

# 药房药品库存预警及领药模式的设计与应用

赖伟华\*,许百虹,温献业,潘伟祥(广东省人民医院/广东省医学科学院药学部,广州 510080)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)16-2233-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.16.23

**摘要** 目的:设计医院药房药品动态库存预警及领药模式,规范和简化传统的领药模式。方法:首先设置公式计算药品库存预警初始参数,领药员再根据工作实际调整初始参数,由此建立由药品动态用量设置条件及公式自动产生药品申领计划和库存预警的药品动态库存预警模式;记录并比较新旧模式药品库存指标和工作量指标。结果:与传统模式比较,预警模式下药品平均库存天数更低[(7.21±6.09) vs. (5.04±3.64) d,  $P<0.05$ ], 平均每天缺货的品种数更少[(0.713±0.570) vs. (0.101±0.152)种,  $P<0.01$ ];每日领药次数、领药品种数及检查库存时间均显著减少[(4.55±3.66) vs. (1.25±1.34)次,  $P<0.01$ ];(313.25±31.89) vs. (256.77±42.34)种,  $P<0.05$ ];(1.36±0.52) vs. (0.30±0.26) h,  $P<0.01$ ]。结论:药房药品库存预警系统的应用能够使药房药品库存更合理,领药更快捷。

**关键词** 药房;药品库存;预警模式;领药模式;设计

## Design and Application of the Early Warning System of Drug Inventory and the Mode of Getting Drugs for the Pharmacy

LAI Wei-hua, XU Bai-hong, WEN Xian-ye, PAN Wei-xiang (Dept. of Pharmacy, Guangdong General Hospital / Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou 510080, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To design a dynamic early warning system of drug inventory and the mode of getting drugs for the pharmacy in the hospital, and to standardize and simplify traditional mode of getting drugs. METHODS: A formula was established to calculate the initial parameters for early warning of drug inventory, and the parameters, in light of the actual work conditions, were adjusted by the applicant for drugs to establish a mode of dynamic early warning of drug inventory, and the drug inventory indexes and workload indexes in new and old modes were recorded and compared. RESULTS: Compared with traditional mode, the early warning mode had a lower average inventory days [(7.21±6.09) d vs. (5.04±3.64) d,  $P<0.05$ ], lower occurrence of average daily number of the types of insufficient drugs [(0.713±0.570) types vs. (0.101±0.152) types,  $P<0.01$ ], and significantly reduced daily times of getting drugs, number of drugs types to be supplied and time to inspect inventory [(4.55±3.66) times vs. (1.25±1.34) times,  $P<0.01$ ]; (313.25±31.89) types vs. (256.77±42.34) types,  $P<0.05$ ; (1.36±0.52) h vs. (0.30±0.26) h,  $P<0.01$ ]. CONCLUSIONS: The early warning system of drug inventory can make the drug inventory in the pharmacy more rational and shorten the time to get drugs.

**KEYWORDS** Pharmacy; Drug inventory; Early warning mode; Mode of getting drugs; Design

新医改要求逐步取消药品加成<sup>[1]</sup>,医院因药品获得的收入将越来越少,药房要生存,就必须进行更精细的管理,包括降低药品的库存,最大限度地减少资金及场地的占用。《三级综合医院评审标准实施细则(2011年版)》也明确要求85%以上药品库存周转要少于10~15 d<sup>[2]</sup>。但是药品使用的时限性,又要求药房必须有安全的药品库存,以保证药品的供应,不能造成缺货。传统的药品库存及领药模式完全依靠领药员的个人经验,经常造成药品积压或缺药<sup>[3-5]</sup>。利用现代信息技术,设计合理的库存和领药模式是解决这一问题的有效途径。我院曾在2008年设计了一套库存预警和领药的模式,并在干部病区药房试用中取得良好的效果<sup>[3]</sup>,但在扩展到其他药房时,因存在一些难以解决的问题而放弃了使用。2012年我院重新设计了新的药房库存预警和领药的模式,并在所有药房使用,发现测试效果较好。故本文介绍了我院新设计的药房库存预警和领药模式及其在2013年的使用效果,供同行参考。

### 1 软硬件要求及测试区域

\* 副主任药师,硕士。研究方向:医院药房管理。电话:020-83827812-60249。E-mail: laiwei huax@163.com

#### 1.1 硬件

采用DELL Power Edge 8450服务器、EMC CX500磁盘柜作为服务器和存储件,前端工作站采用P4计算机。

#### 1.2 软件

采用Microsoft Advance Server 2000为网络操作系统,Microsoft SQL Server 2000为数据库系统,Microsoft Visual Basic 6.0为开发语言,Microsoft Windows 2000 Professional为桌面操作系统。

#### 1.3 测试区域

广东省人民医院东川药房。

### 2 参数及其计算逻辑

#### 2.1 药品日均用量

以领药前15 d的用量计算,日均用量=领药前15 d内某药的总用量/15。

#### 2.2 预警参数的表达方式

本系统设置平时模式和周末模式两种库存预警模式,每种模式的预警值(即最低库存)有两种表达方式:以最低库存天数计的 $D_{\min}$ 和以最低库存数量计的 $Q_{\min}$ 。当某药的库存小于

日均用量的 $D_{\min}$ 倍时,触发系统提示库存低于预警值,建议申领药物;当某药的库存小于某使用单位(片、粒、支、瓶、盒等)的数量( $Q_{\min}$ )时,触发系统提示库存低于预警值,建议申领药物。对每种药品均设置有平时模式最低库存天数( $D_{\min\text{平时}}$ )、平时模式最低库存数量( $Q_{\min\text{平时}}$ )、周末模式最低库存天数( $D_{\min\text{周末}}$ )、周末模式最低库存数量( $Q_{\min\text{周末}}$ )和建议申领量5个参数。

### 3 系统参数的初始设置

#### 3.1 $D_{\min}$ 的初始设置

系统自动计算药品最高日用量,最高日用量=领药前15 d内某药用量最大的单日用量。系统自动计算药品用量差异指数( $E$ ), $E$ =最高日用量/日均用量。当 $E \geq 3$ 时,表示该药用量差异大,以1.5倍的最高日用量来设置 $D_{\min\text{平时}}$ ,以2倍的最高日用量来设置 $D_{\min\text{周末}}$ ,即初始设置 $D_{\min\text{平时}}$ =最高日用量 $\times$ 1.5/日均用量, $D_{\min\text{周末}}$ =最高日用量 $\times$ 2/日均用量;当 $E < 3$ 时表示该药用量差异不大,初始设置 $D_{\min\text{平时}}=3$ , $D_{\min\text{周末}}=5$ 。

#### 3.2 $Q_{\min}$ 的初始设置

$Q_{\min}$ 的初始设置为缺省,缺省状态下系统默认为0。

#### 3.3 建议申领量的初始设置

当用量差异大,即 $E \geq 3$ 时,以3倍最高日用量来计算建议申领量。因为领药一般不拆零,申领量必须是最小申领单位的整数倍,因此设置初始申领量计算公式为:建议申领量=( $3 \times$ 最高日用量/最小请领单位数量)取整+1。当用量差异小,即 $E < 3$ 时,以5倍日均用量来计算建议申领量,计算公式为:建议申领量=( $5 \times$ 日均用量/最小请领单位数量)取整+1。

#### 3.4 领药员对初始设置值的修改

如果领药员认为系统初始设置与实际领药需要不相符合时,领药员可以对初始设置的参数进行调整。例如复方氨基酸注射液在系统初始设置的 $D_{\min\text{平时}}=3$ ,但玻璃瓶装的复方氨基酸注射液需要占用很多空间,而领药员平日每天都领药,这样领药员可以将复方氨基酸注射液的 $D_{\min\text{平时}}$ 改为2,不但可以少占用空间,又能保证每日消耗。

### 4 新模式下领药的具体操作流程

以某一日领药操作为例,说明新模式下领药的具体操作流程。药房领药员开启计算机进入药房领药系统,选择使用“平时模式”或“周末模式”(周一至周四选择平时模式,周五选择周末模式,系统一般默认为平时模式),系统自动计算每种药品的当前库存,并自动计算当前库存是否小于设定的 $D_{\min}$ 或 $Q_{\min}$ ,只要当前库存小于 $D_{\min}$ 或 $Q_{\min}$ 之一,该药品就将出现在《药房药品申领表》中,系统自动生成《药房药品申领表》。药房领药员可以对《药房药品申领表》进行修改,包括删除申领品种和增加申领品种,也可以修改申领的数量。领药员确认后,领药申请信息即自动传输到药库,药库管理员根据药房的领药申请信息准备药品,系统默认实发数等于申领数,如果由于缺货或其他原因,药库管理员也可以对实发数进行修改。药库管理员发药后在计算机上作确认操作,药房领药员核对应也需在计算机上作确认操作,当二者都作了确认操作后,系统自动实现药库账目的出库(减量)和药房账目的入库(加量)。

### 5 新模式使用及效果评价

#### 5.1 统计分析指标和统计方法

对新模式使用前的2011年和使用后并由领药员根据工作实际情况对参数调整稳定后的2013年的结果进行分析,记录每个品种出现缺货的次数、每日最大库存量可以使用的天数、

日领药次数、日领药品种数、领药员每日检查库存时间等。采用SPSS 17.0统计软件对数据进行分析。计量资料以平均值 $\pm$ 标准差表示,采用 $t$ 检验;计数资料以率表示,采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

#### 5.2 初始设置参数修改情况

新的系统于2012年3月份开始启用,2012年3—12月为系统调试和参数调整期。从系统中读取每种药品2013年1月1日的 $D_{\min\text{平时}}$ 、 $D_{\min\text{周末}}$ 、 $Q_{\min\text{平时}}$ 、 $Q_{\min\text{周末}}$ 、建议申领量的参数值,与系统初始设置参数进行比较,计算修改率(=参数修改品种数/药品总品种数 $\times$ 100%)。结果,均有87.0%的 $Q_{\min}$ 初始设置( $Q_{\min\text{平时}}$ 、 $Q_{\min\text{周末}}$ )被修改( $Q_{\min}$ 初始设置为缺省), $D_{\min\text{平时}}$ 及 $D_{\min\text{周末}}$ 初始设置修改率分别为9.4%、12.5%,建议申领量修改率为25.1%。

#### 5.3 领药员对系统自动生成的《药房药品申领表》修改情况

正常上班日领药员每日1次使用系统自动生成的《药房药品申领表》申领药品,领药员可以增加、删除申领品种和修改申领数量。2013年全年共288 d使用此系统领药,全年共领药119 016种(次),平均每日领药品种数为413.25种(次)(春节及国庆长假节前和节后由领药员根据经验领药,不使用自动系统领药)。对系统生成的申领表全年修改4 839种(次),总修改率[修改率=修改种(次)数/全年领药总种(次)数;全年领药总种(次)数为119 016种(次)]为4.07%,详见表1。

表1 2013年全年领药员对系统自动生成的《药房药品申领表》的修改情况

Tab 1 Modification by the applicant for drugs of Application Form for Pharmacy Drugs automatically generated by the system in 2013

修改类型	指标		
	修改种(次)数	修改率,%	构成比,%
增加申领品种	1 584	1.33	32.7
删除申领品种	1 181	0.99	24.4
修改申领数量	2 074	1.74	42.9
合计	4 839	4.07	100

#### 5.4 新、旧模式药房库存药品情况对比

对使用传统领药旧模式的2011年和使用后并由领药员根据工作实际情况对参数调整稳定后使用预警新模式的2013年的系统出现缺货次数及药品库存天数进行分析。平均每天缺货品种数由(0.713 $\pm$ 0.570)种显著下降至(0.101 $\pm$ 0.152)种( $P < 0.01$ ),药品的平均库存天数由(7.21 $\pm$ 6.09) d显著下降至(5.04 $\pm$ 3.64) d( $P < 0.05$ ),并且库存 $> 30$  d用量及15 d $<$ 库存 $\leq 30$  d用量的比例均大幅度下降,详见表2。

表2 新、旧模式药房库存药品情况

Tab 2 Stock drugs of new mode and old mode in pharmacy

指标	旧模式	新模式	$P$
平均每天缺货品种数	0.713 $\pm$ 0.570	0.101 $\pm$ 0.152	$< 0.01$
平均库存天数	7.21 $\pm$ 6.09	5.04 $\pm$ 3.64	$< 0.05$
库存 $> 30$ d用量比例,%	3.36	1.88	$< 0.01$
15 d $<$ 库存 $\leq 30$ d用量比例,%	9.32	6.06	$< 0.05$
10 d $<$ 库存 $\leq 15$ d用量比例,%	11.93	11.46	$> 0.05$
5 d $\leq$ 库存 $\leq 10$ d用量比例,%	33.52	35.98	$> 0.05$
库存 $\leq 5$ d用量比例,%	41.87	44.62	$> 0.05$

#### 5.5 新、旧模式消耗人力情况对比

对使用传统领药旧模式的2011年和使用后并由领药员根

据工作实际情况对参数调整稳定后使用预警新模式的2013年的日领药次数、日领药品种数、领药员每日检查库存时间等数据进行分析。新模式比旧模式在日领药次数、日领药品种数、领药员每日检查库存时间、填写申领单时间上均有下降,并且差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),详见表3。

表3 新、旧模式消耗人力情况

项目	日领药次数	日领药品种数	每日检查库存时间,h	填写申领单时间,h
旧模式	4.55 ± 3.66	313.25 ± 31.89	1.36 ± 0.52	0.93 ± 0.41
新模式	1.25 ± 1.34	256.77 ± 42.34	0.30 ± 0.26	0.01 ± 0.01
P	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01

## 6 讨论

理想的药房药品库存应达到下述3个目标:(1)尽量少的药品库存量以减少资金占用和减少存放面积;(2)安全的药品库存,尽量少引起缺货;(3)尽量少的人力消耗<sup>[3-4,6]</sup>。新模式较好地实现了上述目标,包括:平均库存天数显著下降,且库存天数偏差较小,新模式使用后超过30d库存情况非常罕见,主要是一些不常用的必备品种;库存10d以下的较低库存约占80%;另外,尽管库存压得很低,但很少引起缺货,平均10d缺货1次,而且缺货数比旧模式显著下降(见表2);新模式还显著节约了人力,日领药次数、日领药品种数、每日检查库存时间和填写申领单时间比旧模式均显著下降(见表3)。因此,新模式较好地实现了理想库存的目标。

使用一组数学公式来计算每种药品的最低(预警)库存是非常困难的<sup>[3-4]</sup>。笔者在2008年设计了一套库存运算的数学模型,结果在扩大范围使用之后并不理想。因此,本次设计的模型中,系统只计算初始设置,领药员在运行过程中根据实际情况可以调整初始设置,使之更符合实际工作情况。由表1可以看出,初始设置的 $D_{\min}$ 平时和 $D_{\min}$ 周末分别有9.4%、12.5%被调整,也即有90%左右的 $D_{\min}$ 最后没有改变初始设置,说明 $D_{\min}$ 初始设置基本是合理的。 $Q_{\min}$ 初始设置为缺省,最后有87%作了修改,说明领药员对绝大多数药品的 $Q_{\min}$ 作了设置,即由 $D_{\min}$ 和 $Q_{\min}$ 两个参数共同决定最低库存。建议申领量有约25%被调整,主要是因为药房空间比较狭窄,对于占用空间大的如输液、营养制剂等领药员会根据经验通过领量少一点、领药次数多一点的方式来解决。

各参数经过领药员根据自己的工作经验调整后,2013

年全年共领药119 016种(次),总计只有4.07%的种(次)被修改,也即95.93%的领药可以完全按照新模式的提示进行领药,表明新模式可以用于指导日常领药工作,这样即使是一个新手也能很好地完成药品领药工作了。

动态库存预警模式是利用医院信息管理系统(HIS)设计的、根据药品动态用量设置条件及公式自动产生药品申领计划和库存预警的模式,其设计原理是根据历史用量来预测未来用量。建立药房药品库存预警领药模式要有一些前提条件:首先要已经开展药品数量化管理,要有完善的药品实库存管理软件系统,信息系统要能随时准确统计药房药品的历史用量情况及当前药房药品的账面库存;另外要有保证药房药品数量管理准确的管理制度,药房药品的账面库存与实物库存的差异要足够小,否则可能会出现较多的缺货或领药过多的情况<sup>[4,7]</sup>。

## 参考文献

- [1] 卫生部.中共中央、国务院关于深化医药卫生体制改革的意见[EB/OL].(2009-03-17)[2014-12-13].<http://www.nhfp.gov.cn/tigs/s7846/200904/902e526039424a2ca87-e8d78f307e9f5.shtml>.
- [2] 卫生部.卫生部办公厅关于印发《三级综合医院评审标准实施细则(2011年版)》的通知[EB/OL].(2011-01-25)[2014-12-13].<http://www.nhfp.gov.cn/zhuzhan/wsbmgz/201304/0404f9cd71764ab29b2365e069cfbf2d.shtml>.
- [3] 廖广仁,许百虹,赖伟华,等.药品二级库动态库存预警系统的设计与应用[J].中国药房,2008,19(7):516.
- [4] 吴妙莲,沈小庆,王珏,等.量化决策分析法在医院药房自动备药系统中的应用[J].中国药理学杂志,2005,40(23):1836.
- [5] 许百虹,廖广仁.二级库管理模式下药盘点方式的设计与应用[J].中国药房,2007,18(13):988.
- [6] 孙青,罗秦英,罗俊,等.药房合理库存管理之实践[J].西北药学杂志,2012,27(6):589.
- [7] 李正洪,李梅英,刘春菊,等.基于药品动态用量的库存报警模式设计和应用[J].云南医药,2010,31(7):453.

(收稿日期:2014-10-10 修回日期:2014-12-16)

(编辑:刘洋)

# 国家食品药品监督管理总局办公厅关于修订独一味口服制剂说明书的通知

**本刊讯** 根据药品不良反应评估结果,为控制药品使用风险,决定对独一味口服制剂说明书进行修订,具体修订要求如下:

1.不良反应项应当包括:(1)消化系统:胃(脘)不适、腹痛、腹胀、腹泻、恶心、呕吐、口干等,有肝生化指标异常病例报告。(2)全身性反应:疼痛、水肿、乏力、潮红、过敏反应等。(3)皮肤:皮疹、瘙痒等。(4)神经系统:头晕、头痛等。(5)心血管系统:心悸、胸闷等。(6)其他:有鼻衄、黑便、紫癜病例报告。

2.禁忌项应当包括:(1)对本品过敏或有严重不良反应病史者禁用。(2)孕妇禁用。

3.注意事项项应当包括:(1)严格按照药品说明书规定的功能主治及用法用量使用。(2)目前尚无儿童应用本品的系统

研究资料,不建议儿童使用。(3)用药后一旦出现潮红、皮疹、瘙痒、心悸、胸闷、憋气、血压下降等可能与严重不良反应有关的症状时,应立即停药并就医。

请通知行政区域内相关药品生产企业做好以下工作:

1.在2015年4月30日前,依据《药品注册管理办法》等有关规定提出修订说明书的补充申请报备案。说明书的其他内容应当与原批准内容一致。补充申请备案之日起生产的药品,不得继续使用原药品说明书。

2.应当将说明书修订的内容及时通知相关医疗机构、药品经营企业等单位。

3.药品标签涉及相关内容的,应当一并修订。