

信息化在新型冠状病毒肺炎疫情防控中的作用探索

李复银, 张英华, 张芹

济南市人民医院 信息科, 山东 济南 271199

[摘要] 目的 充分利用信息化技术为新型冠状病毒肺炎 (Coronavirus Disease 2019, COVID-19) 疫情防控提供技术支持, 助力疫情防控战役。方法 发挥“互联网+”等信息化技术优势, 通过开通互联网发热门诊实现居民线上诊疗; 利用远程会诊、视频会诊、视频会议、网上办公等化工具, 实现无接触诊疗、会议和办公; 利用AI影像辅助诊断技术, 实现对COVID-19疑似病例的快速筛查; 利用信息化合理管控和调配医疗防护物资; 通过大数据统计分析及时了解和掌握疫情变化规律, 为医院防控管理提供决策支持等等, 全方位助力疫情防控工作取得显著效果。结果 信息化在辅助疫情研判、创新诊疗模式、提升服务效率、减低交叉感染风险等方面具有无可替代的独特优势, 在疫情防控中的重要作用需要不断探索和落实。结论 信息化作为医院提升医疗质量和改善医疗服务的重要工具, 在COVID-19疫情防控工作中同样具有不可或缺的重要支撑作用, 充分发挥信息化的作用, 对疫情防控工作意义重大。

[关键词] 2019冠状病毒病; 医院信息化; 疫情防控; 人工智能

Role of Informatization in the Prevention and Control of Coronavirus Disease 2019

LI Fuyin, ZHANG Yinghua, ZHANG Qin

Department of Information, The People's Hospital of Jinan, Jinan Shandong 271199, china

Abstract: Objective To make full use of information technology to provide technical support for the prevention and control of coronavirus disease 2019 (COVID-19), and help the epidemic prevention and control campaign. Methods Give full play to the advantages of "Internet+" and other information technology, we realized residents' online diagnosis and treatment by opening the Internet fever clinic. Remote consultation, video consultation, video conference, online office and other information tools were used to achieve contact-free diagnosis and treatment, meeting and office. Rapid screening of suspected COVID-19 cases was realized by using AI image-assisted diagnosis technology. The information was used to rational control and deployment of medical protection materials. Through big data statistics and analysis, we could timely understand and grasp the law of epidemic change, provide decision support for hospital control and management, and comprehensively help the work of epidemic prevention and control to achieve remarkable results. Results Informatization had irreplaceable unique advantages in assisting epidemic research and judgment, innovating diagnosis and treatment modes, improving service efficiency, and reducing the risk of cross-infection. Therefore, its important role in epidemic prevention and control should be explored and implemented continuously. Conclusion Information technology novel coronavirus pneumonia is also an important tool for improving the quality of medical care and improving medical services in hospitals. It plays an indispensable role in the prevention and control of COVID-19.

Key words: corona virus disease 2019; hospital informatization; epidemic prevention and control; artificial intelligence

[中图分类号] R183

[文献标识码] A

doi: 10.3969/j.issn.1674-1633.2020.00.000

[文章编号] 1674-1633(2020)00-0000-00

引言

2020年春节期间,新型冠状病毒肺炎(Coronavirus Disease 2019, COVID-19)疫情从武汉蔓延,举国上下众志成城、疫情防控成为国家头等大事,作为COVID-19救治的定点医院,医疗卫生人员无疑成为这次抗击疫情战役中的主力军。然而作为医院信息化保障的中坚力量,医院“信息人”也积极投身到疫情防控战斗中,通过探索实践,充分发挥信息化技术优势,为打赢疫情防控阻击战做出了重

要的贡献,为疫情防控提供了有力的信息技术保障和服务支撑,很多探索实践效果可观,值得推广。

1 全天候保障信息系统平稳运行,随时完成疫情防控中的紧急任务

疫情就是命令,现场就是战场。疫情爆发正值春节期间,我院作为COVID-19定点救治单位,立即着手启用隔离病房,同时改扩建负压病房,对发热门诊进行流程改造和设备更新等等,所有的工作都离不开信息化的配套支持,网络布线、设备调整、系统安装调试等,每项工作都是紧急任务,

收稿日期: 2020-02-22

作者邮箱: lifin2003@163.com

哪里有需要就往哪里冲，医院“信息人”完全放弃了春节休假，用坚守和奉献诠释着责任与担当，冒着可能被感染的风险，毫不退缩，随时高效完成各项紧急任务，全面保障疫情防控工作的信息化支持，确保全院信息系统安全稳定运行。

2 开通互联网发热咨询门诊，为患者提供线上发热诊疗服务

医院依托现有的互联网诊疗平台，根据疫情防控需要，及时开通了“互联网发热咨询门诊”，免费为市民提供发热咨询和问诊服务。为方便广大市民使用，医院的互联网发热门诊除在微信公众号提供入口外，还及时接入了“健康济南”APP、“健康济南共建共享”微信公众号、济南市疫情防控防治信息平台、健康山东服务号等互联网平台等多个省市互联网诊疗服务平台。医生端除在互联网诊室固定坐诊外，还可以在手机上直接接受市民在线视频咨询，更加方便医生及时接诊。通过线上发热咨询，及时解除患者的紧张焦虑和恐慌情绪，引导患者根据需要合理有序就医，大大缓解了线下发热门诊接诊压力，改善了就诊秩序。

3 上线新冠肺炎AI居家自查小工具，为市民提供在线自助智能鉴别

医院在微信公众号上线“AI居家自查小程序”，让市民在线进行 COVID-19 智能鉴别，患者通过自行评估，让普通感冒发热患者早安心，一旦筛选出 COVID-19 可疑患者，系统会提示患者尽快到医院发热门诊就诊。同时，系统还提供疫情防控科普知识，让市民在线了解疫情防控基本常识，及时做好相关防控措施，为动员全社会做好疫情防控工作起到很好的宣教作用。

4 上线“实名制体温录入系统”，实现信息化采集存储进入医院人员的体温信息

疫情防控期间，为有效防止疫情扩散，医院对进出院区路线进行了重新规划，封堵了部分通道，并在所有通道入口处设置了体温监测点。为提高效率，实时保存入口人员信息，以便必要时进行人员追踪，医院上线了“实名制体温录入系统”，通过多功能读卡器可自动读取身份证、社保卡、实名制就诊卡、电子健康卡等个人实名证件信息，实现了信息化采集记录进入医院人员真实身份和体温信息，系统还可以实时对身份证籍贯，电话号码归属地、体温等信息异常进行预警，不但大大提高了工作效率，降低了交叉感染风险，也为后期对特定人员进行追溯提供了有力支持。

5 延伸开展互联网远程诊疗服务，解决患者会诊、转诊难题

作为疫情救治定点医院，为了有效解决医院确诊、疑

似及部分留观患者的远程会诊，尽量减少转诊，医院在原互联网远程会诊中心的基础上进行扩展延伸，在 COVID-19 救治定点医院（传染病医院院区）的医生办公室及隔离病区都安装了远程会诊终端，并接入全省远程会诊平台，实现了远程专家、隔离病区医生和患者间的实时音视频交互和患者信息会诊共享。需要时可以依托省内各 COVID-19 定点救治医院进行远程会诊和诊疗指导，进一步提升了我院处置疫情能力，也为全市基层医疗卫生机构抗击疫情提供强有力的技术支持，大大减少了人员跨区域转移传播的风险。

6 利用“AI影像人工智能肺炎辅诊系统”，提高新冠肺炎CT诊断质量和效率

在疫情防控中，CT 影像被证实是筛查新冠肺炎的高效手段，但常规肺部 CT 扫描，每位患者需要产生约 300 幅 CT 影像，大量的可疑患者 CT 检查，给 CT 影像早期筛查和诊断带来了巨大的工作量，极大影响了诊断工作效率，特别繁忙时还可能出现漏诊。为了提升工作效率和诊断质量，医院依托信息化和人工智能技术，探索引进了“AI 影像人工智能新冠肺炎辅诊系统”，对 COVID-19 疑似病例 CT 图像进行智能辅助筛查，大幅提高了 CT 影像诊断工作效率，提高了诊断质量，在与疫情赛跑中最大限度争取了时间。

7 利用视频会议、院内视频会诊，减少疫情期间的人员聚集

医院依托移动公司的“云视讯”平台和移动公司提供得两套“云视讯”终端，同时将全院员工的手机接入并开通“云视讯”系统，改变传统的会议和院内会诊形式，每个科室都可以根据需要随时组织召开各种规模的视频会议和视频会议，无论你在哪里，只要通过手机接受会议邀请就可以直接参会；依托该系统还可以实现院内科室间各种形式的多学科视频会诊，不但有效解决了参会人员聚集的交叉感染风险，还提高了会议会诊的组织效率。该系统也是对我院 OA 自动化办公、微信企业号办公系统的有效补充，进一步提升网上办公能力和效率。

8 利用信息化合理管控和调配医疗防护物资

疫情防控期间，医用口罩、防护服、消毒液等医疗防护用品全国紧缺，科室需求量激增，如何合理调配有限的防护物资，“把好钢用到刀刃上”，是物资供应部门非常为难的事情。借助医院信息化，通过对科室人员出勤排班情况，实际工作量指标（门诊人次、住院人数、手术人次等）情况实施监控分析，同时结合不同科室具体诊疗工作的院感防护级别差异，确定所需防护用品类别，按照品类合理确定科室发放计划，从而为物资供应部门合理分配相关防护

物资提供科学指导。

以疫情防控期间医院最为常用和紧缺的医用为外科口罩为例,按照科室类别分别确定不同的评价分配标准,通过对相关科室去年同期的日平均评价指标和目前疫情期间最近一周的相同指标进行对比,再按照疫情期间的防控要求和库存量情况,合理确定一个“疫情防护系数”(因疫情期间防护用品实际用量应当大于日常非疫情期间的用量,该系数表示疫情期间用量和日常用量的比值,系数越大,防护要求越高,口罩发放量也越大),目前发热门诊和隔离病房作为疫情防控重点科室,所有防护物资按实际用量不限量保障供应,其他科室的“防护系数”均按1.5计算,这样就生成了各科室的发放计划报表。详见表1。

表1 部分门诊与医技科室口罩发放计划表(2.1~2.7)

门诊 科室	2019年	2019年	上周(2.1~2.7) 日均诊疗 人次(人)	本周2.8~2.14) 口罩计划 发放量(件)
	2月份 日均诊 疗人次 (人)	2月口 罩实际 领用量 (件)		
急诊室	170	2200	112	544
口腔科	56	1000	20	134
儿科门诊	139	1200	168	544
检验科	622	600	389	141
超声科	196	1000	118	226
影像科	273	800	176	194

系统计算说明:①为了让统计数据科学合理,去年同期抽取一个月数据建模计算日均值,当前疫情期间变化大,取最近一周数据建模计算日均值,并以“周”为单位计算计划量;②周计划量=上周日均诊疗人次÷去年2月日均诊疗人次×去年当月日均用量÷4×防护系数(1.5)。

住院科室则以去年同期当月的日均出院人次和目前疫情期间最近一周的日均出院人次进行对比,按照同样的方和相同的“疫情防护系数”,计算出本周各科室口罩发放计划明细表(表2)。

表2 部分住院科室口罩发放周计划明细表(2月1日至2月7日)

住院科室	2019年2月份	2019年2月	2.1~2.7日	2.8~2.14
	日均出 院人 次(人)	口罩实 际领 用量 (件)	均出 院 人 次(人)	口罩计 划 发 放 量 (件)
呼吸内一科	9	900	4	150
呼吸内二科	5	1300	6	585
消化内科	4	800	3	225
神经外一科	2	600	2	225
ICU病房	2	3500	2	1313
妇科病房	6	1200	4	300

手术科室则以去年同期当月的日均手术人次和目前疫情期间最近一周的日均手术人次进行对比,同样计算出本周各手术科室口罩发放计划明细表;行政职能科室直接以上月考勤人数为标准,按照人均1.1的发放标准直接生成每科普通医用口罩的周领用量明细表。

这样以“周”为单位,全院各科室按照每周动态生成的防护用品发放计划明细表进行防护物资分配,较好的实

现了疫情期间科学合理调配防护物资的目标。当然对于疫情期间出现的特殊应急情况,还是要本着安全第一,防控第一的原则,人性化的加以解决。

9 充分利用大数据分析,为领疫情导防控提供决策支持

为应对疫情防控的严峻形势,切实为防控工作提供决策支持,医院的信息化决策支持系统和实时数据查询系统,报表自动生成系统,大大提升了疫情防控数据收集的精准性和及时性,有效提高了工作和管理效率;大数据技术对疫情发展的相关数据进行实时跟踪、动态更新,阶段性汇总分析,从而有效预测,为院领导和相关科室科学防治、精准施策提供更有力的决策支持依据。

作为 COVID-19 救治定点医院,门诊最重要的环节就是发热患者预检分诊和疫病筛查,住院环节主要是患者的分类收治。为此,我院利用信息系统及时采集相关数据自动生成日报表。每日对发热门诊诊疗人次、全院诊断发热症状人次及科室分布等指标进行统计生成医院 COVID-19 疫情门诊日报表(表3)。同时,每日对收入院留观人数、实际在院人数,核酸检测的疑似和确诊人数,目前收住能力(剩余床位数)等数据进行抽取生成医院新冠肺炎隔离病房(一区)住院情况日报表(表4)。每周对报表数据进行统计分析,出现异常数据变化即时分析,医院成立了“疫情防控指挥部”,建立了微信群,以上日统计报表每天定时在微信群发布,每周分析报告发送给医院领导,同时还及时收集同期国家、省、市疫情统计与专业分析报告,一并发到指挥部微信群,让医院“疫情防控指挥部”成员(主要是院领导和主要疫情防控科室领导)通过报表和分析报告,及时了解疫情动态变化情况,及时发现存在的问题和预警指标,从而有效提供决策支持依据。

表3 医院COVID-19疫情门诊日报表(2.1~2.14)

日期	发热门诊 日就 诊量 (人)	全院当日 诊 断 发 热 总 人 次 (人)	诊断发热病例分布科室(人)			
			发热 门 诊	儿 科 门 诊	急 诊 科	其 他 科 室
2020.2.1	319	162	123	25	11	3
2020.2.2	313	152	118	23	7	4
2020.2.3	294	132	98	19	8	7
2020.2.4	253	115	89	17	8	1
2020.2.5	219	105	78	16	7	4
2020.2.6	177	97	69	15	6	7
2020.2.7	207	102	70	16	8	8
第一周累计	1782	865	645	131	55	34
2020.2.8	126	95	87	4	3	1
2020.2.9	93	73	62	8	1	2
2020.2.10	123	69	59	7	1	2
2020.2.11	105	77	63	8	2	4
2020.2.12	107	59	55	3	1	0
2020.2.13	117	42	39	1	1	1
2020.2.14	134	36	33	0	1	2
第二周累计	805	451	398	31	10	12

为了更加清晰直观展现疫情动态变化情况,根据报表会自动生成各种指标的折线图、饼状图等直观视图(图1~3)。

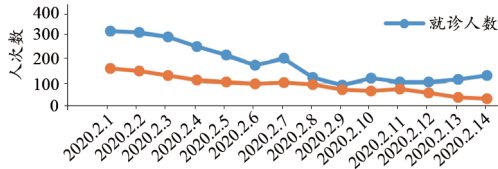


图1 发热门诊日就诊量和全院诊断发热症状人数趋势图(2.1~2.14)

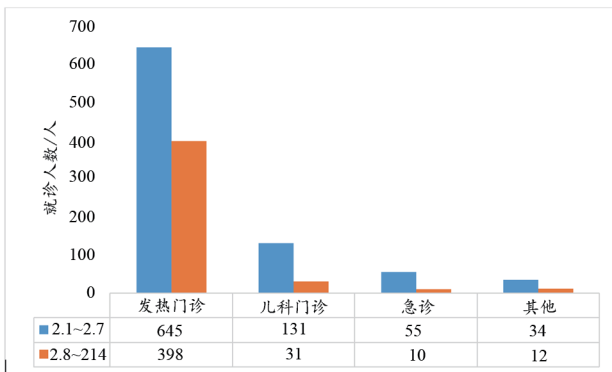


图2 全院诊断发热人员就诊科室分布图对比(2.1~2.14)

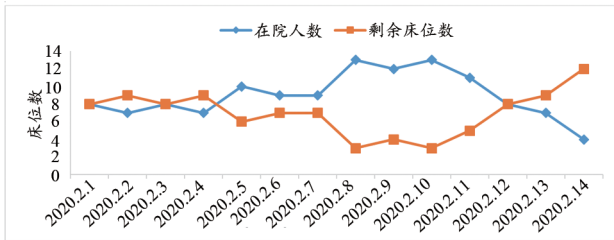


图3 隔离病房(一区)使用情况折线图

通过第一周(2月1日至2月7日)的日报表及周统计分析报告,发现我院2月1日至2月7日,发热门诊共接诊1782人次,每日就诊量持续下降且下降趋势明显,7日就诊量有明显回升,是因为我区有很大一部分基层社区和乡镇卫生院的发热门诊在6日的现场检查中不达标,进行了关停,导致我院就诊量出现明显回升。这种趋势也表现在了第二周(2月8日至2月14日)的折线图上(图1)。

通过对第一周的门诊报表数据进行分析,2月1日至2月7日,全院诊断出发热症状总计865人次,从发热病人来源分布看,除了发热门诊外,在儿科门诊、急诊等科室还有部分病例分布。因这些科室的防护级别和诊疗流程达不到发热门诊的规范要求,可能会增加漏诊及院内交叉感染风险。根据分析报告,院领导专门召开相关科室专题会议进行了原因分析和整改部署,强化了防控措施、重点在预检分诊、人流通道管控、病历书写规范等方面加强管理。从第二周(2月8日至2月14日)的统计数据可以看出整改效果明显,发热门诊检出发热患者的占比从第一周的75%提高到了第二周的88%,绝大多数发热患者的来源科室都集中在了发热门诊,详见图2与图3对比。相关科

室对个别非发热门诊的发热症状患者进行了及时追踪管理,封堵了漏洞。同时发热门诊的日门诊量也保持了小幅平稳回升。

表4 医院COVID-19疫情住院(一区)日报表(2.1~2.14)

日期	隔离留观人数(人)		检查疑似人数(人)		确诊人数(人)		收治能力(剩余床位数)	
	当日新增	在院人数	当日	累计	当日	累计		
2020.2.1	1	8	17	0	0	0	0	8
2020.2.2	4	7	21	0	0	0	0	9
2020.2.3	2	8	23	0	0	0	0	8
2020.2.4	1	7	24	0	0	0	0	9
2020.2.5	4	10	28	0	0	0	0	6
2020.2.6	0	9	28	0	0	0	0	7
2020.2.7	1	9	29	0	0	0	0	7
2020.2.8	6	13	35	0	0	0	0	3
2020.2.9	2	12	37	0	0	0	0	4
2020.2.10	1	13	38	0	0	0	0	3
2020.2.11	1	11	39	0	0	0	0	5
2020.2.12	1	8	40	0	0	0	0	8
2020.2.13	2	7	42	0	0	0	0	9
2020.2.14	1	4	43	0	0	0	0	12

从统计报表可以看出,我院2月1日至2月14日累计收治隔离患者43人次,没有发现疑似和确诊病例,住院患者主要是临床疑似隔离观察待核酸检测确诊患者。随着在院患者连续2次核酸检测结果阴性解除住院隔离,同时每天新收入数例隔离观察待查患者,病床基本处于比较平稳的快速周转状态,保持着一定的持续收治能力(图4)。根据这种状况,医院准备了第二隔离收治病区预案,建立了预备医护队伍并处于待命状态,一旦疫情发展随时开放扩充收治能力。

10 充分发挥医院强有力的自助服务优势,不断完善自助服务功能

医院功能完备、方便快捷的自助服务在本次疫情防控中凸显了优势,遍布全院的多功能自助设备,早已完全取代了传统的窗口服务模式,“自助挂号,自助缴费,自助退费,自助查询,自助打印化验、超声、病理、心电等各种检查、检验报告,自助打印影像胶片,自助打印电子病历”等等,这些功能都可以在手机或院内自助机上自助完成。春节前医院还专门开通了“刷脸支付”、全面推行了电子健康卡(二维码),实现了无卡就诊、脱卡支付新模式,这些自助服务不但有效缓解了人员排队聚集,更大大降低了交叉感染风险,有效支撑了疫情防控。

11 总结与讨论

疫情防控,人人有责,不同岗位有不同岗位的职责和担当。医院的“信息人”虽不能像那些“白衣天使”们一样战斗在疫情第一线,但充分利用好信息化的“智能武器”,

也能发挥出独特作用。近年来,随着信息技术的快速发展和全领域的广泛应用,信息化在优化就医环境,提高诊疗质量和工作效率,提升服务水平,加强科学管理等方面都发挥着无可替代的重要作用,信息化已经成为医院持续发展和不断提升医院综合竞争力的最重要因素之一。我院多年来高度重视信息化建设,信息化建设成果已经走在了全省的前列,合理利用好医院信息化建设成果,在实际工作中不断发现和发挥好信息化的作用,提高信息系统的使用率和使用效果,随时根据实际需求不断开发完善医院信息系统,让信息化更好地服务社会,服务人民,让信息化这个智慧工具真正为我所用,造福人民,让我们这些医院的“信息人”也在轻松驾驭信息化服务医患的同时,与医院共成长,共辉煌。

在当前疫情防控的关键期,国家卫健委也下发了一系列关于加强信息化支撑 COVID-19 防控工作的指导性文件。疫情当前,时不我待,医院“信息人”要在疫情防控的幕后执着探索,开拓创新,默默奉献,切实利用好我们的优势,积极探索更多更务实有效的措施,加快提升医院信息化为疫情防控服务的能力。让信息化打通一条条连通医患的信息“高速路”,架起一座座直抵医患心底的“连心桥”,让信息化为打赢疫情防控阻击战提供更多的“锦囊妙计”,真正在疫情防控工作中发挥出无可替代的支撑作用。

[参考文献]

- [1] 王芹,徐留森,王大军,等.卫生信息化建设在传染病防治中的应用与思考[J].医学信息,2017,26(5):9.
- [2] 凌小明,鲜荣华,苏皖.军队互联网医院为兵服务新模式的研究与应用[J].中国数字医学,2017,8(12):5-7.
- [3] 刘坤,刘么和,基于数据仓库技术的疫情决策支持系统的研究[J].计算机与数字工程,2011,257(3):60-64
- [4] 李炳烈,叶世南.从SARS疫情论传染病监测信息化的发展趋势[J].疾病监测,2004,19(4):150-151.
- [5] 孟俊祥,柏正尧,计雪伟,等.基于CT影像分析的肺部疾病辅助诊断系统应用研究[J].中国数字医学,2019.14(3):92-96.
- [6] 郑西川,陈霆,孙宇,等.基于临床数据中心的医疗管理和临床决策信息化应用实践[J].中国医院,2017.21(11):64-66.
- [7] 陈丽苗,陈映好.门诊一站式自助预约挂号服务系统对提高门诊就诊率及满意度的影响[J].护理实践与研究,2016,13(11):140-141.
- [8] 何秀梅.医院统计管理的信息化网络化对医院现代化建设中的重要作用[J].医院管理,2015,78(15):172.
- [9] 寇建秋,严正仲,张维芯,等.基于实体医院的互联网医院的设计与实现[J].中国医疗设备,2018,33(11):135-139.
- [10] 周丽,陈苏.医用耗材精细化管理信息平台的建立与应用[J].中国医疗设备,2019,34(2):107-109.
- [11] 李萍.云计算与大数据时代医院信息化的三个转变[J].中国医院管理,2013,389(12):80-81.
- [12] 金燕,沈洁,王诚,等.基于智能仓储与调配管理系统的医用耗材精细化管理[J].中国医疗设备,2018,33(5):139-142.
- [13] 袁骏毅,汪刚,汤钦华,等.基于移动远程平台的ICU探视模式的应用分析[J].中国卫生信息管理杂志,2019,16(1):105-108.
- [14] 周英,何萍,张曼,等.基于互联网的医疗全流程便民服务体系实践与成效[J].中国卫生信息管理杂志,2018,15(3):313-316.
- [15] 周传坤,刘晓华,吴昕霞,等.我院实施医用耗材精细化管理实践[J].中华医院管理杂志,2019,35(1):73-76.
- [16] 周彬,蔡敏芳,庄伟,等.大型医院门诊数字医疗服务持续改进的实践[J].中国医院管理,2019,39(6):46-47.