

临床输血闭环管理系统的开发和应用*

王文华^{1a}, 陈航^{1b}, 石紫云^{1c}, 谢昕昕^{1a}, 王曦², 秦高平^{1a}, 杨帆³, 马婷^{1a}, 杨江存^{1a}

(1. 陕西省人民医院 a. 输血科; b. 信息处; c. 产科, 西安 710068; 2. 西安市红会医院, 西安 710054; 3. 天网软件股份有限公司, 西安 710068)

摘要:目的 通过构建信息化闭环管理系统, 实现“临床输血全过程”的实时监控。方法 依据我国现行临床输血相关文件及法律要求, 将输血科工作与临床输血需求相结合, 陕西省人民医院输血科联合西安天网软件技术公司开发完成临床用血闭环管理系统。结果 该软件实现了从血液入库到血袋销毁、从临床医生输血前评估到输血后评估等“临床输血全过程”、完整输血电子病历、完善临床用血三级审核制度以及建立临床用血统计分析模块等信息化闭环管理, 实现了医院 HIS 系统、检验 LIS 系统以及输血科管理系统的无缝连接, 实时准确采集和监管各环节数据, 形成输血医疗全过程的闭环管理。结论 临床用血闭环管理系统对提高医疗质量、提高工作效率、规范临床用血意义重大。

关键词:信息化管理, 合理用血, 输血

中图分类号: R446 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2018)02-127-07

doi: 10. 3969/j. issn. 1671-7414. 2018. 02. 036

Development and Application of A Close-loop Blood Information System

WANG Wen-hua^{1a}, CHEN Hang^{1b}, SHI Zi-yun^{1c}, XIE Xin-xin^{1a}, WANG Xi²,

QIN Gao-ping^{1a}, YANG Fan³, MA Ting^{1a}, YANG Jiang-cun^{1a}

(1a. Department of Transfusion Medicine; 1b. Information Department;

1c. Obstetric Department, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, China;

2. Xi'an Honghui Hospital, Xi'an 710054, China; 3. Skynet Software Co. Ltd, Xi'an 710068, China)

Abstract: **Objective** To establish of a close-loop blood information system for real-time monitoring in the entire process of clinical blood transfusion. **Methods** In accordance with files and laws in clinical blood transfusion and combining the work in blood transfusion department with the actual needs of clinical blood transfusion, the blood transfusion department in Shaanxi Provincial People's Hospital developed the close-loop blood information system with Skynet Software Co. Ltd. **Results** The close-loop blood information system was achieved informational management pattern that was detailed information from blood products arrival to departure and whole process of evaluation transfusion effect. The link of Hospital Information Management System (HIS), Laboratory Information System (LIS) and blood information system was completed with the system. The system realized real-time and accurate data collection and monitoring. The system achieved a closed-loop management of the entire process of clinical blood transfusion. **Conclusion** By using the close-loop blood information system, the quality of medical services can be improved, the work productivity can be increased, and the clinical blood transfusion can be rationalized.

Keywords: management by information technology; scientific clinical blood utilization; blood transfusion

输血信息管理系统不仅是医院信息系统(hospital information system, HIS)的重要组成部分,也是电子病历系统评价的重要环节^[1]。临床输血治疗是临床众多医疗环节的一个重要组成部分,但又存在一定的风险。血液管理是从“血管到血管”的全过程,它涉及操作人员、实验方法、管理方式、监控手段等众多环节,如果这众多环节无法实现标准化、规范化的临床用血管理机制,缺乏对用血各个环节的有效监督管理,就会危害患者健康甚至危及患者生命。但目前医院输血仍存在较大风险和一系列安全隐患,如:某院输血前该做的检查化

验不做,导致病人输血感染;血袋血型与病人血型不符,发生严重的输血反应;甚至感染乙肝、丙肝、艾滋病等风险。临床用血闭环管理系统软件遵从输血科工作业务流程以及临床医疗质量控制过程中有关输血管理的关键环节,以患者为核心、充分发挥移动互联网技术对医疗服务的延伸作用,形成医疗管理的闭环,对医疗服务进行扩展和细化,从而实现输血管理工作流程的信息化、标准化、规范化,避免了人工可能产生的差错,保证了临床输血安全性和输血科日常工作效率^[1]。

1 材料与方法

* 作者简介:王文华(1991—),女,学士,检验师,专业:临床输血,E-mail:892789830@qq.com。

通讯作者:杨江存(1965—),男,博士,研究员,研究方向:临床输血。

1.1 临床用血闭环管理系统的开发背景 临床输血管理信息化已成为输血界广泛共识。利用信息化手段推动医疗安全建设,提供高质量医疗服务是未来医疗信息化建设的重要方向,临床输血质量管理,不仅是囿于输血科自身科室的质量管理,而是应该建立全院性的临床输血质量管理体系^[2~4]。目前输血安全主要存在以下问题:1. 输血申请单书写不符合要求(77%),其中包含:①血液成分名称不规范;②输血目的不恰当;③申请的输血量不恰当;④检验结果不填写;⑤申请时间和输血时间

填写不全;2. 输血前检查缺项;3. 输血治疗同意书内容不全;4. 病历中缺乏输血效果评价(80%);5. 抽取的血样和贴签不符合要求等。因此,为实现我院对临床输血的信息化管理,对输血全流程进行监管,落实临床输血三级审核制度,简化手工操作,杜绝输血过程差错,指导临床合理规范有效用血。我院输血科依据临床输血管理等文件要求,结合临床输血经验和遵从我院信息处管理和审核,联合西安天网软件技术公司采用 Web 语言和 Sql2008 数据库开发完成临床用血闭环管理系统(图 1)。



图 1 闭环管理系统

1.2 临床用血闭环管理系统的构建

1.2.1 整体的模块建立:临床输血软件覆盖有基础信息的维护、库存管理、输血科常规业务、信息查

询、接口管理、系统管理、临床用血管理等模块,实现输血闭环全流程管理,见图 2。

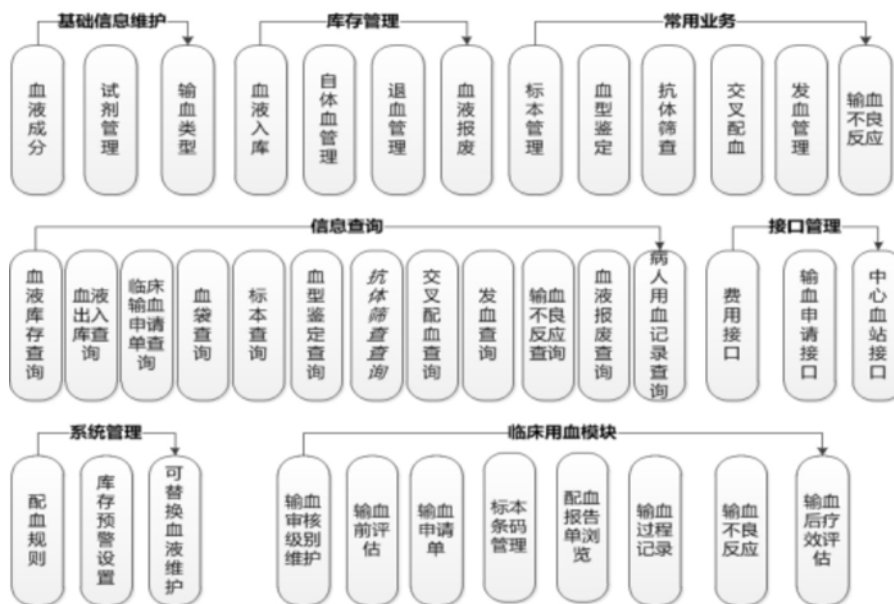


图 2 整体系统模块构建

临床闭环管理系统联系了医院输血管理委员会、临床医生工作站、护士工作站、输血科四大职能主要站点和院内 HIS, LIS 检验等系统, 实现无缝

对接, 资源共享, 各系统的分工和统一协作才可保证临床输血的规范安全有效^[3], 见图 3。

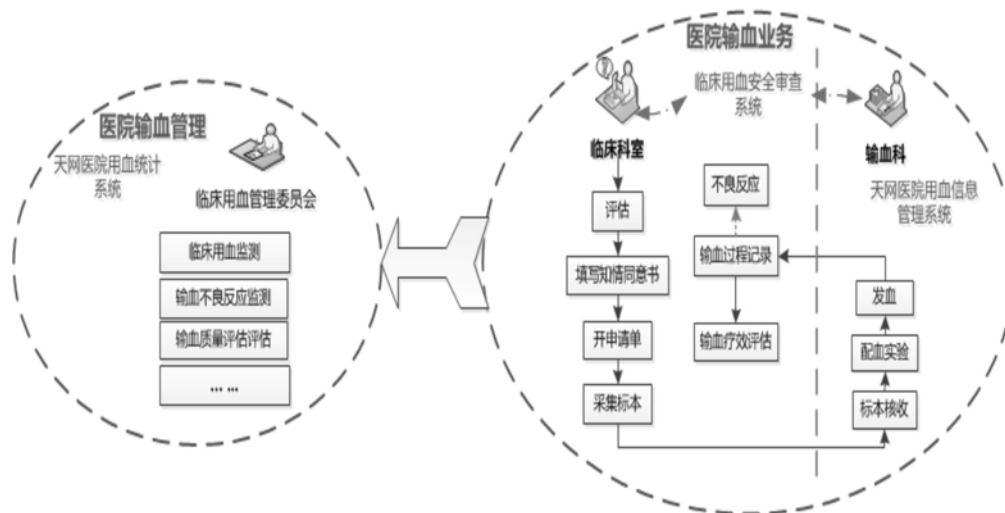


图3 临床输血业务管理

1.2.2 血袋流转流程闭环建立: 血液从血站送达本院输血科入库到临床患者输血完毕血袋销毁形成闭环。以血袋号为中心, 从“血液入库→入库复

检→入库审核→交叉配血→血液发放→输血过程记录→不良反应→血袋销毁”实现了全面详细的血袋流转闭环管理, 见图 4。



图4 血袋流转流程闭环图

1.2.3 输血过程闭环建立: 从临床用血评估、标本核收、鉴定、交叉配血、发血、核对、输血过程、输血后评估、输血反应判断、信息反馈等形成闭环。以患者住院号生成的条码编号为中心, 从“输血前检验→输血前评估→知情同意书→输血申请→标本采集→标本核收→输血实验→发血→输血过程记录→输血后疗效评估”实现了患者输血流程记录的

全面闭环管理, 见图 5。

1.2.4 完善临床用血三级审核制度: 输血三级审核: 根据临床用血规范(见图 6), 按照输血量的大小对输血申请单进行上级医师审核、科主任审核、医务部门审核, 急诊抢救用血无需审核。当某患者用血一天申请量超过限制范围后, 需向医务处报备申请审批, 医务处审核后, 输血科通过闭环管理系

统通过用血审核(见图7),该患者方可打印申请单和条码且按一般输血流程进行备血。

1.2.5 完整输血:电子病历记录输血软件实现从

临床用血评估、三级审核、输血过程、输血后评估、输血反应等过程的记录,系统自动生成完整的输血电子病历,一键查看和打印输血病历,见图8。

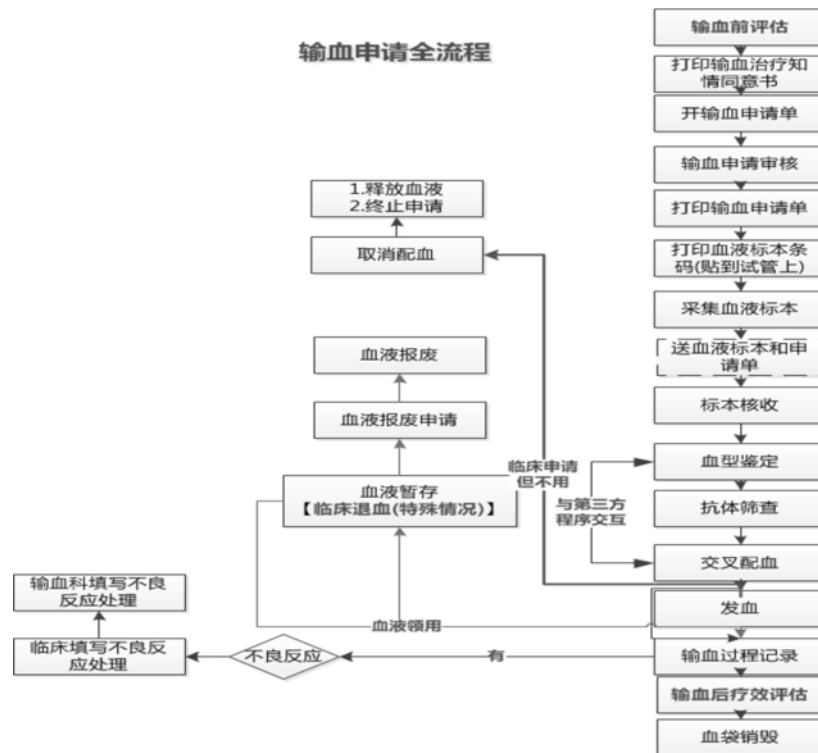


图5 输血过程闭环图

1.2.6 临床用血统计与分析模块的建立:该模块为快速查询统计临床输血情况:设计有单病种用血查询、临床医生用血查询、不同科室用血查询、手术用血查询、输血反应查询、输血过程查询、输血环节记录查询、输血科常规统计等等,实现临床用血评比检查的网络化,见图9。临床闭环系统统计某一时间段内各输血类型用量同比、环比走势图以及各输血类型的血液成分使用量,探索统计单病种和

提供数据支持,用于评估手术用血,保证手术用血,及时抢救病人做好准备工作。例如:血液入库统计,统计某一时间段内各血液成分入库量以及趋势图,按照该趋势可以辅助输血科计算该科室未来某种血液的订血量。手术用血统计某一时间段内某一手术术中用量及成分,评估该疾病术中用量,指导该疾病术前备血量申请和合理用血。

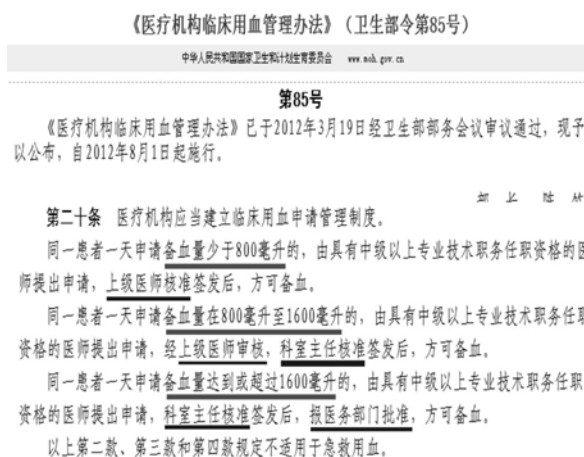


图6 三级审核制度

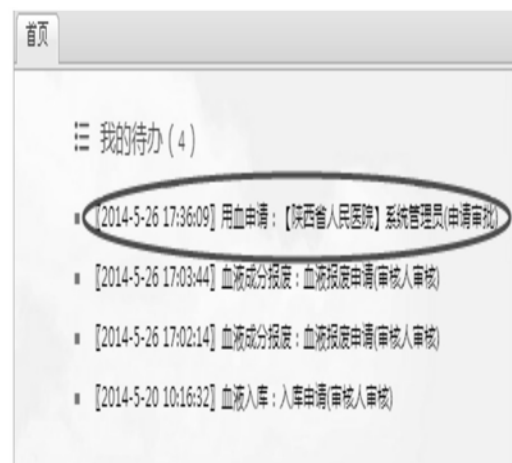


图7 用血审核流程

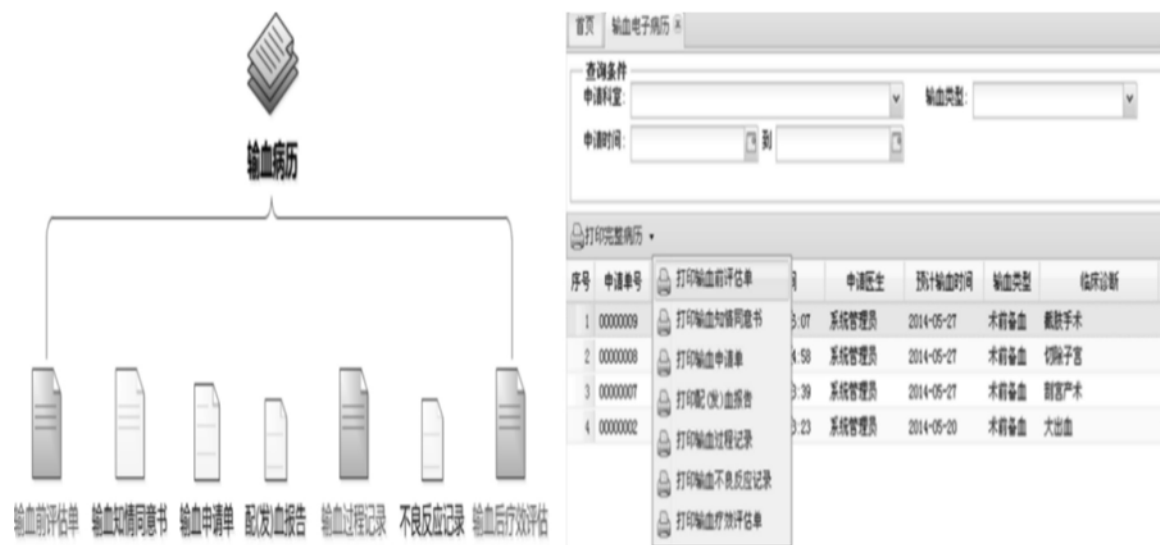


图 8 输血病历

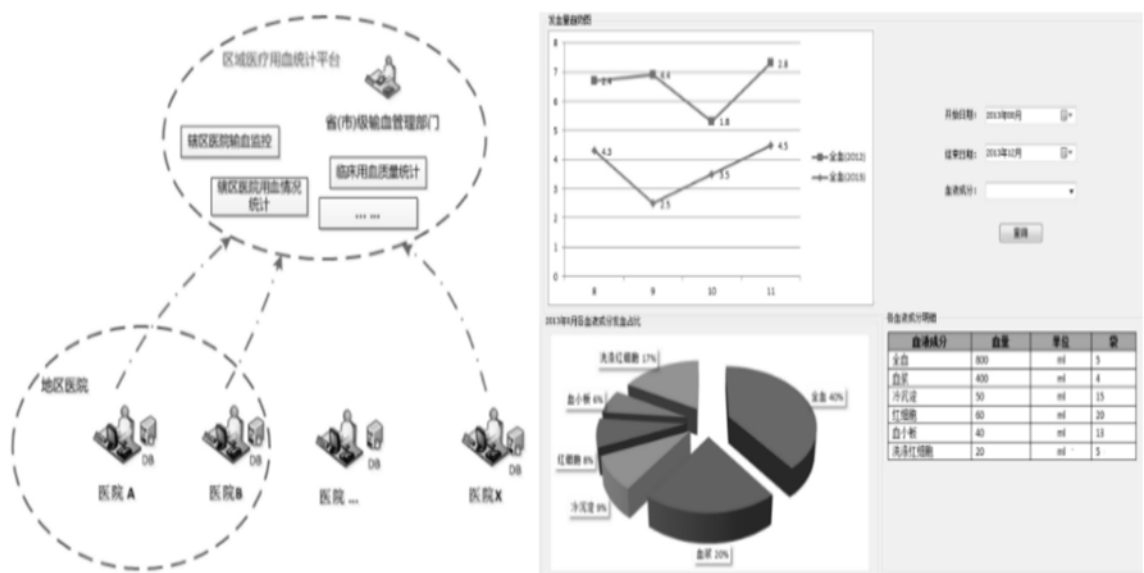


图 9 统计分析模块示意图

2 结果

2.1 合理化用血 医生在闭环管理系统评估患者临床检测结果,自动调用病人各项检查化验结果,自动判断实验室检测指标正常或异常,术中申请用血无需评估,见图 10。输血前评估完成后,对符合输血要求的患者进行输血申请(图 11),系统根据相关设置自动按照用血量大小区分该申请单审核级别。三级审核制度的完善,规范了临床合理用血,避免了滥用血液的现象,节约血液资源,提升了手术的评估用血量,为手术患者术中及时安全用血做了充分保障。规范临床用血申请,避免不合理滥用血制品造成的血资源浪费。

2.2 简化检测操作,提高工作效率 临床用血申请单在审核完成后,系统内生成临床输血申请单和

与患者向对应的输血科专用条码,临床护士在闭环管理系统内依据患者住院号打印申请单、标本输血科专用条码粘贴于申请单和正确采血管上,采适量血摇匀并送至输血科进行用血前基本检测。输血科工作人员接受合格标本后,以标本输血科专用条码为核心进行血型(抗体筛查、血型 Rh 分型)鉴定,见图 12,只需扫描标本条码即可获得相应的患者信息,若患者无该系统鉴定结果,则按检测流程进行鉴定,该系统与输血科各检测仪器经 LIS 系统相链接,只需在系统获取仪器检测结果,自动上传入闭环管理系统,则该系统记录患者的检测结果,只需扫描条码即可获得各项鉴定结果。若患者二次及多次入院,则系统同时自动加载该病人历史血型(抗体筛查、血型 Rh 分型)鉴定结果,输血科工

3 结论 我院开发的临床用血闭环管理系统基本涵盖了目前三甲医院临床输血所需的各类功能,完成了临床输血全过程的完整闭环,加强了“血液冷链”“管理的完整性”和“输血流程的完整性”,生成完整输血电子病历,对血袋和患者信息的可追溯查询,中间无漏缺,改变了“铁路警察各管一段”的临床用血管理不足的现状。实现临床输血业务的合理和高效性:输血三级审核制度的完善,确保血液的及时、合理应用,杜绝血液滥用现象;输血不良反应的上报处理,保证了输血安全功能;系统与 HIS, LIS 系统以及检测仪器的无缝对接,减少人工差错,保证检测结果的准确性,提高工作效率、保证输血更好地指导临床科学合理输血,有效保障了输血安全高工作效率。保障了临床输血的规范性;输血过程管理的规范性和输血病历的完整记录,使临床用血实现规范化管理,保证输血质量,是当前医院输血科信息化建设的需求和热点^[6]。

参考文献:

- [1] 卓 星,刘丽英,冯 燕,等.全院级用血信息管理系统的设计与开发应用[J].中国输血杂志,2016,29(9):1051-1054.
Zhuo X, Liu LY, Feng Y, et al. Design and application for information management system in blood transfusion (IMSBT) of medical institutions [J]. Chin J Blood Transfusion, 2016, 29(9): 1051-1054.
- [2] 彭道波,赖福才,刘一强,等.构建科学的临床输血信息化管理新系统[J].中国卫生事业管理,2010,27(6):427-428.
Peng DB, Lai FC, Liu YQ, et al. Establish a new system science and information management system of clinical blood transfusion [J]. Chinese Health Service Management, 2010, 27(6): 427-428.
- [3] 王国云.临床输血信息管理系统构建与展望[J].临床血液学杂志,2014,27(6):533-535.
Wang GY. Establishment and prospect of clinical transfusion information management system [J]. J Clinical Hematol (China), 2014, 27(6): 533-535.
- [4] 中华人民共和国卫生部.临床输血技术规范[J].中国医院,2000,4(6):335-336.
Ministry of health of the People's Republic of China. Technical specification for clinical blood transfusion [J]. Chinese Hospital, 2000, 4(6): 335-336.
- [5] 付守全,余泽波,胡 雪,等.智能化临床输血信息系统在医院输血科管理中的应用[J].现代医药卫生,2012,28(16):2449-2451.
Fu SQ, Yu ZB, Hu X, et al. Application of intelligent clinical blood transfusion information system in hospital blood transfusion management department [J]. Journal of Modern Medicine Health, 2012, 28(16): 2449-2451.
- [6] 刘 威,曹 磊,李建林,等.临床用血管理与评价信息系统全程闭环智能路径构建[J].中国输血杂志,2017,30(1):1-4.
Liu W, Cao L, Li JL, et al. Construction of the whole closed loop intelligent path for clinical blood use management and evaluation of information system [J]. Chin J Blood Transfusion, 2017, 30(1): 1-4.

收稿日期:2018-01-17

修回日期:2018-02-09

(上接 126 页)

- [1] 赵慧茹,吴 俊,马海梅,等.血浆 D-二聚体和纤维蛋白原对全膝关节置换术后急性下肢深静脉血栓形成的诊断价值[J].医学研究杂志,2013,42(11):85-88.
Zhao HR, Wu J, Ma HM, et al. Diagnostic value of plasma D-dimer and fibrinogen in acute lower extremity deep vein thrombosis after artificial total knee replacement [J]. Journal of Medical Research, 2013, 42(11): 85-88.
- [2] Dahl OE, Harenberg J, Wexels F, et al. Arterial and venous thrombosis following trauma and major orthopedic surgery: molecular mechanisms and strategies for intervention [J]. Semin Thromb Hemost, 2015, 41(2): 141-145.
- [3] 孟 英,刘 宁,薛冰蓉,等.应用凝血标志物诊断创伤骨科术后静脉血栓形成的病例对照研究[J].中华检验医学杂志,2016,39(10):751-755.
Meng Y, Liu N, Xue BR, et al. Blood coagulation biomarkers for postoperative venous thromboembolism diagnosis in orthopedic traumatic patients: a case control study [J]. Chin J Lab Med, 2016, 39(10): 751-755.
- [4] 鞠彦秀,赵凤芹,胡 娟.蛋白 C、蛋白 S 缺乏与肺血

栓栓塞症的相关性研究进展[J].国际呼吸杂志,2017,37(18):1437-1440.

- Ju YX, Zhao FQ, Hu J. Investigation of correlation between protein C, protein S deficiency and pulmonary thromboembolism [J]. International Journal of Respiration, 2017, 37(18): 1437-1440.
- [5] 孙 天,王 显.络风宁 1 号方对心肌梗死大鼠血栓调节蛋白-活化蛋白 C-内皮细胞蛋白 C 受体系统的调节作用[J].中国循证心血管医学杂志,2017,9(11):1342-1345.
Sun T, Wang X. Regulative effect of luofengning Fang 1 on system of thrombomodulin activated protein C-endothelial protein C receptor in rats with myocardial infarction [J]. Chinese Journal of Evidence-Bases Cardiovascular Medicine, 2017, 9(11): 1342-1345.
- [6] 赖 斌,魏玉杰,刘惠亮.血栓调节蛋白的功能及临床治疗研究进展[J].临床药物治疗杂志,2015,13(1):8-12.
Lai B, Wei YJ, Liu HL. Progress in researches for the function and clinical treatment of thrombomodulin [J]. Clinical Medication Journal, 2015, 13(1): 8-12.

收稿日期:2018-01-08

修回日期:2018-02-24