

• 述 评 •

# 集成化、标准化和集中化是血液信息系统的新趋势

蒋天伦

(第三军医大学附属第一医院输血科, 重庆 400038)

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2011.19.001

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2011)19-2171-02



蒋天伦

20 世纪 90 年代,我国采供血机构开始着手对血液进行计算机管理,软件厂商开始为采供血业务研发软件,逐步实现了血液采集、制备、检测和临床输注的信息化管理,血液信息系统(blood information system, BIS)逐渐在采供血服务中成为不可或缺的工具<sup>[1]</sup>。随着采供血专业技术的进步和血液管理的规范化,现有血液信息系统已经难以满足采供血业务的需求,卫生行政部门正在着手考虑血液信息系统的升级<sup>[2]</sup>。但是,血液信息系统目前还没有权威的技术规范或技术标准,新血液信息系统的架构与开发仍在探索之中。现根据采供血技术进步、管理的规范化和信息技术的发展,对新血液信息系统的发展方向做一探讨。

1 新血液信息系统应进行全局策划和集成设计

现行血液信息系统,除军队血站和少部分中心血库采用的外,血站和输血科信息系统往往被独立设计和开发。血站信息系统旨在解决血液采集、成份制备、血液筛查等采供血业务中的流程控制与信息管理,由每个血站自己部署、运行和维护;输血科信息系统往往作为医院信息系统(hospital information system, HIS)的一部分进行设计,旨在解决血液入库、交叉配血、患者输血前筛查和发血中的流程控制与信息管理,往往由各医院依附 HIS 系统进行部署、运行和维护。可见,现行血液信息系统中,从献血者血管到受血者血管的信息链路存在割裂,不同单位的血液信息系统是不能互通的信息孤岛<sup>[3]</sup>。

新血液信息系统的研发,要考虑血液保障的平战结合,实现血液信息链路的完整,解决各个血液信息岛屿的互通,还应纳入血液链路中其他参与者的需求,并充分融入信息技术发展的新成果,进行全局策划和整体设计<sup>[4]</sup>。献血者是血液链路的起始点,随着互联网技术的发展,我国网民数量急增,这提供了献血招募网络化和献血预约化的群众基础和技术支撑。事实上,有部分血站已经开展了网上献血宣传和网上献血的预约,并进行了很好的尝试<sup>[5]</sup>。在新血液信息系统的规划中,应当进一步将献血者的参与作为系统的一个工作模块,提供献血者工作界面,供献血者自主维护个人信息、预约献血时机、查询献血信息和用血信息。献血者工作模块还应当与其他业务模块共

享数据、双向互通,献血者可以了解所在地采供血机构和医院血液供应的动态信息,根据自身情况、预约献血情况,决定在何时、何地献血。血站和医院的血液供应模块,可以同步获得患者本人及其直系亲属的献血信息,落实献血者及其直系亲属优先用血的政策。血站和医院的财务模块,也可以同步获得患者本人及其直系亲属的献血信息,根据当地的用血补偿金管理规定,实时减免患者输血产生的有关费用,避免“献血容易用血难”的误解,提高和保护公民参与献血的积极性。临床医护人员是血液链路的重要控制者,而凭经验输血的现象还在临床普遍存在<sup>[6]</sup>。因此,新血液信息系统应该改变以往被动接受用血申请的模式,而是对临床科学合理用血进行指导和控制,对输血效果进行客观评价<sup>[7]</sup>。通过建立输血申请审核规则,收到 HIS 的用血申请时,采集 HIS 中患者的相关信息,判定输血的科学性。对明显不合理的输血申请,拒绝并返回拒绝理由,帮助临床医师提高临床输血指征的把握能力;对难以判定其合理性的输血申请,返回相应提示,指导临床上医师补充输血的必要性评估。通过建立输血效果评估机制,从 HIS 采集患者输血后的相应主观观指征的改变,评估患者输血治疗的效果;对于无法采集到评估证据的,应在一定时间内提醒临床医师采取输血效果的评估措施。现有的计算机信息系技术,从技术上可以完美集成献血者、采供血机构、临床输血科、临床医护人员和血液管理部门对血液信息系统的应用需求,需要解决的仅仅是管理流程的合理设计,以及对现有工作模式的优化。

除了应用需求的集成,还应该充分集成实现各应用需求具体目标的新技术。目前,物联网技术的发展和成熟,为新血液信息系统进行采供血业务环节的物料管理、血液的流转控制提供了很好的技术基础<sup>[8]</sup>。电子交叉配血已在境外进行临床应用,为配血工作提供了简便、快速、安全性更好的新模式<sup>[9-11]</sup>。远程温度控制系统的发展,为血液全程冷链监控提供了便宜的条件<sup>[12]</sup>。血细胞分离机、酶联免疫分析仪、生化分析仪、核酸筛查仪、血液病原体灭活仪、血型与配血仪等自动化仪器已在采供血业务中普及,新血液系统与这些自动化仪器的双工连接,在大幅提高工作效率的同时,还可以完善过程记录、增加可追溯性。新血液信息系统,应该设计成新采供血技术、新信息技术和新设备的工作平台。

## 2 新血液信息系统应重视标准性与可扩展性

目前,军队和地方的血液信息系统、不同血站和输血科的信息系统,是由不同的软件公司按照不同的业务流程和数据标准开发而成。标准的不统一,不仅造成各血站所拥有的血液信息岛屿的交互存在困难,也造成系统升级后,历史数据迁移存在很大困难。新血液信息系统,应首先对血液链路各环节的业务

蒋天伦:男,医学博士,副主任医师、副教授,现任第三军医大学西南医院输血科副主任、重庆市输血协会学术委员会副主任委员、国际检验医学杂志第三届编委、国家自然科学基金一审评阅人、北京市自然科学基金评阅人。主要从事临床输血与检验医学领域的研究。承担国家重大科学仪器专项、重庆市自然科学基金等基金项目 5 项,发表论文 10 篇,授权发明专利 4 项,获得军队医疗成果奖二等奖 1 项、重庆市技术发明奖一等奖 1 项、中华医学科技奖二等奖 1 项、国家科技进步奖二等奖 1 项。

流程进行标准化。所建立的标准业务流程,以满足现行法律法规和行业规范为基本要求,在此基础上,应广泛吸收各用户单位现在的实践经验,是建立在尽可能保护用户单位工作习惯基础上的业务规范。其次,应对业务流程中的操作对象、操作方法和结果记录进行标准化,这种标准化应要求详细,如字段名称、数据格式、数据长度都要有明确规定。

在进行标准化的同时,还要考虑扩展性。同其他工作一样,采供血工作的业务流程会随着工作对象、工作条件、实现技术和管理要求的变化而变化,如献血者的流动性增加推动了献血者信息的动态管理;对血液安全的高度重视推动了血液筛查核酸检测技术和血液病原体灭活技术的推广<sup>[13-15]</sup>;电子交叉配血技术的出现导致了临床输血模式的变革。此外,《血站管理办法》、《血站质量管理规范》颁布后的 5 年内,都对有关条款进行了修订。新血液信息系统在设计上必须考虑这种必然性,即实现对未来业务的拓展性。实现这个目标有两个基本思路,一是充分预测业务、技术和管理的发展趋势,进行预先设计;二是对业务目标、流程、对象和记录进行高度抽象,这样未来的业务变动就可以作为抽象的一个实例进行添加而不改动系统的架构,代码维护工作也减到最低。在其他应用中,不乏类似的成功典范,只要对采供血业务和软件工程都有较深的了解,实现这种预测和抽象并非难事。

### 3 新血液信息系统应进行统一开发、部署和维护

在建立标准业务流程和数据标准以后,系统软件可以由不同公司编程实现、各单位自行部署维护,也可以进行集中开发、部署与维护。相较而言,建立专职的机构进行系统的开发、部署与维护更有优势。

统一开发可进一步巩固标准的惟一性。虽然遵循相同的标准,但不同厂商的产品必然具有一些个性化的特征,如果各单位使用的软件在个性化上存在较大的差异,形成了操作使用上的异质性,血液信息系统的操作培训就不能在全行业形成统一的培训计划、培训教程和考核方法。甚至,软件开发者和使用者在对标准理解不深的时候,还可能迁制使用者进行个性化定制,这就违反了用标准约束业务行为、提高血液质量的初衷。另一方面,统一的部署与维护可降低系统运行成本、延长系统生命力。单就使用上而言,血液信息系统的用户群极为庞大,每一位献血者都是用户。在集中部署模式下,业务变化导致的系统升级只需要进行一次代码开发和测试,部署升级版本也可以通过统一升级中心发布。与多系统并行下的升级维护而言,具有明显的成本和效率优势。从系统的运行支撑来说,只有采供血机构可能为系统的运行费用付款,我国目前各类采供血机构不到 1 000 家,从这种角度看,血液信息系统的用户群极为局限,所提供的软件采购、维护费用很难支撑多家软件公司进行开发和持续维护。而将这些有限的资源进行集中,才可能打造专业、专职的血液信息系统维护团队,进而延长系统的生命力。此外,建立血液信息系统开发、部署和维护的专职机构,还有利于血液信息档案的保存、检索和调用。目前,中小型血站都没有专职的计算机管理员,或者不够专业,血液信息的保存、管理上存在明显不足,而且自行保存的电子数据的证据性往往受到是否原始的质疑。建立专职的血液信息机构,不仅可以解决软件开发与维护问题,也可以赋予其血液信息电子档案保管职责。血液信息电子档案的集中保存,由专职的专业人员按照规范进行信息备份,数据安全性明显高于分散保存;由第三方

保存的数据,档案产生单位无法对其进行修改,电子档案的真实性就毋庸置疑;由一个数据库存放,献血资格确认、献血记录聚合、血液流程溯源就很容易实现。

综上所述,采供血技术的发展、管理的规范以及信息技术的发展,影响了血液信息系统革新的步伐。通过对血液保障链路上各业务环节的业务需求分析、对采供血专业技术和信息技术前沿的考量、对系统实现成本与附加值的思考,目前认为,应成立由各业务环节专业技术人员、计算机信息技术专家组成的专业机构,对血液信息系统进行顶层设计、建立开发标准、统一代码、统一软件部署和维护,并对血液信息档案进行集中归档、保存与使用。

### 参考文献

- [1] 戴兵,孟忠华.应用血液信息系统对血站业务关键控制点的实践初步探讨[J].中国输血杂志,2009,22(12):976-977.
- [2] 严力行,孟忠华,孔长虹,等.血液信息的研究与发展[J].中国输血杂志,2009,22(1):5-7.
- [3] 朱永明,励修楣.血液管理信息系统的现状和发展[J].中国输血杂志,2009,22(12):961-963.
- [4] 史恩祥.关于军队血站平战一体化血液应急保障的思考[J].人民军医,2011,54(2):90-91.
- [5] 袁曜,戴云,李雅.北京市红十字血液中心献血招募系统开发与应用[J].医学信息学杂志,2011,32(5):33-37.
- [6] 张伟强,饶月丽,郭丽娜,等.输血科在科学合理用血中的作用[J].临床血液学杂志(输血与检验版),2009,22(10):528-530.
- [7] 李翠莹,顾建文,李运明,等.重症挤压综合征患者行 CRRT 治疗大量输血效果分析[J].中国输血杂志,2010,23(6):455-456.
- [8] 李振汕.物联网核心技术发展问题的探讨[J].硅谷,2011,4(3):17-18.
- [9] Arslan O. Electronic crossmatching[J]. Transfus Med Rev, 2006, 20(1):75-79.
- [10] Vaquier C, Caldani C. Hospital blood bank; information system and immuno-hematology[J]. Transfus Clin Biol, 2010, 17(6):345-348.
- [11] Staves J, Davies A, Kay J, et al. Electronic remote blood issue; a combination of remote blood issue with a system for end-to-end electronic control of transfusion to provide a "total solution" for a safe and timely hospital blood transfusion service[J]. Transfusion, 2008, 48(3):415-424.
- [12] 刘娜,李锐.浅议 RFID 技术在冷链物流中的应用[J].中国科技信息,2010,11(6):82-83.
- [13] Vermeulen M, Dickens C, Lelie N, et al. Hepatitis B virus transmission by blood transfusion during 4 years of individual-donation nucleic acid testing in South Africa; estimated and observed window period risk[J]. Transfusion, 2011, 7(4):26-29.
- [14] Stramer SL, Krysztow DE, Brodsky JP, et al. Sensitivity comparison of two food and drug administration-licensed, triplex nucleic acid test automated assays for hepatitis B virus DNA detection and associated projections of United States yield[J]. Transfusion, 2011, 51(9):2012-2022.
- [15] Lindholm PF, Annen K, Ramsey G. Approaches to minimize infection risk in blood banking and transfusion practice[J]. Infect Disord Drug Targets, 2011, 11(1):45-56.