

• 信息化护理 •

移动智能采血系统的应用

尹慧梅¹, 全凤英¹, 张旭¹, 刘婵桢²

摘要:目的 探讨移动智能采血系统在病房采血工作中的应用效果。方法 选取 2020 年 1~6 月和 2021 年 1~6 月病房采血标本作为对照组($n=13\ 435$)和观察组($n=12\ 378$),对照组常规留取血标本,观察组应用移动智能采血系统,优化并规范采血流程,实现病房采血工作的移动化、智能化以及自动化。比较两组平均每管采血时间、标本错误率。结果 观察组平均每管采血时间、标本错误率与对照组比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。结论 应用移动智能采血系统可以有效提高护士工作效率,减少人工差错,有效提升医疗安全和患者安全。

关键词:住院患者; 血标本; 移动智能采血系统; 采血车; 采血流程; 标本错误; 患者安全; 工作效率

中图分类号: R47; C931 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.05.114

Application and effect evaluation of a mobile intelligent blood collection system Yin Huimei, Quan Fengying, Zhang Xu, Liu Chanzhen. Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Abstract: **Objective** To explore the application effect of a mobile intelligent blood collection system in blood collection work in wards. **Methods** Blood collection specimens in neurology wards during January to June 2020 and January to June 2021 were regarded as a control group ($n=13\ 435$) and an experimental group ($n=12\ 378$). The control group were collected routinely, while the experimental group were collected using a mobile intelligent blood collection system to optimize and standardize the existing blood collection process, and to realize the mobile, intelligent and automatic blood collection work in wards. The average blood collection time and specimen labeling error rate were compared between the two groups. **Results** There were significant differences in average blood collection time and specimen labeling error rate between the two groups (both $P<0.05$). **Conclusion** Application of the mobile intelligent blood collection system can effectively enhance nurses' work efficiency, reduce manual errors, and finally improve hospital medical safety and patient safety.

Key words: inpatients; blood specimen; mobile intelligent blood collection system; blood-collecting car; blood collection process; specimen labeling error; patient safety; work efficiency

国家卫生行业标准《临床实验室质量指标》(WST496-2017)^[1]指出,一份血液标本从静脉采集到报告发出要经历检验前周转和实验室内周转 2 个阶段,各阶段涉及的环节和人员较多,容易发生工作疏漏或差错。传统病房采血流程涉及医嘱处理、打印条码标签、粘贴条码标签、更新标本采集时间、三查七对、按实验室手工分类标本等步骤。各项工作可能由不同的人员完成,由于采血流程步骤繁多且全程手工操作,普遍存在采血管丢失、标签粘贴不规范、错用采血管类型等现象^[2-3]。随着信息技术和自动化技术的蓬勃发展,医院信息化建设和管理质量要求不断提升,全自动智能采血管理系统于近几年被引入我国大型医院,对提高效率、减少差错,具有重要作用^[4-5]。目前门诊智能采血系统应用较成熟,但住院病房采血系统研究较少。我院引入移动智能采血系统,实现病房采血工作的智能化与移动化,优化和规范病房采血流程,减少人工差错,有效保证了医疗安全和患者安

全,报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 选取我院神经内科三病房为研究场地。病房总床位 72 张,护士 35 名,常规 6:00~7:00 集中采集静脉血液标本(不包括急查血)。将 2020 年 1~6 月作为对照组,共采血 2 812 例次,血标本试管 13 435 支;2021 年 1~6 月作为观察组,共采血 2 593 例次,血标本试管 12 378 支。研究期间病房护理人员无变动,血标本种类包括血常规、血生化、乙肝全套等常规监测项目,两组具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 采血方法

对照组:主班护士处理医嘱后备管,包括选择试管类型、打印并粘贴标签、人工核对患者和检验信息;采血当天夜班护士再次核对后集中采血,返回护士站逐个扫描标本更新标本采集时间并人工分类标本。观察组应用移动智能采血系统,具体方法如下。①移动智能采血系统。采用重庆微标科技股份有限公司生产的 MH-NS30 型采血车,采血车上方有电子触摸屏和摄像头。车体右侧有 4 排抽屉,从上往下第一排抽屉是收纳区域;第二排抽屉是放置试管区域,有 8 个仓位,每个仓位 20 支试管,一共可放置 160 支试

作者单位:重庆医科大学附属第一医院 1. 神经内科 2. 信息中心(重庆, 400016)

尹慧梅:女,硕士在读,主管护师

通信作者:刘婵桢,1813962472@qq.com

收稿:2022-10-04;修回:2022-12-10

管,配备试管夹,可同时夹 10 根试管并放入试管区域;第三排抽屉放置打印机,拉开抽屉,可直接更换打印机的标签纸;第四排抽屉是分拣仓,共 4 个分拣仓,自动分类放置血标本,便于送检。车体左侧上方是试管出口以及标签打印出口,标签自动粘贴;中间是手持式无线扫描枪以及采血后血标本入口;下方是医疗垃圾桶以及生活垃圾桶。采血车通过医院 WiFi 联通医院内部局域网,实现与 HIS 的信息互通。其主要功能包括自动备管贴标、自动记录标本采集时间、标本自动分仓、人脸识别标本交接、标本闭环管理及数据统计等。②移动智能采血系统的应用。主班护士处理医嘱后信息自动传递到采血车。夜班护士在采血当天早上将采血车推至患者床旁,用无线扫描枪扫描患者腕带确认患者信息,采血车自动提取医嘱相关信息选择相应的试管并打印、粘贴条码备管,护士核对后采血,然后将血标本投入采血车入口。此时采血车自动记录标本采集时间,并对血标本分类入仓。从分拣仓提取血标本时,需通过人脸识别行标本交接,双方确定标本数量及类型,并打印标本交接清单。采血车触摸屏主页显示当前采集的血标本试管信息,同时实时更新试管状态,做到血标本全程可追溯,实现闭环管理。数据统计分析功能包括患者医嘱信息统计、护士绩效管理分析以及试管类型统计等。

1.2.2 评价方法

1.2.2.1 平均每管采血时间 采用工时计算平均每管采血时间,应用系统前采血时间包括:从主班护士打印条码标签开始到备管结束所用时间(T1),晚班护士核对备管信息的时间(T2),早上夜班护士采血和标本分类的时间(T3)得到的总时间(T1+T2+T3)除以总标本数量,得到平均每管采血时间。应用系统后,从夜班护士推采血小车去床旁采血到采血结束所用时间,除以总标本数量,得到平均每管采血时间。本项目负责人建立登记本,及时登记各个环节时间及采血数量,并定时督查。

1.2.2.2 血标本质量控制指标 科室建立静脉采血信息登记本,及时记录检验科反馈的不合格标本信息及科室报告的静脉采血不良事件。血标本错误率=血标本错误数/血标本总数×100%。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS25.0 软件行 *t* 检验、 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

两组平均每管采血时间和标本错误率比较,见表 1。

3 讨论

采血工作是护士临床工作的重要组成部分,但传统病房采血流程复杂,步骤繁多,存在以下问题:①护士全程手工操作,效率低下且易出现差错^[6];②流程复杂,涉及人员及班次较多,需多次交接和核对;③集

中备管、集中采血,易发生患者身份识别错误^[7];④标本采集时间记录不准确,检验结果可信度降低,甚至引起医患矛盾^[8];⑤护士护工交接无人监督,无法实现标本全程追溯。据报道,不合格静脉血标本发生率约为 0.50%^[9]。因此,加强对血标本的管理至关重要。

表 1 两组平均每管采血时间和标本错误率比较

组别	试管 (支)	采血时间 (min/支, $\bar{x}\pm s$)	标本错误 [支(%)]
对照组	13435	1.79±0.46	42(0.31)
观察组	12378	1.36±0.35	2(0.02)
统计量		<i>t</i> =2.729	$\chi^2=33.274$
<i>P</i>		0.016	<0.001

病房移动智能采血系统,借助移动化、智能化以及自动化手段使病房采血工作方式发生了改变。工作场所由之前的护士站和病房两头跑直接变为在患者床旁一键操作,特别是在护士采血失败,需重新绑定标本时,移动智能采血车的优势尤为突出;工作流程由原来的手工备管、手动更新标本采集时间、人工分拣及交接标本等十几个步骤,简化为自动备管、智能分拣、自动更新标本采集时间等。本研究结果显示,观察组平均每管采血时间显著短于对照组,标本错误率也显著低于对照组(均 *P*<0.05),因此,移动智能采血系统提高了护士的工作效率,同时避免了传统手工操作且环节多导致的出错隐患,对确保医疗安全和患者安全方面具有重要意义。但是,应用智能采血系统后,观察组仍出现 2 支血标本试管错误,其发生时间在教育系统前期,分析原因是采血管被放入错误的滑道所致,这提示我们在备管环节和采血环节还是应加强查对。

智能采血系统能实时记录标本采集时间,增加了检验报告的准确性和可信度,为临床诊断治疗提供了有力的证据支持。因为传统采血,病房护士可能统一批量更新血标本采集时间,或者忘记更新采集时间,这不仅导致标本在签收时被认为不合格,而且使检验报告结果可信度降低^[10]。该系统的操作界面实时更新标本状态,使标本全程可追溯,防止出现标本丢失情况,真正做到闭环管理^[11]。除此以外,该系统还配备有数据统计和数据分析功能,借助数据平台统计当前病区护士月度、季度、年度采血试管量,对护士进行月度、季度、年度的绩效考核,有助于推动医院绩效考核的实和和智慧医院的建设。同时,借助数据平台可以对医嘱信息、试管类型等大数据进行分析对比,可为管理者提供耗材管理、风险预警等信息,提高标本采集管理水平。

4 小结

移动智能采血系统在病区的应用使采血流程优化,采血工作更加便捷、安全,提高了护士工作效率,

可在一定程度上防范差错。但是在使用中还是存在一些问题,如标本投入采血车后,有时出现血标本在滑道上卡顿问题,可能与标签翘边粘贴于滑道有关,后期需要改进标签粘贴工艺。另外,护士在采血操作时不能完全依赖系统,仍要重视落实查对制度,以避免标本错误的发生。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 临床实验室质量指标(WST496-2017)[S]. 2017.
- [2] 许秋芳,闫岩,吴冬生,等. 住院患者临床检验标本中央备管系统的建立及应用[J]. 临床检验杂志,2018,36(3): 207-209.
- [3] 王成彬,李庆印. 不合格静脉血标本管理中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志,2020,43(10):956-963.
- [4] 周书剑. 全自动智能采血管理系统在门诊采血室中的临床应用评价[J]. 中国医疗器械信息,2019,25(18):166-168.
- [5] 许光,朱建波,肖翔,等. 基于一站式智能设计的采血管

理工作站建设及应用研究[J]. 中国医疗设备,2021(5): 142-145.

- [6] 葛洪霞,孙雪梅,王雅莉,等. 降低血标本不合格率的持续质量改进[J]. 护理学杂志,2015,30(10):55-57.
- [7] 孟月仙,赵琼梅,樊兴友,等. 移动护士工作站在住院患者血标本采集中的应用及成效[J]. 中外医学研究,2016, 14(25):81-82.
- [8] 李爱英. 血液标本放置时间对血液化验结果的影响分析[J]. 中国社区医师,2022,38(17):85-87.
- [9] Lippi G, Von Meyer A, Cadamuro J, et al. Blood sample quality[J]. Diagnosis (Berl), 2019, 6(1):25-31.
- [10] 赖宇强,黄婉怡,胡婷. 血液标本采集情况及送检时间对血检结果的影响[J]. 中国卫生标准管理,2020,11(9): 99-101.
- [11] 饶智明,毕磊,孙海春. 手术室病理标本信息化流程改造中应用闭环管理的研究[J]. 中国卫生标准管理,2022,13 (13):116-119.

(本文编辑 钱媛)

(上接第 113 页)

- [5] Liang H, Tsui B Y, Ni H, et al. Evaluation and accurate diagnoses of pediatric diseases using artificial intelligence [J]. Nature Med, 2019, 25(3):433-438.
- [6] Jun S P, Sung T E, Park H W. Forecasting by analogy using the web search traffic [J]. Tech Forecast Soc Chang, 2017, 115:37-51.
- [7] 刘正华,周杰枫,窦崎. 基于网络爬虫的智能挖掘技术研究[J]. 电子技术与软件工程, 2022(8):13-16.
- [8] 过小宇,丁建伟,江泓,等. 基于半监督 LDA 主题模型的 ZeroNet 文本内容分析[J]. 信息技术, 2020, 44(3): 32-38.
- [9] 王国睿,张亚飞,尚有为,等. 基于 LDA 主题模型的电子病历热点主题发现[J]. 中华医学图书情报杂志, 2021, 30 (2):33-39.
- [10] Rost 虚拟学习团队. ROSTCM6 使用手册[EB/OL]. (2010-09-23) [2022-03-10]. [http://hi. baidu. com/rostm/blog/item/62a4b3felcbf69d3b58f31d7. html](http://hi.baidu.com/rostm/blog/item/62a4b3felcbf69d3b58f31d7.html).
- [11] LIU B. The problem of sentiment analysis. In sentiment analysis: mining opinions, sentiments, and emotions[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2015:16-46.
- [12] 庄小丽,程仕菊,常雪萍. 基于文本挖掘的峨眉山风景区旅游形象感知[J]. 科技管理, 2020, 37(1):106-117.
- [13] 王影,库婷婷,许书萍,等. 敬畏感的情绪成分分析:基于社交网络的文本挖掘[J]. 心理技术与应用, 2020, 8(4): 235-242.
- [14] 陈可涵,宁丽. “共享护士”APP 软件评价[J]. 护理研究, 2019, 33(11):1849-1855.
- [15] 韩梦丹,赵明利,张雪葳,等. 护士对“互联网+护理服务”认知和参与意愿现况调查[J]. 护理学杂志, 2020, 35(4): 53-56.

- [16] 黄跃师,袁长蓉,宋晓萍,等. “互联网+护理服务”的发展现状[J]. 护理研究, 2020, 34(8):1388-1393.
- [17] 王莉,付阿丹,黄艳,等. “互联网+”医院-社区-家庭合作型护理服务模式的建立与实践[J]. 中国护理管理, 2019, 19(11):1617-1621.
- [18] 许玲,陈雁,王清,等. 以医院为主体的“互联网+护理服务”模式构建与实施[J]. 护理学杂志, 2020, 35(11):1-5.
- [19] 补维,肖梅霞,谢树妹,等. “互联网+护理服务”模式下护士执业风险研究进展[J]. 循证护理, 2022, 8(13):1756-1760.
- [20] 刘秋霞,孙鸿燕,余思萍,等. 我国“互联网+护理服务”面临的困境及对策[J]. 护理学杂志, 2019, 34(17):11-13.
- [21] 黄双慧,陈蕾,罗喆慧,等. 住院患者体验感与满意度、忠诚度、推荐度的关系研究[J]. 现代医院管理, 2022, 20 (4):42-45.
- [22] 邱欣,盛红娜. 中医网约护士服务模式解析与风险防控[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(4):245-246.
- [23] 胡亚琼. 互联网医疗的发展困境和对策[J]. 医学与社会, 2018, 31(4):23-26.
- [24] 益伟清,张翠红,黄慧佳,等. 医联体护士及患者对“互联网+护理服务”的认知及态度调查[J]. 上海护理, 2022, 22 (7):20-24.
- [25] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. “互联网+护理服务”试点工作方案[EB/OL]. (2019-02-12) [2022-03-22]. [http://www. 365icc. com/MyArticleA/225292. aspx](http://www.365icc.com/MyArticleA/225292.aspx).
- [26] 章晓峰,高莹,李珂娜. 以移动信息技术为基础的护士多点执业模式的构建[J]. 中国护理管理, 2017, 17(1):112-114.

(本文编辑 钱媛)