连续性肾脏替代治疗在脓毒症危重患儿中的液体平衡管理策略

延雯雯

（西安市儿童医院经开院区　陕西西安　718000）

【摘　要】目的 探讨连续性肾脏替代治疗（CRRT）期间，针对脓毒症危重患儿的液体平衡护理策略及应用效果，为临床护理工作提供参考。方法 回顾性分析2024年8月—2025年8月我院儿科重症监护室（PICU）收治的10例接受CRRT治疗的脓毒症危重患儿临床资料，实施系统化液体平衡护理策略，包括精准评估、动态监测、个体化参数调控及并发症针对性护理等，统计护理前后患儿生理指标变化、CRRT治疗相关并发症发生率及治疗结局。结果 10例患儿均顺利完成CRRT治疗，护理后患儿血肌酐、尿素氮、血乳酸水平及中心静脉压（CVP）均较护理前显著改善（P<0.05），电解质紊乱纠正率达90%；仅发生1例导管堵塞，无严重液体失衡相关并发症，治愈出院8例，好转转院2例。结论 针对脓毒症危重患儿CRRT治疗期间实施科学的液体平衡护理策略，可有效维持体内环境稳定，降低并发症发生率，改善治疗结局，值得临床推广应用。

【关键词】连续性肾脏替代治疗；脓毒症；危重患儿；液体平衡；护理策略

Liquid balance management strategies for critically ill pediatric patients with sepsis undergoing continuous renal replacement therapy (CRRT)

Yan Wenwen

（Xi 'an Children's Hospital (Jingkai Campus), Xi 'an, Shaanxi　718000）

[Abstract] Objective　To explore the nursing strategies for managing fluid balance in critically ill pediatric patients with sepsis during CRRT therapy and to assess their clinical effectiveness, thereby providing a reference for clinical nursing practice. Methods　A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 10 pediatric patients with sepsis admitted to the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) of our hospital between August 2024 and August 2025 who received CRRT therapy. A systematic fluid balance nursing strategy was implemented, including precise assessment, dynamic monitoring, individualized parameter adjustment, and targeted nursing care for complications. The changes in the patients' physiological parameters before and after nursing intervention, the incidence of CRRT-related complications, and treatment outcomes were statistically analyzed. Results　All 10 patients successfully completed the CRRT therapy. Following nursing intervention, the serum creatinine, blood urea nitrogen, serum lactate levels, and central venous pressure (CVP) were significantly improved compared to before the intervention (P <0.05); the correction rate for electrolyte imbalances reached 90%. Only one case of catheter obstruction occurred; no severe fluid imbalance-related complications were observed. Eight patients were discharged after full recovery, while two patients were transferred to other hospitals in good condition. Conclusion　Implementing a scientifically grounded fluid balance nursing strategy during CRRT therapy in critically ill pediatric patients with sepsis can effectively maintain homeostatic stability, reduce the incidence of complications, and improve treatment outcomes; this approach is worthy of widespread clinical adoption.

[Key words] Continuous Renal Replacement Therapy; Sepsis; Critically Ill Pediatric Patients; Fluid Balance; Nursing Strategies

引言：

脓毒症是由感染引发的全身炎症反应综合征，危重患儿因免疫功能尚未发育完善，病情进展迅速，易合并多器官功能障碍，其中急性肾损伤（AKI）发生率高达 40%—60%，是导致患儿死亡的重要原因之一。连续性肾脏替代治疗（CRRT）作为危重症患儿器官功能支持的核心技术，通过持续、缓慢地清除体内多余水分、代谢废物及炎症介质，可有效维持电解质及酸碱平衡，为受损器官功能恢复创造条件。但患儿生理结构特殊、血管条件差、病情变化快，CRRT 治疗期间的液体平衡管理难度远高于成人，若液体调控不当，易引发低血压、肺水肿、电解质紊乱等严重并发症，直接影响治疗效果与患儿安全。

液体平衡是 CRRT 治疗的核心目标，也是护理工作的重中之重。本研究基于我院 2024 年 8 月—2025 年 8 月收治的 10 例脓毒症危重患儿临床资料，深入探讨 CRRT 治疗期间的液体平衡护理策略，通过精准化、个体化护理干预，优化护理效果，为临床护理实践提供依据。

1.资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 8 月—2025 年 8 月我院 PICU 收治的 10 例接受 CRRT 治疗的脓毒症危重患儿作为研究对象。纳入标准：符合《儿童脓毒症诊疗指南（2023 版）》中脓毒症诊断标准，且合并急性肾损伤；年龄 1–12 岁；临床资料完整。

排除标准：合并先天性肾脏疾病、凝血功能障碍终末期；CRRT 治疗中途放弃或转院；存在严重肝肾功能衰竭不可逆者。

10 例患儿中，男 6 例，女 4 例；年龄 1.5–11 岁，平均（5.8 ± 2.3）岁；体重 10—32kg，平均（18.6 ± 5.4）kg；感染源：肺部感染 6 例，烧伤 1 例，腹腔感染 1 例，皮肤软组织感染 2 例；CRRT 治疗模式：连续性静脉–静脉血液滤过（CVVH）1 例，连续性静脉 – 静脉血液透析滤过（CVVHDF）7 例，PE 血浆置换 2 例；治疗时长 6—72h，平均（42.3 ± 10.5）h。所有患儿均签署 CRRT 治疗知情同意书，本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 护理方法

所有患儿均在抗感染、呼吸支持、营养支持等常规治疗基础上接受 CRRT 治疗，同时实施系统化液体平衡护理策略，具体措施如下：

1.2.1 治疗前液体平衡评估

治疗前进行全面评估，为液体管理方案制定提供依据。①病情评估：详细采集病史，监测生命体征（体温、心率、呼吸、血压），通过血气分析、肝肾功能、电解质、凝血功能、降钙素原（PCT）、C–反应蛋白（CRP）等实验室检查，评估感染程度、器官功能状态及酸碱电解质失衡情况。②容量状态评估：通过体重变化、皮肤弹性、黏膜湿度、尿量、中心静脉压（CVP）等指标判断容量负荷，若患儿出现眼睑水肿、CVP > 12cmH_2O、尿量 < 0.5ml/（kg · h），提示容量超负荷；若出现皮肤干燥、黏膜苍白、CVP < 5cmH_2O、心率加快，提示容量不足。③血管通路评估：结合患儿年龄、体重及血管条件，选择合适的中心静脉导管（股静脉、颈内静脉），1–3 岁患儿优先选择颈内静脉（24G 导管），4 岁以上患儿选择股静脉或锁骨下静脉（22–24G 导管），确保通路通畅，为 CRRT 治疗奠定基础。

1.2.2 治疗中动态液体监测与调控

①液体出入量精准记录：严格把控每小时出入量，护理单精准记录；通过无创心功能监测结果辅助容量管理，根据患儿体重及病情，设定每日液体平衡目标，容量超负荷患儿以负平衡为主（–500~–1000ml/d，婴幼儿酌情减少），容量不足患儿逐步纠正，维持轻度正平衡（100 ~ 300ml/d）。②血流动力学监测：持续监测有创动脉血压、CVP，1 小时记录 1 次，若 CVP 波动 > 2cmH_2O 或血压下降 > 10mmHg，及时调整 CRRT 超滤速度（降至 1—2ml/（kg · h）），同时医生补充液体或调整血管活性药物剂量，避免因超滤过快导致低血压。③电解质与酸碱平衡监测：每 6 小时采集血标本检测电解质（钾、钠、氯、钙）及血气分析；代谢性酸中毒患儿适当增加碳酸氢根浓度，维持 pH 值在 7.35–7.45。

1.2.3 血管通路与设备护理

①血管通路护理：严格执行无菌操作，4—6 日更换导管敷料（碘伏消毒穿刺部位，范围直径≥8cm），保持敷料清洁干燥，观察穿刺部位有无渗血、渗液、红肿。妥善固定导管，避免扭曲、受压，患儿肢体用约束带适度固定（防止抓脱导管），每日评估导管通畅性，通过监测 CRRT 机器压力参数（动脉压、静脉压、跨膜压）判断是否存在导管堵塞，若跨膜压持续升高，及时给予生理盐水冲洗管路，必要时更换滤器。②设备参数护理：根据患儿体重调整 CRRT 治疗参数，血流速度控制在 3—5ml/（kg · min），置换液速度 25—45ml/（kg · h），超滤量根据容量状态动态调整。密切观察机器运行状态，及时处理报警（如空气报警、压力报警），确保治疗连续进行，避免因机器中断导致液体平衡紊乱。

1.2.4 并发症针对性护理

①感染预防：CRRT 治疗期间患儿免疫力低下，易发生导管相关血流感染（CRBSI），护理中严格执行手卫生，操作前后洗手消毒，置换液现配现用，输液管路每 24 小时更换 1 次。定期监测体温，若患儿出现持续高热、PCT 升高，及时排查感染源，必要时采集血培养，遵医嘱调整抗生素。②皮肤与营养护理：患儿长期卧床，每日定时翻身、按摩受压部位，保持皮肤清洁干燥，预防压疮；CRRT 治疗期间伴随蛋白质丢失，根据患儿体重输注人血白蛋白，避免营养不良影响器官功能恢复。③心理护理：年长儿因病情痛苦、环境陌生易产生焦虑、恐惧情绪，护理人员通过安抚、鼓励等方式缓解情绪，婴幼儿给予拥抱、抚摸，减少哭闹，避免因情绪波动导致心率、血压变化，间接影响液体平衡。

1.3 观察指标

①生理指标：对比护理前（CRRT 上机时）及护理后（CRRT 停机时）患儿血肌酐（Scr）、尿素氮（BUN）、血乳酸（Lac）、CVP 及电解质（血钾、血钠）水平。②并发症发生情况：统计导管相关感染、低血压、电解质紊乱、滤器堵塞等 CRRT 相关并发症发生率。③治疗结局：分为治愈出院、好转转院、死亡三类。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件处理数据，计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，护理前后对比采用配对 t 检验；计数资料以率（%）表示，采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异具有统计学意义。

2.结果

2.1 护理前后患儿生理指标变化

10 例患儿护理后 Scr、BUN、Lac 及 CVP 水平均较护理前显著降低，血钾、血钠水平恢复至正常范围，差异均具有统计学意义（P<0.05）。具体数据见表 1。

指标	护理前（$\bar{x} \pm s$）	护理后（$\bar{x} \pm s$）	t 值	P 值
血肌酐（μmol/L）	215.6 ± 42.3	98.4 ± 25.1	9.263	<0.001
尿素氮（mmol/L）	15.8 ± 3.6	7.2 ± 2.1	8.542	<0.001

血乳酸（mmol/L）	4.2 ± 1.1	1.8 ± 0.6	7.385	<0.001
中心静脉压（cmH_2O）	14.5 ± 2.3	9.8 ± 1.5	6.927	<0.001
血钾（mmol/L）	3.8 ± 0.7	4.3 ± 0.4	7.012	<0.001
血钠（mmol/L）	130.2 ± 4.5	138.6 ± 3.2	5.634	0.001

注：1cmH_2O=0.098kPa；正常参考值：血肌酐 35–80μmol/L，尿素氮 3.2–7.1mmol/L，血乳酸 0.5–1.6mmol/L，中心静脉压 5–12cmH_2O，血钾 3.5–5.5mmol/L，血钠 135–145mmol/L。

2.2 并发症发生情况

10 例患儿 CRRT 治疗期间共发生并发症 1 例，总发生率为 10.0%。其中仅出现 1 例导管堵塞，经及时给予尿激酶溶栓后导管恢复通畅，未影响治疗进程；全组未发生低血压、严重出血、肺水肿及心力衰竭等液体失衡相关并发症，也未出现滤器严重凝血、电解质紊乱加重等不良事件。所有并发症均经及时对症处理后好转，无因并发症导致治疗中断或病情恶化的情况，治疗安全性良好。

2.3 治疗结局

10 例患儿均顺利完成 CRRT 治疗，无治疗中途放弃情况。其中 8 例（80%）治愈出院，出院时感染控制、器官功能恢复正常；2 例（20%）好转转院，转院时生命体征稳定，感染及器官功能损伤较入院时明显改善，后续继续接受康复治疗。

3.讨论

脓毒症危重患儿 CRRT 治疗的核心目标是维持体内环境稳定，而液体平衡管理是实现这一目标的关键环节。患儿因生理特点特殊，对液体波动耐受性差，过量液体潴留可导致肺水肿、心功能不全，而液体不足则会加重肾缺血、影响器官灌注，因此需通过精准化护理干预，实现液体平衡的动态调控。本研究通过对 10 例患儿实施系统化液体平衡护理策略，取得了良好效果，护理后患儿肾功能指标、血乳酸及 CVP 均显著改善，并发症发生率低，治疗结局理想。

治疗前的全面评估是液体管理的基础。本研究中，护理人员通过多维度评估患儿容量状态、器官功能及血管条件，为 CRRT 参数设定及液体目标制定提供了精准依据，避免了盲目补液或超滤导致的液体失衡。相较于成人，患儿血管通路选择难度更大，护理中根据年龄及体重选择合适的导管类型及穿刺部位，同时加强固定与无菌操作，有效降低了导管相关感染发生率，与文献报道一致。

治疗中的动态监测与个体化调控是液体平衡护理的核心。本研究通过精准记录液体出入量、持续监测血流动力学及电解质指标，实现了液体平衡的实时调整。针对容量超负荷患儿，采取缓慢超滤策略，避免超滤速度过快导致低血压。此外，设备参数的精细化调节的与通路护理，确保了 CRRT 治疗的连续性，为液体平衡管理提供了技术保障。

并发症的针对性护理是改善治疗结局的重要保障。脓毒症危重患儿免疫力低下，CRRT 治疗作为侵入性操作，导管相关感染是常见并发症，本研究通过严格执行无菌操作、定期更换敷料及管路、加强感染监测等措施，仅发生 1 例导管相关感染，发生率显著低于传统护理模式。同时，通过皮肤护理、营养支持及心理护理，有效预防了压疮、营养不良等问题，为患儿康复创造了有利条件。

本研究存在一定局限性：样本量较小（10 例），且为单中心回顾性研究，结果可能存在偏倚；未设置对照组，无法与传统护理模式进行效果对比。后续需扩大样本量，开展前瞻性对照研究，进一步优化液体平衡护理策略，结合患儿年龄、病情严重程度制定更具个体化的护理方案。

综上所述，连续性肾脏替代治疗期间，针对脓毒症危重患儿实施“评估 – 监测 – 调控 – 并发症预防”的系统化液体平衡护理策略，可有效维持体内环境稳定，降低并发症发生率，改善治疗结局。护理人员需具备扎实的专业知识与敏锐的病情观察能力，通过精准化、个体化护理干预，为患儿提供安全、有效的护理服务，值得临床推广应用。

参考文献：

[1]赖茂林,严雪丽,袁华,等. 参苓白术汤联合连续性肾脏替代治疗对脓毒症伴急性肾损伤患者的疗效观察 [J]. 山东中医杂志, 2025, 44 (12): 1331–1336+1351.

[2]耿延青,张青鑫,杨娟娟. 血液灌流联合连续性肾脏替代治疗对脓毒症患者炎症因子及不良反应的影响 [J]. 医学信息, 2025, 38 (22): 92–95+108.

[3]户俊凯,张文姜,李玉平,等. 连续性肾脏替代治疗中抗凝护理策略的优化与出血风险防控 [J/OL]. 中国典型病例大全, 1–6[2026–01–12].

[4]俞莉萍. 不同容积肝素盐水封管对连续性肾脏替代治疗患者凝血功能的影响 [J]. 临床医药实践, 2025, 34 (10): 790–792+800.

[5]曾德智,梅英杰,甘国能,等. 脓毒症患者行连续性肾脏替代治疗时低分子肝素抗凝时间延长的影响因素分析 [J]. 当代医药论丛, 2025, 23 (27): 22–25.