

基层卫生服务决策支持系统构建^{*}

高 星 雷行云 王 岩 胡红濮

(中国医学科学院医学信息研究所 北京 100020)

〔摘要〕 阐述基层卫生服务决策支持系统设计原则、思路和总体架构,以糖尿病为例开发具备辅助诊断、风险评估、疾病管理和双向转诊功能的基层决策支持系统,辅助基层医生预防、评估和治疗糖尿病,对实现居民分级分类管理、提供个性化治疗具有重要意义。

〔关键词〕 基层卫生服务;决策支持系统;风险评估;疾病管理

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.04.006

Building of Decision Support System for Primary Health Care Service GAO Xing, LEI Xingyun, WANG Yan, HU Hongpu, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100020, China

〔Abstract〕 The paper elaborates on the principle, idea and overall architecture adopted in the design of Decision Support System (DSS) for primary health care service. By taking diabetes as a case, the DSS for primary level with functions of diagnosis assistance, risk evaluation, disease management and dual referral has been developed, which can assist primary care physician in preventing, evaluating and treating diabetes. Such a system is of great significance for realizing the management of residents by level and classification as well as providing personalized treatment.

〔Keywords〕 primary health care service; decision support system; risk assessment; disease management

1 引言

随着信息技术的发展,“互联网+”时代的到

来,信息技术在基层卫生服务中的作用日益凸显,电子健康档案、远程医疗、区域数据中心等的出现改进了传统工作模式,进入信息化、无纸化的大数据时代,为基层医生工作带来极大的便利,但同时也提出更高的要求——为公众提供全方位、全周期的健康服务^[1]。这就要求基层医生不仅要全面了解辖区内居民基本情况,提出个性化的预防诊疗建议,还要定期随访,负责全生命周期的健康维护。信息技术能够帮助基层医生达到这一目的。目前虽然各地构建基层卫生信息系统,但辅助基层医生诊疗的智能化应用较少^[2-3]。基于此,本研究以糖尿病为例,从基层医生角度出发,构建糖尿病诊疗决策支持系统,从预防诊疗、双向转诊、风险评估等方面提供决策支持服务。

〔修回日期〕 2018-12-12

〔作者简介〕 高星,助理研究员;通讯作者:胡红濮,研究员。

〔基金项目〕 国家社会科学基金“大数据环境下分级诊疗服务模式研究”(项目编号:17BGL184);中央级公益性科研院所基本科研业务费“医疗大数据背景下基层决策支持系统的构建与实证研究”(项目编号:2017PT63009);中央高校基本科研业务费“基于用户画像的北京市家庭医生签约居民细分模型构建研究”(项目编号:3332018103)。

2 设计原则

2.1 实用性

基层卫生服务以常见病、多发病和慢性病为主，重点在疾病的早发现、早预防和早诊疗^[4]，因此基层决策支持系统的构建应围绕基层服务特点，在决策的关键环节提供知识服务，包括诊断前患者分类、诊断中异常指标提醒、用药提醒以及转诊提示，诊断后随访提示等。通过信息技术在诊疗全过程为基层医生提供切实可行的诊疗参考，提高工作效率和服务水平。

2.2 智能性

基层决策支持系统不仅能为决策提供数据展示功能，还应具有数据分析的能力，为基层医生诊疗提供科学合理的参考。为体现系统的智能性，应以相关诊疗知识为基础，包括决策问题的描述性知识、决策过程中的过程性知识、问题解决的推理性知识^[5]。基于这些知识，通过逻辑推理来解决相应的决策问题。系统智能性不仅体现在功能设计方面，还应体现在用户体验方面。

2.3 开放性

与信息管理系统相比，决策支持系统更侧重对

知识的采集、处理、分析和利用的过程^[6]。决策的基础来源于知识，知识是不断更新和完善的，因此为不断地吸收不同来源、结构知识，决策支持系统应秉承开放性的设计原则。同时知识的输出和展示不应是单一的，应能满足微信、APP、微博等不同媒介、形式的传播和发布需求。

3 设计思路

居民到社区卫生服务机构就诊，首先基层医生在系统中录入居民基本信息。因不同人群的防控目标不同，所以系统按照《WHO 年龄划分标准》将居民分成老年、孕妇、儿童和一般人群。然后按照《糖尿病防治指南》判断标准，依据居民化验检查结果和基本信息，将人群划分为健康、高危和患者 3 类健康状态。对于健康人群，预测其 10 年后糖尿病的发病概率；对于高危人群，按照危险等级评级分为高、中、低 3 等；对于患者人群，依据并发症的诊断标准，分为一般患者和并发症患者。对于并发症患者，系统自动提示“向上转诊”；对于一般患者，基层医生在配药时若出现配伍禁忌或用量不当时系统自动报错。同时对于不同类别的人群，系统自动提供相应的防治建议模板，允许基层医生在模板上修改形成个性化的诊疗建议，推送至相应居民。系统设计思路，见图 1。

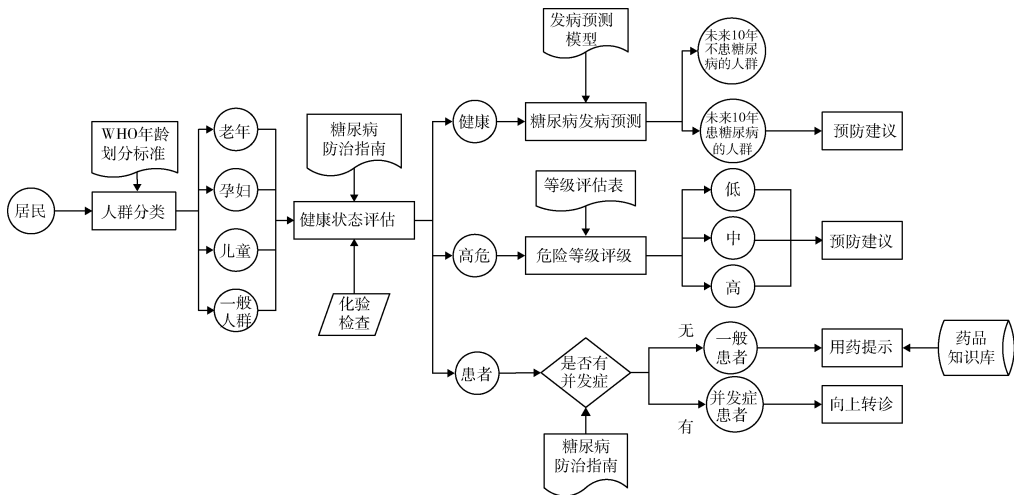


图 1 系统设计思路

4 总体架构

4.1 概述

基层卫生决策支持系统从下到上依次分为 4

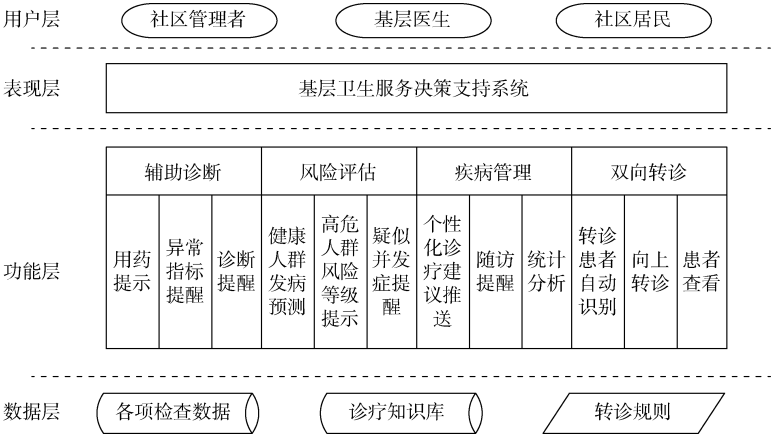


图 2 系统总体架构

4.2 数据层

包括业务和知识库数据。业务数据主要指居民基本信息和各项检查结果，包括年龄、性别、腰围、既往史、家族史、生活方式、血常规、尿常规和心电图等。知识库数据是辅助基层医生诊疗的知识集合，包括药物知识库和转诊规则库，其中药物知识库的数据主要来源于权威指南，如《2017 年糖尿病防治指南》。人工采集和整理药品的用量、用法、禁用人群、适用人群、不可配伍和不良反应等。转诊规则库以国家卫生健康委分级诊疗相关政策文件为基础，将向上转诊的各项要求转化为计算机能识别的转诊规则。

4.3 功能层

4.3.1 辅助诊断支持 利用疾病诊疗知识库对疾病诊断、用药等医疗服务行为提供循证决策支持和差错提醒；辅助诊疗程序为基层医生诊断、治疗和随访糖尿病患者提供个性化和规范化治疗方案。通过整合的医疗信息识别同一医生或患者的异常医疗行为，如大处方、重复检查或用药等，对一定时间范围内的异常医疗行为进行智能提醒，从而避免过度医疗。具体如下：（1）药物安全监测。利用疾病

层：数据层、功能层、表现层和用户层，实现检验数据、诊疗知识、转诊规则与各项业务功能的有机融合，通过基层卫生决策系统向社区管理者、基层医生和社区居民提供服务。系统总体架构，见图 2。

诊疗知识库，系统自动对方单日用量、药品总量和配伍禁忌进行识别，对异常输入进行提示。（2）临床检验报警。常见病、慢性病患者在诊疗化验过程中发现异常指标，系统向主管医生发出预警提示。（3）诊断提醒。结合患者年龄、性别及血压、血氧、血糖、血脂和心电等指标值，基于诊疗知识库提供相应的诊疗方案，供医生参考。

4.3.2 风险评估 通过关联个体糖尿病就医、体检、特殊表现症状数据和个人生活习惯，应用数据挖掘模型进行分析，识别风险因子，对个人糖尿病患病的风险程度进行定级，判断高、中、低危人群，对高危人群提示风险预警。同时通过定期对服务人群进行疾病风险评估，及时根据用户健康情况调整分类，实现动态化分级管理以及对社区患者全生命周期的管理和诊疗。

4.3.3 疾病管理辅助 对糖尿病患者管理实行规范化、智能化提醒。针对患者个性化需求推送诊疗和预防信息，增强患者自我健康管理意识。及时提醒医生进行随访、健康教育、日常保健指导等服务，为实施方案的制定提供决策依据，使健康管理更加个性化、合理化。

4.3.4 双向转诊管理 利用糖尿病向上转诊规则，系统自动识别需要向上转诊的候选患者。一方

面约束医生行为,另一方面为基层医生及时做出转诊判断提供参考。

4.4 表现层

是用户与系统直接交互的界面,提供满足不同用户群体需求的各类服务,稳定、可靠、智能。人机界面友好,输入输出方便,检索查询简单快捷,具有灵活的可扩充性和兼容性。

4.5 用户层

是系统的终端。主要满足 3 类用户需求,分别是基层医生、卫生行政管理部门和社区居民,其中基层医生是系统的主要服务对象,通过辅助诊断、风险评估功能可及时发现异常指标、预测风险、识别并发症等,实现辖区居民分级分类的有序管理。卫生行政管理者借助统计分析功能了解辖区内人口分布情况、高危人群占比、糖尿病患病情况,为制定下一步防治策略提供参考。社区居民通过系统获取个性化的防治建议,及时与医生进行良性互动,共同做好糖尿病防控工作。

5 结语

基层卫生决策支持系统辅助基层医生预防、评估和治疗糖尿病,对居民分级分类管理、提供全生命周期的个性化治疗具有重要意义。本文以基层卫

生服务发展需求为出发点,梳理系统建设基本思路,提出构建框架,在此基础上以糖尿病为例开发基层决策支持系统。测试结果证明系统功能完整,在辅助判断、风险评估、疾病管理和双向转诊方面具有一定的实用性和现实意义。但本研究也存在不足,如决策判断知识和规则大多基于权威指南或教科书,知识贮备有限,缺乏机器自动学习功能。后续将进一步探讨诊疗知识挖掘算法,完善底层知识库和规则库,将基层决策支持系统与基层信息系统相结合,真正实现实际应用,发挥信息技术在基层医疗服务中的决策支撑作用。

参考文献

- 1 瞿孝志. 为人民群众提供全方位全周期健康服务 - 习近平医疗卫生思想探析 [J]. 观察与思考, 2017, 34 (11): 75 - 79.
- 2 张越, 陈荃, 闫昕, 等. 我国社区卫生服务机构和乡镇卫生院信息系统功能应用现状研究 [J]. 中国全科医学, 2016, 19 (7): 766 - 770.
- 3 陈荃, 万艳丽, 王岩, 等. 我国基层医疗卫生信息系统功能建设与应用现状研究 [J]. 中国医院管理, 2016, 36 (9): 41 - 44.
- 4 乔静. 我国基层卫生信息化评价研究综述 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (9): 51 - 55.
- 5 张艺帆. 基于语义技术的临床决策知识库研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2017.
- 6 李志刚. 决策支持系统原理与应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2011: 57 - 60.

(上接第 23 页)

汇区中心医院成功上线运行。相信未来通过坚持探索和创新,云医院将有广阔发展空间和应用前景,成为患者健康管理的重要入口之一^[8]。

参考文献

- 1 顾雪非. “互联网 + 医疗健康”是健康中国建设的必选项 [J]. 中国医疗保险, 2018, 117 (6): 26.
- 2 玖九. “互联网 + 医疗健康”的新机遇 [J]. 中国卫生人才, 2018, 19 (6): 41 - 46.
- 3 章佳倩, 屠适, 陈甜甜, 等. O2O 模式下未来就诊新趋势——云医院模式的探索研究 [J]. 无线互联科技, 2017, 14 (8): 144 - 145.

- 4 王伟杰, 林耀, 李毅强, 等. 厦门市第三医院云医院建设实践初探 [J]. 医疗卫生装备, 2017, 38 (8): 54 - 57.
- 5 阮晓东. “互联网 + ”概念下的云医院 [J]. 新经济导刊, 2015, 14 (5): 15 - 19.
- 6 冯昌琪, 张子武, 甘华平, 等. 云模式的分级诊疗管理信息系统 [J]. 中国数字医学, 2016, 11 (8): 44 - 46.
- 7 计虹, 李维, 贾末. 基于大数据的医院集成平台协同与数据融合利用 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2017, 14 (4): 525 - 529.
- 8 曹凯. 云医院平台大有可为 [J]. 中国医院院长, 2018, 14 (4): 78 - 79.