

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2018.18.021

应用 PDCA 缩短生化检验实验室内周转时间

鱼丽娟¹, 曹三成¹, 吴守振¹, 陈 威²

(1. 陕西省西安市儿童医院检验科 710003; 2. 西安交通大学医学院第一附属医院检验科, 西安 710061)

摘 要:目的 针对临床和患者不满意度较高的生化检验实验室内周转时间(TAT),采取多种措施,提高实验室工作效率和临床满意度。**方法** 回顾性分析 2017 年 1—6 月,统计西安市儿童医院生化检验 TAT 不合格率。2017 年 7—10 月通过应用 PDCA 管理工具,购置生化流水线、采用分离胶采血管、人员宣贯培训,观察生化检验 TAT 在改进前后的变化。**结果** 2017 年 7—10 月,生化检验 TAT 不合格率由 40.0%下降为 1.2%。TAT 中位数和第 90 百分位数分别由 224 min 和 313 min 下降至 105 min 和 154 min。应用 PDCA 前后 TAT 不合格率、TAT 中位数、TAT 第 90 百分位数,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 合理应用 PDCA 管理工具能够缩短 TAT,提高检验检测效率。

关键词:样本周转时间; 实验室内周转时间; PDCA

中图法分类号:R446.9

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2018)18-2757-04

Application of PDCA circulation in the reduction of turnaround time in clinical chemistry laboratory

YU Lijuan¹, CAO Sancheng¹, WU Shouzhen¹, CHEN Wei²

(1. Department of Clinical Laboratory, Xi'an Children's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710003, China;

2. Center of Laboratory Medicine, the First Affiliated Hospital of Medical School of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

Abstract:**Objective** A variety of measures were taken to improve laboratory efficiency and clinical satisfaction for turnaround time in the laboratory. **Methods** We used the laboratory information system to compute and analyze the outliers, median and 90th percentile turnaround time of the Clinical Chemistry Laboratory from January 2017 to October 2017. Laboratory TAT is not qualified retrospectively in January 2017 to June 2017. In July 2017 to October 2017, observing the change after the application of PDCA circulation. **Results** From July to October 2017, the reject ratio of biochemical test TAT was decreased from 40.0% to 1.2%. The median and 90th percentile of TAT decreased from 224 min and 313 min to 105 min and 154 min respectively. The difference between the data was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The reasonable application of PDCA circulation can shorten turnaround time and increase the efficiency of laboratory.

Key words: turnaround time; laboratory TAT; PDCA

样本周转时间是指经历检验前、检验、检验后过程中两个点之间的时间^[1]。《三级儿童医院评审标准实施细则(2011 年版)》和《医学实验室质量和能力认可准则》(CNAS CL-02, 2012)对检验报告的时效性都有明确的要求,规定检验结果的报告时间应满足临床需求^[2]。原国家卫生和计划生育委员会于 2017 年 7 月颁布实施的卫生行业标准(WS/T 496-2017)《临床实验室质量指标》中明确指出,样本周转时间包括实验室内周转时间(TAT)和检验前周转时间两项质量指标^[3]。TAT 是指实验室从标本接收到报告发放之间的时间,是反映实验室服务效率的重要指标。PDCA 循环又称戴明环,是 1950 年由美国质量管理专家戴明博士提出的,用于全面质量管理的一项管理工具^[4]。本研究采用 PDCA 管理工具,通过制订计划、

原因分析、制订措施、成效分析对西安市儿童医院检验科生化检验 TAT 持续改进,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 应用重庆中联实验室信息系统(LIS)收集西安市儿童医院实验室 2017 年 1—10 月生化检验标本(共 70 607 例)的 TAT 不合格率、TAT 中位数、TAT 第 90 百分位数等数据资料。其中 2017 年 1—6 月生化检验标本(共 39 234 例)的 TAT 数据资料用于回顾性分析,2017 年 7—10 月的数据资料用于 PDCA 持续改进。

1.2 方法

1.2.1 TAT 的目标值 依据《三级儿童医院评审标准实施细则(2011 版)》结合本院实际情况,设立生化检验 TAT 的目标值:生化常规检测 TAT≤24 h;生

化急诊检测 TAT≤2 h。

1.2.2 TAT 的监测指标 依据《三级儿童医院评审标准实施细则(2011 版)》和《临床实验室质量指标》(WS/T 496-2017)设立 TAT 的监测指标。(1)TAT 不合格率:TAT 不合格率=实验室内周转时间不合格的标本室/总标本数(目标值≤10%);(2)中位数、第 90 百分位数:实验室从标本接收到报告发送的时间中位数(min)和第 90 百分位数(min)。

1.3 PDCA 过程

1.3.1 项目背景 回顾性分析 2017 年 1—6 月本科生化检验标本 TAT 不合格率,2017 年 1—6 月生化检验 TAT 不合格率分别为 33%、40%、29%、27%、18%、13%,均显示 TAT 不合格率超标。2017 年 4 月 12 日开展的《临床科室对检验科满意度调查问卷》显示,本院临床科室对检验科总体工作质量满意率较高(满意率 95%),但对检验结果的时效性满意率低(满意率 40%)。

1.3.2 PDCA 过程 (1)计划(P),2017 年 7 月 4 日,本科质量管理小组成员采用头脑风暴法,分析影响本科生化检验时效性的原因并制订 P。2017 年 10 月进行效果检查(C)和成效分析(A)。(2)原因分析,经质控小组成员 9 人进行头脑风暴分析后,汇总影响生化检验 TAT 的原因有:①生化仪老旧,运转速度慢(9 *);②信息系统支持不足(8 *);③实验室自动化程度差(7 *);④缺乏标本的自动传输设备(6 *);⑤工作流程有待改进(5 *);⑥未采用分离胶采血管(3 *);⑦与临床医师之间缺乏必要的沟通(2 *);⑧人员时效意识不足(1 *);⑨轮岗人员操作不熟练(1 *),* 为频数。并依据此绘制鱼骨图和柏拉图,见图 1、2。(3)制订措施(D),依据工作计划,制订改进措施并与 2017 年 8 月起实施。依据具体的问题点,进行原因分析,并给出对策方案,共列出 5 条方案。依据可行性和及时性对方案进行评价,评价方式:优 5 分、可 3 分、差 1 分,共 9 人,满分 90 分。方案一:依据生化 TAT 临床抱怨最多的问题点,分析原因认为是由于生化仪老旧、运转速度慢。给出对策方案:购买生化流水线,该对策可行性得分 45 分,及时性得分 36 分,总分 81 分,入选。方案二:依据危急值和标本拒收耗时的多的问题点,分析原因认为是由于信息系统支持功能不足。给出对策方案:信息系统升级改造,可行性得分 36 分,及时性得分 18 分,总分 54 分,未入选。方案三:依据检验前耗时多问题点,分析原因认为是未采用分离胶采血管。给出对策方案:使用分离胶采血管,可行性得分 45 分,及时性得分 45 分,总分 90 分,入选。方案四:依据日常工作核对多的问题点,分析原因认为是由于未采用无纸化检验。给出对策方案:推进检验无纸化,可行性得分 27 分,及时性得分 27 分,总分 54 分,未入选。方案五:临床对检验科临

床沟通抱怨多的问题点,分析原因认为是由于临床沟通不足。给出对策方案:增强人员时效意识,对人员按照工作效率进行奖惩时效,可行性得分 45 分,及时性得分 45 分,总分 90 分,入选。共制订出 3 条对策:购买生化流水线、使用分离胶采血管、人员培训与奖惩。

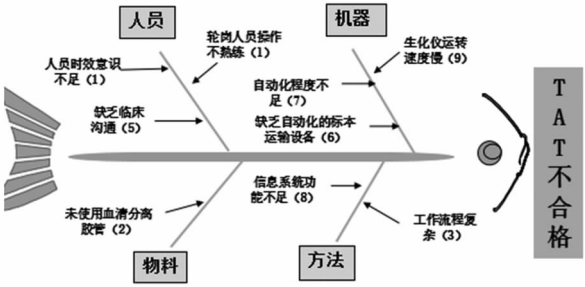


图 1 原因分析鱼骨图

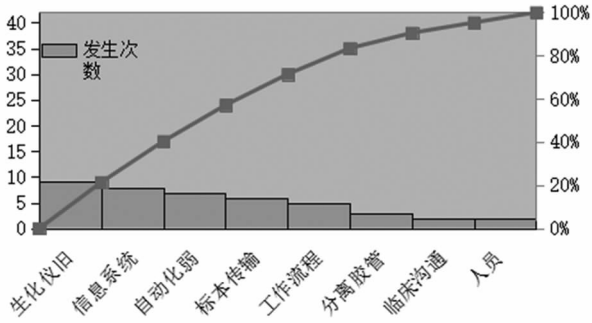


图 2 原因分析-柏拉图

1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件进行统计学分析,改进前后 TAT 不合格率的比较采用 χ^2 检验。数据处理后,TAT 中位数和第 90 百分位数为非正态分布,改进前后 TAT 中位数和第 90 百分位数的比较采用非参数检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 应用 PDCA 前后生化检验实验室内周转时间不合格率的变化 制订措施并实施后,观察生化检验实验室内周转时间的不合格率的改变,7、8、9、10 月生化检验实验室内周转时间不合格率分别为 40.00%、6.00%、1.70%、1.20%,见图 3。比较常见生化检验项目肝功 10 项、肾功 4 项、心肌酶 5 项、电解质 5 项、应用 PDCA 前后生化 TAT 不合格率的变化差异有统计学意义($\chi^2=17.914, P<0.05$),见表 1。

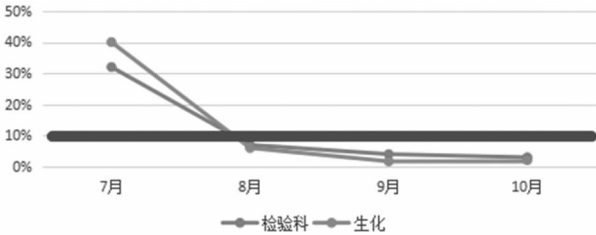


图 3 2017 年应用 PDCA 前后生化 TAT 不合格率的变化

2.2 应用 PDCA 前后生化检验实验室内周转时间中位数和第 90 百分位数的变化 制订措施并实施后,分别监测实施 PDCA 前后生化检验实验室内周转时间中位数和第 90 百分位数的变化。7、8、9、10 月生化检验实验室内周转时间中位数分别为 228、122、114、103 min,见图 4。7、8、9、10 月生化检验实验室内周转时间第 90 百分位数分别为 320、212、176、166 min,见图 5。应用 PDCA 前后生化 TAT 中位数和第 90 百分位数的变化差异有统计学意义(比较中位数: $U=17.914,P<0.05$;比较第 90 百分位数: $U=28.124,P<0.05$)。

表 1 应用 PDCA 前后生化检验 TAT 不合格率的比较(%)

项目	PDCA 前不合格率	PDCA 后不合格率
肝功 10 项	44.00	0.66
肾功 4 项	44.00	0.63
心肌酶 6 项	44.00	0.64
电解质 5 项	46.00	0.61
合计	40.00	1.20

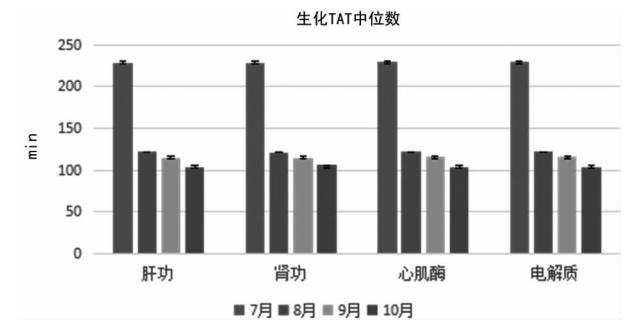


图 4 应用 PDCA 前后生化 TAT 中位数的比较

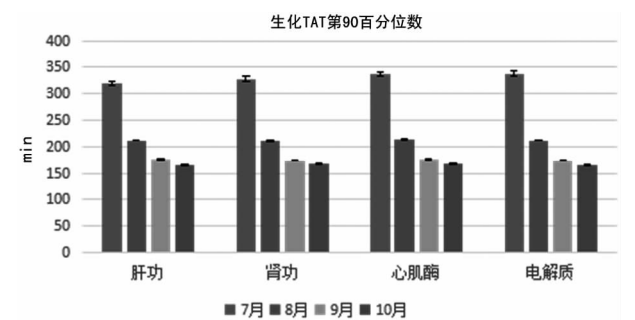


图 5 应用 PDCA 前后生化 TAT 第 90 百分位数的比较

3 讨 论

质量是指能够满足客户需求的产品或服务。实验室的检测质量包括技术层面的准确度、精密度,也包括服务层面的及时性。实验室开展项目的检测准确度、精密度和及时性是实验室管理者首先需要考虑的质量要素^[5]。技术层面的检测准确度和精密度是实验室重点关注的内容,但服务层面的检测及时性经常被忽略。国内外的研究显示,临床医生需要高检测质量的报告,但另一方面临床医生愿意牺牲少量的检测质量而得到一份快速的报告^[6]。床旁检测(POCT)

产业的蓬勃发展正好印证了这种观点^[7]。

国际标准化组织 ISO 15189 对周转时间的定义指出,周转时间是指经历检验前、检验和检验后两点之间的时间。临床和实验室对于 TAT 的定义存在很大的争议^[8]。实验室对 TAT 的定义通常是指从“接收”到“报告”所经历的时间^[9]。实验室一般认为临床医生开具检测申请、护士采集标本及标本的转运通常都不在实验室的可控范围内,所以从标本接收到出具检测报告的时间更为合理和可控。按照最新版的行业标准,《临床实验室质量指标》(WS/T496-2017)第 1 次将 TAT 明确分为实验室内的周转时间和检验前周转时间。依据我国现有国情,医嘱传递、标本采集和运输过程都不在实验室的掌控中,因此,这一分类将有利于实验室监测自身的 TAT,进行同行间的横向比较和实验室自身的纵向比较并持续改进。在国际范围内,临床医生对检验检测的总体质量满意度高,但对 TAT 的满意度较差^[10]。本院临床科室对检验科总体工作质量满意率较高(满意率 95%),但对检验结果的时效性满意率低(满意率 40%),与国际同行的情况相似。生化检验 TAT 是本院临床科室对检验科抱怨最多的服务内容,迫切需要进行监测并持续改进。

TAT 的监测指标包括 TAT 不合格率、中位数和第 90 百分位数。不合格率和中位数的监测对本身 TAT 较好的实验室意义不大^[11]。本研究中,回顾性分析本科生化检验 TAT 不合格率显著超标,因此选择了 TAT 不合格率、中位数和第 90 百分位数 3 个指标同时进行 TAT 的监测,标本量与 TAT 呈正相关^[12]。本研究中,应用 PDCA 前后标本量稳中有升,说明 TAT 的改进是由于采取措施的效果体现,并非标本量减少引起的 TAT 缩短。

本文尝试使用 PDCA 管理工具对生化检验实验室内周转时间进行改进,通过计划、实施、检查和处理 4 个环节,循环对生化检验实验室内周转时间进行螺旋式的提高,提高实验室检测效率。本研究显著降低了 TAT 不合格率,缩短了生化检验 TAT,但也存在一些局限性:(1)急诊检验对 TAT 有着更高的要求,本研究中认为 TAT 合格的范围:常规生化时限≤24 h,急诊生化≤2 h。并以此为依据计算 TAT 不合格率,但未对急诊生化的 TAT 进行专项改进。(2)未进行每日高危时间段的分析。(3)未进行高危项目的分析。将这些问题带入下一层的循环,进一步缩短 TAT。实际工作中,不合格标本的拒收、复检、LIS 系统故障、仪器故障、自动审核等都是影响 TAT 的重要因素^[13]。临床实验室的 TAT 作为衡量实验室管理水平的重要因素,是影响临床实验室质量的重要指标^[14]。本研究仅对生化检验的 TAT 进行了改进,后期将对其他专业的 TAT 应用 PDCA 管理工具进行改进。应用 PDCA 循环,一方面降低(下转第 2764 页)

前景。

参考文献

- [1] CHIODELLI P, URBINATI C, MITOLA S, et al. Sialic acid associated with $\alpha\text{v}\beta 3$ integrin mediates HIV-1 Tat protein interaction and endothelial cell proangiogenic activation[J]. J Biol Chem, 2012, 287(24): 20456-20466.
- [2] ALTAY M, KARAKOÇ M A, ÇAKIR N, et al. Serum total sialic acid level is elevated in hypothyroid patients as an atherosclerotic risk factor[J]. J Clin Lab Anal, 2017, 31(2): 22034-22040.
- [3] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2010 版)[J]. 中国糖尿病杂志, 2012, 32(19): 4293-4295.
- [4] 中国成人血脂异常防治指南制定联合会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(5): 390-419.
- [5] 中华医学会内分泌分会. 高尿酸血症和痛风治疗中国专家共识[J]. 中国全科医学, 2013, 29(11): 69-70.
- [6] GÖKMEN S S, KILIÇLI G, OZÇELİK F, et al. Serum total and lipid-bound sialic acid levels following acute myocardial infarction[J]. Clin Chem Lab Med, 2000, 38(12): 1249-1255.
- [7] 张化勇, 杨帆, 魏经汉, 等. 血清同型半胱氨酸与冠心病的相关性研究[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4(1):

46-48.

- [8] 刘颖颖, 王林, 马金萍, 等. 血尿酸水平与冠心病及其严重程度关系的研究[J]. 天津医药, 2012, 40(4): 320-322.
- [9] 张小刚, 边云飞, 梁斌, 等. 低密度脂蛋白颗粒大小及 sd-LDL 浓度比与冠状动脉病变严重程度的相关性研究[J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22(4): 399-403.
- [10] 范例, 汤政德, 陈启稚. 低密度脂蛋白正常者冠心病危险因素分析[J]. 中国全科医学, 2016, 19(12): 54-56.
- [11] 周方元, 李艳. 唾液酸在动脉粥样硬化中的作用研究进展[J]. 广西医学, 2016, 38(9): 1272-1274.
- [12] 周方元, 李艳, 戴雯. 血清总唾液酸、唾液酸酶和超敏 C 反应蛋白联合检测对急性心肌梗死患者诊断和预后评估的临床价值[J]. 海南医学, 2016, 27(15): 2428-2431.
- [13] 刘浩, 武刚, 翟雪芹, 等. 早发冠心病急性心肌梗死的危险因素及临床特点分析[J]. 中国全科医学, 2012, 15(11): 1205-1208.
- [14] 杨永娜, 刘杰, 郝东云, 等. 非高密度脂蛋白胆固醇水平与冠心病病情的相关性分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25(10): 1031-1035.
- [15] 周方元, 李艳, 戴雯. 男性急性心肌梗死患者的血清尿酸、唾液酸水平的变化及临床意义[J]. 海南医学, 2015, 26(23): 3443-3444.

(收稿日期: 2018-02-05 修回日期: 2018-04-20)

(上接第 2759 页)

实验室内周转时间不合格率, 减小实验室内周转时间中位数和第 90 百分位数; 另一方面, PDCA“周而复始持续质量改进”的理念, 点燃了全员“追求卓越”的思维, 从内心深处意识到质量改进没有最好, 只有更好, 并持续为此献智献行。本研究中, 本研究重点监测生化检验实验室内周转时间, 在应用 PDCA 循环前后的变化, 并取得了很好的效果。其他质量指标, 如检验前周转时间、标本不合格率、血培养污染率等, 也可以应用 PDCA 管理工具进行持续改进。

参考文献

- [1] B S Institution. Medical laboratories-Requirements for quality and competence: ISO 15189[S]. British Standards Institution, 2012.
- [2] 中国医院协会. 三级儿童医院评审标准实施细则(2011 年版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 87-93.
- [3] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 临床实验室质量指标: WS/T 496-2017[S]. 北京: 中华人民共和国卫生和计划生育委员会, 2017.
- [4] DEMING W E. 戴明论质量管理[M]. 海口: 海南出版社, 2003: 223-289.
- [5] FLEISHER M, SCHWARTZ M K. Automated approaches to rapid-response testing: a comparative evaluation of point-of-care and centralized laboratory testing[J]. Am J Clin Pathol, 1995, 104(4 Suppl 1): S18-S25.
- [6] REPRODUCIBILITY W N. (precision) in alternate site

testing: a clinician's perspective[J]. Arch Pathol Lab Med, 1995, 119(10): 914-917.

- [7] HOWANITZ J H, HOWANITZ P J. Laboratory results. Timeliness as a quality attribute and strategy[J]. Am J Clin Pathol, 2001, 116(3): 311-315.
- [8] HARA P, Pati Gurmeet Singh. Turnaroud time(TAT) : Difference in concept for laboratory and clinician[J]. Indian J Hematol Blood Transfus, 2014, 30(2): 81-84.
- [9] HAWKINS R C. Laboratory turnaround time[J]. Clin Biochem Rev, 2007, 28(4): 179-194.
- [10] JONES B A, BEKERIS L G, NAKHLEH R E, et al. Physician satisfaction with clinical laboratory services: a College of American Pathologists Q-probes study of 138 institutions[J]. Arch Pathol Lab Med, 2009, 133(1): 38-43.
- [11] FOWLER D G. Development of a computer simulation for laboratory planning[J]. Clin Lab Sci, 1998, 11(5): 280-284.
- [12] 权文强, 田佳乐, 戴燕, 等. 信息化管理实现检验标本周转时间的实时监控[J]. 中华检验医学杂志, 2014, 37(6): 475-476.
- [13] 尹志辉, 刘丽, 赵建宏. 实验室内标本周转时间影响因素的 COX 比例风险回归模型建立与分析[J]. 中华检验医学杂志, 2015, 38(8): 573-576.
- [14] 冯强. 临床生化检验结果的自动审核[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(4): 547-548.

(收稿日期: 2018-01-21 修回日期: 2018-04-06)