

DOI:10.13602/j.cnki.jcls.2020.10.20

急诊凝血功能检测实验室内周转时间回归模型建立及影响因素分析

张静,姚孝明,张利,王志国(南京中医药大学附属中西医结合医院检验科,南京 210028)

摘要:目的 建立急诊室凝血功能检测周转时间(TAT)回归模型,探讨影响实验室内 TAT 的因素,并验证采取干预措施后的效果。方法 选取 2018 年 10 月至 12 月(干预前)及 2019 年 3 月至 5 月(干预后)凝血功能检测数据,记录检验人员、标本及 TAT 相关信息,进一步对不同检验人员干预前、后 3 个月月均 TAT 进行聚类分析,并验证采取针对性干预措施后的效果。结果 干预前、后,9 名检验人员间凝血功能检测实验室内 TAT 差异有统计学意义,仅 5 名检验人员 TAT 满足质量要求。干预后,4 名检验人员 TAT 缩短,7 名检验人员 TAT 满足质量要求。干预前 5 名检验人员上半夜 TAT 短于下半夜;而干预后 9 名检验人员上半夜 TAT 均短于下半夜。二元 Logistic 回归显示,工龄是 TAT 的有利因素,下半夜的检测时段则是 TAT 的不利因素。干预前聚类分析显示,优良为检验人员 B、F、G、I;及格为检验人员 A、C、D、H;不及格为检验人员 E;干预后聚类分析显示,检验人员 E 的 TAT 远大于其他检验人员,仍为最差。结论 利用统计学方法建立模型对实验室质量指标进行分析,寻找其发生偏离的影响因素,从而针对性地采取纠正措施,可以达到精细化管理的目的。

关键词:周转时间;质量管理;凝血功能检测;回归模型

中图分类号:R446

文献标志码:A

周转时间(turnaround time, TAT)指经历检验前、检验中和检验后过程中的两个指定点之间所用的时间^[1],而实验室内 TAT 是标本经检验科签收至检验报告发布之间的时间。可靠而及时的医疗处置依赖于及时的报告^[2]。对于凝血功能检测而言, TAT 尤为重要, CNAS-CL02-A001:2018 中规定凝血功能检测应在采样后 4 h 内完成^[3]。本实验室规定急诊凝血功能检测实验室内 TAT 不得超过 1 h(质量指标以 90%满足要求为达标)。急诊值班期间由于多种原因导致凝血功能检测实验室内 TAT 超时率较高,所以分析造成偏离的原因并针对性地采取纠正措施尤为重要。尹志辉等^[4]创新性地通过建立 COX 模型,分析实验室内 TAT 的影响因素,给质量管理的研究提供了新的思路。本研究建立风险模型,探讨影响实验室内 TAT 的因素,并验证采取干预措施后的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 分别选取 2018 年 10 至 12 月及 2019 年 3 至 5 月急诊夜班凝血功能检测数据(标本签收时间为 17:01 至次日 7:59),通过实验室信息管理系统(LIS)收集信息,包括检验人员信息(操作者姓名、性别、工龄、学历)、每份标本实验室内 TAT、标本检测时段、各时间段标本数。其中 2018 年 10 至 12 月凝血功能检测共 2 383 份作为干预前数据,2019 年 3 至 5 月共 2 687 作为干预后数据。

所有样本通过 2 台 STR 凝血功能分析仪及原装配套试剂(Stago 公司)进行检测,2 台仪器互为备份(夜间值班期间一台使用,一台备用)。本研究遵守《赫尔辛基宣言》,且未涉及患者信息及具体检测数据,因此无需伦理批复及患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 检验人员信息 见表 1。上半夜:标本签收时间在 17:01~24:00;下半夜:标本签收时间在次日 24:01~8:00。标本负荷:干预前(2018 年 10 至 12 月)每日上、下半夜急诊凝血功能标本数分别为(15.0±5.0)份和(14.5±3.3)份。以标本数 15 为切点,低标本负荷为标本量少于 15 份;高标本负荷为标本量多于 15 份。

1.2.2 影响因素的选择 结合文献报道^[4-5]及科室内部头脑风暴方法确定,将检验人员(包括其工龄、性别、学历)、标本检测时段、各时段标本负荷作为研究因素纳入回归模型进行分析。

1.2.3 干预措施 针对二元 Logistic 回归模型得出的危险因素采取相应的干预措施,主要包含:制度及危机意识教育、定期公布 TAT 数据、采取自我提醒措施、必要时检验人员的转岗。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 24.0 统计软件进行。多名检验人员之间比较采用 Kruskal-Wallis *H* 检验; TAT 超时相关因素分析采用二元 Logistic 回归分析;检验人员分组评价采用聚类分析。单因素分析变量 $P < 0.1$ 纳入多因素回归模型分析; $P < 0.05$ 为差异有统

作者简介:张静,1986 年生,女,主管技师,大学本科,研究方向为代谢组学。

通信作者:王志国,主任技师, E-mail: wgzayu@163.com。

计学意义。

2 结果

2.1 不同检验人员凝血功能检测干预前后实验室内 TAT 比较 见表 1。9 名检验人员工龄 (5.2 ±

2.0) 年。干预前、后实验室内 TAT 结果显示, 9 名检验人员间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。干预前, 5 名检验人员 TAT 满足实验室质量要求; 干预后, 7 名检验人员 TAT 满足实验室质量要求, TAT 的第 90 百分位数 (P_{90}^{TAT}) < 60 min。

表 1 不同检验人员信息及凝血功能检测实验室内 TAT 比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

检验人员	检验人员信息			干预前			干预后		
	工龄	学历	性别	标本数 ($n=2\ 383$)	TAT (min)	P_{90}^{TAT} (min)	标本数 ($n=2\ 687$)	TAT (min)	90%TAT (min)
A	3	专科	女	163	37(29, 51)	66	313	34(26, 47) ^{d*}	62
B	6	硕士	女	225	27(20, 36) ^a	55	292	32(25, 44) ^{d*}	53
C	4	本科	女	298	38(29, 52)	66	290	27(35, 44) ^{d*}	55
D	7	本科	女	280	36(25, 54) ^b	66	292	33(25, 44) ^{d*}	52
E	2	本科	女	310	41(30, 59)	91	275	42(30, 56)	78
F	7	本科	女	237	30(23, 39) ^a	51	331	30(24, 41) ^d	60
G	7	本科	女	311	29(22, 40) ^a	49	293	28(23, 37) ^b	44
H	4	本科	女	279	38(26, 47) ^b	56	275	28(19, 41) ^{c*}	43
I	7	本科	男	280	29(21, 35) ^a	48	326	26(20, 36) ^a	52

注: 干预前, 与 A、C、D、E、H 比较, a, $P < 0.05$; 与检验人员 E 比较, b, $P < 0.05$ 。干预后, 与 A、B、C、D、E、F 比较, a, $P < 0.05$; 与 A、B、C、D、E 比较, b, $P < 0.05$; 与 A、C、D、E 比较, c, $P < 0.05$; 与检验人员 E 比较, d, $P < 0.05$ 。与干预前比较, *, $P < 0.05$ 。 P_{90}^{TAT} , TAT 第 90 百分位数。

2.2 不同检验人员不同时段凝血功能检测实验室内 TAT 比较 见表 2。干预前, 上、下半夜 TAT 比较, 4 名检验人员 (C、D、E、G) 上半夜 TAT 短于下半夜; 干预后, 所有检验人员上半夜 TAT 均短于下半夜, 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。

则是有利因素, 性别、学历与结局事件没有独立的相关性。

表 2 不同检验人员不同时段实验室内 TAT 比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

检验人员	干预前		干预后	
	上半夜 TAT (min)	下半夜 TAT (min)	上半夜 TAT (min)	下半夜 TAT (min)
A	37(29, 51)	36(26, 53)	29(24, 36)	37(27, 52) [*]
B	26(20, 36)	27(21, 36)	27(21, 35)	37(28, 45) [*]
C	34(28, 42)	47(30, 64) [*]	29(23, 37)	38(29, 46) [*]
D	29(23, 38)	54(31, 63) [*]	27(22, 34)	39(31, 47) [*]
E	35(28, 45)	55(35, 90) [*]	32(28, 51)	44(34, 57) [*]
F	30(22, 40)	30(23, 39)	27(22, 34)	33(26, 51) [*]
G	27(22, 33)	32(23, 46) [*]	23(21, 27)	32(26, 42) [*]
H	35(23, 47)	43(30, 46)	22(17, 29)	38(32, 42) [*]
I	21(28, 35)	32(21, 37)	21(18, 27)	30(23, 45) [*]

注: 与上半夜比较, *, $P < 0.05$ 。

2.4 凝血功能检测实验室内 TAT 检验人员聚类分析 分别以 9 名检验人员干预前 3 个月及干预后 3 个月急诊夜班凝血功能检测月均实验室内 TAT 数据作为对象进行聚类分析, 分为优良、及格、不及格。干预前优秀为 B、F、G、I, 及及格为 A、C、D、H, 不及格为 E, 检验人员 A、C、D、H 的 TAT 与检验人员 E 接近; 干预后谱系图对比干预前, 检验人员 G、H、I 的 TAT 最短, 检验人员 A、B、C、D、F 的 TAT 居中, 但接近检验人员 G、H、I, 而检验人员 E 的 TAT 最长, 且远大于其他检验人员。

2.3 凝血功能检测实验室内 TAT 超时相关因素分析 以干预前 9 名检验人员凝血功能检测实验室内 TAT 数据建立回归模型, 单因素分析差异有统计学意义 ($P < 0.1$) 的变量纳入多因素回归模型分析。单因素分析结果显示: 工龄、性别、学历、检验人员、检测时段均与 TAT 超时存在关联 ($P < 0.1$), 而标本负荷与其无关联 ($P > 0.1$); 多因素回归分析结果显示: 下半夜检测时段是 TAT 的不利因素, 而较长的工龄

3 讨论

实验室内 TAT 是检验后的质量指标之一^[6], 评估和改善实验室内 TAT 对于实验室管理至关重要^[7-8]。传统的头脑风暴方法缺乏客观数据的支持, 本研究拟通过建立数学模型的方法, 寻找指标偏离时可能隐藏的相关因素, 并验证干预后的效果。

本研究中, 通过对实验室内 TAT 比较发现, 9 名检验人员间差异有统计学意义, 提示检验人员因素可能是 TAT 超时的重要影响因素。上、下半夜 TAT 比较, 仅有 5 名检验人员差异有统计学意义, 说明多种因素混杂在内, 影响了上半夜 TAT。多因素回归分析发现, 仅有工龄、标本检测时段与结局事件存在独立关系。干预前、后实验室内 TAT 聚类分析显

示,检验人员 E 属于不及格层次。依据以上结果,实验室实施了针对性干预措施(见文中 1.2.3)并随访。干预后数据分析表明,7 名检验人员满足了实验室内 TAT 质量指标,4 名检验人员 TAT 时间缩短。而干预前表现较差的 E 检验人员 TAT 没有改善。聚类分析也发现,检验人员 E 的 TAT 表现最差,提示除了工龄、检测时段外,还存在个人因素,实验室对该检验人员进行了轮岗处理。干预后,上、下半夜 TAT 比较显示 9 名检验人员上半夜 TAT 全部短于下半夜,可能与值班检验人员下半夜困倦休息有关。因此,下一阶段需要针对性采取预防措施,以进一步改善 TAT。

本研究通过数学模型的建立,分析质量指标偏离的因素,给质量管理提供客观依据,从而实施针对性的干预措施或者预防措施,给实验室精细化管理提供了新的思路。

4 参考文献

[1] CNAS-CL02: 2012 (ISO 15189: 2012 IDT). 医学实验室质量和能

力认可准则[S].北京:中国标准出版社,2013.

- [2] 黄钰竹,章晓燕,费阳,等.临床检验血液项目全程周转时间调查[J].临床检验杂志,2018,36(7):528-531.
- [3] CNAS-CL02-A001:2018.医学实验室质量和能力认可准则在临床血液学检验领域的应用说明[S].北京:中国合格评定国家认可委员会,2018.
- [4] 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.
- [5] 黄钰竹,章晓燕,费阳,等.临床检验血液项目全程周转时间调查分析及改进[J].临床检验杂志,2018,36(12):528-531.
- [6] WS/T 496—2017.临床实验室质量指标[S].北京:中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,2017.
- [7] Goswami B, Singh B, Chawla R, *et al.* Turnaround time (TAT) as a benchmark of laboratory performance [J]. *Indian J Clin Biochem*, 2010, 25: 376.
- [8] 权文强,田佳乐,戴燕,等.信息化管理使 TAT 监控节点有效前移[J].临床检验杂志,2014,32(7):535-538.

(收稿日期:2020-07-03)

(本文编辑:王海燕)