

· 教学研究 ·

DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2021.03.11

连续肾替代治疗医护团队教学培训 在重症监护病房的经验

任为正,孔令雪,李欣欣,何 蕾

[摘要]:目的 总结连续肾替代治疗医护团队教学在重症监护病房的经验。**方法** 本中心建立了完整的重症监护病房的连续肾替代治疗培训团队,实施培训并设立分层培训内容,持续改进教学培训计划并定期进行考核评估。**结果** 本中心保持每年 2 次的初学者集中培训频率,截止 2020 年 10 月,已完成初学者集中授课 48 h,高级初学者培训 720 h。病房现有医护人员 73.6% 完成高级初学者培训并实施连续肾替代治疗,47.4% 可担任连续肾替代治疗组长并参与教学培训工作。**结论** 建立一个完整成熟的连续肾替代治疗团队和完整的培训体系可保障连续肾替代治疗的治疗质量,提高安全性。

[关键词]: 连续肾替代治疗;重症监护病房;教学;分层培训;考核评估;危重症;急性肾损伤

Continuous renal replacement therapy medical and nursing team training: experiences in intensive care unit

Ren Weizheng, Kong Lingxue, Li Xinxin, He Lei

Faculty of Hepatopancreatobiliary Surgery, Department of Critical Care Medicine, Beijing 100853, China

Corresponding author: He Lei, Email: bud-lotus@sohu.com

[Abstract]: Objective To summarize the experience of continuous renal replacement therapy (CRRT) team training in the intensive care unit (ICU). **Methods** We established a complete CRRT training team in the ICU, and continuously improved the training plan. We also set up stratified training content and conducted regular assessments and evaluation. **Results** Our center maintains a stable training frequency for beginners twice a year. By October 2020, 48 hours of intensive training for beginners and 720 hours of training for advanced beginners have been completed. Currently, 73.6% of the medical staff in the ward have completed advanced beginner training and could perform CRRT, and 47.4% can serve as the CRRT super users and participate in training. **Conclusion** Maintaining a dynamic and continuous program for CRRT team requires the trainer to combine theoretical study, simulated operation, bedside study and other models to establish a complete training system, which can guarantee the quality and safety of CRRT.

[Key words]: Continuous renal replacement therapy; Intensive care unit; Teaching; Stratified training; Assessments and evaluation; Critical illness; Acute kidney injury

床边连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)是通过体外循环血液净化技术通过弥散和(或)对流,连续、缓慢清除溶质,代谢废物和多余液体的治疗方式。CRRT 血液循环稳定,起初通常用于支持伴有急性肾脏损伤(acute kidney injury, AKI)或慢性肾脏疾病的重症患者,这些患者病情危重,无法耐受间歇性血液透析。据统计,大约 70% AKI 危重患者需要使用 CRRT。随着

CRRT 技术的不断成熟,其应用已经逐渐扩展到多脏器功能衰竭、急性全身炎症反应综合征、暴发性肝功能衰竭、重症急性胰腺炎等急危重症患者的抢救治疗^[1]。长期以来,在多数医院 CRRT 治疗的实施均通常由肾科承担。随着对 CRRT 认识的逐步深入和应用指征的改变,重症监护病房(intensive care unit, ICU)及一些专科 ICU 进行 CRRT 作为一种重要的治疗手段已逐渐被广大医生所接受。这就要求有更多的具备 CRRT 资质的医疗护理人员为这些患者提供服务,其专业化培训就显得尤为重要。CRRT 的潜在并发症可能与血路导管、电解质或酸碱状态变化、容量变化、感染、出血和空气栓塞有关^[2]。医护团队管理 CRRT 患者需要进行全面的初始培训,

基金项目:北京市自然科学基金项目(7194317)

作者单位:100853 北京,解放军总医院第一医学中心肝胆胰外科学部 重症医学科

通信作者:何 蕾,Email:bud-lotus@sohu.com

在可能的情况下进行高级培训课程和持续的能力评估。本文就如何培养合格的专科 ICU 的 CRRT 治疗团队分享科室的经验,以供参考。

1 资料与方法

1.1 建立 ICU 的 CRRT 教学培训团队 初始教学团队组成有 2 名医生和 2 名护士。教学培训团队当中除担任讲师的医护人员外,还有经验丰富的 CRRT“组长”参与,该组长通常是经验丰富的护士,在参与较多的 CRRT 治疗实践的基础上进行 CRRT 运转和使用中故障处理等额外培训,在科室内被同事们认为是 CRRT 出现问题时第一想到的求助人员。

1.2 设立并持续改进教学培训计划 在为培训做准备前,检索 CRRT 应用相关文献以及 CRRT 培训相关的出版物,充分了解国际上 CRRT 培训和胜任考核相关的项目结构。制定科室固定培训项目,每年对课程进行按需更新。初级培训完成后,受训医生和护士必须经常接触 CRRT 患者,以获得管理治疗和有效解决常见问题所需的经验和实践技能。教学培训频率取决于 CRRT 患者的人数、人员配备需求以及医护团队的个人专业发展计划。

1.3 设立分层培训内容并进行考核评估 最初的培训结合 CRRT 设备厂家和透析专业的医务人员对 ICU 的教学团队进行培训,①初级培训:初级培训包含授课学习和床边学习内容,基本内容涵盖 CRRT 的基本原理、过滤器和电路的设置、对基本警报进行故障排除、管理血管通路,以及标准和紧急泵方式。②上岗培训:完成初级培训的授课后的医护人员将被分配到床旁,带教老师讲授 1~2 次,一对一床边教学和实际操作,积累 CRRT 经验,学员掌握授课内容并按照详细技能清单完成对“新手”的考核评估后上岗;③高级培训:能够胜任和掌握 CRRT 的治疗管理,培训包括设备原理、故障排除。完成高级培训的胜任医护人员即成为 CRRT“组长”,在管理 CRRT 治疗的同时加入教学培训团队。

1.3 统计分析 采用 R Studio, Inc. Version 1.1.456 软件进行数据的统计分析,采用两样本 *t* 检验的统计方法, $P < 0.05$ 认为有统计学差异。

2 结果

本中心自 2017 年 10 月开始对监护和管理 CRRT 患者的医务人员进行教学培训,截止 2020 年 10 月已在 ICU 组织多场次教学授课和培训,完成初学者集中授课 48 学时,高级初学者培训 720 学时,

胜任者培训 540 学时。其间,监护室增加医生岗位 2 个,医护团队均存在一定的人员流动,3 年累计培训初学者医生 8 人次,护士 42 人次,培训高级初学者 46 人次,胜任者 20 人次。目前 ICU 病房现有能掌握 CRRT 教学培训的专家 2 人,CRRT 组长 18 人。ICU 医护人员 94.4% 完成高级初学者培训并实施治疗管理,55.6% 可担任 CRRT 组长并参与教学培训工作。目前仍维持每年 2 次的初学者集中培训频率,并按临床需求和 CRRT 应用情况进行一对一高级初学者和胜任者培训,每月由精通胜任者组织讨论或 CRRT 专家主持讨论。

表 1 培训前后监护室医护人员 CRRT 胜任情况 [n/n(%)]

项目	培训前	培训后	<i>P</i> 值
治疗团队/总人数	4/34(11.8)	34/36(94.4)	<0.001
治疗医生/总医生	1/4(25.0)	6/6(100)	0.033
治疗护士/总护士	3/30(10.0)	28/30(93.3)	<0.001
教学团队/总人数	2/34(5.9)	20/36(55.6)	<0.001
胜任医生/总医生	1/4(25.0)	6/6(100)	0.033
胜任护士/总护士	1/30(3.3)	14/30(46.6)	<0.001

3 讨论

CRRT 已经广泛应用于诸多急危重症患者的治疗,成为 ICU 的常规治疗之一,这要求 ICU 必须拥有专科的 CRRT 治疗团队^[3]。随着技术的进步和循证实践的更新,CRRT 最优实践所需的知识在不断进展。根据 ICU 医护团队的特殊性及其存在的问题,培训可以结合多种模块进行理论学习,模拟操作,床旁学习,并形成一套完整可持续的培训体系将保证 CRRT 治疗质量,提高治疗安全性^[4]。

3.1 ICU 医护团队的特殊性 重症医学作为新成立的二级临床学科,其院校教育不够系统,定位也不清晰;医疗人员尚缺乏规范化培训,对于常用的医疗设备使用培训也缺乏系统性^[5]。对于开展 CRRT 技术的护理培训,则是多数参照一对一常规带教。缺乏统一性的操作技能规范,有可能导致一些不良习惯的养成,乃至增加不良事件的风险。而护理带教的目的往往只注重会操作,缺乏对设备原理的理解和对危重患者的整体监护与评估^[2]。

3.2 培训重视度差且不够规范 CRRT 是一项高风险、高难度的医疗工作,医护团队必须经过专业技术相关培训才能胜任。ICU 仪器设备繁多,CRRT 作为床旁运转的机器之一,可能使部分医护对其重视程度不够,易发生风险。初次 CRRT 机器的培训往

往由厂家工程师进行,其关注点是以安装、预充等设备相关的操作细节,仅从机械角度教授内容。临床带教则多以一对一的老带新为主,同样只重视技能操作而忽视理论,一些个人习惯性操作可能会引起操作技能的不规范。学习者在本身理论基础就不牢固的情况下,再接受不规范的操作技能,将可能影响治疗的安全性^[2]。

3.3 医护培训脱节缺乏互补性 在实际操作中,医生的培训往往更多注重理论,关注 CRRT 原理、使用原则、病理生理变化、监测指标和使用目的等;而 ICU 护士的培训往往关注操作,从管路的安装、连接、运转到结束治疗的具体操作。这种自然形成的培训割裂表面看起来分工明确,但关注内容的不重叠可能导致一些不良事件不能被及时的发现和纠正。应在知识互补的前提下团队内互相熟知对方领域内容,医生熟悉机器操作的各个环节,护士同样应当充分理解 CRRT 工作原理,做到互相查漏补缺,有效预防不良事件的发生。

3.4 培训后的胜任能力评估 评估应由设备供应者和学科 CRRT 专家合作设计评价受训者 CRRT 治疗模式和技术能力。目前大多数 ICU 完成一对一带教后即经过简单考核即独立完成操作,缺少后续的相关评估,也缺少标准化的评估方式。对于具有一定经验的 ICU 护士,应当有更系统的培训计划,摒弃以机器“正常运转”为目的技能培训。完成初级培训后,如何保持 CRRT 胜任能力也非常重要,尤其在总治疗量不大的 ICU,对于 CRRT 治疗胜任能力的评价目前尚无统一标准可循,仅能通过医疗管理人员、临床教研人员、临床护理专家、模拟训练专家和 CRRT 护士组长共同探讨制订评价方法和操作者胜任情况。不仅在初次培训后评价医护人员的胜任情况,更重要的是至少每年应重复评价^[4]。这种年度考评方式可以涵盖多个项目,如根据某一血气结果和治疗目的调整仪器参数、一般的或高危报警如何处置、血滤置管的管理要点、如何常规下机、如何紧急结束治疗等^[5-6]。截止目前,本院肝胆胰外科学部 ICU 中,已有 93.3%的护理人员和 100%的医生均接受了相关培训并可以独立完成 CRRT 系统的安装,运转和管理接受治疗的患者。

3.5 分层培训计划 可按照培训目标和学习内容循序渐进的原则,将一个 CRRT“专家”的培训模式分为几个学习阶段:CRRT 新手,高级初学者,胜任治疗,专业治疗和最终成为治疗专家^[1]。ICU 的医生应具备掌握 CRRT 治疗的能力,而 ICU 护士也应完成“胜任培训”后开始独立完成各项操作治疗。

3.5.1 新手阶段 对于 CRRT 新手,因训练量有限,对其可以完成的操作技能和治疗无预期。训练重点为 CRRT 的基本项目,例如每小时的 CRRT 系统评价,记录各管路压力,计算每小时净超量等。治疗原则,基本概念(例如溶质转运,液体管理和抗凝剂使用)和设备管理等内容均会在“CRRT 新手”课程反复出现。本中心为此阶段的受训者设计了约 8 学时课程,涵盖了以患者安全为主要重点进行治疗的必要基础培训的方方面面。培训由 CRRT 专家阶段受训者和 2 位经验丰富的 CRRT 组长提供指导。同时应该有方便易用的学习资源,本单位为新手准备了印刷手册,也可以借助互联网资源。此阶段培训结束前,需要完成一份综合技能评估清单。

3.5.2 初级阶段 受训者开始将所学的知识 and 观察到的情况共同应用到他们的临床实践中,在临床实践中寻找有价值的,反复出现的模式。同时应接受中级培训,其目的是强化基本原理和解决问题的技巧。此时受训者需要开始扩展观察患者对治疗的反应与 CRRT 管理有关的批判性思维技能。床边培训是此阶段的重点内容,受训者应在 CRRT 组长的监督下完成 12~24 学时的上机训练。

3.5.3 胜任阶段 此阶段的受训者可以独立完成有计划、有效的治疗管理。能够应对和管理临床实践中经常遇到的许多情况^[7]。此阶段的受训者往往为初始 CRRT 培训后的 6 个月至 1 年,同时接收后续培训。培训重点是 CRRT 设备故障原理和排除方式,为此设计了为时 4 学时的课程^[1]。处胜任阶段的受训者能够协助进行 CRRT 初学者培训,并能够自行扩展其 CRRT 业务学习和专业发展^[5,8]。

3.5.4 精通阶段 受训者可以纵观整个 CRRT 治疗的情况,而不仅仅 CRRT 治疗的某一部分。这种整体观对于更高的评估技能,批判性思维和决策能力提出了要求。精通者需要通过高级 CRRT 课程。本中心的高级 CRRT 课程涵盖肾脏病理生理学,CRRT 的最新文献,先进的指导技能和先进的 CRRT 故障排除技能等,同时包含大量的案例学习,均为与治疗变化相关的复杂患者情况(流体状态,酸碱状态,电解质状态和抗凝治疗)。此阶段培训不再设立固定课时,由培训组成员每月组织专题讨论实现。

3.5.5 专家阶段 专家阶段的受训者对 CRRT 的理解不仅限于治疗本身,应对 CRRT 会如何影响重症患者的血液动力学、代谢、血液学和体液状态有透彻的了解,进而可以把控包含 CRRT 在内的整个患者治疗过程^[1]。积累的知识和经验可以帮助评估和解决关于 CRRT 的任何问题,无需参考书面规则或

准则来指导实践。完成此阶段培训的 CRRT 专家即是培训组的重要成员,负责整体设计和实施培训计划,进行受训者年度胜任力考核等。

5 结论

根据 ICU 医护团队的特殊性及存在的问题,多层次多阶段进行培训,结合理论学习和临床实践,形成一套完整可持续的培训体系,提高团队 CRRT 的治疗能力,可保障 CRRT 治疗质量,提高安全性。

参考文献:

- [1] Przybyl H, Evans J, Haley L, *et al.* Training and maintaining: developing a successful and dynamic continuous renal replacement therapy program[J]. AACN Adv Crit Care, 2017, 28(1): 41-50.
- [2] Schell-Chaple H. Continuous renal replacement therapy update: an emphasis on safe and high-quality care[J]. AACN Adv Crit Care. 2017, 28(1): 31-40.
- [3] 何蕾,苏茂生,马焕先,等. 浅谈重症监护医师的规范化培训[J]. 中华临床医师杂志(电子版),2013, 7(14):6778-6780.
- [4] Windt K. Development of online learning modules as an adjunct to skills fairs and lectures to maintain nurses' competency and com-

fort level when caring for pediatric patients requiring continuous renal replacement therapy (CRRT) [J]. Nephrol Nurs J, 2016, 43(1): 39-46.

- [5] Bourbonnais FF, Slivar S, Tucker SM. Continuous renal replacement therapy (CRRT) practices in Canadian hospitals: where are we now[J]? Can J Crit Care Nurs, 2016, 27(1): 17-22.
- [6] Deschamps J, Andersen SK, Webber J, *et al.* Brain natriuretic peptide to predict successful liberation from mechanical ventilation in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis [J]. Crit Care, 2020, 24(1): 213.
- [7] Golestaneh L, Richter B, Amato-Hayes M. Logistics of renal replacement therapy: relevant issues for critical care nurses[J]. Am J Crit Care, 2012, 21(2): 126-130.
- [8] 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.
- [9] Rewa OG, Villeneuve PM, Lachance P, *et al.* Quality indicators of continuous renal replacement therapy (CRRT) care in critically ill patients: a systematic review [J]. Intensive Care Med, 2017, 43(6): 750-763.

(收稿日期:2020-10-15)

(修订日期:2020-12-17)

(上接第 143 页)

- [2] Kasirajan V, Sayeed S, Filler E, *et al.* Histopathology of bipolar radiofrequency ablation in the human atrium [J]. Ann Thorac Surg, 2016, 101(2): 638-643.
- [3] Stulak JM, Suri RM, Burkhart HM, *et al.* Surgical ablation for atrial fibrillation for two decades; are the results of new techniques equivalent to the Cox maze III procedure [J]? J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 147(5): 1478-1486.
- [4] 韩颈松,王辉山,汪曾炜,等. Cox 迷宫 III 型手术治疗风湿性二尖瓣病变伴发心房颤动的安全性和有效性[J]. 中华医学杂志,2016,96(13):1011-1015.
- [5] Wang CT, Zhang L, Qin T, *et al.* Cox-maze III procedure for atrial fibrillation during valve surgery: a single institution experience[J]. J Cardiothorac Surg, 2020, 15(1): 111.
- [6] Ad N, Suri RM, Gammie JS, *et al.* Surgical ablation of atrial fibrillation trends and outcomes in north america[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 144(5): 1051-1060.
- [7] Atik FA, Gomes GG, Rodrigues FF, *et al.* Is it conceivable to still perform the cut and sew Cox maze III procedure in the current

era[J]? Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 30(4): 429-436.

- [8] Hummel BW, Buss RW, Digiorgi PL, *et al.* Myocardial protection and financial considerations of custodial cardioplegia minimally invasive and open valve surgery [J]. Innovations (Phili), 2016, 11(6): 420-424.
- [9] 黄健,周云. HTK 液与 Verapamil 配伍对供心保存效果的实验研究[J]. 四川医学,2013,34(1):15-17.
- [10] Liu F, Xu D, Zhang K, *et al.* Effects of tranexamic acid on coagulation indexes of patients undergoing heart valve replacement surgery under cardiopulmonary bypass[J]. Int J Immunopathol Pharmacol, 2016, 29(4): 753-758.
- [11] Myles PS, Smith JA, Forbes A, *et al.* Tranexamic acid in patients undergoing coronary-artery surgery [J]. N Engl J Med, 2017, 376(2): 136-148.

(收稿日期:2020-10-22)

(修订日期:2020-11-11)