

新型冠状病毒肺炎疫情下加快开展智慧药学服务的专家共识(第二版)

中国智慧药学联盟专家组

通信作者:张兰, E-mail: lanizhg@126.com

【关键词】智慧药学;新型冠状病毒肺炎;药学服务

【中图分类号】R511;R95

【文献标识码】A

【文章编号】1672-3384(2020)06-0011-15

Doi: 10.3969/j.issn.1672-3384.2020.06.003

Expert Consensus on Accelerating the Development of Intelligent Pharmaceutical Care during the Epidemic of Corona Virus Disease 2019(2nd edition)

Expert Panel of China Intelligent Pharmacy Alliance

Corresponding author: ZHANG Lan, E-mail: lanizhg@126.com

2020年伊始,国内外新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)疫情(以下简称为疫情)严峻,为贯彻落实党中央、国务院的决策部署,坚决打赢这场疫情防控人民战争、总体战、阻击战,配合保障在疫情防控常态化条件下加快恢复生产生活秩序,全国各地的药学相关工作人员积极投身于疫情防控一线。

保障药品供应和促进临床规范合理用药是药品供应保障全链条中的核心环节^[1],疫情下药学工作主要面临四方面挑战:①消毒物品和防疫药品紧缺,常规采购运输渠道供不应求,社会捐赠及政府临时调配供给相应增加,临床需求量大、迫切性强,这给医疗机构药学部门采购、物流、调剂、配送等环节出了不少新难题;②本次 COVID-19 具有较强的传染性,药学部门日常工作中,药品入库与物流、处方调剂和药品调配、门急诊和病房药品发放、临床药学服务、用药咨询等诸多环节均存在暴露风险,同时门急诊取药等人流密集环节也增加了交叉感染的风险^[2];③疫情期间流行病学信息、疾病转归及诊治方案等不断更新变化,各种信息鱼龙混杂,患者及普通民众缺乏专业药学科普指导和权威信息获取渠道,容易产生恐慌式药品抢

购和不合理用药等情形;④疫情期间门诊诊疗、药学门诊咨询、药物治疗管理(medication therapy management, MTM)、处方医嘱点评等医疗及药学服务工作的暂停或调整,对临床合理用药、慢病患者用药管理等造成中断、干预不及时等不利影响。传统药学管理模式针对疫情带来的诸多挑战难以同时兼顾药学服务效率、质量和暴露风险的防控。中国智慧药学联盟专家组成员一致认为加快开展智慧药学服务有助于在疫情期间有效减少防疫物资损耗,预防和降低交叉感染风险,保障药品高效、安全供应,提升药学服务质量和可及性。

智慧药学是顺应新时期医院药学高质量发展和加快互联网医疗开展的需求,充分利用大数据、云计算、人工智能(artificial intelligence, AI)、物联网和区块链等新兴技术,围绕药品供应保障、临床药学服务和药事管理等医院药学核心工作,构建全流程、信息化、智能化解决方案,以提升医院药学工作的效率与质量。智慧药学标准化体系建设应遵循整体有规划,局部重需求,流程能管控的基本原则因地制宜地开展实施。随着国内疫情防控总体情况趋于好转,智慧药学联盟专家组成员在《新型冠状病毒肺炎疫情下加快

基金项目:北京市医院管理中心“登峰”计划专项(项目编号:DFL20190803);首都科技领军人才培养工程(项目编号:Z191100006119017);首都医科大学宣武医院“汇智”人才工程学者计划-培育计划(领军人才)

开展智慧药学服务的专家共识(第一版)》基础上,集思广益,针对智慧药学在实际工作中的主要应用场景进行梳理和总结,结合大家关注的实施路径、信息化建设标准、新旧模式的优缺点对比等关键问题,向药学同仁们推介如何利用智慧药学的新设备、新方法、新思路提升药学服务的效率和质量,助力疫情防控,并为当下及今后医院智慧药学的发展提供建设思路和操作指导意见。

1 智慧化药品采购与物流管理

1.1 传统药品采购与物流管理模式面临的挑战

药品供应保障是医院药学的基石,随着医药分开、两票制、带量采购等一系列医药改革新政的陆续落地,加强医疗机构药品遴选、采购、供应、储存、临床使用等全流程规范管理,推进与政策相匹配的药品配备和运营模式转变,保障药品供给的同时,提质增效、降低运营成本已成为医疗机构管理改革的重点。传统药品采购和物流模式忽视了供应商、药库和药房供应链的整体过程管理,各节点单位被人为分割形成“信息孤岛”,药品实物流动中供大于求和供不应求的矛盾突出,导致储存成本高、供应率低、资金周转率低。药品流转过程中各环节的操作监管、库存预警等大部分通过人工完成,耗时长,效率低;药品批次、效期、储存温湿度、流转路径等信息无法做到实时监管;专职递送队伍+手推车+多部电梯的传统物流方式,造成人流与物流混杂,挤占有限的医疗公共空间,增加药品污染和疫情期间交叉感染风险。

1.2 基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式

针对疫情下特殊时期传统药品采购、物流管理模式的局限性以及医药卫生体制改革对医院药学管理的新要求,推荐应用基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式,充分发挥信息流在运营管理和辅助决策中的指导作用。

1.2.1 定义 SPD药品供应链是指以物流信息技术为支撑,协调外部与内部需求为主导,对药品及相关耗材在院内的供应(supply)、加工(processing)、配送(distribution)实施一元化运营服务^[3],系统性解决院外药品供应、院内药品使用塑形和药房、病区药品配送问题,是对传统药学供应管理模式的流程再造和功

能重塑。推荐以SPD药品供应链为基础,因地制宜建设符合医疗机构自身特色与实际需求的智慧化物流体系,并通过“品管圈”等现代化医院管理工具进行不断优化的建设模式^[4],目的是实现药品和相关耗材采购的精细化管理、全流程的质量追溯、零库存和消耗后结算,降低管理服务耦合性,提升药品物流管理效率,同时为药学管理部门提供精准决策支持。

1.2.2 SPD药品供应链实施路径 SPD的建设和运行是系统工程,建议由药学和物资管理部门为主导,专业服务团队协助进行全面评估、科学设计和全程配合,建设周期一般为3~6个月,分为项目调研与咨询规划、系统集成开发与测试、项目分步实施、项目稳定及验收四个阶段。建设模式上推荐SPD药品供应链作为基础辅助系统,与医疗机构现有的医院信息系统(hospital information system, HIS)、医院综合运营管理系统(hospital business operation system, HBOS)、实验室信息管理系统(laboratory information management system, LIS)等系统进行对接,以充分发挥各系统的专业优势。建设硬件要求主要包括仓储物流空间、电力和网络环境、智能化硬件设备等;软件核心要求包括供应链协同平台、药品账务管理系统、药品物流管理及闭环追溯平台、消耗后结算系统等信息化模块的建设与安全对接。为保障项目建设过程的流畅及实施效果,应针对项目所需支撑条件、实施的难点、过程中可能出现的主要问题以及相应的获益、成效等重点关注内容进行充分宣讲和沟通^[5],保证各部门之间权责清晰,提升相关人员接受度和参与度。

1.2.3 SPD药品供应链信息化建设标准要点^[6] SPD药品供应链信息化建设主要从供应管理、库存管理、推送管理、追溯管理四个方面着手。①供应优化:供应链协同平台的建设应实现资料数字化归档、证照智能化管理、在线药品遴选审批、多元化采购、在线货款的交互管理、实时订单及资金流信息查询等功能。通过集中采购与管理,提升议价能力及采供效率,保证采购的及时性与非指向性。同时还可以向上游延展,通过跟踪供应商企业资源计划(enterprise resource planning, ERP)系统中的药品库存,及时掌握供应商药品配送节点和详细信息,从源头保障药品、耗材供应的及时性及其可及性;②库存优化:设立专门的药品中心库房,实现药品补货计划自动生成、智

能上架、波次运行、货位监控、真实库存、在院药品与供应商药品库存协同优化配置,提高库存周转率。根据各科室药品使用消耗习惯,制成适宜取用及直观巡查补货的定数包进行管理,在需求预测的基础上,分析影响药品库存的影响因素,建立库存控制模型和多级库存联合优化模型进一步提升库存管控水平。提供在院药品实际消耗数据作为结算凭证,减少资金占用成本压力;③推送优化:通过建立院内物流精细化管理平台,结合电子化药品物流系统(electronic pharmaceutical system, ePS),实现全程精准化物流信息定位^[7]。例如应用电子货位管理实现药品的身份标识、指引定位、实时监控及信息管理,提高药师工作效率,降低差错率。在库存分析的基础上,根据科室实际消耗情况安排人员进行定数包的主动推送和科室库上架。通过多维度通知和配送信息多方位录入系统,保障供应商、采购及配送人员信息流通的准确性和及时性。病区应用智能药柜实现药品自动盘点出入库功能,根据医嘱信息自动核对取药品种与数量,并记录取药人、时间,系统对接云护理管理平台实时获取病区掌上电脑(personal digital assistant, PDA)端的药品核对、配置、执行等信息,真正实现药品全闭环管理;④追溯体系优化:药品追溯体系建设是保障用药安全性、强化药品信息化监管体系建设的重要基石。国家药品“一物一码”政策^[8]及药品流通各环节追溯数据集信息化标准^[9]的制定实施将推动SPD系统整体追溯方案不断优化。推荐SPD系统与追溯云平台融合,实现药品实时、精准追溯,通过扫码回传数据复核药品批次信息促进药品库存精准管理,

利用入库免扫码、主码生成子码标签等技术减轻扫码工作负担的同时解决最小包装后分装试用再小包装无码的问题。追溯平台还可以通过贯通上下游流通环节成为合理用药监管和药学服务的重要路径。

1.2.4 新时期智慧化物流管理模式与传统SPD模式的对比 基于互联网和智能设备的飞速发展,新时期智慧化物流管理模式较传统的SPD药品供应链模式业已取得突破性的进步^[10],详见表1。

1.2.5 基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式在疫情期间的突出作用 基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式在突发公共卫生事件时既能严格执行药品准入标准,符合国家和医院的管理要求,又能极大提高应急响应速度。①COVID-19药品管理:根据疫情变化和实际需求建立COVID-19的预防和治疗药品目录清单,实现目录特需药品智能优先采购、换渠道紧急采购等多元订单集成处理以及库存自动预警、计划自动生成、快速入库、快速配送、智能统计、全程追溯等优先供应模式;②药品和相关消毒卫材捐赠管理:建立捐赠药品和相关消毒卫材快速评估和审批流程,迅速建档,以最快速度实现药品入库、配送和临床使用。对捐赠药品品种、数量、批号、有效期和使用者实现全程追溯。

1.2.6 基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式流程图(图1)

1.3 区域性防疫药品大数据平台

推荐基于智能供应链、云服务及大数据技术,依托各地域药品集中采购平台,整合供采大数据及医疗机构应急物资管理标准,搭建区域性防疫药品大数据

表1 智慧化物流管理模式与传统SPD模式的对比

改进维度	传统SPD管理模式	智慧化物流管理模式
供应管理(S)	专业团队负责业务	专业团队+信息系统+智能设备
	繁复的线下采购药品	互联网线上采购药品
	以消耗量决定采购量	供应商库存可监控,定数采购、以消定采、临时采购
库存管理(P)	药品拆零、药品分包	智能补货、波次运行、分拣分包;利用院内条码或电子监管码实现药品从药库到药房、病区、患者全程追踪
推送管理(D)	利用定量式卡片获取消耗信息	对接HIS获取药品消耗信息,自动生成推送任务
	主动配送至药房	专人配送、轨道传输、智能配送;互联网诊疗推动多渠道配送,实现“不见面”“无接触”式诊疗配送服务

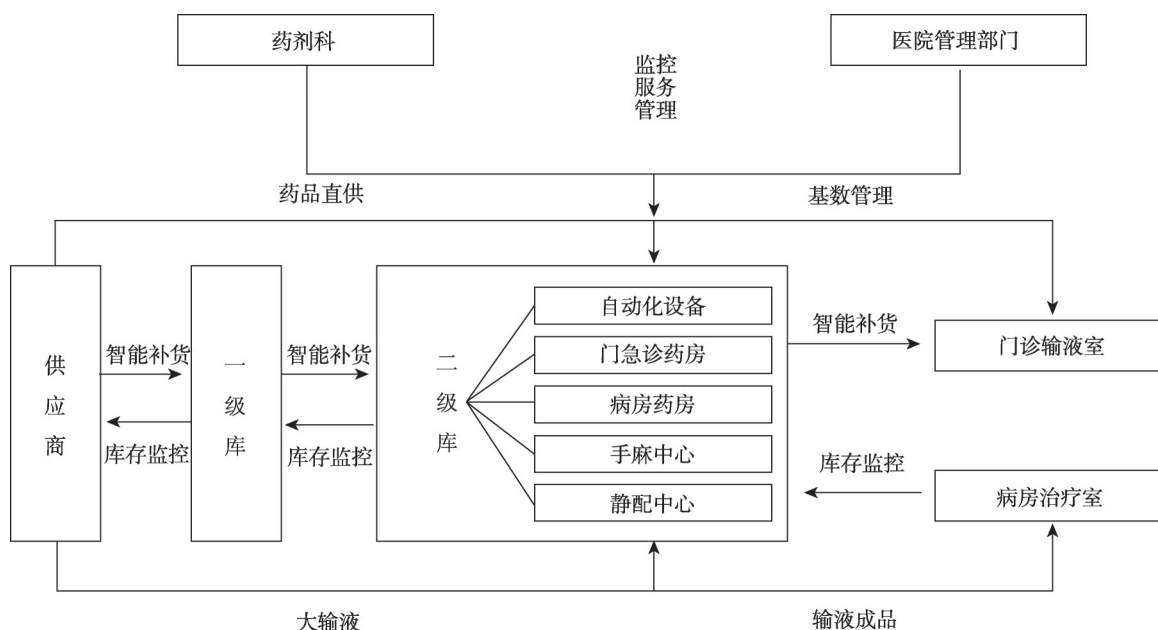


图1 基于SPD药品供应链的智慧化物流管理模式流程图

平台,为全国或区域范围内各级医院、物资供应商、公益组织、企事业单位及个人建立高效信息沟通渠道。通过人工系统注册,上传企业有效证件,审核通过后即可成为平台用户,按照用户所属社会性质不同,分类管理具体的需求、供货、捐赠等数据内容。疫情期间可通过平台实时面向全网医疗机构、供应商、公益组织等提供需求推送、在线捐赠、在线响应、在线分配及在线反馈等服务。

2 智慧化药房及药品调剂

推荐通过智慧化药房和药品调剂管理体系建设赋能新时期药学服务高质量发展,适应突发公共卫生事件应急响应的特殊需求。

2.1 门急诊药房及药品调剂

2.1.1 疫情下传统门急诊药品调剂面临的主要问题

①环境方面:门急诊、发热门诊人员密度高,流动性大,环境相对密闭,是交叉感染高风险区域;②人员设备方面:传统门诊调剂工作体量大、人工交互环节多,药品调剂需要双人核对,对人员需求大。设备自动化、信息化程度低,药师专业能力参差不齐及操作执行不到位等,常导致患者堆积发药窗口,增加潜在交叉感染风险,患者就医体验差。

2.1.2 门诊药品调剂的智慧化解决方案 建议在

SPD药品供应链基础上,根据实际需求因地制宜配置智能化软硬件,有条件可考虑设置专岗信息药师参与设计、维护。①自助报到机+排队叫号系统:门诊量不大的医院,可实施收费同时系统自动分配取药窗口,药房采用预调剂模式。门诊量较大的医院可使用自助报到机签到,激活调剂系统分配取药窗口,患者获取窗口号及取药队列信息,并可通过联网查询或信息推送提醒机制,动态跟踪取药队列变化,候药同时可灵活安排时间。签到后预调剂模式可避免人流在窗口聚集,有效解决未及时取药致窗口药品堆积问题。同时配合使用多媒体智能化排队叫号系统,高效有序引导患者窗口取药,避免就诊患者盲目排队等候,减少患者到窗口询问的次数,降低交叉感染风险;②自动发药、传输系统:推荐配备自动发药机及传输系统,设置直发和混发窗口。直发窗口负责的处方药品,全为自动发药机内储存。混发窗口负责特殊药品处方,如冷藏药品、特殊管理药品、外用药品、异形药品等。混发药品调剂区配置配药单智能处理和传输系统,实现混发处方配药单自动打印及药品窗口智能传送。通过刷内置射频识别(radio frequency identification, RFID)标签的智能药篮激活处方调剂指令,并绑定患者信息,可实现即时或预调剂处方。目前自动发药系统药品调剂自动化率可达90%,平均发药速率在每小

时 750 张处方左右,显著提高了调配效率和准确性^[11],降低了各类资源消耗;③自动包药机:药房配备自动包药机,可提升拆零工作效率,降低药品污染机会,同时也符合药品资源节约和药品获取适宜性的要求。单处方按单药或按顿拆零调剂,并自动打印处方信息(患者信息、用法用量、拆零日期、失效期等),保障患者用药安全;④智能药品核对系统:智能药品核对系统可基于视觉识别、大数据及人工智能等技术,采集药品包装文字、颜色、纹理等信息用于药品自动核对,并可搭载合理用药数据库,通过线上和线下智能判断药品与诊断相关性,进行可视化智能提醒,解决人工核对不稳定、效率低、易出错等问题^[12],确保药品安全使用;⑤智能分布式药房系统:推荐在各医疗单元配备智能分布式药房系统,包括智能药柜及对应信息系统,作为药房的延伸以解决特殊用药需求。例如对于不便随身携带及保管的针剂,门诊患者开具院内用药长处方时,可关联到相关医疗单元智能药柜,在处方数量范围内分次取用。智能药柜药品管理模式尚可延伸至临时应急(急症、口头医嘱、绿色通道等)用药场景。智能分布式药房系统可通过智能药柜药品信息一体化机制与处方(医嘱)绑定,并由远程终端实施智能库存管理,实现药品专业储存管理及全程可追溯;⑥智慧化门诊药房药品调剂流程图(图 2)。

2.1.3 急诊药品调剂的智慧化解决方案 急诊药房用药多以静脉用药为主,智能设备及专业信息系统

的不断完善,为传统调剂模式流程优化、提升药品处置安全性提供了新思路。①急诊静脉用药集中调配中心(pharmacy intravenous admixture services, PIVAS):静脉用药传统调剂模式,患者需至药房窗口排队取药,并携带转运交接给护士冲配,过程冗长,存在交叉感染风险。推荐设置静脉用药多中心调剂系统,实施一体化智能药品分类调剂^[13]。在系统前置审方及缴费完成后,静脉滴注药品信息实时传送至急诊 PIVAS,急诊输液患者直接前往给药地点,报到激活调剂指令,由现场提供药物治疗。患者报到同时,冲配信息即时传递至急诊 PIVAS,在专业防护环境中实施输液调配,并经智能传送系统(轨道物流等)运送至给药点。该模式专业分工清晰规范、药品管理集中高效,有益于疫情时期资源占用及交叉感染风险问题的解决。PIVAS 体系建设参见 2.2.2 PIVAS 体系建设;②非静脉用药调剂方案:参见 2.1.2 门诊药品调剂的智慧化解决方案;③智慧化急诊药房药品调剂流程图(图 3)。

2.1.4 发热门诊药品调剂的智慧化解决方案 建议发热门诊建立独立的药品供应保障体系,减少人流、物流内外交互感染风险及资源占用压力。普通医疗机构发热门诊药品需求种类相对单一,适合配置自助售药柜等智能化自助取药设备。对于定点收治医院的发热门诊可根据实际需求建立整合传统门诊药房、住院药房、PIVAS 功能的特殊药房,形成相对封闭独立的药品供应保障体系,保障特殊区域内普通发热患

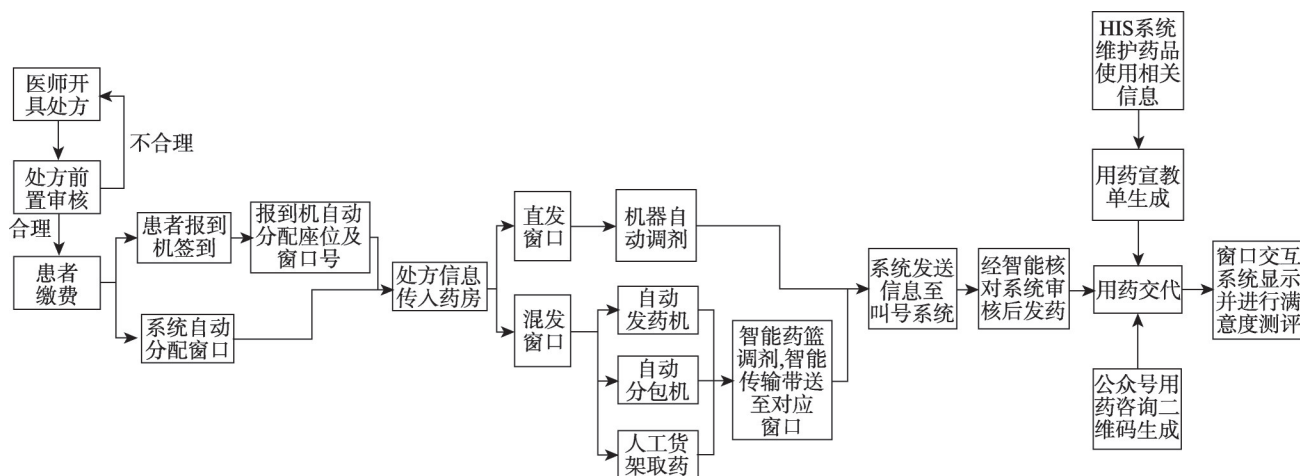


图 2 智慧化门诊药房药品调剂流程图

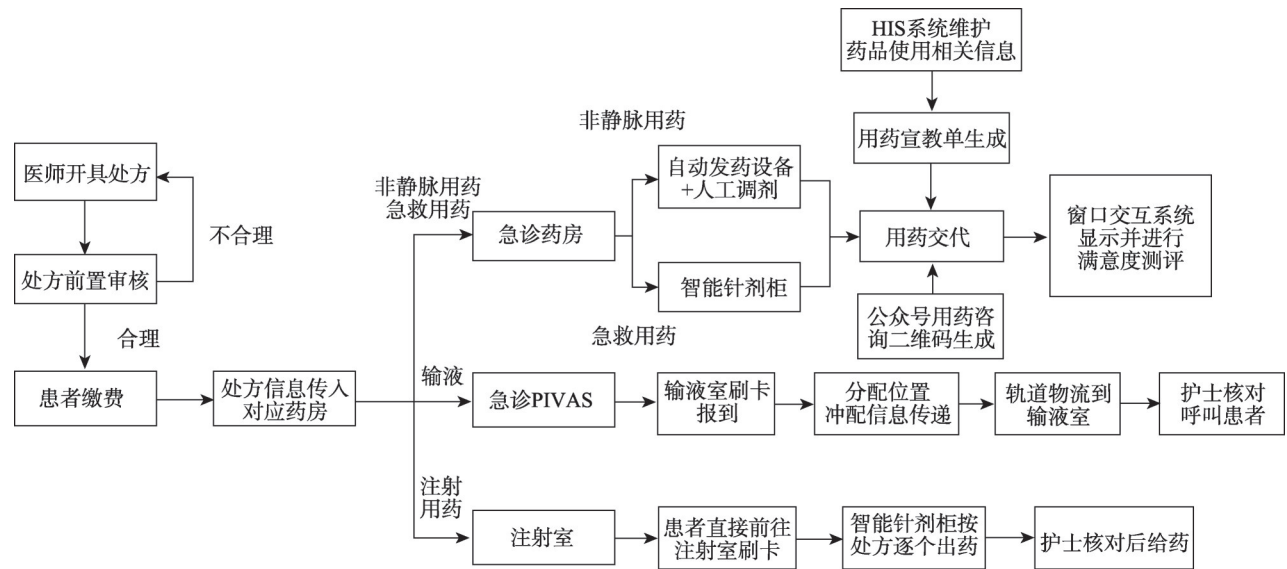


图3 智慧化急诊药房药品调剂流程图

者、定点观察患者、隔离住院患者治疗药物需求。药房可配置兼顾门诊、住院特性的一体化信息管理模块,以及配备自助售药柜、智能调剂药柜、自动包药机、生物安全柜等设备设施,开展各种类型的药品调剂工作。

2.1.5 智慧化门急诊药房药品调剂的优势(表2)

2.2 病房药房及药品调剂

2.2.1 疫情下传统病房药品调剂面临的主要问题 病

房药房是负责住院患者的药品调剂供应的部门,工作内容主要包括注射剂的调剂、单剂量口服药品分包、出院处方调配、静脉输液集中调配以及麻醉药品管理工作,业务覆盖范围包括病区药房(住院药房)、手术室药房以及PIVAS。疫情下,传统病房药品调剂面临的挑战主要有以下两个方面。①人员管理:传统药房药师工作重点即人工处方调配和发药核对,工作模式效率低,误差大,药师因经验、疲劳等因素容易将一些

表2 智慧化门急诊药房及药品调剂与传统门急诊药房及药品调剂对比

项目	传统门急诊药房及药品调剂	智慧化门急诊药房及药品调剂
调剂质量		
效率	人工效率低下	设备自动出药、智能传输,大幅提升调剂效率
准确性	人工易出错	机器出药加窗口图像识别系统,确保调剂准确性
强度	人员频繁穿梭取药,窗口核对及用药交代机械重复,强度大	作业场景多被设备取代,流程优化,工作强度降低
环节步骤	患者药房取药,自我保管并携带至给药点,环节交互多且存在药品安全风险	信息化支持多中心直接调剂,优化减少人工作业环节
服务满意度		
等候时间	患者排队等候时间长且环境嘈杂	取药签到,系统合理安排窗口,患者专区等候,叫号取药,节约时间
药学服务	口头宣教增加交叉感染风险,且效果不佳	窗口药学信息自动显示,自动打印用药宣教单,提供线上药学咨询服务,药学服务形式多样
资源占用		
人员配备	调配人员与发药人员1:1配备,人力资源难精简	门诊直发窗口仅需1名药师,发热门诊自助售药机无需药师值守,疫情时期降低人员暴露风险
防疫物资	防疫物资需求压力大	环节优化,人力资源精简,防疫物资相对节约

外包装相似、药名相近、规格不同的药品错误调剂^[14]。由于调剂的错误涉及换药退药流程不仅降低了调剂效率还增加了交叉感染的风险;②物流管理:传统病房药房转运药品以人力配送为主,工作区域无法有效隔离,药品存放在开放式药架中与调剂区人流、物流密集接触,配送过程中工作人员与药品的密集接触等均会增加药品污染风险和各区域间交叉感染风险。

2.2.2 病房药品调剂的智慧化解决方案 推荐在SPD药品供应链基础上,通过病房药房的信息化、自动化建设,建立药品请领验收、用药医嘱审核、药品调剂与复核、药品运送等智能化管理系统,保障临床药品供应,减少疫情暴露风险。智慧化病房药品调剂的解决方案主要涵盖病区药房、PIVAS和手术室药房三方面。

病区药房调剂智能化管理系统主要包括智能二级缓存库系统、智能摆药系统和智能物流运送系统。①智能二级缓存库系统是利用条码技术和自动传输设备开发的智能二级库药品管理系统,系统主要由请领模块、搬运模块、储药模块、传送模块、控制管理模块五部分组成。实现药品在库实时盘存、自动请领、扫描入库、自动入仓、自动出药等功能;②病区药房智能摆药系统主要包括智能存取系统、口服药单剂量分包与核对系统、盒装药品快速发药系统等。智能存取系统硬件设备主要有智能药架、智能存取机/柜、盒装药快速发药机、智能针剂柜、智能麻醉药品管理机等,经审方合格的用药医嘱在HIS系统中计费成功后直接发送到该设备,工作人员只需在设备上一键操作,设备会自动弹出药品抽屉或在智能药架的相应药品位置上通过LED显示屏提示位置和数量,以保证药品调配的准确性和安全性,提高药品调剂的效率。口服药单剂量分包与核对系统可以提高口服药品的摆药效率、减少摆药差错、避免药品污染,同时可以与自动化调配系统并行,以保证药品调配的准确性和安全性^[15]。分包的药袋可以自动添加患者信息、药品用量,并根据医嘱不同频次,餐前、餐中、餐后及特殊医嘱分别包装,减少患者的用药疏漏,提高患者用药依从性。口服药品自动核对系统包括单剂量分包核对机、高清摄像机和智能复核软件。通过条码技术及图像处理技术对药品进行逐一复核,保证发放药品的

准确性,并方便追溯查询;③智能物流运送系统包括智能配送机器人、轨道小车物流、气动物流和中型物流等,智能配送机器人不需要预留轨道空间,配置使用灵活方便。轨道小车物流、气动物流和中型物流的运送效率比配送机器人相对要高,但需要前期规划和专用轨道建设。疫情期间应依照相关规定对智能设备进行感控管理^[16]。智能配送机器人在网络覆盖条件下采用无人驾驶技术,自主规划路径、自主避障、利用蓝牙控制电梯、穿越防火门。经终端设备和机器人连接,通过生物特征、RFID方式设定身份权限,依照院感、医务和药学部门共同确认的路线进行并在指定交接区域进行药品交接工作以保证药品流向安全,实现智能配送,完善闭环管理。配送机器人搭载具有封闭式的灭菌转运箱,降低无菌物品运输途中的风险,保障无菌药品质量,减少人员流动,有效避免交叉感染,保护医护人员和患者的安全。采用分时段、错峰高峰高频配送,可以有效改善集中时段电梯资源紧张,保证配送及时性,提高工作效率。通过引入配送机器人代替人工输送,减轻劳动强度,优化配送流程,节约人力成本。中型物流、轨道小车物流和气动物流系统需要专用轨道,有条件的医疗机构可考虑在隔离病房等区域配备封闭式专用送药系统,该系统由可编程逻辑控制器(programmable logic controller, PLC)系统自动控制,药品在核准后,在专用轨道上直达病区护士站,药房工作人员可以实时监控药品的位置,避免药品发送错误,保证送药的及时性^[17],轨道小车和中型物流运输箱自带紫外消毒功能,在待机时自动开启消毒功能。推荐使用智能病区药柜作为发药终端发放隔离病房常用药品。智能病区药柜通过对接HIS系统,可同步患者信息和医嘱信息,扫描或输入患者ID进行患者身份确认,关联医嘱信息,智能药柜引导护士取药并打印用药指导单。智能病区药柜根据科室需求设置药品基数并可动态调整,通常药师每周补充药品1~2次,减少在疫情期间补药频次。智能病区药柜引导取药时,系统提示药品有效期及批号,保障患者用药安全。发药终端出现低库存时系统给予预警提示,药房管理系统同步收到预警信息,提醒药师及时补充药品,确保患者及时用药,此设备可以实现针剂的单剂量取药。智慧化病区药房药品调剂流程图(图4)。

智慧药房PIVAS体系建设主要是利用信息化手段和自动化设备,建立智能化静脉用药调配管理体系,保障静脉用药的安全、高效调配^[18],同时降低疫情期间的暴露风险。PIVAS体系建设主要包括如下部分。①静脉用药医嘱审核系统:利用前置医嘱审核系统进行静脉用药医嘱的适宜性审核^[19],审核内容主要包括药物的用法用量、配伍禁忌、溶媒选择等,并对合格的医嘱进行自动排批次;②智能摆药系统:包括智能存取机、盘点机、智能输液架和移动扫描器。通过条码技术和射频技术,实现智能摆药、智能贴签、自动分舱、自动盘点和一键退药的功能;③自动贴签系统:该系统能同时进行识别、打印、贴签和核对^[20]。系统应用图像识别技术,高速解析条形码或二维码,复核输液准确性。高速打印,真空吸附贴签。可正反面识别溶媒,并根据实际需求对标签模板、大小、位置等进行

定制设计;④智能调配系统:主要有配液泵、机器人和多工位调配设备。基于医院HIS系统信息,这些药品调配设备可根据输液标签上的信息,进行自动化药品调配,电脑记录调配的全过程操作信息;⑤自动分拣系统:主要由PIVAS软件服务器、分拣智能驱动单元和多个分拣执行单元组成,运用一维码或二维码实时扫描技术,结合自动化流水线,利用柔性智能拨片,按批次、病区将成品输液分拣拨入设备仓位;⑥PIVAS工作流程图(图5)。

手术室药房药品调剂,基于物联网技术建立的智能化手术室药房,为独立二级库管理,手术室药房硬件设备主要包括药箱存取柜、普通药品存储柜、麻醉药品存储柜、冰箱以及配套的管理软件。同时,根据不同手术类型设置对应的基数药箱、冷藏药品盒。系统主要包括药箱维护系统、药箱存取系统以及查

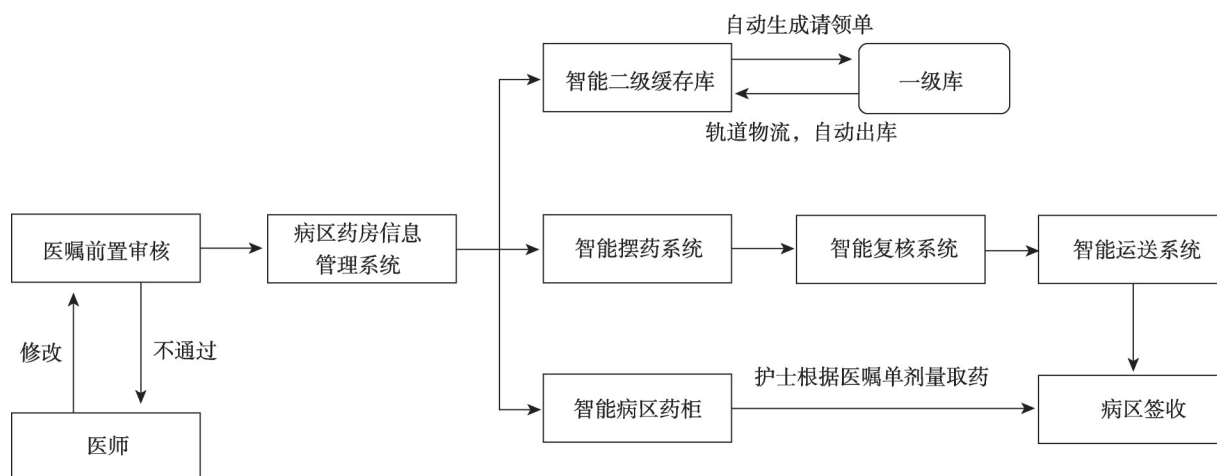


图4 智慧化病区药房药品调剂流程图

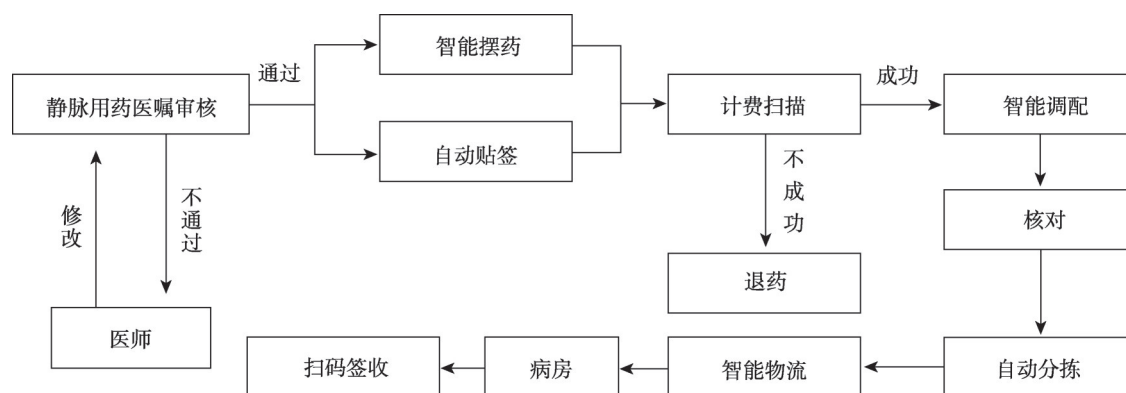


图5 PIVAS工作流程图

询统计等。为了保证突发患者抢救药品供应,手术室设置多个抢救药盒和抢救柜,均匀分布于手术区。手术室药房药品调剂间、麻醉药品库设立于手术室限制区,二级库房设立于非限制区,人员按手术室要求穿戴后进入工作区(穿手术室专用拖鞋、手术服、戴一次性医用帽和口罩)。药箱使用结束后,麻醉师应在缓冲区进行药箱清洁消毒后方可归还药箱,避免污染。

2.2.3 智慧化病房药房及药品调剂的优势(表3)

3 智慧化临床药学服务

临床药学服务是医改驱动下药师服务转型升级的核心落脚点,也是智慧药学主要发力点之一。疫情期间的特殊环境,亟需临床药学服务与新技术、新理念充分融合,真正实现“以患者为中心”的药学服务目标。推荐有条件的医疗机构通过参与电子病历等级评审等,主动引入云计算、移动互联网、信息互联互通等前沿技术,优化临床药学服务模块,促进药学服务质量与安全管理的信息整合、规范并加以不断完善,使其形成更加全面、便捷、高效的专业服务流程。

3.1 处方(医嘱)审核模块

药师是处方审核第一责任人,高效、准确的处方(以下处方均包括医嘱)审核是保障合理用药不可或缺的医疗服务环节。传统的仅靠人工审核方式很难满足医疗机构处方审核的速度和质量要求,推荐依托区域性药品阳光采购平台信息库、诊疗指

南等药物治疗数据库与医院HIS系统对接,建立信息技术辅助的处方前置审核系统,形成人脑与电脑结合的智慧化处方审核模式,使处方审核更精准、更高效。

3.1.1 建立处方审核知识库和规则库 全面、规范、科学并能根据药物治疗最新进展实时更新的用药知识库和审核规则库是智慧化前置审方系统的核心建设内容。通过整合药品说明书、临床路径、诊疗指南、用药安全(药物过敏、肝肾功能异常)等用药规则,构建处方审核规则引擎,以保证循证用药。建立以功效分类为主,结合部分病证分类的中成药亚类的分类原则,对西医诊断与中成药进行对应关系的梳理和匹配,完善中成药处方审核规则库建设。对于肿瘤相关用药审核,推荐在基础规则库基础上补充特有的子规则库,依据合法性审核→患者评估审核→方案审核→器官功能及实验室指标审核→预处理审核→非常规处方审核的“六步法”^[21]原则设定审核程序。对于缺乏标准化治疗方案疾病的超说明书用药审核,处方医师应提供循证证据,并结合多学科协作诊疗(multi-disciplinary team,MDT)模式进行处理。疫情期间应实时根据最新版新型冠状病毒肺炎诊疗方案^[22],重点关注推荐药物的用法、用量及注意事项等,及时调整用药知识库和审方规则,促进临床合理用药。医疗机构应当积极参与及推进更广范围内处方合理用药审核智库的建设,逐步形成覆盖行政区域乃至全国的共性规则,同时也要结合自身诊疗特色制定更加精细化、个体化的审核规则,并通过定期质控、点评等手段

表3 智慧化病房药房及药品调剂与传统病房药房及药品调剂对比

项目	传统病房药房及药品调剂	智慧化病房药房及药品调剂
药品管理	领药费时费力,必须实地查看药品的库存,不能及时掌握药品库存信息,时有缺药现象,药品效期难管理	领药根据设定好的规则,一键生成,及时掌握药品消耗信息,大幅减少缺药现象,二级库管理员有时间养护药品,药品效期管理明确并可追溯
药品调剂效率、配送及时性	低	高
药品调剂安全	差错较多	通过智能定位及数量显示等手段大幅降低药品调配的差错
调剂和配送人员配备	多	通过优化设备和流程,精简人力资源
绩效考核	纸质记录较多,统计困难	一键生成每个员工的工作量,简单清晰,无纸化作业
院内感染及人为污染	交叉感染多,暴露风险大	交叉感染少,暴露风险低

在实践中不断完善审方规则细则,持续减少假阴性及假阳性审核结果,避免警示疲劳,保证医疗工作的流畅度。

3.1.2 处方审核流程再造 前置处方审核触发节点应在处方正式生成之前,处方审核通过后患者才能缴费取药,既提高医师处方合格率,也降低问题处方处理成本和其产生的交叉感染风险。医师开具医嘱时智慧化前置审核系统通过基于患者病理生理状况的智能用药推荐、自动用药剂量计算和风险提示功能为医师提供临床决策支持,基于全面触发工具(global trigger tool, GTT)等研究基础的不良事件智能预警功能可及时辅助纠正不合理处方。医师开具医嘱后,系统自动检出问题处方,可以通过“红绿灯”规则提示医师和药师,形成“红灯停,绿灯行”的合理用药“交规”。审方药师针对有争议的处方问题,通过医师-药师实时交互平台反馈处方修改意见,将事后点评转变为事前预警和干预,及时解决处方用药问题,对于不接受审核意见强行生成的处方信息系统自动留痕,进入后期追溯管理路径。处方前置审核流程图见图6。

3.2 智慧化用药咨询模块

医疗机构应推出互联网咨询平台,利用APP终端或微信小程序及公众号等信息化手段为患者提供线上免费咨询服务^[23]。除了常见病及慢病用药咨询服务外,疫情下可根据国家卫生健康委员会、中国疾病预防控制中心发布的权威指南等完善COVID-19、流行性感及普通感冒等常见发热疾病的防控咨询数据库,制定标准化、规范化的咨询模板(主要包括防控知识解答、预防和治疗用药、用药注意事项、病情及药物效果评估),对发热患者就医时机和合理用药进行科学指导,同时配合疫情联防联控工作,有效减少交叉感染风险,及时发现和管控高危疑似病例。有条件的医院可使用机器人为患者提供智能问药服务,机器人通过机器学习、深度学习、自然语言处理及病例结构化等,形成专业药品知识图谱,结合患者信息和医师处方,智能指导患者合理用药,对于复杂病例,机器人则推荐患者咨询专业药师。

3.3 智慧化药学门诊模块

药学门诊包括药师独立门诊和医师-药师联合门诊,智慧化药学门诊模块基本的信息化软件要求包括

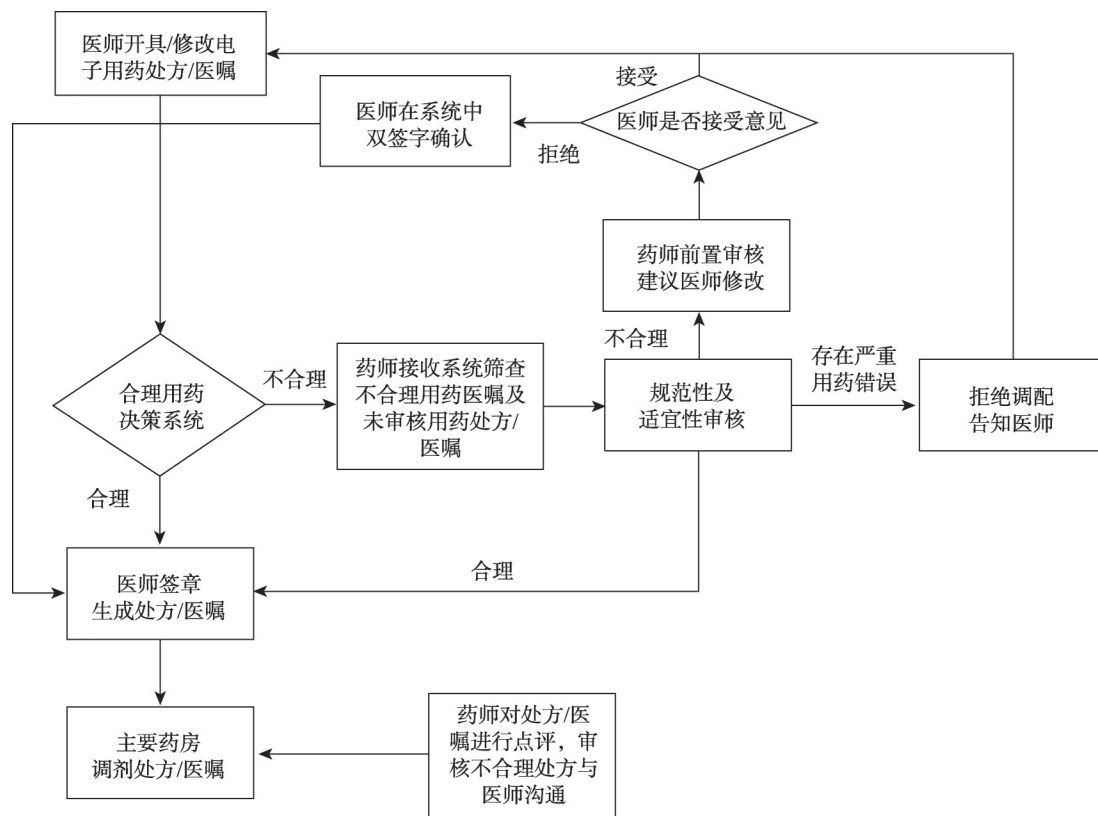


图6 智慧化处方前置审核流程图

门诊诊疗系统、住院病历系统与药房相关系统等。应建设各系统互联互通的集成化信息系统,包括患者就诊列表、患者信息、用药记录、监测指标、MTM、患者评估、疾病评估、查询统计、医-药-患-检及时沟通反馈等功能,确保药师可查询患者门诊及住院诊断、检验、检查、用药等相关信息,保障药学服务质量和效率。

3.4 MTM模块

MTM是药师主要针对门诊及社区慢病患者提供用药教育、咨询指导等一系列专业化服务,同时强调饮食与运动等生活方式管理,以及持续的跟踪随访与评估,最终帮助患者实现自我用药管理。MTM药师利用信息化手段,更有效地开展全流程、全周期、连续性和一体化的MTM服务,对于促进门诊及社区慢病患者合理用药、提高用药依从性具有重要意义。建议根据MTM工作流程和实际需求完善辅助工作软件,需满足信息收集(基本信息、疾病诊断、用药信息、过敏史等)、药物治疗分析评估、药物治疗目标和治疗方案制定、药物治疗方案干预、跟踪随访与患者教育等功能。

3.5 药品不良反应/事件监测模块

各医疗机构可根据临床实际情况,参考常见药品不良反应/事件评价标准,基于HIS系统构建不良反应/事件触发器,挖掘不良反应/事件信息,利用信息化和智能学习手段实现系统预警功能^[24],经人工审核后,将警示信息反馈给临床。药品不良反应/事件发生后,系统抓取关键数据智能生成《药品不良反应/事件报告表》,并立即按要求上报药品不良反应/事件监测中心。药品不良反应/事件主动监测上报系统可弥补传统上报模式的主观判断及报告意愿低的缺陷,实现主动、准确、及时、高效的监测上报。

3.6 个体化用药模块

推荐基于治疗药物监测、药物基因组检测、定量药理学、大数据分析等技术手段,在门诊出诊系统与住院病历系统中建立个体化用药模块,便于药师整合患者个体特征、检验检查与用药情况等数据信息,实现对患者用药的精准指导。针对迫切需要个体化用药规范的临床常用药物,如抗癫痫药物、抗感染药物、抗肿瘤药物和治疗窗窄、安全性低的药物,建立相应的个体化用药智能模块,辅助药师开展相应工作。

3.7 住院患者药学监护及会诊模块

通过临床药师服务云平台系统和终端设备,可实时查看患者临床数据,实现与医师、护士和患者可视化互动,开展药学监护,参与多学科会诊,实现PC端和移动终端同步操作的临床药学服务。同时通过AI、大数据技术对患者临床特征、用药方案进行分析汇总,将相关评估结果反馈到临床,形成闭环管理。针对药学监护需求迫切的特殊人群(如儿童、妊娠与哺乳期患者、老年患者),可建立相应的药学监护路径,便于药师开展相应工作。

3.8 临床研究模块

基于当前COVID-19尚无确认有效的特异性治疗药物,有关治疗药物均处于临床试用与临床研究阶段,有效性与安全性尚缺乏循证医学证据。为此,在开展药学服务尤其是住院患者药学监护过程中,药师可借助信息化软件及时记录、收集、分析COVID-19患者药物治疗相关证据,开展药物治疗相关回顾性研究,为临床用药提供循证参考。

3.9 患者用药教育及随访模块

建立药品信息字典库,包括药品使用的基本信息、不良反应、注意事项、监测指标等。对于新入院患者,临床药师通过询问患者既往用药史、不良反应史、目前的药物治疗方案,进行用药依从性和用药注意事项的指导;患者在院期间,临床药师告知药品保管方法、使用方法、漏服对策、不良反应识别和注意事项等用药指导;对出院患者,提供出院带药告知书和用药指导单。对于慢病患者,结合疾病的药物治疗疗效评估对患者的用药依从性及不良反应等进行随访,提供闭环式药学服务。

3.10 药事信息管理模块

搭建药学与医、护、患交流与信息发布的平台,通过主动接收来自医师工作端和护士工作端的用药咨询,总结梳理多频次、规律性问题进行系统分析和回复。疫情期间可利用公众号、APP、传统及互联网媒体等进行科普宣传。①针对COVID-19相关预防、治疗药物等民众关切内容进行专业循证搜集,做好科研及临床一线专家与民众之间的传话人,及时破除用药相关谣言,减少药品恐慌性抢购,阻止药品滥用,维护用药安全;②针对疫情下孕妇、儿童等特殊人群的常用药物知识进行分类解析,提供合理的用药指导;③

针对中老年慢病患者常用药物结合药学门诊和临床用药中的常见问题进行科普宣传,助力疫情中广大慢病患者的平稳过渡。

3.11 智慧化临床药学服务结构图(图7)

4 互联网+医药协同服务

加快建设“互联网+药学服务”推动药学服务高质量发展已形成广泛共识^[25]。疫情期间凸显出“互联网+药学服务”模式为患者提供可及性强、便捷、高效的药学服务的优势和潜力。推荐在互联网医院基础上,通过融合互联网云药房系统和慢病管理平台,优化药学服务全流程的信息化、智能化管理水平,提升药学服务效率和质量,保障患者用药安全。

4.1 互联网云药房系统

门急诊应具备接收互联网电子处方和HIS医嘱的信息化能力,云药房系统(图8)中医师可通过APP

等互联网在线开方系统开具电子处方^[26],经药师在线审核通过后可在线推送给患者,患者自有移动端可自主选择线上配送、线下定点医疗机构、社会药房等不同的购药方式,完成对应的缴费支付后自动生成电子发票,提供购药服务的药师为其提供相应的药学服务,也可通过移动互联网推送语音化、视频化等多种形式的用药交代与指导,以减少患者在门急诊发药窗口的滞留时间,避免交叉感染^[27],且患者在自有移动端可实时重复查看。建立互联网用药跟踪售后服务系统,采用线上问卷调查、用药随访等形式,收集汇总用药反馈信息,如不良反应等,形成门诊药学服务全流程闭环管理。

4.2 互联网慢病用药管理

慢病MTM是“互联网+药学服务”的重中之重,慢病患者多为中老年人,在本次疫情中属于高危人群^[28]。疫情防控期间,慢病患者的常规药学服务会受门诊调整的影响,各级医保部门也建议采取长处方及

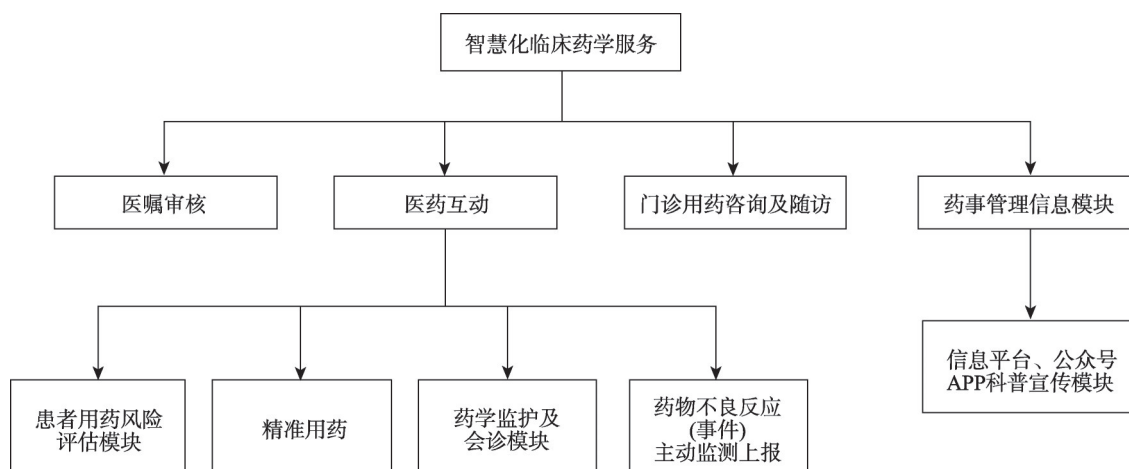


图7 智慧化临床药学服务结构图

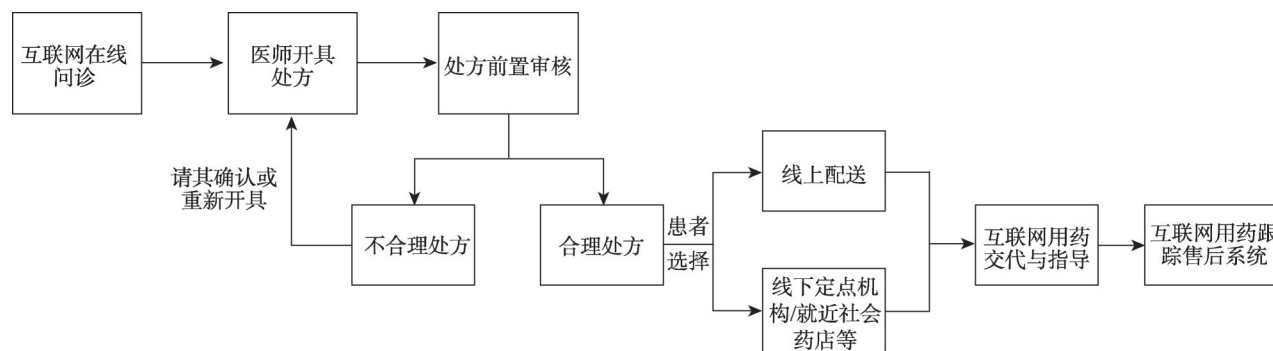


图8 互联网云药房系统药学服务流程

“互联网+医保服务”的解决方案^[29-30]。推荐充分发挥互联网远距离、非接触优势,使慢病患者足不出户享受到病情诊疗、药品配送到家服务,尽可能减少就诊取药途中交叉感染,同时也节约患者时间成本。

4.2.1 慢病用药管理平台续方流程 推荐在互联网医院系统基础上建立患者慢病用药管理平台,利用互联互通技术建立慢病患者个体化健康管理档案,在疫情期间可以通过规范管理,科学、便捷地完成慢病患者的复诊、续方流程。具体如下:①患者在线下完成专科慢病建档,并签字确认知情同意书;②患者在医师主页点击图文问诊服务,提交病情,支付后即可开始问诊;③对于慢病患者,医师可在线续方、在线签名和书写患者病历内容;④药师进行审核处方(系统有智能审核提示),通过后由第三方药店配送药品到患者家中。

4.2.2 慢病用药管理平台功能设置建议 ①药师可在线回答患者用药咨询并对患者进行用药管理指导;②使用人工智能慢病管理APP,自动提醒患者服药(患者服用药物在手机上打卡,未打卡则持续提醒),提高用药依从性;③可接入多种物联网便携式检验、检查设备;④可设置自动提醒指标检测功能,如口服华法林抗凝的患者需要检测国际标准化比值(international normalized ratio, INR)时自动提醒,患者通过便携式INR检测设备进行快速检测,如INR超出范围时自动警示患者、患者家人、医师和药师;⑤智能推送合理用药宣教资料;⑥采集用药过程中的不良反应和疗效数据,自动分析并给出建议,实现用药情况监测。

4.2.3 慢病管理平台数据库建设建议 ①与社区医疗机构、社会药房、居家药学服务终端数据联网建设;②支持医疗机构、社会药房、医药电商、物流配送商、监管部门及居家药学服务终端等多方作为数据服务节点,实现数据结构统一、便于存储和检索;③包括药学监护路径数据库、药品知识数据库、药物相互作用数据库、患者案例数据库等内容,为慢病合理用药管理提供决策支持。

4.3 网络医院支付报销体系建设

目前基于互联网超文本传输协议(hyper text transfer protocol, HTTP)、HIS加密技术、手机实名认证等安全措施,采用“三方对账”机制的互联网在线医

保支付模式已在多地试行^[31],针对未来更广范围、更大规模的在线医保实时结算要求,推荐基于区块链技术建设和完善网络支付报销体系。①提供多方参与条件下的供应链审计线索,开发数字凭据;②对整个流程票据真实有效性进行核对与确认,将资金流有效整合到药品及处方流转的过程中;③与金融结算系统进行对接,数字凭据在链上被锚定后,通过资产数字化智能合约的形式,实现对上下游主体之间的资金拆分。

4.4 “互联网+药学服务”系统的安全性建议

稳定性和安全性是“互联网+药学服务”系统的基石。①应支持全年无间断服务,软硬件系统应7×24小时不间断运行,并有冗余备份;②在意外故障情况发生时,系统应具备报警手段和应急措施,能确保临床工作不间断进行,并能通过简便方式迅速恢复;③系统应具有过负荷控制能力,确保在峰值情况下,仍可安全、可靠运行并进行数据备份。

4.5 区域性“互联网+药学服务”体系建设

“互联网+药学服务”体系建设的根本目的是以患者为中心,借助5G、云计算和大数据等技术,以信息化、智能化、规范化的互联网药学服务平台为支撑,加强整体药师队伍建设,逐步推进药师服务能力的转型升级,最终实现药学服务与互联网技术、资源的有效结合,促进药学服务全链条各节点的互联互通,打造高效、便捷的无边界药学服务,也是未来合理用药领域最重要的改革创新切入点之一。建议积极推进包括系统运行环境、基础设施、核心协议、智能合约、应用程序以及药学服务各模块的标准化建设,通过创建区域药事服务云平台,集成药学采供、处方审核、合理用药监测及指导、药事管理等功能,整合医院药学、互联网医院、社会药店、社区医疗机构等资源,完善区域性“互联网+药学服务”体系建设,形成标准统一、流程通畅、区域协同、安全高效的“互联网+药学服务”新模式(图9)。

执笔人:张堃(首都医科大学宣武医院);褚燕琦(首都医科大学宣武医院);崔晓辉(首都医科大学宣武医院);程宗琦(苏州大学附属第一医院);刘琳琳(中国科学技术大学附属第一医院安徽省立医院);樊萍(四川大学华西医院);宋立莹(中南大学湘雅三医

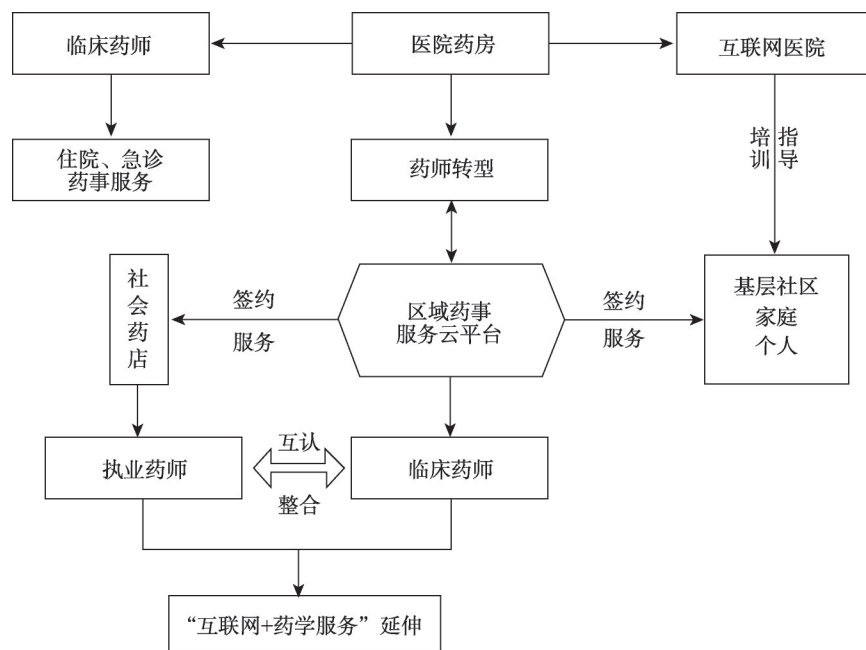


图9 “互联网+药学服务”体系结构图

院);关月(空军军医大学西京医院);毛丽超(吉林大学白求恩第一医院);龚婧如(复旦大学附属浦东医院);曾英彤(广东省人民医院);洪东升(浙江大学医学院附属第一医院);宋再伟(北京大学第三医院)

中国智慧药学联盟专家组成员(按姓氏笔画排序):王婧雯(空军军医大学西京医院);左笑丛(中南大学湘雅三医院);卢晓阳(浙江大学医学院附属第一医院);闫素英(首都医科大学宣武医院);沈爱宗(中国科学技术大学附属第一医院安徽省立医院);宋燕青(吉林大学白求恩第一医院);张兰(首都医科大学宣武医院);陆惠平(复旦大学附属浦东医院);赵国光(首都医科大学宣武医院 国家老年疾病临床医学研究中心);赵荣生(北京大学第三医院);徐珽(四川大学华西医院);赖伟华(广东省人民医院);缪丽燕(苏州大学第一医院)

【参考文献】

- [1] 国家卫生健康委员会,教育部,财政部,等.关于印发加强医疗机构药事管理促进合理用药的意见的通知(国卫医发[2020]2号)[EB/OL].(2020-02-26)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/202002/ea3b96d1ac094c47a1fc39cf00f3960e.shtml>.
- [2] Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China [J]. JAMA, 2020, 323 (11): 1061-1069.

- [3] Liu T Z, Shen A Z, Hu X J. SPD-based logistics management model of medical consumables in hospitals [J]. Iran J Public Health, 2016, 45(10): 1288-1299.
- [4] 杜闻杉,王瑞,王苏会,等.品管圈在提高医院药房药学服务质量中的应用研究[J].中国医药导刊,2018,20(8):501-503.
- [5] 杨柴,胡笑旋,谷玮,等.SPD智慧物流的建设探究[J].中国医疗器械杂志,2019,43(6):462-465.
- [6] 国家卫生健康委办公厅.关于印发全国医院信息化建设标准与规范(试行)的通知(国卫办规划发[2018]4号)[EB/OL].(2018-04-02)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2018/04/20180413162542120.pdf>.
- [7] 邓贵华,陈小葵,杨亮,等.基于物联网技术医院特殊药品管理系统的构建[J].医药导报,2019,38(2):270-272.
- [8] 国务院深化医药卫生体制改革领导小组.国务院深化医药卫生体制改革领导小组印发关于以药品集中采购和使用为突破口进一步深化医药卫生体制改革若干政策措施的通知(国医改发[2019]3号)[EB/OL].(2019-11-29)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/tigs/s7846/201911/9afbf28f5ed04547a3bd9bf9074c2815.shtml>.
- [9] 国家药品监督管理局.国家药监局关于发布《药品上市许可持有人和生产企业追溯基本数据集》等5项信息化标准的公告(2020年第26号)[EB/OL].(2020-03-11)[2020-03-29].<http://www.nmpa.gov.cn/WS04/CL2138/375541.html>.
- [10] 董鹏志,王丹丹,李志宏,等.SPD信息系统在医院药品采购工作中的应用分析[J].中国医院管理,2019,39(8):66-67.
- [11] 辛海莉,张震江,张卫同,等.解放军总医院一体化智能门诊药房管理与实践[J].中国药事,2018,32(10):1430-1434.
- [12] 李芸,石金芳,李悦,等.智能核对系统在门诊药房的运用效果分析[C].中国医学装备大会暨2019医学装备展览会论文汇编,2019:171-174.
- [13] 钱晓萍,江翊国,孙晓鸣,等.一体化智能PIVAS/住院药房的构建

- 和应用[J].中国现代应用药学,2019,36(3):108-111.
- [14] 叶俊鹏,林崇健,陈孝,等.医院自动化药房运行实践分析[J].现代医院,2017(8):1149-1151.
- [15] 郁静,陶敏芳,周晓辉,等.我院住院药房自动化和信息化建设实践[J].中国药房,2015,(34):4824-4827.
- [16] 国家卫生健康委办公厅.国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第六版)的通知(国卫办疾控函[2020]204号)[EB/OL].(2020-03-07)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7.shtml>.
- [17] 周丽娟,王永,沈国荣.智能轨道物流传输系统对医院物流传输管理的影响[J].抗感染药学,2018,15(9):1571-1574.
- [18] 赵耀,彭霄霞,仇锦春,等.某三甲医院静脉用药集中调配中心智能化、信息化、均质化建设的实践[J].中国医院药学,2019,39(17):1808-1811.
- [19] 王亚峰,贺葵邦,白菊,等.基于“药师+智慧软件”的PIVAS全医嘱审核药学服务模式[J].医药导报,2019,38(3):403-406.
- [20] 李新燕,秦宗玲,王喆,等.医院静脉用药调配中心的自动化体系建设与实践[J].中国医院药学杂志,2019,39(11):1194-1197.
- [21] 李国辉,杨珺,戴助,等.抗肿瘤药物处方审核专家共识——肺癌[J].中国药学杂志,2019,54(10):847-854.
- [22] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室.关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知(国卫办医函[2020]184号)[EB/OL].(2020-03-03)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- [23] 中国药师协会患者教育工作委员会,中国药学会医院药学专业委员会.关于印发《药师提供互联网科普与咨询服务的专家共识》的通知(国药协患教发[2018]1号)[EB/OL].(2018-08-15)[2020-03-29].<http://www.clponline.cn/infoshow.asp?infoid=573>.
- [24] 吴晓燕,张海霞,葛卫红.我院药品不良反应/事件主动监测系统构建[J].中国医院药学杂志,2020,40(4):437-441.
- [25] 国家卫生健康委员会,国家中医药管理局.关于加快药学服务高质量发展的意见(国卫医发[2018]45号)[EB/OL].(2018-11-21)[2020-03-29].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/201811/ac342952cc114bd094fec1be086d2245.shtml>.
- [26] 苏茂泉,李志贤.智慧云药房管理系统的设计与实现[J].电子技术与软件工程,2019(17):1-2.
- [27] Centers for Disease Control and Prevention. Interim infection prevention and control recommendations for patients with confirmed 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) or patients under investigation for 2019-nCoV in healthcare settings [EB/OL].(2020-02-03)[2020-03-29].<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/hcp/infection-control.html>.
- [28] Yan R G, Qing D C, Zhong S H, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak—an update on the status[J]. Military Med Res, 2020, 13,7(1):11.
- [29] 国家医疗保障局办公室.国家医疗保障局办公室关于优化医疗保障经办服务 推动新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通知[EB/OL].(2020-02-02)[2020-02-10].http://www.nhsa.gov.cn/art/2020/2/2/art_14_2327.html.
- [30] 国家医疗保障局,国家卫生健康委员会.关于推进新冠肺炎疫情防控期间开展“互联网+”医保服务的指导意见[EB/OL].(2020-02-28)[2020-03-29].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-03/03/content_5486256.htm.
- [31] 郭宁.“互联网+”医疗背景下医保智慧结算平台的研究[J].信息与电脑(理论版),2019(9):56-59.

收稿日期:2020-04-27 本文编辑:任洁