

- induced fever in orthopaedic patients--a diagnostic challenge [J]. Int Orthop, 2018, 42(8): 1775-1781.
- [4] 李博, 高蕊, 李睿, 等. 药物临床试验不良反应/不良事件关联性判定方法研究探讨[J]. 中国新药杂志, 2014, 23(12): 1465-1470.
- [5] 刘翔, 赵秀, 冯筱雅, 等. 诺氏评估量表在注射用丹参多酚酸盐不良反应评价中的作用[J]. 中国医药科学, 2021, 11(9): 58-62.
- [6] 孟银梅, 黄敏, 刘传苗. 288 例不明原因发热患者的临床病因分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2019, 40(6): 690-693.
- [7] VODOVAR D, LE BELLER C, LILLO-LE-LOUET A, et al. Drug-induced fever: a diagnosis to remember [J]. Rev Med Interne, 2014, 35(3): 183-188.
- [8] 何翠瑶, 樊继山, 吴青, 等. 临床药师对一例万古霉素致药物热的分析和处理[J]. 药学服务与研究, 2017, 17(2): 120-123.
- [9] 李勇, 张雪梅. 万古霉素致儿童药物热 2 例[J]. 中国药物应用与监测, 2010, 7(4): 257-258.
- [10] 董迪, 李静, 张威. 注射用万古霉素致小儿药物热 1 例[J]. 中国药物警戒, 2014, 11(5): 316-317.
- [11] 程刚英, 马钊, 姜茜, 等. 万古霉素致患儿发热性中性粒细胞减少案例分析[J]. 中国药物应用与监测, 2019, 16(4): 253-255.
- [12] 吴迎峰, 叶继峰. 1 例万古霉素导致儿童药物热的药学监护[J]. 儿科药理学杂志, 2021, 27(2): 47-51.
- [13] 陈家仁, 刘文燕. 一例婴幼儿应用万古霉素致药物热的病例分析[J]. 家庭医药, 2019(1): 68-69.
- [14] RYBAK M J, LE J, LODISE T P, et al. Therapeutic monitoring of vancomycin for serious methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections: a revised consensus guideline and review by the American Society of Health-system Pharmacists, the Infectious Diseases Society of America, the Pediatric Infectious Diseases Society, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists [J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(6): 1361-1364.
- [15] 包旭. 美国 OpenFDA 公众健康项目介绍[J]. 中国执业药师, 2015, 12(10): 18-22.
- [16] AN S Y, HWANG E K, KIM J H, et al. Vancomycin-associated spontaneous cutaneous adverse drug reactions [J]. Allergy asthma & immunology research, 2011, 3(3): 194-198.
- [17] 史惠卿, 雍小兰, 胡婷婷. 万古霉素致药物热的药学监护[J]. 西南军医, 2013, 15(6): 643-645.
- [18] JOHNSON D H, CUNHA B A. Drug fever [J]. Infect Dis Clin North Am, 1996, 10(1): 85-91.
- [19] 赵国兴. 实用药源性疾病诊断治疗学[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1994: 16-19.
- [20] GRUCHALLA R S, PIRMOHAMED M. Clinical practice: antibiotic allergy [J]. N Engl J Med, 2006, 354(6): 601-609.
- [21] 毛璐, 何绥平, 李静. 万古霉素致发热及白细胞减少[J]. 药物不良反应杂志, 2003, 5(5): 334-335.
- [22] 万古霉素临床应用中国专家共识(2011 版) [J]. 中国新药与临床杂志, 2011, 30(11): 561-573.
- [23] 万古霉素临床应用剂量专家组. 万古霉素临床应用剂量中国专家共识[J]. 中华传染病杂志, 2012, 30(11): 641-646.
- [24] HUNG Y P, LEE N Y, CHANG C M, et al. Tolerability of teicoplanin in 117 hospitalized adults with previous vancomycin-induced fever, rash, or neutropenia: a retrospective chart review [J]. Clin Ther, 2009, 31(9): 1977-1986.
- [25] 王英娟, 司玉玲, 蔡振家, 等. 万古霉素致高热 1 例[J]. 医学理论与实践, 2005, 18(2): 147.
- [26] 丁满拴, 郭娟, 武保福, 等. 药源性发热浅析[J]. 药物流行病学杂志, 2003, 12(6): 306-308.
- (编辑:邓境)
- (收稿日期:2021-09-26 修回日期:2021-11-12)

doi:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2023.07.005

• 论著 •

儿童医院合理用药信息智能提示系统的构建及应用

佟岩, 魏婷, 刘斌, 徐曼, 李恒新 [哈尔滨医科大学附属第六医院(哈尔滨市儿童医院), 哈尔滨 150000]

[摘要]目的:构建并应用儿童医院合理用药信息智能提示系统,使医师、护士、药师在临床一线工作时能够更加方便、快捷、准确地查询药品信息,并获得用药风险要点提示。**方法:**建立合理用药信息智能提示系统,添加儿童专用功能模块,利用 SPSS 22.0 软件比较分析应用系统前后的不合理处方/医嘱比例,同时统计系统应用后提供的药学风险要点提示数目及类型。**结果:**合理用药信息智能提示系统运行后,不合理处方/医嘱比例显著下降,运行初期由 20.09%下降至 6.36%,平稳期降至 2.68%;与 2020 年同期比较,2021 年不合理处方/医嘱比例下降明显,由 20.09%降至 5.46%(P 均 <0.05)。自系统应用后,共提供 5 192 条风险提示信息,包括高危(红色)220 条(4.24%),中危(黄色)1 458 条(28.08%),低危(橙色)3 514 条(67.68%);其中儿童用药剂量信息提示最多,达 2 827 条(54.45%),其次为药品不良反应信息提示,达 917 条(17.66%)。**结论:**儿童医院应用合理用药信息智能提示系统可为临床提供精准化药学信息服务,提高医护人员工作效率及处方/医嘱合理率,减少用药错误,促进医院提升合理用药水平。

[关键词]儿童合理用药;信息提示系统;用药风险要点;智能化

[中图分类号]R95

[文献标识码]A

[文章编号]1672-108X(2023)07-0017-04

基金项目:2021 年度黑龙江省卫生健康委科研课题,编号 20211313050014。

作者简介:佟岩(1986.05-),女,硕士,主管药师,主要从事儿童合理用药及管理工作,E-mail: 20609391@qq.com。

Construction and Application of Intelligent Prompt System for Rational Drug Use Information in Children's Hospital

Tong Yan, Wei Ting, Liu Bin, Xu Man, Li Hengxin (The Sixth Affiliated Hospital of Harbin Medical University (Harbin Children's Hospital), Harbin 150000, China)

[Abstract] Objective: To construct and apply the intelligent prompt system for rational drug use information in children's hospital, so that clinicians, nurses and pharmacists can more conveniently, quickly and accurately query drug information and obtain key tips of drug use risk when working in the clinic. **Methods:** An intelligent prompt system for rational drug use information was constructed, and special function modules for children were added. SPSS 22.0 software was used to compare and analyze the proportion of irrational prescriptions/medical orders before and after application of the system. Meanwhile, the number and types of key tips for pharmaceutical risks provided by the system were counted. **Results:** After the intelligent prompt system for rational drug use information was put into operation, the proportion of irrational prescriptions/medical orders decreased significantly, from 20.09% to 6.36% at the initial stage of operation, and to 2.68% in the stable stage. Compared with the same period in 2020, the proportion of irrational prescriptions/medical orders in 2021 decreased significantly, from 20.09% to 5.46% ($P < 0.05$). After application of the system, a total of 5,192 items of risk information were provided, including 220 items (4.24%) of high-risk information (red), 1,458 items (28.08%) of medium-risk information (yellow) and 3,514 items (67.68%) of low-risk information (orange). Among them, the dosage information of children was the most, totally 2,827 items (54.45%), followed by adverse drug reaction information, totally 917 items (17.66%). **Conclusion:** The application of intelligent prompt system for rational drug use information in children's hospital can provide accurate pharmaceutical information service for the clinic, improve the work efficiency of medical staff and the rational rate of prescriptions/medical orders, reduce medication errors, and promote the level of rational drug use in hospitals.

[Keywords] rational drug use in children; information prompt system; key points of drug use risk; intelligence

合理用药是指患者所用药物适合其临床需要,所用剂量和疗程符合患者的个体情况,所消耗费用对患者和社会均属最低,即安全、有效、经济、适当地使用药物。合理用药软件是以临床用药资料(如药品说明书、用药指南等)为基础构建的药物信息平台,通过制定用药审核规则对用药行为进行规范审核和风险提示,为临床诊治及药学工作提供及时的信息支持^[1]。合理用药软件的出现,使得原来由医疗人员借助查阅资料或者依靠大脑记忆来完成的合理用药审查可以逐步交给计算机系统来完成,弥补人工记忆的不足,减少人工失误所导致的用药差错。然而,从已有的研究报道来看,目前国内医疗机构中较为主流的几款合理用药软件多为综合医院所使用,少见适用于儿童专科医院的合理用药软件的报道^[2]。儿童特殊的生理特征及用药特点使得通用型合理用药软件在儿童合理用药实践中可能存在较多的问题,针对儿童特殊的生理特征及用药特点,通用型的合理用药软件的审核规则简单,往往不能根据年龄、体质质量等因素进行个体化用药监测。因此,能够针对儿童合理用药信息软件的研发迫在眉睫。我院药剂科自 2014 年开始,便以本院常用药品信息数据为基础,建立了儿童药物剂量软件系统^[3]。在此基础上,通过对我院近 10 年来发生药品不良反应的药物进行分析总结,整理出符合我院实际使用情况的儿童风险用药数据,建立数据库,开发针对儿科领域的合理用药信息提示系统,使我院儿童药学信息服务更加智能化。为医师、护士、药师在临床一线工作时提供更加方便、快捷、准确地药品信息服务,并获得用药风险要点提示,为医院药学各

个方面提供全面、及时、自动化的业务管理和知识信息服务。

1 儿童医院合理用药信息智能提示系统

1.1 合理用药信息智能提示系统数据库的建立

以《中国药典》(2015 版)、《新编药物学》(18 版)、《中国国家处方集(儿童版)》(2013 版)、UpToDate、Micromedex 数据库等为依据,以我院近 10 年来发生的药品不良反应数据为基础,收集本院至今所有药品的说明书、药品相关权威指南等信息,按药品分类提取出我院特殊药品(麻醉药品、精神药品)、高风险药品(如抗菌药物、抗肿瘤药品、抗癫痫药品等)、中成药注射液等药品的风险要点信息,该信息包括该药品的特殊注意事项、禁忌证、溶媒选择特殊性(品种、浓度要求)等内容,建立儿童合理用药信息数据库,并与我院信息科合作,将合理用药数据库安装在医院数据库服务器上,作为数据提供者。

1.2 合理用药信息智能提示系统的功能模块

1.2.1 儿童用药剂量功能的整合 我院药剂科自 2014 年开始,便以常用药品信息数据为基础,建立了儿童药物剂量软件系统。将此功能的数据库整合至该合理用药信息智能提示系统中,使该系统能够通过输入患儿体质质量、体表面积等信息获得该药品的用药剂量范围,当该药品用药剂量超过极量时,可对医护人员进行提示,并建议正确的儿童用药剂量。此功能更新至该系统中的用药风险要点提示中,用于提示各类常用药品的儿童用药剂量。

1.2.2 药品说明书获取功能 该系统可向医护人员提

供我院所有药品说明书,医护人员将鼠标点击目标药品,即可弹出该药品的说明书以查阅所需内容。

1.2.3 药物风险要点提示功能 该系统可提供重点药品的风险要点提示,开具处方/医嘱时,选择目标药品,点击“要点提示”按钮,可查看该药品的要点提示,系统将根据提示内容的风险等级,以不同颜色进行区分:红色为高危,黄色为中危,橙色为低危。见表 1。

表 1 儿童合理用药信息智能提示系统内容风险等级划分

危险等级	提示内容
高级危险提示(红色)	禁忌证、配伍禁忌
中级危险提示(黄色)	不良反应、注意事项、药物相互作用
低级危险提示(橙色)	用药剂量、调配浓度、溶媒种类,其他

1.2.4 说明书变更信息提示功能 及时更新系统内药品说明书内容,并根据更新内容的重要性进行风险提示,如不良反应、禁忌证、注意事项等,尤其提示儿童用药部分的变更内容。

1.3 合理用药信息智能提示系统在儿童医院的应用

该合理用药信息提示系统嵌入到门诊及住院部的医护人员工作系统中,通过鼠标抓取或按快捷键获取目标药品的药品说明书,亦可直接点击查看该药的要点提示,页面设计简洁明了,杜绝繁杂的文字堆叠模式;后期在此功能基础上增加说明书内容变更及时提示功能,完善信息智能软件系统以协助医护人员作出正确的诊疗判断。该系统仅为提供医护人员药品信息参考功能,医师可根据提示判断医嘱下达是否有误,是否需要修改,而非限制医师开具医嘱。当提示信息对话框弹出后,若医师修改医嘱,则被系统判断为拦截成功,系统后台将进行错误类型统计并计数;若医师判断为不需要修改医嘱,可自行关闭该对话框,继续正常流程操作即可,该提示内容将不作为拦截统计。系统上线后,比较运行前后我院门急诊处方及住院医嘱不合理率、系统提示用药风险要点数等,以评价该系统的运行情况,并持续更新改进。

2 儿童医院合理用药信息智能提示系统的应用效果

2.1 儿童合理用药信息智能提示系统运行前后不合理处方/医嘱比例比较

利用医院信息系统(hospital information system,HIS)与我院自主研发的儿童合理用药信息智能提示系统,统计不同时期门急诊处方及住院医嘱点评情况。将 2021 年第三季度处方点评数据设为系统运行初期,2021 年第四季度及 2022 年第一季度处方点评数据设为系统运行平稳期,将 2 段数据与系统运行前数据(2020 年第四季度)进行比较。自 2021 年 6 月我院合理用药信息智能提示系统运行以来,不合理处方及不合理医嘱占比明显下降,运行初期由 20.09% 下降至 6.36%,平稳期降至 2.68%,最大降幅达 88.94%;与 2020 年同期比较,2021

年不合理处方及不合理医嘱占比下降明显,由 20.09% 降至 5.46%(P 均 <0.05)。见表 2。

表 2 儿童合理用药信息智能提示系统运行前后不合理处方/医嘱比例比较

项目	运行前	运行初期	运行平稳期	
	2020 年 第四季度	2021 年 第三季度	2021 年 第四季度	2022 年 第一季度
处方及医嘱条数	128 920	145 836	131 683	106 895
不合理处方及不合理医嘱条数	25 900	9 275	7 189	2 864
不合理处方及医嘱/总处方及医嘱/%	20.09	6.36	5.46	2.68

2.2 儿童合理用药信息智能提示系统用药信息提示类型

自系统应用后,共提供 5 192 条风险提示信息,包括高危(红色)220 条(4.24%),中危(黄色)1 458 条(28.08%),低危(橙色)3 514 条(67.68%);其中儿童用药剂量信息提示最多,达 2 827 条(54.45%),其次为药品不良反应信息提示,达 917 条(17.66%)。见表 3。

表 3 儿童合理用药信息智能提示系统运行后用药信息提示类型分布

危险等级	提示内容	2021 年 第三季度	2021 年 第四季度	2022 年 第一季度	合计
高级危险提示(红色)	禁忌证	62	75	83	220
中级危险提示(黄色)	药品不良反应	202	278	437	917
	注意事项	107	189	245	541
低级危险提示(橙色)	儿童用药剂量	856	973	998	2 827
	调配浓度	81	118	164	363
	溶媒种类	98	109	117	324
合计		1 406	1 742	2 044	5 192

2.3 用药信息要点风险提示具体病例举例

患儿,男,13 岁,身高 160 cm,体质量 45 kg,因“发热 5 天,咳嗽 10 余天”入院,入院后完善相关检查,初步诊断为肺炎。该患儿入院前曾在家自行口服头孢克肟分散片 7 天;患儿有癫痫病史,口服丙戊酸钠片每次 300 mg,2 次/天。医师通过医嘱系统拟给予厄他培南抗感染治疗。因碳青霉烯类抗菌药物可导致丙戊酸钠血药浓度降低^[4],使患儿癫痫发作的风险增加,同时碳青霉烯类抗菌药物本身可诱发神经毒性^[5],故不建议该患儿使用厄他培南抗感染治疗。当该医师在医嘱系统中下达厄他培南方案时,该药品会弹出用药风险提示对话框,内容为“注意事项提示(黄色文字):该药一般不推荐与丙戊酸/双丙戊酸同时给药,因其可导致两药的血药浓度低于治疗范围,使癫痫发作的风险增加”。医师得到该用药风险提示后,放弃使用厄他培南,与临床药师探讨后,选用头孢吡肟抗感染治疗,同时用药期间监测患儿是否有药物过敏反应等。

3 讨论

3.1 儿童合理用药信息智能提示系统的创新性及其必要性

信息化平台是医、护、药人员专业性的交流平台,注重于解决药物在应用环节的难题^[6]。我院以 2014 年开

发的儿童药物剂量软件系统数据库为基础,创新开发针对儿童专科领域的药学信息智能提示功能,使儿童医院药学信息服务更加智能化。该系统将由数据库、索引表等部分组成,医师在处方过程中,通过鼠标取词或者输入药品索引智能查询相应药品的药学信息。区别于其他传统的通用型软件,该系统将根据儿童特殊的生理特征及用药特点,提供儿童专用药品信息,不仅包括基本信息、适应证、药理毒理等药品说明书详细信息,还可根据患儿的年龄、体质量等计算儿童用法用量、最大剂量等,实现个体化给药;同时,系统也将提示儿童特殊药品、高风险药品或易发生用药错误药品的儿童用药要点提示以及药品说明书中儿童用药内容变更提醒,并可智能的根据用药风险等级不同,呈现不同的颜色以视区分,其中红色为风险最大提示色,其次为黄色、橙色,用信息化手段最大限度的降低儿童用药风险。本系统的运行实现了将儿童医院合理用药事后点评变成即时提示,这是药剂部门具体业务的拓展,是儿科药学人员服务新的模式,切实提高本院合理用药的整体水平,同时加速了医院信息化的发展,满足临床用药参考的需求。

3.2 提高儿童医院合理用药水平

合理用药管理是深化医药卫生体制改革的重点内容,推广合理用药能够提升用药安全性与有效性^[7],而处方/医嘱点评合格率是医院合理用药管理重要指标之一。自儿童合理用药信息智能提示系统运行以来,对我院不合理处方/医嘱(包括溶媒品种选择、药物调配浓度等)控制较好,与系统运行前相比,不合理处方/医嘱值明显降低,由运行前的 20.09% 下降至 2.68% ($P < 0.05$),从一定程度上拦截了用药前的处方/医嘱错误,提高了我院合理用药水平。

3.3 符合临床用药需求,提高医护人员工作效率,保障患儿用药安全

随着合理用药意识的提高,医师开具处方时除了要考虑药品对于疾病的有效性外,还得考虑药品的安全性、经济性以及适宜性,例如护士在调配药品时,对不熟悉的新药或需要特殊调配药品的信息需求;医师对具有儿童高风险使用药品信息提示等。因此,医师在开处方前需要了解大量的药学信息,然而每个人的记忆力有限,医院药品种类多,给不合理用药埋下了隐患。而该智能提示系统不仅满足了临床医师对儿童用药信息的需求,同时也能够帮助护士获得药品配置的相关特殊要求。如胺碘酮注射液(可达龙),溶媒要求仅用等渗葡萄糖溶液配置;克林霉素磷酸酯注射液,配制浓度不得超过 6 mg/mL。合理用药信息智能提示系统运行后,至

2022 年第一季度共为医护人员提供 5 192 条用药信息要点,其中要点提示最多者为儿童用药剂量提示,其次为药品不良反应提示,说明医护人员在日常工作中,对该类药品信息最为需求,同时也提示需要加强该类知识的用药培训力度。同时,该系统在应用过程可随时进行用药信息的更新与维护,帮助医师及时了解药品的最新信息。例如该系统设有说明书变更提醒功能,我院皮肤科门诊医师为患有湿疹的 2 岁患儿开具硼酸氧化锌冰片软膏,该药已于 2020 年 7 月 21 日修改说明书,新增注意事项中提示避免 3 岁以下儿童使用;儿童用药中新增婴儿禁用本品,故医师在开具此处方时,该药品会弹出对话框(硼酸氧化锌冰片软膏说明书修改内容)进行提示,避免医师给 3 岁以下儿童使用该药。该系统还具有易混淆药品提醒功能,如阿糖胞苷和阿糖腺苷,医师下达医嘱时,点击该药,会提示其所属药品类别(阿糖胞苷为抗肿瘤药品;阿糖腺苷为抗病毒药品),以防医护人员出现用药错误,避免医患纠纷,保障患儿用药安全。

儿童合理用药信息智能提示系统的临床应用能有效提高医院用药安全。该系统的提示信息具有针对性、即时性和更新性,使医师、护士、药师在临床一线工作时能够更加方便、快捷、准确地查询药品信息,并获得用药风险要点提示,为医院药学各个方面提供全面的、及时的、自动化的知识信息服务,使我院处方/医嘱合格率稳步提升,形成一个具有完整的 PDCA 循环特征的合理用药管理流程,切实保证了患儿的用药安全。

参考文献:

- [1] 郭海慧. 医疗机构合理用药软件实地调研与分析[J]. 临床合理用药杂志, 2021, 14(22): 148-150.
- [2] 武明芬, 史卫忠, 赵志刚. 国内常用合理用药软件的综合评价[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(10): 991-995.
- [3] 金彦, 佟岩, 唐淑涵, 等. 门诊急诊儿童常用药物剂量系统的构建与运行[J]. 儿科药理学杂志, 2018, 24(4): 34-37.
- [4] 王珏莹, 于建海. 三种碳青霉烯类药物对肝功能不全的重症感染合并癫痫患者丙戊酸钠血药浓度的影响及解决策略[J]. 中国全科医学, 2021, 24(S1): 52-54.
- [5] 崔蔚, 董迪, 林平, 等. 碳青霉烯类抗菌药物致不良反应 52 例回顾性分析[J]. 临床药物治疗杂志, 2017, 14(6): 54-57.
- [6] 刘天一, 侍晓萍, 李中. 我院信息化手段构建药学服务生态圈的实践[J]. 儿科药理学杂志, 2021, 27(10): 25-27.
- [7] 安卓玲, 张东肃, 闫岩, 等. 合理用药管理模型与评估方法的探索和实践[J]. 现代医院管理, 2021, 19(1): 76-80.

(编辑:刘雄志)

(收稿日期:2022-07-05 修回日期:2022-08-28)

《儿科药理学杂志》投稿网址: <http://www.ekyxzz.com.cn>。