

传染病监测系统症状监测模块发展策略研究^{*}

陈崇德 高 星 王 岩 胡红濮

(中国医学科学院/北京协和医学院医学信息研究所 北京 100020)

〔摘要〕 通过文献调研梳理我国传染病监测系统建设情况,以 SWOT 方法分析现阶段传染病监测系统症状监测模块建设发展的优势、劣势、机遇和挑战,提出相关建议,为进一步完善我国传染病监测系统提供参考。

〔关键词〕 卫生信息化;公共卫生监测;SWOT 分析法

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.05.011

Study on the Development Strategy of Symptom Monitoring Module of Infectious Disease Surveillance System CHEN Chongde, GAO Xing, WANG Yan, HU Hongpu, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100020, China

〔Abstract〕 Through literature research, the construction situation of infectious disease surveillance systems in China is summarized. SWOT method is used to analyze the strengths, weaknesses, opportunities and threats of symptom monitoring module construction and development of infectious disease surveillance system at the present stage, and relevant suggestions are put forward to provide references for further improving the infectious disease surveillance system in China.

〔Keywords〕 health informatization; public health surveillance; SWOT analysis method

1 引言

1.1 研究背景

在全球范围内或在一定区域内暴发的传染性疾病,如鼠疫、天花、霍乱等均对人类社会造成巨大

影响^[1]。防治传染性疾病关系到人民群众身体健康、生命安全、经济社会发展和国家安全稳定^[2]。为应对此类问题,自严重急性呼吸综合征(SARS)疫情后,我国在原有传染病监测系统^[3]基础上建立传染病直报系统等公共卫生信息系统。但目前我国公共卫生信息化建设尚不完善^[4],传染病直报、监测和预警系统对新发重大传染病监测尚存在局限性^[5-7]。

1.2 症状监测方法

疾病症状作为获取成本较低且临床应用广泛的诊疗指标,可作为改进监测系统的适当切入点。症状监测是通过对临床诊断前的疾病症状及其他与健

〔修回日期〕 2022-02-21

〔作者简介〕 陈崇德,硕士研究生;通信作者:胡红濮,研究员,博士生导师。

〔基金项目〕 世界卫生组织双年度合作项目(项目编号:GJ2-2021-WHOSO-202743728)。

康相关数据进行系统且持续的收集、分析和解释，及时发现特定疾病在时间和空间上的异常聚集从而确定是否需要早期预警和快速反应的监测方法^[8]。该方法已在各地进行区域性应用，如山东省皮肤科专科联盟通过省皮医 APP 对麻风特异性症状进行监测转诊^[9]；杭州市基于智能手机的学校症状监测系统^[10]可将全市阳性预警信号发出时间距离传统报告时间平均提前 4 天；北京世界园艺博览会疾病症状监测和预警系统^[11]则通过对一定区域、时间内高危传染病症状进行时空间分析进行预警监测；有学者^[12]建立基于云计算的医院自动实验室报告系统，可提供特定病原体的早期报告以发现疫情并提供传染病数据趋势。以症状监测为原理的传染病监测系统拓展模块能通过分析数据识别突发公共卫生事件，同时也能更好地顺应疾病谱变化与时代发展，为流行病学深入调查和必要措施实施提供信息并针对新发传染性疾病进行预警，可提升已知传染病监测效率^[13]。本文通过文献调研梳理我国传染病监测系统建设情况，以 SWOT 分析方法^[14]对现阶段症状监测模块建设的优势、劣势、机遇和挑战进行分析，探讨相应发展策略。

2 传染病监测系统症状监测模块建设发展 SWOT 分析（表 1）

表 1 SWOT 分析汇总

区间	属性	项目
内部	优势	症状监测灵敏度较高
		可对新发传染病进行识别
		与检验条件较差的应用场景适配性较好
	劣势	仅依靠症状监测可能出现误报
		系统模块落地难度较高
		数据质量需求较高
外部	机遇	政策环境良好
		新发传染病监测需求迫切
	挑战	各卫生信息平台连通度不高，模块嵌入与信息上报衔接有难度
		新发传染病症状难以预测
		推广应用存在成本较高、基层基础设施情况复杂问题

2.1 优势

2.1.1 症状监测灵敏度较高 传统疾病监测以诊断或疾病为基础，依赖于实验室病原学检查和疾病报告，但部分医务人员对新发传染病缺乏认识与经验，易造成漏诊和误诊，导致预警滞后^[15]。基于症状监测的系统模块则是根据患者症状进行传染病识别，满足部分症状指标标准时即可进行一定判断，相较于目前报告系统需确诊后进行上报的传统模式有较强敏感性^[16]。同时也能弥补基层偏远地区因设备不足、相关人员医学素质不足造成的系统监测失灵或灵敏度降低问题。

2.1.2 可对新发传染病进行识别 新发传染病在形成统一的诊断、检验标准前难以被快速、精准识别，但患同种疾病的病患会倾向于表现出具有一定相似度的症状^[17]。根据症状识别传染病的系统模块则可在新发传染病未形成统一诊断检查标准时根据现有传染病症状数据库做出相似性预测，提前预警并及时提醒相关责任人进行上报。系统判断结果也可作为上报预警的科学依据。

2.1.3 与检验条件较差的应用场景适配性较好 我国基层医疗机构医疗资源仍处于相对不足阶段，学校等人员密度较大单位则大多缺乏实验室检验能力^[10-21]。而基层报告的时效性与准确性对传染病疫情报告具有较大影响。基层社区机构对疑似患者的识别乃至患者本身对疾病的快速识别并主动上报均对减少传染病传播风险、快速反应防控具有积极作用。而各类基层机构在并不具备专业检验设备的情况下，基于症状的识别监测系统可为相关负责人员上报决策与处置手段选择提供有力支持。

2.2 劣势

2.2.1 仅依靠症状监测可能出现误报 现阶段世界范围内传染病确诊主要依赖实验室检测结果，即使有一定临床经验的医生如果仅根据症状进行诊断也易误诊；同时部分传染病症状相似性较高，如各类传染性呼吸道疾病等；在多种相似症状传染病需鉴别的情境下，缺乏相应实验室检验证据仅依靠症状进行判别，存在判断失灵从而产生误报的可能。

2.2.2 系统模块落地难度较高 症状数据的利用以海量数据分析为基础,需要一定规模的基础设施、配套平台支持以及人、财、物的综合调配与统一规划,是实际操作过程中需解决的难点问题。目前各类医疗数据平台、症状监测系统多存在局限性,如限于单病种及单机构内部,难以统合数据达到可分析标准^[22-24]。即使数据达到标准,仍存在系统模块的基底算法选择、数据安全保证等问题。

2.2.3 数据质量需求较高 目前不同级别医疗卫生机构乃至学校等机构对临床及其他工作场景中各类疾病的症状收集主要依托于病历及报告。而其形成则依赖医生等一线操作人员的语言文字描述,难以形成统一、录入质量难以平衡^[25]。同时医院使用的信息化产品厂家众多、结构各异,医疗数据质量问题普遍存在^[26],导致不同基层机构所采集数据各不相同,难以从数据利用端明确不同数据项之间的异同、统计口径差异等,数据失真、数据项缺失错乱将会对分析结果产生难以估量的影响。数据规模越大这种情况越明显,症状监测所需要原始数据量同时也决定了其对数据质量的高要求。

2.3 机遇

2.3.1 政策环境良好 “十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案中重点强调早期预防和医防协同、优质扩容和深度下沉的建设目标^[27],为今后基层传染病防控发展指明道路并提供有力政策支持。同时健康中国 2030 规划纲要强调要全面建成统一权威、互联互通的人口健康信息平台,推进健康医疗大数据应用及加强健康医疗大数据应用体系建设,推进基于此的公共卫生等应用信息系统数据采集、集成共享和业务协同的发展目标^[28]。对传染病症状监测模块的拓展创新符合政策走向。

2.3.2 新发传染病监测需求迫切 随着时间的推移,今后新发传染病还会出现并冲击现有防疫体系,这对我国传染病监测能力提出了更高要求。本研究进行的一项涵盖 20 名专家的问卷调查显示,专家对在信息系统中添加基于症状的模块对传染病进行监测持肯定态度,对该系统的应用前景较乐观,也对其应用场景广泛程度表示了肯定。专家经

验背景,见表 2。95% 的专家认为较有必要,55% 的专家认为很有必要通过在信息系统中添加基于症状的模块对传染病进行初筛,并结合传染病知识库以协助医务人员对传染病进行识别;而其应用场景则有 95% 的专家认为可应用于医院,95% 的专家认为可应用于基层医疗卫生机构,70% 的专家认为可应用于专业公共卫生机构,45% 的专家认为可应用于居民自测。另据咨询结果,20 名专家一致认为现代社会医院、疾控机构、社区联防联控是遏制疫情的根本,利用大数据分析技术不断分析、总结、凝练传染病诊疗相关知识与经验,实现临床病例的早发现很有意义和应用价值,也是实现传染病智慧化监测预警的重要前提。

表 2 专家经验背景

经验背景	分类	人数
职称	正高级	13
	副高级	5
	初、中级	2
工作经验	30 年以上	7
	20 ~ 30 年	10
	20 年以下	3
专业背景	临床医学	11
	公共卫生	7
	卫生管理	1
工作背景 (有交叉)	计算机	1
	临床与保健服务	11
	教学科研	9
	行政管理	5

2.4 挑战

2.4.1 各卫生信息平台连通度不高,模块嵌入与信息上报衔接有难度 由于历史原因各卫生信息系统存在重复建设、分散建设、多头管理、多系统并立、信息系统孤岛等问题,统筹整合工作复杂,对接成本高、数据质量较低^[29]。且公共卫生信息系统仍按照项目或按病种进行设计,与居民健康档案等基础数据尚未实现互联互通^[30]。如何统筹采集数据、快速获得并识别异常现象离不开覆盖全面、下沉充分的监测网。因平台未联通导致的系统“空白”会演变为传染病监测体系的“空白”,从而导致预警产生盲点,发生漏报。此基础上症状监测模

块的嵌入与信息上报衔接存在一定难度。

2.4.2 新发传染病症状难以预测 新发传染病是自然产生的偶发事件,病原体种类、传播途径、易感人群都难以预测,其症状难以预知。针对新发传染病的探知、预警缺乏良好的针对性与确定性。新发传染病会有何种症状、多种症状将会以何种方式组合出现等问题均是未知。如何利用现有数据去预测、防范还需要进一步研究。

2.4.3 推广应用存在成本较高、基层基础设施情况复杂等问题 新模块、新功能的推广普遍存在一定阻力,人员培训、基础系统搭建、日常维护等成本问题是推广过程中首先要面对解决的问题。尤其是需要深入基层建设的系统,各地情况不尽相同,所面临问题多样。部分地区设备老旧,难以支持系统运行;有地区存在网络覆盖不完全、网络强度不足等问题。如何使系统模块落地将是其推广过程中需持续应对的问题。

3 建议

3.1 根据症状监测辅助医生决策,保证医生最终决策权以提升诊疗精度

目前症状监测模块难以独立完成精确度较高的诊断功能,独立运行存在误报、漏诊、错诊等问题。现阶段直接汇总疾病数据至高级数据中心统一处理分析的困难较大。系统建设完善是一个循序渐进的过程,症状监测模块可与传统传染病直报系统相结合,以症状监测功能作为诊断辅助,以医生诊断为最终上报与否、后续处置决策的判断依据,在运行过程中不断收集数据、对比系统结果与医生判断,持续完善系统。

3.2 进行试运行以完善模块与整体系统功能

传染病症状监测模块作为较前沿的应用模块,缺乏较充分的实证研究数据,存在误报、信息获取质量存疑以及相关依托平台搭建难度较高等实际建设应用问题。此类问题难以仅依靠数据、模拟在实验室中解决,而是应该进行在一定区域、时间范围内的试运行,从实践中发现问题、归纳总结经验,

建立完善能够真正实际运行的传染病监测模块。

3.3 强化相关卫生信息平台互联互通,提升基础数据质量

症状监测模块离不开全面、可信度好、标准统一的数据支持。在现有各类医疗卫生平台的基础上强化平台间的互联互通,是成本效益较高的选择。同时信息流动是双向的,构建互联互通平台可畅通信息共享路径,不仅能自下而上收集数据,同时也能在数据分析处理后自上而下进行信息共享与结果反馈,实现不同平台间的平行交流,对提升整体系统效率具有重要意义。

3.4 充分调研现实应用场景,降低模块落地难度

在症状监测模块构建过程中应积极征求基层医疗机构人员等目标应用人群意见,以提升其可操作性及实用性。应在后续应用方面根据不同应用场景及使用人群对相应传染病信息系统进行分别设置;而部分地区设备老旧或有少数民族语言使用需求,则需要考虑是否利用移动设备承载系统或适当进行差异化拓展。这些都是在模块设计前应充分考虑的问题,必须要充分调研实际现场,综合设计模块,才能最大限度保证其科学性与实用性。

4 结语

传染病监测系统的症状监测模块建设面临诸多挑战,如各卫生信息平台连通度不高、模块嵌入与信息上报衔接有难度、新发传染病症状难以预测、推广应用存在困难等。但症状监测具有独特的优势,如灵敏性强、可识别新发传染病、与检验条件较差的应用场景适配性较好等。恰当运用可对完善我国传染病防治体系、加强基层传染病防控能力产生一定助力。随着我国公共卫生体系不断发展与完善,症状监测模块建设具有积极、正向的作用,是值得探索研究的可行方向。在建设应用过程中应充分论证并积极咨询相关从业人员及目标人群意见,结合现实条件推动其由局部到整体、由试运行到正式运行、由局限性功能到具有一定普适性不断演进。

参考文献

- 1 张大庆. 历史上重大传染病的始与终 [J]. 中国医学人文, 2020, 6 (2): 68-72.
- 2 李斌. 国务院关于传染病防治工作和传染病防治法实施情况的报告 [J]. 首都公共卫生, 2013, 7 (5): 193-195.
- 3 杨维中. 我国传染病监测工作回顾与展望 [J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47 (12): 1075-1077.
- 4 王坤, 毛阿燕, 孟月莉, 等. 我国公共卫生体系建设发展历程、现状、问题与策略 [J]. 中国公共卫生, 2019, 35 (7): 801-805.
- 5 丁克琴, 张良, 易波, 等. 基于三级信息平台的宁波市传染病智能直报模式效果评价 [J]. 疾病监测, 2018, 33 (9): 758-761.
- 6 黄锐, 陈维政, 胡冬梅, 等. 基于区块链技术的我国传染病监测预警系统的优化研究 [J]. 管理学报, 2020, 17 (12): 1848-1856.
- 7 孔园园, 高桂玲, 张清慧, 等. 基于医院电子病历直推的传染病疫情报告与管理信息系统的实践 [J]. 疾病监测, 2019, 34 (6): 576-580.
- 8 Sosin D M. Draft Framework for Evaluating Syndromic Surveillance Systems [J]. Journal of Urban Health, 2003, 80 (2 Suppl 1): i8-i13.
- 9 吴晓晓, 槐鹏程, 叶星, 等. 低流行状态下麻风防治策略研究——基于山东省皮肤病专科联盟成员单位的麻风症状监测 [J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2022, 38 (1): 5.
- 10 黄春萍, 王兵, 王婧, 等. 杭州市学校症状监测系统在突发公共卫生事件中的作用 [J]. 中国学校卫生, 2021, 42 (4): 627-630.
- 11 武培丽, 张良军, 王绍华, 等. 大型活动医疗站点疾病症状监测及预警分析 [J]. 预防医学, 2021, 33 (5): 493-496.
- 12 Wang M H, Chen H K, Hsu M H, et al. Cloud Computing for Infectious Disease Surveillance and Control: Development and Evaluation of a Hospital Automated Laboratory Reporting System [J]. J Med Internet Res, 2018, 20 (8): e10886.
- 13 刘婉瑜. 军队传染病症状监测与早期预警系统的研究 [D]. 北京: 中国人民解放军军事医学科学院, 2015.
- 14 龚小军. 作为战略研究一般分析方法的 SWOT 分析 [J]. 西安电子科技大学学报 (社会科学版), 2003 (1): 49-52.
- 15 蔡文锋, 袁俊. 融合 12320 卫生热线数据构建突发传染病事件早期症状监测预警平台 [J]. 医学信息学杂志, 2016, 37 (2): 22-26.
- 16 杜文新, 李东成. 症状监测对突发公共卫生事件预警意义 [J]. 社区医学杂志, 2019, 17 (7): 425-427.
- 17 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.
- 18 王梦颖, 窦红莉, 刘艳红, 等. 基层医疗卫生人力资源建设存在的问题及对策分析——以河南省为例 [J]. 中国初级卫生保健, 2021, 35 (7): 8-10.
- 19 刘敏, 李伟, 李阳, 等. 山东省基层医疗机构卫生资源配置公平性与动态效率研究 [J]. 卫生软科学, 2021, 35 (9): 50-54.
- 20 徐硕, 惠宇, 王冬菊, 等. 海南省 2014-2019 年基层卫生资源和服务能力变化趋势及综合评价 [J]. 卫生软科学, 2021, 35 (10): 55-58.
- 21 章含青, 王萱萱, 陈家应, 等. 深圳市卫生资源配置现状与优化策略研究 [J]. 南京医科大学学报 (社会科学版), 2021, 21 (3): 213-217.
- 22 解明. 基于 Hadoop 的医疗健康档案大数据平台构建研究 [J]. 电子世界, 2020, (10): 82-83.
- 23 王觅也, 刘然, 王尧, 等. 基于大数据平台的科研病种库系统设计与实现 [J]. 医疗卫生装备, 2021, 42 (9): 29-35.
- 24 陈茜, 王凤山. 症状监测的特点、发展与应用 [J]. 现代预防医学, 2014, 41 (5): 946-949.
- 25 范允舟. 综合症状监测系统预警性能的评价及应用研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2015.
- 26 王觅也, 郑涛, 李楠, 等. 医疗大数据集成及应用平台体系构建 [J]. 医学信息学杂志, 2019, 40 (8): 37-42.
- 27 国家卫健委规划发展与信息化司. 一图读懂“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案 [EB/OL]. [2021-07-14]. <http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s3586/202107/f5d75fed5f2443e2acb063822fadc52.shtml>.
- 28 中共中央, 国务院. 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. [2016-10-25]. <http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s3586s/201610/21d120c917284007ad9c7aa8e9634bb4.shtml>.
- 29 肖兴政, 巴才国, 孙俊菲. “十三五”时期区域卫生健康信息化建设发展回顾与展望 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2021, 18 (3): 303-307, 60.
- 30 秦盼盼, 陈荃, 谢莉琴, 等. 新医改以来我国全民健康信息化发展现状 [J]. 医学信息学杂志, 2019, 40 (7): 7-11.