200余人次。

2.3 康复病种管理

平台对单病种或疑难症的患者进行全方位监控,通过筛选符合条件的康复患者,跟踪、监控其诊疗过程,包括检查和评估项目、治疗方式及治疗效果等,并可以通过消息推送主动提醒临床医生患者未做但必做的评估或检查项目。

2.4 康复患者监管

通过微信小程序、企业微信等移动端应用,对康复后续过程进行智能化管理。针对患者前期治疗数据缺乏、中期治疗档案信息化不足、后期康复后追踪困难等问题,为医生提供完整的患者电子档案信息,

帮助医生高效、便捷地管理患者。为医生提供患者训练详情,有助于依据患者训练情况提供精准、科学专业的家庭训练方案^[8]。

2.5 康复随访管理

平台提供多样优质的随访方案供医生选择,支持医生对患者的康复疗效、发展状况进行跟踪观察。随访时间、随访问隔由医师在线下达后,平台推送提醒信息促使用户执行随访。支持采集数据的多周期对比,并可视化地呈现患者康复指标变化情况^[9]。本平台使用后,随访效率提高。

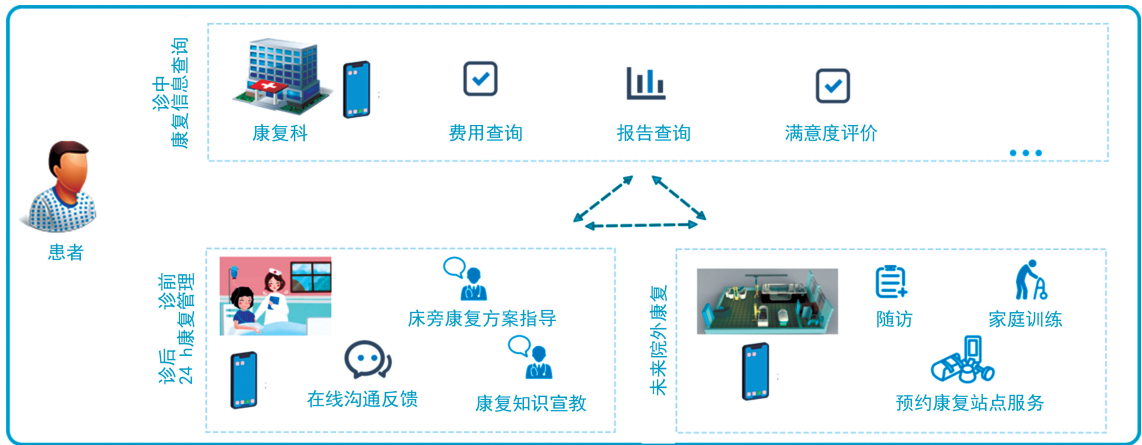


图2 互联网康复平台“康复行”流程图

2.6 康复指导应用

平台提供科学专业的家庭训练方案,辅助医生快捷下达,也支持医生制作专属化的家庭训练方案,方案内容支持图文、视频等形式。支持用户通过图片、视频等方式上传家庭训练成果,供医生跟踪效果。家庭训练实施过程中通过推送等手段督促用户实施训练方案,这对改善疾病健康状态、提升医疗卫生资源利用效率及促进生命质量具有积极作用^[10]。

2.7 数据统计

平台可以对康复数据进行多维度报表统计,通过各种可视化图形对其数据进行微观、宏观的统计,综合和推理,以发现事物间的相互关系^[11]。科室业务指标一目了然,根据报表可以对业务进行有效分析、总结和考评,并且有针对性地对制订科室发展计划和科研计划。

3 应用分析

3.1 数据库建设

通过抽取医院各信息系统患者的基本信息,将信息存入数据库的患者信息表中。(1)锻炼计划数据:系统根据病情分析,从数据库病情锻炼计划表中提取锻炼计划数据生成训练康复计划,根据不同用户的训练进度显示不同视频。(2)线上预约数据:患者发起线上预约,平台根据医院康复医生值班情况及康复部位选择合适的医生进行在线指导。(3)康复姿态识别数据:患者选择康复部位,拍照上传姿态信息,选择识别部位角度并记录不同时间的角度,生成时间角度曲线,分析康复情况,并将评测结果反馈至 HIS 数据库。

(4)康复随访数据:向患者推送随访问卷,分析不同阶段(时间)的随访数据,得到患者的康复情况,并将康复评分存入数据库。

3.2 数据模型建立

使用 R 软件建立康复评估模型。使用 Lasso 回归进行变量筛选,将筛选的变量进行 logistic 回归分析,建立预测模型;使用 R 软件的 RMS 包拟定预测康复模型的列线图;通过 R 软件的 ROC 包绘制受试者工作特征(ROC)曲线,评估预测模型的区分能力;预测模型通过校正曲线进行康复数据验证。

3.3 数据预警分析

既往康复患者评分是通过纸质化评分,不仅增加护士的工作量而且不利于护士及时获取患者信息,从而影响患者的康复病情评估。本平台通过监测患者康复数据,使护士能够快捷、准确地获取患者信息,构建早期预警评分系统,用于评价患者预后恢复情况,对病情转归的预测具有较高的准确性,从而有助于提高患者的康复成功率^[12]。

4 讨论

4.1 基于智能化的康复管理平台可优化康复诊疗流程和提升患者康复效率

自 2021 年 6 月本院开始使用平台以来,早期介入康复治疗患者累计 186 例,通过微信消息累计推送 600 多条信息提醒,为患者后期康复监测、随访管理、康复指导等提供了数据支撑,实现从早期介入到后期随访的全闭环管理模式。平台对于提高优质医疗资源(医生、康复特色专科、康复治疗设备、床位等)使用

效率,优化康复诊疗服务流程和提高患者康复效率具有明显效果。

4.2 基于智能化的康复管理平台可提升科室医疗服务能力和医疗服务质量

平台将患者整个住院周期的诊疗数据纳入管理,临床医疗、科研教学能力得到很好的数据支撑,有助于分析康复数据,开展特色慢性病、疑难危重症、康复单病种诊疗研究;通过各类康复数据分析树立了康复专科专项领域的特色或权威,实现线上线下康复治疗、床旁康复服务、家庭康复训练指导,有助于提高康复医疗服务能力和医疗服务质量^[13]。

4.3 基于智能化的康复管理平台可提升科室科研教学能力

平台汇聚了全院康复患者全生命周期数据,能够为科室科学研究提供强大的数据支撑。借助平台的数据分析和处理,自使用以来,有效提升了科室科研和教学成果产出,显示出较大的应用前景。

健康中国建设是全面建成小康社会的必然要求,智能化康复是康复服务普及的重要手段^[14]。通过智慧康复管理平台建设,有助于打造具有康复特色的精细化、规范化管理体系,实现集康复评估、康复方案及计划、康复治疗、康复健康档案、康复疗程评估、康复治疗状态监控、康复数据统计分析等多位一体的管理平台,形成医、治、护全面闭环管理,从而真正实现符合国家大健康发展规划的康复数字化管理。越来越多的医院将建设高效便捷的数字化医院作为发展目标,在未来,康复数字化管理系统也将成为医院智慧化建设的一个趋势^[15]。

参考文献

- [1] 吉宏图. 完善医院信息化系统推进医院精细化管理[J]. 行政事业资产与财务, 2014, 9(30): 221-222.
- [2] 焦赛. 信息一体化对护理工作的影响[J]. 医疗装备, 2012, 25(1): 88-89.
- [3] 王玉龙, 吴向琼, 吴萍, 等. 康复早期介入是现代康复的特征[J]. 中国康复, 2003, 18(3): 185-

187.

- [4] 成玉婷. 居家康复智慧监管平台在医疗服务中的应用与思考[J]. 健康必读, 2019, 27(29): 271.
- [5] 黄雪萍. 互联网+随访管理系统促进区域性老年髋部骨折术后康复研究[J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33(1): 132-135.
- [6] 杨珺, 李焱, 魏海棠, 等. 湖北省工伤康复早期介入现状及分析[J]. 按摩与康复医学, 2015, 31(13): 117-119.
- [7] 张亚娜, 苏玉成, 李想, 等. 基于加速康复外科的科研大数据平台建设[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(9): 105-109.
- [8] 葛畅, 席淑新. 前庭功能障碍患者基于微信平台的个性化前庭康复管理[J]. 护理学杂志, 2020, 35(10): 86-89.
- [9] 王曼曼, 王迪, 黄雪柯. 远程康复管理模式在肝移植患者术后随访中的应用[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(3): 375-379.
- [10] 梁霞英, 欧阳黎, 李沛琪. 基于跨理论模型的健康教育在慢性阻塞性肺疾病患者肺康复随访管理中的运用[J]. 中国当代医药, 2021, 28(12): 196-199.
- [11] 玄丹, 李立伟. 医疗数据统计在医疗质量管理中的应用[J]. 现代医院, 2008, 8(1): 122.
- [12] 刘娟, 徐培, 任芳慧, 等. 基于信息化早期预警评分系统的早期康复护理在ICU重症肺炎机械通气患者中的应用[J]. 当代护士(中旬刊), 2022, 29(7): 80-83.
- [13] 王才有, 汤学军, 董方杰, 等. 全国三级医院信息化情况调查研究[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2016, 13(4): 342-347.
- [14] 黄国志. 健康中国建设背景下智能康复实施路径[J]. 康复学报, 2021, 31(5): 351-357, 364.
- [15] 王元元. 加快推进信息化建设提高医院精细化管理水平[J]. 商品与质量, 2017, 24(20): 81.

(收稿日期: 2022-08-18 修回日期: 2022-12-08)

(上接第 1555 页)

- [20] Food and Drug Administration. Digital health innovation action plan[EB/OL]. (2017-07-27) [2022-03-09]. <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DigitalHealth/UCM568735.pdf>.
- [21] GAVARKOV A G, BURKE S M, PETRELLA R J. Engaging men in chronic disease prevention and management programs: a scoping review[J]. Am J Mens Health, 2016, 10(6): 145-

154.

- [22] 朱美娟, 杨丽萍, 顾志辉, 等. 上海市青浦区赵巷社区健康教育积分制效果评价[J]. 健康教育与健康促进, 2017(2): 150-153.
- [23] 赵庆婷, 高昊. 农村地区老年人短视频使用的数字反哺现象研究: 基于山西省中上达村的考察[J]. 传媒观察, 2021, 453(9): 75-82.

(收稿日期: 2022-09-17 修回日期: 2023-02-11)