

质量提升工具在连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 非计划性下机中的应用

王路 张朝晖 刘敏 田飞 席大均 范德俊
宜昌市中心人民医院 湖北宜昌 443000

摘要: 目的: 通过质量提升 (quality control, QC) 工具在降低连续性肾脏替代治疗 (continuous renal replacement therapy, CRRT) 非计划性下机率中的应用, 找出影响 CRRT 非计划性下机的原因, 以提升 CRRT 质量管理水平。方法: 通过我院 2021 年 10 月至 2022 年 1 月救治的 111 例连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 患者的临床资料和救治情况, 运用质量提升工具的理论和方法分析出导致非计划性下机的症结及影响症结的要因和非要因, 针对问题要因制定相应对策和改进措施, 然后将 2022 年 2 月至 5 月救治的 124 例患者进行救治效果比较。结果: 经过质量改进与改进前相比均有统计学意义 (均 $P < 0.001$), 同时达成了 30% 以内的课题目标, 延长了 CRRT 管路治疗时间、减少了患者住院时间、降低了医疗费用。结论: 质量提升小组活动应用科学的质量管理工具对行 CRRT 患者非计划性下机率相关影响因素进行研究, 并制定相应对策和改进措施, 实现了降本增效, 是医疗质量管理中行之有效的方法, 值得进一步推广运用。

关键词: 连续性肾脏替代治疗; 质量提升小组活动; 非计划性下机率

连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 是一种连续或接近 24 小时的体外血液净化技术, 能帮助患者连续缓慢的清除血液中的水分及溶质, 以调节患者容量状态、维持电解质平衡等, 目前广泛应用于急性肾衰竭、急性全身炎症反应综合征及多脏器功能衰竭等疾病的治疗, 其治疗效果得到多项报道证实^[1]。由于 CRRT 患者通常病情危重, 卧床时间长, 加之受疾病影响抵抗力较弱, 易出现多种并发症, 故治疗过程中, 除严密监测患者生命体征变化外, CRRT 护理操作也十分重要^[2]。由于 CRRT 技术十分先进, 操作十分复杂, 在治疗过程中容易受到诸多因素的干扰, 且医院 CRRT 护理人员短缺^[3], 易导致 CRRT 非计划性下机, 而非计划性下机会导致患者的治疗时间缩短, 获益降低, 增加患者的生理、心理负担^[4]。CRRT 耗材相对昂贵, 频繁更换管路会明显增加患者治疗费用。因此, 找出 CRRT 非计划性下机的原因, 降低 CRRT 非计划性下机是一项重点工作, 本次采取质量提升 (QC) 管理科学的逻辑与方法, 对 CRRT 治疗进行质量改进, 以降低 CRRT 非计划性下机率。

CRRT 非计划性下机是指在 CRRT 治疗过程中未能达到治疗目标、受到各种因素影响而被迫停止的现象。费素定等

[5] 认为, CRRT 非计划性下机时间多在 24h 内, 除与体内外循环抗凝、患者自身凝血状态、治疗机器型号有关外, 同时与护理操作也密切相关; 国外研究者也提出, 国外学者将临床中非计划下机原因分为两类, 病情相关性因素与非病情相关性因素, 病情相关性是指由于病情的变化 (如病人心跳停止、外出检查、手术等) 被迫停止的下机称为病情相关性非计划下机, 其他因素导致的被迫下机称为非病情相关性非计划性下机, 这些因素是可以防范的^[6]。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集了我科自 2021 年 11 月 -2022 年 1 月 CRRT 治疗患者合计 111 例, 统计后发现, 我科非计划下机率为 46.7%, 本组作为对照组。按照质量提升的逻辑方法梳理问题, 找出问题症结, 对问题症结进行原因分析找出末端原因, 通过看现场、回顾病例数据等形式找出要因, 针对要因逐一制定改进措施, 在 2022 年 2 月 -2022 年 5 月对 124 例 CRRT 治疗患者进行质量改进, 本组作为研究组。

纳入标准: ①均符合《临床诊疗指南: 重症医学分册》重症患者标准 [4]; ②均需实施连续性肾脏代替治疗; ③患

者临床资料完整，可正常获取研究所需信息；④年龄 18 ~ 85 岁；⑤患者及家属均知情，并自愿参与本项研究；⑥经我院医学伦理委员会批准该项研究。

1.2 方法

(1) 成立质量提升(QC)小组，简称QC小组，确定QC小组成员及任务分工，本次质量提升活动共计8名成员组成，包括科室主要领导2名、CRRT专科护士2名与CRRT专科医师1名，重症专科护士2名，中级质量管理师1名。确定课题类型：问题解决型。

(2) 摸清现状，我科室现状：收集我科室自2021年11月-2022年1月CRRT治疗患者合计111例，统计后发现，我科室CRRT非计划下机率为46.85%，见表1。行业现状：查阅文献资料^[7-9]，国内同级别医院ICU平均非计划下机率为35.75%，我科与同级医院存在较大差距，质量改进势在必行。

表1 2021年11月-2022年1月非计划下机统计

月份	11月	12月	1月	合计
CRRT例数	27人	35人	49人	111人
遵医嘱下机	14人	19人	26人	59人
非计划性下机	13人	16人	23人	52人
非计划性下机率	48.15%	45.71%	46.94%	46.85%

(3) 对我科CRRT非计划下机两种分类型统计分类，通过数据对比，非病情因素导致的非计划下机为临床主要类型，见表2、图1。

表2 两种非计划下机类型-非计划下机例次统计

病情相关因素		非病情相关因素	
非计划下机类型	例次	非计划下机类型	例次
不配合治疗	1人	管路凝血	41人
放弃治疗	1人	操作不当	2人
心跳停止	1人	设备故障	1人
疾病血液高凝状态	0人	意外脱管	1人
其他	0	其他	1人
合计	3	合计	46

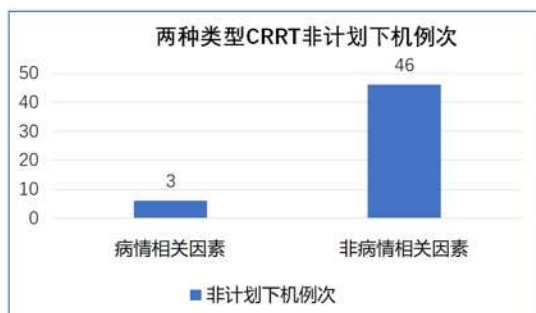


图1 两种类型CRRT非计划下机例次

(4) 针对非病情因素所导致的CRRT非计划下机，对临床中非计划下机具体类型进行分类统计，并绘制柏拉图，我们发现管路凝血是问题症结所在，见表3、图2。

表3 非病情相关因素中非计划下机类型累计占比

非病情相关因素中非计划下机类型	例次	占比	累计百分比
管路凝血	41人	83.67%	83.67%
操作不当	3人	6.13%	89.80%
设备故障	2人	4.08%	93.88%
意外脱管	2人	4.08%	97.96%
其他	1人	2.04%	100%

CRRT非计划下机类型柏拉图

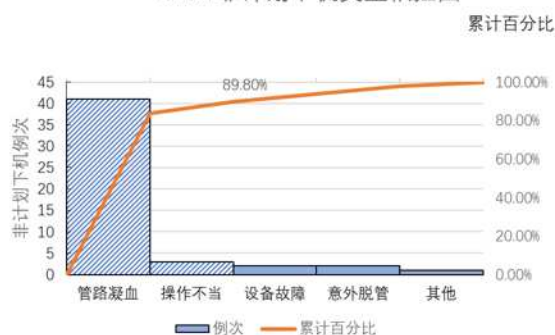


图2 CRRT非计划下机类型柏拉图

(5) 确定改进目标，确保目标符合实际，可以实现。参考国内同级别医院经过质量改进以后，非计划性下机率能够下降10%-20%的水平，结合本小组实际情况，我们将目标定为下降15%，46.7%-15%=31.7% ≈ 30%，见图3。

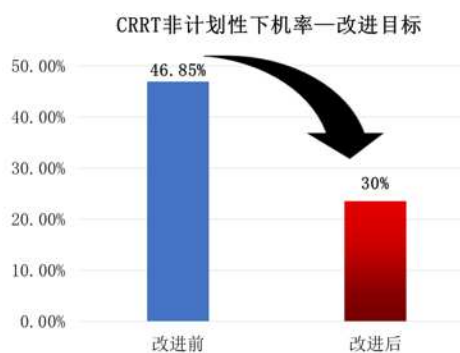


图3 CRRT非计划性下机率一改进目标

(6) 针对症结问题，通过树图分析(见图4)，找出问题的8条末端因素。

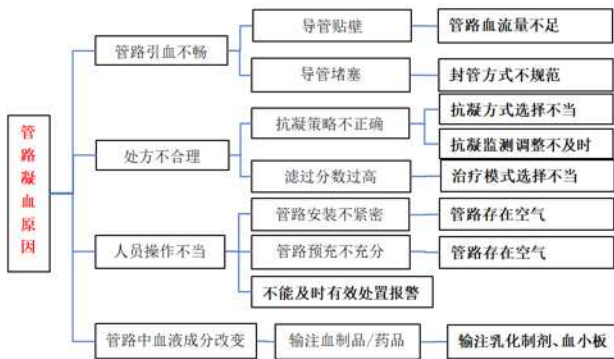


图4 管路凝血原因树图分析

(7) 要因确认, 找出问题的要因, 制定了要因确认计划表 (见表4)。针对每条末端原因, 通过回顾病例以及现场查看等形式逐一进行确认, 对人员落实内容、完成时间进行分工, 最终确定管路血流量不足、治疗模式选择、不能及时有效处置报警、输注乳化制剂、血小板为4条为本科室要因。

表4 要因确认计划表

序号	末端原因	确认内容	确认方法	确认依据	确认人	完成时间
1	管路血流量不足	超声评估血管充盈度	回顾查看	血流量不足对凝血的影响程度	范德俊	2021年12月
2	封管方式不规范	封管方式是否规范	现场查看	透析导管封管方式对凝血的影响程度	范德俊	2021年12月
3	抗凝方式选择不当	抗凝方式选择是否合适	回顾查看	抗凝方式对凝血的影响程度	范德俊	2021年12月
4	抗凝监测调整不及时	抗凝监测调整是否及时	现场查看	抗凝调整不及时对凝血的影响程度	王路	2021年12月
5	治疗模式选择	治疗模式选择是否恰当	查看病例数据	治疗模式对凝血的影响程度	王路	2021年12月
6	管路存在空气	管路是否进入空气	现场查看	管路进空气对凝血的影响程度	王路	2021年12月
7	不能及时有效处置报警	报警是否及时处理	现场查看	报警不及时处理对凝血的影响程度	田飞	2021年12月
8	输注乳化制剂、血小板	是否输注了相关药品	现场查看	输注乳化制剂、血小板对管路凝血的影响程度	席大均	2021年12月

(8) 针对以上4条要因, 逐一制定对策, 制定了对策实施表, 见表5。

表5 对策实施表

序号	要因	对策	目标	措施	地点	负责人	完成时间
①	管路血流量不足	制订管路评估方案	上机前管路评估率达到100%	1、对容量不足患者补充血容量 2、“双连接”进行上机 3、上机前评估导管位置和流量 4、升级导管	ICU	范德俊 席大均	202年1月
②	治疗模式选择	根据治疗需求选择滤过分数更低的模式	滤过分数控制在25%以下	1、针对CRRT模式开展医护一体培训和研讨。 2、对最新指南和专家共识进行学习, 形成共识 3、重新设计医嘱处方单	ICU	王路 田飞	202年1月
③	不能及时观察有效处理报警	设立CRRT专班	CRRT报警处置正确率大等于90%	1、设立CRRT功能班, 细化CRRT管理职责 2、CRRT专科小组定期对护士层级培训 3、工作中对责任护士积极培训和指导	ICU	王路 范德俊	202年1月
④	输注乳化制剂、血小板	下机/择期输注	降低输血对CRRT凝血的影响	1、下机输注血小板, 4h后再上机 2、乳化制剂减缓输注速度或避开CRRT治疗区间	ICU	席大均 范德俊	202年1月

(9) 效果检查

要因一, 管路血流量不足, 问题改进后对策实施后, 124例CRRT患者有31例患者出现非计划性下机, 其中因血管充盈度不达标的CRRT非计划性下机患者为3例, 改进后效果差异显著, 见表6。

表 6 改进前后血管充盈度导致 CRRT 下机

组别	充盈度		统计量 (X2)	P
	达标	不达标		
改进前 (n=52)	36	16	15.544	< 0.001
改进后 (n=31)	28	3		

要因二，治疗模式选择不正确，问题改进后

对策实施后，查看 124 例患者 CRRT 治疗医嘱单，31 例非计划性下机中，4 例患者治疗的滤过分数高于 25%，3 例患者清除目标与治疗模式存在较大争议，正确率为 77.4%（改进前合格率 35%），改进后效果差异显著，见表 7。

表 7 改进前后 CRRT 治疗模式选择

组别	治疗模式选择		统计量 (X2)	P
	达标	不达标		
改进前 (n=52)	35	17	15.544	< 0.001
改进后 (n=31)	24	7		

要因三，不能及时有效观察处置报警，问题改进后

对策实施后，124 例 CRRT 患者中操作人员机器报警处置的情况：

CRRT 机器报警超过 1min 未处置的为 0 次；

未去积极消除根本原因，直接按下开始键继续运转的有 15 次；

CRRT 机器报警，未动态关注、监测和改善压力有 4 次；

经过改进之后机器重复报警导致机器停转、管路堵塞及管路压力持续增高的情况有了显著改善。

要因四，CRRT 治疗中输注乳化制剂、血小板，问题改进后对策实施后，查看 49 例需要输注血液制品和乳化制剂的 CRRT 患者，其规范输注的正确率为 83.7%，改进后效果差异显著，见表 8。

表 8 改进前后血制品、乳化制剂输注规范率

组别	输注规范率		统计量 (X2)	P
	达标	不达标		
改进前 (n=52)	3	9	16.508	0
改进后 (n=31)	41	8		

(10) 效果验证

① 目标完成情况

实施后我科平均非计划下机率 46.85%，下降至 25%，

达到预期目标 30%，见图 5、图 6。

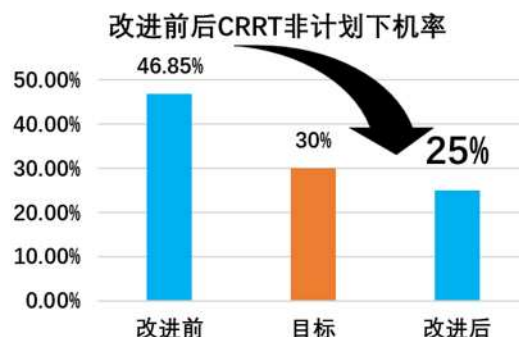


图 5 改进前后 CRRT 非计划下机率

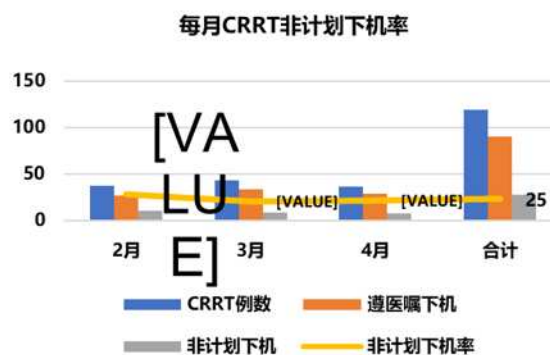


图 6 每月 CRRT 非计划下机率

② CRRT 治疗时间和治疗费用

改进后统计我科 CRRT 管路使用平均治疗时间时达到 28h，较改进前有显著增加（ $P < 0.05$ ），患者 CRRT 治疗费用也明显降低（ $P < 0.05$ ），见表 9。

表 9 改进前后 CRRT 治疗时间、治疗费用、

项目	均值 ± 标准值		统计量 (t)	P
	改进前组 (111)	改进后组 (124)		
治疗时间 (h)	21.94 ± 4.57	28.04 ± 4.11	-10.777	< 0.001
治疗费用 (元)	6249.29 ± 544.80	5280.87 ± 364.18	16.168	< 0.001

③ 患者治疗效果比较

CRRT 治疗患者的住院时间、ICU 住院时间、输血量、医疗费用均优于改进前，差异有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表 10。

表 10 改进前后住院时间、ICU 住院时间、输血量、医疗费用比较

项目	改进前组 (n=111)	改进后组 (n=124)	统计量	P
住院时间 (天)	13.81 ± 4.508	10.71 ± 3.411	t=2.983	0.004
ICU 住院时间 (天)	5.69 (4.71,8.00)	3.86 (2.96,5.83)	Z=-3.331	0.001
医疗费用 (元)	82479.50 (59255.00,114407.75)	60792.50 (45220.50,78089.50)	Z=-2.674	0.008

(11) 巩固措施, 确保改进成果持续有效。

措施一: CRRT 医护一体化管理。医护共同参与 CRRT 理论学习、操作培训,

同步 CRRT 相关知识。

措施二: CRRT 专科化管理。成立 CRRT 亚专科小组, CRRT 小组专项进行 CRRT 的管理、学习、培训、授课, 引领科室 CRRT 技术, 打造学科亚专业品牌。

措施三: 完善医院内及科室 CRRT 技术操作标准, 健全 CRRT 管理体系, 制定出 CRRT 质量持续改进方案。

措施四: CRRT 各类机型的标准操作流程制作清单, 建立清单管理, 以指标为抓手管质量, 以双途径为抓手强专业。

措施五: 制定了 CRRT 护理细节质量管理规范, 夯实过程质量管理, 针对工作遇到的问题不断优化更新。

措施六: 每年整理 CRRT 治疗最新文献资料及专家共识, 组织全体医护人员进行学习, 积极参与国内、省内 CRRT 学术会议及竞赛, 促进学科交流。

(12) 总结及打算

第一实现了课题目标, 降低了 ICU 患者非计划性下机率, 延长了管路使用寿命, 减少了患者治疗费用, 提高了患者满意度。

第二提升了小组成员运用 QC 原理解决临床工作问题的信心, 更增进了团队协作能力。

第三提升了我院 CRRT 运行管理水平, 促进了学科发展。

第四将积极将 QC 成果推广实践, 与周边县市区医院建立交流平台, 帮助提高 CRRT 业务水平。下一步将对科室血培养污染率高的问题进行质量改进。

2 讨论

非计划性下机严重影响 CRRT 治疗, 引起一系列不良反应, 本次研究通过运用 QC 方法, 找出了凝血才是导致 CRRT 非计划性下机的症结所在, 按照 QC 的逻辑和方法, 小组成员逐一梳理出影响可能管路凝血的各种原因, 然后逐一对可能导致凝血的原因进行了验证, 找出其中最关键的 4

点原因, 血流量不足、模式选择、报警观察处理不及时、输注促凝药物及血制品, 针对以上 4 条要因, 制定了具体对策和拟定改进目标, 对策实施后, 再次检查实施后的效果后发现, 以上 4 条要因明显改善, 检查我们非计划下机率由改进前 46.1% 下降到 25%, 达到了预期目标 30%, 包括患者治疗时间延长、治疗费用均明显下降, 达到了提质增效的效果。按照 QC 管理方法, 为了确保改进持续有效, 将改进的项目措施进行标准化, 对上下机流程制定为流程清单, 制定了医院 CRRT 质量持续改进方案, 最后将行之有效的措施和成果进行转化和推广, 推动行业水平的提升。值得强调的是, CRRT 的理论和操作技能具有极强的专业性, 操作风险大, 在治疗过程中存在着许多不确定性, 对执行 CRRT 的护士要求高, CRRT 护士是现场第一发现人, 遇到问题需要迅速反应并处置, 这需要丰富临床经验的积累, 同时应加强理论与操作的培训, 根据常见报警原因进行专项培训, CRRT 护士还要有高度的责任心, 严格执行操作规程, 在治疗过程中密切监测, 根据病情及监测指标正确调整 CRRT 治疗模式、参数、抗凝方式及抗凝剂等, 从而尽量延长滤器和管路使用寿命, 防止发生体外循环凝血, 降低非计划下机发生率, 提高 CRRT 护理质量。

本次质量提升小组活动保证了连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 治疗的连续性和有效性, 进一步提高了 CRRT 在危重病人救治中发挥的作用。提高了护士的专业素质, 增强了协作意识。在活动中, 积极参与, 开动脑筋, 对于主要原因如报警处置、导管维护、技术支持、血制品输注等, 大家认真进行分析, 提出建设性的改进意见, 达成共识后在实践中自觉落实, 达到了“协同—合作—共识”的目的。本实践活动规范了 CRRT 的细节和流程如置管前评估制度、置管流程、导管使用评估流程、导管维护流程、导管封管流程、报警处置流程、上下机操作流程、抗凝使用规范, 采用了亚专科管理的发展模式, 保证了治疗的顺利进行和患者的安全, 提高了 CRRT 治疗技术品质。

参考文献:

- [1] 夏艳梅, 石海鹏, 武卫东, 王秀哲, 杨晓静. 连续性肾脏替代疗法治疗脓毒症合并急性肾损伤患者的疗效观察 [J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(17): 2594-2597.
- [2] 叶爱元, 周菊. 针对性护理干预在行连续性肾脏替代疗法患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2018, 24(23): 90-92.
- [3] 王兰, 于重燕, 田君叶. CRRT 人力资源配置与使用现状调查 [J]. 护理学杂志, 2014, 29(19): 56-57+73.
- [4] 许红兰, 谢亚, 贾宏超, 李琼英. 标准化体位干预在连续性肾脏替代治疗患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(05): 117-120.
- [5] 费素定, 金静芬, 王海燕, 曾妃, 徐珏华, 陈井芳. 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(01): 57-61.
- [6] Mottes T, Owens T, Niedner M, et al. Improving delivery of continuous renal replacement therapy: impact of a simulation-based educational intervention [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2013, 14(8): 747-54.
- [7] 陈进参, 宋敏, 杨顺银. ICU 重症 CRRT 患者非计划下机发生的影响因素 [J]. 中国医药导报, 2021, 18(30): 92-95.
- [8] 胡梅芳, 张晓红. 集束化护理干预在预防 ICU 床旁连续性肾脏替代治疗非计划性下机中的应用效果研究 [J]. 泰州职业技术学院学报, 2019, 19(05): 63-65+70.
- [9] 许红兰, 谢亚, 贾宏超, 李琼英. 标准化体位干预在连续性肾脏替代治疗患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(05): 117-120.

作者简介:

王路(1992—), 男, 汉族, 湖北宜昌人, 全日制本科学历, 工作单位为宜昌市中心人民医院, 主管护师, 从事重症医学工作 10 年, 研究重症护理, 血液净化。