·老年人感染防控专栏·

传染病实时监控系统在活动性肺结核管理中的应用

刘伯伟[1],索继江[1],杜明梅[1],邢玉斌[1],霍 瑞[2],陈春平[2],林 建[2],任世旺[1],贾 宁[1],高 岩[1],刘运喜[1*]

([1]解放军总医院感染管理与疾病控制科,北京 100853;[2]杭州杏林信息科技有限公司,杭州 310053)

【摘 要】 **目的** 及时发现患有活动性肺结核患者,减少漏报,降低肺结核扩散和暴发可能性。**方法** 利用医院传染病实时监控与预警系统筛选出疑似病例,督导医师逐一诊断是否为活动性肺结核患者。**结果** 2014年6月至2015年5月采用信息化主动监测方式与传统手工被动监测方式双轨并行的方法,采用传统方式上报的活动性肺结核48例,而信息化方式上报活动性肺结核67例,传统方式漏报了19例,漏报率为28.36%。另外,与2013年6月至2014年5月仅采用传统方式上报41例相比,2014年6月至2015年5月采用信息化方式上报数量多出26例。**结论** 传染病实时监控系统的应用提高了活动性肺结核传染病上报的敏感性、时效性及准确性,对防控肺结核的传播具有十分重要的意义。

【关键词】 活动性肺结核;传染病;传染病实时监控系统;预警

【中图分类号】 R197.324; R521 【文献标识码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.09.153

Application of a real-time surveillance system for infectious diseases in the management of active tuberculosis

LIU Bo-Wei[1], SUO Ji-Jiang[1], DU Ming-Mei[1], XING Yu-Bin[1], HUO Rui[2], CHEN Chun-Ping[2], LIN Jian[2], REN Shi-Wang[1], JIA Ning[1], GAO Yan[1], LIU Yun-Xi[1*]

([1]Department of Infection Management & Disease Control, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; [2]Hangzhou Xinglin Information Technology Co., Ltd., Hangzhou 310053, China)

【**Abstract**】 **Objective** To timely detect the patients with active tuberculosis and decrease the false negative rate in order to reduce the possibility of spread and outbreaks of infectious diseases. **Methods** The suspected cases which were screened out by the real-time surveillance system for infectious diseases were diagnosed by clinicians as active tuberculosis or not. **Results** From June 2014 to May 2015, there were 48 cases reported as active tuberculosis by the traditional manual passive monitoring mode, and 67 cases by the real-time surveillance system. The traditional mode had 19 patients reported as false negative, with a false negative rate of 28.36%. What's more, compared to the 41 cases reported by the traditional mode from June 2013 to May 2014, the real-time system reported 26 cases more during the period from June 2014 to May 2015. **Conclusion** The real-time surveillance system for infectious diseases improves the sensitivity, accuracy and timeliness for report of active tuberculosis, and is of very important significance in prevention from the spread of infectious disease.

【**Key words**】 active tuberculosis; infectious diseases; real-time surveillance system for infectious diseases; early warning

This work was supported by the Major Program Sub-Topics of National Science and Technology (2013ZX10004 805-003, 2013ZX10004 217-002, 20092X1004-204).

Corresponding author: LIU Yun-Xi, E-mail: yunxiliu6511@aliyun.com

结核病(tuberculosis,TB)是由结核分枝杆菌引起的一种传染性疾病,全球目前约有活动性肺结核患者2000万,年新发结核患者800万~1000万,年死亡约300万,是现在世界上最普遍和严重导致死亡的传染疾病之一。我国是全球22个结核病高负担国家之一,活动性肺结核患者数居世界第2位,仅次于印度。世界卫生组织于2006年将现代结核病控制策略(DOTS策略)扩展为遏制结核病策略

收稿日期:2016-05-20;**修回日期**:2016-06-13

基金项目:国家科技重大专项子课题(2013ZX10004 805-003,2013ZX10004 217-002,20092X1004-204)

通信作者:刘运喜,E-mail:yunxiliu6511@aliyun.com

(Stop TB Strategy),作为2006至2015年全球结核病控制规划的基础。我国卫生与计划生育委员会结合我国结核病防治特点,在总结经验、征求全国结核病防治业务人员意见的基础上,结合遏制结核病策略,制定出许多新政策,强调应提高发现和治疗肺结核患者工作质量,充分利用结核病管理信息系统,做好结核病常规资料的收集与整理,并做到及时报告。

医疗机构处在传染病监测与防控的第一线,作为传染病网络直报系统的基点和原始数据上报者,其上报数据的及时性和准确性将直接影响我国疾病预防控制中心(Center for Disease Prevention and Control,CDC)网络直报系统中的数据质量,进而影响卫生行政部门有关传染病防控的决策[1]。然而,目前大多数医疗机构内对传染病仍采用手工被动监测方式,即医师填写传染病报告卡→传染病管理专职人员收集→网络直报我国CDC,存在着较为严重的迟报、漏报现象。因此,医疗机构应率先改变目前的手工被动监测方式,尽快实现传染病监测信息化、智能化,变被动监测为主动监测。随着计算机信息化的快速发展,我院利用计算机网络技术于2009年研发了医院感染实时监控系统(Real-time Nosocomial Infection Surveillance System,RT-NISS)[2-5],使用以来医院感染漏报率明显下降,医院感染判别速度较手工方法提高>9倍,确认感染病例数增加>20%,已在全国500余家医院得到了推广应用。为降低传染病的传播扩散和暴发的可能性,近年解放军总医院与杭州杏林信息科技有限公司合作,在借鉴RT-NISS的基础上又研发了医院传染病实时监控与预警系统[6],极大地提高了传染病监测的上报质量。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2013年6月至2015年5月我院确诊及疑诊活动性肺结核患者,其中2014年5月前的数据为传统手工被动监测方式获得,2014年6月后的数据为采用传统方式及信息化主动监测方式双轨并行的方法获得。为了验证信息化方式的敏感性、特异性及准确性,暂时关闭了传染病实时监控系统的自动推送功能,改为由计算机后台运行传染病实时监控系统,感染管理科专职人员负责处理监控系统自动预警病例,督导临床医师上报。同时,分析、对比传统方式上报的数据与实时监控系统预警的数据,统计漏报率。

1.2 传统手工被动监测方式

临床发现疑诊肺结核病例,进行相关检查后,登记确诊或疑诊活动性肺结核病例,医师填写传染病报告卡→传染病管理专职人员收集→网络直报我国CDC,具体流程见图1。

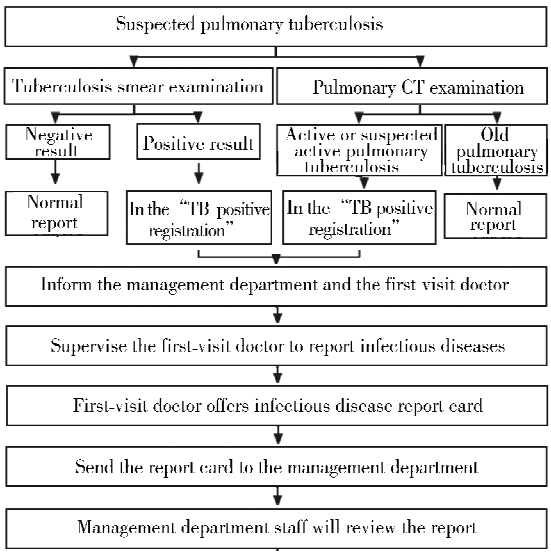


图1 传统手工被动监测方式流程图

Figure 1 Traditional manual passive monitoring flow chart

1.3 信息化主动监测方式

传染病实时监控系统通过数据访问中间件技术采集医疗机构现有的信息系统中传染病相关数据,包括医院信息系统(hospital information system,HIS)、实验室信息系统(laboratory information system,LIS)、影像学(放射学)信息系统(radiology information system,RIS)、门诊医师工作站等,建立动态传染病信息基础数据库,实现对门诊、住院患者全过程的在线监测。按原卫生部颁发的《新修订的肺结核诊断标准》[7]制定个案病例及暴发事件的专业筛查策略并嵌入系统,对基础数据库中的信息进一步分析以实现疑诊传染病病例智能识别,并进行个案和暴发预警。首先,系统将肺结核疑诊病例推送给临床医师;医师根据患者病情逐一诊断是否为活动性肺结核,若确诊,系统将自动生成传染病报告卡,临床医师补充传染病报告卡相关内容,点击上报后,传染病报告卡将直接传送至医院传染病实时监控与预警系统;最后,传染病专职人员将审核并网报。

信息化主动监测方式实现了传染病病例实时推送、准确诊断、上报、干预与反馈,使传染病管理专职人员与临床医师共同参与传染病监测与防控,具体流程见图2。

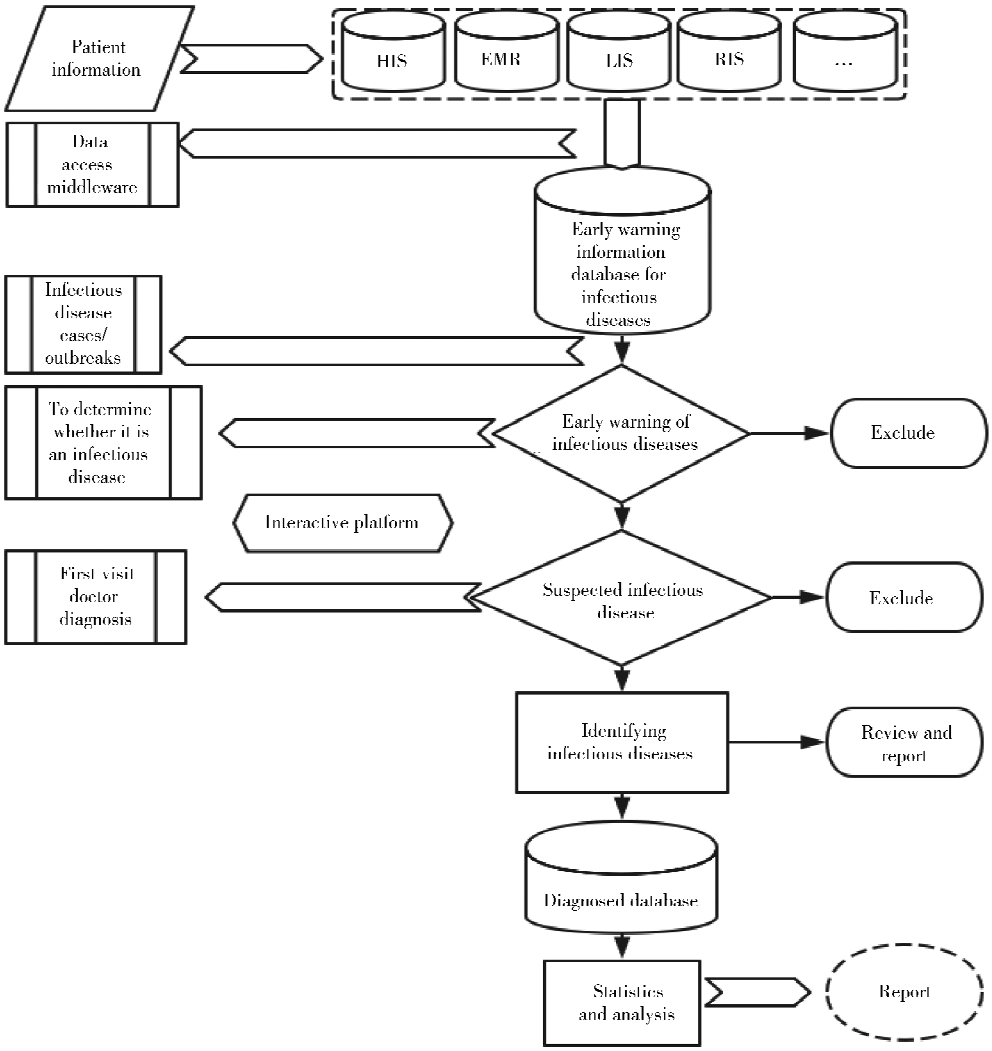


图2 信息化主动监测方式流程图

Figure 2 The flow chart of information active monitoring method

HIS: hospital information system; EMR: electronic medical record; LIS: laboratory information system; RIS: radiology information system

2 结 果

2013年6月至2014年5月通过传统方式上报活动性肺结核41例;2014年6月至2015年5月采用信息化方式上报活动性肺结核67例,较2013年6月至2014年5月采用传统方式高出了26例。

2014年6月至2015年5月采用传统方式上报活动性肺结核48例,与信息化方式相比,传统方式漏报了19例,漏报率为28.36%。

3 讨 论

对活动性肺结核患者的管理是现代结核病控制策略中的一项重要内容,已引起医学界的高度重视。信息化方式融合了计算机技术与信息管理技术,已成为医院管理的最有效手段。随着现代医院信息化建设的步伐,信息化方式开始应用于传染病监测,比起传统方法,其更加及时有效,准确性高。

我院与杭州杏林信息科技有限公司依据《中国结核病防治规划实施工作指南》[8]、《1998年中国结核病分类法》[9]、《新修订的肺结核诊断标准》(WS288-2008)等,合作研发了医院传染病实时监控与预警系统,对控制活动性肺结核传染病起到了重要作用。传染病实时监控与预警系统是采用特定的筛查策略对HIS、LIS、电子病历(electronic medical records, EMR)、RIS、门诊医师工作站等的相关传染病数据进行实时动态监测分析,根据各信息与活动性肺结核进行权重排序,自动整合分析后,输出疑诊肺结核病例预警信息。筛查策略的制定是将活动性肺结核的诊断标准明确细化,分为痰菌检查、X线检查、临床症状、临床医师诊断、病程记录等。再将所制定策略分别细化,并进行多参数综合分析和临床

大量的个案对比,咨询专科医师、查验相关数据、运行后筛查出疑诊病例。通过对特异度与灵敏度的验证、分析,不断对其进行调整。

3.1 信息化主动监测方式提高了活动性肺结核预警的敏感性

医院传染病实时监控及预警系统覆盖了医院所有诊疗系统,实现了对患者从入院到出院全过程的实时全面的监控,并通过不断调整筛查策略提高了预警的敏感性。该系统对2014年6月至2015年5月传统方式上报的48例活动性肺结核均有预警。分析传统方式漏报的19例病例发现,漏报数据源于如下情况。(1)LIS、RIS相关数据:阳性患者流失,患者自行打印报告或领取报告后未再就诊;(2)HIS相关数据:住院患者住院期间诊断疑诊活动性肺结核;(3)门诊医师工作站:门诊活动性肺结核患者信息不准确、不完整导致传染病无法上报。

3.2 信息化主动监测方式提高了活动性肺结核监测的时效性

医院传染病实时监控及预警系统直接将活动性肺结核预警病例推送给临床医师,实现了医院内活动性肺结核报告卡的网络报告,减少了传统方式中由检验/检查科室通知临床医师阳性结果及专人将报告卡送到感染管理科的流程,既节省了人力,又避免了人为因素导致上报卡的延时或丢失,结核病例从诊断到报告的时间大大缩短,确保了疫情报告的及时性,便于决策部门制定防控干预措施,降低了疫情扩散和暴发的可能性。

3.3 信息化主动监测方式提高了活动性肺结核监测信息的准确性

传统传染病报告使用纸质上报的方式,但医师手工填写易出现患者基本信息不全、字迹不清和有误等情况,导致传染病报告卡质量不高。有报道称,医师填写纸质报告卡的差错率为5%,从传染病诊断到录入计算机,平均差错率为5%~10%[10]。使用医院传染病实时监控与预警系统上报活动性肺结核,完善了活动性肺结核疫情的登记及相关资料的保存。患者一旦被确诊为活动性肺结核,系统即可自动生成传染病上报卡,其中包括患者的一般信息(姓名、年龄、出生日期、性别、身份证号码、联系电话)、疾病信息(发病日期、诊断日期)、填写信息(上报日期、上报医师)等,临床医师只需填写诊断相关信息。同时系统设置了传染病报告卡必填项提醒功能,避免了信息缺失。上报卡涵盖内容全面,便于对患者进行追踪随访。信息化方式既为医师提供了方便,节约了填写上报卡的时间,减轻了工作量,提高了工作效率,也减少了临床医师为避免上报麻烦而有意诊断为非传染病的现象。

3.4 信息化主动监测方式满足了传染病科研工作的需求

随着计算机技术的飞速发展,医院的信息化水平也得到了快速的提升,信息化方式保障了患者登记信息的完整性,满足了科研对数据的需求性。信息化系统可实时保存患者信息,避免了因保存不当导致资料丢失、查找不便等问题。从2014年6月至2015年6月,我院系统预警了8000多例疑诊传染病,其中确诊1589例,包括艾滋病病毒携带、艾滋病、肺结核、梅毒、麻疹等。感染专职人员可通过系统快速、准确地筛选出传染病患者的资料,对传染病的发病特点、流行趋势进行分析,没有信息丢失,数据准确可信,同时,系统实现了跨系统访问,便于学科联合,并满足各项科研工作对数据的需求。

4 结 语

随着科学技术的不断发展,信息化方式应用于活动性肺结核的管理进程也在不断深入,其管理模式是提高医师工作效率和质量的有效途径,优于传统方式,对防控活动性肺结核传染病的管理具有十分重要的意义。信息化方式极大优化了活动性肺结核的管理,但是要完全杜绝传染病的迟报、漏报,仍需要加强临床医师及感染科专职人员的责任意识,建立有效的日常工作督查机制,才能确保疫情上报得准确及时。

【参考文献】

[1] Shi XM, Ma JQ, Yang GH. Problems existing in the medical institutions of infectious disease epidemic report management and improvement countermeasures in China[J]. Dis Surveill, 2006, 21(5): 225-226. [施小明, 马家奇, 杨功焕. 我国医疗机构传染病疫情报告管理工作中存在的问题及改进对策[J]. 疾病监测, 2006, 21(5): 225-226.]

[2] Xing YB, Suo JJ, Du MM, *et al*. Development and application of real-time surveillance system for nosocomial infection[J]. Chin J Nosocomiol, 2011, 21(24): 5241-5243. [邢玉斌, 索继江, 杜明梅, 等. 医院感染实时监控系统的开发与应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(24): 5241-5243.]

[3] Suo JJ, Du MM, Xing YB, *et al*. Design and establishment of interactive platform on account of real-time nosocomial infection surveillance system[J]. Chin J Nosocomiol, 2011, 21(20): 4293-4295. [索继江, 杜明梅, 邢玉斌, 等. 基于医院感染实时监控系统的交互平台设计与实现[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(20): 4293-4295.]

[4] Du MM, Xing YB, Suo JJ, *et al*. Intellectual judgement on suspected healthcare-associated infection cases in the real-time HAI surveillance system [J]. Chin J Infect Control, 2012, 11(2): 115-118. [杜明梅, 邢玉斌, 索继江, 等. 医院感染实时监控系统中疑似感染病例智能判断的实现[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(2): 115-118.]

[5] Du MM, Liu YX, Suo JJ, *et al*. Establishment and application of real-time monitoring system of nosocomial infections[J]. Chin J Nosocomiol, 2012, 22(14): 3104-3106. [杜明梅, 刘运喜, 索继江, 等. 医院感染暴发实时监测预警的实现及临床应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(14): 3104-3106.]

[6] Suo JJ, Xing YB, Du MM, *et al*. The design and practice of hospital communicable disease real-time monitoring and early warning system function[J]. Chin Hosp, 2013, 17(3): 11-13. [索继江, 邢玉斌, 杜明梅, 等. 医院传染病实时监控及预警系统的功能设计与实现[J]. 中国医院, 2013, 17(3): 11-13.]

[7] Diagnostic Criteria for Pulmonary Tuberculosis(WS288-2008)[S]. Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2008. [肺结核诊断标准(WS288-2008)[S]. 中国疾病预防控制中心结核病病预防控制中心编, 2008.]

[8] Guidelines for the Implementation of Tuberculosis Control Program in China (2008 Edition)[S]. Department of Disease Control, Ministry of Health, 2008. [中国结核病防治规划实施工作指南(2008版)[S]. 卫生部疾病控制司编, 2008.]

[9] Society of Tuberculosis, Chinese Medical Association. Tuberculosis Classification in China[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 1998, 21(12): 716-717. [中华医学会结核病学分会. 中国结核病分类法[J]. 中华结核和呼吸杂志, 1998, 21(12): 716-717.]

[10] Ma JQ. Informatization construction situation of disease control in China[J]. Inf China(e-Healthcare), 2014, 5(10): 36-38. [马家奇. 我国疾控信息化建设概况[J]. 中国信息界(e医疗), 2014, 5(10): 36-38.]

[11] Leng JC, Xing YB, Pu W, *et al*. Software for hospital infection control[J]. Chin J Nosocomiol, 2006, 16(8): 906-908. [冷金昌, 邢玉斌, 蒲 卫, 等. 医院感染监控管理软件设计[J]. 中华医院感染学杂志, 2006, 16(8): 906-908.]

[12] McLaws ML, Murphy C, Whitby M. Standardising surveillance of nosocomial infections: the HISS program. Nosocomial Infection Standardised Surveillance[J]. J Qual Clin Pract, 2000, 20(1): 6211.

[13] Suo JJ, Du MM, Xing YB, *et al*. The significance and functions of the interactive platform between the infectious full-time personnel and clinician[J]. Chin Hosp, 2011, 15(11): 9-11. [索继江, 杜明梅, 邢玉斌, 等. 医院感染控制专职人员与临床医师交互平台的作用和意义[J]. 中国医院, 2011, 15(11): 9-11.]

[14] Xiong WY, Li LM. A review on the integrated infectious disease surveillance[J]. Chin J Epidemiol, 2006, 27(6): 544-546. [熊玮仪, 李立明. 传染病监测整合策略概述[J]. 中国流行病学杂志, 2006, 27(6): 544-546.]

[15] Jin YP. The role of information feedback in hospital infection management[J]. Chin J Nosocomiol, 2002, 12(4): 302-303. [金玉平. 信息反馈在医院感染管理中的作用[J]. 中华医院感染学杂志, 2002, 12(4): 302-303.]

[16] He QY. Bringing into full play of the role of general hospitals in the prevention and treatment of pulmonary tuberculosis[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2005, 28(2): 143-144. [何权瀛. 充分发挥综合医院在肺结核防治工作中的作用[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2005, 28(2): 143-144.]

(编辑: 周宇红)