基于电子病历六级标准建设门诊合理用药闭环管理模式Δ

钱　磊[1,2]*,李　鸽[1,2],阮晓敏[1,2],方　玲[1,2#](1.安徽医科大学第一附属医院药剂科,合肥　230022;2.国家中医药管理局中药化学三级实验室,合肥　230022)

中图分类号　R969.3　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1672-2124(2024)07-0866-05
DOI　10.14009/j.issn.1672-2124.2024.07.021

摘　要　目的:基于电子病历系统应用水平六级标准创建该院门诊合理用药闭环管理模式,旨在为门诊患者合理用药保驾护航,为智慧药学建设提供参考。方法:利用人工智能技术对医师开方、药师审核、药品调剂、处方点评等门诊合理用药各环节进行管理,建立符合国家电子病历六级标准的闭环体系。同时,回顾性分析该院闭环管理前(2023年3—5月)、闭环管理前后(2023年6—8月)门诊处方用药不合理率。结果:应用门诊合理用药闭环管理模式后,门诊处方用药不合理率为3.56%(40 723/1 145 056),较管理前的4.57%(52 681/1 153 154)降低了1.01%,差异有统计学意义($P<0.01$);除遴选药品不适宜外,其他类型不适宜用药处方数均较管理前显著减少;门诊次均药品费用为146.20元,较管理前的158.35元减少了7.67%,有效改善了公立医院绩效考核指标。结论:该院建设的门诊合理用药闭环管理体系满足国家电子病历六级评级要求,能够规范医疗人员的工作流程,减少门诊不合理用药。

关键词　电子病历六级;合理用药;闭环;管理模式

Closed-Loop Management Mode of Rational Drug Use Based on the Level-Six Standard of Electronic Medical Record System Δ

QIAN Lei[1,2], LI Ge[1,2], RUAN Xiaomin[1,2], FANG Ling[1,2](1. Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China; 2. The Grade 3 Pharmaceutical Chemistry Laboratory of State Administration of Traditional Chinese Medicine, Hefei 230022, China)

ABSTRACT　OBJECTIVE: To establish the closed-loop management mode of rational drug use in the hospital based on the level-six standard of electronic medical record system, so as to escort the rational drug use of outpatients and provide reference for the construction of intelligent pharmacy. METHODS: Artificial intelligence technology was used to manage all aspects of rational drug use in outpatient department, such as physician prescription, pharmacist review, drug dispensing and prescription review, the closed-loop system was established in line with the level-six standard of electronic medical record system. Meanwhile, the irrational rate of outpatient prescriptions before closed-loop management (from Mar. to May 2023) and after closed-loop management (from Jun. to Aug. 2023) were analyzed retrospectively. RESULTS: After implementation of the closed-loop management mode of rational drug use in outpatient department, the irrational rate of outpatient prescriptions was 3.56% (40 723/1 145 056), which was 1.01% lower than 4.57% (52 681/1 153 154) before management, the difference was statistically significant ($P<0.01$). The number of prescriptions for other types of inappropriate drugs except for the selection of unsuitable drugs decreased significantly. The average drug cost per outpatient visit was 146.20 RMB, with a reduction of 7.67% compared with before management cost of 158.35 RMB, effectively improving the performance assessment indicators of public hospitals. CONCLUSIONS: The closed-loop management mode of rational drug use in outpatients established by the hospital meets the requirements of the level-six standard of electronic medical record system, which can standardize the work flow of medical personnel and reduce irrational drug use in outpatient department.

KEYWORDS　Level-six standard of electronic medical record system; Rational drug use; Closed-loop; Management mode

Δ 基金项目:吴阶平医学基金项目(No. 320.6750.19090-17)
* 主管药师,硕士。研究方向:药事管理。E-mail:6217578@qq.com
# 通信作者:副主任药师,博士。研究方向:药事管理、临床药学。E-mail:fangling@ahmu.edu.cn

随着人工智能技术的发展，医疗领域正经历着前所未有的变革，智慧医疗、智慧药学未来有着极为广阔的前景[1-2]。电子病历水平是医院信息化程度的重要标志，电子病历六级是目前标准下单体医院的最高等级，要求全流程闭环管理和高级医疗决策支持[3]。我院目前已经是电子病历五级水平，正在为电子病历六级水平积极建设，这也对合理用药闭环模式提出了新的要求[4-5]。本研究将阐述如何基于电子病历六级标准建设，实现我院门诊合理用药的闭环管理模式。

1 资料与方法

1.1 资料来源

采用回顾性分析，调取我院闭环管理前（2023 年 3—5 月）、闭环管理后（2023 年 6—8 月）门诊处方，比较闭环管理前后门诊药品使用情况和处方适宜性。

1.2 门诊合理用药闭环管理模式的创建与实施

1.2.1 前期工作：通过文献查看、实地考察、调查问卷等形式，了解目前国内主流合理用药软件的功能以及使用反馈情况[6-7]。调查问卷通过问卷星小程序设计并发布给各三级甲等医院，线上完成调查。调查内容包括医院基本情况、门诊/住院人次、合理用药软件使用情况、电子病历应用水平等级、使用建议等。

1.2.2 成立项目实施团队：建立由医院药学部主任、信息药师、审方药师、信息中心工程师、医院信息系统（HIS）工程师、合理用药软件工程师组成的项目实施团队。药学部主任负责整个项目实施的把控；临床药师负责协调各方、对接软件接口、设计合适的软件流程等；审方药师负责药品规则的梳理、优化和维护，与临床沟通；信息中心工程师对软件整体流程、系统运维和信息化安全负责；软件厂家工程师负责合理用药软件各模块的开发与建设实施、设计接口技术方案；HIS 工程师负责开发调试接口程序，确保接口程序稳定可靠。

1.2.3 项目实施：由临床药师和信息中心工程师共同对照电子病历系统应用水平六级标准，梳理出评级标准中所有关于合理用药的功能点，建立门诊合理用药流程和处方数据流转闭环体系，见图 1。从患者、医师、药品 3 个维度，分析处方生成前、处方生成、处方生成后 3 个步骤中的关键点，明确需要建设的各模块功能，保证门诊用药各环节信息化、可追溯。

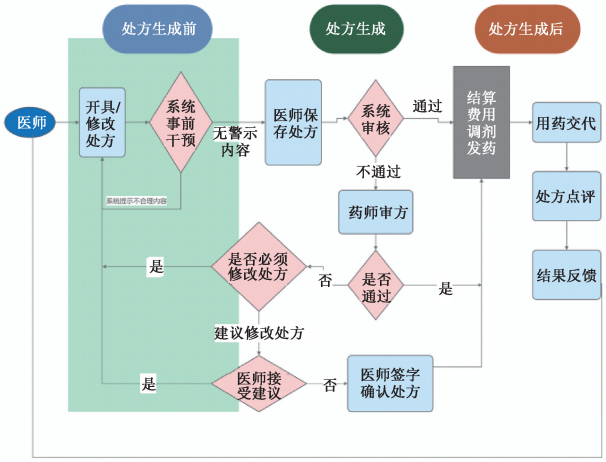

图 1 门诊合理用药闭环管理体系流程

1.2.4 闭环体系建设：（1）处方生成前。建立了全院统一的合理用药知识库，临床医师在开具处方时，系统进行实时审核，针对患者诊断、性别、药物过敏史、历史检验检查结果，根据“系统设置”中的警示信息类型等配置，对处方中存在的不合理问题进行提示。例如，设置开方阶段提示医师的警示信息为适宜性分析的 5 级问题，当医师开具的处方中有适宜性分析 5 级问题时，会提示医师存在用药问题，见图 2—3。系统支持将门诊患者同一日的处方进行合并审查，门诊医师在开具处方时，系统能监测到同一患者历史就诊已开过的处方。系统支持药师查看实时发生的处方，也支持临床主任和临床医师查看本科室及个人发生的问题处方。

（2）处方生成。处方保存后，在药品调剂前会进入合理用药审方模块进行合理性审查，系统根据审方药师设置的审方方案，实时将医师开具的符合审方方案设置的处方生成待审核处方任务列表，通过用药规则引擎全面对药品使用进行检查与提示（如超剂量提醒、性别用药提醒、给药途径、重复用药、年龄用药、配伍禁忌等提醒），并提供处方是否合理的建议。若药师认为处方不合理，可以选择事先编辑好的警示信息或人工输入审核意见返回给医师，当勾选了“打回（可双签）”时，医师可双签确认，也可修改处方，当未勾选时，医师必须修改处方；若药师认为处方合理，则可选择通过审核，进入

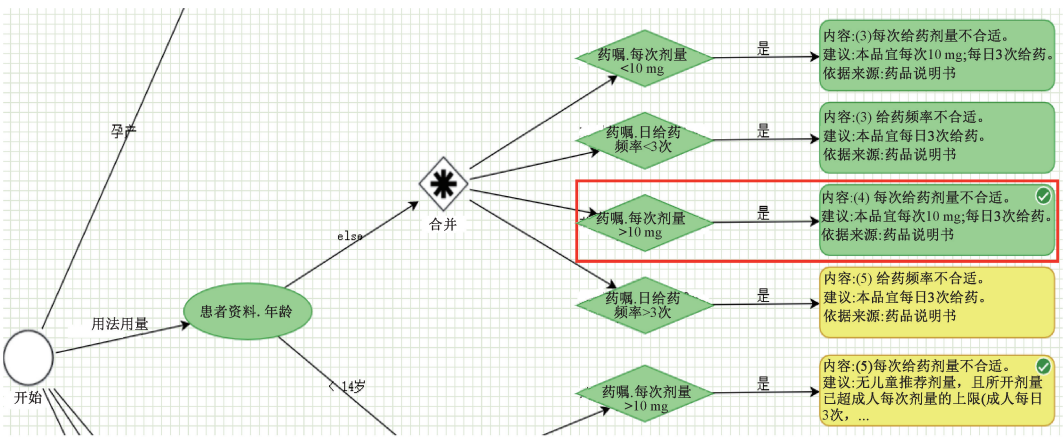

图 2 药物剂量超标规则维护界面

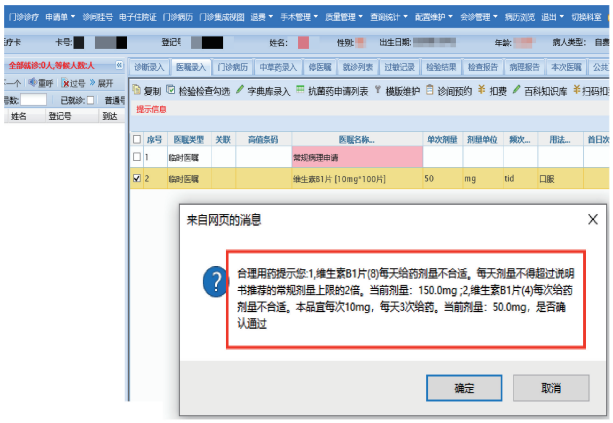

图 3　药物剂量超标提醒界面

图 4　药品计费前药师审核处方界面

下一流程,见图 4。审方后,系统提供药师操作记录的追溯,查看药师的审核记录、医师的操作记录、药师审核工作量统计。

(3)处方生成后。处方生成后进入药品调剂,通过建设“用通俗易懂的语言进行患者个性化用药教育”的知识库,为门诊服用同一药物的不同患者个体,进行不同的用药教育服务。在药品清单上打印完整的用法与用量信息,并在清单上打印二维码,患者用手机扫描即可获得处方上相应药品的用药指导。药学部会定期对门诊处方进行事后抽查点评,在事后点评模块可将处方评价结果通过网络传输给开方医师,门诊医师工作站会自动弹出消息框提醒医师有处方被点评不合理,在消息框内医师可以看到具体信息(包括哪名患者的哪条处方以及不合理原因),门诊医师可以在消息框内点击处理按钮进行申诉处理等操作,见图 5。医师填写的申诉反馈内容也会发送给药学部点评药师,点评药师会接收到医师的反馈消息并进行处理,见图 6。

1.3　统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件处理分析数据,计数资料采用百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　闭环管理前后门诊药品使用各指标比较

闭环管理前,门诊处方用药不合理率为 4.57%;闭环管理后,门诊处方用药不合理率为 3.56%,较闭环管理前明显降低,差异有统计学意义($\chi^2=1\ 509.16$,$P<0.001$);闭环管理前后,门诊次均药品费用分别为 146.2 元,较闭环管理前的 158.35 元明显减少,见表 1。

表 1　闭环管理前后门诊药品使用各指标比较

时间	总处方数/张	不合理用药处方数/张	处方不合理率/%	门诊次均药品费用/元
闭环管理前	1 153 154	52 681	4.57	158.35
闭环管理后	1 145 056	40 723	3.56	146.20

图 5　医师对点评内容进行申诉

图 6　药师处理医师反馈内容

2.2 闭环管理前后门诊处方用药合理性比较

闭环管理后,除遴选药品不适宜外,其他类型不合理用药处方数均较闭环管理前显著降低,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表2。

表2 闭环管理前后门诊处方用药合理性比较

不合理用药类型	不适宜用药处方数/张		χ^2	P
	闭环管理前	闭环管理后		
用法与用量不适宜	24 300	18 242	835.98	<0.001
药品剂型或给药途径不适宜	18 351	15 564	212.95	<0.001
重复给药	7 920	2 509	2 782.11	<0.001
适应证不适宜	3 461	2 818	61.56	<0.001
遴选药品不适宜	3 275	3 186	0.68	0.409
配伍禁忌	934	776	13.52	<0.001
相互作用	275	202	10.67	0.001

注:同一张处方可能存在多项不合理用药情况。

3 讨论

3.1 合理用药闭环管理模式促进门诊合理用药

电子病历六级水平要求全流程闭环管理和高级医疗决策支持,在全流程闭环管理方面,医院药学的工作重点是用药闭环管理,对用药进行全过程跟踪、监测和预警;在高级医疗决策支持方面,在医师工作站、护士工作站、药师工作站等嵌入了药品知识库辅助临床用药,减少不合理用药发生,保障患者用药及诊疗安全[8-10]。

依托我院六级电子病历建设,借助合理用药软件,打造门诊合理用药管理闭环模式,从医师处方开具到患者取药结束,信息系统记录门诊处方执行的各个环节,医师可以看到处方执行的过程和结果。(1)通过电子病历,可以详细记录门诊患者的用药情况,包括药品名称、剂量、用药时间等,确保信息的完整性和准确性。(2)借助智能化系统,可以实现处方的自动提醒和拦截,减少用药错误,提高用药安全。(3)借助信息化手段,可以实施一系列管控措施来优化各项合理用药指标。本研究结果表明,闭环管理模式实施后,除遴选药品不适宜外,其他类型不合理处方数均显著降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);主要问题如用法与用量不适宜、给药途径不适宜处方分别由24 300、18 351张降至18 242、15 564张;总处方不合理率由4.57%降至3.56%。遴选药品不适宜处方数闭环管理前后无明显变化,经进一步分析,该类型中主要是儿童选用成人规格的药品或儿童用药安全性不明确需慎用的药品,这是受医院采购品种的限制,儿童用药目录不全所致,若要解决该问题,仅靠门诊合理用药闭环管理是不够的。

3.2 信息化智能化带动管理水平的提升

绩效考核工作是国家对三级公立医院的一次全面大考,更是对三级公立医院功能定位的进一步落实,将考核指标要求贯彻于医院各项实际工作中,充分发挥信息化的优势,促进指标结果的改进[11]。《国家三级公立医院绩效考核操作手册(2023版)》[12]第39条定量指标为“门诊次均药品费用增幅▲”,该指标的考核要求是逐步降低,我院借助合理用药软件实现医院管理的要求,通过设置“管理规则”加强门诊处方疗程管控,对超长处方直接拦截,从源头限制大处方。从表1也可以看出,闭环管理后我院门诊次均药品费用由管理前的158.35元降至146.20元,降幅达7.67%。

3.3 闭环管理提高医疗服务效率,改善患者就医体验

完善HIS系统,避免不规范处方的发生,对于某些类型的不规范处方,如缺项,HIS系统直接不予保存。对于不适宜处方,合理用药软件在医师录入药品时就事前提醒,提示医师修改;在处方保存生成后,药师实时审核,审核通过,该处方才可缴费取药。系统审核时间为毫秒级,医师前台几乎无感,闭环管理后我院进入人工审核的处方,药师平均审核耗时也仅为7.5 s。

闭环流程不仅能明显减少不合理处方的发生,提高医疗服务效率,也大大减少了因修改处方问题而导致患者在医师诊室、药房、收费处等地来回奔波,门诊就医体验可以得到显著改善,患者满意度也能得以提升[13]。同时,个体化用药指导单的提供可以满足患者的个性化需求,节省窗口药师口头交代的时间,缩短门诊患者取药等待时间,进一步改善门诊就医体验[14-15]。

3.4 问题与思考

然而,基于电子病历六级标准建设的我院合理用药闭环管理模式仍面临一些挑战。(1)数据的准确性是合理用药的基础,如何保证数据的完整性、准确性、可操作性是关键。(2)智能化系统的开发和应用需要大量的资金和技术支持。(3)信息药师的培养是实现该模式的重要因素,信息药师在建设智能化药事管理体系中具有重要的作用[16]。智慧药学的发展对信息的要求越来越高,目前处于起步阶段,经常面临临床信息部门的人员不懂药学,而药师又不会软件的开发等情况[17-18]。传统的调剂药师和临床药师并不能满足现今智慧药学发展的需求,医院设置信息药师岗位应提上日程,这也是未来药师发展的一个重要方向[19]。

参考文献

[1] 卢松龄. 人工智能与物联网对医疗产业的影响[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(20): 98-100.

[2] 李相宗. 人工智能技术对医疗行业的影响[J]. 科技创新导报, 2019, 16(7): 164, 166.

[3] 舒婷, 赵鞶, 刘海一. 2020年我国医院电子病历系统应用水平分析[J]. 中国卫生质量管理, 2022, 29(1): 8-10, 20.

[4] 计虹, 左锐, 朱声荣. 以电子病历为核心的智慧医疗建设关键点实践探讨[J]. 中国数字医学, 2021, 16(9): 1-5.

[5] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发电子病历系统应用水平分级评价管理办法(试行)及评价标准(试行)的通知: 国卫办医函[2018]1079号[EB/OL]. (2018-12-07)[2021-06-20]. http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/201812/3cae6834a65d48e9bfd783f3c7d54745.shtml.

[6] 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.

[7] 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.

[8] 王亚州. 基于HIMSS6级评审的药品闭环管理系统和药学决策

支持系统的建设[J]. 药学与临床研究, 2019, 27(3): 233-236.
[9] 宋娅琴, 胡柳, 徐冬萍, 等. SAP 信息系统闭环给药对用药安全的影响研究[J]. 中国卫生标准管理, 2021, 12(18): 109-113.
[10] 甘金芳, 何田, 叶麟欢, 等. 基于某院六级电子病历建设构建 PIVAS 闭环管理系统[J]. 今日药学, 2022, 32(3): 236-240.
[11] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加强三级公立医院绩效考核工作的意见: 国办发〔2019〕4 号[EB/OL]. (2019-01-30)[2021-06-20]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2019-01/30/content_5362266.htm.
[12] 国家卫生健康委员会. 国家三级公立医院绩效考核操作手册(2023 版)[EB/OL]. (2023-02-27)[2023-09-07]. http://www.nhc.gov.cn/cms-search/downFiles/42c9f9d8ddcd41d089c6072443a3d8a6.pdf?eqid=9ec3b2600008138c0000000364950ad6.
[13] 石丽. 药学门诊信息化系统在推进药学门诊工作开展中的作用[J]. 中医药管理杂志, 2021, 29(19): 186-187.
[14] 刘宏尉, 赵敏, 颜志文, 等. 应用患者教育系统开展个体化用药指导[J]. 中国医院药学杂志, 2023, 43(16): 1861-1865.
[15] 梁颖红, 杜姗姗, 胡媛媛. 门诊老年患者用药咨询情况分析及改进措施[J]. 中国处方药, 2022, 20(10): 59-61.
[16] 王文霞, 娄晟, 钱正. 信息药师在药品 SPD 系统功能优化中的实践[J]. 药学与临床研究, 2023, 31(3): 286-288.
[17] 付青姐, 程艳芹, 李明春. 浅谈医院信息岗位药师的设置与思考[J]. 中国现代医生, 2022, 60(24): 92-94, 98.
[18] 王丰, 王牛民, 李鹏飞, 等. 信息药师提升门诊药房自动化发药系统效率实践[J]. 医药导报, 2022, 41(7): 1048-1051.
[19] 彭海莹, 史若曦, 林鸿举, 等. 运用品管圈构建普通药师向信息药师转型平台[J]. 药学服务与研究, 2020, 20(5): 367-370.

(收稿日期:2023-12-15 修回日期:2024-05-07)

(上接第 865 页)

[8] 杭州市药事管理质控中心药品评价专家组, 浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院. 心血管慢病药品临床综合评价杭州专家共识[J]. 中国药房, 2022, 33(9): 1025-1030.
[9] 张莹. 利伐沙班对非瓣膜性房颤患者的抗凝治疗效果观察[J]. 当代医学, 2019, 25(31): 124-126.
[10] 常波. 利伐沙班对非瓣膜性房颤患者凝血相关指标及不良事件的影响[J]. 吉林医学, 2021, 42(10): 2464-2466.
[11] 刘晓红,杜雷,杨晨,等. 利伐沙班抗凝治疗老年非瓣膜性心房颤动患者的效果[J]. 中国临床保健杂志,2016,19(4):397-399.
[12] 何菡, 贾明磊, 郭新贵. 利伐沙班治疗老年非瓣膜性房颤患者疗效及安全性分析[J]. 中国初级卫生保健, 2018, 32(6): 85-86, 89.
[13] MAO L Z, LI C Y, LI T, et al. Prevention of stroke and systemic embolism with rivaroxaban compared with warfarin in Chinese patients with atrial fibrillation[J]. Vascular, 2014, 22(4): 252-258.
[14] PATEL M R, MAHAFFEY K W, GARG J, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation[J]. N Engl J Med, 2011, 365(10): 883-891.
[15] 顾红美. 利伐沙班与华法林治疗非瓣膜性房颤的临床效果比较[J]. 临床合理用药, 2023, 16(7): 8-11.
[16] 李祯. 利伐沙班、华法林应用于老年非瓣膜性房颤患者的抗凝效果分析[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2021, 9(22): 25-27.
[17] 刘华,许培义. 利伐沙班、华法林用于老年非瓣膜性房颤患者抗凝治疗中的效果与安全性[J]. 系统医学, 2021, 6(13): 17-19, 23.
[18] 曾明明. 非瓣膜性房颤患者应用利伐沙班与华法林抗凝治疗对预防房颤脑卒中的效果比较[J]. 中国医学创新, 2023, 20(14): 126-129.
[19] 白彦. 利伐沙班与华法林对非瓣膜性心脏病房颤患者预防血栓栓塞的效果和出血风险评价[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(7): 942-943.
[20] CAVALLARI L H, LIMDI N A. Warfarin pharmacogenomics[J]. Curr Opin Mol Ther, 2009, 11(3): 243-251.
[21] HANIGAN S, DAS J, POGUE K, et al. The real world use of combined P-glycoprotein and moderate *CYP3A4* inhibitors with rivaroxaban or apixaban increases bleeding[J]. J Thromb Thrombolysis, 2020, 49(4): 636-643.
[22] HOLBROOK A M, PEREIRA J A, LABIRIS R, et al. Systematic overview of warfarin and its drug and food interactions[J]. Arch Intern Med, 2005, 165(10): 1095-1106.
[23] 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会肺血管疾病学组, 中国肺栓塞救治团队(PERT)联盟. 急性肺栓塞多学科团队救治中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(1): 25-35.
[24] KONSTANTINIDES S V, MEYER G, BECATTINI C, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS)[J]. Eur Heart J, 2020, 41(4): 543-603.
[25] 李晓强, 张福先, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2017, 9(4): 250-257.
[26] KAKKOS S K, GOHEL M, BAEKGAARD N, et al. Editor's choice — European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2021 clinical practice guidelines on the management of venous thrombosis[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2021, 61(1): 9-82.
[27] GUIMARÃES H P, LOPES R D, DE BARROS E SILVA P G M, et al. Rivaroxaban in patients with atrial fibrillation and a bioprosthetic mitral valve[J]. N Engl J Med, 2020, 383(22): 2117-2126.
[28] ABUAN I, WONG K H, BOLINSKE B, et al. Andexanet Alfa: a recombinant modified human factor Xa protein for drug reversal of rivaroxaban and apixaban[J]. J Pharm Technol, 2019, 35(3): 119-125.

(收稿日期:2023-11-14 修回日期:2024-03-22)