

# 电子化药品物流系统在门诊药房药品全程信息化管理中的应用实践

邬蓉<sup>1\*</sup>,朱芳芳<sup>1</sup>,陶霞<sup>1</sup>,王磊<sup>2</sup>,陈万生<sup>1#</sup>(1.第二军医大学附属长征医院药学部,上海 200003;2.上海格银信息技术有限公司,上海 200050)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)16-2244-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.16.27

**摘要** 目的:探讨通过电子化药品物流系统(ePS)实现门诊药房药品全程信息化管理的方法,以提高药师工作效率、保障患者用药安全。方法:介绍我院门诊药房通过实施“ePS供应链管理系统”连接医院药品供应环节及供应商以优化采购和验收流程、构建“ePS移动药房”以监控药品出/入库信息、创建“ePS理货系统”以实现批号效期与患者信息的双向追溯的实践情况,比较各系统应用前后的相关指标。结果与结论:实施各ePS后,2014年第一季度入库验收中由ePS判断不符合接收条件的药品共计27个,药品出库差错率从2013年第一季度的0.36%降低为2014年第一季度的0,理货工作效率提高了约50%。ePS的应用使医院的药品管理更加科学、准确,全方位保证了患者的用药安全,同时也减轻了药师的劳动强度并提高了其工作效率。

**关键词** 电子化药品物流系统;门诊药房;供应链管理系统;移动药房;理货系统;用药核对系统;信息化管理

## Application Practice of E-logistics Pharmaceutical System in Fully Informationized Drug Management in Outpatient Pharmacy

WU Rong<sup>1</sup>, ZHU Fang-fang<sup>1</sup>, TAO Xia<sup>1</sup>, WANG Lei<sup>2</sup>, CHEN Wan-sheng<sup>1</sup>(1.Dept. of Pharmacy, Shanghai Changzheng Hospital Affiliated to the Second Military Medical University, Shanghai 200003, China; 2.Shanghai Ge-yin Information Technology Co., Ltd., Shanghai 200050, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To explore the method for the achievement of fully informationized drug management in outpatient pharmacy according to the e-logistics pharmaceutical system (ePS) to improve the efficiency of pharmacists' work and guarantee the drug safety. **METHODS:** The optimization of procurement and inspection procedures was introduced by using "ePS supply chain management system" to connect hospitals with suppliers and supply chain in outpatient pharmacy; "ePS mobile pharmacy" was established to monitor out/in inventory information of drugs; "ePS tally system" was used to achieve the practice of bi-directional traceability between expiration date of lot number practice and patient information. The related indexes were compared before and after using ePS systems. **RESULTS & CONCLUSIONS:** After using ePS, totally 27 drugs were not in line with the conditions of inspections judged by ePS in the first quarter of 2014. The inventory error rate was reduced from 0.36% in the first quarter of 2013 to 0 in the first quarter of 2014 and the efficiency of tallying increased by about 50%. The application of ePS makes more scientific and accurate drug management in hospital. It guarantees the drug safety of patients comprehensively, reduces the labor intensity and increases the efficiency of pharmacists.

**KEYWORDS** E-logistics pharmaceutical system; Outpatient pharmacy; Supply chain management system; Mobile pharmacy; Tally system; Drug check system; Informationized management

医院药房是集管理、技术、经营三位一体的综合性科室,其管理质量的好坏直接关系到用药是否安全、有效。建设信息化的门诊药房,对促进合理用药,提高工作效率,为患者提供方便、快捷的药学服务具有重要意义。近年来,我院提出了电子化药品物流系统(Electronic pharmaceutical system, ePS)的理念,将其与移动技术、无线技术、条码技术相结合,建立了“ePS供应链管理系统”“ePS移动药房”“ePS理货系统”并用于实践,实现了药品批号、效期和患者信息的双向追溯,达到了药品、处方与患者信息三者的一一对应,使医院的药品管理更加科学、准确,全方位保证了患者的用药安全。现将ePS在我院门诊药房的应用情况介绍如下。

### 1 ePS的介绍

ePS是基于电子化管理和条码扫描等现代化技术建立的

\* 主管药师。研究方向:临床药学。电话:021-81886187。E-mail: wrkgy1@126.com

# 通信作者:主任药师,博士生导师。研究方向:临床药学、生药学。电话:021-81886191。E-mail: chenws126@126.com

药品物流管理系统,其作用是利用先进的自动化应用设备,减轻药师在药品物流上的工作压力,在药品的采购、运输、验收、存储、出库过程中运用电子化手段对药品进行科学管理,从根本上提高药学服务水平。其基于互联网、掌上电脑(PDA)、无线网络、二维条码等技术<sup>[1-2]</sup>,以医院为主导,提供一个集中管理平台,连接医院与药品经营企业,优化药品物流,提升仓位管理,从本质上满足药品采购、验收等环节中所要求的高效、精细、准确,减轻药师在药品物流上的工作压力,全程实现药品供应链管理的信息化、数字化。

### 2 ePS在我院门诊西药房的应用<sup>[3-4]</sup>

我院门诊药房通过实施“ePS供应链系统”“ePS移动药房”“ePS理货系统”,对院内药品的流通实行了全程监控,全方位地保证患者的用药安全。

#### 2.1 “ePS供应链系统”

“ePS供应链系统”包括药品条形码扫描验收、发票自动核销、仓位管理、药品效期和批号出入库追踪、药库物流信息化应用评估几大模块,其将先进的信息技术应用于医院的药品

管理工作,支持医院药库管理信息的数字化采集、处理、存储、传输、共享,实现采购订单批量导出、条码枪自动收货、发票批量导入、药品批号效期追踪等,使供应商能够接收采购订单、生成电子发票、贷记通知单或发货通知;双方在供应链管理社区中对订单执行全过程管理,从预测、订单、确认、发货、收货、发票、结算到退货各环节全程可视。

2.1.1 药品条形码扫描验收 实现药品条形码扫描验收,手持条形码终端,可在不同区域(卸货平台、验收区等)进行药品验收,操作简单,使用方便,降低了收货过程的劳动强度。药品条形码扫描,入库药品的仓位可预先与医院信息系统(HIS)进行匹配,使药品摆放效率极大提高。此外,扫描条形码后,可定点显示当前药品的信息,故验收迅速;不同供应商条码验收可同时进行,由计算机分类统计实际确认结果,故操作简便;对不符合接收条件的药品,可拒绝接收并及时分类反馈,故操作准确<sup>[9]</sup>。例如,2014年第一季度共入库药品3 127个,其中不符合接收条件的拒收药品为27个,拒收率为0.86%。按拒收原因的发生概率由高到低依次为包装破损(占33.33%)、数量不符(占22.22%)、接近效期(占11.11%)、品种有误(占11.11%)等。通过对这些药品的拒收,确保了入库药品信息的准确。药品的出库差错率从2013年第一季度的0.36%降为2014年第一季度的0。2014年第一季度我院门诊药房条形码入库验收拒收情况分析见表1。

表1 2014年第一季度我院门诊药房条形码入库验收拒收情况分析

Tab 1 Analysis of rejected cases of barcodes warehousing inspection in outpatient pharmacy of our hospital in first quarter of 2014

项目	拒收发生个数	占入库总个数比,%
效期有误	1	0.03
批号有误	1	0.03
品种有误	3	0.10
包装破损	9	0.29
数量不符	6	0.19
接近效期	3	0.10
其他质量问题	4	0.13
入库总个数	3 127	
拒收率,%	0.86	

2.1.2 发票自动核销 发票自动核销可提高药品信息的准确性,改变以往手工输入发票的模式,并利用供应商生成的发票信息直接导入HIS,可最大限度地避免手工操作以及主观判断可能导致的误差,保证药品信息的准确性,确保药库管理系统有效运行。从采购单导出到发票信息的生成,实现了系统与系统的对接,生成的信息准确,避免出错的可能。药品验收后的条形码发票信息和纸质发票号码核对无误后,由账务管理员直接进行发票数据的导入,缩短发票入库时间,且保证入库信息准确,从而可提高工作效率,减轻发票录入的工作量。

2.1.3 仓位管理 仓位管理改定位存放为随机存放,以英文字母和数字组合表示具体仓位,药品大量入库的时候可随机摆放,只要正确记录下仓位、效期、批号即可。当药品再次入库时计算机默认生成以往的仓位,只需根据打印的发票信息单上的仓位即可做到有序存放,提高药库管理水平。

2.1.4 药品效期和批号出入库追踪 药库执行条码、批号、效期管理。所有入库药品的效期、批号由供应商通过供应链管理社区传输到中央药库,条码验收后的信息存入系统;出库时,按仓位打印出库单,对于不同仓位的同一药品出库,计算机依据批号、效期来决定出库顺序。出库至药房二级库时也

附上条码并关联仓位信息,药库发货时用扫描枪扫描一遍实物条形码,保证药品、批号、效期一致。这样出库药品与药库计算机出库记录信息吻合,实现了药库药品效期和批次的自动管理,可随时查询药品效期信息。

2.1.5 药库物流信息化应用评估 (1)提高监管与应对药品突发事件的效率,通过供应链管理社区,能够及时查明进入本院各类药品的通用名、商品名、剂型、规格、生产单位、批准文号、批号、供货单位、购进数量、流向等基本信息,为药品公共事件的应急处置、不良药品的召回和假劣药品的追溯提供了有力的技术支撑。(2)通过电子信息交换和条码管理,提高了药库对药品效期和批号的管理能力。(3)促使供应商提高对医院的服务水平,有利于形成服务差异化;实现对供应商关键业绩指标(Key performance indication, KPI)的建立,便于医疗机构考核供货商和分析缺货数据。(4)现代信息技术的发展和良好的物流体系的建立,将库存管理的成本部分转给供应商或顾客,从而做到最佳库存。对不同类别的药品设定不同的库存限量和采购模式,建立库存控制模型。通过药库物流信息化管理大大提高了仓位利用率,加快了药品的周转速度,提高了对药品批号、效期的管理能力,降低了库存量,使医院药库提高了管理效率,降低了管理成本。

## 2.2 “ePS移动药房”

“ePS移动药房”是ePS供应链的补充和延伸,ePS供应链管理实现的是门诊药房与供应商的对接,而移动药房实现的则是门诊药房二级库与药库的对接。“ePS移动药房”解决了一级库出库、二级库领药、二级库验收等一系列问题,使医院药库物流实现标准化操作,提高了效率,减少了误差。其具体操作流程见图1。

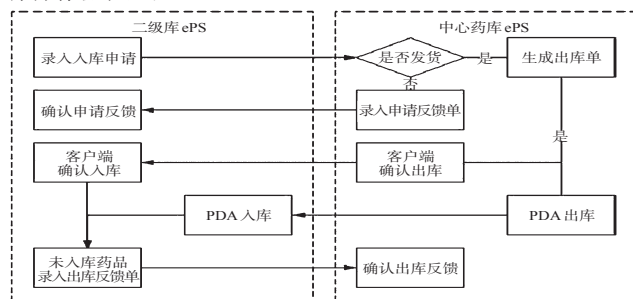


图1 “ePS移动药房”操作流程

Fig 1 Operation procedures of “ePS mobile pharmacy”

2.2.1 二级库领药 门诊药房在“ePS移动药房”中填写药品申领订单,订单中包括药品的数量、规格、厂家、仓位等基本信息,订单完成后,库管员将其提交至药库ePS。药库对申请进行审核,若不符合条件,则药库拒绝发货,并附带一张反馈单;符合申领条件,则药库直接生成出库单。

2.2.2 一级库出库 出库单确认无误后,“ePS移动药房”即可对门诊订单中的药品取药顺序进行优化。药库工作人员可利用PDA按照库位编码所提供的路线进行取药备货工作,避免来回取药浪费时间。取药时只需扫描药品的物流码(一维条码),系统即可给出在库药品的所有批号、效期和数量的提示,根据申领要求完成整张订单后,将药品发至门诊药房进行验收。

2.2.3 二级库验收入库 类似于“2.1.1”项下药品条形码扫描验收过程,门诊药房用PDA对药库发来的药品进行一一扫描确认。对不符合接收条件的药品,二级库会向药库进行分类反馈,并拒绝接收;对确认无误的药品,二级库会对ePS客户端进行确认,完成验收过程。

## 2.3 “ePS理货系统”

“ePS理货系统”最终的目的是实现药品批号效期和患者信息的双向追溯,包括理货提醒、多批(批号)/效(效期)理货、单品理货、仓位提示等各项功能。应用理货系统不仅保证了患者的用药安全,还提高了药师的工作效率。

2.3.1 理货提醒 药师在系统中对调配区货架上各种药品的摆放数量设置一个上限,同时根据药品使用情况设定一个下限。当货架上药品数量低于下限时,PDA中的自动理货程序即会提醒药师进行补药。药师只需根据PDA所提示的药品品种、数量、效期、仓位,从二级库按照库位编码所提供的路线进行药品的取药工作,然后根据PDA提示的调配仓位进行药品补充,便可大大提高工作效率。其改变了以往药师通过估计待补药品品种、数量而进行补药工作的粗略性、反复性,使理货管理趋于精细化。

2.3.2 多批/效理货 当药品存在多批/效共存的情况时,系统可在药师将备库仓位药品摆放至调配仓位时提醒药师将多批/效药品分隔摆放,并对新上架加入的远效期药品做好标记以示区分。当完成多批/效的药品的理货后,其他种类的药品即为单批/效药品,无需查看效期即可直接补药。以应用“ePS理货系统”前后的理货时间为指标,对比应用该系统前后的工作效率:(1)备库到调配区、多批/效理货时间:以调配区D货架为试验目标,试验30d,每天补1次药,以其每次补药花费时间的平均值计算;(2)盘点时间:统计6次门诊药房所有区域药品盘点所需时间的平均值;(3)单种药品寻找时间:统计由同一名药师30次寻找30种不同药品的时间,并求其平均值。

对应用“ePS理货系统”前后的工作效率进行统计,可见应用该系统后工作效率提高了约50%,具体数据见表2。

表2 应用“ePS理货系统”前后工作时间对比

Tab 2 Comparison of work time before and after using “ePS tally system”

指标	应用前	应用后
备库到调配区时间,h	0.5	0.2
多批/效理货时间,h	0.2	0.1
盘点时间,h	5	2
寻找单种药品时间,min	5	1

2.3.3 单品理货 单品理货是依据我院调配区的特色开发的模块,目的是为了实现在药品批/效与患者信息的双向追溯。当药品暂缺、二级库已无备货时需进行单品理货操作。为提高调配效率、减少药师调配处方的跑动距离,我院门诊药房将调配区分为A、B、C 3个区域,分别存放3组基本相同的药品。为了实现批/效与患者信息的双向追踪,每个区域即为一个独立的单元,专门调配供应对应窗口的药品,药师在调配过程中一般不能随意越区域调配,但本系统有助于此操作的实现。例如某一药品在A、C两区域同时有存放仓位,在特殊情况下出现药品短缺时,A区该药品已使用完毕,而二级库已无库存,此特殊情况下可通过从C区下架该药品,上架到A区该药品所在仓位,并在PDA上进行记录即可实现单品理货功能。PDA记录了转移药品的批号、数量,不仅可以保证药品及时供应,还能确保批号与患者信息的严格对应。

2.3.4 药品盘点 利用PDA进行药品盘点工作,扫描药品所在货架的二维码,PDA会自动提醒货架上所有存在的理论药品的数量批号,若与实际库存信息不符则提示药师及时查找原因进行核实,核实库存后对信息进行保存即完成药品盘点。盘点的结果可以在“盘点查询”中进行查询。我院门诊西药房药品储存区域包括二级库、调配区(2个人工调配区域和1个自动发药机区域),空间大、品种多(西药和中药合计1 071

种),1种药品有时可占据3~4个仓位。在未使用该系统之前,药品的盘点工作不仅耗时、耗力,而且盘点准确性低,药品的批号也需要通过人工记录才能完成。利用“ePS理货系统”进行定期盘点后,可以分不同区域自动记录药品数量以及批号,还可以在不同区域盘点完成后直接汇总,无需人工计算,不仅大大提高了工作效率,也保证了盘点工作的准确性。

### 3 讨论

#### 3.1 ePS的优势

ePS自身特有的优势弥补了HIS在药品库存管理等方面的不足,如:(1)电子信息交换和条码管理等现代信息技术的发展和良好的物流体系的建立,可将库存更多地转给供应商,从而使药房做到最优库存。对不同类别的药品设定不同的库存限量和采购模式,建立库存控制模型,实现药品物流信息化管理,从而大大提高了仓位利用率,加快了药品的周转速度,提高了对药品批号、效期的管理能力,降低了库存和管理成本。(2)建立药品供应商KPI,从资质管理、可供货率、订单处理、验收效率、质量处理这5个方面对供应商进行客观评分,增加供应商之间的竞争,从而促使供应商提高对医院的服务水平,有利于形成服务差异化。(3)运用电子化流程降低对人员的依赖性,促进医院内部管理,减轻药师的劳动强度,使药师有更多的精力为临床服务以获得最好的工作效果。(4)提高监管与应对药品突发事件的效率。通过供应链管理系统,能够及时查明进入本院各类药品的通用名、商品名、剂型、规格、生产单位、批准文号、批号、供货单位、购进数量、流向等基本信息,为药品公共事件的应急处置、不良药品的召回和假劣药品的追溯提供了有力的技术支撑。

#### 3.2 理货系统实施中的难点

ePS提升了门诊药房药品管理水平,但其精细化的操作对药师的能力要求大大提高。要药师打破传统的理货模式、完全遵守ePS的要求进行操作,具有一定的难度,尚需一段时间的熟悉与磨合;同时,因为药品库存的精细化管理,某个仓位库存缺货时不能再像以往一样随意跨区域取药,所有药品的转移均需通过操作PDA进行记录,在工作环节上要求更加严格,药师需要花费时间进行更标准化的操作;另外,为提高调配的效率、降低药师的工作强度,我院门诊药房配备了两台自动发药机,但目前发药机仍存在出药差错等问题,此时药师若不能及时进行单品理货操作,这些问题的堆积会导致发药机库存数量出现差错,进而使药师花更多的时间进行操作。

#### 3.3 希望建立一种可避免发药错误、提升服务质量的“ePS患者用药核对系统”

目前门诊西药房处方调配发生差错的原因分为客观原因和药师主观原因两类。

客观原因:(1)门诊药房人流量大、环境嘈杂,容易造成药师疲劳和精力不集中而出错。(2)门诊药房人员配备不足,在高峰时段必须增加发药窗口、造成药师数量不足;或特殊时段如中午和晚上只有2名药师值班,药师在忙碌中容易形成惯性思维,难以发现自己在某个环节的差错。(3)随着科学技术的快速发展,医药行业也发展迅速,各种新药大量涌入药房,药师不能尽快且完全地熟悉各种药品而导致差错。(4)部分药品名称相似如“安内喜”(氯沙坦钾氢氯噻嗪片)与“安内真”(苯磺酸氨氯地平片);包装相似如辉瑞制药的“可多华”和“立普妥”;1个品种有多个厂家如“厄贝沙坦”,有进口的“安博维”和国产的“吉加”等,药师容易混淆而出错。

药师主观原因:(1)药师身体或心理状况欠佳,或将个人情绪带到工作中导致出错。(2)药师的个人素质因素。部分药

# 智能麻醉药品管理系统在我院麻醉科的应用实践及体会

陈晓莉\*, 张 瑞, 楚尧娟, 杜书章\*(郑州大学第一附属医院, 郑州 450052)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)16-2247-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.16.28

**摘要** 目的:促进医院麻醉科药品管理的规范化和信息化,有效提高药品的安全性和可追溯性。方法:介绍我院麻醉科使用智能麻醉药品管理系统后,麻醉医师取药、麻醉药品补药、麻醉处方书写方式、麻醉科领药、麻醉药品药师工作等多种模式的改变情况,分析该系统功能并评价其实践效果。结果:智能麻醉药品管理系统使用后,麻醉科药品使用记录、库存监管、申领管理、处方审核的自动化、信息化水平明显提升。与使用前比较,补药差错率由 $(4.06 \pm 1.28)\%$ 降至 $(0.82 \pm 0.57)\%$ ,麻醉处方不合格率由 $(5.91 \pm 1.54)\%$ 降至0,药品周转天数由 $(16.76 \pm 1.38)$  d降至 $(7.82 \pm 1.51)$  d,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论:智能麻醉药品管理系统的使用提高了工作效率、减少了工作差错,可提高麻醉科用药的安全性及药品管理水平。

**关键词** 智能麻醉药品管理系统;麻醉科;药品管理;麻醉药品

## Application Practice and Experience of the Intelligent Management System of Narcotic Drugs in the Department of Anesthesia of Our Hospital

CHEN Xiao-li, ZHANG Rui, CHU Yao-juan, DU Shu-zhang (The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To promote the standardization and informationization of narcotic drug management in the department of anesthesia of our hospital so as to effectively enhance the safety and traceability of the drugs. METHODS: The changes in the process of anesthetists' getting drugs, the supply of narcotic drugs, the mode of writing narcotic drug prescriptions, the process of getting drugs by the department of anesthesia, pharmacists' work for narcotic drugs and other modes which happened following the adoption by the department of anesthesia of the intelligent management system of narcotic drugs were introduced, and the functions of the system were analyzed and its effects were evaluated. RESULTS: The intelligent management system of narcotic drugs remarkably improved the use records and storage supervision and management of narcotic drugs, and the management of application for getting narcotic drugs, and enhanced the automation and informationization of prescription review. After the adoption of the system, the error rate of narcotic drug supply was decreased from  $(4.06 \pm 1.28)\%$  to  $(0.82 \pm 0.57)\%$ , the non-conformity rate of narcotic drug prescriptions was decreased from  $(5.91 \pm 1.54)\%$  to 0, and drug inventory turnover days were decreased from  $(16.76 \pm 1.38)$  d to  $(7.82 \pm 1.51)$  d. There were statistical significances ( $P < 0.05$ ). CONCLUSIONS: The intelligent management system of narcotic drugs improved work efficiency and reduced work errors. It's applicable to the department of anesthesia and can enhance the safety of drug use and drug management.

**KEYWORDS** Intelligent management system of narcotic drugs; Department of anesthesia; Drug management; Narcotic drugs

师工作态度散漫,责任心不强,不严格按照标准操作规范和调配制度执行。药师的业务素质参差不齐,专业知识能力不足,部分药师不熟悉药品的适应证、作用机制、用法用量、禁忌证、注意事项等,只是盲目地照单发药,没有能力做到“四查十对”<sup>[6]</sup>。

“ePS患者用药核对系统”是希望运用互联网、PDA、无线网络、二维条码等技术构建的一种患者用药核对系统,其可有效提高药品调剂准确率,避免人为原因造成的差错<sup>[7]</sup>。目前对该系统的设想为:用药核对系统储存所有药品的条形码,并对处方、配药清单自动赋予二维码。当读取患者相关取药信息卡后即扫描配药清单或处方,再依次扫描每个药品的条形码;系统对所有患者的处方信息与药品信息在系统内进行自动核对,同时扣减发出药品的库存。该系统可能会完全避免在发药过程中出现的错误,保证患者的用药安全。但此用药核对系统也可能会存在使药师发药速度减慢、患者取药时间过长

等问题。要想开发既能保证药房各项工作顺利开展、又能保证患者用药安全的用药核对系统,目前仍存在一定困难。

### 参考文献

- [1] 顾荔,周琴,阮林峰.电子化药品物流系统在药库管理中的运用[J].中国医院药学杂志,2012,32(24):2 008.
- [2] 胡峰明.条形码技术结合医院信息管理系统在门诊药品调剂中的应用[J].中国现代应用药学,2010,27(6):562.
- [3] 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,2001,12(2):106.
- [4] 金樑,张健,沈烽,等.电子化药品物流平台在小包装中药饮片药库物流管理中的应用[J].中国药房,2013,24(3):271.
- [5] 沈烽,张健,黄源,等.电子化药品物流在医院药房管理中的应用[J].中国药房,2012,23(41):3 893.
- [6] 匡玉霞,刘生友,余雄杰.门诊处方调配差错分析[J].中国药物与临床,2011,11(9):1 050.
- [7] 张晓乐,梁欧.药品代码与自动识别技术在医院药学工作中的应用[J].中国医院用药评价与分析,2009,9(7):483.

(收稿日期:2014-07-18 修回日期:2014-09-19)

(编辑:刘 萍)

\* 主管药师。研究方向:药事管理、药物经济学。电话:0371-66913134。E-mail:chenxiaoli129@126.com

# 通信作者:主任药师。研究方向:药事管理、药物经济学。电话:0371-66913134。E-mail:dushuzhang911@163.com