

改进升级静脉用药调配中心管理系统对工作质量和效率的影响研究[△]

王喜丹*, 叶晓云, 贺雯, 庞成森, 董卫华, 封卫毅[#](西安交通大学第一附属医院药学部, 陕西 西安 710061)

中图分类号 R97 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2021)08-1003-05

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2021.08.025

摘要 目的:评价西安交通大学第一附属医院(以下简称“我院”)静脉用药调配中心(pharmacy intravenous admixture service, PIVAS)管理系统的改进升级对PIVAS工作效率与工作质量的影响。方法:我院于2019年底对PIVAS的功能和架构重新设计和优化,包括将医嘱后置审核升级为前置审核、优化用药批次和瓶签打印等。对2019—2020年我院PIVAS实施的医嘱进行回顾性分析,根据PIVAS新系统实施时间不同,将2019年的医嘱划分为改进前,将2020年的医嘱划分为改进后,比较改进前后的不合理医嘱拦截率和工作效率。结果:改进后,我院PIVAS的不合理医嘱拦截率较改进前显著提高,差异有统计学意义[4.38%(8 533/1 948 511)与0.90%(1 724/1 915 675)比较, $\chi^2=4 417.150, P<0.001$]。改进后,常规药品不合理医嘱拦截率[0.64%(1 253/1 948 511)与0.19%(355/1 915 675)比较, $\chi^2=486.587, P<0.001$]、细胞毒性药物不合理医嘱拦截率[0.15%(293/1 948 511)与0.01%(26/1 915 675)比较, $\chi^2=218.996, P<0.001$]和全胃肠外营养药物不合理医嘱拦截率[0.09%(176/1 948 511)与0.02%(44/1 915 675)比较, $\chi^2=76.982, P<0.001$]均较改进前显著提高,医嘱同步时间($t=101.468, P<0.001$)、批次优化耗时($t=129.802, P<0.001$)和打印耗时($t=57.816, P<0.001$)均较改进前显著缩短,上述差异均有统计学意义。结论:改进升级后的PIVAS管理系统显著提高了PIVAS各环节的工作效率和工作质量,值得推广应用。

关键词 静脉用药调配中心; 信息管理系统; 前置审核

Effects of Improving and Upgrading the Management System of Pharmacy Intravenous Admixture Service on Work Quality and Efficiency[△]

WANG Xidan, YE Xiaoyun, HE Wen, PANG Chengsen, DONG Weihua, FENG Weiyi (Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Shaanxi Xi'an 710061, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To evaluate the effects of improving and upgrading the management system of pharmacy intravenous admixture service(PIVAS) in the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University(hereinafter referred to as “our hospital”) on work quality and efficiency. **METHODS:** At the end of 2019, our hospital redesigned and optimized the function and architecture of PIVAS, including upgrading the post-review of medical orders to pre-review, optimizing drug batch and bottle label printing. Medical orders implemented in PIVAS of our hospital from 2019 to 2020 were retrospectively analyzed. According to different implementation time of new PIVAS system, the medical orders in 2019 were extracted as before improvement, and the medical orders in 2020 were extracted as after improvement, and the interception rate and work efficiency of irrational medical orders before and after improvement were compared. **RESULTS:** After improvement, the rate of interception of irrational medical orders in PIVAS of our hospital was significantly higher than those before improvement, and the difference was statistically significant[4.38%(8 533/1 948 511) compared with 0.90%(1 724/1 915 675), $\chi^2=4 417.150, P<0.001$]. After improvement, the interception rate of irrational medical orders for conventional drugs[0.64%(1 253/1 948 511) compared with 0.19%(355/1 915 675), $\chi^2=486.587, P<0.001$], the interception rate of irrational medical orders for cytotoxic drugs [0.15%(293/1 948 511) compared with 0.01%(26/1 915 675), $\chi^2=218.996, P<0.001$] and the interception rate of irrational medical orders for total parenteral nutrition drugs[0.09%(176/1 948 511) compared with 0.02%(44/1 915 675), $\chi^2=76.982, P<0.001$] were significantly higher than those before improvement, the synchronization time of medical orders($t=101.468, P<0.001$), batch optimization time($t=129.802, P<0.001$) and printing time ($t=57.816, P<0.001$) were significantly shorter than those before improvement, with statistically significant

[△] 基金项目:陕西省科学技术研究发展计划项目(No. 2019KRM092)

* 主管药师。研究方向:医院药学。E-mail:wangxidanmarry@163.com

[#] 通信作者:主任药师。研究方向:糖尿病神经并发症、血管新生机制、心血管药理学和临床药理学等。E-mail:fengweiyishx@163.com

differences. CONCLUSIONS: The upgraded PIVAS management system has significantly improved the work quality and efficiency in all aspects of PIVAS, which is worth promoting and applying.

KEYWORDS Pharmacy intravenous admixture service; Information management system; Pre-review

静脉用药调配中心 (pharmacy intravenous admixture service, PIVAS) 是进行全静脉营养液、细胞毒性药物和抗微生物药物调配, 且为临床药物治疗提供优质服务的中心^[1-5]。2012年, 西安交通大学第一附属医院 (以下简称“我院”) PIVAS 依托医院信息管理系统 (HIS 系统) 自行设计并合作编制了 PIVAS 审方管理系统, 该系统设置了基本审方、排批、瓶签打印和出仓扫描四大模块, 工作效率较此前的人工操作有较大提高。但随着静脉药物集中配置量不断增加, 原有 PIVAS 系统在功能和语言架构等方面的缺陷逐渐显现, 如医嘱审核效率低、瓶签打印时间长等, 已不能满足 PIVAS 正常的工作需求。2019 年底, 我院通过对 PIVAS 的功能和架构重新设计和优化, 改进工作流程, 改进升级了 PIVAS 审方管理系统。因此, 本研究的目的是对该系统升级前后不合理医嘱的拦截率、医嘱同步耗时、批次优化耗时、瓶签打印耗时以及贴签错误数等进行对比分析, 以评价升级版 PIVAS 审方管理系统对 PIVAS 工作效率与工作质量的影响。

1 资料与方法

1.1 资料来源

资料来源于 2019—2020 年我院 PIVAS 实施的医嘱。根据 PIVAS 新系统实施时间的不同, 将 2019 年的医嘱划分为改进前, 将 2020 年的医嘱划分为改进后。本研究经过我院伦理委员会的批准同意。

1.2 方法

对改进前后的医嘱进行回顾性分析。PIVAS 新系统实施前后, 仅调配操作时间不同, PIVAS 工作人员为同一批专业技术人员, PIVAS 工作量、其他变量没有发生显著变化, 审方药

师固定不变。比较改进前与改进后不合理医嘱拦截率、工作效率情况。不合理医嘱包括常规药品不合理医嘱、细胞毒性药物不合理医嘱、全胃肠外营养 (total parenteral nutrition, TPN) 药物不合理医嘱、录入不合理医嘱、给药浓度不合理医嘱、开具灭菌注射用水不规范医嘱、用药剂量不合理医嘱、输液载体不合理医嘱及溶剂规格不合理医嘱等。工作效率包括日人均审核医嘱数、医嘱同步时间、批次优化耗时、打印耗时及贴签错误例数等。

1.3 PIVAS 审方管理系统改进前后各工作模块比较

1.3.1 智能实时审方模块: PIVAS 使用的医嘱实时审方系统由软件公司和 PIVAS 软件小组共同开发, 结合我院实际用药情况, 以药品使用说明书 (实时更新)、《中国国家处方集》^[6]、《中国医师药师临床用药指南》(第 2 版)^[7]、《新编药理学》(第 18 版)^[8] 和《中华人民共和国药典: 临床用药须知》(2015 年版)^[9] 等为理论依据创建了新的药品知识库管理后台, 可以定期对药品的配伍禁忌、药品组合限制、特殊人群用药、剂量限制、TPN 中糖脂比计算、TPN 中热氮比计算以及各离子浓度的审核进行维护更新。改进前的系统流程为医嘱后置审核, 存在错误医嘱时药品已经发生扣费, 医师修改医嘱时还需要护士站申请退费、药学人员退费审核等一系列操作, 流程较不合理。因此, 改进后的 PIVAS 审方管理系统对流程重新设计为实时审方, 医师开具医嘱, PIVAS 审方管理系统接收同步医嘱并同时医嘱审核, 拦截的不合理医嘱通过审方药师再次进行复核, 确认不合理或者错误医嘱时审方药师可与医师直接沟通修改, 无需一系列退费程序, 减少了多个环节的重复操作。改进前后的 PIVAS 审方管理系统流程见图 1—2。

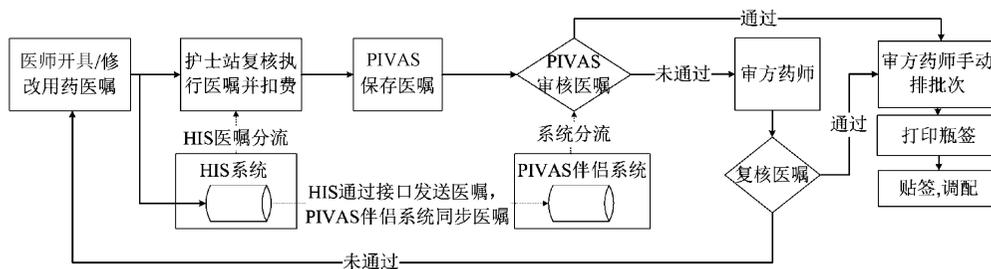


图 1 改进前的 PIVAS 审方管理系统流程

Fig 1 Process of review system in PIVAS before improvement

1.3.2 批次优化和瓶签打印: 新 PIVAS 审方管理系统根据患者医嘱数据, 对药单与医嘱信息进行同步匹配。可根据医嘱执行时间、用药频次、剂量、药物属性、科室用药时间、批次容积要求和各批次送药时间间隔进行综合分析, 智能划分输液单批次, 无需人工干预。对输液单进行管理, 详细记录了输液单每个步骤的状态以及操作人、操作时间, 确保了每组输液都能逆向追踪。将打印规则进行整合, 可以自由选择批次、单科室或多科室的标签打印; 可以根据药品分类, 把相同批次的相同种类药品连续打印, 方便相同种类药品的排药、核对及配置; 系统会针对

使用非整支剂量、特殊药品等情况在标签上以反色显示形式进行提醒, 并在各批次之间留有 1 张药品溶剂汇总单, 溶剂不同, 汇总单前面的标志不同, 见图 3。并对每张输液单生成 1 个唯一的条码 (主流的一维/二维条码格式), 为后续条码扫描功能提供支持; 同时, 每张标签在打印时都会生成 1 个专属的打印序号, 方便标签污损后快速实现单张补打或分段补打。设有快速打印功能, 可将日常的标签打印规则设定到系统中, 进行快速打印, 甚至一键打印。系统具备全开放式的标签打印顺序设定, 为静脉用药调配工作模式的转变、效率的提高提供了多种可能。

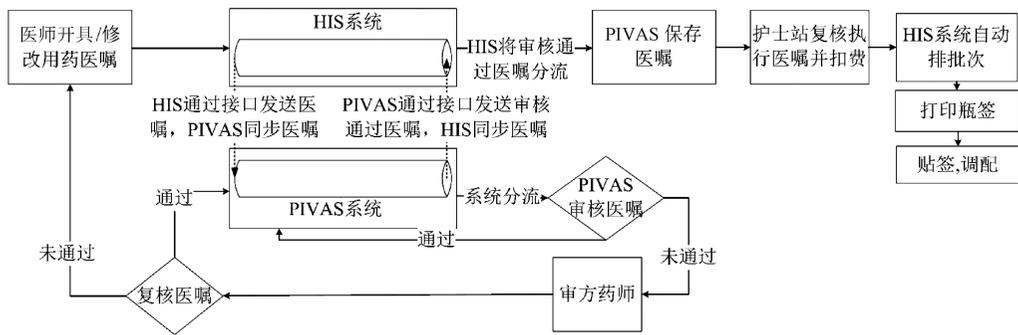


图2 改进后的PIVAS审方管理系统流程
Fig 2 Process of review system in PIVAS after improvement

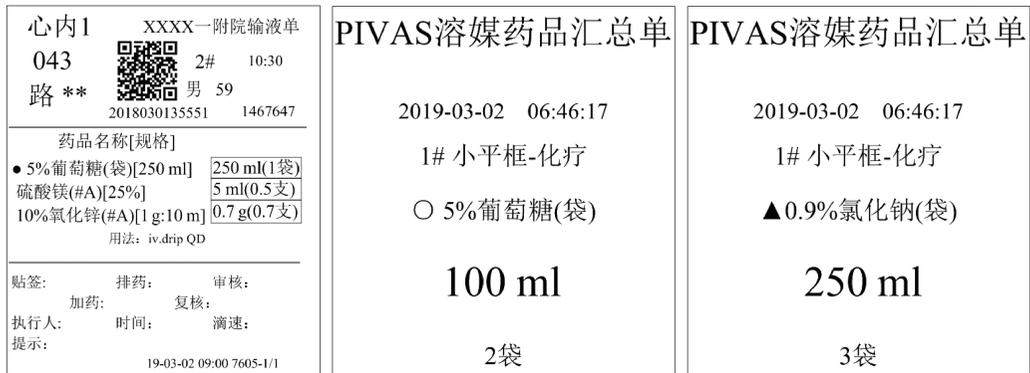


图3 改进后的PIVAS审方系统瓶签设计
Fig 3 Bottle label design of review system in PIVAS after improvement

1.3.3 TPN 医嘱合理性审方模块:为了提高 TPN 医嘱审方效率、减少人工计算误差,改进后的 PIVAS 审方系统可以在后台对 TPN 医嘱中各离子浓度进行维护更新,增加了糖脂比、热氮比以及阳离子浓度等各项指标的数值计算,并提醒不合理指标值,提供模拟用量调整计算功能,方便药师尽快为临床提供 TPN 合理化建议;另外,系统中还增加了对 TPN 不合理医嘱的拦截和导出模块,审方药师可以通过 Excel VBA 技术构建的算法对导出的 TPN 不合理医嘱进行批量性二次审核^[10]。系统 2 次审核后,审方药师对拦截的 TPN 不合理医嘱再次审核确认,大大提升了 TPN 医嘱审核的准确性,减少了临床用药差错。另外,将《临床诊疗指南:肠外肠内营养学分册》(2008 版)^[11]推荐的“NRS-2002 营养风险筛查表”嵌入病历系统,方便医师对患者进行营养风险筛查,使医师能严格按照科学的评价指标来判断患者是否需要使用肠外营养^[7]。上述改进方案有助于降低不合理医嘱发生率,保障患者用药安全,提高药学服务水平。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计数资料以医嘱数和千分率[份(%)]表示,采用 χ^2 检验和 Fisher 精确检验进行比较。计量资料以均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PIVAS 系统改进前后不合理医嘱拦截率比较

改进前(2019 年),我院 PIVAS 系统共有 1 915 675 份医

嘱,其中拦截不合理医嘱 1 724 份,不合理医嘱拦截率为 0.90%;改进后(2020 年)PIVAS 系统共有 1 948 511 份医嘱,其中拦截不合理医嘱 8 533 份,不合理医嘱拦截率为 4.38%。改进后,我院 PIVAS 的不合理医嘱拦截率较改进前显著提高,差异有统计学意义($\chi^2=4 417.150, P<0.001$),见表 1。由表 1 可见,与改进前比较,改进后常规药品不合理医嘱拦截率、细胞毒性药物不合理医嘱拦截率均显著提高,差异均有统计学意义($P<0.001$)。改进前,TPN 医嘱全部由药师人工审核干预,系统几乎不进行拦截;改进后,系统分 2 个模块对所有热氮比、糖脂比不符以及阳离子浓度超标的医嘱都进行逐条审核,TPN 不合理医嘱拦截率由改进前的 0.02%显著提高至 0.09%,差异有统计学意义($P<0.001$)。同时,改进后,录入不合理医嘱拦截率、给药浓度不合理医嘱拦截率、开具灭菌注射用水不规范医嘱拦截率、用药剂量不合理医嘱拦截率、输液载体不合理医嘱拦截率及溶剂规格不合理医嘱拦截率均较改进前显著提高,差异均有统计学意义($P<0.001$)。

2.2 PIVAS 系统改进前后工作效率比较

改进后,医嘱同步时间、批次优化耗时和打印耗时均较改进前显著降低,差异均有统计学意义($P<0.001$);贴签错误条数从 26 条降至 9 条,提示改进后审方和瓶签打印效率显著提高,见表 2。

3 讨论

本研究采用回顾性方法,分析评价了 PIVAS 审方管理系统的升级改造对 PIVAS 不合理医嘱拦截率和工作效率的影

表1 PIVAS系统改进前后不合理医嘱拦截率比较

Tab 1 Comparison of interception rate of irrational medical orders in PIVAS system before and after improvement

| 项目 | 改进前 | 改进后 | χ^2 | P |
|--------------|-------------|-------------|-----------|--------|
| 总医嘱数/份 | 1 915 675 | 1 948 511 | | |
| 不合理医嘱/份(‰) | 1 724(0.90) | 8 533(4.38) | 4 417.150 | <0.001 |
| 不合理医嘱类型/份(‰) | | | | |
| 常规药品不合理医嘱 | 355(0.19) | 1 253(0.64) | 486.587 | <0.001 |
| 细胞毒性药物不合理医嘱 | 26(0.01) | 293(0.15) | 218.996 | <0.001 |
| TPN 药物不合理医嘱 | 44(0.02) | 176(0.09) | 76.982 | <0.001 |
| 录入不合理医嘱 | 234(0.12) | 912(0.47) | 389.824 | <0.001 |
| 给药浓度不合理医嘱 | 108(0.06) | 653(0.34) | 620.359 | <0.001 |
| 灭菌注射用水不规范医嘱 | 189(0.10) | 738(0.38) | 315.971 | <0.001 |
| 用药剂量不合理医嘱 | 212(0.11) | 1 005(0.52) | 503.526 | <0.001 |
| 输液载体不合理医嘱 | 240(0.13) | 956(0.49) | 416.719 | <0.001 |
| 溶剂规格不合理医嘱 | 316(0.16) | 2 547(1.31) | 1 554.478 | <0.001 |

表2 PIVAS系统改进前后工作效率比较

Tab 2 Comparison of work efficiency in PIVAS system before and after improvement

| 项目 | 改进前 | 改进后 | t | P |
|---------------------------------------|------------|------------|---------|--------|
| 日人均审核医嘱数/份 | 158 | 29 | | |
| 医嘱同步时间/(\(\bar{x}\pm s, \text{min}\)) | 40.33±1.45 | 11.65±1.07 | 101.468 | <0.001 |
| 批次优化耗时/(\(\bar{x}\pm s, \text{min}\)) | 20.28±0.67 | 3.15±0.55 | 129.802 | <0.001 |
| 打印耗时/(\(\bar{x}\pm s, \text{min}\)) | 35.58±1.72 | 15.92±1.46 | 57.816 | <0.001 |
| 贴签错误/条 | 26 | 9 | | |

响。结果表明,改进后,不合理医嘱拦截率较改进前显著提高[4.38‰(8 533/1 948 511)与0.90‰(1 727/1 915 675)比较],差异有统计学意义[\(\chi^2 = 4 417.150, P < 0.001\)]。改进后,常规药品不合理医嘱拦截率[0.64‰(1 253/1 948 511)与0.19‰(355/1 915 675)比较,\(\chi^2 = 486.587, P < 0.001\)]、细胞毒性药物不合理医嘱拦截率[0.15‰(293/1 948 511)与0.01‰(26/1 915 675)比较,\(\chi^2 = 218.996, P < 0.001\)]和TPN 药物不合理医嘱拦截率[0.09‰(176/1 948 511)与0.02‰(44/1 915 675)比较,\(\chi^2 = 76.982, P < 0.001\)]均较改进前显著提高,医嘱同步时间、批次优化耗时和打印耗时均较改进前显著缩短,上述差异均有统计学意义(\(P < 0.001\))。提示升级改进后的PIVAS 审方管理系统显著提高了PIVAS 各环节的工作效率和工作质量。

PIVAS 审方管理系统的改进提高了不合理医嘱拦截率。

我院 PIVAS 使用的医嘱实时审方系统根据过去应用的实际情况及相关用药指南、《中国国家处方集》等做了重大改进。改进前的系统为医嘱后置审核,在发现错误医嘱时药品已经扣费,医师修改医嘱需要护士站申请退费和药学人员退费审核等诸多繁冗的操作,降低了工作效率和不合理医嘱拦截率。改进后的 PIVAS 系统对流程重新设计为前置审核,医师开具医嘱,PIVAS 审方管理系统接收同步医嘱并同时进行医嘱审核,拦截的不合理医嘱通过审方药师再次进行复核,无需繁琐的退费程序,避免了多环节的重复操作。

PIVAS 审方管理系统的改进提高了工作效率。改进后的 PIVAS 审方管理系统增加了 TPN 不合理医嘱的拦截和导出功能,方便了药师更快地为临床提供 TPN 合理化建议,有利于提高 TPN 医嘱审核的准确度,降低临床用药错误和不合理医嘱的发生率,保障患者用药安全。另外,改进后的 PIVAS 审方管理系统还对输液单进行管理,详细记录输液单每个步骤的状态、操作人及操作时间,以保证每组输液都能逆向追踪。对打印规则也进行了整合,转变了静脉用药调配工作的模式,提高了药学服务水平和工作效率。

实行 PIVAS 已是现代医院的发展趋势,而 PIVAS 的成功运转离不开信息系统的支持和优化^[12-13]。利用计算机软件系统辅助开展静脉药物调配工作,对保证用药安全、提高药物治疗水平和医疗质量具有重要意义,系统辅助审方再结合药师干预,可减少不合理用药的发生^[14-15]。目前,国内尚无一套成熟、规范、标准统一的医院 PIVAS 使用的系统,各医院一般是根据自己的实际运作情况,研发适用于本机构的信息系统^[16-17]。很多医院陆续建立和推行了符合自己医院特色的 PIVAS 医嘱审核模式^[18-19]。我院 PIVAS 根据自身需求,创建了新的 PIVAS 审方管理系统,实现了医嘱实时审方、药单管理、排批和打签系统的优化以及 PIVAS 相关数据查询统计分析,将信息化软件与科室管理进行联动,为提高科室管理效能提供了技术支撑。但目前仍有不足之处,例如,在医嘱审查时,新的系统未能纳入患者的各项检验指标,对于某些特殊用法、用量医嘱,审方药师必须在病历系统中查看患者的具体情况,

(下转第 1009 页)

(上接第 1002 页)

[8] 卫生部. 处方管理办法[S]. 卫生部令第 53 号. 2007-02-14.

[9] 卫生部. 关于印发《医院处方点评管理规范(试行)》的通知[S]. 卫医管发[2010]28 号. 2010-02-10.

[10] 何梦文, 刘谦. 医保智能审核系统在临床医护系统中的应用[J]. 中国数字医学, 2020, 15(2): 51-52, 62.

[11] 杨艳模, 彭学清, 曾玲, 等. 信息技术创新临床合理用药智能化管理模式药师审方实践[J]. 海峡药学, 2020, 32(5): 225-229.

[12] 黄茜. 医院医保管控平台在智慧医院建设中的应用——以湖南某三甲医院为例[J]. 中国医疗保险, 2020(11): 67-70.

[13] 徐敏霞. 门诊处方审核与点评对临床不合理用药的干预效果分析[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(17): 140-141.

[14] 魏鹏. 医用耗材信息化双闭环管理应用实践与探析[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(17): 194, 191.

[15] 杨晓燕. 信息化闭环管理提高医院服务质量的效应分析[J]. 消

费导刊, 2020(5): 294, 296.

[16] 王宇, 郑丹桂, 蔡月桃, 等. 医保智能审核在医院管理中的实践和思考[J]. 现代医院管理, 2020, 18(6): 72-75.

[17] 沈鑫, 苏晓东, 李晓晴, 等. 基于 HIS 系统的门诊病历质量评价和控制[J]. 现代医院, 2017, 17(3): 344-348.

[18] 罗碧君, 蒋南, 刘建明. 限制性用药政策下医院医保用药管理对策探讨[J]. 医药前沿, 2018, 8(24): 371.

[19] 刘玉斌, 秦晓斌, 王玉兰, 等. 运用 PDCA 循环管理法降低医保限制药品违规[J]. 办公室业务, 2019(16): 187.

[20] 高楠, 徐伟. 2017 版国家医保药品目录限定支付情况分析[J]. 中国卫生经济, 2018, 37(1): 48-50.

[21] 国家医疗保障局官网. 国家医保局: 加强医疗保障基金监管坚决打击欺诈骗保行为[J]. 中华医学信息导报, 2019, 34(5): 7.

[22] 黄华波. 《加强医保基金监管和打击欺诈骗保工作的思考》节选[J]. 中国医疗保险, 2019(5): 44.

(收稿日期: 2021-06-23)