

基于智能供应链视角下药品流通环节的挑战研究

方佳^{1,2}, 丁保扬³, 臧恒昌^{1,2*} (1. 山东大学医药卫生管理学院, 济南 250012; 2. 国家卫生健康委员会卫生经济与政策研究重点实验室(山东大学), 济南 250012; 3. 英国萨塞克斯大学商学院, 布莱顿 BN1 9SL)

摘要 目的：了解现阶段我国药品流通环节智能化研究进展，梳理药品流通环节面临的挑战，提出解决挑战的策略，以期促进我国药品流通环节智能化进程。**方法：**采用回顾性研究的方法，以“药品供应链”“医药供应链”为关键词，在万方、中国知网数据库检索，经筛选得到39篇文献；运用Note Express、Cite Space软件对其进行分类整理。**结果与讨论：**我国药品流通环节信息技术需要提升，追溯体系待健全；流通企业较分散，物流体系待完善；医疗机构智能化水平弱，药品质量风险高。应推进信息化建设，提高供应链可视度，整合供应链以提高运营效率，早日实现智能药品供应链，完成流通环节的转型升级。

关键词：智能供应链；药品流通环节；挑战

中图分类号：R95 **文献标识码：**A **文章编号：**1002-7777(2019)04-0391-08
doi:10.16153/j.1002-7777.2019.04.007

Research on the Challenges of Pharmaceutical Distribution Based on Intelligence Supply Chain

Fang Jia^{1,2}, Ding Baoyang³, Zang Hengchang^{1,2*} (1. School of Health Care Management, Shandong University, Jinan 250012, China; 2. NHC Key Laboratory of Health Economics and Policy Research, Shandong University, Jinan 250012, China; 3. School of Business, University of Sussex, Brighton, UK)

Abstract Objective: To understand the current research progress on the intelligentization of pharmaceutical distribution in China, sort out the challenges faced in the distribution process, and put forward strategies for solving potential challenges in order to promote the intelligentization process of pharmaceutical distribution in China. **Methods:** Retrospective research method was used to search WANFANG and CNKI by using "pharmaceutical supply chain" and "medical supply chain" as the key words and 39 documents were obtained. Note Express and Cite Space softwares were used to sort out the documents. **Results and Conclusion:** The information technology needs to be upgraded, the traceability system needs to be improved, the circulation enterprises are scattered, the logistics system is to be improved, the intelligentization level of medical institutions is weak, and the risk of drug quality and price is high. It is suggested that the information construction be promoted, the visibility of the supply chain be improved, the supply chain be integrated in order to improve the operational efficiency, realize the intelligent drug supply chain as soon as possible, and complete the transformation and upgrading of the circulation link.

Keywords: intelligence supply chain; pharmaceutical distribution link; challenge

作者简介：方佳，在读硕士研究生；研究方向：医药供应链管理；E-mail: hdfangjia@163.com

通信作者：臧恒昌，教授，博士生导师；研究方向：医药供应链管理；E-mail: zanghcw@126.com

1 研究背景与目的

我国政府实施制造强国战略第一个十年的行动纲领中, 中国制造2025 (国发〔2015〕28)^[1]明确提出要实现供应链各个层次智能化, 包括制造基础智能化、产品装备智能化、制造过程智能化、制造模式转型升级, 促进供应链结构性改革。智能供应链是工业4.0, 由德国政府《德国2020高技术战略》中所提出的十大未来项目之一, 旨在提升制造业的智能化水平, 工业4.0已经进入中德合作新时代, 中德双方签署的《中德合作行动纲要: 共塑创新》^[2], 德国工业4.0概念与中国制造2025的全面对接, 两国政府为企业参与该进程提供政策支持的核心组成部分, 是连接供应和生产的重要环节。智能供应链^[3]是指结合物联网技术和现代供应链管理方法和技术, 在企业中和企业间构建的技术, 以实现供应链智能化、网络化和自动化的技术与管理综合集成系统。药品是保障人民群众健康的坚实基础, 药品供应链是指由药品研发商、药品制造商、药品批发商、药品零售商、医疗服务机构、药品购买者、药品使用者等一系列环节连接而成的网状链条, 也包括物流、信息流、资金流的流动^[4]。通过上下游紧密衔接、高效协作, 提升供应链附加值, 实现供应链的目标, 使整体价值最大化^[5]。药品作

为一种特殊的商品, 尤其是血液制品、生物试剂等对仓储运输环境有着极其严格的要求, 流通环节起着承上启下的作用, 对于保证药品安全有效至关重要。我国目前的药品流通模式主要有批发企业物流、医药企业集团自营物流、第三方物流、医药电商物流四类, 如图1所示。随着人口老龄化进程的加快和人类疾病谱的变化, 我国医疗卫生费用支出持续增长, 药品市场规模不断扩大, 据统计数据显示, 2017年我国医药物流总额3.02亿元, 同比增长11.3%; 但是, 医改的不断深入尤其是两票制、药品零加成等与药品流通紧密相关的政策, 使得药品流通环节面临洗牌阶段趋于扁平化, 利润空间进一步被压缩; 新型药物制剂和新的药物配送模型如以患者为中心的个性化药物治疗、3D打印技术等对药品流通条件提出了更高的要求, 药品流通环节的挑战层出不穷、日趋严峻, 急需构建智能药品供应链, 实现专业化智能化运转。然而, 目前我国关于药品供应链流通环节面临的挑战研究较少, 基于智能供应链视角下的研究几乎没有。本研究通过梳理文献, 回顾现阶段我国药品流通环节智能化研究进展, 找出药品流通关键环节及实现智能化面临的主要挑战, 探讨解决策略, 以期促进我国药品流通环节智能化可持续发展。

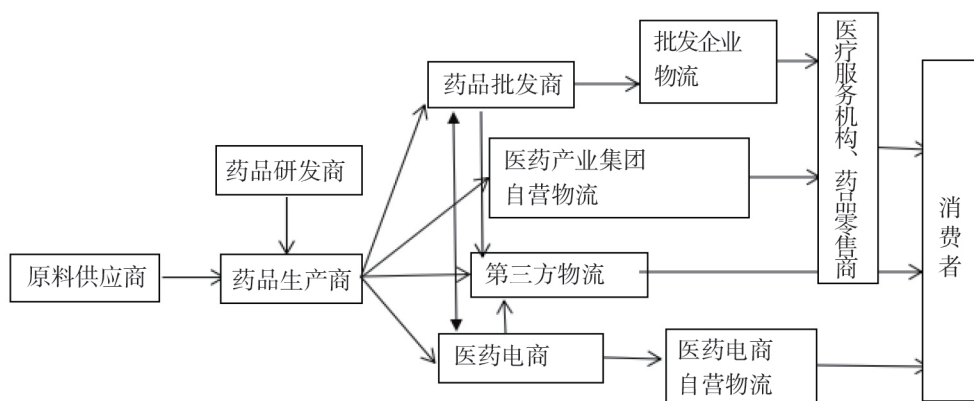


图1 我国药品供应链结构

2 数据来源、筛选与整理

通过文献回顾研究确定研究方向和未来研究趋势, 选择万方、中国知网数据库, 选择检索词为“药品供应链”“医药供应链”, 检索2014年1月-2018年5月原始文献, 纳入与研究主题密切相

关的可以获得全文的中文文章, 剔除会议通知、书籍和期刊目录, 文献筛选的流程及结果如图2所示; 经过文献筛选, 本研究纳入中文文献39篇, 详见表1, 运用Note Express、Cite Space软件对搜集得到的文献进行分类整理。

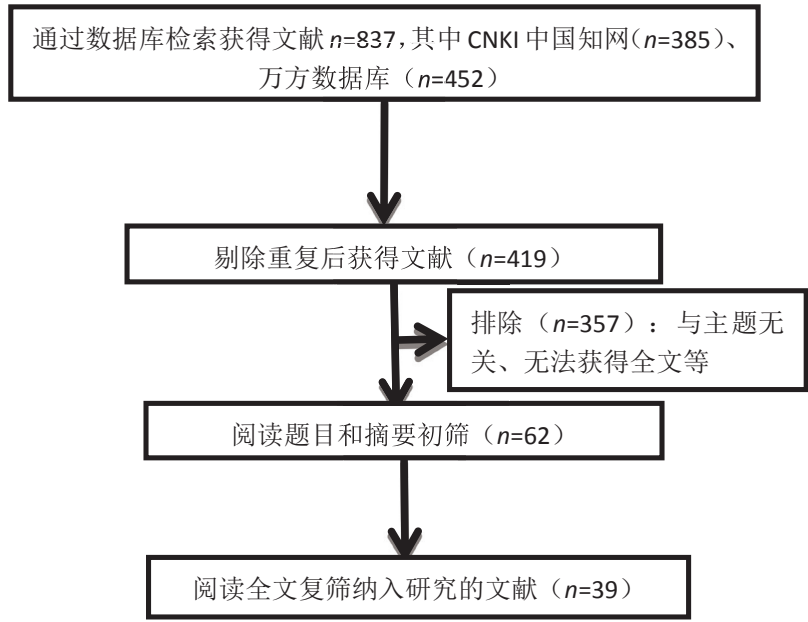


图2 文献筛选流程及结果

表 1 筛选文献分布表

题目	年	作者	面临挑战	文献来源
1 基于两票制的药品供应链重构对牛鞭效应影响的研究	2018	崔艳	药品流通层级复杂	物流工程与管理
2 区块链打通药品追溯“大动脉”	2018	董鹏, 刘立华, 汪栋	追溯体系不完善	医药经济报
3 浅谈中小型医药物流企业面临的机遇与挑战	2018	程敏娇, 郝艳娜	产业集中度低	山西日报
4 当前医药供应链完善的实践与思考	2017	周飞	电商缺乏专业人员	上海医药
5 “互联网+”背景下的医药供应链模式探索	2017	董玉华, 董世新	应用 IT 技术实现供应链精细化管理	物流技术与应用
6 基于物流、资金流、信息流的日本药品供应链系统研究及启示	2017	孙园园, 杨帆, 魏靖哲, 邵蓉	体制存在缺陷性	中国医药工业杂志
7 基于药品流通的供应链问题与对策研究	2017	李雪梅, 周雪, 孙延斌	产业集中度不高; 信息技术水平低	物流工程与管理
8 “两票制”下药品供应链的重塑和发展	2017	张帆, 王帆, 侯艳红	企业“腹背”均要承受财务压力	卫生经济研究
9 医药出路在于重塑供应链	2017	董鹏	行业竞争加剧	首都食品与医药
10 SPD 物流系统在医院药品供应链管理研究	2017	崔佳麒	行业竞争加剧	华东理工大学
11 药品追溯, 与国际接轨	2017	董鹏	追溯标准未与国际接轨	医药经济报
12 药品供应链安全框架下的国内外药品追溯体系研究	2017	沈静远, 梁毅	药品追溯体系沟通不畅	中国药事

续表1

题目	年	作者	面临挑战	文献来源
13 国外药品追溯体系监管制度以及对我国的启示	2017	潘娇, 徐金凤, 朱磊玲, 戴茜茜, 陈磊	取消药品电子监管码的统一管理使追溯工作困难	科技创新导报
14 供应链视角下我国药品质量问题研究	2017	梁旭, 汤宁, 魏亚男	医药产业链很长, 药品质量风险高	卫生经济研究
15 中国药品流通绩效评价研究	2017	孙飞, 付东普	财务绩效差、创新能力较弱、运营效率较低	经济与管理
16 我国逆向药品供应链运作现状及对策分析	2017	侯艳红, 张帆	逆向物流存在结构资金制度技术障碍	运作管理
17 我国贫困、边远地区基本药物供应保障改革探索与思考——基于供应链治理视角	2017	殷潇, 毛宗福, 张欲晓	贫困边远地区基本药物可及性差	中国药房
18 基于积分激励的废弃药品逆向供应链模型研究	2016	胡亚平	废弃药品处理不当, 重回供应链	西南交通大学
19 我国医疗机构供应链管理现状及建议	2016	许翔, 王伟明	应用 IT 技术实现供应链精细化管理	中国卫生产业
20 服务延伸至医院的药品物流供应链构建及问题	2016	王文辉, 黄蓓丽, 兰平	医院的药品物流供应链需要大改造	卫生经济研究
21 国外药品追溯体系对我国的启示	2016	黄薇薇, 华佳	供应链执行力度存在缺陷	中国药事
22 我国医药电商物流模式探讨	2016	张黎	电商缺乏专业人才, 物流存在诸多问题	物流技术
23 华润医药商业有限公司供应链管理模式探究	2015	张丽辉	应用 IT 技术实现供应链精细化管理	河北经贸大学
24 基于供应链管理的医药物流标准化实施框架及关键技术研究	2015	沈建芳	行业信息化落后	浙江工商大学
25 基于物联网的药品流通企业商业模式与评价研究	2015	魏依晨	运营效率低、信息化建设滞后	湖南大学
26 我国药品批发企业物流服务能力评价研究	2015	侯兰兰	财务绩效差、创新能力较弱	吉林大学
27 我国药品流通行业的基本现状与发展建议	2015	胡雪峰, 吴晓明	能力较弱、运营效率较低	医药导报
28 中国药品供应链重构研究	2015	陈海荣	药品价格虚高	物流管理
29 医药供应链中牛鞭效应的研究: 基于测量模型和企业实证分析	2015	李姣, 李亦兵, 侯艳红	医药供应链中存在牛鞭效应	中国卫生事业管理
30 医药物流发展的机遇与挑战	2015	王光明	缺失完整的医药供应链	河北企业
31 医药电商模式对我国医药供应链的优化作用分析	2015	李格林	现有供应链结构阻碍供应链信息传递	中国卫生信息管理

续表1

题目	年	作者	面临挑战	文献来源
32 医药供应链管理创新模式研究	2014	卢海桦	药品供应链冗长、仓储运输条件不合格	上海交通大学
33 供应链视角下基本药物的需求预测建模与采购管理策略研究	2014	蒋苏苑	基层医疗机构无法完全满足现实需求	南京中医药大学
34 基于 DMAIC 方法的医药逆向物流的流程改进	2014	侯艳红, 赵晨	废弃药品处理不当, 重回供应链	物流管理
35 基于供应链管理的医药智能物流研究	2014	郭智敏	偏远地区药品用药困难	广东工业大学
36 深化中国药品流通体制改革的对策与建议	2014	王蕴、黄卫挺	药品流通秩序混乱	经济研究参考
37 医药物流 _ 专业化 _ 社会化势在必行	2014	李静宇	专业化欠缺	中国储运杂志
38 基于我国药品流通模式的供应链优化创新研究	2014	谢丽云, 卢奇, 段利忠, 牧原	信息不对称、缺乏完整的监管体系	中国药房
39 基于物联网及 RFID 识别技术的智能药品物流监管系统研究	2014	高小梅	实施药品智能监管系统方案保证药品质量是一难题	网络与信息化

3 结果分析

对收集到的文献按年份进行分类统计, 发现 2017 年文献数量最多, 表明越来越多的研究在关注药品供应链流通环节的挑战。收集得到的资源类型分布情况为 9 篇学位论文; 27 篇期刊; 3 篇报纸, 以

期刊为主。文献关键词共现网络分布情况如图 3。随着社会对药品流通信息化和智能化的需求, 基于物联网 (IoT) 的智能药品供应链面临前所未有的挑战, 通过分类整理发现药品流通环节主要面临以下几个挑战:

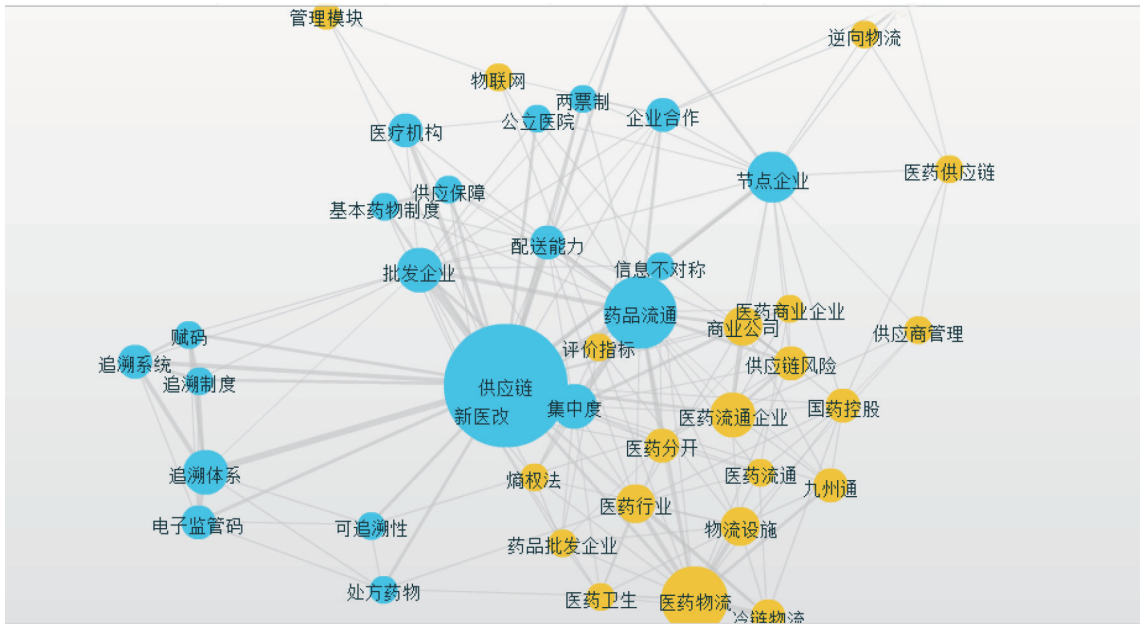


图 3 关键词共现网络

3.1 需要提升信息技术, 健全追溯体系

药品信息的不对称性及传统信息技术的不足, 使流通环节的信息传递存在着“长鞭效应”; 崔艳^[6]认为通过大幅压缩层级, 有效地削弱供应链中的牛鞭效应, 弱化信息需求模式对订单波动的影响。现阶段复杂的医药供应链结构阻碍供应链信息传递^[7]且药品供应链属于推式供应链, 信息流的时效性、透明性极大地影响了药品供应链的响应性。沈建芳^[8]认为虽然企业信息化水平高, 但是, 流通行业信息化非常落后。我国药品追溯体系从2006年开始建立, 使药品流通的每个节点可追溯, 有利于防止假劣药问题; 对于存在问题药品实现药品快速召回。但是, 我国药品供应链复杂, 加上电子监管码质量参差不齐, 导致供应链各环节的执行力度存在缺陷^[9]。我国2016年取消对药品电子监管码的统一管理, 潘娇^[10]等认为这对我国药品追溯管理提出了新的挑战; 梁静远等^[11]指出如何建立有效的药品追溯体系、促进上下游供应链的信息沟通、保障供应链的安全成了一个焦点问题; 董鹏^[12-13]认为根据国情与医药行业现状, 制定符合国内的药品追溯系统是当务之急。

3.2 流通企业较分散, 需要完善物流体系

物流的有效运转对于保障药品的及时可及, 维护人民群众的生命健康具有重要意义, 需要各节点有效衔接, 以实现药品供应链绩效最大化。但是, 当前我国药品流通环节缺灵活性、效率低下, 大型分销商如国药控股、上海医药和华润集团总共占有的市场份额小。胡雪峰等^[14]、李雪梅等^[15]、程敏娇等^[16]和王光明^[17]认为我国药品流通企业小而分散, 产业集中度低; 盈利能力与盈利模式薄弱; 流通模式单一, 产业链缺乏整合; 孙飞^[18]、张丽辉^[19]、魏依晨^[20]、陈海荣^[21]等发现药品流通行业整体财务绩效差、行业创新能力较弱、整个供应链运营效率较低。侯兰兰^[22]、覃拥^[23]、沈建芳^[6]、谢丽云^[24]认为药品流通的规模化和集约化程度不高, 缺乏现代化的医药物流中心, 增加了药品供应链风险。药品流通企业库存水平高, 药品的可及性差。黄丹莉^[25]指出库存积压、信息沟通不畅、物流资源利用率低等成为九州通集团内部一直困扰的难题。张帆等^[26]和郭智敏^[27]认为两票制造成低价药短缺, 偏远地区药品用药困难, 同时, 流通企业“腹背”均要承受财务压力。逆向物流不完

善, 侯艳红等^[28]和胡亚平^[29]等指出不法分子利用回收过期药, 将其再包装之后的假劣药重新投入供应链, 严重危害了顾客的健康安全以及药品制造商的声誉。随着医药电子商务新模式的发展, 董鹏^[30]和崔佳麒^[31]认为其使传统医疗模式产生剧烈变化, 行业竞争加剧。但是, 张黎^[32]和周飞^[33]认为医药电商缺乏专业人员, B2B、B2C、O2O三类物流模式均存在诸多问题。

3.3 医疗机构智能化水平弱, 药品质量风险高

医院是药品销售的主要途径, 蒋苏苑^[34]认为基层医疗卫生机构无法完全满足患者需求。冯帅^[35]提出军队医院与药品供应商的数据交换还采用最原始的纸质, 人工录入系统, 过程非常烦琐、复杂, 极易导致数据的录入差错。许翔^[36]、董玉华^[37]等论述如何利用HIS实施药品和耗材集成供应及供应链服务外包(supply processing and distribution, SPD)等IT技术实现供应链精细化管理是一个难题。医院实施智能供应链管理, 可以提高工作效率, 降低运营成本, 提升医院效益。王文辉^[38]等阐述服务延伸至医院的药品物流供应链系统, 牵涉网络联通与安全机制的建设、医院药房的智能化建设、流程再造与结算模式的改变、医院信息管理系统的改造, 以及政府对精麻药品的管制等问题。药品流通环节是保证药品质优价廉的关键一环, 尤其是疫苗等对运输环境要求高的药品。卢海桦^[39]认为药品供应链冗长、仓储运输条件不合格, 药品质量安全存在潜在风险。高小梅^[40]指出如何实施物流网技术、REID标签识别技术、网络控制技术和智能交通技术的药品智能监管系统方案保证药品质量是一难题。王蕴^[41]、林添松^[42]发现药品流通秩序混乱, 药品价格虚高尚未根治。孙园园^[43]认为医药体制本身存在缺陷性, 药品定价、集中采购和医保支付等配套制度不完善。

4 讨论与结论

以患者为中心的个性化药品服务、药品3D打印技术、应用大数据预测需求、工业4.0背景下的智能供应链等相关内容在国内文献报道的较少, 但是, 随着全球化进程的加快和人类疾病谱的变化, 我国药品流通环节仍存在很多问题需要解决, 急需抓住医改良机, 重构药品供应链步入发展快车道, 推动药品供应链流通环节的整合优化协同, 早日实现智能供应链。

1) 推进信息化建设, 提高供应链可视度。推进信息化建设, 建立强大的信息管理系统, 实时监测分析共享大数据如云计算, 为快速分析供需变化提供了一个安全经济的数据信息共享平台, 在存储、处理、可视化、分析以及决策模型和算法等技术方面已经较成熟, 提高数据的敏感度、可达度、聪颖度, 挖掘数据中的有价值的信息, 为药品流通的利益相关者的业务决策执行提供有益的帮助, 以实现“互联网+”背景下智能药品流通智能化、信息化转型。近场通信技术(NFC)、低功耗广域技术(LoRa)、电子数据交换技术(EDI)等实现了药品生产仓储物流的现代化管理, 设置合理库存量。利用人工智能(AI)重组药品流通环节的生产要素, 装有“人脑芯片”的运输车辆智能计算, 规划线路, 优化配送模式, 创新交付流程, 提高配送效率。充分利用云监控系统、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、GPRS传输技术、传感技术等对药品运输车的温湿度和位置进行实时监控, 记录开关门时间和次数, 将完整信息数据上传云端, 实现物流环节的可视化和智能化管理。建立区块链, 实现端到端的管理, 应用智能标签如光学数据存储标签Bokode、DNA指纹图谱标签和智能识别系统, 防止数据篡改伪造。物联网技术如非接触式射频识别通讯技术(RFID)无线传感器网络(WSN)和云计算技术, 可无损快速扫描, 监测药品流向、鉴别药品质量, 实时、高精度、灵活地反馈数据, 实现数据的双向流动, 物流全程可追溯。建立国家药品流通信息数据库, 逐步健全以保障患者用药安全为宗旨的药品追溯体系^[1]。

2) 整合供应链, 提高运营效率。压缩供应链层级, 推进供应链扁平化变革^[43], 加强基础设施建设, 构建以物联网为基础的智能物流, 增强供应链网络弹性, 提升供应链网络的可持续性, 通过横向联合和纵向深入, 实现规模化、集约化和国际化经营, 合理配置和利用资源, 提高企业效率和核心竞争能力, 降低运营成本实现规模经济。针对不同类型的药品和患者采取不同的药品配送模式, 确保药品能够在正确的时间安全有效地送到正确的地点供患者使用。使用统计过程控制监控保证数据质量, 结合组织信息处理理论进行大数据快速分析预测需求, 减少安全库存优化运营并改善流通企业绩效、客户满意度, 适时开展新业务。构建自动化立体仓

库, 投入使用互联网+机器人、机械臂、自动穿梭车等智能设备, 实现药品从入库、分拣、包装、存储以及配送等环节的无人化和智能化, 节约成本提高仓储效率, 满足不断变化的市场需求。第三方物流平台可以借助国家政策的扶持, 建设现代化物流中心, 提升产业集中度, 实现一体化管理, 创新服务方式, 降低成本负担, 与药品流通行业合作共赢。

本文综述了目前我国关于智能药品供应链流通环节面临的挑战, 应加快信息化平台建设提高供应链可视度, 整合供应链构建成熟稳定的供应链体系, 抓住医改良机直面药品流通环节面临的诸多挑战, 采取合适的策略措施步入发展快车道, 以早日实现智能药品供应链, 完成流通环节的转型升级。但是由于该主题较为新颖, 纳入的文献数量有限且文献质量参差不齐, 未来研究应侧重于如何通过全智能供应链的协作来提高附加值。

参考文献:

- [1] 国务院. 国发〔2015〕28号 国务院关于印发《中国制造2025》的通知[EB/OL]. (2015-05-19) [2018-06-02]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
- [2] 国务院. 中德合作纲要[EB/OL]. (2014-10-11) [2018-06-02]. http://www.gov.cn/guowuyuan/2014-10/11/content_2762677.htm.
- [3] 郭仁正. 可视度智能供应链的构建[J]. 物流技术与应用, 2015, (3): 87-88.
- [4] 沈凯, 李从东. 供应链视角下的中国药品安全问题研究[J]. 北京理工大学学报: 社会科学版, 2008, 10(3): 82-85.
- [5] Sunil Chopra (苏尼尔·乔普拉), Peter Meindl (彼得·迈因德尔). 供应链管理[M]. 第6版. 北京: 中国人民大学出版社, 2017: 4-12.
- [6] 崔艳. 基于两票制的药品供应链重构对牛鞭效应影响的研究[J]. 物流工程与管理, 2018, 10(4): 93-95.
- [7] 李格林. 医药电商模式对我国医药供应链的优化作用分析[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2015, 12(3): 304-307.
- [8] 沈建芳. 基于供应链管理的医药物流标准化实施框架及关键技术研究[D]. 杭州: 浙江工商大学, 2015: 1-57.
- [9] 黄薇薇, 华佳. 国外药品追溯体系对我国的启示[J]. 中

- 国药事, 2016, 30 (12): 1232-1236.
- [10] 潘娇, 徐金凤, 朱磊玲, 等. 国外药品追溯体系监管制度以及对我国的启示[J]. 科技创新导报, 2017, 12 (7): 170-171.
- [11] 沈静远, 梁毅. 药品供应链安全框架下的国内外药品追溯体系研究[J]. 中国药事, 2017, 31 (11): 1263-1269.
- [12] 董鹏, 刘立华, 汪栋. 区块链打通药品追溯“大动脉”[N]. 医药经济报, 2018-01-02 (9).
- [13] 董鹏. 药品追溯与国际接轨[N]. 医药经济报, 2017-04-24 (9).
- [14] 胡雪峰, 吴晓明. 我国药品流通行业的基本现状与发展建议[J]. 医药导报, 2015, 34 (1): 126-130.
- [15] 李雪梅, 周雪, 孙延斌. 基于药品流通的供应链问题与对策研究[J]. 物流工程与管理, 2017, 39 (7): 90-91.
- [16] 程敏娇, 郝艳娜. 浅谈中小型医药物流企业面临的机遇与挑战[N]. 山西日报, 2018-04-27 (13).
- [17] 王光明. 医药物流发展的机遇与挑战[J]. 河北企业, 2015, (12): 98-99.
- [18] 孙飞, 付东普. 中国药品流通绩效评价研究: 基于384家药品流通批发企业的样板数据[J]. 经济与管理, 2016, 30 (2): 60-65.
- [19] 张丽辉. 华润医药商业有限公司供应链管理模式的探究[D]. 石家庄: 河北经贸大学, 2015: 1-29.
- [20] 魏依晨. 基于物联网的药品流通企业商业模式与评价研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2015: 1-55.
- [21] 陈海荣. 中国药品供应链重构研究[J]. 管理现代化, 2014, (2): 81-83.
- [22] 侯兰兰. 我国药品批发企业物流服务能力评价研究[D]. 长春: 吉林大学, 2015: 1-61.
- [23] 赵皎云. 打造简便、快捷、高效的智慧医药物流体系: 访天士力控股集团有限公司物流副总监覃拥[J]. 物流技术与应用, 2017, (6): 75-77.
- [24] 谢丽云, 段利忠, 卢奇, 牧原. 基于我国药品流通模式的供应链优化创新研究[J]. 中国药房, 2014, 25 (29): 2693-2694.
- [25] 黄丹莉. 医药供应链浅析: 以九州通医药集团为例[J]. 物流技术, 2015, 34 (19): 222-224.
- [26] 张帆, 王帆, 侯艳红. “两票制”下药品供应链的重塑和发展[J]. 卫生经济研究, 2017, (4): 11-15.
- [27] 郭智敏. 基于供应链管理的医药智能物流研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2014: 1-73.
- [28] 侯艳红, 赵晨. 基于DMAIC方法的医药逆向物流的流程改进[J]. 管理现代化, 2014, (1): 96-98.
- [29] 胡亚平. 基于积分激励的废弃药品逆向供应链模型研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2016: 1-63.
- [30] 董鹏. 医药出路在于重塑供应链[J]. 首都食品与医药, 2017, (5): 36-37.
- [31] 崔佳麒. SPD物流系统在医院药品供应链管理研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2017: 1-49.
- [32] 张黎. 我国医药电商物流模式探讨[J]. 物流技术, 2016, 35 (11): 9-12.
- [33] 周飞. 当前医药供应链完善的实践与思考[J]. 医药论坛, 2017, 38 (17): 52-55.
- [34] 蒋苏苑. 供应链视角下基本药物的需求预测建模与采购管理策略研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2014: 1-70.
- [35] 冯帅, 郭晓军, 陈焱. 基于“军卫一号”药品供应链管理系统的研究与应用[J]. 中国数字医学, 2018, 13 (2): 76-78.
- [36] 许翔, 王伟明. 我国医疗机构供应链管理现状及建议[J]. 中国卫生产业, 2016, (8): 15-17.
- [37] 董玉华, 董世新. “互联网+”背景下的医药供应链模式探索[J]. 物流技术与应用, 2017, (11): 118-120.
- [38] 王文辉, 黄蓓丽, 兰平. 服务延伸至医院的药品物流供应链构建及问题[J]. 卫生经济研究, 2016, (2): 40-45.
- [39] 卢海桦. 医药供应链管理创新模式研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2014: 1-52.
- [40] 高小梅. 基于物联网及RFID识别技术的智能药品物流监管系统研究[J]. 网络与信息化, 2014, 33 (12): 420-422.
- [41] 王蕴, 黄卫挺. 深化中国药品流通体制改革的对策与建议[J]. 经济研究参考, 2014, (31): 51-71.
- [42] 林添松. 我国药品流通业模式创新与价格监管改革研究[D]. 天津: 南开大学, 2014: 1-122.
- [43] 孙圆圆, 杨帆, 魏靖哲, 等. 基于物流、资金流、信息流的日本药品供应链系统研究及启示[J]. 中国医药工业杂志, 2017, 48 (6): 918-923.

(收稿日期 2018年8月26日 编辑 范玉明)