

高原地区连续性肾脏替代治疗患者 预防非计划下机策略的应用

常红 张斌 马增文 李彩霞

青海省人民医院急诊科, 青海西宁 810007

通信作者: 常红, Email: 1597740541@qq.com

【摘要】 目的 探讨高原地区非计划下机预防策略在连续性肾脏替代治疗(CRRT)患者中的应用效果。方法 将 2020 年 1 月至 6 月在青海省人民医院实施常规治疗护理 CRRT 的 29 例患者作为对照组, 将 2020 年 7 月至 12 月实施预防非计划下机治疗护理策略 CRRT 的 27 例患者作为观察组。观察组实施预防非计划下机治疗护理策略, 即: 调整抗凝方案, 改变常规培训模式(医护同质化培训), 报警处理流程化, 团队建设同质化, 透析管路维护规范化, 质量管理科学化; 对照组给予常规治疗护理。比较两组滤器使用总时间、48 h 使用滤器个数、患者体外血管通路通畅率、48 h 内使用滤器凝血有效率、非计划下机发生率。结果 观察组滤器使用总时间、48 h 内使用滤器凝血有效率均明显高于对照组[滤器使用总时间(h): 54.07 ± 20.47 比 42.45 ± 16.49 , 凝血有效率: 92.60% (25/27) 比 51.70% (15/29), 均 $P < 0.05$]; 观察组 48 h 使用滤器个数、非计划性下机发生率均明显低于对照组[48 h 使用滤器个数(个): 1.14 ± 0.36 比 1.52 ± 0.57 , 非计划性下机发生率: 3.70% (1/27) 比 27.58% (8/29), 均 $P < 0.05$]。观察组与对照组体外血管通路通畅率比较差异无统计学意义[96.30% (26/27) 比 89.66% (26/29), $P > 0.05$]。结论 制定预防非计划性下机治疗护理策略, 能降低高原地区 CRRT 治疗中非计划下机事件的发生率。

【关键词】 高原地区; 连续性肾脏替代治疗; 非计划下机; 预防对策

基金项目: 青海省人民医院科学技术研究专项项目(2021-wjzdx-26)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.011

Application of strategy of preventing unplanned deconnection in patients with continuous renal replacement therapy in plateau area

Chang Hong, Zhang Bin, Ma Zengwen, Li Caixia

Department of Emergency, the People's Hospital of Qinghai Province, Xining 810007, Qinghai, China

Corresponding author: Chang Hong, Email: 1597740541@qq.com

【Abstract】 **Objective** To explore the effect of unplanned deconnection preventive measures in patients with continuous renal replacement therapy (CRRT) in plateau area. **Methods** Twenty-nine CRRT patients undergoing routine treatment and nursing strategy from January to June 2020 were selected as control group, and 27 CRRT patients undergoing unplanned deconnection preventive treatment and nursing strategy from July to December 2020 in Qinghai Provincial People's Hospital were selected as observation group. The observation group implemented the preventive strategy of unplanned deconnection, that is, adjusting the anticoagulation program, changing the routine training mode (homogenization of medical care training), alarm processing process, homogenization of team construction, standardization of dialysis pipeline maintenance and scientific quality management; the control group was given routine treatment nursing. The total time of filter use, number of filters used for 48 hours, patency rate of vascular access *in vitro*, effective rate of coagulation indicators within 48 hours of applying filter and the incidence of unplanned disconnection were compared between the two groups. **Results** The total time of using filter and the coagulation effective rate within 48 hours of applying filter in the observation group were significantly higher than those in the control group [total time of using filter (hours): 54.07 ± 20.47 vs. 42.45 ± 16.49 , coagulation effective rate: 92.60% (25/27) vs. 51.70% (15/29), both $P < 0.05$]. The number of filters used in 48 hours and the incidence of unplanned disconnection in the observation group were significantly lower than those in the control group [number of filters used in 48 hours: 1.14 ± 0.36 vs. 1.52 ± 0.57 , incidence of unplanned disconnection: 3.70% (1/27) vs. 27.58% (8/29), both $P < 0.05$]. There was no significant difference in the patency rate of vascular access between observation group and control group [96.30% (26/27) vs. 89.66% (26/29), $P > 0.05$]. **Conclusion** The development of strategies to prevent unplanned disconnection can reduce the incidence of unplanned disconnection of CRRT in plateau area.

【Key words】 Plateau area; Continuous renal replacement therapy; Unplanned deconnection; Prevention countermeasure

Fund program: Qinghai Provincial People's Hospital Science and Technology Research Special Project (2021-wjzdx-26)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.011

连续性肾脏替代治疗(CRRT)是指每日连续 24 h 或接近 24 h 进行血液净化以代替受损肾脏的一种连续性疗法,是所有连续、缓慢地清除水分和溶质

治疗方式的总称^[1]。在 CRRT 的治疗实践中,存在一个共性问题,即非计划下机。Mottes 等^[2]认为,当治疗目标已达到或滤器超过其使用期限后所产

生的治疗终止就是 CRRT 计划性下机。而未能达到上述两种条件所产生的治疗中止,就可以被归类为 CRRT 非计划下机^[3]。这一共性问题的存在会对患者治疗效果造成较大的影响,可能会延误治疗时机,导致患者面临较大的血液丢失风险,提升了治疗成本,增加了医护人员的工作量,给医疗资源带来较大浪费^[4]。高原地区海拔较平原高,大气压和氧分压较低,机体吸入气和肺泡气氧分压降低,经肺泡弥散入血的氧减少,动脉血氧分压和血氧饱和度降低,引起低氧血症,导致组织缺氧。缺氧是引起机体一系列生理功能、代谢和结构改变的病理生理学基础^[5-6],高原的特殊环境会导致机体的凝血功能指标发生明显变化,损伤血管内皮细胞,使组织的凝血途径被充分激活,从内源与外源两方面同时产生作用,造成血液高凝现象。高原地区环境因素导致的血液高凝状态更是导致非计划下机的一个重要因素^[7]。本研究通过对在高原环境条件下采取预防非计划下机治疗护理策略以提升重症监护病房(ICU)行 CRRT 患者的滤器使用寿命展开研究,以期对 ICU 行 CRRT 患者的疗效产生积极作用,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象及分组:选择 2020 年 1 月至 12 月于本院 ICU 行 CRRT 的 56 例患者作为研究对象。将 2020 年 1 月至 6 月的 29 例患者作为对照组,给予常规治疗护理措施;将 2020 年 7 月至 12 月的 27 例患者作为观察组,实施预防非计划下机治疗护理策略。

1.1.1 纳入标准:① 需接受床边 CRRT 治疗;② 入住 ICU 治疗时间 ≥ 3 d;③ 抗凝方式为枸橼酸或肝素抗凝;④ 年龄 >18 岁;⑤ 置管部位为左侧股静脉或右侧股静脉。

1.1.2 排除标准:① 有活动性出血;② 有严重的凝血功能障碍;③ 因家属放弃治疗造成非计划下机;④ 患者及家属拒绝签署入组知情同意书;⑤ 置管部位选择为股静脉以外的部位。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经本院医学伦理委员会审批(审批号:20201111),所有检测和治疗均获得过患者或家属的知情同意。

1.2 研究方法

1.2.1 治疗方法:采用 Baxter Prismaflex 连续性血液净化装置(瑞典金宝路迪纳公司生产)、M150 过滤器血液滤过置换基础液(购自石家庄四药有限公司)4 000 mL,患者均于腹股沟处行股静脉穿刺,置入 11FR Gamcath 留置导管,导管长度为 25 cm。根

据患者病情需要,遵医嘱选择模式及各项参数,参考患者的电解质检查结果,调整加入血液滤过置换基础液的钾剂量。抗凝剂选用肝素钠(50 mg, 12 500 U, 规格每支 2 mL)、枸橼酸钠抗凝剂(含枸橼酸钠 8 g, 规格每袋 200 mL)。临床上根据患者的生命体征和凝血生化指标选择抗凝剂量,施行个体化治疗方案。

1.2.2 实施策略:① 成立医护一体化血液净化团队,包括国家级或省级血液净化专科护士 10 名,医师 7 名。组织架构为治疗组长、质量控制(质控)护士和组员。② 对照组患者进行 CRRT 的常规治疗和护理,包括病情观察、生命体征监测、血液净化知识培训、三级液体管理、CRRT 导管规范维护、对症护理、一级质控、个体化镇痛镇静治疗、置换液选择前后稀释等。观察组在常规措施的基础上予以预防非计划下机对策。

1.2.2.1 导致 CRRT 治疗患者非计划下机的主要因素:据文献报道^[3-11],非计划下机与以下因素相关:

① 高原地区环境因素导致的血液高凝状态;② 跨膜压(TMP)过高报警及滤器凝血;③ 患者体外循环是否抗凝及自身凝血状态;④ 治疗仪器的型号;⑤ 护理操作不当(如未及时更换置换液导致空气进入管道、未及时解除报警、体外循环管路内有空气等);⑥ 动脉端负压过高,股静脉双腔导管位置不佳需调整导管位置,导致血泵多次停转,调整位置后血流仍不畅,且管路及滤器出现凝血而下机,导管狭窄或导管内血栓形成;⑦ 患者在治疗期间可因为咳嗽、肢体活动过多、躁动等情况,造成导管位置偏移、导管扭曲受压等;⑧ 患者烦躁不配合。

1.2.2.2 预防非计划下机治疗护理策略:观察组根据文献报道同时结合科室情况,经过相关专家讨论修改后,最终制定以下方案。① 抗凝方案调整:对肝素抗凝方案进行调整,采用肝素作为抗凝剂时,需根据实测血液中活化部分凝血活酶时间(APTT)变化及时对肝素剂量进行调整,《血液净化模式选择专家共识》^[12]中安全范围为 APTT 正常值的 1.0~1.4 倍,即实测血液中 APTT 值在此范围内时,抗凝剂量不需要调整。结合本地区情况,将安全范围放宽到 APTT 正常值的 1.5~2.0 倍,即当实测血液中 APTT 值不在此范围内时,立即对肝素抗凝剂量进行调整,从而减少因滤器内发生凝血造成的非计划下机事件,保证 CRRT 治疗的连续性。对枸橼酸钠抗凝方案进行调整,当采用枸橼酸钠作为抗凝剂时,透析液配制为无钙配方,根据实测滤后血中钙离子

(Ca²⁺) 浓度变化及时对枸橼酸钠剂量进行调整。共识^[12]中 Ca²⁺ 的常规安全范围为 0.20 ~ 0.40 mmol/L, 即实测滤后血中 Ca²⁺ 浓度在此范围内时, 抗凝剂量不需要调整; 结合本地区情况, 将安全范围严格控制在 0.20 ~ 0.31 mmol/L, 即当实测滤后血中 Ca²⁺ 浓度超过 0.31 mmol/L 时, 立即对枸橼酸钠抗凝剂量进行调整, 保证 CRRT 治疗的连续性。② 报警处理流程化: 团队开展 CRRT 体外血管通路不通畅时报警处理应急演练, 出现导管问题导致输入压过高报警时立即处理, 达到反应时间不超过 5 s、处理时间不超过 5 min 的目标。③ 团队建设同质化: 质控组长组织修订《非计划下机预防对策手册》, 团队人员每人 1 本, 要求全部熟练掌握手册知识。针对失败案例进行分析, 医护人员共同学习并总结经验。④ 透析管路维护规范化: 通过技术操作比赛推动护理质量的提升。⑤ 应用科学管理工具进行 CRRT 质量管理。

1.3 观察指标

1.3.1 相关因素记录: 患者行 CRRT 治疗时由专科护士实施监测与护理, 并据实填写 CRRT 监测记录单。监测下列项目, 分析其对患者非计划下机时间的影响, 包括性别、年龄、急性生理学与慢性健康状况评分 II (APACHE II)、血流速度、脱水量、置换液、透析液、输入压、回输压、TMP、APTT、血气 Ca²⁺、滤器后 Ca²⁺ 监测值、肝素钠抗凝剂量、泵前液体及量。同时记录患者治疗时间、下机原因、动脉压、静脉压、TMP、滤器凝血级别, 以及两组患者 CRRT 治疗起始至终止更换滤器个数、每个滤器的使用时间、更换管路次数及套数。

1.3.2 CRRT 非计划下机指征: 参考文献设置: TMP > 250 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa), 滤器凝血 II 级或以上, 各种报警不能排除导致下机^[3]。滤器凝血以《血液净化标准操作规程》^[13] 中 III 级凝血为标准, 0 级为无凝血或数条纤维凝血, I 级为 < 10% 的纤维凝血, II 级为 < 50% 的纤维凝血, III 级为 > 50% 的纤维凝血。0、I 级为抗凝有效, II、III 级为抗凝无效。

1.4 统计学方法: 应用 SPSS 17.0 统计软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料以例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料(表 1): 两组患者的性别、年龄、体质量、疾病种类、APACHE II 评分等比较差异均无统计学意义(均 P > 0.05)。

表 1 观察组与对照组患者的一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分(分, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性			
观察组	27	15	12	57.33 ± 11.80	70.63 ± 9.50	20.19 ± 2.48
对照组	29	18	11	55.38 ± 12.11	69.55 ± 9.70	20.03 ± 1.96

组别	例数 (例)	疾病种类(例)						
		MODS	重症急性 胰腺炎	重症 肺炎	糖尿病酮症 酸中毒	重症 胆管炎	农药 中毒	挤压 综合征
观察组	27	8	7	5	2	2	2	1
对照组	29	11	5	6	3	1	2	1

注: 观察组实施预防非计划下机治疗护理策略, 对照组给予常规治疗护理; APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分 II, MODS 为多器官功能障碍综合征

2.2 两组在干预时间内滤器使用情况比较(表 2): 观察组滤器使用总时间明显长于对照组, 48 h 使用滤器个数明显少于对照组, 差异均有统计学意义(均 P < 0.05)。

表 2 观察组与对照组在干预时间内滤器使用时间和 48 h 使用滤器个数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	滤器使用 总时间(h)	48 h 使用滤器 个数(个)
观察组	27	54.07 ± 20.47	1.14 ± 0.36
对照组	29	42.45 ± 16.49	1.52 ± 0.57
<i>t</i> 值		-2.474	2.852
<i>P</i> 值		0.017	0.006

注: 观察组实施预防非计划下机治疗护理策略, 对照组给予常规治疗护理

2.3 两组体外血管通路通畅率比较(表 3): 体外血管通路的通畅标准为血滤机未报警动脉端负压值 > 200 mmHg。两组患者体外血管通路通畅率比较差异无统计学意义(P > 0.05)。

表 3 观察组与对照组体外血管通路通畅率比较

组别	例数 (例)	通畅 (例)	不通畅 (例)	通畅率 (%)
观察组	27	26	1	96.30
对照组	29	26	3	89.66
χ^2 值				3.934
<i>P</i> 值				0.140

注: 观察组实施预防非计划下机治疗护理策略, 对照组给予常规治疗护理

2.4 两组在 CRRT 治疗 48 h 内使用滤器凝血情况比较(表 4): 观察组患者体外循环凝血 0 ~ I 级比例(抗凝有效率)明显高于对照组(P < 0.05)。

2.5 两组患者 CRRT 非计划下机发生率比较(表 5): 观察组 CRRT 非计划下机率为 3.70%, 明显低于对照组(27.58%; P < 0.05)。

表 4 观察组与对照组在 CRRT 治疗 48 h 内使用滤器凝血情况比较

组别	例数(例)	抗凝有效(例)	抗凝无效(例)	有效率(%)
观察组	27	25	2	92.60
对照组	29	15	14	51.70
χ^2 值				9.528
P 值				0.002

注:观察组实施预防非计划下机治疗护理策略,对照组给予常规治疗护理;CRRT 为连续性肾脏替代治疗

表 5 观察组与对照组 CRRT 非计划下机发生率比较

组别	例数(例)	非计划下机(例)	计划下机(例)	非计划下机率(%)
观察组	27	1	26	3.70
对照组	29	8	21	27.58
χ^2 值				5.912
P 值				0.015

注:观察组实施预防非计划下机治疗护理策略,对照组给予常规治疗护理;CRRT 为连续性肾脏替代治疗

3 讨论

随着我国 CRRT 技术的日益发展,其临床应用更加广泛,现已成为救治危重患者的重要生命支持手段,CRRT 不仅为重症患者治疗和生存的内部环境平衡提供了非常重要的条件,同时也为重症患者度过危险期开辟了一条新途径。但由于 CRRT 技术的专业性、操作的复杂性和各种影响因素的相互作用以及高原地区特殊地理环境的影响,患者极易出现高凝和纤溶抑制状态,从而导致非计划下机的发生,因此高原地区采取非计划下机预防对策是非常重要的和必要的。

3.1 高原地区抗凝方案调整:CRRT 治疗中需要建立体外循环,大量血液处于体外的循环管路及滤器中,合理抗凝方案能够在促进血液在体外流动的同时降低出血风险,是保证 CRRT 治疗成功的关键。常用的抗凝剂包括肝素和枸橼酸钠等。本研究在符合指南指导意见的前提下,结合高原环境的特点,探讨符合高原患者特点的肝素及枸橼酸钠抗凝方案,为高原地区 CRRT 治疗提供明确的抗凝方案指导,提高高原地区 CRRT 治疗水平。

3.2 干预措施:医护血液净化团队的组建是 CRRT 开展的前提,国家级或省级血液净化专科护士在团队中起到保驾护航的作用。医师和专科护士对抗凝方案的认识同质化是保证抗凝质量稳定的重要因素,因此,医护一体化进行个案分析及抗凝技术培训是有效的学习方法^[14]。体外血管通路方面,两组患者体外血管通路通畅率比较差异无统计学意义,考虑与样本量较少有关。导管功能障碍是指 CRRT 导管的动脉端血流量低于 150 mL/min,或出现导管腔

阻塞、严重贴壁、动静脉反接^[13]。本科室以技术操作比赛夯实护理质量,多学科参与修订透析导管维护流程及考核标准,在全科培训考核的基础上,鼓励团队成员进行技能比赛,在促进成员积极性的同时规范了管路维护操作;开展体外血管通路不通畅应急演练,提高团队人员反应及处理能力。本研究针对本科室医护人员在 CRRT 治疗中各种原因造成的非计划下机进行分析,对操作关键环节提出了统一要求,通过制定有效的非计划下机预防对策,保证了 CRRT 治疗顺利进行。

综上所述,在 CRRT 实施过程中采取有效的预防对策,如医护一体化的治疗团队针对性实施、高效合理的护理操作规范和标准化的抗凝方案调整,能够明显降低 CRRT 非计划下机率,有效提高治疗质量,减少滤器使用个数,进而减轻患者家庭及社会的经济负担。但此预防措施仍需不断改进与完善,在未来进行更多的实验研究,不断探索并完善的相关工作模式。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 刘娇,周昱,王敏敏,等.连续性肾脏替代治疗在新型冠状病毒肺炎中的应用[J].中华危重病急救医学,2020,32(5):618-621. DOI:10.3760/cma.j.cn121430-20200508-00369.
- [2] 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): 747-754. DOI: 10.1097/PCC.0b013e318297626e.
- [3] 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. DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2015.01.014.
- [4] 马雅琳,陈思,史媛媛,等.连续性肾脏替代治疗非计划性下机的影响因素及防范策略[J].中国老年学杂志,2017,37(3):770-773. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2017.03.109.
- [5] 冯信焰,于广飞,尹思念.高原不同海拔地区成人血红蛋白水平变化的调查分析[J].西部医学,2010,22(5):923-924. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2010.05.066.
- [6] 马婕,崔森,冀林华,等.高原红细胞增多症发病基因的研究进展[J].山东医药,2017,57(10):112-114. DOI:10.3969/j.issn.1002-266X.2017.10.040.
- [7] 苟晶绮.混合稀释法在高原地区血液透析滤过治疗中的应用及护理观察[J].中国血液净化,2019,18(10):728-731. DOI:10.3969/j.issn.1671-4091.2019.10.019.
- [8] 查丽玲,周松,江榕.ICU 行枸橼酸抗凝 CRRT 病人非计划性下机影响因素研究[J].护理研究,2018,32(18):2926-2930. DOI:10.12102/j.issn.1009-6493.2018.18.030.
- [9] 张坤.重症病人行 CRRT 非计划性下机相关因素[D].石家庄:河北医科大学,2014. DOI:10.7666/d.Y2582185.
- [10] 叶爱元,周菊.针对性护理干预在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. DOI:10.3969/j.issn.1006-7256.2018.23.030.
- [11] 魏学玲.探讨 ICU 行 CRRT 患者体外循环的集束化护理[D].石河子:石河子大学,2015. DOI:10.7666/d.D717921.
- [12] 中国医院协会血液净化中心分会和中关村肾病血液净化创新联盟“血液净化模式选择工作组”.血液净化模式选择专家共识[J].中国血液净化,2019,18(7):442-472. DOI:10.3969/j.issn.1671-4091.2019.07.002.
- [13] 陈香美.血液净化标准操作规程[M].北京:人民军医出版社,2010:43-49.
- [14] 徐晓微,王晓蓉,周慧芬,等.医护一体化动态管理在重症监护病房危重患者连续性肾脏替代治疗中超滤量管理的应用效果[J].中国中西医结合急救杂志,2020,27(3):301-305. DOI:10.3969/j.issn.1008-9691.2020.03.011.

(收稿日期:2021-03-29)