

# 运用 HFMEA 优化急救用血流程, 助力医院创伤中心建设的探索

李桂红 肖建佳 谢育忠

(安溪县医院)

**【摘要】**目的: 优化医院急救用血流程, 以缩短急救患者输血等候时间为目标, 助力创伤中心建设。方法: 运用医疗失效模式与效应分析方法 (healthcare failure mode and effect analysis, HFMEA) 找出急救用血流程在院内运行的潜在失效模式, 量化并评估失效模式发生频率及严重程度; 计算风险优先指数 (risk priority number, RPN), 针对高风险因素采取改进措施, 设计并应用门诊输血通道, 优化急救用血流程; 统计分析 HFMEA 实施前后的 RPN 值和急救患者输血等候时间, 评估改进效果。结果: 运用 HFMEA 后, 失效模式的 RPN 分值有所下降, 有明显统计学差异 ( $P < 0.05$ ); 比较 HFMEA 实施前后血袋送出到护士接收的平均时间及急救用血等候时间, 实施后均小于实施前 ( $P < 0.05$ )。结论: 运用 HFMEA 优化医院急救用血流程, 明显缩短急救患者输血等候时间, 流程改进效果明显, 有效助力医院创伤中心建设。

**【关键词】** HFMEA; 急救用血; 创伤中心

Optimizing the emergency blood transfusion process using HFMEA to facilitate the construction of a hospital trauma center

Li Guihong, Xiao Jianjia, Xie Yuzhong

(Anxi County Hospital)

**[Abstract]** Objective: To optimize hospital's emergency blood transfusion process in order to shorten the waiting time for blood transfusions for emergency patients, thereby facilitating the construction of a trauma center. Method Using the Healthcare Failure Mode and Effect Analysis (HFMEA) method, potential failure modes in the emergency blood transfusion process were identified, and the frequency and severity these failure modes were quantified and assessed; the Risk Priority Number (RPN) was calculated, and improvement measures were taken for high-risk factors, including the and implementation of an outpatient blood transfusion channel to optimize the emergency blood transfusion process; statistical analysis was conducted on the RPN values and the waiting time for transfusions for emergency patients before and after the implementation of HFMEA to evaluate the effectiveness of the improvements. Results: After the implementation of HFMEA, the R scores for the failure modes decreased significantly ( $P < 0.05$ ); the average time from when the blood bag was sent out to when the nurse received it as well as the waiting time for emergency blood transfusions, were both shorter after the implementation of HFMEA ( $P < 0.05$ ). Conclusion: The of HFMEA to optimize the hospital's emergency blood transfusion process significantly shortened the waiting time for blood transfusions for emergency patients, demonstrating a significant improvement in the and effectively facilitating the construction of the hospital's trauma center.

**[Key words]** HFMEA; Emergency blood transfusion; Trauma

创伤是世界人群第五位死亡原因, 是青壮年人群的首位死亡原因<sup>[1]</sup>。据世界卫生组织 (world health organization, WHO) 统计, 全球创伤致死、致残率达 10% ~ 16%, 创伤后出血是目前创伤死亡的主要原因, 血液复苏是抢救创伤尤其是严重创伤的重要手段<sup>[2, 3]</sup>。2018 年 7 月国家卫生健康委员会发布《关于进一步提升创伤救治能力的通知》(下称《通知》)<sup>[4]</sup>, 明确提出进一步推动建立区域性创伤救治体系, 提升创伤救治能力, 降低创伤患者死亡率及致残率。《通知》的附件 3 列出了 16 条创伤中心医疗质量控制指标, 其中指标三为输血等候时间, 即从医生提出输血申请至护士

开始执行输血的时间均值<sup>[5]</sup>, 体现了输血救治的时效性。在我院创伤中心建设过程中, 既往门诊输血流程存在问题, 出现急救创伤用血流程不顺畅, 不利于患者抢救。为助力创伤中心建设, 提高患者抢救率, 我院需要对急救用血流程进行优化。

医疗失效模式与效应分析法 (healthcare failure mode and effect analysis, HFMEA) 是一种系统性、前瞻性的医疗风险评估方法, 可分析出医疗活动中潜在的危险因素, 通过优化改进, 降低医疗风险发生<sup>[6]</sup>。本研究运用 HFMEA 对优化急救用血流程进行改进, 旨在探讨缩短急救患者输血等候时

间，助力医院创伤中心建设的成果。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

我院于 2022 年 6 月 1 日开始执行 HFMEA 方案，选取 2021 年 6 月至 2023 年 6 月于安溪县医院急诊科创伤急救用血患者作为研究对象，将 HFMEA 实施前列为对照组（6 例），实施后列为观察组（18 例），两组的管理者、管理对象、管理环境各方面均为一致。

### 1.2 HFMEA 实施

#### 1.2.1 确定主题，组建研究团队

以优化急救用血流程，缩短急救患者输血等候时间为主题进行风险评估并组建团队。HFMEA 团队包括医务科、输血科、检验科、信息科、护理部、质控科、急诊科等专职人员 8 人。项目组成员均系统接受了 HFMEA 知识培训，讨论制订方案，明确分工，做好充分准备。

#### 1.2.2 绘制流程图

从医生提出输血申请至护士开始执行输血列出急诊科创伤急救用血的全流程，共计 5 个主流程，15 个子流程，见图 1。

1 申请	2 标本采集	3 配血	4 送血	5 输血
1A. 门诊申请门诊输血 1B. 门诊申请住院输血 1C. 门诊申请门诊输血， 转住院继续输血 1D. 门诊申请门诊输血， 转手术室继续输血	2A. 核对 2B. 采集 2C. 送检	3A. 血型鉴定 3B. 交叉配血 3C. 发血	4A. 送血	5A. 接收核对 5B. 开始输注 5C. 转科血袋交接 5D. 输注结束

图 1 急诊科创伤急救用血申请到输注全流程

#### 1.2.3 风险评估分析

团队成员采用“头脑风暴法”，找出 HFMEA 实施前急诊科创伤急救用血全流程中所有潜在的失效模式，分析失效模式发生的可能原因和结果，对每个失效原因进行风险性评分，主要包括严重度（severity, S）和失效频率（frequency of occurrence, O）评估。其中，S 分为极严重、严重、中度、轻度 4 个等级（评分为 4~1 分）；O 分为经常、偶尔、不常、罕见 4 个等级（评分为 4~1 分）。最终采用 S 和 O 的乘积计算优先风险值（risk priority number, RPN），最高分值 16 分，分值越高表示风险越大。

#### 1.2.4 制定改进措施

根据失效模式发生的 RPN 值绘制 HFMEA 风险矩阵图（图 2），依据风险设定值，RPN 平均值  $\geq 8$  或等级为极严重判断为高危害。针对该失效模式进行决策树分析，了解是否为流程中单个弱点、目前是否被控制、能否侦测出，并采取改进措施。

失效频率 (O)	严重度 (S)				
	等级	极严重 (4)	严重 (3)	中度 (2)	轻度 (1)
经常 (4)		16	12	8	4
偶尔 (3)		12	9	6	3
不常 (2)		8	6	4	2
罕见 (1)		4	3	2	1

图 2 HFMEA 风险矩阵图

#### 1.2.5 改进后风险再评估

对改进措施实施后失效模式再次进行评估，计算 RPN 值，比较 HFMEA 实施前后 RPN 值变化。

### 1.3 统计学处理

应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。对于符合正态检验的计量资料，采用配对 t 检验，以  $\bar{x} \pm s$  表示；对于不符合正态检验的计量资料，采用非参数检验，以中位数（ $P_{25}$ 、 $P_{75}$ ）表示。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 研究结果

### 2.1 风险评估结果及改进措施

研究团队成员对急诊科创伤急救用血的全流程各环节进行失效模式分析及评分，得出 20 项失效模式，23 项潜在的失效原因。其中 RPN 平均值  $\geq 8$  或等级为极严重的失效原因有 17 项，发生主要原因是门诊输血系统不完善、流程培训不到位等。

针对这 17 个高危害失效原因，制定出 4 个改进措施群，并进行风险处置。①加强信息系统对急救用血全流程的支持：要求系统准确获取病人信息，确定 ID 号为唯一识别号，作为门诊转住院输血的纽带；急救患者的输血门诊卡固定不变，门诊及住院均关联该卡的 ID 号码，保证所有的检验检查结果有唯一溯源；在所有表单上体现 ID 号码，如医嘱单、输血申请单、交叉配血报告等，包括病人腕带，方便床边快速核对；无名氏急救患者的管理，使用“日期+甲、乙、丙...男/女”的编号规则，以适应大型创伤抢救现场的快速核对，

病情稳定才能改为真实名字,避免期间再次抢救输血时信息无法核对;启用手术室独立模块系统管理用血功能;完善系统转科发血和血袋科间交接功能,让血袋安全、准确无误地跟着病人走,保证血液供应。②增加送血员岗位、专用送血箱设备等。③加强急救用血流程和制度的规范及培训。④院内进行特殊情况紧急抢救输血暨急性溶血性输血反应应急演练和创伤抢救紧急输血演练,从演练中找问题,对流程进

行持续改进。

## 2.2 观察指标

团队成员在 HFMEA 实施后对失效模式再次进行评估。与 HFMEA 实施前相比,23 项失效原因的 RPN 均值明显下降,并有统计差异 ( $P < 0.05$ ),改进效果良好。比较两组血袋送出到护士接收的平均时间及急救用血等候平均时间,观察组均小于对照组 ( $P < 0.05$ ),结果见表 1。

表 1 HFMEA 实施前后观察指标的变化

指标	对照组	观察组	P
23 项失效原因的 RPN 均值	8 (6, 9)	3 (3, 4)	<0.001
血袋送出到护士接收的平均时间 (分钟)	27.00 (20.00, 38.00)	21.00 (18.00, 24.50)	0.019
急救用血等候平均时间 (申请到开始输注) (分钟)	85.50 ± 29.01	48.07 ± 16.32	0.001

## 3 讨论

HFMEA 是一种混合前瞻性分析模型,早期由美国退伍军人事务局及国家患者安全中心共同开发并不断完善<sup>[7]</sup>。HFMEA 的原理是组建跨学科团队,绘制流程和子流程图,讨论、识别失效模式和其发生的原因,通过危险性和决

策树算法来识别系统漏洞并及时补救<sup>[8, 9]</sup>。

本研究通过 HFMEA 风险管理工具对急救用血全流程的分析,制定改进措施,评估改进效果,医院急救用血流程可以得到很大程度的完善,改进效果显著。同时团队在质量改进、风险评估方面的能力也得到很大程度的提升,在头脑风暴、不断沟通、测试和演练过程中得到成长,值得其他医疗机构参考。

## 参考文献:

- [1]王雄伟,郁毅刚,姚猛飞,等.严重创伤患者死亡危险因素分析及生理学预警评分建立 [J]. 创伤外科杂志, 2022, 24 (10): 736-742, 752.
- [2]World Health Organization. Global health estimates 2014 summary tables: deaths by cause, age and sex[C]. Violence and Injury, 2000-2012.
- [3]中国输血协会临床输血学专业委员会.创伤性出血患者血液管理专家共识(2022年版)[J]. 中国临床新医学, 2022, 15(6): 469-476.
- [4]国家卫生健康委员会办公厅.关于进一步提升创伤救治能力的通知 [EB/OL]. (2022-03-02). [2022-08-25].
- [5]步涨,徐峰. PDCA 结合信息化创伤复苏时间轴管理的质量控制在严重创伤救治中的应用 [J]. 医学研究生学报, 2021, 34 (9): 897-901.
- [6]Duwe B, Fuchs BD, Hansen-Flaschen J. Failure mode and effects analysis application to critical care medicine[J]. Crit Care Clin, 2005, 21 (1): 21-30.
- [7]Ashley L, Armitage G. Failure mode and effects analysis: an empirical comparison of failure mode scoring procedures[J]. J Patient Saf, 2010, 6 (4): 210-215.
- [8]DeRosier J, Stalhandske E, Bagian JP, et al. Using health care Failure Mode and Effect Analysis: the VA National Center for Patient Safety's prospective risk analysis system[J]. Jt Comm J Qual Improv, 2002, 28 (5): 248-267, 209.
- [9]梁刚,蒋筱瑾,金澄滔,等. 曲妥珠单抗治疗 HER-2 阳性乳腺癌门诊化疗风险评估及费用评价[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39 (23): 2432-2436.