

高危药品计算机辅助医嘱系统的设计和开发

何忠芳^a, 陈志雄^b, 光奇^b, 武新安^a (兰州大学第一医院, a.药剂科; b.信息中心, 兰州 730000)

摘要: 目的 探索高危药品的信息化管理模式, 以保证患者的用药安全。方法 参考美国医疗安全协会公布的高危药品目录, 依据说明书等确定高危药品的单次最大剂量和给药途径。基于医院信息系统, 采用 Oracle 数据库管理剂量和给药途径信息, 嵌入医师工作站。结果与结论 开发了高危药品单次最大剂量和给药途径的计算机辅助医嘱系统, 可减少用药差错的发生。

关键词: 高危药品; 最大剂量; 给药途径; 计算机辅助医嘱系统

中图分类号: R952

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2012)11-1058-03

Development and Design of Computerized Physician Order Entry on High-alert Medications

HE Zhongfang^a, CHEN Zhixiong^b, GUANG Qi^b, WU Xin'an^a (First Hospital of Lanzhou University, a.Department of Pharmacy; b.Information Center, Lanzhou 730000, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To explore information technology management mode of high-alert medications so as to ensure drug safety of patients. **METHODS** By referring ISMP's list of high-alert medications, we determined separate single maximum dose and administration route according to package insert etc. Based on hospital information system, we managed drug dose and route information by oracle database and embedded them into doctor workstation. **RESULTS & CONCLUSIONS** We developed computerized physician order entry of single maximum dose and route on high-alert medications, and reduced the incidence of medication errors.

KEY WORDS: high-alert medications; maximum dose; administration route; computerized physician order entry

高危药品是指使用不当会对患者造成严重伤害或死亡的药物, 其特点是出现的差错可能不常见, 而一旦发生则后果非常严重^[1]。2008年, 美国医疗安全协会(ISMP)公布了最新的高危药品目录, 包括19类高危药品以及13种特殊高危药品^[2]。在国内, 中国医院协会(CHA)2007年至2010年连续4年的患者安全目标中均包含有误用风险药品(高危药品)的管理制度和规范的内容, 同时也有学者提出要加强高危药品的管理^[3-5]。随着社会的信息化和国内医疗机构医院信息系统(HIS)的应用, 将药学、计算机软件等多学科知识融合, 利用电子医嘱的信息平台, 开发计算机辅助医嘱系统, 从处方的开具环节上创造一个安全的用药环境, 成为一种必需。

计算机辅助医嘱系统(Computerized physician order entry, CPOE)是基于计算机系统的自动化给药医嘱处理系统, 采用资源共享的多种形式确保医嘱标准化、清晰化和完整化^[6]。Hollister等^[7]

报道了CPOE在美国社区医院的实施效果: 减少了药品差错率, 缩短了医嘱在药房的审核时间, 提高了对医师的信任度。Kaushal等^[6]对符合纳入标准的CPOE的5个研究进行了Meta分析, 结果表明, CPOE显著降低了严重的药品差错, 改善了处方行为, 提高了肾毒性药物在使用剂量和频次方面的合理性。

1 设计思路

荟萃分析^[8]显示, 药品差错可发生在各个环节, 如药物采购、处方开具、调剂、使用和监测等, 而处方开具差错和给药差错约占药品差错的75%。Bates等^[9]对1817例成年住院患者的回顾性分析显示, 通过CPOE的干预, 药品剂量的差错减少了81% ($P<0.001$), 未拦截的严重药品差错降低了86% ($P<0.001$), 其中药品差错主要包括剂量错误、途径错误、频次错误、给药错误和变态反应等。国内的管理软件^[10-11]主要是针对高危药品医嘱审核的系统管理, 但对医嘱开具是事后管理。

基金项目: 甘肃省自然科学基金(1107RJZA238)

作者简介: 何忠芳, 女, 副主任药师 Tel: (0931)8636579 E-mail: lzhezf@163.com

鉴于药品差错以剂量错误和途径错误为主,笔者基于 HIS、采用 Power Builder 编程语言和 Oracle (10g)数据库,开发可维护和升级的计算机辅助医嘱系统。这样建立高危药品管理的信息支撑体系,对医嘱开具进行实时干预,从根源上减少药品差错的发生。

2 高危药品单次最大剂量和给药途径的确定

参考 ISMP 高危药品目录,依据国家食品药品监督管理局核准或最新修改的药品说明书、中国国家处方集(1 版)、中国药典-临床用药须知(化学药和生物制品卷)2010 版、新编药物学(17 版)、实用内科学(13 版)等确定高危药品的单次最大剂量和给药途径。

3 计算机辅助医嘱系统的开发

3.1 维护模块

首先在药品字典库中设置高危药品标识、单次最大剂量和给药途径选项,然后逐一录入品种标识、最大剂量和给药途径信息,见图 1 和图 2。

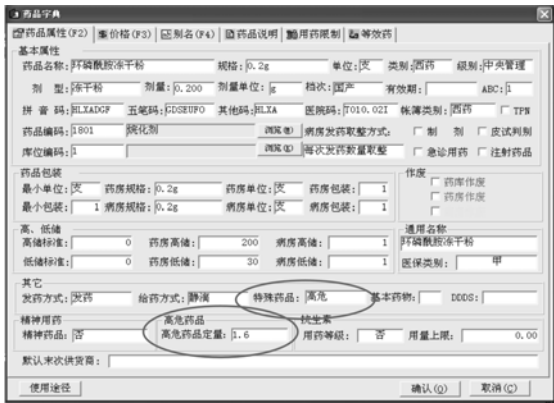


图 1 高危药品标识和最大剂量维护界面

Fig 1 Maintain interface of maximum dose and label of high-risk drugs



图 2 高危药品使用途径维护界面

Fig 2 Maintain interface of high-risk drugs administration route

3.2 业务处理

用 Oracle 数据库管理单次最大剂量和给药途径信息,嵌入医师工作站,实现了医师在开具医嘱时单次最大剂量和给药途径的实时警示功能。当医师开具医嘱进入剂量选项时,系统会对高危药品剂量进行比对,若超过最大剂量限制,系统会出现警示窗口,请医师再次确认。开具医嘱进入给药途径选项时,系统会对高危药品给药途径进行判断,若为限制给药途径,系统会出现警示界面,请医师再次确认。如环磷酰胺注射剂所处方的剂量为 2.0 g 时,系统会出现警示界面:该高危药品单次最大剂量为 1.6 g,请确定。界面见图 3。当吡柔比星的给药途径为膀胱内注射时,系统允许,不会出现警示界面。而当甲氨蝶呤注射液的给药途径为膀胱内注射时,系统经过判断,会出现警示界面:该药品不建议使用此途径,推荐使用肌注、静滴、静注、动脉注射、鞘内注射,请确定。界面见图 4。

医嘱时间	医嘱名称	总	TPN	一次剂量	数量	频次	途径
2011-11-14	肿瘤内科护理常规			0	0	持续	护理
2011-11-14	一级护理			0	1	持续	护理
2011-11-14	普食			0	0	3/日	护理
2011-11-14	重组人粒细胞刺激因子/150ug:0.9ml			300	2	1/日	皮下
2011-11-14	皮下注射			0	1	1/日	0
2011-11-14	紫外线消毒			0	0	1/日	护理
2011-11-14	5%葡萄糖注射液(塑)/250ml:12.5g			250	1	1/日	静滴
2011-11-14	小牛脾提取物/2ml			8	4	1/日	静滴
2011-11-14	静脉输液			0	1	1/日	0
2011-11-14	10%葡萄糖注射液			0	1	1/日	静滴
2011-11-14	维生素B6注射液			0	4	1/日	静滴
2011-11-14	维生素C注射液/100ml			0	2	1/日	静滴
2011-11-14	辅酶A冻干粉/100mg			0	1	1/日	静滴
2011-11-14	静脉输液(超过一)			0	1	1/日	0
2011-11-14	三磷酸腺苷二钠注射液/20mg*10			40	2	1/日	静滴
2011-11-17	环磷酰胺粉针(进口)/0.2g			2.0	g	10.00	

图 3 高危药品最大剂量警示界面

Fig 3 Alert interface of high-risk drugs maximum dose

医嘱时间	医嘱名称	总	TPN	一次剂量	数量	频次	途径
2011-11-14	肿瘤内科护理常规			0	0	持续	护理
2011-11-14	一级护理			0	1	持续	护理
2011-11-14	普食			0	0	3/日	护理
2011-11-14	重组人粒细胞刺激因子/150ug:0.9ml			300	2	1/日	皮下
2011-11-14	皮下注射			0	1	1/日	0
2011-11-14	紫外线消毒			0	0	1/日	护理
2011-11-14	5%葡萄糖注射液(塑)/250ml:12.5g			250	1	1/日	静滴
2011-11-14	小牛脾提取物/2ml			8	4	1/日	静滴
2011-11-14	静脉输液			0	1	1/日	0
2011-11-14	10%葡萄糖注射液			0	1	1/日	静滴
2011-11-14	维生素B6注射液			0	4	1/日	静滴
2011-11-14	维生素C注射液/100ml			0	2	1/日	静滴
2011-11-14	辅酶A冻干粉/100mg			0	1	1/日	静滴
2011-11-14	静脉输液(超过一)			0	1	1/日	0
2011-11-14	三磷酸腺苷二钠注射液/20mg*10			40	2	1/日	静滴
2011-11-17	甲氨蝶呤冻干粉/5mg			5.00	mg	1.00	膀胱灌注

图 4 高危药品给药途径警示界面

Fig 4 Alert interface of high-risk drugs administration route

4 应用效果

CPOE 对医师开具医嘱具有实时警示功能。此外,笔者还开发了对超剂量和超给药途径的执行医嘱进行统计的功能,可对其跟踪分析,讨论其

与药品不良反应或药品不良事件的关系。本研究统计了 CPOE 应用前 3 年和应用后 9 个月的部分代表性数据, 并进行对比分析, 结果见表 1。由结果可知, 此系统的应用在一定程度上降低了超剂量和超给药途径的医嘱发生率, 拦截了手误、医师对新药的不熟悉等导致的剂量和给药途径错误, 体现了本系统的警示功能和拦截效果。但鉴于临床和患者情况的复杂多变性, 此系统为非强

制性, 在特殊情况下允许医嘱超剂量或超给药途径(所以 CPOE 应用后超剂量/途径的医嘱条数不一定为 0), 但对医师具有明确的警示作用, 如提醒医师重新审查超说明书用药(超剂量或途径)的必要性和合理性、加强药品不良反应的监测、签署患者治疗知情同意书等, 且该系统可进一步完善和升级。这样提高了医师用药的准确性, 保障了患者的用药安全, 降低了医疗风险。

表 1 CPOE 应用前后超剂量和超给药途径医嘱的对比分析

Tab 1 Comparative analysis of exceeded dose-limiting and route-limiting before and after CPOE application

药 名	CPOE 应用前 3 年(2008 年 9 月至 2011 年 8 月)			CPOE 应用后 9 个月(2011 年 9 月至 2012 年 5 月)		
	执行医嘱条数	超剂量/途径条数	百分率/%	执行医嘱条数	超剂量/途径条数	百分率/%
替加氟注射液	3 933	17	0.43	651	0	0.00
环磷酰胺注射剂	3 291	15	0.46	1 014	1	0.10
奥沙利铂注射剂	2 261	32	1.42	952	5	0.53
紫杉醇注射剂	1 980	30	1.52	676	5	0.74
甲氨蝶呤注射剂	5 795	47 ¹⁾	0.81	1 130	5	0.44
吉西他滨注射剂	1 872	52 ¹⁾	2.78	555	8	1.44

注: ¹⁾表示超途径用药, 其他为超剂量用药

Note: ¹⁾Represent exceed route-limit, others represent exceed dose-limit

5 讨论

高危药品管理是一个巨大的系统工程, 涉及医、药、护及其他卫生技术人员, 高危药品的计算机管理是其重要组成部分。随着药物治疗理论的发展及信息技术的进步, 开发功能更完善的 CPOE, 提供有关药物相互作用检查、药物-实验室数据检查、药物过敏检查等提醒, 以及提供一些关于医嘱的提醒(如给予胰岛素后, 提醒医师进行葡萄糖检查)或药物治疗指南等。其中相互作用检查如 2 种药物为同一种药物代谢酶的底物、同一种药物转运体或 P-糖蛋白的底物时, 进行实时警示, 以便于医师选择更优化的药物治疗方案; 药物-实验室数据检查可从特殊病理状态下进行实时提醒, 如对肾功能不全的患者进行肌酐值的判断, 进一步计算肌酐清除率, 从而计算药物的合理剂量和给药频次等。总之, 从计算机系统上设置安全屏障, 避免或减少处方开具差错, 有利于提升医院药物治疗的安全性, 降低医疗风险。

REFERENCES

- [1] High-alert medications and patient safety [J/OL].The Joint commission, 1999 (11)[2008-11-12]. http://www.jointcommission.org/sentinelevents/sentinelevent/alert/sea_11.htm.
- [2] Institute for safe medication practices. ISMP's list of high-alert

- medications [EB/OL]. 2008, [2008-11-12]. <http://www.ismp.org/Tools/highalertmedications.pdf>.
- [3] ZHANG B, MEI D. Management and risk prevention of hospital high-alert medication [J]. Chin Pharm J(中国药理学杂志), 2009, 44(1): 3-6.
- [4] ZHANG X G, WU Y P. Practice and strategy of management on high-alert medication [J]. Chin J Hosp Admin(中华医院管理杂志), 2009, 25(9): 600-602.
- [5] LIU B Y, GONG Y Q. Problems and strategy of management on high-concentration drugs [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代药物应用), 2010, 4(5): 237.
- [6] KAUSHAL R, SHOJANIA K G, BATES D W. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: A systematic review [J]. Arch Intern Med, 2003, 163(12): 1409-1416.
- [7] HOLLISTER D, MESSENGER A. Implementation of computerized physician order entry at a community hospital [J]. Conn Med, 2011, 75(4): 227-233.
- [8] LEAPE L L, BATES D W, CULLEN D J, et al. Systems analysis of adverse drug events [J]. JAMA, 1995, 274(1): 35-43.
- [9] BATES D W, TEICH J M, LEE J, et al. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention [J]. J Am Med Inform Assoc, 1999, 6(4): 313-321.
- [10] CUI J, LI X M, YAN H, et al. Development of application of "high-alert drugs management system software in general hospital of Beijing Military Command" [J]. China Pharmacy (中国药房), 2011, 22(29): 2706-2708.
- [11] YUAN B, HUANG F. Investigation and analysis report of prescriptions monitored by DAITO clinical pharmacy workstation [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2010, 27(3): 272-274.

收稿日期: 2012-03-23