

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.15.004

检验危急值全流程管理系统的有效性研究:一项为期 10 年的回顾性研究*

李蕊¹, 张丽娜², 关雎文³, 赵秀英¹, 李润青^{1△}

1. 清华大学北京清华长庚医院检验医学科, 北京 102218; 2. 清华大学北京清华长庚医院经营管理部, 北京 102218; 3. 清华大学深圳国际研究生院, 广东深圳 518055

摘要:目的 探讨检验危急值全流程管理系统的有效性, 为今后提升危急值的管理效能提供改进依据。方法 基于自行开发的危急值通报闭环管理系统, 回顾性分析了 2015 年 6 月至 2025 年 6 月清华大学北京清华长庚医院产生的所有检验危急值的构成比、处理流程效能和科室响应效率情况。结果 78 915 条危急值记录中, 高敏肌钙蛋白 T 占比最高(31.03%), 其次为白细胞计数(12.33%)和尿素氮(11.01%)。危急值通知率、危急值通知及时率、危急值查看率、危急值查看及时率及危急值医师处理率 5 个质量指标分别为 100.00%、96.87%、97.64%、95.99% 和 99.43%, 且呈上升趋势。科室间及时响应效率存在差异, 其中心脏外科(97.86%)、肝移植内科(98.49%)响应率较高, 而放射治疗科(4.41%)、血液透析室(0.63%)响应率较低。结论 实验室要建立检验危急值全流程管理系统, 对危急值进行定期的整理与分析, 保障患者安全。

关键词: 医院信息系统; 检验危急值; 患者安全; 质量指标

中图分类号: R197.323; R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)15-2036-07

Study on the effectiveness of a full-process management system for laboratory critical values: a 10-year retrospective study*

Li Rui¹, Zhang Li'na², Guan Juwen³, Zhao Xiuying¹, Li Runqing^{1△}

1. Department of Laboratory Medicine, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Tsinghua University, Beijing 102218, China; 2. Department of Operation Management, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Tsinghua University, Beijing 102218, China; 3. Shenzhen International Graduate School, Tsinghua University, Shenzhen, Guangdong 518055, China

Abstract: **Objective** To explore the effectiveness of the full-process management system for laboratory critical values and provide improvement references for optimizing the implementation of critical value management in the future. **Methods** Based on a self-developed closed-loop notification management system for critical values, a retrospective analysis was conducted on the composition ratio, efficiency of handling procedures and departmental response efficiency of all laboratory critical value records generated in Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Tsinghua University from June 2015 to June 2025. **Results** Among 78 915 critical value records, high-sensitivity cardiac troponin T accounted for the largest proportion (31.03%), followed by white blood cell count (12.33%) and blood urea nitrogen (11.01%). Five quality indicators including critical value notification rate, timely critical value notification rate, critical value viewing rate, timely critical value viewing rate and physician critical value processing rate reached 100.00%, 96.87%, 97.64%, 95.99% and 99.43% respectively, and all showed an upward trend. Significant differences existed in timely response efficiency across clinical departments. The response rates of the Department of Cardiac Surgery (97.86%) and the Department of Liver Transplantation Medicine (98.49%) were relatively high, while those of the Department of Radiation Therapy (4.41%) and the Hemodialysis Unit (0.63%) remained low. **Conclusion** Clinical laboratories should construct a full-process management system for laboratory critical values, conduct regular sorting and analysis of critical value data, so as to guarantee patient safety.

Key words: hospital information system; laboratory critical value; patient safety; quality indicator

* 基金项目: 国家重点研发计划项目(2024YFC3607504, 2024YFC3607500); 北京市医院管理中心培育计划课题(12017B4011); 清华大学教学改革项目资助(ZY01_02); 中国高校产学研创新基金(2025MR004)。

作者简介: 李蕊, 女, 技师, 主要从事肺部疾病检验诊断方向的研究。△ 通信作者, E-mail: lrqa00335@btch.edu.cn。

引用格式: 李蕊, 张丽娜, 关雎文, 等. 检验危急值全流程管理系统的有效性研究: 一项为期 10 年的回顾性研究[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(15): 2036-2042.

检验危急值是指可直接危及患者生命的实验室检测值,临床若不及时干预将产生严重后果^[1-2]。及时通报此类指标能够推动治疗方案的快速调整,为临床诊疗争取宝贵时间。已有研究表明,危险值管理可显著改善患者预后,降低不良事件发生率^[3-6]。因此,建立有效的危急值管理系统对保障患者安全至关重要。国际标准化组织(ISO)、美国病理学家学会(CAP)和国际联合委员会(JCI)等认证机构已将危急值管理纳入强制性要求,涵盖危急值的识别、通知、处理、记录、稽查及质量指标监测等环节^[7-8]。

本研究基于医院自行研发的检验危急值通报闭环管理系统^[9],回顾性分析了清华大学北京清华长庚医院 2015 年 6 月至 2025 年 6 月的检验危急值数据。通过大数据分析,揭示了危急值的分布规律与响应效率现状,并采用危急值通知率、通知及时率、查看率、查看及时率及医师处理率 5 个关键环节质量指标,有效监测危急值报告的准确性与时效性,进而评估危急值管理流程的运行效能。研究结果可为闭环管理的持续优化提供数据支持,并为资源调配和诊疗方案制订提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2015 年 6 月至 2025 年 6 月在清华大学北京清华长庚医院就诊患者的危急值数据(78 915 条)。纳入标准:(1)检验结果达到或超过清华大学北京清华长庚医院制订的危急值阈值标准;(2)临床资料完整。排除标准:检测标本不合格^[10-11]。本研究在清华大学北京清华长庚医院检验科开展,实验室已通过 ISO 15189 实验室认可,按照相关认可准则开展日常工作,每日标本在进行检测前,均进行实验室质量控制,包括但不限于:空白对照、质控品检测(低、中、高浓度)、仪器校准验证及环境温、湿度监控,确保检测系统处于质控在控状态(靶值 ± 2 标准差)。本研究遵循赫尔辛基宣言,已获得清华大学北京清华长庚医院医学伦理委员会审核批准(26106-4-01)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集患者资料,包括血液学、免疫学、临床生物化学和微生物学检测的所有临床实验室危急值原始数据。危急值记录内容包括患者姓名、年龄(根据常规流行病学分组方法^[12]划分年龄,具体为<10 岁、10~<20 岁、20~<30 岁、30~<40 岁、40~<50 岁、50~<60 岁、60~<70 岁、70~<80 岁、80~<90 岁、 ≥ 90 岁)、住院号/门诊号、检查日期、患者来源(门诊/急诊/住院)、送检科室[心脏外科、神经外科、产科、放射治疗科、耳鼻喉颈外科中心、健康管理中心、急诊外科、腹膜肿瘤科、肾脏内科、全科医学科、内分泌与代谢科、消化内科、胃肠外科、骨骼与运动医学中心、肾移植科、血液肿瘤科、泌尿外科、血管外科、肝胆胰外科、神经内科、普内科、急诊神经内科、呼吸与危重症医学科、肝脏重症监护病房

(ICU)、心脏内科监护病房、重症医学科、心血管内科、急诊内科]、床号、检查项目、检查结果、复查结果、临床联系人、联系电话、报告人及特殊信息登记等^[13]。同一患者的同一项目多次危急值分开统计。

1.2.2 数据预处理 为确保数据分析的针对性和有效性,本研究在数据预处理阶段,依据检验科评审结果,按危急值项目发生的构成比从高到低排序,筛选出前 17 项重点关注项目^[13]。

1.2.3 危急值的项目选择及危急值阈值设定 参考检验危急值管理的相关专家共识^[3,14-15],在医务部门牵头组织下,各临床科室参与论证后,制订检验危急值的项目及其阈值。同时,采用 Python 3.13.0 软件分析检验危急值项目占该项目全部检测结果的比例,对危急值阈值进行年度评估。

1.2.4 危急值管理 使用自行开发的医院信息系统(HIS)和实验室信息管理系统(LIS)进行多种方式通报,该系统自 2015 年在全院范围内应用,由检验人员、临床医生、信息技术专家、管理人员等协同完成智慧化闭环危急值通报系统的设计与执行,并持续改进。

医院实施了 3 项基于质控圈(QCC)的质量改进策略:(1)优化实验室危急值识别系统,当生成危急值时弹出提示窗口提醒技术人员;(2)改善危急值通报方式,2022 年加入手机端记录功能,2024 年补充患者短信提醒功能,实现医患双向就医提醒,且目前已实现通过电脑弹窗、电话、短信、企业微信、自动语音等多途径、高效率通知方式,提高临床诊疗效率;(3)设立 5 项质量指标(危急值通知率、通知及时率、查看率、查看及时率、医师处理率)全流程监控危急值通报关键环节。

5 项质量指标的定义如下。(1)危急值通知率:已通报的检验危急值数/同期需要通报的检验危急值总数 $\times 100\%$,反映检验人员危急值的通报情况;(2)危急值通知及时率:危急值通知时间满足规定(急诊通知时间 ≤ 15 min,门诊通知时间 ≤ 480 min,住院通知时间 ≤ 45 min)要求的检验项目数/同期需要危急值通知的检验项目总数 $\times 100\%$,反映危急值是否在规定时间内通报;(3)危急值查看率:医生或护士查看的危急值数量/需通知的危急值总数 $\times 100\%$,反映医护人员危急值的接收情况;(4)危急值查看及时率:医生或护士在特定时间(急诊查看时间 ≤ 15 min,门诊查看时间 ≤ 480 min,住院查看时间 ≤ 45 min)内查看的危急值数量/需通知的危急值总数 $\times 100\%$,反映医护人员是否在规定时间内对危急值进行查看;(5)危急值医师处理率:医生响应的危急值数量/需通知的危急值总数 $\times 100\%$,反映医生是否对危急值做出诊断或治疗决策^[14]。

检验危急值闭环管理标准化流程。(1)自动识别与人工确认:检验结果由 LIS 自动识别是否达到危急

值阈值,随后由检验人员进行人工确认;(2)危急值通报机制:检验人员确认危急值后,通过 HIS 弹窗、手机短信、电话、企业微信等多种方式同步通知临床医生和护士(急诊通知时间 $\leq 15\text{ min}$,门诊通知时间 $\leq 480\text{ min}$,住院通知时间 $\leq 45\text{ min}$),并完成 HIS 登记;(3)临床端危急值查看:医生或护士接收该危急值通知后,需在规定时间内查看该危急值(急诊查看时间 $\leq 15\text{ min}$,门诊查看时间 $\leq 480\text{ min}$,住院查看时间 $\leq 45\text{ min}$),若超时未进行查看,则需检验人员通过电话、企

业微信等方式进行复核并记录;(4)临床端危急值处理:临床接收人员需在规定时间内确认接收并在系统中记录,超时未确认的危急值将触发升级通报流程,医生应在 15 min 内为患者进行相关干预治疗(及时响应率=医生在 15 min 内处理危急值数量/需通知的危急值总数 $\times 100\%$),并记录在患者的电子病历(EMR)中,同时由 HIS 系统传输至 LIS 系统。检验危急值闭环管理流程见图 1。

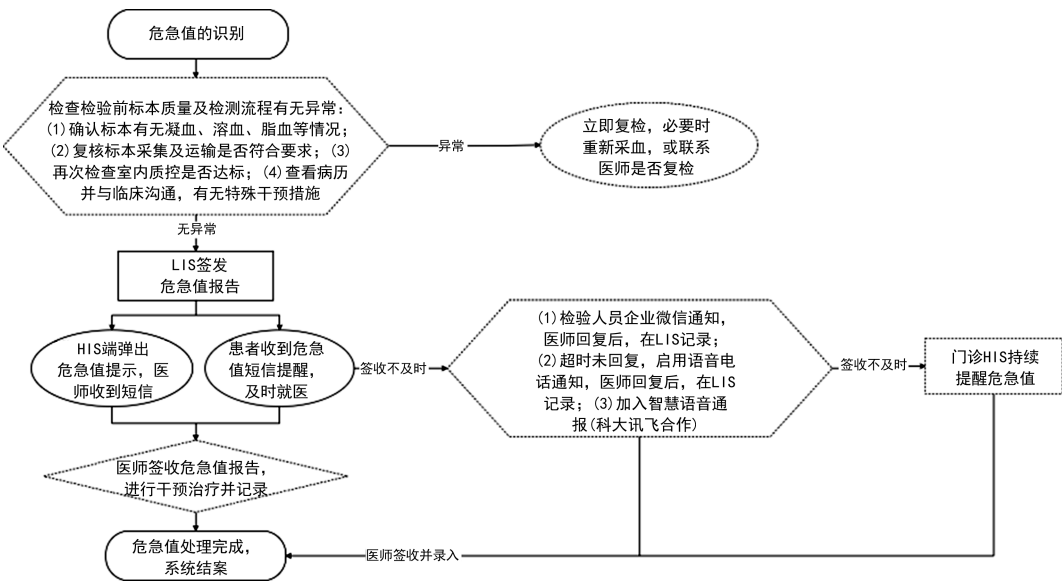


图 1 检验危急值闭环管理流程图

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0、Python 3.13.0、Microsoft Excel 2021 软件进行数据过滤与统计处理。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 数据筛选结果 经数据预处理,本研究筛选出 17 项重点关注的项目,包括高敏肌钙蛋白 T、白细胞计数、尿素氮、肌酐、血红蛋白、革兰染色、葡萄糖、血

小板计数、中性粒细胞绝对值、纤维蛋白原、钙离子、凝血酶时间、活化部分凝血活酶时间、钾离子、凝血酶原时间、原始细胞百分比、钠离子。

2.2 检验危急值数据整体分布规律分析 检验危急值构成比分析结果显示,心血管相关指标占主导地位。高敏肌钙蛋白 T 危急值构成比高于其他检测项目,其次为白细胞计数、尿素氮、肌酐和血红蛋白等。检验危急值数据整体分布见表 1。

表 1 2015—2025 年重点关注项目的危急值分布

项目	检测系统	检测方法	标本类型	构成比 [%(<i>n</i> / <i>n</i>)]	发生率 [%(<i>n</i> / <i>n</i>)]	百分分布 占比(%)
高敏肌钙蛋白 T	罗氏 Cobas c8000	电化学发光法	血浆	31.03(24 487/78 915)	9.91(24 487/247 094)	72.42
白细胞计数	Sysmex XN-9000	电阻抗法	全血	12.33(9 731/78 915)	0.60(9 731/1 621 833)	0.62,98.71
尿素氮	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000	尿素酶比色法	血浆/血清	11.01(8 689/78 915)	0.91(8 689/954 835)	99.59
肌酐	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000	肌氨酸氧化酶法	血浆/血清	10.56(8 334/78 915)	0.65(8 334/1 282 154)	98.98
血红蛋白	Sysmex XN-9000	十二烷基硫酸盐血红蛋白法	全血	7.05(5 562/78 915)	0.37(5 562/1 503 243)	0.61
革兰染色	显微镜	手工法	全血	6.30(4 970/78 915)	4.09(4 970/ 121 516)	—

续表 1 2015—2025 年重点关注项目的危急值分布

项目	检测系统	检测方法	标本类型	构成比 [%(<i>n</i> / <i>n</i>)]	发生率 [%(<i>n</i> / <i>n</i>)]	百分分布 占比(%)
葡萄糖	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000	葡萄糖氧化酶法	血浆/血清	5.09(4 016/78 915)	0.57(4 016/704 561)	0.04,98.97
血小板计数	Sysmex XN-9000	电阻抗法	全血	4.53(3 576/78 915)	0.27(3 576/1 324 444)	0.43,98.98
中性粒细胞绝对值	Sysmex XN-9000	轻度散射比浊法	全血	3.41(2 690/78 915)	0.20(2 690/1 345 000)	0.28
纤维蛋白原	Sysmex CS5100	凝固法	血浆	2.74(2 161/78 915)	0.58(2 161/372 586)	0.90
钙离子	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000	比色法	血浆/血清	1.88(1 486/78 915)	0.16(1 486/928 750)	0.03,98.99
凝血酶时间	Sysmex CSI500	凝固法	血浆	1.80(1 417/78 915)	0.08(1 417/1 771 250)	0.01,98.93
活化部分凝血活酶时间	Sysmex CSI500	凝固法	血浆	1.23(974/78 915)	0.34(974/286 471)	0.01,98.70
钾离子	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000/罗氏 B 221	离子选择性电极法	血浆/血清/	0.51(403/78 915)	0.69(403/ 58 406)	0.28,98.54
凝血酶原时间	Sysmex CSI500	凝固法	血浆	0.31(247/78 915)	0.49(247/50 408)	0.01
原始细胞百分比	Sysmex XN-9000/显微镜	电阻抗法/手工法	全血	0.17(137/78 915)	0.01(137/1 370 000)	—
钠离子	西门子 Advia 2400/罗氏 Cobas c8000	离子选择性电极法	血浆/血清/ 动脉血	0.04(35/78 915)	0.17(35/ 20 588)	0.03,98.97

注:构成比=单一检验项目危急值例数/总的检验项目危急值例数×100%;发生率=单一检验项目危急值例数/该检验项目检测总数×100%。危急值阈值的百分分布占比计算方式为,首先绘制所有患者该项目结果的频次分布图,呈正态性分布,在该分布图上计算危急值阈值那个点所对应的累计频次分布图上的百分分布值。举例,如白细胞计数(危急值阈值为 $\leq 2\times 10^9/L$, $\geq 30\times 10^9/L$),下限阈值 $2\times 10^9/L$ 处于所有患者白细胞计数结果累计频次分布图的0.62%处,上限阈值 $30\times 10^9/L$ 处于累计频次分布图的98.71%处;—表示无数据。

2.3 以高敏肌钙蛋白 T 为例的危急值数据分布特征 以高敏肌钙蛋白 T 为例,其危急值通报的阈值上限为 0.053 ng/mL,发生数量为 24 487,危急值占 9.91%(24 487/247 094)。患者来源分析:住院患者肌钙蛋白-T 危急值占比最多,可达 69.76%,其次为急诊患者(23.76%)、门诊患者(6.48%);科室分布分

析显示:急诊内科、心血管内科、重症医学科高敏肌钙蛋白 T 的危急值占比较高,依次约为 19.14%、14.47%、8.17%;年龄段分布分析:高敏肌钙蛋白 T 危急值在各年龄段均有分布,各年龄高敏肌钙蛋白 T 危急值分布比较,差异有统计学意义($P<0.05$),其中 60~<70 岁人群发生数量较多,占 26.47%。见表 2。

表 2 以高敏肌钙蛋白 T 为例的危急值数据分布特征[n(%)]

项目及分类	构成比	χ^2	<i>P</i>	项目及分类	构成比	χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)		2 762.41	<0.001	患者来源		—	—
<10	0(0.00)			门诊	1 587(6.48)		
10~<20	120(0.49)			急诊	5 818(23.76)		
20~<30	720(2.94)			住院	17 082(69.76)		
30~<40	1 560(6.37)			科室		—	—
40~<50	1 981(8.09)			急诊内科	4 687(19.14)		
50~<60	3 961(16.18)			心血管内科	3 543(14.47)		
60~<70	6 482(26.47)			重症医学科	2 001(8.17)		
70~<80	5 402(22.06)			其他科室	14 256(58.22)		
80~<90	3 481(14.22)						
≥ 90	780(3.18)						

注:—表示无数据。

2.4 危急值处理流程效能评估 5 个维度的危急值质量指标分析显示,2015—2025 年危急值通知率为 100.00%(78 915/78 915),危急值通知及时率为 96.87%(76 445/78 915),危急值查看率为 97.64%(77 053/78 915),危急值查看及时率为 95.99%

(75 751/78 915),危急值医师处理率为 99.43%(78 465/78 915)。

线性趋势 χ^2 检验分析结果显示,2015—2025 年危急值通知及时率($\chi^2_{趋势}=163.440,P<0.001$)、危急值查看率($\chi^2_{趋势}=137.971,P<0.001$)、危急值查看及

时率($\chi^2_{趋势}=178.601, P<0.001$)、危急值医师处理率($\chi^2_{趋势}=89.843, P<0.001$)整体呈显著上升趋势,其中危急值通知及时率的提升最为明显,从 2015 年的 88.36%提高至 2025 年的 96.87%,年复合增长率为 0.98%。见图 2、表 3。

2.5 科室及时响应效率差异 各科室检验危急值及时响应率存在差异($\chi^2=12\,386.59, P<0.001$),心脏外科[97.86%(733/749)]、肝移植内科[98.49%(588/597)]与创伤骨科[96.13%(149/155)]响应及时率高;而放射治疗科[4.51%(3/68)]、血液透析室[0.63%(3/476)]及腹膜透析室[9.13%(46/504)]及时响应率偏低,所有科室总体及时响应率为 81.39%

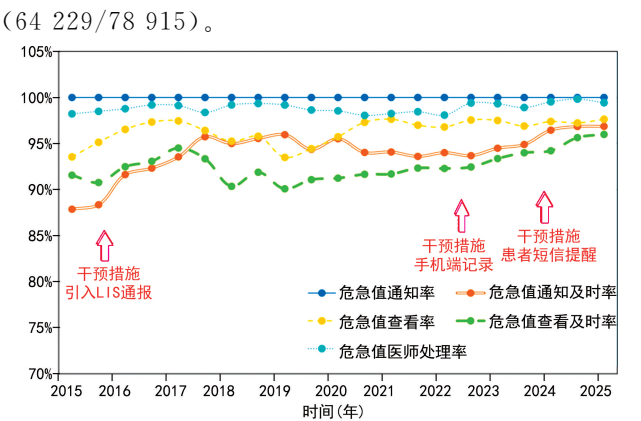


图 2 2015—2025 年危急值管理的 5 项质量指标总体趋势

表 3 2015—2025 年 5 个维度的危急值质量指标 (%)

项目/时间	危急值通知率	危急值通知及时率	危急值查看率	危急值查看及时率	危急值医师处理率
2015 年					
6—12 月	100.00	88.36	95.14	90.77	98.50
2016 年					
1—6 月	100.00	91.63	96.54	92.49	98.78
7—12 月	100.00	92.33	97.34	93.08	99.19
2017 年					
1—6 月	100.00	93.55	97.46	94.51	99.13
7—12 月	100.00	95.74	96.42	93.35	98.38
2018 年					
1—6 月	100.00	95.00	95.25	90.35	99.19
7—12 月	100.00	95.55	95.79	91.89	99.34
2019 年					
1—6 月	100.00	95.96	93.50	90.09	99.18
7—12 月	100.00	94.36	94.44	91.08	98.64
2020 年					
1—6 月	100.00	95.52	95.73	91.24	98.55
7—12 月	100.00	94.03	97.31	91.66	98.06
2021 年					
1—6 月	100.00	94.08	97.64	91.70	98.25
7—12 月	100.00	93.60	96.99	92.34	98.45
2022 年					
1—6 月	100.00	94.01	96.80	92.29	98.09
7—12 月	100.00	93.69	97.55	92.46	99.40
2023 年					
1—6 月	100.00	94.49	97.50	93.37	99.32
7—12 月	100.00	94.90	96.90	94.00	98.91
2024 年					
1—6 月	100.00	96.45	97.39	94.22	99.53
7—12 月	100.00	96.85	97.23	95.64	99.82
2025 年					
1—6 月	100.00	96.87	97.64	95.99	99.43

注:2015 年 8 月新增 LIS 通报功能;2022 年 6 月新增手机端记录功能;2024 年 2 月新增患者短信提醒功能。

3 讨 论

危急值及时、准确地上报对临床诊疗效果和医疗服务质量的提升具有重要价值,若危急值过度通报,可能会降低临床医师对真实危急值的敏感性,若危急值通报率过低,患者病情变化快、病情危急,可能错过最佳的治疗时机^[16-19]。因此,危急值通报与处理的闭环管理需要不断改善与更新。

本研究对 17 项重点关注项目进行了多维度、深

层次的分析,结果表明高敏肌钙蛋白 T、白细胞计数、尿素氮、肌酐和血红蛋白是危急值中占比较高的项目^[20-23],其中高敏肌钙蛋白 T 占总危急值的 31.03%,该指标在急性心肌梗死等严重心血管疾病诊断中起关键作用,年龄越大,危急值的发生率越高,且此类疾病起病急、病情重,需要及时干预,因此其危急值报告频率高于其他指标^[24-26]。

效能评估数据显示,2015—2025 年危急值通知

率、危急值通知及时率、危急值查看率、危急值查看及时率、危急值医师处理率 5 个质量指标分别为 100.00%、96.87%、97.64%、95.99% 和 99.43%，且总体呈逐年上升趋势，总体趋势良好，效率明显高于本团队既往研究结果^[9]，表明危急值通报闭环管理系统运行情况不断完善，且效果显著^[27]。但该评估也揭示科室与项目间的响应效率存在显著差异：心脏外科、肝移植内科等科室响应及时、流程规范，及时响应率超 95%；而放射治疗科、血液透析室等部门的及时响应率不足 10%，暴露出部分科室管理流程存在短板，亟待进行针对性改进。针对此类弊端，本研究在危急值闭环管理系统的基础上，新增了患者短信提醒功能，检验人员识别到危急值会同时通知临床医护人员和患者，患者收到短信可以及时就医，实现临床-患者双向提醒，弥补了临床端响应延迟的不足，具有突出的创新价值及实践意义^[28]。

本研究尽管样本量大、时间跨度长、指标全面，但仍存在一些局限性。首先，为单中心回顾性研究，研究结论的普适性存在限制。其次，研究中未涵盖临床结局数据，无法直接评估危急值通报对患者预后的实际影响。此外，医护人员因素也会对危急值通报效率有影响，如人员培训与考核、流程衔接、记录及时性等因素，将来需要进一步深入研究^[29]。

综上所述，研究结果证实，危急值全流程管理系统的持续迭代与优化，对于实现危急值处置的及时性与规范性具有至关重要的意义，不仅能够显著提升实验室的运行效能，更可保障危急重症患者获得精准、高效的临床干预，最大限度降低诊疗风险^[30]。目前，清华大学北京清华长庚医院搭建的危急值全流程管理系统已成功在辖区内社区医院落地应用，其技术路径与实践模式兼具可复制性与可推广性，具备突出的临床转化价值与行业示范意义。未来本研究团队将致力于通过大数据分析、临床评估及委员会评审等方式，实现危急值的精准设定^[31]；借助信息化支撑与日常监管相结合，推行精益化管理策略^[32]；并积极探索搭建人工智能辅助识别与预警技术平台，从而进一步完善跨科室协作机制，协助临床实现高效诊疗，最终提升患者安全与医疗质量^[33]。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 李蕊：实施研究、采集数据、分析/解释数据、统计分析、起草文章；张丽娜：指导、实施研究，采集数据；关雉文：分析/解释数据、采集数据、统计分析、文献检索；赵秀英：对文章的知识性内容作批评性审阅；李润青：酝酿和设计实验、对文章的知识性内容作批评性审阅。

参考文献

[1] Zeng R, Wang W, Wang Z. National survey on critical values notification of 599 institutions in China[J]. Clin Chem

Lab Med, 2013, 51(11): 2099-2107.

- [2] Jafari E, Zarnegar F, Kalantari M, et al. Critical values in laboratory tests of Iranian patients referring to laboratories: a cross-sectional study in Kerman[J]. Arch Iran Med, 2021, 24(6): 473-477.
- [3] 中华医学会检验医学分会, 中国医师协会急诊医师分会, 解放军急救医学专业委员会. 急诊检验能力建设与规范中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(1): 1-27.
- [4] 中国医学装备协会检验医学分会, 中华医学会检验医学分会. 即时检测(POCT)临床结果报告与发布中国专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(5): 567-569.
- [5] Henry K E, Giannini H M. Early warning systems for critical illness outside the intensive care unit[J]. Crit Care Clin, 2024, 40(3): 561-581.
- [6] Guo Y, Dai W, Jiang Y, et al. Analysis and actions after laboratory errors in a Chinese university hospital[J]. BMC Health Serv Res, 2025, 25(1): 1296.
- [7] Truijens K, Frans G, Vermeersch P. Critical results in laboratory medicine[J]. Clin Chem, 2024, 70(10): 1220-1230.
- [8] Kost G J. Critical limits for urgent clinician notification at US medical centers[J]. JAMA, 1990, 263(5): 704-707.
- [9] Li R, Wang T, Gong L, et al. Enhance the effectiveness of clinical laboratory critical values initiative notification by implementing a closed-loop system: a five-year retrospective observational study[J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(2): e23038.
- [10] Faurø K K, Antonsen S, Nybo M. Critical test result management at Danish hospital laboratories: a national survey[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2024, 84(3): 174-182.
- [11] Chen J, Wu Z, Liu Y, et al. Prevalence, association relation, and dynamic evolution analysis of critical values in health checkup in China: a retrospective study[J]. Front Public Health, 2021, 9: 630356.
- [12] 万法圣, 张珏. 乳腺炎患者脓液中金黄色葡萄球菌分离株的耐药性和流行病学分析[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(19): 2817-2821.
- [13] 李润青, 王腾蛟, 毕重阳, 等. 某新建三级医院检验危急值全流程管理模式的建立与优化[J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(8): 1236-1241.
- [14] 北京市临床检验中心, 北京市医学检验质量控制和改进中心, 河北省临床检验中心, 等. 临床检验危急值规范化管理京冀专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2016, 39(3): 154-160.
- [15] 检验危急值在急危重病临床应用的专家共识组. 检验危急值在急危重病临床应用的专家共识(成人)[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(10): 1084-1089.
- [16] Duan F, Liao J, Lin L, et al. Prevalence of laboratory critical results in eye patients from an eye hospital in Southern China[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017: 8920350.
- [17] Piva E, Sciacovelli L, Zaninotto M, et al. Evaluation of effectiveness of a computerized notification system for reporting critical values[J]. Am J Clin Pathol, 2009, 131

- (3):432-441.
- [18] Kost G J, Dohner J, Liu J, et al. Web-accessible critical limits and critical values for urgent clinician notification [J]. Clin Chem Lab Med, 2024, 62(11):2294-2306.
- [19] Onken A M, VanderLaan P A, Rosenbaum M W. Critical values in cytology[J]. J Am Soc Cytopathol, 2021, 10(4):341-348.
- [20] Kashani K, Rosner M H, Ostermann M. Creatinine: from physiology to clinical application[J]. Eur J Intern Med, 2020, 72:9-14.
- [21] Zwaenepoel B, Dhont S, Hoste E, et al. The prognostic value of cardiac biomarkers and echocardiography in critical COVID-19 [J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8:752237.
- [22] Huang C, Shu S, Hui X, et al. Prognostic value of iron-metabolism biomarkers in critically ill patients with atrial fibrillation: a machine learning-based retrospective cohort study[J]. Int J Surg, 2025, 111(9):6486-6490.
- [23] Zhang C, Peng W, Ning M, et al. Correlation between hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet score and short-term mortality in critically ill patients[J]. J Health Popul Nutr, 2025, 44(1):36.
- [24] Maeda A, Pandey D, Inokuchi R, et al. Carboxyhemoglobin in cardiac surgery patients and its association with risk factors and biomarkers of hemolysis [J]. Anesth Analg, 2024, 139(4):789-797.
- [25] Laguna J, Macias-Muñoz L, Bedini J L, et al. Notification of biochemistry critical results and its clinical impact on outpatient care: experience in a Spanish tertiary hospital [J]. Clin Chem Lab Med, 2021, 59(11):1777-1783.
- [26] Tayyab M, Farooq M, Butt M S J, et al. Diagnostic and prognostic utility of high-sensitivity troponin T (hs-TNT) and HEART score in risk stratification of acute chest pain in the emergency department [J]. Cureus, 2025, 17(9):e92630.
- [27] Huang H, Qu T, Hu M, et al. APTT critical value establishment in four different reagent/instrument systems based on single factor deficiencies [J]. Ann Hematol, 2024, 103(8):3219-3227.
- [28] 李润青, 宫丽君, 王腾蛟, 等. 西格玛方法在临床生化检验质量管理中的应用[J]. 中华检验医学杂志, 2017, 40(9):727-732.
- [29] Hopkins M R, Butcher M R, Martin K M, et al. Quality improvement in critical value delivery at a tertiary care center[J]. J Appl Lab Med, 2021, 6(4):985-991.
- [30] Plebani M, Scott S, Simundic A M, et al. New insights in preanalytical quality[J]. Clin Chem Lab Med, 2025, 63(9):1682-1692.
- [31] Imoh L C, Mohammed I Y, Nnakenyi I D, et al. Critical values notification: a nationwide survey of practices among clinical laboratories across Nigeria [J]. Afr J Lab Med, 2023, 12(1):2249.
- [32] Cherie N, Berta D M, Tamir M, et al. Improving laboratory turnaround times in clinical settings: a systematic review of the impact of lean methodology application[J]. PLoS One, 2024, 19(10):e0312033.
- [33] Eby C S, Al-Hammadi N, Dodds K, et al. Survey of laboratory stewardship governance at US academic medical centers[J]. J Appl Lab Med, 2025, 10(1):13-25.

(收稿日期:2025-12-25 修回日期:2026-04-28)
(编辑:熊欣然 廖薇薇)

(上接第 2035 页)

- [25] 朱晓. 利格列汀对二甲双胍联合吡格列酮控制不佳的 2 型糖尿病治疗效果[J]. 医学美学美容, 2020, 29(23):99.
- [26] Zamani B, Tabatabazadeh S M, Gilasi H, et al. Effects of pioglitazone and linagliptin on glycemic control, lipid profile and hs-CRP in metformin-treated patients with type 2 diabetes: a comparative study[J]. Horm Mol Biol Clin Invest, 2023, 44(4):385-391.
- [27] Bu T, Sun Z, Pan Y, et al. Glucagon-like peptide-1: new regulator in lipid metabolism[J]. Diabetes Metab J, 2024, 48(3):354-372.
- [28] 和明丽, 丁奇龙, 王俊军. 利格列汀联合二甲双胍治疗超重和肥胖 2 型糖尿病患者的疗效及对血清脂肪因子变化的影响[J]. 中国医师杂志, 2020, 22(4):589-592.
- [29] Aljohani H, Alrubaish F S, Alghamdi W M, et al. Safety of linagliptin in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Ther Innov Regul Sci, 2024, 58(4):622-633.
- [30] 朱宝贤. 利格列汀联合二甲双胍对多囊卵巢综合征患者内分泌激素和糖脂代谢的影响[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(18):3393-3397.
- [31] 张彦, 夏文芳, 金进, 等. 利格列汀联合门冬胰岛素 50 治疗肝源性糖尿病患者疗效及 HOMA-IR 和 HOMA- β 水平变化[J]. 实用肝脏病杂志, 2021, 24(2):240-243.
- [32] 王炜炜, 张为. 二甲双胍联合利格列汀治疗初发 2 型糖尿病合并 NAFLD 的疗效观察[J]. 中南医学科学杂志, 2023, 51(5):683-685.
- [33] 张素雅, 王菁. 电生理视觉诱发电位检测联合血清脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂表达在糖尿病视神经病变中的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2023, 20(36):104-107.
- [34] Baig M, Gazzaz Z J, Bakarman M A, et al. Correlation of serum vaspin, omentin-1, and adiponectin with metabolic phenotypes in type-2 diabetes mellitus patients[J]. Pak J Med Sci, 2021, 37(7):1762-1767.
- [35] Pilarski Ł, Pelczyńska M, Koperska A, et al. Association of serum vaspin concentration with metabolic disorders in obese individuals[J]. Biomolecules, 2023, 13(3):508.
- [36] Özkan E A, Sadigov A, Öztürk O. Evaluation of serum omentin-1, vaspin, leptin, adiponectin levels in obese/overweight children and their relationship with non-alcoholic fatty liver disease[J]. Clin Nutr Res, 2022, 11(3):194-203.

(收稿日期:2025-11-25 修回日期:2026-03-28)
(编辑:熊欣然 廖薇薇)