

基于 HFMEA 优化儿童连续性血液净化操作流程

——张纪平 赵晓霜 孙海瑞 张 丹 吴函书 关纳昕 胡莉莉 张葆荣

【摘要】 目的 优化儿童连续性血液净化操作流程,减少非计划性下机,保证患儿安全。**方法** 利用医疗失效模式与效应分析(HFMEA)梳理儿童连续性血液净化操作流程,进行危害与决策树分析,找到关键失效模式,分析根本原因,拟订针对性改善方案。**结果** 儿童连续性血液净化非计划性下机率由 44.6%下降至 13.0%,改善后关键失效模式的危害评分较改善前均下降。**结论** 利用 HFMEA 可以有效优化儿童连续性血液净化操作流程,提高血液净化效果,保障患儿安全。

【关键词】 医疗失效模式与效应分析;儿童;连续性血液净化;流程优化

中图分类号:R197.323;R459.5

文献标识码:B

Optimization of Operational Procedures for Continuous Blood Purification in Children Based on HFMEA/ZHANG Jiping, ZHAO Xiaoshuang, SUN Hairui, et al. //Chinese Health Quality Management, 2025, 32(6): 81-86

Abstract Objective To optimize the operational procedures for continuous blood purification in children, reduce unplanned termination of treatment, and ensure the safety of pediatric patients. **Methods** The Healthcare Failure Mode and Effect Analysis (HFMEA) was utilized to review the operational procedures for continuous blood purification in children. Hazard and decision tree analyses were conducted to identify critical failure modes, analyze root causes, and formulate targeted improvement plans. **Results** The rate of unplanned termination of continuous blood purification in children decreased from 44.6% to 13.0%. The hazard scores for critical failure modes in the improved operational procedures were all lower than those before improvement. **Conclusion** The use of HFMEA can effectively optimize the operational procedures for continuous blood purification in children, improve the efficacy of blood purification, and ensure the safety of pediatric patients.

Key words Healthcare Failure Mode and Effect Analysis; Children; Continuous Blood Purification; Process Optimization

First-author's address The First Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin, 130021, China

连续性血液净化(Continuous Blood Purification, CBP)技术是通过弥散、对流、吸附等原理,缓慢、连续地进行溶质交换和水分清除的血液净化技术的统称^[1]。随着儿童重症医学的发展,该技术已广泛应用到儿童危重症治疗中。患儿因体质差、循环血量少、器官发育尚不完善以及配合程度有限等生理与心理特征,使得CBP操作相较于成人更为复杂,护理风险较高。在CBP治疗过程中,由于

各种原因导致的未完成治疗目标或未达到计划时间而被迫中止,称为非计划性下机^[2]。据研究报道,成人CBP非计划性下机率约为9%~22%^[3-5],儿童CBP非计划性下机率远高于成人,达36.0%~64.6%^[6]。回顾性分析吉林省某三甲医院2018年—2022年1384例儿童血液净化治疗数据发现,非计划性下机率约为44.6%。非计划性下机一旦发生,不仅会降低治疗效果,增加患儿及家长

的心理与经济负担,而且可能导致血液丢失,致使患儿发生低血容量休克,延长住院时间,增加住院费用,更有甚者可能直接导致患儿死亡。目前,尚缺乏针对儿童血液净化的管理指南或专家共识,且由于成人与儿童存在显著差异,成人CBP非计划性下机干预措施在儿童中也不适用。为降低儿童非计划性下机率,该院引入医疗失效模式与效应分析(Health Failure Mode and Effect Analysis,

HFMEA)^[7],对儿童 CBP 操作流程进行了风险评估与干预。

1 组建 HFMEA 团队

在院领导的支持下,由儿童重症医学科牵头,协同医务部、护理部、信息科等,组建 HFMEA 团队。团队成员共 13 人,包括儿童重症医学科护士长、儿科护士长、护理部护士长、医师、工程师等,均具有 10 a 以上工作经验。

本次项目改进时间为 2023 年 1 月—8 月。团队成员遵循 PDCA 循环理论^[8],采用甘特图拟订活动计划,其中:主题选定到失效原因分析阶段时长占总时长的 38.2%;设计改善方案并实施阶段时长占总时长的 38.2%;实施效果评价阶段时长占总时长的 11.8%;标准化及检讨与改进阶段时长占总时长的 11.8%。

2 绘制流程图

本次改进主要流程范围为自医嘱开立、操作前评估及准备、体外循环建立、治疗中监测直到血液净化治疗结束。首先,团队成员通过查阅文献、标准化操作流程以及行业标准,召开头脑风暴会议,展开流程梳理,确定 6 大主流程,分别为医嘱开立、评估、准备、体外循环建立、治疗中监测、结束治疗。其次,对每个主流程开展子流程梳理,共确定 16 个子流程,并对每个子流程的功能(要求/目的)进行判定。

3 危害与决策树分析

团队成员利用头脑风暴、现场跟踪、人员访谈等方法,依据子流程的主要功能,查找每个子流程的潜在失效模式,并对每个潜在失效模式的潜

在失效影响和潜在失效原因进行分析;同时,依据此次改进项目的行业标准、临床指南,制订严重度评量标准(表 1)及发生率评量标准^[9]。根据国家患者安全中心的严重度和发生率评估准则^[10],危害评分=失效严重程度(S)×失效发生频度(O)。针对危害评分≥8 分的潜在失效模式,需应用决策树进行进一步分析,若该潜在失效模式现有管控措施无效且发生后不易侦测,则为关键失效模式。针对危害评分<8 分但失效严重程度达 4 分的潜在失效模式,需先判断其是否为单一弱点,即该模式一旦失效是否会引发主流程失效。经决策树分析,共找出 11 个关键失效模式,见表 2。

4 失效原因分析

针对 11 项关键失效模式,团队成员采用 5WHY 法,从人、机、料、法、环 5 方面,逐一分析潜在失效原因背后的根本原因,最终确定 13 条根本原因,分别为:无不同型号导管评估方法;未细化不同型号滤器预充速度;未精简引血操作步骤;无报警分类处理流程;无不同型号导管封针液标准;无血液净化患者能级匹配方案;预充流程培训不到位;回血流程培训不到位;无并发症识别系统;预冲液连接处无空气截流装置;无中英文报警提示卡;环境布局引发患儿不安;血滤机电源位置不固定等。

5 设计改善方案并实施

团队成员召开头脑风暴会议,

针对 13 条根本原因逐一提出改善方案,并利用亲和图进行归类,通过屏障分析实施改善对策,见表 3。

对策一:优化血液净化操作步骤

对策措施:(1)优化血液净化导管血流速度评估方法。传统评估方法为:使用注射器抽吸血液净化导管引血端,6 s 内能够顺利抽出 20 mL 血液即证明导管血流量可达到 200 mL/min,但此方法血液浪费较多。《重症血液净化血管通路的建立与应用中国专家共识(2023)》^[11]提出:1 s 内回抽 3 mL~4 mL 封针液及血液,即证明导管可正常使用。由于儿童体表面积小,血容量少,血液净化导管管径细,导管血流量低,以上两种方法均不适用。儿童血液净化治疗血流速度为 3 mL/kg·min~5 mL/kg·min^[12]。对此,依据专家共识中“在评估导管通畅性时导管血流速度需要达到治疗血流量”要求,科室规定儿童血液净化导管血流速度评估方法为治疗血流量即 3 mL/kg·min~5 mL/kg·min。(2)优化血液净化导管预充速度和预充总量。随着年龄增长,儿童体表面积逐渐增大,不同年龄段体表面积相差较多,《连续性血液净化在儿童危重症应用的专家共识(2021)》^[13]指出选择的滤器表面积应与体表面积相匹配,因此,依据滤器膜面积及最大流速制订不同型号滤器的预充速度及预充总量(表 4)。(3)优化血液净化参数调节。儿童血液净化治疗时起始血流速度应缓慢,待生命体征稳定后再逐步调整血流量、置换量至目标治疗量^[13]。

表 1 儿童血液净化严重度评量标准

严重度	临床结果	评分/分
严重	患儿因意外导致治疗停止或以下情况:空气栓塞、血栓栓塞、导管脱落、血源性感染	4
重度	患儿因意外导致治疗中断或有以下情况:管路凝血、机器故障、治疗剂量不足、容量负荷过重	3
中度	患儿治疗不顺畅或有以下情况:电解质紊乱、频繁报警、延误治疗	2
轻度	患儿虽发生意外事件,但未造成任何伤害	1

表 2 儿童 CBP 操作流程的危害与决策树分析

主流程	子流程	主要功能	潜在失效模式	潜在失效影响	潜在失效原因	危害分析/分			决策树分析			行动
						严重度	发生率	危害评分	单一弱点	现有控制	可侦测性	
1 医嘱开立	1A 开具医嘱	医嘱正确	1Aa 医嘱错误	治疗错误,患儿死亡	医生计算治疗剂量错误	4	1	4	→	→	→	N
2 评估	2A 评估导管	导管处于功能状态	2Aa 导管未处于功能状态	引血不畅,频繁报警	导管流速评估方法不适用	2	4	8	→	N	N	Y
	2B 操作者能力评估	操作者具有血液净化操作能力	2Ba 操作者血液净化操作能力不足	延误治疗	操作者护理能力与患儿危重等级不匹配	2	4	8	→	N	N	Y
3 准备	3A 环境准备	治疗环境整洁	3Aa 治疗环境复杂	延误治疗	出现抢救情况	2	3	6	→	N	Y	N
	3B 用物准备	用物正确,仪器设备处于功能状态	3Ba 机器故障	更换机器	机器维护不到位	1	2	2	→	→	→	N
			3Bb 物品准备不充分	重新准备物品	不熟悉血液净化套包	1	2	2	→	→	→	N
	3C 患者准备	确认患者信息,解释并取得患方配合	3Ca 身份核对错误	治疗错误	未执行查对制度	2	1	2	→	→	→	N
			3Cb 患儿不配合	延误治疗	患儿恐惧	2	4	8	→	N	N	Y
4 体外循环建立	4A 管路安装	管路连接正确	4Aa 管路连接错误	重新连接管路	操作不熟练	1	2	2	Y	N	Y	N
	4B 管路预充	管路内充满液体,无气泡	4Ba 管路/滤器内有空气	空气栓塞	预充速度设置不合理	4	3	12	→	N	N	Y
					预充手法不正确	4	3	12	→	N	N	Y
					预冲液走空	4	2	8	→	N	N	Y
	4C 双人核对	保证管路正常引血	4Ca 未双人核对	延误治疗	护士不熟悉管路核对流程	2	1	2	→	→	→	N
	4D 引血	正确调节血流速度	4Da 引血速度不正确	引血过快,患儿血容量不足,休克	调节血液流速与置换速度不匹配	4	4	16	→	N	N	Y
5 治疗中监测	5A 并发症监测	正确识别及预防并发症	5Aa 未正确识别及处理并发症	患儿死亡	未掌握并发症处理流程	4	3	12	→	N	N	Y
					无并发症识别系统	4	3	12	→	N	N	Y
	5B 仪器设备监测	仪器设备处于功能状态,异常报警正确识别	5Ba 仪器设备故障	延误治疗	电源脱落	2	4	8	→	N	N	Y
			5Bb 仪器设备报警未发现	延误治疗	报警声音小	2	4	8	→	Y	→	N
					报警限设置不当	2	4	8	→	Y	→	N
	5C 报警监测	正确识别及处理报警	5Ca 未正确识别报警	治疗中断,管路凝血	护士不知晓英文报警含义	3	4	12	→	N	N	Y
			5Cb 报警处理不正确或不及时	治疗中断,管路凝血	报警种类多,不知晓处理方法	3	4	12	→	N	N	Y
					报警处理不熟练	3	4	12	→	N	N	Y
6 结束治疗	6A 用物准备	用物齐全	6Aa 用物准备不全	回血时间延长	操作不熟练	1	3	3	→	→	→	N
	6B 回血	无血栓进入导管	6Ba 血栓进入导管	肺栓塞,患儿死亡	未掌握回血流程	4	2	8	→	N	N	Y
	6C 中心静脉导管维护	正确冲封管	6Ca 冲封管不充分	治疗中断,管路凝血	封针液浓度/剂量不足	3	4	12	→	N	N	Y

临床上,护士为减少调节置换液次数,治疗时将置换量调至目标值,使滤过分数>25%,这增加了滤器凝血风险,缩短了体外循环管路寿命^[14]。对此,在血液净化治疗时先关闭置换液速度,待血流量达到目标治疗量时再开启置换液至目标治疗量,既减少护士工作量,又降低滤器凝血风险,延长体外循环管路寿命。(4)优化血液净化报警处理流程,见图 1。①一级报警。即治疗终止,危机处理,需立即使用手摇泵回

表 3 儿童 CBP 操作流程屏障分析及改善方案

根本原因	方案	亲和图归类	屏障分析	对策群组	成效指标	改善类型
(1)无不同型号导管评估方法;(2)未细化不同型号滤器预充速度;(3)未精简引血操作步骤;(4)无报警分类处理流程;(5)无不同型号导管封针液标准	(1)优化血液净化导管血流速度评估方法;(2)优化血液净化导管预充速度和预充总量;(3)优化血液净化参数调节;(4)优化血液净化报警处理流程;(5)优化中心静脉导管封针液标准	流程不合理	行政屏障	对策一:优化血液净化操作步骤	(1)预充时间缩短 5 min;(2)导管功能异常发生率≤30%;(3)报警发生率≤20%;(4)报警处理时间缩短 10 s;(5)管路寿命延长至 45 h	控制
(1)无血液净化患者能级匹配方案;(2)预充流程培训不到位;(3)回血流程培训不到位	(1)制订血液净化护士能级匹配方案;(2)加强培训与考核	培训不到位	人为屏障	对策二:建立血液净化护士能级匹配管理方案	(1)能级匹配达标率 100%;(2)加强培训与考核;(3)预充流程合格率 98%;(4)回血流程合格率 95%	控制
(1)无并发症识别系统;(2)预冲液连接处无空气截流装置;(3)无中英文报警提示卡	(1)构建血液净化并发症预警预控系统;(2)安装空气截流装置;(3)制作中英文报警提示卡	设备、软件系统缺失	物理屏障	对策三:智慧预警,强化安全物理屏障	(1)并发症发生率≤5%;(2)滤器凝血发生率≤20%;(3)报警原因识别正确率 100%	控制
(1)环境布局引发患儿不安;(2)血滤机电源位置不固定	(1)装饰环境,布局温馨;(2)安装排插固定器	环境因素	自然屏障	对策四:建立空间屏障	患儿家长满意度 95%	控制

血。②二级报警。即治疗中断,紧急处理。改善前,因报警种类多、原因复杂,导致报警处理时间较长。通过报警数据调研及临床护士访谈,将报警进行归类,根据报警类别梳理报警处理流程,依据各环节在报警中的首优、中优、次优原则进行排序,并剔除与本类报警不相关的环节,便于护士精准快速排查报警原因并处理。同时,规定二级报警处理时长不可超过 60 s,报警未解除需立即通知高级别护士进行处理。③三级报警。即治疗延迟,暂缓处理,需根据报警提示音排查报警原因并处理。(5)优化中心静脉导管封针液标准。儿童中心静脉各型号导管容积不同^[15],且抗凝剂使用不当易引起出血,导致导管功能异常。因此,依据“封管液量为血管通路及附加装置内部容积的 120%”要求^[16],经过临床安全性测试后,制订儿童中心静脉各型号导管封针液剂量及浓度,见表 5。

效果:预充时间由(40±5)min 缩短至(32±5)min;导管功能异常发生率由 56%下降至 17%;报警发生率由 45%下降至 13%;报警处理时间由(56±5)s 缩短至(30±5)s;管路寿命由(22±5)h 延长至(45±5)h。

对策二:建立血液净化护士能级匹配管理方案

对策措施:(1)制订血液净化护士能级匹配方案。首先,将血液净化护士依照工作年限、工作量进行分级,分为 N1、N2、N3、N4 级;其次,根据患儿年龄段划分、血液净化治疗模式、患儿病情进行分级,分为 A 级危重、B 级严重、C 级病情重、D 级恢复期;再次,将血液净化护士与患儿分级进行能级匹配,见图 2。(2)建立薪酬分配方案。设置血液净化护士层级系数为 1.0、1.2、1.5、1.8,血液净化护理质量评价标准为滤器寿命及有无不良事件发生。为使绩效考核结果更加公平公正,按照各层级考核标准,每年考核一次,由考核小组对

每一位护士的绩效表现进行评分。(3)加强培训。改善前,培训方式偏向于带教教师全程培训,护士缺少独立思考的机会。改善后,采用情景模拟教学法,激发护士的自主学习动机,将繁杂、枯燥的临床技能变得简单、生动,使护士在临床基本技能培训过程中高效地将理论知识与临床操作有机结合。

效果:能级匹配达标率由 50.13%提高至 100%;预充流程合格率由 46.24%提升至 98.13%;回血流程合格率由 56.08%提升至 95.03%。

对策三:智慧预警,强化安全物理屏障

对策措施:(1)构建血液净化并

表 4 不同血液净化滤器预充速度及预充总量

滤器名称	有效面积/m ²	最大流速/mL	预充速度/mL·min	预充总量/mL
AV600	1.40	100~350	100	1 000
AV400	0.75	50~200	50	600
AVped	0.20	30~100	30	300

表 5 儿童中心静脉各型号导管封针液剂量及浓度

导管型号	导管容积/mL	封针液剂量/mL	封针液浓度(u/mL)	频次
4 Fr	0.25/0.31	0.30/0.37	0~10	3 次/天
5 Fr	0.30/0.32	0.36/0.38	0~10	3 次/天
6.5 Fr	0.50/0.60	0.60/0.72	1 000	1 次/天
8.5 Fr	0.50/0.60	0.60/0.72	1 000	1 次/天
11.5 Fr	1.20/1.30	1.44/1.56	1 000	1 次/天

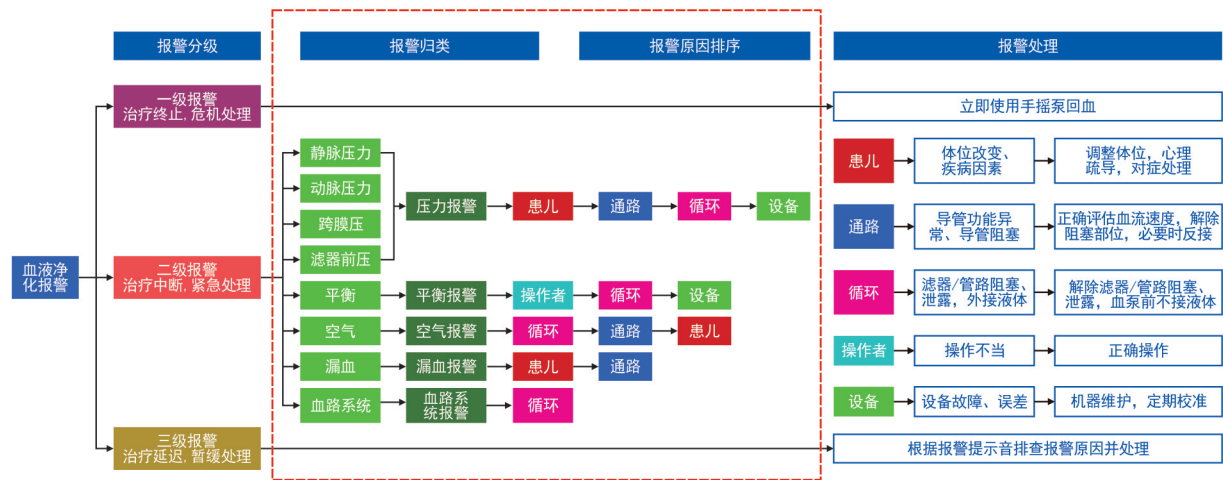


图 1 血液净化报警处理流程

发病预警预控系统。系统能够自动识别风险因素，依据风险值判断风险等级，并自动匹配相应干预措施，护士根据系统提示消息执行，执行后系统自动提示措施有效性。(2)安装空气截流装置(图 3)，一旦捕捉到管路内有气泡，立即夹闭管路，进行语音提醒，降低护士操作风险。(3)制作中英文报警提示卡，悬挂于机器之上，便于护士分析英文报警原因。

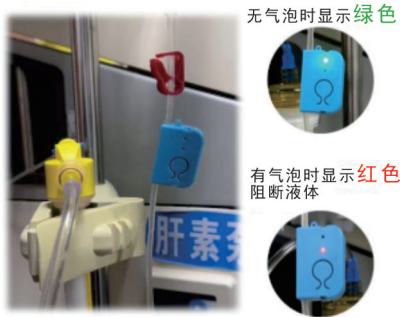


图 3 血液净化空气截流装置

效果：并发症发生率由 7.35% 下降至 1.35%；滤器凝血发生率由 39.12% 降低至 11.50%；报警原因识别正确率由 73.35% 提高至 100%。

对策四：建立空间屏障

对策措施：(1)在机器上粘贴卡通贴纸，缓解患儿不安情绪。(2)安装排插，固定血滤机电源位置，降低

因导线牵拉导致电源脱落的风险。
效果：患儿家长满意度由 90% 提高至 99%。

6 效果评价

改善后的统计数据表明，11 项关键失效模式的危害评分均有大幅度下降，见表 6。团队成员对科室 2023 年 7 月 1 日—8 月 6 日的相关

数据进行效果确认发现，通过项目实施，非计划性下机率由 44.6% 下降至 13.0%，患儿平均住院天数由 13 d 缩短至 10 d，平均住院费用由 9.8 万元降低至 7.8 万元。

7 标准化

将有效对策纳入标准化，共形成 5 份标准化作业书并在临床推

TISS 评分		血液净化治疗模式		患儿年龄段	
TISS 评分/分		≤3 岁		>3 岁	
		复杂（杂合）模式	简单（单一）模式	复杂（杂合）模式	简单（单一）模式
A 级 40~56	A 级				血液净化护士层级 N4 级
B 级 25~39	B 级				N3 级
C 级 10~24	C 级				N2 级
D 级 3~9	D 级				N1 级

图 2 血液净化护士能级匹配方案

表 6 改善前后儿童 CBP 操作流程关键失效模式的危害评分比较		单位：分	
潜在失效模式		改善前	改善后
2Aa 导管未处于功能状态		8	2
2Ba 操作者血液净化操作能力不足		8	2
3Cb 患儿不配合		8	2
4Ba 管路/滤器内有空气		12	4
4Da 引血速度不正确		16	4
5Aa 未正确识别及处理并发症		12	4
5Ba 仪器设备故障		8	2
5Ca 未正确识别报警		12	3
5Cb 报警处理不正确或不及时		12	3
6Ba 血栓进入导管		8	4
6Ca 冲封管不充分		12	3

表 7 基于 HFMEA 优化儿童 CBP 操作流程的检讨与改进

活动步骤	优点	缺点及改进方向
主题选定	全员发挥团队精神,共同参与	选择主题力求有更多创新
组建团队	全员积极参与,分工明确,活动顺利开展	多组织培训学习,提高个人能力
绘制流程图	结合现有工作,全员共同讨论,及时绘制流程图	思考问题不全面,应更多结合实际工作,采用前瞻性眼光去思考问题
危害与决策树分析	正确运用危害评分及决策树分析方法	成员更具敏感性,积极寻找问题
失效原因分析	运用科学手法寻找根本原因	思路可以更加创新
设计改善方案并实施	改善方案可操作性强,全员配合完成	对策拟订可以更加开阔,如引入人工智能技术等
效果评价	达到预期效果	持续质控并改进
标准化、检讨与改进	有效对策标准化,巩固效果	日常工作中针对性修改并灵活应用
遗留问题	儿童血液净化抗凝管理不完善	

广,分别为《儿童血液净化报警处理流程》《儿童血液净化并发症处理流程》《血液净化护士分层管理方案》《血液净化能级匹配方案》《小儿中心静脉导管维护护理技术操作规程》等。

8 检讨与改进

活动检讨与改进见表 7。
下一步工作目标:依据循证,结合临床实践,制订儿童血液净化个性化抗凝管理方案。

参考文献

[1] 刘大为,杨荣利,陈秀凯.重症血液净化[M].北京:人民卫生出版社,2017:3.
[2] 费素定,金静芬,王海燕,等.连续性肾脏替代治疗非计划性下机时间相关因素的研究[J].中华护理杂志,2015,50(1):57-61.

[3] 吴玲玲,许小明,张洪涛,等.重症患者血液净化非计划性下机危险因素及预防的研究进展[J].护士进修杂志,2022,37(8):718-721.

[4] 徐金艳.血液透析患者非计划性下机情况及影响因素分析[J].中国临床护理,2023,15(1):44-46,50.

[5] XIA XM, CHONG YL, QIAO JH, et al. What influences interruption of continuous renal replacement therapy in intensive care unit patients: a review with meta-analysis on outcome variables[J]. Nursing in Critical Care, 2025, 30(3): e13179.

[6] 韦秋菊,湛靖霞,简乐茵,等.危重患儿枸橼酸局部抗凝连续肾脏替代治疗非计划下机影响因素分析[J].护理学报,2023,30(18):60-64.

[7] 林淡珠,陈奕春,黄少曼,等.医疗失效模式与效应分析在新生儿医院感染防控中的应用[J].中国卫生标准管理,2024,15(17):179-184.

[8] 尹畅,钱莎莎,刘倩楠,等.如何撰写PDCA项目汇报书[J].中国卫生质量

管理,2019,26(5):3-5.
[9] 姚旺,周晓燕,杨彦平,等.住院患者静脉用药风险防范优化策略研究[J].中国卫生质量管理,2023,30(9):10-16.
[10] 邢誉,姚瑶,丁冬梅.医疗失效模式与效应分析在门诊患者身份识别中的应用[J].中国卫生质量管理,2021,28(3):72-75.
[11] 中国重症血液净化协作组.重症血液净化血管通路的建立与应用中国专家共识(2023)[J].中华医学杂志,2023,103(17):1280-1295.
[12] 沈颖,吴玉彬.儿童血液净化标准操作规程[M].2版.北京:人民卫生出版社,2020:11.

[13] 儿童危重症连续性血液净化应用共识工作组.连续性血液净化在儿童危重症应用的专家共识(2021)[J].中华儿科杂志,2021,59(5):352-360.

[14] 李明鹏,张凌,杨莹莹,等.不同滤过分数计算公式对连续性肾脏替代治疗体外循环寿命的影响[J].华西医学,2024,39(7):1088-1095.

[15] 中国重症血液净化协作组,中国重症血液净化协作组护理学组.中国重症血液净化护理专家共识(2021年)[J].中华现代护理杂志,2021,27(34):4621-4632.

[16] 赵晓霜,张丹,关滔昕,等.危重症患儿中心静脉导管相关性血栓预防方案的构建及应用[J].中华护理杂志,2023,58(10):1157-1165.

通信作者:
张葆荣:吉林大学第一医院小儿 ICU 科护士长
E-mail: brzhang@jlu.edu.cn

收稿日期:2024-11-15

责任编辑:吴小红

专家点评

总体评价:“基于 HFMEA 优化儿童连续性血液净化操作流程”项目应用程序步骤清楚,逻辑关联性强,手法准确,统计方法合理。通过系统性分析和改进,降低了儿童连续性血液净化非计划性下机率,提高了治疗安全性,减少了医疗资源浪费,并为类似流程改进提供了参考。
建议:(1)对于流程实际操作顺序排序需要进行持续改进,比如“2 评估”中应先能力评估再导管评估,还是先导管评估再能力评估需要思考;(2)部分因果逻辑描述欠佳,如失效模式“2Aa 导管未处于功能状态”,失效影响—失效模式—失效原因未构成因果链;(3)注意成效指标与失效模式的关联性,成效指标应能够反映失效模式的关键改进;(4)改进内容除关注管理工具应用成效与不足外,应更加关注流程改进的结果性指标,并思考下一轮改进机会。

上海市浦东医院 曾艺鹏