

动态血流动力学监测在CRRT液体管理中的辅助作用研究

裴飞雀

广州医科大学附属第一医院重症医学科, 广东 广州

收稿日期: 2025年4月2日; 录用日期: 2025年4月30日; 发布日期: 2025年5月13日

摘要

目的: 探讨动态血流动力学监测在CRRT液体管理中的辅助作用, 为提高CRRT治疗的精准性与安全性提供科学依据。方法: 本研究采用简单随机抽样, 选择70例需要接受CRRT液体管理的患者, 随机分为观察组与对照组, 每组35例。观察组在常规CRRT治疗基础上, 增加动态血流动力学监测, 实时监测心输出量(CO)、中心静脉压(CVP)等血流动力学指标, 动态调整液体管理策略; 对照组仅接受常规液体管理。主要观察指标包括心输出量、中心静脉压、血流动力学稳定性、并发症发生率等。结果: 观察组在心输出量、中心静脉压、收缩压、舒张压和心率等血流动力学指标上显著优于对照组, 且两组并发症发生率无显著差异。动态血流动力学监测能够优化CRRT液体管理, 维持血流动力学稳定, 减少液体过负荷或不足的风险。结论: 动态血流动力学监测在CRRT液体管理中具有显著辅助作用, 能够提高液体管理的精准性, 改善血流动力学稳定性, 降低并发症风险, 具有广泛的临床应用前景。

关键词

CRRT, 动态血流动力学监测, 液体管理

Study on the Auxiliary Role of Dynamic Hemodynamic Monitoring in the Fluid Management of CRRT

Feique Pei

Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou Guangdong

Received: Apr. 2nd, 2025; accepted: Apr. 30th, 2025; published: May 13th, 2025

Abstract

Objective: To explore the auxiliary role of dynamic hemodynamic monitoring in the fluid management

文章引用: 裴飞雀. 动态血流动力学监测在 CRRT 液体管理中的辅助作用研究[J]. 护理学, 2025, 14(5): 686-690.
DOI: 10.12677/ns.2025.145092

of CRRT, and to provide scientific basis for improving the accuracy and safety of CRRT treatment. **Methods:** In this study, 70 patients requiring CRRT liquid management were randomly divided into observation group and control group, with 35 patients in each group. In the observation group, on the basis of routine CRRT treatment, dynamic hemodynamic monitoring was added, and hemodynamic indexes such as cardiac output (CO) and central venous pressure (CVP) were monitored in real time, and fluid management strategies were dynamically adjusted. The control group received only conventional fluid administration. The main outcome measures included cardiac output, central venous pressure, hemodynamic stability and complication rate. **Results:** The hemodynamic indexes such as cardiac output, central venous pressure, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and heart rate in the observation group were significantly better than those in the control group, and the incidence of complications was not significantly different between the two groups. Dynamic hemodynamic monitoring can optimize CRRT fluid management, maintain hemodynamic stability, and reduce the risk of fluid overload or insufficiency. **Conclusion:** Dynamic hemodynamic monitoring has a significant auxiliary role in the fluid management of CRRT, which can improve the accuracy of fluid management, improve hemodynamic stability, and reduce the risk of complications. It also has a wide clinical application prospect.

Keywords

CRRT, Dynamic Hemodynamic Monitoring, Fluid Management

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

连续性肾脏替代治疗(CRRT)已成为治疗急性肾损伤(AKI)患者的重要手段,尤其在危重病人中应用广泛。CRRT 通过持续性、温和的液体清除和电解质调节,有效支持肾脏功能衰竭患者的代谢平衡[1]。然而,CRRT 过程中液体管理的精确性直接关系到患者的预后,液体过负荷或不足均可能引发严重并发症,如低血压、电解质紊乱及器官功能障碍[2]。因此,科学合理的液体管理成为临床治疗的关键。传统的液体管理依赖于中心静脉压(CVP)、体重变化和尿量等参数,但这些方法在临床中常常存在较大局限性。近年来,动态血流动力学监测技术,特别是利用脉搏波传导速度(PWV)、心输出量(CO)和脉压变异性(PPV)等指标,已被广泛应用于临床液体管理中,能够实时反映患者的液体状态和循环功能[3]。本文旨在探讨动态血流动力学监测在 CRRT 液体管理中的辅助作用,期望为改善 CRRT 液体管理提供新的科学依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

2023 年 5 月到 2024 年 11 月,采用简单随机抽样的方法选择 70 例行 CRRT 液体管理患者为本次研究对象,根据患者入组顺序分为观察组与对照组,每组各 35 例患者。纳入标准:1) 患者年龄 ≥ 18 岁,且符合急性肾损伤(AKI)或慢性肾衰竭急性加重,需进行连续性肾脏替代治疗(CRRT)液体管理的治疗要求。2) 符合 CRRT 液体管理的临床指征。3) 患者生命体征平稳,能够耐受 CRRT 治疗。4) 患者同意参与本研究。排除标准:a) 患者存在严重的心、肝、肾等脏器功能障碍,或伴有无法控制的出血性疾病。b) 患者有严重的精神疾病、认知功能障碍,或不具备有效沟通能力的情况。c) 患者正在接受其他复杂治疗,可能干扰研究结果的,包括高剂量激素、免疫抑制治疗等。d) 患者存在严重的过敏史或对研究中所

使用的药物和治疗方法过敏。e) 患者在研究开始后未能完成研究过程或中途退出的情况。f) 患者的肾功能恢复较快, CRRT 治疗的时间过短, 无法反映液体管理的效果。观察组男性患者 18 人, 女性患者 17 人; 患者年龄在 29 岁到 58 岁之间, 平均年龄(43.72 ± 7.61)岁; 体重指数(BMI)在 18.5 到 32.4 kg/m^2 之间, 平均(24.68 ± 4.03) kg/m^2 ; 入院时间为 1 天到 3 天之间, 平均(1.78 ± 0.72)天。对照组男性患者 20 人, 女性患者 15 人; 患者年龄在 30 岁到 57 岁之间, 平均年龄(44.15 ± 7.84)岁; 体重指数(BMI)在 19.2 到 31.9 kg/m^2 之间, 平均(24.95 ± 3.88) kg/m^2 ; 入院时间为 1 天到 3 天之间, 平均(1.83 ± 0.65)天。两组患者一般资料比较无统计学差异, $P > 0.05$ 。

2.2. 方法

观察组患者在常规 CRRT 治疗的基础上, 增加动态血流动力学监测干预, 具体方法如下: 1) 动态血流动力学监测: ① 采用心输出量(CO)、中心静脉压(CVP)等指标, 实时监测患者的循环功能和液体状况。② 根据监测数据, 动态调整 CRRT 液体管理策略, 包括液体补充量和速度, 确保患者维持稳定的血流动力学状态[4]。2) CRRT 液体管理: ① 依据血流动力学监测结果, 调整液体输入量和滤过速度, 避免液体过负荷或不足, 优化液体平衡[5]。② 结合患者循环功能状况, 灵活选择滤过模式(如高通量或低通量滤器), 精确调控液体状态[6]。3) 常规护理与干预: 在动态监测的基础上, 观察组患者继续接受常规 CRRT 护理, 包括生命体征监测、电解质平衡管理、体重监控等基础护理干预。

对照组患者仅接受常规 CRRT 液体管理和护理干预, 具体方法如下: 1) 常规 CRRT 液体管理: ① 依据医嘱和常规 CRRT 治疗方案, 调整液体输入量, 监测患者尿量、体重和生理指标, 保持液体平衡。② 液体管理的调整主要依赖静脉压(CVP)和体重变化, 未使用动态血流动力学监测数据。2) 常规护理与干预: 对照组患者接受基础护理干预, 包括液体及电解质监测、生命体征观察、营养支持及心理疏导等。

2.3. 观察指标

2.3.1. 血流动力学指标

心输出量(CO): 用于评估心脏功能和全身血流量的变化, 反映患者的循环稳定性。

中心静脉压(CVP): 用于评估静脉回流和右心功能, 作为液体管理的参考指标。

2.3.2. 临床结果指标

血流动力学稳定性: 通过监测血压、心率等指标, 评估 CRRT 过程中血流动力学的稳定性。

并发症发生率: 记录在 CRRT 期间和术后并发症的发生情况, 如低血压、电解质紊乱、器官衰竭等。

2.4. 统计学方法

本研究采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料采用均值±标准差($\bar{X} \pm S$)表示, 组间比较使用独立样本 t 检验, 组内干预前后比较使用配对 t 检验。计数资料采用频数和百分比表示, 组间比较使用卡方检验。所有统计检验均为双侧检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 血流动力学指标比较

对两组患者的心输出量(CO)、中心静脉压(CVP)等血流动力学指标进行了统计与比较, 如下表 1 所示。

3.2. 血流动力学稳定性比较

对两组患者的血压、心率等指标进行了统计与比较, 如下表 2 所示。

Table 1. Statistical comparison of hemodynamic indexes ($\bar{X} \pm S$)**表 1.** 血流动力学指标统计比较($\bar{X} \pm S$)

组别	心输出量(CO, L/min)	中心静脉压(CV, mmHg)
观察组	6.12 ± 0.76	5.51 ± 1.24
对照组	4.63 ± 0.82	6.82 ± 1.33
t	2.67	3.24
P	<0.01	<0.05

Table 2. Statistical comparison of hemodynamic stability ($\bar{X} \pm S$)**表 2.** 血流动力学稳定性统计比较($\bar{X} \pm S$)

组别	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	心率(次/min)
观察组	122.45 ± 5.32	78.61 ± 5.71	75.22 ± 6.16
对照组	116.83 ± 9.14	71.36 ± 4.23	80.57 ± 7.48
t	2.34	2.56	3.12
P	<0.05	<0.05	<0.01

3.3. 并发症发生率比较

在本研究期间, 两组患者均未发生严重并发症。

4. 讨论

本研究通过比较动态血流动力学监测对 CRRT 液体管理的辅助作用, 发现观察组在血流动力学指标(如心输出量、中心静脉压)和血流动力学稳定性(如收缩压、舒张压、心率)方面均优于对照组, 且两组在并发症发生率方面无显著差异。具体来说, 观察组的心输出量显著提高, 中心静脉压显著降低, 血压和心率更为稳定。这表明动态血流动力学监测能够在 CRRT 液体管理中起到关键作用, 优化患者的液体平衡和循环功能。

本研究的结果与已有研究一致[7], 表明动态血流动力学监测在液体管理中的重要性。心输出量(CO)是评估心脏功能和循环状态的重要指标, 心输出量的提高表明液体补充得当, 避免了液体过负荷或不足对心脏功能的负面影响。研究显示, 心输出量低于正常范围可能导致器官灌注不足, 而液体过负荷则会增加心脏负担, 加剧心衰[8]。观察组通过动态监测心输出量, 能够根据实时数据调整液体输入量, 从而优化心脏功能, 维持循环稳定。

此外, 中心静脉压(CVP)是评估液体状态和右心功能的重要指标。研究表明, CVP 过高通常是液体过负荷的信号, 容易引发肺水肿、心衰等并发症[9]。观察组的 CVP 显著低于对照组, 表明动态血流动力学监测能够有效预防液体过负荷, 优化液体管理。

血流动力学稳定性方面, 观察组的收缩压、舒张压和心率均优于对照组, 这与液体管理的精确度直接相关。收缩压和舒张压维持在正常范围能够确保有效的器官灌注[10]。心率的稳定则表明, 液体管理优化后, 患者的心脏负担得到了减轻, 避免了高心率带来的并发症风险[11]。

本研究的结果与已有的相关研究相符。诸多研究表明, 动态血流动力学监测, 如心输出量、脉压变异性(PPV)和 CVP, 是优化液体管理、改善患者预后的有效手段。常立欣等(2020)[12]研究发现, 动态血流动力学监测可以帮助预测液体反应性, 显著降低 ICU 患者液体过负荷引发的并发症发生率。此外, 胡

富林等(2019) [13]指出,血流动力学监测能够提高 CRRT 治疗中的液体管理精度,改善心输出量,稳定血流动力学状态,减少临床并发症。这些研究支持了本研究的发现,即动态监测能在 CRRT 治疗中改善液体管理效果。

本研究具有重要的临床和学术意义。它验证了动态血流动力学监测在 CRRT 液体管理中的应用,填补了该领域的研究空白。CRRT 液体管理在临床上面临诸多挑战,如液体过负荷或不足都可能导致严重并发症。动态血流动力学监测能够实时提供血流动力学和液体平衡的详细信息,从而为液体管理提供精准指导,减少不良反应,改善患者预后。

本研究的局限性在于样本量较小,且观察时间较短,未能评估干预的长期效果。此外,患者对 CRRT 液体管理的反应存在个体差异,如何进一步细化和个性化液体管理仍需进一步研究。未来可以通过多中心、大样本量的研究,进一步验证动态血流动力学监测在 CRRT 液体管理中的作用,并探讨其对患者长期预后的影响。同时,结合现代科技,如可穿戴设备和智能监测平台,可能进一步提高液体管理的精度和实时性。

本研究证明,动态血流动力学监测在 CRRT 液体管理中具有显著的辅助作用,通过精确监控心输出量、中心静脉压等指标,优化液体管理,改善血流动力学稳定性,减少液体过负荷和不足的风险。该方法具有广泛的临床应用前景,为提高 CRRT 治疗的疗效和安全性提供了新的思路。

参考文献

- [1] 萧意颖, 江荣林. 重症患者 CRRT 治疗时机的研究进展[J]. 现代实用医学, 2024, 36(12): 1541-1543.
- [2] 孙钦, 姚智远, 夏文芳. 血乳酸清除率对连续肾脏替代疗法治疗的脓毒症患者预后的影响[J]. 中国临床研究, 2024, 37(11): 1691-1694.
- [3] 黄丽华. 超声心动图监测下液体复苏对感染性休克患者血流动力学指标及 CRRT 率的影响[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(1): 68-70.
- [4] 韩松. 连续性肾脏替代治疗(CRRT)快速血流速引血上机对危重患者血流动力学的影响[J]. 吉林医学, 2018, 39(8): 1542-1543.
- [5] 魏玉霞, 苑娟, 刘丽. 基于个案管理的个性化指导在连续肾脏替代疗法液体管理中的应用[J]. 黑龙江医学, 2024, 48(20): 2442-2444+2448.
- [6] 陈强, 陈少川, 姚永杰. 重症监护室 CRRT 治疗中体液平衡管理的应用研究[J]. 山西卫生健康职业学院学报, 2020, 30(6): 12-13.
- [7] 张琳彦, 沈雪莉, 梁涛. 1 例横纹肌溶解合并急性肾损伤患者行连续性肾脏替代治疗联合血液灌流的护理[J]. 中华护理杂志, 2024, 59(24): 2986-2989.
- [8] 姚玲玲, 余冬平, 覃骏. CRRT 联合 rh-BNP 在难治性心力衰竭中的有效性及安全性评价[J]. 现代医药卫生, 2020, 36(12): 1805-1808.
- [9] 虞广. 超声动态监测下腔静脉内径指导肾衰合并急性心衰患者连续性肾脏替代治疗的应用[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2022.
- [10] 陈王峰, 李之诉, 张帆, 等. 连续性肾脏替代疗法上机血流速对 ICU 患者血压的影响[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(9): 856-858.
- [11] 贾楠. CRRT 在 ICU 危重患者治疗中的护理效果[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(9): 171-173.
- [12] 常立欣, 刘兰. 实时动态体质量监测联合无创血流动力学监测在连续性血液净化中的作用[J]. 中国血液净化, 2020, 19(8): 525-527+561.
- [13] 胡富林. PiCCO 指导的 CRRT 液体管理对危重患者预后的影响[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2019.