

地区性食源性疾病病例实时监测系统的 开发与实现

丁 翀¹, 盛发林², 朱 杰¹, 滕臣刚^{1*}

(1. 苏州市疾病预防控制中心, 苏州 215004; 2. 苏州市立医院, 苏州 215004)

摘要: **目的** 开发区域性食源性疾病病例监测系统, 并实现食源性疾病病例实时监测, 提高工作效率和质量。**方法** 调查分析各医院的食源性疾病监测流程找出共性点。开发多客户端的 B/S 结构的区域性食源性疾病病例监测系统, 并提供接口等解决方案在 3 类医院中应用。**结果** 食源性疾病监测可分为病例信息采集、粪便标本采集检验和现场流调 3 个阶段, 医院食源性疾病监测可分为 2 种模式和 3 个环节。完成 3 种客户端口的区域性食源性疾病病例监测系统开发, 为医院提供软件接口等对接解决方案, 实现食源性疾病病例实时监测。医院实际应用中效果明显。**结论** 区域性食源性疾病病例监测系统和提供的接口等解决方案能有效提高监测工作效率与质量。

关键词: 食源性疾病; 病例监测; 主动监测系统

Development and implementation of regional foodborne disease real-time monitoring system

DING Chong¹, SHENG Fa-Lin², ZHU Jie¹, TENG Chen-Gang^{1*}

(1. Suzhou Disease Prevention and Control Center, Suzhou 215004, China;
2. Suzhou City Hospital, Suzhou 215004, China)

ABSTRACT: Objective To develop the regional foodborne illness case-based surveillance system, and achieve a real-time monitoring of foodborne illness cases, in order to improve work efficiency and quality. **Methods** The foodborne disease case-based surveillance process of each hospital was investigated and elementary links in the process were found. Multi-client B/S structured regional foodborne illness case surveillance system was developed and 3 solutions of the interface between hospital and CDC were provided. **Results** Process of foodborne disease surveillance could be divided into 3 stages: case information collection, stool specimen collection and laboratory inspection and field epidemiological investigation. There were 2 modes and 3 links in the hospital foodborne disease surveillance. The development of regional foodborne illness case surveillance system with 3 patterns of client port were completed. The software interfaces docking solutions for hospitals were provided to achieve real-time monitoring of foodborne illness cases. Practice effect in the hospital was obvious. **Conclusion** Regional foodborne illness case surveillance system and interface

基金项目: 苏州市科技支撑项目(SS201328)、苏州市“科教兴卫”青年科技项目(KJXW2014036)

Fund: Supported by the Suzhou Science and Technology Support Project (ss201328) and Suzhou Science and Education Support Medicine Youth Science and Technology Project (KJXW2014036)

*通讯作者: 滕臣刚, 主任医师, 主要研究方向为营养与食品安全。E-mail: 804555724@qq.com

*Corresponding author: TENG Chen-Gang, Protomedicus, Suzhou Center for Disease Control and Prevention, 72 # Suzhou Sanxiang road, Suzhou 215004, China. E-mail: 804555724@qq.com

solution can effectively improve surveillance work efficiency and quality.

KEY WORDS: foodborne diseases; case-based surveillance; active surveillance system

1 引言

2009 年我国颁布的食品安全法确立了食品安全风险监测制度, 食源性疾病监测是医院贯彻食品安全法中的一项职责^[1]。2010 年, 国家开始建立了覆盖各省、市、县的食源性疾病主动监测体系, 即开展基于实验室的特定病原体食源性疾病监测^[2], 以加强医院食源性疾病监测数据的收集、报送和管理。2012 年国家开发了食源性疾病监测报告系统, 由医院防病科负责填报。医院 HIS 已经十分普遍。有些地区的医院在公共卫生管理方面有着长足的进步^[1,3], 例如挖掘病人诊疗过程中的信息等^[4]。我市 26 家食源性疾病医院监测点均有医院信息系统, 并已实施 3 年。目前各地正在进行区域卫生信息化建设^[5]。对于刚起步的食源性疾病病例报告仍然采用纸质报告给防病科, 从医院病例信息采集到疾控中心得到信息和检验结果时间较长, 效率低下。部分医院借助医院信息系统开展了食源性疾病病例信息和样本采样检验结果报告, 提高了医院内的效率, 也方便了医生操作, 但由于国家食源性疾病网络监测报告系统未提供接口, 导致医院预防保健科网络直报时需要在 Web 界面上重复录入医生报告数据。为此我市根据各医院特点、结合区域卫生信息中心数据库开发了地区性食源性疾病实时监测系统, 成功应用到各医院, 提高了监测工作质量和效率, 实现了医院病例的实时监测。

2 材料与方法

2.1 对象

选择市立医院本部、儿童医院、九龙医院作为试点。

2.2 材料

国家食源性疾病病例信息记录、检验结果报告单和食源性疾病监测手册等材料和国家食源性疾病监测报告系统的要求作为数据库结构设计、管理系统开发的依据, 结合医院诊疗流程和医院信息系统以及区域卫生信息中心的软、硬件平台, 借助卫生专网和互联网, 开发食源性疾病病例监测系统。

2.3 实验方法

(1) 蹲点医疗机构观察和与医生交流, 调查分析各医院的规模、科室设置、病人诊疗流程、医疗机构信息管理系统的情况, 涉及病人从挂号到拿药以及缴费等各环节的运作, 找出工作流程的共同点。调查不同公司开发的医院正在使用的 HIS、LIS(医院实验室系统)的特点, 结合食源性疾病病例监测的要求, 总结两者有机融合的方法、途径。获得系统开发的需求分析。调查 HIS 系统到互联网与疾控中心服务器信息直接贯通的可能性和方法。

(2) 开发信息采集、样本检验、疾控现场多客户端的 B/S 结构的区域性食源性疾病病例监测系统。

(3) 同医疗机构领导和有关科室负责人确定各医院最合理的监测工作流程; 与医院信息部门沟通, 确定网络对接方式, 为医院提供两种接口规范, 构建医生工作站-区域平台-疾控中心服务器的网络通道, 实现食源性疾病监测报告数据的自动传送。

3 结果与分析

3.1 总结医院监测模式和流程

由于各医疗机构的规模、内部机构设置、人员配备、管理机制的不同, 监测流程也不同, 根据医院具体情况确定病例信息和粪便标本采集检验流程, 由医院预诊或分诊或诊疗或检验等任何环节都有可能进行食源性疾病病例信息和粪便标本采集, 样本的检验包括细菌、病毒检验、菌种鉴定分子分型等检验工作, 分别由医院和疾控中心承担或分工承担, 病毒检验、菌株鉴定分子分型等由市疾控中心承担。深入分析可以发现: ①食源性疾病监测总体分为样本信息采集、样本检验、现场流行病学调查 3 个阶段。前一个半阶段由医院完成, 后一个半阶段由疾控中心完成。②医院进行食源性疾病病例监测有两种模式, 一是病例筛选模式: 先病例后标本。另一种是样本筛选模式: 先标本后病例。③医院内监测工作流程主要有 3 个环节, 即病例信息采集、病例标本采集、标本检验, 一般由 3 个岗位完成, 人员可以由医生、护士、检验员等医务工作者担任。标本检验可以与疾控中心

共用,有利于交流和今后检验工作任务的转移。

3.2 检测系统开发需求

根据食源性疾病监测流程,本着谁做谁录入数据的原则,设定病例信息采集、标本采样检验、现场流调3个客户端口对应于3个阶段,并分配各自的权限,以避免人为的数据延时传递。前两个界面可以去掉权限后嵌入医院的HIS和LIS系统中。

(1)病例信息采集端口主要功能是病例信息的录入、审核,包括基本信息、主要症状、既往病史、临床诊断信息、暴露信息、采集样品6项。医生或护士等医务工作者都可以承担(由医院确定)。

(2)样本检验端口主要功能是由检验人员将粪常规、细菌、病毒等各类检验结果录入,包括阳性菌株的鉴定结果,分别由各部门的检验人员承担。

(3)现场流行病学调查端口主要功能是查询统计病例信息和检验结果,根据阳性病例的提示信息,及时开展流调,录入流调信息;根据病人的诊断抓取区域卫生信息中心数据库中的医院诊疗活动中的病例信息进行查询和统计。由本地区疾控机构现场人员承担,医院防保人员也可以使用此端口查询本单位的病例情况,也起到了病例检验结果的实时反馈作用。

3.3 建立网络通道

苏州市的医疗卫生机构的电子化普及程度相对较高,大型的公立医院有自己的HIS系统,并且通过租用的广电线路接入苏州市卫生城域网,中小型的公立医疗机构,如社区卫生服务中心,社区卫生服务站等,也有自己简化的HIS系统,接入卫生城域网或者internet。实现医院HIS与监测系统的对接,建

立从医生工作站到区域食源性疾病病例监测系统的网络通道是进行网络直报,实现实时监测的基础。食源性疾病病例报告和样本检验结果的数据在医院内部通过医院局域网传输。医院通过路由器、内网防火墙后到达卫生城域网,再通过路由器、互联网网到达苏州市疾控中心。其网络拓扑见图1。网络构架方案通过防火墙对内部网络进行保护,并部署杀毒软件防止病毒感染,实现医院内部网络与公网的联接,内部网络基本是安全的,不会影响医院信息系统。

3.4 数据集成方式

食源性疾病病例监测系统、医疗机构HIS系统、区域卫生信息中心信息管理系统之间在设计、开发时都是互相独立的,区域卫生信息中心信息管理系统主要在医院诊疗数据的集中和社区居民健康档案建设方面,尚未开始数据的挖掘和公共卫生应用。虽然通过卫生城域网或者internet连接,他们之间的数据不能自动传递,只有通过数据需方提供软件接口才能实现数据自动传递。针对不同的医疗机构,提供以下3种方式获得医院食源性疾病监测数据。

3.4.1 传输方式

在具有改造HIS系统能力的医院(医院提出需求,软件公司完成),在HIS服务器中增加原系统缺乏的而食源性疾病病例监测系统新要求的相关内容,自主开发,新增数据库,对HIS服务端进行部分改造,在医生工作站和临床检验系统中加入由食源性疾病病例监测系统要求的内容构成的界面(模块)。医生或护士在工作站中的食源性疾病监测报告界面中录入信息,自主开发的web service抽取录入的信息和检

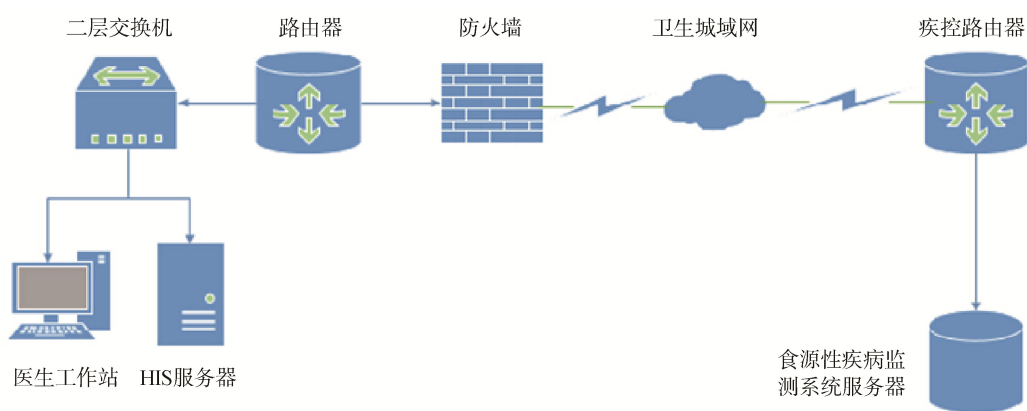


图1 网络拓扑图

Fig. 1 Network topology

验结果信息^[12,15], 生成对应的 xml^[10]数据包, 通过调用函数, 对 xml 包中的部分字段进行 base64 加密, 加密后的数据包通过网络传输至卫生信息中心的卫生城域网核心路由, 数据包再被转发至位于疾控中心的食源性疾病监测系统服务器。

3.4.2 嵌入方式

在医生工作站界面中的适当位置增加功能按钮, 按钮中嵌入食源性疾病监测系统服务器的 URL 地址。医生或护士点击功能按钮后, 系统获取按钮中的 URL 地址, 自动打开该 URL 对应的病例信息报告网页^[11,13,14], 同时调入 HIS 中病例基本信息, 医生在网页中填写信息; 同样方式检验人员点击功能按钮后, 系统获取按钮中的 URL 地址, 自动打开样本检验结果网页, 填写检验数据; 所有这些信息通过 base64 编码, 加密后的数据包通过网络传输至卫生信息中心的卫生城域网核心路由再被转发至位于疾控中心的食源性疾病监测系统服务器。

3.4.3 访问方式

医院在固定的病例信息采集和采样检验岗位的电脑上开通外网, 直接在浏览器中输入食源性疾病病例监测系统的卫生城域网地址, 跳转到食源性疾病病例监测系统相应页面, 以不同的身份进入后进行信息填写, 完成病例信息和检验结果的上报。

3.5 实际应用效果明显

选择3种类型医院分别采用3种数据获得方式实现医院数据的直接获得, 减轻了医务人员工作量, 与纸质表格相比, 不需要输入姓名、打汉字, 大多为选择性输入, 填写电子表格时间缩短了一半, 提高了效率, 通过输入过程中的逻辑检查保证了必填项不空、不错, 提高了数据质量。还能及时看到监测数据的反馈。提高了医务人员的可接受性。

4 讨 论

(1)通过3种数据获取方式将有利于提高医院食源性疾病病例报告的及时性, 过去从医生采集病例信息到样本检验再录入国家网络直报系统, 获得完整的病例信息将近一个月的时间, 当发现阳性病例已错过时间, 很难再进行流行病学调查。采用接口方式后时间可缩短到一周, 减少了中间环节、人为因素与转抄错误等因素, 完全实现了地区性食源性疾病病例实时监测。较美国的 Foodnet 系统时间上要快^[6]。

疾控机构人员只要每天上网查看一分钟, 加上阳性弹出窗口提示, 大幅度提高了医院预防保健科和疾控中心的工作效率, 也符合症状监测要快的原则, 为今后病因食品的溯源打下坚实的基础。

(2)3种获取数据方式的利弊分析。传输方式是改造医院内系统^[7], 所有信息在医院本地服务器上, 集成度高, 耦合紧, 调用录入界面方便, 且在卫生城域网发生故障的时候, 医院 HIS 端仍然正常工作, 医生在问诊过程中仍可以正常采集病例信息, 待故障恢复之后将数据上传, 不会影响正常监测工作, 监测的数据留在医院。缺点是潜在的故障点较多; 投入大, 成本高, 推广有难度; 不能随上级要求变化而自动变化。嵌入方式的优点是调用录入界面方便, 避免医院重复开发, 成本低廉, 易于推广, 填报者工作量少, 容易接受, 能适应上级工作要求的新的变化。缺点是消除故障点, 卫生城域网发生问题时, 医院内的食源性疾病监测工作会受到影响, 医院不留监测数据。直接访问方式优点是零成本, 易于推广, 能适应上级工作要求的新的变化。缺点与嵌入方式相同, 并且调用录入界面相对繁琐, 填报者要输入文字基本信息。综合以上利弊, 嵌入方式最佳, 值得推广。

(3)通过病例信息报告界面的友好设计与逻辑检查可以提高报告质量, 电子化报告界面输入设计时将原来纸质的报表进行符合电子版的改造, 大量采用选择和数字输入, 增加必填项和逻辑检查, 既减轻了填报人员的工作量, 又保证了填报质量^[8], 完整、准确。如同传染病一样, 报卡的真实性、一致性也得到提高^[7]。

(4)地区性食源性疾病病例实时监测系统虽然解决了中国疾病预防控制中心食源性疾病报告系统的若干问题, 但是由于其未能与中国疾病预防控制中心食源性疾病报告系统以及苏州市区域卫生平台, 电子健康档案形成有效对接^[9], 拓展信息范围, 有效综合利用多种潜在的相关信息, 还存在很大的二次开发空间, 这也是该系统今后的发展方向。

参考文献

- [1] 范正轩. 论医疗机构的食品安全风险监测工作[J]. 职业与健康, 2011, 27(7): 822-823.
Fan ZX. Study on risk monitoring of food safety of medical institutions [J]. Occup Health, 2011, 27(7): 822-823.
- [2] 施林妹. 食品食源性疾病监测体系的构建[J]. 丽水学院学报,

- 2012, 34(2): 42–45.
- Shi LM. The establishment of the motoring system of foodborne diseases [J]. J Lishui Univ, 2012, 34(2): 42–45.
- [3] 钟初雷. 借助信息系统提高医院公共卫生管理水平的探讨[J]. 疾病监测, 2008, 23(5): 265–266.
- Zhong CL. Application of information system to enhance public health and hospital management [J]. Dis Surv, 2008, 23(5): 265–266.
- [4] 唐佑萍. 基于医院信息系统实施数据挖掘[J]. 医学信息学杂志, 2013, 34(2): 51–54.
- Tang YP. Data mining implementation based on hospital information system [J]. J Med Intell, 2013, 34(2): 51–54.
- [5] 滕建荣. 地市级区域卫生信息化建设的思考[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2010, 8(5): 81–83.
- Teng JR. Thought of health informatization construction in prefecture-level regional [J]. Chin J Health Inform Manag, 2010, 8(5): 81–83.
- [6] Michael P. Papazoglou. Web 服务: 原理与技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
- Michael P. Papazoglou. Web services: principles and technology [M]. Beijing: China Machine Press, 2010.
- [7] Daigneau R. 服务设计模式: SOAP/WSDL 与 RESTful Web 服务设计解决方案[M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- Daigneau R. Service design patterns: fundamental design solution for SOAP/WSDL and RESTful Webservice [M]. Beijing: China Machine Press, 2013.
- [8] Fawcett J. XML 入门经典(第五版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2013.
- Joe Fawcett. Beginning XML, 5th Edition [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2013.
- [9] Millett S. Asp. net 设计模式 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- Millett S. Asp. net design patterns [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2011.
- [10] Block G. Asp. net web API 设计[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- Block G. Web API asp. net design [M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2015.
- [11] Galloway J. Asp. net mvc 5 高级编程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2015.
- Galloway J. Professional asp. net mvc 5 [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2015.
- [12] Food Net Surveillance. <http://www.cdc.gov/foodnet/surveillance.html>, 2014-12-20.
- [13] 钟初雷. 医院信息系统与传染病网络直报系统接口开发与实现[J]. 疾病监测, 2007, 22(10): 696–698.
- Zhong CL. Development and implementation of the interface of hospital information system and direct network reporting system for infectious diseases [J]. Dis Surv, 2007, 22(10): 696–698.
- [14] 张涛. 闸北区区域卫生信息平台的建设与思考[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2013, 10(2): 116–119.
- Zhang T. Construction and thinking of Zhabei district regional health information platform [J]. Chin J Health Inform Manag, 2013, 10(2): 116–119.
- [15] 宗文红. 基于区域卫生信息平台的探索与实践[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2013, 9(4): 51–55.
- Zong WH. Exploration and practice of regional health information platform [J]. Chin J Health Inform Manag, 2013, 9(4): 51–55.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



丁 翀, 工程师, 主要研究方向为信息技术。

E-mail: dcxman@163.com



滕臣刚, 主任医师, 主要研究方向为营养与食品安全。

E-mail: 804555724@qq.com