

我院门诊药房使用智能发药系统发现的问题与相关改进

李茂春*,王 俊#,邓艾平,王 奕(武汉市中心医院药剂科,武汉 430014)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)34-4826-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.34.23

摘要 目的:为促进门诊药房智能发药系统的有效使用提供参考。方法:分析我院在使用门诊药房智能发药系统过程中出现的主要问题,总结相关改进措施及成效。结果与结论:针对门诊药房智能系统在使用过程中存在的药品效期管理方法烦琐、发药系统设备易发生出药差错、药品上机率低、处方发药窗口分流不均、盘存账物相符率不高、盘存数据汇总操作复杂等问题。我院制订了系列改进措施,包括规范加药规程、合理利用发药系统中的注射剂柜、更改软件设置以缩小各发药窗口的处方分配量、利用Excel软件进行盘存数据的导入和转换等措施。改进后智能发药系统药品有效期管理方法简化且可控,设备出药差错率由0.43%下降到0.33%,药品上机率由59%上升到76%,各取药窗口处方调配数差异缩小,部分药品加药频次由日均16次下降至5次,药品账物相符率由89.1%增加到96.3%,盘存数据汇总耗时缩短等。以上措施不但有效利用了发药设备,且提高了工作效率和工作质量,减少了相关人员的工作量,提高了为患者调配药品的服务水平。

关键词 门诊药房;智能发药系统;药品管理;问题;改进措施

Problems and Relative Improvements of Application of Intelligent Dispensing System in Outpatient Pharmacy of Our Hospital

LI Maochun, WANG Jun, DENG Aiping, WANG Yi (Dept. of Pharmacy, Wuhan Central Hospital, Wuhan 430014, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for improving the application of intelligent dispensing system in outpatient pharmacy. METHODS: The main problems existed in intelligent dispensing systems of outpatient pharmacy in our hospital were analyzed, and the relative improvement measures and achievements were summarized. RESULTS & CONCLUSIONS: There still were some problems which can not be ignored, such as cumbersome drug expiry management method, drug delivery error easily caused by dispensing system, low proportion of drug delivered by machine, uneven distribution of prescription drug windows, low proportion of account agreeing with physical inventory, complex inventory data summary. A series of improvement measures were formulated in our hospital, including standardizing drug supplement procedure, rationally using injection cabinet of drug dispensing system, reducing the amount of prescriptions in each window by adjusting software settings, importing and converting data by Excel, etc. After improvement, the drug expiry management method for intelligent dispensing system was simplified and controllable; the rate of drug delivery error decreased from 0.43% to 0.33%; the proportion of drug delivered by machine increased from 59% to 76%; the difference of prescription amount among these windows decreased, and the frequency of adding drugs for some types decreased from 16 times/day to 5 times/day; the proportion of account agreeing with physical inventory increased from 89.1% to 96.3%; the duration of inventory data summary shortened, etc. These measures not only effectively utilize dispensing machine, but also improve work efficiency and quality, reduce the workload of related staff and promote the level of drug dispensing service.

KEYWORDS Outpatient pharmacy; Intelligent dispensing system; Drug management; Problems; Improvement measure

随着自动化技术的发展与进步,医院药房自动化成为一个重要的发展趋势^[1]。自动化药房的应用不仅可以优化药品管理、降低调配差错、提高工作效率、保障患者用药安全,也有利于体现药师专业特长和价值,为药房工作和服务理念转变、开展“以患者为中心”的全面药学服务打下扎实的基础^[2]。但新技术的产物毕竟有一个成长和完善的过程,本文结合我院药房实际工作,将门诊药房智能发药系统主要问题及相关的改进措施汇总如下,为国内同类设备的使用提供参考。

1 我院门诊自动化药房的介绍

我院于2014年7月引入德国Willach Pharmacy Solutions公司智能发药设备,该设备由1套智能发药管理系统、1台CONSIS D5自动发药机、1台CONSIS B1自动发药机、1套注

射剂柜、2套智能药架组成。CONSIS D5自动发药机主要装载常规盒装药品,采用自由落药方式发药,后台采用双机械手添药;CONSIS B1自动发药机主要用于异型包装药品的储存和调配,采用机械手挑药式出药;注射剂柜用于小体积注射液药品的储存和调配,采用自动弹出的方式供人工取药;智能药架具备指示药品位置的功能。目前我院门诊药房共开设4个发药窗口,包含2个实时运输通道发药窗口和2个预配模式发药窗口,整个智能发药系统可根据处方量及时增减发药窗口数。我院门诊药房调配发药流程见图1。

2 存在的问题及相关改进措施

我院门诊药房自动发药系统在使用初期存在一些问题,比如发药设备内的药品效期管理工作量大、设备出药差错率长期较高(约0.43%)、处方发药窗口分流不均、机内药品盘存数量不准、盘存数据处理工作耗时长等一系列问题,严重影响了药房的日常工作及患者的满意度。对此,我院成立了专门工作小组,实施了以下改进措施并最终取得了一定的成效。

* 主管药师,硕士。研究方向:医院药学。电话:027-65696927。E-mail:lmc1983@163.com

通信作者:主任药师。研究方向:医院药学。电话:027-65697753。E-mail:taojuan66@163.com

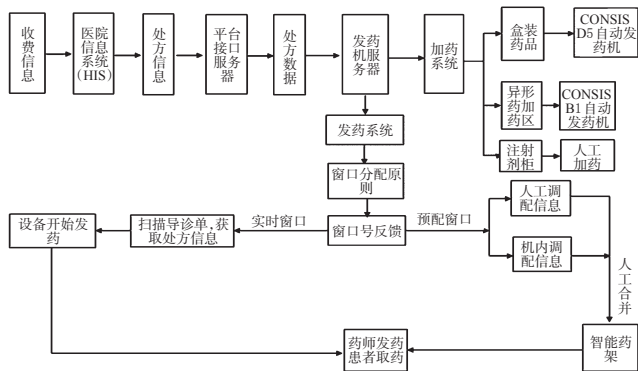


图1 我院门诊药房调配发药流程

Fig 1 The flowchart of drug dispensing in outpatient pharmacy of our hospital

2.1 加强药品有效期管理

药品的质量关系到患者的用药安全,误将过期或变质药品发给患者,会造成严重后果,并影响到医院的形象和声誉^[3]。发药设备由于纳入的药品品种较多,且单个药品可能分布在多个药槽中,虽然该设备具备一定的药品效期管理功能,然而要完全实现此功能需要加药人员人工输入每种药品的效期数据,因此在实际工作中导致加药人员工作量相当大,故此功能的实用性并不强。我院药房在最初运行该设备的前2个月中,采用人工方式检查机内药品有效期,主要操作方法即对轨道出药数量每月少于8盒的药品,集中逐一排查该轨道药品中的有效期情况,但完成此项工作需要耗费1名药师1天的工作量,且无法确保能完全准确排查出药品的有效期,故无法完全控制药品的质量问题,给药房工作带来极大的不便。

改进措施:(1)制定相应的加药规程,对于效期在3个月内的药品禁止加入发药设备中。(2)若某种药品在2个月内的处方销量小于该药品在单个药槽中的贮存数量,则将该药品在发药设备中去掉,改为人工发药。(3)每月1次利用发药设备系统的功能检查药槽出药情况,若某药槽在1个月之内出药数量小于3盒,则由人工检查该药槽内药品的有效期。通过采取以上3种管理措施,在近20个月的运营过程中门诊药房发药设备内未发现效期低于3个月的药品。

2.2 减少发药设备出药差错

减少或杜绝调剂差错,保证患者安全、合理用药是药房工作的重点^[4],而首要控制的就是发药设备的出药差错。发药设备出药差错包括药品数量错误和药品品种错误。在前期的运行过程中,我院门诊自动发药系统平均每发出1 000盒药品,就有约4.3盒差错发生。相关的因素有人为原因、发药设备的软件原因和硬件原因。由软件原因引起的差错,经及时向信息工程师反馈后一般可在15 min内解决;而由硬件原因引起的差错,要求相应的设备工程师及时处理,比如药槽面不光滑导致的药品卡槽、光电计数器老化等;而人为原因主要是加药人员将药品放错药槽。

改进措施:(1)及时登记发药设备药品档案信息,确保药品条形码和药品照片准确无误,便于加药人员核对以准确加药。(2)加药人员在按加药单内容从货架上取药时,需将“看似”药品存放在备药车上不同区域。(3)将加药人员每日轮岗的工作模式更改为每月轮岗1次,保证加药人员相对固定,有利于其积累加药经验,减少加药错误的发生。通过以上措施,经统计,不仅加药效率提高,且发药设备出药差错率也从之前的约0.43%下降到改进后的0.33%。

2.3 合理利用注射剂柜,提高药品上机率

药品的高上机率及合适的储位、储量是影响自动化药房

处方调配速度的关键因素^[5]。由于CONSYS D5自动发药机只能装盒装药品,容纳药品种类较少,导致处方发药自动化率较低,约59%。

针对此,我院对注射剂柜的空间和功能进行了充分利用。注射剂柜可以贮存易碎、体积小注射剂,而且该柜贮药空间虽然较小,但是贮药格较多,且每个贮药格可以再次划分为4个小格。因此,我院将一些瓶装药品、体积较小的药品以及一些拆零后的非注射剂药品也贮存在注射剂柜中,弥补了盒装发药设备只能贮存盒装药品的缺陷,由此将发药设备的调剂品种自动化率提升到76%,减轻了调剂人员的劳动强度。同时,由于注射剂柜具有避光功能,而药房中的注射剂品种80%以上是需要避光保存的,特别是部分拆零药品由于拆除了其外包装导致失去了避光功能,故将这类药品放入注射剂柜中可以避免其光照失效,由此加强了对避光药品的管理。

2.4 合理分配处方发药窗口

2.4.1 灵活设置处方分配窗口原则

门诊药房采用发药设备发药的共有4个发药窗口,2号和4号为实时窗口,处方药品全部由发药设备调配送至发药窗口,发药师审核后发药;1号和3号为预配窗口,处方药品由发药设备和人工结合调配。患者缴完药费后,信息系统根据处方中的药品信息自动分配各处方的取药窗口号,若某处方上的药品全部为机内药,则将该处方分至实时窗口;若是处方药品中包含非机内药品,则该处方分至预配窗口。但由于这种分流方式仅仅从药房自身的工作方便性考虑,而未从患者取药的角度考虑,因此在实际工作中,由于患者处方中药品的多样性,机内药品和机外药品数量并不均衡,经常发生某些窗口排队取药人数过多而另一些窗口取药人数过少的现象,使患者取药等候时间不同,导致患者产生不满情绪。

改进措施:(1)根据取药窗口的待取药患者人数,升级软件功能。若实时窗口的取药患者超过预配窗口取药人数,则允许将实时窗口的处方分配至预配窗口。(2)增加不同窗口之间的替代发药功能,且当某处方由其他窗口完成替代发药后,立即取消该处方在应发窗口的排序。上述措施均可通过软件的相关设置而实现。通过上述2种组合措施,基本上解决了患者取药窗口分流不均的问题。改进前,单个实时窗口和预配窗口日均调剂处方数分别为536、863张,且取药高峰时期实时窗口和预配窗口待取药处方数相差可达10张以上;改进后,实时窗口和预配窗口日均处方调剂数相差在30张以内,高峰时期各窗口的实时待取药处方数相差在2张以内。同时药房也更易实现灵活排班,减少了窗口人员的配备数,实现了工作效率最大化。

2.4.2 对特殊药品进行不设限的窗口分配

实时窗口相比预配窗口而言,可以充分发挥发药设备功能,减少调剂人员工作量。按前期设计,只有药品全为机内药品的处方才能分配至实时窗口;当患者处方中含有机外药品时,该处方的取药窗口就会分配至预配窗口。若含有机外药品的处方较多,实时窗口的发药率则会减少,不但不能充分利用发药设备发药,且大大增加了人工调配量。

为解决此问题,我院将部分发药量大、包装体积小的药品直接存放在每个发药窗口旁,同时更改相应的软件设置,将这类药品列入特殊药品,含有该类药品的处方不按机内机外的原则分配窗口,即含这类药品的处方可在所有窗口调配发放,由此显著提高了实时窗口的发药率。比如艾司唑仑片,将其设为特殊药品后,通过实时窗口发药的日处方量增加了3.2%。

另外,由于部分慢性病患者取药数量较多,如某些药品可达5盒以上。而对于门诊量大的医院药房,对发药设备加药的

工作量非常繁重。若处方中某个药品开具数量较大并由发药设备发药,显然会增加该药的加药频率,反而会降低发药效率。

针对此,我院对软件进行相关设置,将含有某个药品开具量超过8盒的处方,由系统将其自动分配为预配窗口,由人工调配。如此改进后,在机内单日发药数量相同的情况下,统计加药次数超过2次的药品,其加药频次由改进前的日均16次下降到改进后的日均5次。

2.5 优化预配药架灯位分配,减少调剂人员工作量

处方分配在预配窗口取药的患者,在缴完药费以后,调配完成后的药品由药师放置在预配药架上,实现“药等人”预配模式。此模式可节约患者取药等候时间,但缺点是药品调剂完成后,部分患者可能忙于做其他各种检查等未及时到药房取药,或患者在缴费当日并不取药,由此可造成调配完成的药品堆积在发药窗口^[6],给调剂工作带来极大不便。

针对此,我院对发药设备的软件系统进行改进并调试,对调配完成后超过25 min仍未到窗口取药的处方,取消其药架上的灯位排序;另外,各调配药品尽量安排在离发药药师距离更近的药架灯位上,用来缩短发药药师的取药距离。通过上述改进,更充分地利用了药架灯位功能,增强了其实用性,降低了发药药师的工作强度。

2.6 提高盘存账物相符率

确保自动化药房药品库存准确是药房进行药品数量管理的一项重要工作,提高账物相符率也是药房药品管理的重点^[7]。对于直接贮存在传统药架上的药品,药师可以进行人工盘点,同时也能对数量的准确性进行核对;而贮存在自动化发药设备中的药品,只能通过发药设备的自动盘点功能实现盘点,人工难以核对数量的准确性。在实际工作中,自动盘点时常发生账物不符的情况。分析其主要原因可能为:(1)加药时,部分药品发生叠加现象,导致盘点数量虚减;部分药品卡在药槽中,发生空档现象,导致盘点数量虚增。(2)向药槽加药时药品加错。(3)由于发药设备的盘点原理是通过光标测量药槽中药品的距离来计数的,当药品的外包装尺寸发生改变时,若发药设备内的药品档案信息没有及时更新,会导致盘存数量计数错误。

改进措施:(1)针对卡槽与叠加现象,要求加药师对每一个卡槽药品追踪其发生原因,并及时解决,避免下次加药时发生同样现象。具体方法:调整药槽宽度;加药时将药盒排列整齐,且光滑面向下;工作人员不能随意调出机内药品;保证每条储药槽实存药品数量不低于1盒,避免药品冲出药槽。(2)制定规范的加药流程和药品信息维护流程,固定专门的药师维护发药设备,及时更改外包装改变后的药品信息档案。(3)在启动发药设备自动盘存之前,药师可以由低向高的方向检查每一条储药槽里面的药品排放情况,排查叠加、卡槽和错药情况,如有发生及时调整。虽然在实际工作中,盘存不准现象不能完全避免^[8],但通过采取以上措施,我院药房发药设备内的盘存平均账物相符率由改进前的89.1%上升到目前的96.3%,相较改进前提提高了7.2%,尤其是措施(3)的实施,使发药设备内账物相符率提高了3.1%。

2.7 提高盘存数据汇总工作效率

智能发药系统引进后,初期给所有药房的药品盘点工作带来了不便,难点即为数据的处理。一般来说,同种药品的盘点数量包含发药设备内和发药设备外两部分。在实际工作中,盘点时这两部分数据即机内数据和机外数据都是独立完成的,只有将两种数据汇总,才能完成某个药品的盘点工作。而药房药品品种可达1 000余种,由人工处理数据的汇总工作相当繁重,也是影响盘存效率的主要因素。

改进措施:利用Excel软件将药品的机内盘点数据导入到

盘存空表中。首先实现药房药品都有独立的货位编码,并且将货位编码录入到发药设备和HIS中。药品具有货位编码可以减少药师熟悉药品位置所需时间、降低调配差错率及提高调配速度^[9],同样也有利于Excel工具中的函数对数据的识别。利用Excel软件将机内数据导入到盘存空表的具体操作见图2。

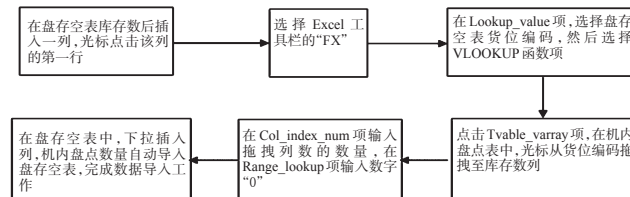


图2 盘点数据导入转换处理流程

Fig 2 The flowchart of inventory data importing and converting

通过采取以上措施,盘存时汇总机内数据和机外数据的处理时间大大减少。改进前,逐一比对机内药品数据盘存表和机外药品数据盘存表的工作需要2名药师各耗时90 min;改进后,只需1名药师耗时5 min即可完成,很大程度提高了盘存效率,同时也避免了人工操作、核对带来的误差。

3 讨论

我院药房经过多种途径的优化改进,使药房自动化系统使用性能较为稳定,提高了药品管理水平和药品调配效率。尤其在使用的过程中笔者获得较多启示,在此提出以下两点供同行讨论与借鉴:(1)自动化配药模式由于在国内实施具有成本较高、场地要求高的限制^[10],对药房工作面积较小、经济条件较差的药房,若要完成整个设备的布局较难实现。但在实际工作中,可以只需要引进智能药架和相应软件,同样也能实现从“人等药”到“药等人”的调配模式的转变。这种“药等人”药品配发模式的布局在实际工作中是可行的,可从很大程度上减少患者取药时间,且投入成本低。按照我院门诊药房的自动化系统的配置标准,以上两种设施费用合计约为20.4万元,相比于整套自动发药设备花费400万余元,费用成本大大降低。同时该配置模式也减少了自动发药机、注射剂配置后的占地面积(约21 m²)。(2)发药设备对药盒的大小和包装材质有较高的要求,药盒过大,会减少设备的储药量,而药盒包装受损或材质不光滑,容易导致加药困难、出药失败,甚至引发调配差错发生。同时药品包装规格及外观变更,药房相应也要进行信息维护工作,不仅会增加额外工作量还容易引发差错。统计表明,到2016年,我国医院药房的自动化系统市场容量将超过18亿元^[11],如此大的投入,若辅以较好的药品包装质量,无疑将大大提高发药设备的使用效益,节约社会资源。因此,笔者呼吁相关部门结合药品特性和发药设备的需求,在药品的包装设计、规格和材质等方面制定相应的标准,比如应避免盒装药品无故变更包装尺寸,并建议尽量将药盒的长、宽、高分别控制在10、4、2 cm左右,且药盒的外包装应光滑整齐,以适应自动化药房建设的需求。

参考文献

- [1] 张黎,杨茜,尉丽力,等.我院智能发药系统在门诊药房的应用[J].中国药房,2015,26(13):1 805.
- [2] 寿张轩,金雪.自动化建设给我院门诊药房带来的改变[J].中国药房,2012,23(1):47.
- [3] 黄世锋,陈进,代文婷.药品有效期的规范化管理[J].现代医药卫生,2011,27(19):3 021.
- [4] 张雷.门诊处方调配风险及防范措施分析[J].中国药事,2014,28(11):91.

星点设计-响应面法优化血塞通滴丸成型工艺及冷凝液指纹图谱研究^Δ

屈云萍^{1*}, 蔡向杰¹, 王 娇¹, 李 菲¹, 姜国志^{2#}, 陈 钟¹, 李振江²(1.神威药业集团有限公司, 石家庄 051430; 2.中药注射剂新药技术开发国家地方联合工程实验室, 石家庄 051430)

中图分类号 R283 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)34-4829-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.34.24

摘 要 目的:优化血塞通滴丸的成型工艺并考察冷凝液液状石蜡的可使用批次数。方法:以三七总皂苷、人参皂苷R_{g1}、三七皂苷R₁的含量、丸重差异、外观成型质量评分等指标的综合评分为考察指标,分别采用单因素和星点设计-响应面法优化滴头口径、滴距、滴制药液温度、冷凝上/下层温度等各因素的水平;以三七总皂苷为对照,收集并比对连续滴制15批(每批50万丸)血塞通滴丸后的冷凝液的指纹图谱,考察冷凝液的可使用批次数。结果:滴丸最优成型工艺为滴头口径3.9/5.1(内/外,mm/mm)、滴距6 cm、滴制药液温度80℃、冷凝上层温度40℃、冷凝下层温度10℃。所制3批样品的综合评分与预测值的相对误差分别为-1.37%、-1.71%、-1.51%;与三七总皂苷图谱对应的各成分的保留时间位置上,15批次的冷凝液图谱上均未见相应成分峰。结论:优化得到的血塞通滴丸成型工艺稳定可行;使用液状石蜡冷凝液至少可滴制15批血塞通滴丸。

关键词 血塞通滴丸;三七总皂苷;成型工艺;制备;星点设计;响应面法;冷凝液;指纹图谱

Optimization of Molding Technology of Xuesaitong Dripping Pills by Central Composite Design-response Surface Method and Condensate Fingerprint Study

QU Yunping¹, CAI Xiangjie¹, WANG Jiao¹, LI Fei¹, JIANG Guozhi², CHEN Zhong¹, LI Zhenjiang²(1.Shineway Pharmaceutical Group Co., Ltd., Shijiazhuang 051430, China; 2.National and Local Engineering Laboratory for New TCM Injection Technology Development, Shijiazhuang 051430, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To optimize the forming technology of Xuesaitong drop pills, and to investigate the usable batch number of condensate oleum vaselini. METHODS: Taking the contents of *Panax notoginseng* saponins, ginsenoside R_{g1} and notoginsenoside R₁, weight variation, appearance and quality score as index, single factor test and central composite design-response surface method were used to optimize drifter diameter, dripping distance, dripping temperature, the temperature of condensate upper/lower layer. Using *P. notoginseng* saponins as control, the fingerprints of condensate were collected and compared after preparing 15 batches of Xuesaitong drop pills (500 thousand pills per batch) continuously, and the usable batch number of condensate were investigated. RESULTS: The optimized molding technology of dripping pills was that the drifter diameter 3.9/5.1 (inside/outside, mm/mm), dripping distance 6 cm, dripping system temperature 80℃, the upper temperature of condensate 40℃, the lower temperature of condensate 10℃. Relative deviation of comprehensive score to predicted value were -1.37%, -1.71%, -1.51% for 3 batches, respectively. On retention time position of each component in *P. notoginseng* saponins fingerprint, corresponding peak was not found in the fingerprint of 15 batches of condensate. CONCLUSIONS: The optimized molding technology of Xuesaitong dripping pills is stable and available. Condensate liquid paraffin can be used to prepare 15 batches of Xuesaitong dripping pills at least.

KEYWORDS Xuesaitong dripping pills; *Panax notoginseng* saponins; Molding technology; Preparation; Central composite design; Response surface method; Condensate; Fingerprint

- [5] 盛长城,高玲,熊世娟,等.自动化药房运行模式在门诊的应用与实践[J].贵州医药,2015,39(10):916.
[6] 张岩,李鹏,李建涛,等.门诊药房自动化对患者取药等候时间的影响[J].中国医院药学杂志,2014,34(1):63.
[7] 郭秋实,单鸿丹,刘超群,等.品管圈在降低自动化药房库

存差错率中的应用[J].中国药房,2015,26(19):2683.

- [8] 陈智,苏银法.门诊药房快速发药系统在使用中发现的问题分析[J].中国药房,2015,26(4):568.
[9] 郭好水,张京安.药品编码定位及相似药品管理在住院药房中的应用[J].医院管理论坛,2015,32(7):52.

Δ 基金项目:国家中医药管理局科技项目中药领域2013年度课题(No.国中医药科技发[2013]30号);河北省科技计划项目(No.14272504D)

* 工程师。研究方向:口服制剂品种工艺与质量标准。E-mail: qyp218@163.com

通信作者:高级工程师。研究方向:药品制备工艺、质量研究及产业化。E-mail:15931199089@163.com

- [10] 杨春松,张伶俐,林芸竹,等.门诊药房调剂模式满意度研究及国内调剂模式的系统评价[J].中国药学杂志,2014,47(12):1085.
[11] 廖文俊,刘文景.中国药房自动化系统细分市场研究及趋势分析[J].医学信息,2013,26(11):784.

(收稿日期:2016-02-17 修回日期:2016-03-28)
(编辑:刘 萍)