

·公共卫生信息学·

## 沧州市疾病监测大数据分析预警系统在疾控工作中的应用

孙红轩<sup>1</sup>, 陈 静<sup>1</sup>, 祁业敏<sup>1</sup>, 杨永胜<sup>1</sup>, 王琳琳<sup>1</sup>, 李顺利<sup>1</sup>, 庞丽敏<sup>2</sup>, 张华昕<sup>1</sup>, 兰艳芳<sup>1</sup>, 刘大鹏<sup>3</sup>

(1.沧州市疾病预防控制中心职业卫生科, 河北 沧州 061001;

2.沧州市中心医院, 河北 沧州 061001;

3.河北世窗信息技术股份有限公司, 河北 沧州 061001)

**摘要:**疾病监测能够从时间和空间维度探究卫生事件的分布情况、作用规律和卫生事件的发展趋势,并对可能发生的卫生事件提供预警。随着社会经济的发展和医疗机构的不断改革,疾病监测已由传统的传染病监测扩展到非传染病监测,包括免疫规划、慢性病、职业病、地方病、食源性疾病等方面。疾病监测大数据分析预警系统通过将疾控系统中的各单项工作信息资源进行整合、对接和导入,实现了数据交换、共享、提取和预警。本文介绍了该系统在疾控事业各工作中的功能作用及应用,为提升疾控系统的监测及防治能力提供参考。

**关键词:**疾病监测;大数据;分析预警;疾控系统

中图分类号:R181.8

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.19.004

文章编号:1006-1959(2022)19-0015-03

### The Application of Disease Surveillance Big Data Analysis and Early Warning System for Disease Control Centers in Cangzhou

SUN Hong-xuan<sup>1</sup>, CHEN Jing<sup>1</sup>, QI Ye-min<sup>1</sup>, YANG Yong-sheng<sup>1</sup>, WANG Lin-lin<sup>1</sup>, LI Shun-li<sup>1</sup>,

PANG Li-min<sup>2</sup>, ZHANG Hua-xin<sup>1</sup>, LAN Yan-fang<sup>1</sup>, LIU Da-peng<sup>3</sup>

(1.Department of Occupational Health, Cangzhou Center for Disease Control and Prevention, Cangzhou 061001, Hebei, China;

2.Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061001, Hebei, China;

3.Hebei Shichuang Information Technology Co., Ltd., Cangzhou 061001, Hebei, China)

**Abstract:** Disease surveillance can explore the distribution of health events, the law of action and the development trend of health events from the time and space dimensions, and provide early warning for possible health events. With the development of social economy and the continuous reform of medical institutions, disease surveillance has been extended from traditional infectious disease surveillance to non-communicable disease surveillance, including immunization programs, chronic diseases, occupational diseases, endemic diseases, and foodborne diseases. The disease surveillance big data analysis and early warning system realizes data exchange, sharing, extraction and early warning by integrating, docking and importing the individual work information resources in the disease control system. This paper introduces the function and application of the system in the work of disease control and prevention, and provides reference for improving the monitoring and prevention ability of disease control system.

**Key words:** Disease surveillance; Big data; Analysis and early warning; Disease control system

疾病监测是长期、连续、系统地收集、核对、分析疾病动态分布和影响因素的资料<sup>[1]</sup>,形成有用的信息,并将信息及时送达需要了解这些信息的人员和机构,为决策、制定、实施、评价和调整疾病有关政策,采取干预措施提供基础资料。大数据是以容量大、类型多、存取速度快、应用价值高为主要特征的数据集合<sup>[2]</sup>,无法通过人工在合理的时间内截取、处理,并整理成为人们能解读的信息,是超出常规数据库工具获取、存储、管理及分析能力的数据集<sup>[3]</sup>。随着“大数据时代”的来临,资源的整合、数据的挖掘利

用已经成为提高疾控系统工作能力的重要手段和趋势。近几年美国<sup>[4]</sup>、加拿大<sup>[5]</sup>、东南亚国家<sup>[6]</sup>、日本、韩国、德国<sup>[7]</sup>等先后建立了以大数据为基础的疾病监测共享机制,具有良好的网络化监测预警作用<sup>[8]</sup>。我国也在 2004 年建成了中国疾病预防控制中心信息系统中的传染病信息报告管理系统、突发公共卫生事件信息报告系统,落实了传染病及突发公共卫生事件报告“个案、实时、在线”的原则<sup>[9]</sup>。2008 年建立了传染病自动预警信息系统、全国死因监测系统、全国伤害监测系统、慢性病及其危险因素监测等系统<sup>[10]</sup>。一些地方自己筹建了适应突发公共卫生事件发生的系统,沧州市于 2018 年筹建了疾病监测大数据分析预警系统。旨在通过把原本零散的、孤立的信息数据横向打通实现数据交换、共享、提取和预警,为行政机构及领导提供决策参考,以期达到减少公共卫生事件造成的经济损失,保护群众健康,维护社会稳定的目的。

基金项目:河北省医学科学研究课题(编号:20200278)

作者简介:孙红轩(1989.11-),女,河北沧州人,本科,主管医师,副科长,主要从事传染病防治和职业病防治研究

通讯作者:陈静(1973.1-),女,河北沧州人,本科,副主任医师,主要从事传染病疫情分析研究

## 1 传染病疾病监测

该系统采用gis地图形式把沧州市18个县(市、区)以县(市、区)为单位的历史数据、现有数据和前沿数据进行展示。通过地图展示对传染病发病例数、发病率、高发疾病等进行标注。同时支持任意时间段筛选,并支持单个传染病分析,包括人口患病金字塔,统计患病人群三间分布,还包括如发病人数、死亡人数、发病率、发病人数趋势与增长率、死亡人数趋势与增长率等3年趋势对比功能。2020年,我省新开发的数字化流行病学智能分析系统接入该系统,将采集的新型冠状病毒疫情流调数据、流调结果进行专项分析,并对流调分析结果进行可视化展示。协助流调管理人员快速审核流调个案信息、生成相关报告及导出相关数据报表,实现流调组、密接组、采样检验组、消杀组综合业务协同管理。并进行综合分析包括三间分布分析、时空轨迹分析、感染来源分析、密接分析、聚集性疫情分析、临床特征分析和展示,在传染病监测中发挥巨大作用,为阻止疫情暴发起到至关重要作用。

**1.1 免疫规划监测** 2018年该系统将沧州市免疫规划信息管理系统纳入其中<sup>[11]</sup>。通过该系统进行地图和各种统计图表的展示和比较,自动预警提示,数据自动上传等功能。对儿童个案信息、门诊基础信息、门诊接种、冷链设备分布、新生儿个案信息、儿童疫苗接种、疫苗流通和冷链温度的数据进行统计和预测,实现可视化和触屏交互操作。对预防接种单位、接生医院接种单位,建立了市级、县级和乡级不同层次级别账户。可以全面掌握辖区受种者个案底数、门诊开诊情况、门诊儿童接种问询情况、核验情况、留观情况等实时监测。疫苗流通情况可以全过程实施全程追溯。冷链温度超限问题可以即时预警。

2020年12月份开展重点人群新冠病毒疫苗接种工作以来,预防接种信息系统中的新冠病毒疫苗流通和接种信息接入该系统,实现了疫苗流通和接种信息电子化管理和数据报送。通过接种疫苗形成对抗病疫获得性免疫<sup>[12]</sup>。同时与河北省免疫规划信息管理平台、国家药监疫苗追溯协同平台进行对接和数据交换,预留了与市内其他相关信息系统的对接接口。

**1.2 职业病监测** 职业病监测分为职业病及健康危险因素监测、职业病数据采集和职业病危险项目申报3个独立系统。主要为职业病体检、企业职工人群发病情况、环境致病因子、职业病和行业工种等内容监测。该系统通过统计学分析、图表制作和趋势预警将职业病运行的3个独立系统进行协同运作,实现职业病防治的目的。一是将信息延伸到职业病

防治机构、工厂企业、劳动者,提高疾病监测的准确性、覆盖率和实效性,发生职业病报告时,可为临床提供潜在关联点,减少职业病隐匿性、迟发性等弊端,达到早期治疗的目的,从而降低患者经济负担、提高社会效益、经济效益的作用;二是为职业病或者新发职业病病因研究提供参考,一线职工体检信息、环境致病因子和职业病诊断报告的信息融合,利用大数据技术进行关联性分析,进一步明确某职业病或新发职业病的生物学关系,从而达到早识别、早预防、早诊断的目的;三是该系统预留了与工伤保险信息系统的对接接口,功能接通后可实现量化职业病疾病负担。相关部门根据职业病发病率和职工体检状况、企业防护情况,计算工伤保险额,明确企业购买工伤保险需求,间接促进企业防护用品的投入和监督,用经济手段促进职业病防治工作<sup>[13]</sup>,推进大数据在行政领导职业病防治决策中的指导作用<sup>[14]</sup>。

**1.3 慢性病防治** 随着人们对健康的需求日益提高,慢性病防治工作逐渐成为全社会关注的焦点。随着国家系列文件的出台,信息化已成为慢性病防治工作的重要手段<sup>[15]</sup>。该系统在慢性病防治工作中有数据汇总、分析预警、评价预测等功能。一是实现心脑血管疾病(卒中)、高血压、恶性肿瘤、糖尿病等慢性病数据实时动态的gis地图展示,实现可视化,具有优秀的动态效果和强大的交互体验;二是实现慢性病数据基于时间、空间和人间的“三间分布”,效果直观;三是打破信息孤岛,实现慢性病数据在同一个可视化页面,有利于分析不同慢病之间的潜在联系。例如:可将高血压数据与糖尿病数据在同一界面展示,查看两种疾病可能潜在关联,为临床疾病研究与预防提供参考;四是纵向利用各年龄发病人数、发病率等指标,进行趋势性分析,为领导决策提供依据。

**1.4 地方病防治** 对全市碘含量、氟含量、甲状腺肿大率等地方病情况进行统计分析,支持通过gis地图对以上3种指标按地区进行可视化展示。重点实现市、县、乡土壤碘、氟含量分布,饮用水碘、氟含量监测,地方病发病率分布、发病人数统计等。可对监测范围(市、县、乡)进行阈值设置,实现不同范围的数据值不同色块展示,由于沧州地理地貌的特殊性,导致高碘和低碘同时存在,沧州西、北部低碘区与东、南部高碘地区分布差异明显<sup>[16]</sup>,该系统可针对不同地理环境设置不同正常范围,当监测数值超出或者低于正常范围,第一时间进行预警,可通过行政干预实施改水、食用碘盐等措施,从而降低甲状腺肿大率;同时该系统可将高危区域列入风控管理,在该系统首页进行颜色突显,自动记录数据变化情况,通过图表展示干预效果,为行政领导提供科学参考。

**1.5 食源性疾病预防** 食源性疾病预防是全球最广泛、最常见的公共卫生问题之一,已经成为世界性公共卫生问题。现有的食源性疾病预防系统,存在“信息孤岛”现象,制约着食源性疾病预防工作的开展<sup>[7]</sup>。该系统基于食源性疾病预防报告系统,收集食源性疾病预防相关资料,综合分析食源性疾病预防三间分布、可疑食品暴露史、来源场所、食品种类、病原学特征及分布等信息,进行归因分析,能够实现对食源性疾病预防爆发地点、相关环境、原料来源与去向追踪的可视化展示,为快速处置食源性疾病预防提供帮助,也为开展食品安全风险评估、风险管理提供技术支持。此外,该系统预留有与动物检疫机构和食品卫生监督机构的信息接口。接通该端口后将实现动物疫情、食品抽查与食品安全等信息相关联,为市场供应食品的调整提供依据<sup>[18]</sup>,有效共享食品卫生安全<sup>[19]</sup>,从而为群众提供安全、放心、绿色的食品。

**1.6 突发公共卫生事件处置** 大数据在公共卫生领域中的应用有助于构建突发公共卫生事件应急处置机制<sup>[20]</sup>。原有突发公共卫生事件管理信息系统可以实现突发事件网上报告、确认、上报、审核、预警等功能。该系统能够在此基础上综合我中心上述各类业务模块的功能,提取、分析、判定有关的突发公共卫生事件,实现自动关联、自动预警、多点触发、多维展示,为快速高效处置突发事件提供有力帮助。

## 2 总结

运用大数据推动经济发展、提升政府健康服务和监管能力已成为趋势,疾病预防范围已从传染病逐渐扩展到非传染病。该系统通过对传染病报告管理系统、突发公共卫生事件管理信息系统、传染病自动预警信息系统、免疫规划信息管理系统、食源性疾病预防报告系统、职业病及健康危险因素监测系统、慢性病综合防控示范区管理信息系统等十几个独立的监测系统进行整合,把原本零散的、孤立的信息数据,横向打通其数据交换通道,并将各个系统的数据有机结合为一个整体,实现数据共享,数据分析、数据汇总、分析预警、评价预测、可视化及应急指挥和gis地图的展示,精准的完成疾控中心相关工作。有效提高疾病预防效果、改善预后、降低疾病发病率和死亡率,提高全民健康水平。实现传染病早期预警现代化机制,不仅可以及时有效预防传染病暴发流行,也能够成为其他疾病监测的数据平台。实现疾病监测早发现、早预防、早预警的作用,全面、综合提升疾控系统的监测及防治能力。

## 参考文献:

- [1] 吴周志,徐承中,徐勇,等.健康医疗大数据下疾病监测报告模式的变革——宜昌市健康管理大数据分析中心建设的启示[J].疾病监测,2019,34(1):10-14.
- [2] 刘建华,张培,徐承中,等.健康管理大数据构建与实践[J].中华流行病学杂志,2019,40(2):227-230.
- [3] 马逸杰,陈大方.大数据与疾病监测[J].伤害医学(电子版),2019,8(1):1-5.
- [4] 田怀玉.2019-nCoV:来自冠状病毒的新挑战[J].中华预防医学杂志,2020(3):235-238.
- [5] Carter D,Stojanovic M.Revitalizing the Global Public Health Intelligence Network (GPHIN) [J].Online Journal of Public Health Informatics,2018,10(1):59.
- [6] 王海银,陈颖,王晓雯,等.国际突发公共卫生事件综合监测启示与思考[J].中国卫生质量管理,2020,27(4):119-122.
- [7] 刘峰,牛雨霞,刘金红,等.重大突发公共卫生事件社会治理的国际比较[J].中国医疗管理科学,2021,11(4):12-17.
- [8] 林鸿波,沈鹏,孙烨祥,等.基于大数据建立传染病监测预警响应模式的探索与实践 [J]. 中国卫生信息管理杂志,2020,17(4):416-421.
- [9] 高慧,仲委,李莉,等.新形势下我国传染病监测系统发展的思考与建议[J].中国医院管理,2020,40(7):54-55.
- [10] 王嘉艺,王学梅,吴静.公共卫生监测系统的评价研究[J].疾病监测,2018,33(1):72-76.
- [11] 杨永胜,陈静,高志华,等.沧州市 2015—2019 年产科接种单位新生儿免疫规划疫苗接种率监测情况调查与影响因素分析[J].山西医药杂志,2020,49(11):1348-1351.
- [12] 王红伟.我国突发公共卫生事件应急管理体系建设研究[J].卫生经济研究,2021,38(9):41-44.
- [13] 陈琳,李旭东,瞿红鹰,刘移民,杨爱初.大数据在职业病防治工作中的开发与应用[J].中国职业医学,2017,44(4):469-472.
- [14] 秦宏.新形势下疾病预防控制中心在职业病防治工作中的职能和定位[J].职业与健康,2019,35(21):2999-3002.
- [15] 祝旭.大数据背景下慢性病健康管理系统的构建与应用研究[J].信息与电脑(理论版),2019(7):12-14.
- [16] 许蕊,李彦国,周媛,等.沧州市居民生活饮用水中碘的地理分布情况调查[J].现代预防医学,2019,46(10):1895-1897,1909.
- [17] 翟前前,杜德康,刘思洁,张新刚,侯筑林.吉林省食源性疾病预防网络现状[J].中国卫生工程学,2021,20(5):879-880.
- [18] 吴高林,霍翔,宗雯琦,等.2018 年江苏省食源性疾病预防系统疑似食源性疾病预防事件分析 [J]. 首都公共卫生,2019,13(6):292-295.
- [19] 赵桂华.食源性疾病预防的风险控制[J].中国卫生标准管理,2016,7(9):2-4.
- [20] 杨斐.基于大数据的突发公共卫生事件预警体系[J].中国科技信息,2022(8):147-148.

收稿日期:2022-05-11;修回日期:2022-06-08

编辑/肖婷婷