

实验室信息管理系统在医学检验中的应用

苏 巍*

(廊坊卫生职业学院, 廊坊 065001)

摘要: 随着医学检验技术的不断进步, 实验室信息管理系统在医学检验中的应用愈发广泛。本文首先探讨了实验室信息系统对医学检验质量控制的重要价值, 包括检验流程的优化与监控、质量控制的全方位拓展以及记录管理的自动化与标准化。详细阐述了实验室信息管理系统在医学检验中的具体应用, 涵盖了检验前、检验中和检验后三个程序的质量控制。通过实施信息化管理, 可以实现对检验过程的全面监控和数据分析, 从而提高医学检验的质量水平和可靠性。本文旨在强调实验室信息管理系统在医学检验中的重要作用, 并为其在医学检验质量控制方面的应用提供理论支持和实践指导。

关键词: 实验室; 信息管理系统; 医学检验

Application of laboratory information management system in medical examination

SU Wei*

(Langfang Health Vocational College, Langfang 065001, China)

ABSTRACT: With the continuous advancement of medical laboratory technology, the application of laboratory information management systems in medical testing is becoming increasingly widespread. This article first explores the important value of laboratory information systems in medical laboratory quality control, including optimization and monitoring of testing processes, comprehensive expansion of quality control, and automation and standardization of record management. Detailed explanation of the specific application of laboratory information management system in medical testing, covering quality control of three procedures before, during, and after testing. By implementing information management, comprehensive monitoring and data analysis of the testing process can be achieved, thereby improving the quality and reliability of medical testing. This article aims to emphasize the important role of laboratory information management systems in medical testing, and provide theoretical support and practical guidance for their application in quality control of medical testing.

KEY WORDS: laboratory; management information system; medical testing

0 引言

实验室信息管理系统 (Laboratory information management system, LIMS) 作为一种先进的信息技术手段, 不仅优化了检验流程, 还促进了检验科与临床科室之间的信息流通与协作, 实现了检验结果的快速传递与共享。通过该系统, 患者的检验数据得以精准记录与管理, 为临床医生的精准诊疗提供了坚实的数据支撑。本研究深入剖析实验室信息管理系统的应用优势, 为提升医学检验水平、优化医疗资源配置提供参考与支持, 以期推动医疗信息化建设的进一步发展。

1 实验室信息系统对医学检验质量控制的价值

实验室信息管理系统不仅仅是一个信息管理工具, 它更像是医学检验领域的“智慧大脑”, 如图1, 通过集成化、智能化的手段, 实现了检验前、中、后全链条的精细化管理, 为医疗质量的持续改进提供了坚实支撑。

1.1 检验流程的优化与监控

在传统模式下, 标本的流转往往依赖于人工记录与追踪, 这不仅效率低下, 且易出错。实验室信息管理系统引入在于其对检验流程的深度整合与实时监控; 通过电子化的方式, 实

* 通信作者: 苏巍, 助理实验师, 研究方向为医学检验。E-mail: 330820114@qq.com

* Corresponding author: SU Wei, Assistant Experimentalist, Langfang Health Vocational College, Langfang 065001, China. E-mail: 330820114@qq.com

现了标本从采集、接收、处理到检测的每一步骤的自动跟踪与记录。这种实时监控机制确保了标本流转的透明性和可追溯性，显著提升了工作流程的有序性。更重要的是，实验室信息管理系统能够自动计算并提示预计的检验报告时间，有效避免了报告时间的主观性和随意性^[1]。



图 1 实验室信息管理系统

Fig.1 Laboratory information management system

1.2 质量控制的全方位拓展

实验室信息管理系统通过内置的控制程序，极大地拓宽了医学检验质量控制的边界。传统上，质量控制往往局限于检验科内部，忽视了检验前环节的重要性。然而，实验室信息管理系统通过与医院信息系统的无缝对接，实现了医嘱下达、患者信息录入、标本采集等前端环节的智能化管理。例如，医生在开具检验医嘱时，若信息填写不完整或错误，实验室信息管理系统将自动阻止电子申请单的生成，从而从源头上避免因医嘱错误导致的检验误差^[2]。

1.3 记录管理的自动化与标准化

实验室信息管理系统在推动记录管理的自动化与标准化方面扮演着至关重要的角色。其先进的自动化功能不仅限于简单的数据录入与存储，更实现了从标本接收的即时扫描识别到处理流程的无缝衔接，再到检测数据的实时传输与智能分析，最终生成准确无误的结果报告，这一系列流程均实现了高度的自动化与无纸化操作。此外，实验室信息管理系统通过预设的标准化模板与流程规范，确保了所有检验记录的一致性和规范性，有效避免了因个人习惯差异导致的记录混乱或遗漏。这种标准化的记录管理方式，不仅便于医院内部不同科室之间的信息共享与协作，也为外部监管机构提供了清晰、透明的审核依据，增强了医院管理的透明度与公信力。

2 实验室信息管理系统在医学检验中的应用

2.1 检验前程序的质量控制

在医嘱下达这一初始阶段，实验室信息管理系统通过标准化的电子申请单系统，实现了医嘱的电子化、规范化与可追溯性^[3]。医生在开具检验医嘱时，必须选择明确的电子检查项目，并填写完整的患者信息及检查目的，这一流程不仅简化了传统

纸质申请单的繁琐，还通过系统自动校验功能，确保了医嘱的准确无误。具体而言，实验室信息管理系统内置了智能提醒机制，当医生遗漏关键信息或选择不合理的检查项目时，系统会即时弹出对话框，要求医生进行补充或修改，直至所有信息完整无误，方可生成电子申请单。

医嘱执行环节，实验室信息管理系统介入使得标本采集与管理更加精准高效。护士站医嘱执行中，系统智能化生成唯一条形码，实现了标本管理的精准对接与追溯，确保了“一管一码”的严谨性。针对多管采集需求，系统灵活生成多码并辅以颜色编码系统，急诊红标急如星火，优先黄标醒目提示，这种创新管理方式不仅极大地提升了标本处理的效率与有序性，还通过直观的颜色语言降低了人为混淆与错误的风险，为医疗安全再添一道坚实防线，展现了现代医疗信息化管理的智慧与高效。

标本送检是连接采集与检验的关键环节，实验室信息管理系统通过实时追踪与智能提醒功能，确保了标本的及时、准确送达。护士在执行完医嘱并扫描条形码后，标本送检信息会立即同步至服务中心的电脑终端，并通过声音或对话框的方式提醒工作人员注意。同时，系统还会自动拨打电话通知服务中心前往现场提取标本，这一流程的设计极大地缩短了标本在途时间，降低了标本受损或丢失的风险^[4]。

实验室信息管理系统在检验前程序的质量控制中发挥了关键作用。通过标准化的电子申请单系统，系统确保了医嘱的准确无误与可追溯性，提升了医疗服务的规范性与效率。在医嘱执行环节，系统通过智能化生成唯一条形码与颜色编码系统，实现了标本管理的精准对接与追溯，降低了人为错误的风险，为医疗安全提供了坚实保障。此外，系统在标本送检环节通过实时追踪与智能提醒功能，确保了标本的及时、准确送达，进一步提升了检验流程的顺畅性与可靠性。

2.2 检验程序的质量控制

本文旨在探讨实验室信息管理系统在医学检验流程中的重要作用，特别是其在处理检验标本时的即时响应与优先级管理机制。在实际应用中，当检验标本经过严格的接收与分类流程，被送入各相关实验室后，LIMS 通过工作电脑的智能化管理，实现了对检验工作的即时响应与优先级排序。这一机制以对话框的形式清晰展示待处理标本的优先级信息，引导检验人员按照既定的优先级顺序进行标准化处理。在笔者所在的医疗机构中，LIMS 的应用显著提升了检验效率。例如，某次急诊室送检一位疑似心脏病的患者样本，LIMS 立即将其标记为最高优先级，并引导检验人员迅速进行处理。这一过程不仅确保了紧急且重要的检验任务能够迅速得到处理，还有效缩短了患者的等待时间，提升了医疗服务效率。

室内质量控制是检验程序中的重中之重，直接关系到检验结果的准确性与可靠性。在实验室信息管理系统的支持下，室内质控过程实现了自动化与智能化。一旦发现质控结果失控，实验室信息管理系统将立即发出警报，主管在接收到警报后，会迅速进行问题分析与原因排查，进而对检验结果真实性做出准确判断，并决定是否需要重新检验或暂停报告发放^[5]。

危急值作为检验程序中的特殊情况,其及时报告与处理对于挽救患者生命具有重要意义。实验室信息管理系统在这一环节同样发挥了不可替代的作用。通过预设检验结果的参考范围与危急值范围,实验室信息管理系统能够在检验结果超出正常范围时自动进行标识(如使用上下箭头)与报警(如发出红色显示与报警音)。这种即时提醒机制确保了检验人员能够迅速发现危急值情况,并立即进行结果核查与临床报告^[6]。检验人员核查无误后,会填写危急值记录单,并通过实验室信息管理系统向临床发送报告单^[7]。

实验室信息管理系统在医学检验流程中展现出强大的即时响应与优先级管理能力,显著提升了检验效率与医疗服务质量。通过自动化与智能化的室内质控过程,系统确保了检验结果的准确性与可靠性,为临床决策提供了有力支持。同时,对于危急值的即时报告与处理,系统更是发挥了至关重要的作用,为患者生命安全提供了坚实保障。

2.3 检验后程序的质量控制

在医学检验流程中,检验后程序的质量控制是一个至关重要的环节,它直接关系到最终报告的准确性和可追溯性,对于保障患者健康、支持临床决策具有不可估量的价值。

在报告审核阶段,检验结果的发布并非一个简单的流程,而是需要经过一系列严谨细致的审核程序。这一过程起始于检验人员完成初步检测后,将原始数据录入实验室信息管理系统(LIS)。这些数据会被自动传输至审核系统,由实验室主管或指定的审核人员进行逐一审查。审核内容不仅包括检验结果的准确性,还涵盖了结果的完整性、与临床信息的吻合度以及是否符合实验室内部及外部的质量标准。例如,对于特定检验项目,如肿瘤标志物检测、细菌培养及药敏试验等,审核人员需依据专业指南和最新研究成果,判断结果是否在正常范围内,或是否存在异常波动,进而评估其临床意义^[8]。

在审核过程中,电子签名制度的应用起到了至关重要的作用。实验室主管或授权签发人在确认检验结果无误后,需使用电子签名进行确认,这一步骤不仅确保了审核过程的可追溯性,还增强了检验报告的权威性和法律效力^[9]。对于获得ISO 15189等国际质量认证体系认可的实验室,其检验报告需经过更为严格的双重审核机制。即,除了实验室内部的初步审核外,还需由具备相应资质和经验的授权签发人进行二次审核,并再次签名确认。这一机制的存在,无疑为检验报告的准确性和可靠性提供了双重保障,使得患者及临床医生能够安心依赖检验结果进行诊疗决策。在标本标准保存方面,检验后程序的质量控制同样不容忽视。标本作为检验的原始材料,其保存状态直接影响到检验结果的准确性和可重复性。因此,实验室应建立严格的标本管理制度,确保标本在采集、运输、处理和保存等各个环节均符合规范。标本应在采集后立即进行适当处理,如离心、分装等,并尽快送至实验室进行检测。对于无法立即检测的标本,应妥善保存于适宜的温度和湿度条件下,并定期进行监测和记

录,以确保其质量和稳定性。

此外,标本的保存期限和条件也应根据检验项目的不同而有所区别。例如,对于某些生化指标检测,标本可在4℃冰箱中保存数天至一周;而对于需要长期保存的标本,如用于科研或法律纠纷解决的标本,则应采用更为严格的保存条件,如低温冷冻保存,并定期进行质量监测。在需要时,可通过实验室信息管理系统迅速锁定并调取相关标本,大大提高了标本管理的效率和准确性。这一功能的实现,不仅为复检和科研提供了便利,还为解决可能的法律纠纷提供了有力的证据支持^[10]。

3 结束语

综上所述,实验室信息管理系统在医学检验中的应用,不仅是对传统检验模式的深刻变革,更是现代医疗信息化发展的必然趋势。通过实验室信息管理系统的有效应用,我们实现了检验流程的自动化、数据处理的智能化以及质量控制的精细化,极大地提升了医学检验的工作效率与服务质量。展望未来,随着医疗技术的不断进步与医疗需求的日益增长,实验室信息管理系统将在医学检验领域发挥更加重要的作用。我们期待通过持续的探索与实践,不断优化实验室信息系统的功能与性能,为医疗质量的全面提升贡献更大的力量。

参考文献

- [1] 陈虹,刘军.天津市智慧疾控实验室信息管理系统的设计与实现[J].中国卫生信息管理杂志,2024,21(05):733-738.
- [2] 廖于力.实验室信息管理系统在产品稳定性研究中的应用[J].食品安全导刊,2024,(29):169-172.
- [3] 申哲.实验室信息管理系统对标本检验报告准确性的影响[J].实验室检测,2024,2(09):79-82.
- [4] 胡玲,张一帆.浅谈实验室信息管理系统在检验检测机构中的应用[J].中国品牌与防伪,2024,(08):110-112.
- [5] 梁嘉贤,陈康,于盼成,等.确保实验室信息管理系统数据准确性的探讨[J].中国检验检测,2024,32(04):118-120.
- [6] 季挺.实验室信息管理系统在实验室中的应用[J].上海轻工业,2024,(03):50-53.
- [7] 郭天伟.医院实验室信息系统数据传输技术分析探讨[J].实验室检测,2024,2(03):72-75.
- [8] 汪雨.浅谈实验室信息系统在医学检验质量控制方面的应用价值[J].电脑知识与技术,2022,18(27):100-101,104.
- [9] 沈美玲.实验室信息管理系统在医学实验室管理中的作用分析[J].产业创新研究,2020,(22):157-158.
- [10] 林玉杰.实验室信息系统在医学检验质量控制方面的应用价值[J].中国卫生产业,2017,14(21):68-69.

作者简介

苏崑,助理实验师,研究方向为医学检验。