

北京市癌症早诊早治信息系统的研制与应用

贺媛¹, 杨雷², 唐文斌¹, 袁延楠², 张宏光¹, 王宁², 彭左旗¹, 马旭¹

(1.国家卫生计生委科学技术研究所, 北京 100181; 2.北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所, 北京市肿瘤防治研究办公室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 北京 100142)

摘要: [目的] 利用现代信息技术建立癌症早诊早治信息平台, 为优化项目工作流程、减轻基层工作量、开展癌症早诊早治工作评价和防治措施效果评估提供支撑。 [方法] 从平台技术框架、业务流程与数据库、信息交换与共享、数据安全防护、子系统功能、数据管理与分析等方面对北京市癌症早诊早治信息系统平台进行阐述。 [结果] 北京市癌症早诊早治信息平台以社区医生系统、临床医生系统、卫生经济学评价系统、生物样本管理系统和统计决策支持系统为基本操作平台, 具备风险人群评估、高危人群预约筛查、临床筛查管理、跟踪随访、临床诊治管理、卫生经济学评价、生物样本管理和统计报表等功能。平台对业务流程、数据流程和管理流程进行了梳理与优化, 采用网络数据实时上报的模式, 保证了数据的时效性、准确性和安全性。 [结论] 北京市癌症早诊早治信息平台可以为癌症的预防和早期治疗提供支撑工具, 为医疗工作者和管理者提供更加科学、可靠的数据支撑。

关键词: 癌症; 早诊早治; 平台; 北京

中图分类号: R73-31 **文献标识码:** C **文章编号:** 1004-0242(2015)07-0539-04

doi: 10.11735/j.issn.1004-0242.2015.07.A002

The Development and Application of Beijing Cancer Early Detection Platform

HE Yuan¹, YANG Lei², TANG Wen-bin¹, et al.

(1.National Research Institute for Health and Family Planning, Beijing 100181, China; 2. Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research (Ministry of Education), Beijing Office for Cancer Prevention and Control, Peking University Cancer Hospital & Institute, Beijing 100142, China)

Abstract: [Purpose] To develop and apply the Beijing cancer early detection platform, so as to optimize the project process, lighten the working load in community, support and evaluate the cancer early detection program. [Methods] The platform technology framework, data process and database, information exchange and sharing, data security, subsystem function, data management and analysis of the platform were introduced. [Results] Beijing Cancer Early Detection platform is based on the community system, clinic system, health economics system, biological sample system, and data analysis system. It has the functions including risk assessment, reservation, clinic screening, follow-ups, clinic diagnosis, health economics evaluation, biological sample management and statistics. The internet platform optimizes the project process, data flow and management process, and is effective for in-time, accurate and safe data. [Conclusions] Beijing Cancer Early Detection platform provides the supporting tools for cancer early detection program, and also provides scientific and reliable data for medical researchers and managers.

Key words: cancer; early diagnosis and treatment; platform; Beijing

随着城市化进程的加快, 人口老龄化、环境污染以及不健康的生活方式的流行, 癌症的发病率和死

亡率呈上升趋势^[1]。中国每年新发癌症病例约 350 万, 因癌症死亡约 250 万, 给个人和社会带来了极大的经济负担^[2]。癌症的筛查及早诊早治是降低发病率和死亡率、提高患者生存率和生存质量的重要环节,

收稿日期: 2015-01-17; 修回日期: 2015-02-22

通讯作者: 马旭, E-mail: genetic@263.net.cn

是癌症预防与控制的重要策略之一^[3]。有效的癌症早诊早治方案依赖于精准的高危人群评估模型,针对不同人群的筛查和早诊早治方案的制定,以及筛查方案的成本效益评价^[4]。数据的准确性和完整性对于制定适宜中国人群的癌症筛查和早诊早治方案至关重要。北京市从 2012 年开展城市和农村癌症早诊早治项目,由于涉及地区广、部门多、人数多、时间跨度长、敏感度高、数据采集繁杂,传统手工操作或纸质记录的方式无法有效地开展数据收集、管理、分析、处理和统计等工作。利用现代信息技术建立癌症早诊早治信息平台,对于优化项目工作流程、减轻基层工作量、开展癌症早诊早治工作评价和防治措施效果评估均具有非常重要的意义。

1 癌症早诊早治信息系统研究内容

1.1 信息系统内容

本研究针对北京市癌症早诊早治项目信息资源共享和业务协同的需求,主要包括以下研究内容:①平台技术框架;②业务流程与数据库;③信息交换与共享;④数据安全防护;⑤子系统功能;⑥数据管理与分析。

1.2 方法

北京市肿瘤早诊早治平台研制和开发的技术路线,首先确定系统需求分析,包括平台的总体设计需求、不同用户的需求以及系统的功能需求;其次开展系统的设计工作,主要包括系统的总体设计方案、系统的功能模块划分以及相应的数据库设计;最后给出系统的开发方案,进行应用评估。

需求分析主要通过调研的方式进行,包括:①查阅文件资料,包括项目手册、实施方案、工作流程、技术规范、管理职责、上报报表等。②访谈,编制需求调研表和访谈提纲,采取小组座谈、头脑风暴、个案访谈等多种形式了解系统的用户群体,获取每类用户的功能需求。③现场调查,查看业务流程,了解采集和资料收集的流程和方式。系统设计主要根据工作流程和项目技术规范,将北京市肿瘤早诊早治平台设计为以公网为依托,以信息共享为目标,基于区域协同的市、区县、社区三级网络信息系统,达到医疗卫生资源利用最大化的目的。系统应用评估,主要包括数据库功能评估和业务部门应用评估,数据库功

能评估主要考核数据权限管理、数据安全、数据分析能力等;业务部门应用评估主要考核数据采集的准确性、业务水平和管理能力等。

2 癌症早诊早治信息系统结构

2.1 平台技术框架

北京市癌症早诊早治信息系统按照分层设计的原则,主要分为设备层、数据层、应用层和表现层,各层的主要组成和结构如附录 1 所示。设备层内容涵盖了网络环境的建设及硬件设备,如服务器、网络设备、安全设备、存储设备等,以保障平台的顺利运行。数据层以癌症早诊早治数据库为核心,对与早诊早治业务相关的各类结构化和非结构化的数据资源进行存储、处理和管理。应用层包括评估、筛查、早诊早治,以及随访、规范化干预、统计分析等应用的有效集成,提供统一、规范的接口对接各类服务和应用,实现跨数据、跨应用和跨平台的无缝接入和集成。表现层采用基于 Web 的访问形式,为多用户提供一个友好的人机交互界面,用户可对系统平台内的所有应用和数据使用和操作。

2.2 业务流程与数据库

北京市癌症早诊早治信息系统包主要具备风险人群评估、高危人群预约筛查、临床筛查管理、跟踪随访、临床诊治管理、卫生经济学评价、生物样本管理和统计报表八大业务功能。相对应存储的业务数据包括结构化的数据库,如风险因素问卷信息,临床筛查结果记录单、临床筛查结果报告单、癌前病变及癌症患者治疗情况登记表、随访信息记录表、卫生经济学评价表、生物样本登记表、系统用户数据、地区编码数据、项目管理数据等,也包括非结构化的数据库,如诊断报告、评估建议、随访建议、影像学资料等。

2.3 信息交换和共享

权限管理分为市级、区县级、社区、街道 4 个层次,上级机构具有对下级机构数据进行监管的职能。由社区端提供评估、随访等方面的信息,由医院段提供筛查、生物样本等方面的信息,社区和医院同时提供筛查与诊治信息。数据从各采集点直接上报至市级数据中心统一管理,数据中心具备数据收集、存储、交换、分析和处理的功能,各工作点根据各自权

限查看、操作和下载数据。通过数据中心的交换和共享为各业务系统的有效协同提供了支持,同时保证各应用系统的相互独立性和低耦合性,提供系统运行效率 and 安全性。采用4级权限和数据中心的模式,可以达到了权限明确、简化基层管理的目的,还具备数据接口能与其他系统形成数据共享。

2.4 数据安全防护

平台依托国家卫生计生委科学技术研究所科技服务信息化工程运营支撑体系,建立严密的安全保障机制,以确保患者信息安全。系统对用户的使用权限进行设置,用户无法使用权限外的功能,从而保护资源所有者、管理者和使用者的权益。依据“市-区县-社区-街道”的数据逐级审批机制进行责任认定,以保证数据的私有性和安全性。建立操作日志,对所有临床和资源的操作进行审计和追溯,以确保患者信息安全。

2.5 子系统功能

北京市癌症早诊早治系统,根据项目业务流程,结合技术服务用户角色将业务流程划分到五个子系统:①社区医生系统,社区医生使用此系统采用风险评估模型对社区居民进行五种癌症的风险评估,对评估出的高危人群预约相应的医院和时间进行筛查,对临床筛查的结果采集录入,跟踪随访癌前病变及癌症患者治疗情况等。②临床医生系统,由临床医生对社区进行预约放号,对高危人群进行临床筛查,对在本医院进一步治疗的患者进行随访和临床治疗情况的跟踪,以及对筛查人群的生物样本进行收集。③卫生经济学评价系统,用户根据权限对卫生经济学问卷(包括筛查提供方、潜在服务提供方、潜在服务接受方、患者)进行录入。④生物样本管理系统,由临床医生对收集的筛查人群的生物样本进行登记,由样本库管理者对生物样本的出入库、使用情况进行记录,并根据权限可以查看样本信息对应的评估信息、筛查记录、随访记录和诊疗记录。⑤统计决策支持系统,提供档案查看和统计报表的功能,并支持报表文件的导出和下载功能。

2.6 数据管理与分析

系统内置所有校验规则,采集数据实现自动化智能化数据判读,对错填误填的数据进行有效并实时的提醒。提供审核功能,以完成数据抽查、复查,保证数据的真实性、有效性及准确率。提供权限范围内

实时便利的查询统计功能,并生成可视化统计图及报表,并提供针对EXCEL的数据导入导出功能,满足项目管理的要求。

3 讨论

癌症早诊早治是癌症预防与治疗有效结合的切入点,是公共卫生服务重心下移,关口前移的重要手段,对癌症早诊早治项目进行数据管理和分析,可为全面评估项目实施的有效性,进行科学研究和制定筛查、早诊早治方案提供依据^[5,6]。在欧、美、日等发达国家均已建立了相对完善的肿瘤防治信息网络数据系统,如美国建立了一个相互整合的健全的信息收集系统,将癌症研究和防治的相关信息有效整合和利用,为肿瘤防治工作的实施、管理、评估及监督提供技术和数据支持^[7]。我国肿瘤防治工作中的信息化利用程度处在不断发展的阶段,目前多为基于医院的现患病例的报告与登记,如北京和上海均开发了肿瘤登记和监测系统,能够较好地提取肿瘤发病和死亡信息;也有部分省市将肿瘤登记与病人随访结合在一起,实现对肿瘤患者的数据管理,对于涉及多部门协作的癌症筛查、早诊早治及随访数据信息化利用还不充分^[8,9]。

本信息系统采用网络数据实时上报的模式,各地采集的数据直接上传至市级数据中心,各区县根据各自权限查看和管理本地区的数据。这种信息上报模式能够保证操作的一致性,也更加快捷和方便,数据在衔接、整合和共享方面也更具有可行性,而数据库通过用户认证、存取权限、视图隔离、跟踪审核、数据加密、数据库的备份等方式保证了数据具备了较高的安全性。

癌症早诊早治信息平台利用信息技术和现代网络技术对业务流程、数据流程和管理流程进行了梳理与优化,大大提高了工作效率和服务质量。网络化能够促进管理的科学化、制度化和系统化,有利于规范早诊早治业务各个环节的操作程序和质量标准,减少中间的沟通成本,加强质量监管和服务质量,能推动全市的癌症早诊早治工作。本平台以社区医生系统、临床医生系统、卫生经济学评价系统、生物样本管理系统和统计决策支持系统为基本操作平台,每个子系统都有明确的业务、职责、流程和规范,并

以此形成了项目质量评价指标和标准。通过网络平台的预警和分析功能,可快速将出现问题定位到相应的社区和医院,及早发现和杜绝管理中的漏洞,实现管理和业务的高度统一。本平台将各个业务部分的数据进行集中整理和交互,通过实现数据的统一和完整性,整合形成一个功能强大的信息入口,具有开放性、可配置、可持续发展的天然属性,为信息的共享和互联互通奠定了基础。平台能够面向特定用户角色提供相应的信息服务,为科研提供基础线索和依据。

随着现代科学技术的发展,医疗卫生领域对信息化的需求也越来越旺盛,通过顶层设计,建立统一的信息标准,逐步完善癌症早诊早治信息平台,为癌症的预防和早期治疗提供支撑工具,是我们下一步研究的重点和目标。

参考文献:

- [1] Dai M, Li N, Li Q, et al. Cancer prevention and control in China [J]. China Cancer, 2011, 20(12): 868-873. [代敏, 李霓, 李倩, 等. 中国肿瘤预防控制概况 [J]. 中国肿瘤, 2011, 20(12): 868-873.]
- [2] He J, Zhao P, Chen WQ. 2012 China Cancer Registration Report [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2012. [郝捷, 赵平, 陈万青. 2012 年中国肿瘤登记年报 [M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2012.]
- [3] Dong ZW, Qiao YL, Wang GQ, et al. The exploration of evaluating indicators for early detection and treatment of cancers in China [J]. China Cancer, 2010, 19(10): 633-638. [董志伟, 乔友林, 王贵齐, 等. 癌症早诊早治工作评价指标的探讨 [J]. 中国肿瘤, 2010, 19(10): 633-638.]
- [4] Smith RA, Manassaram-Baptiste D, Brooks D, et al. Cancer screening in the United States, 2014: a review of current American Cancer Society guidelines and current issues in cancer screening [J]. CA Cancer J Clin, 2014, 64: 30-51.
- [5] The Ministry of Health. China national plan for cancer prevention and control (2004-2010) [J]. China Cancer, 2004, 13(2): 65-68. [卫生部. 中国癌症预防与控制规划纲要 (2004~2010 年) [J]. 中国肿瘤, 2004, 13(2): 65-68.]
- [6] Wu M. The role of cancer registry on cancer early detection in China [J]. China Cancer, 2009, 18(10): 789-791. [武鸣. 开展肿瘤登记对我国癌症早诊早治的意义 [J]. 中国肿瘤, 2009, 18(10): 789-791.]
- [7] Song GH, Meng FS, Zhang XD. Collection and management of the data from population-based screening and treating program in cancer high incidence area [J]. China Cancer, 2010, 19(1): 36-38. [宋国慧, 孟凡书, 张向东. 癌症高发发现场早诊早治项目点资料收集管理 [J]. 中国肿瘤, 2010, 19(1): 36-38.]
- [8] Ding XJ, Yang YF, Ge JZ, et al. Application and development general situation of information management in cancer [J]. World Science and Technology (Modernization of Traditional Chinese Medicine), 2009, 11(1): 96-100. [丁晓洁, 杨宇飞, 葛建忠, 等. 肿瘤疾病中信息管理的应用与发展概况 [J]. 世界科学技术 (中医药现代化), 2009, 11(1): 96-100.]
- [9] Wang N, Zhu WX, Xing XM. Construction and improvement of Information Systems of Cancer Registry in Beijing [J]. China Cancer, 2010, 19(3): 150-154. [王宁, 祝伟星, 邢秀梅. 北京市肿瘤登记信息系统建设和完善 [J]. 中国肿瘤, 2010, 19(3): 150-154.]

附录 1 早诊早治平台技术框架

