

# 我院药品自动补货流程的改进及供应链管理平台的建立与应用

王诗华<sup>1\*</sup>, 范开华<sup>1</sup>, 林芝兰<sup>2</sup>, 张育勤<sup>1</sup>(1.成都军区总医院药剂科, 成都 610083; 2.成都医学院药学院, 成都 610083)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)29-2721-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.29.11

**摘要** 目的:提高医院药房工作效率,改进医院药品自动补货流程。方法:以药房为单位制订ABC分类法、设定系统参数及以日均消耗量计算补货量等方案编制程序,构建供应链管理平台;通过原有医院信息系统(HIS,改进前)和2013年试运行供应链管理平台后(改进后)补货数据的整理分析介绍建立的供应链管理平台的优点。结果:供应链管理平台的建立不仅实现了计算机系统自动生成补货计划及改进流程,还形成了供应链的整体管理观念,提高了补货数量的准确性及药品库房工作效率。与改进前比较,改进后月平均库存从2 538万元降至1 189万元,断货率从4.4%降至1.4%,月库存周转率从165%升至415%。结论:供应链管理平台弥补了HIS的不足,降低了医院药品库存,减少了断药、缺药情况发生,对医院药房药品管理具有一定的应用实践价值。

**关键词** 药品管理;ABC分类法;医院信息系统;自动补货;供应链管理平台

## Improvement of Automatic Drug Replenishment Process and Establishment and Application of Supply Chain Management Platform in Our Hospital

WANG Shi-hua<sup>1</sup>, FAN Kai-hua<sup>1</sup>, LIN Zhi-lan<sup>2</sup>, ZHANG Yu-qin<sup>1</sup>(1.Dept. of Pharmacy, General Hospital of Chengdu Military Command, Chengdu 610083, China; 2.Chengdu Medical College School of Pharmacy, Chengdu 610083, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To improve the automatic drug replenishment process and the efficiency of hospital pharmacy work. METHODS: The supply chain management platform was established through program composition according to ABC classification taking pharmacy as unit, system parameters and replenishment quantity calculated by using daily consumption. The advantages of supply chain management platform were introduced by analyzing and summarizing the data of drug replenishment of before (primary HIS) and after improvement (supply chain platform in 2013). RESULTS: The establishment of supply chain management platform not only achieved automatic drug replenishment plan and improvement of procedure, but also formulated whole concept of supply chain management and improved the accuracy of replenishment quantity and the efficiency of hospital pharmacy work. Compared with before improvement, average monthly stock reduced from 25 380 thousand yuan to 11 890 thousand yuan, the rate of out of stock decreased from 4.4% to 1.4%, and inventory turnover rate increased from 165% to 415%. CONCLUSIONS: Supply chain management platform makes up for the deficiency of the HIS, reduces the hospital drug stock, drug interruption and shortage, and it has a certain practical application value for the management of hospital drug warehouse.

**KEYWORDS** Drug management; ABC classification; HIS; Automatic replenishment; Supply chain management platform

医院药品供应链是医院保证药品供应、信息流通等的重要环节,而库房作为医院药品流通的中心,做好日常药品的库存与采购是尤为重要的,既要保证充足的药品供应,同时又必须避免库存过大导致的费用增加<sup>[1]</sup>。笔者发现,在我国,目前常用的医院信息系统(HIS)对药品采购决策尚缺乏足够有效的支持,其偏重于单个部门的管理而缺乏供应链的整体观念;其虽然能提供药物的出、入库数据,但不能对下一个采购周期的药品用量作出准确的预测,药品采购计划的制订在很大程度上依赖于采购员和库管员的经验,难以做到及时、准确地补货。为了提高医院药房补货的准确性及提高医院药房的工作效率,我院通过以药房为单位制订ABC分类法、设定系统参数及以日均消耗量计算补货量等方案编制程序,构建供应链管理平台,不仅实现了计算机系统自动生成补货计划流程的改进,还形成了供应链的整体管理观念。同时,通过对原HIS和2013年试运行阶段供应链管理平台后补货数据的整理分析,介绍建立的供应链管理平台的优点,针对试运行阶段中的不

足找出原因并提出可行性建议。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

本文所有数据均来源于我院药房HIS中2012年11月—2013年5月以及供应链管理平台试运行阶段(2013年1—5月)药品的采购单、采购金额、数据记录。

### 1.2 方法

针对我院HIS在医院药房补货中存在的问题,参考文献<sup>[2-4]</sup>,改进自动补货流程,构建供应链管理平台。收集HIS中从2012年11月—2013年5月以及2013年1—5月供应链管理平台的各项数据,如供应链管理平台试运行前后补货品种数及金额、同一品种试运行前后补货数量、试运行前后库存管理评价指标等,对其进行整理,并利用统计软件SPSS17.0进行统计分析。计数资料采用 $\chi^2$ 检验。

## 2 现有HIS的不足

### 2.1 HIS中的供应链现状

我院是一所大型的三级甲等医院,患者数量大,对医院药

\* 主管药师。研究方向:药品管理。电话:028-86570428。E-mail:987953759@qq.com

品信息管理系统要求高。现有中心药房1个,二级药房4个,分别是:门诊药房、住院药房、口腔医院门诊药房、干部药房。使用的药品管理系统是军卫一号,且版本旧,在药品的管理方面不能实现供应链的运用。医院的药品请领补货现状是:药房人员凭经验人为设置药品库存上下限,当药品低于下限即向库房领药;库房同样根据药房领药情况设置库存上下限,每周定时查看HIS中药品库存,当药品低于下限则制订补货计划,发出采购单。

## 2.2 存在的不足

2.2.1 药房与药房之间不能共享药品信息。由于HIS的局限性,其只能管理单个部门而不能形成药房与药房之间供应链的整体管理。其中HIS补货程序中所引入的库存参数只基于库房的数据,不能真实地反映在院药品的实际保有量。药房依据库库存药品制订采购单就会造成药房和库房的双重库存,导致药品库存过大,或者出现断药、缺货的情况,同时占用大量流动资金。

2.2.2 HIS中不能自动生成补货计划。HIS中不能自动生成补货计划,需要库管人员凭经验人为设置药品库存上下限,但是由于气候、季节、天气等原因,人为设置的药品库存上下限又是不准确的,不能随着外部条件的改变或者消耗情况的变化而自动调整库存上下限。如果库管人员不人为调整药品库存上下限,将直接导致药品补货计划的不准确。

## 3 自动补货流程的改进

### 3.1 以药房为单位根据统一的分类标准对药品实行ABC分类法

医院药品种类繁多,为了满足药品库存管理中复杂的要求,我们采用ABC分类法(又称为帕雷托分析法)将我院所有在用药品的消耗金额、每个品种占药品消耗金额的百分比作为药品统计及分类的样本,运用ABC分类法对样本进行分析。ABC分类法是根据事物在技术或经济方面的主要特征进行分类排队,分清重点和一般,从而有区别地确定管理方式的一种分析方法。由于其将被分析的对象分成A、B、C3类,所以又称为ABC分析法<sup>[6]</sup>。实际应用中,我院将累计消耗金额占总消耗金额70%左右、品种数占总品种数13%左右的这类药品定义为A类;将累计消耗金额占总消耗金额20%左右、品种数占总品种数15%左右的这类药品定义为B类;除去市场紧缺的急救药品和临时申购的药品外剩下的药品定义为C类。A类药品,临床消耗量非常大,为了减少对资金的占用,应该减少这类药品的贮备量,加速其流转;一般情况下贮备量为低限12天的平均用量、高限15天的消耗量,采购周期为每周采购1次。B类药品,临床消耗量也比较大,用药金额占总的用药金额的比例虽然很小,但都是临床最常用药品,必须保证库存不能断货;实际应用中,我院对这类药品一般情况下贮备量为低限12天、高限20天,采购周期为每周采购1次。C类药品,临床消耗量很小,贮备较长时间的消耗量对资金的占用也不会太多;实际应用中,我院这类药品一般情况下贮备量为低限20天、高限30天的消耗量,采购周期为每周采购1次。每个药房均根据以上方法制订ABC分类标准,分类标准是统一的,但是同种药品在各个药房由于使用情况的不同可以分属不同的类别。原则上是每季度调整1次,但是由于少数或个别药品消耗情况的变化,药房也可以根据使用情况适时地调整药品种类。以门诊药房2012年第四季度10—12月份药品

消耗情况分类为例,ABC分类情况见表1。

表1 门诊药房药品ABC分类情况

Tab 1 Classification of drugs in outpatient pharmacy by ABC classification

| 药品分类 | 品种数   | 占总品种数百分比,% | 消耗金额数,万元 | 占总消耗金额百分比,% |
|------|-------|------------|----------|-------------|
| A    | 151   | 13.62      | 2 374.72 | 69.88       |
| B    | 171   | 15.42      | 682.72   | 20.09       |
| C    | 787   | 70.96      | 340.85   | 10.03       |
| 合计   | 1 109 | 100        | 3 398.29 | 100         |

### 3.2 根据ABC分类设置药品参数及自动补货公式

HIS虽然不能自动生成补货计划,但是却是整个医院的管理系统,记录着药品的消耗数据;而供应链管理平台的自动补货计划的生成是以HIS的药品消耗数据为基础,每天定时进行数据同步。针对临床常用的ABC3类药品,结合我院的实际供应情况,供应链管理平台设计了不同采购参数,见表2。

表2 ABC药品参数设置

Tab 2 Parameters setting of ABC drugs

| 分类 | 预警点(警戒点),天 | 采购点(补货点),天 | 采购天数(最大库存),天 |
|----|------------|------------|--------------|
| A  | 6          | 12         | 15           |
| B  | 6          | 12         | 20           |
| C  | 10         | 20         | 30           |

3.2.1 ABC药品参数的设定。(1)预警点:依据各医药公司的应急能力以及计划响应后药品的在途时间来设定,我们将A类和B类的预警点设定为6天的日均消耗量,将C类的预警点设定为10天的日均消耗量。(2)采购点:依据经验安全库存、特殊情况下计划响应时间和药品在途时间设定,同时我们对大部分品种进行了测试,摸索出适合我院的采购点,即将A类和B类的采购点设定为12天的日均消耗量,C类设定为20天的日均消耗量。采购天数是依据各类品种的消耗特性进行设定,对于A类品种,药品价格较高,临床消耗量大且平稳,市场供应稳定,将其设定为15天日均消耗量,可大大降低在院药品库存;B类药品用量大,市场供应也很稳定,药品价格较低,可将其设定为20天;C类药品用量和金额均较小,对药品库存的影响不大,可将其设定为30天,从而减少工作量。

3.2.2 ABC药品参数的含义。(1)预警点(警戒点):当药品低于此天数的使用量则应该采取应急补货计划。我们将A、B类的预警点均设为6天的日均消耗量,是考虑了我院离市区较远、交通不便,故意将应急的时间留充裕一点,以免出现断货现象。(2)采购点(补货点):当药品低于此天数的使用量则应该补货,此参数的设置也是充分考虑了计划发出以后药品的在途时间。(3)采购天数(最大库存):药品补货后达到的最大库存天数的使用量。A类药品采购量是以此周补货的前3周的药品日均消耗量计算,用加权平均求各种药品日均消耗量公式为:日均消耗量=(此前第1周药品使用量×70%+此前第2周药品使用量×20%+此前第3周药品使用量×10%)/7;B类药品采购量是以此周补货的前60天的药品日均消耗量计算,其日均消耗量公式为:日均消耗量=(此前第1个20天药品使用量×70%+此前第2个20天药品使用量×20%+此前第3个20天药品使用量×10%)/20;C类药品采购量是以此周补货的前90天的药品日均消耗量计算,其日均消耗量公式为:日均消耗量=(此前第1个月的药品使用量×70%+此前第2个月的药品使用量×20%+此前第3个月的药品使用量×10%)/30。综上,

最大库存量=采购天数×日均消耗量;补货量=最大库存量-药品实际库存量。

对于ABC 3类药品,实行定期补货,即每周定期查看系统药品消耗情况,当药品低于采购点的使用量则表示该药品应该补货,供应链系统会以蓝色提示并自动生成补货量,高于采购点使用量的药品则不需要补货。库房则汇总各个药房药品补货品种及数量,通过供应链管理平台向供应商发出采购清单;物流公司在接到采购清单的48小时内作出响应并将药品配送到医院。当药品低于预警点的使用量时,计算机以红色报警并自动生成补货计划,此时则应该采取应急补货计划。正常情况下,两个补货周期中间是不会出现红色报警的情况,但是针对特殊情况的发生,库房则应立即采取临时补货计划,人为干预以及时完成补货。

此外,D类药品是市场紧缺但临床上又是必需的、不可替代的药品,共有22种,我院实行库房备以安全库存,采购以月为单位的模式,通常是采购3个月的药品储备。E类药品属于临时采购药品,如果临床上需要某些特定的药品必须要经过申请审批,审批通过以后库房采取临时采购计划。

### 3.3 我院与合作单位共建供应链管理平

我院根据药品分类及设定的参数利用相关计算机知识编制程序,使之与HIS兼容;同时与国药集团积极开展合作,完成了供应链管理平台的初步搭建,并于2013年进入试运行阶段。现在通过此平台可以随时了解各个药房的库存状况,而且采购的药品入库后配送到各个药房,实现了某些药品的“零库存”管理。供应链管理平

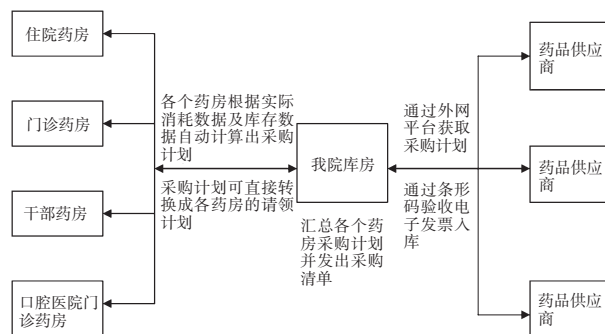


图1 供应链管理平

Fig 1 Replenishment process of supply chain platform

## 4 结果与分析

供应链管理平不再单一的管理单个部门,而是整体的信息共享。该平台以实际数据为依据实行药品的自动补货,弥补了HIS的不足,同时提高了医院库房的工作效率。衡量供应链管理平药品自动生成补货计划是否合理、科学,首先要有个先决条件,就是在必须保障临床药品供应的同时,将缺货、断药的几率降到最小的程度。现就使用原有HIS(改进前)和使用供应链管理平(改进后)进行补货的各个方面数据进行整理分析如下。

### 4.1 补货品种数比较

分析整理同一补货周期(2013年5月份每周)不同补货系统药品补货品种数及补货金额对比,结果见表3。

由表3可见,2013年5月份同一补货周期平中出具的补货品种数是HIS中补货品种数的1/3~1/2,平中补货金额也

表3 不同补货系统中补货品种数及金额比较

Tab 3 Comparison of the replenishment types and amount of drugs in different replenishment systems

| 日期  | 品种数                    |     | 金额,万元                  |       |
|-----|------------------------|-----|------------------------|-------|
|     | HIS                    | 平台  | HIS                    | 平台    |
| 7号  | 68                     | 23  | 597                    | 284   |
| 14号 | 84                     | 40  | 625                    | 260   |
| 21号 | 72                     | 26  | 609                    | 247   |
| 28号 | 95                     | 33  | 626                    | 318   |
| 合计  | 319                    | 122 | 2 457                  | 1 109 |
|     | $\chi^2=1.857, P>0.05$ |     | $\chi^2=6.715, P>0.05$ |       |

是HIS的1/2左右。HIS中无论是补货品种数还是补货金额都比平台中的数据高,由此,从两个系统数据的差别可以分析出可能存在以下两方面的情况:(1)HIS中有补货计划的品种,平显示该品种不需要补货。这种情况是肯定存在的,因为HIS的药品补货计划是以库房的库存量为依据,药品分发出去低于下限即补货。但是很多时候,药库将药品发往每个分药房后,药品在药房没有消耗完就还有库存,可以满足正常周期消耗,但是库房HIS中显示需要补货,这就会导致药品库存过大而失效。而平是以HIS中的药品实时消耗为依据进行补货的,因此,平出具的补货品种数和补货金额都比HIS中的数据低。(2)HIS中未出补货计划的品种,平提示需要补货。这种情况也是可能存在的,在平初期试用阶段由于药品品种信息维护不及时造成一些垃圾数据,比如厂家更换、规格更换等情况,未及时进行数据更新;但是也不排除有缺药品种。平是每天采集HIS中基础数据1次,然后根据消耗及库存量,加权算出的补货量,故能直观反映该品种实际需求情况,避免了因人为因素造成的补货计划不全。

### 4.2 补货数量比较

随机选取5月份同一补货周期中的同种药品,发现在不同补货系统中对该药品的补货数量差异具有统计学意义( $\chi^2=39.789, P<0.01$ ),结果见表4。

表4 同一品种在不同补货系统中补货数量比较(盒/支)

Tab 4 Comparison of the replenishment quantity of same drug by using different replenishment systems (box/injections)

| 药品                  | 平台  | HIS |
|---------------------|-----|-----|
| 富马酸比索洛片(康忻)(500 mg) | 30  | 180 |
| 甘精胰岛素注射液(来得时)       | 30  | 100 |
| 格列美脲片(亚莫利)          | 80  | 200 |
| 骨化三醇胶丸(罗盖全)         | 50  | 100 |
| 米曲菌胰酶片(慷彼申)         | 50  | 200 |
| 匹维溴铵片(得舒特)          | 100 | 200 |
| 盐酸依托必利片(为力苏)        | 130 | 480 |
| 左乙拉西坦片(开浦兰)         | 12  | 40  |

由表4可见,同一补货周期中HIS和平采购清单上共同需要补货的药品,后者补货计划量是前者的1/3左右。这是因为平药品补货数量是根据该药品的实际日均消耗量和当前库存量通过计算机计算自动生成的,能够反映近期药品的实际消耗情况,使采购计划更准确;而HIS中的药品补货数量是库管员凭经验人为设置的库存上下限结合库房库存计算出的补货数量,由于库存上下限是不变的,因此其不能反映药品的实际消耗情况,导致补货数量增加,药品库存增大,占用大量流动资金。

### 4.3 库存管理评价指标比较

对2012年11、12月份原有HIS中的数据(改进前)以及2013年1—4月份供应链管理平 台试用阶段数据(改进后)的整理分析,可以看出应用供应链管理平 台后各项指标都有明显的改善,见表5。

表5 改进前后库存管理评价指标比较

Tab 5 Comparison of performance evaluation index of drugstore before and after optimization

| 月份       | 月平均库存,万元 | 断货率,% | 月库存周转率,% |
|----------|----------|-------|----------|
| 2012年11月 | 2 538    | 4.4   | 165      |
| 2012年12月 | 2 365    | 4.1   | 172      |
| 2013年1月  | 1 768    | 3.2   | 244      |
| 2013年2月  | 1 684    | 2.8   | 260      |
| 2013年3月  | 1 609    | 2.1   | 328      |
| 2013年4月  | 1 189    | 1.4   | 415      |

4.3.1 月平均库存。我院与国药集团合作共建供应链管理平 台的目的是为了改进我院自动补货流程,同时减少药品库存,降低断药、缺货的发生,减轻资金的不合理占用,最终提高库 房工作效率。平均库存值、断货率、库存周转率是最能衡量药 品库存管理效果的重要指标。月平均库存=(月初库存+月末 库存)/2。该值是指该月全部库存药品的价值之和的平均值, 反映了资金的库存占用状况,值越小表明药品占用资金越 少。供应链管理平 台药品补货品种数及补货数量的减少在一 定程度上减少了药品占用资金,减小了平均库存值,因此,药 品月平均库存值已从改进前的2 538万元降至改进后的1 189 万元,减少了36.6%,明显降低了库存成本,减少了资金的不合 理应用。

4.3.2 药品断货率。断货率=断药品种数/总品种数×100%。 由表5可见,药品断货率从改进前的4.4%降至改进后的 1.4%,降低了3%。由于供应链管理平 台还在试运行阶段,因 此,目前还存在断药情况,但是可以明显看出从2012年到2013 年补货后药品断药率呈下降趋势,预计随着该平 台在试运行 阶段中的不断完善,断药率也将会越来越低。而且该平 台在 降低药房药品断货率的同时,还保证了药品的正常供应。

4.3.3 月库存周转率。月库存周转率=月出库金额/月平均库 存×100%,是指在一定期间库存周转的速度。提高库存周 转率对于加快资金周转和减少药品积压失效具有重要的意义<sup>[6]</sup>。 库存周转率是库存管理的重要指标,其值越低就意味着库存 占用大量的流动资金;库存过大又易导致药品失效,库存管理 效率也就越低。试运行供应链管理平 台后,医院药房的库存 周转率从165%升到415%,表明医院药房的工作效率得到了 明显的提高。

## 5 讨论

### 5.1 供应链管理平 台的推广

医院药品供应链中库存管理目的是为了加速资金周 转,合理采购,减少库存,保证药品临床供应。从上述结果不难看 出,供应链管理平 台弥补了HIS的不足,实现了库存管理的优 化目的。虽然HIS是医院的信息管理系统,但是针对药房补货 这一环节的确存在不足,而供应链管理平 台能很好地弥补了 其不足。该平 台最大的特点是以近期药品的历史消耗日均量 计算下个周期的补货量,然后由计算机自动生成补货计划。

在保证正常供应的同时减少库存量,合理利用资金,不断降 低断货率。随着该平 台试用时间的增加,我们不断完善编程 中存在的漏洞,尽可能实现药品的零库存管理,可使库 房工 作效率不断提高。供应链管理平 台模式是一个新兴经营模式, 目前我院还处在初步实践探索阶段,仍有很多问题亟待解 决。供应链管理平 台相比传统的补货流程有很多优点,是值 得推广应用的,比如采购预警、动态设置库存上下限、准确预 测采购量等。通过我院一定时间的实践应用,取得相应成果 后可以与更多的配送公司共享供应链管理平 台,形成真正意 义上的供应链管理系统。

### 5.2 加强药品数据记录

供应链管理平 台自动生成补货计划是以HIS中的基础数 据为依据实现,因此,该平 台对基础数据要求准确。如药品 ABC分类,如果A类药品被分为B或C类就会导致药品库存 过大,相应的B或C类药品被分为A类就会导致药品补货量不 足,会出现缺货或断药的情况。为避免这类情况的发生,一方 面应加强工作人员的责任心,定时盘点,记录药品数据,分析 药品的变化趋势,以便及时调整更新药品ABC分类;另一方 面可以运用多种药品管理方法相结合的方法,如对药品进行 ABC分类的同时根据临床需求量进行分类,需求量大、波动大 的药品可以加强关注度,定时查看消耗情况以保证正常供应。

### 5.3 构建信息共享的供应链管理平 台

供应链管理平 台是供应链药品管理的核心,要求供应链 内的所有企业密切配合,以最终客户为中心,进行良好的协 调,通过有效整合、利用供应链内外部的各种资源,协同一致 地完成供应链的总体目标。我院与国药集团合作共建供应链 管理平 台,医院药品消耗信息可以通过网上平 台反馈给药品 供应商,医院也可以直接在网上平 台发出电子采购单,药品供 应商通过平 台获得采购清单后及时作出响应。但是我院供应 链管理平 台还只是外挂系统,与HIS的基础数据还不能实现实 时同步,因此,该平 台不能每时每刻掌握药品基础数据,如果 能将此平 台嵌入HIS中,与HIS形成信息共享的供应链管理平 台,那么补货计划将更加准确。

[注:本文受2013年度成都军区总医院医学科研课题资助(No. 2013YG-B108)]

## 参考文献

- [1] 冯运,朱瑁,顾嘉欣,等.采用ABC库存结构分析法和订 货点技术优化贵重药品管理[J].药学服务与研究,2009, 9(4):268.
- [2] 胡晋红,罗天翔,杨樟卫,等.药品供应链管理系统开发和 应用[J].中国药房,2005,16(2):106.
- [3] 刘皈阳,郭绍来,郭代红,等.医院药品供应链优化的实践 与体会[J].中国药物应用与监测,2008,5(5):1.
- [4] 秦天雷,侯艳红,徐娟.药品供应链信息流及其应用分析 [J].药学进展,2010,34(12):548.
- [5] 周万森.仓储配送管理[M].北京:北京大学出版社,2005: 1-294.
- [6] 谈瑄忠,丁毅.医院药品库存的最佳控制探讨[J].中国药 房,2005,16(10):742.

(收稿日期:2013-10-08 修回日期:2013-12-09)