

# 重度高钾血症经床旁连续性血液净化治疗好转一例报告及文献复习

唐钰书, 张勇林

岳池县人民医院肾内科, 四川 广安

收稿日期: 2024年4月9日; 录用日期: 2024年5月4日; 发布日期: 2024年5月11日

## 摘要

高钾血症是老年心力衰竭患者的常见并发症, 本文报道1例重度高钾血症患者, 经床旁连续性血液净化治疗成功降钾并改善心衰症状, 为高钾血症紧急处理及长期管理提供理论依据。

## 关键词

高钾血症, 床旁连续性血液净化

## A Case Report and Literature Review on the Improvement of Severe Hyperkalemia after Continuous Renal Replacement Therapy

Yushu Tang, Yonglin Zhang

Renal Department, Yuechi County People's Hospital, Guang'an Sichuan

Received: Apr. 9<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 4<sup>th</sup>, 2024; published: May 11<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Hyperkalemia is a common complication in elderly patients with heart failure. This paper reports a case of severe hyperkalemia who successfully reduced potassium and improved the symptoms of heart failure after continuous renal replacement therapy at bedside, which provides theoretical basis for emergency and long-term management of hyperkalemia.

## Keywords

Hyperkalemia, Continuous Renal Replacement Therapy



## 1. 引言

高钾血症(hyperkalemia, HK)是临床工作中最常见的电解质紊乱之一, 合并慢性肾脏病、心力衰竭、糖尿病等基础疾病的患者更容易发生高钾血症[1] [2] [3], 并与患者不良预后息息相关。2015~2017年间国内一项在 157 家医院进行的流行病学调查显示, 在近 300 万例有血钾检查记录的门诊患者中, 高钾血症发生率为 3.86%, 而合并心力衰竭的患者高钾血症的发生率高达 12.54% [4], 面对如此之高的发病率, 心内科及肾内科临床医生更应重视, 两个专科之间应加强合作, 协作诊治, 重在预防高钾血症的发生。高钾血症的诊断标准调整为[3]为血清钾(K<sup>+</sup>)离子浓度 > 5.0 mmol/L, 关口前移也意义重大, 其主要发病机制为肾脏排钾减少、细胞内钾转移到细胞外和摄入钾盐增多。在慢性心力衰竭患者中, 正常血清钾水平的下限和上限(分别为 3.5~4.1 mmol/L 和 4.8~5.0 mmol/L)与短期死亡风险显著增加有关[5]。血清钾水平与心力衰竭患者的死亡率独立相关。同样, 与保持或恢复正常值的患者相比, 持续的异常钾水平与更高的死亡风险有关[6]。因此伴有心力衰竭的高钾血症患者的早期规范化诊断、综合管理、个体化治疗显得尤为重要。

本文报道 1 例基础疾病为心力衰竭, 并发重度高钾血症的病例, 经床旁连续性血液净化治疗后血钾下降, 心衰症状好转, 疾病进入稳定状态, 在此, 我们结合本例病案讨论了床旁连续性血液净化在治疗心力衰竭合并重度高钾血症的临床价值, 并为心力衰竭合并高钾血症的长期管理提供理论依据和诊疗思路。

## 2. 病例资料

患者李某某, 女性, 89 岁, 因“反复活动后心累气促 6+月, 加重 3+小时”于 2024-01-01 21:00 入我院。入院前 6+月, 患者无明显诱因感胸闷, 心累气促, 活动后症状加重, 伴纳差、乏力, 双下肢轻度水肿, 偶有头晕、行走不稳, 呈阵发性, 每次持续约 30 分钟, 卧床休息后好转, 无恶心、呕吐, 无头痛、四肢无力、口角歪斜, 无端坐呼吸、夜间阵发性呼吸困难等, 后在我院心内科住院治疗, 诊断为“冠心病心力衰竭”, 后予以利尿等治疗后病情好转, 后又自行到上级医院治疗, 具体诊疗不详, 经治疗后好转出院; 病程中, 患者因反复活动后心累气促于我院心内科多次住院, 完善相关检查诊断为“1) 冠心病, 心力衰竭心功能 3 级(NYHA 分级); 2) 高钾血症, 低钠血症; 3) 心源性晕厥; 4) 阵发性心房颤动; 5) 2 型糖尿病伴多个并发症 2 型糖尿病性肾病, 2 型糖尿病性周围神经病变 2 型糖尿病伴血糖控制不佳; 6) 腔隙性脑梗塞; 7) 高血压病 3 级, 极高危组, 高血压性心脏病; 8) 左侧大隐静脉不全血栓; 9) 下肢动脉粥样硬化; 10) 食管下段管壁增厚; 11) 肾功能不全”, 给予持续超滤治疗, 控制血糖、血压, 利尿纠正心衰, 降钾, 补液及营养支持治疗后好转出院。3+小时前, 患者因受凉后再次出现活动后心累气促加重, 伴胸闷, 心前区不适, 伴晕厥, 持续时间约 10 秒钟, 无大小便失禁, 双下肢重度水肿, 伴咳嗽, 无咯血, 无头痛头晕, 无腹痛, 无发热畏寒, 家属立即送往我院急诊科, 急诊科予以完善相关辅助检查提示: 动脉血气分析提示: 血钾 6.29 mmol/L, 立即予以钙剂保护心肌, 托拉塞米利尿, 比例糖胰水降钾, 碳酸氢钠纠酸等药物降钾处理, 患者仍无小便解出, 降钾效果欠佳, 患者为进一步治疗, 急诊科以“高钾血症”收入我科。入我科查体: T: 36.4℃, P: 53 次/分, R: 22 次/分, BP: 100/47 mmHg。高龄女性, 神志清楚, 精神差, 半卧位, 查体欠合作。颈部两侧对称, 颈软, 颈动脉无异常搏动及杂音, 颈静脉充盈; 胸式呼吸, 呼吸动度两侧对称, 触觉语颤正常, 双肺叩诊清音, 闻及明显湿性啰音; 心尖搏动位于左侧第 5 肋间锁骨中线外侧 1 cm, 未触及震颤, 未触及心包摩擦感, 叩诊心浊音界扩大, 听诊心率 56 次/分,

心律不规则, 心音低钝, 各瓣膜听诊区未闻及病理性杂音, 未闻及心包摩擦音; 腹部平坦、软, 无压痛及反跳痛, 肝颈静脉回流征阴性。双下肢重度凹陷性水肿。既往糖尿病、高血压、左侧大隐静脉不全血栓等慢性病史。入科后急查相关辅助检查, 检验结果回示: 电解质: 钾: 7.05 mmol/L; 肾功能: 尿素: 15.38 mmol/L, 血肌酐: 212  $\mu\text{mol/L}$ , 尿酸: 487  $\mu\text{mol/L}$ , 肾小球滤过率估算值: 17.4 ml/(min, 1.73 m<sup>2</sup>); B 型钠尿肽 BNP: 2265 pg/ml; 心肌酶谱: 血清肌红蛋白: 117.3 ng/ml; 血细胞分析: 血红蛋白: 93 g/L; 凝血常规: 凝血酶原时间: 15.1 sec, 活化部分凝血活酶时间: 40.6 sec; 床旁心电图结果回示: 窦室传导? (请结合临床建议急查血电解质)、ST-T 异常、室内传导阻滞。

### 3. 诊断, 治疗及随访

结合以上资料综合分析, 患者目前诊断考虑为: 1) 重度高钾血症; 2) 冠状动脉粥样硬化性心脏病, 阵发性心房颤动, 心力衰竭, 心功能 III 级(NYHA 分级); 3) 心肾综合征 肾功能不全; 4) 2 型糖尿病伴多个并发症, 2 型糖尿病性肾病, 2 型糖尿病性周围神经病, 2 型糖尿病伴血糖控制不佳; 5) 高血压病 3 级(极高危)高血压性心脏病; 6) 左侧大隐静脉不全性血栓; 7) 慢性胃炎。

检验科报危急值患者静脉血钾 7.05 mmol/L, BNP 2265 pg/ml, 患者血流动力学不稳定, 入科血压测得为 100/47 mmHg, 明显心累气促, 心前区不适, 双下肢重度凹陷性水肿, 由于利尿剂、糖水等降钾措施效果欠佳, 充分与患者家属沟通病情后紧急行股静脉穿刺置管术, 同时行床旁连续性血液净化(Continuous Renal Replacement Therapy, CRRT), 采取 CVVHDF 治疗模式及无钾置换液配方。设置血流速度: 180 ml/min, 置换液速度: 1500 ml/h, 每小时超滤量: 200 ml/h。CRRT 治疗 2 小时后复查血气电解质: 血清钾: 4.60 mmol/L, 予以调整超滤参数, 更换为含钾置换液 10%KCl: 3 ml/h 泵入, CRRT 治疗 8 小时后复查电解质: 血清钾: 3.90 mmol/L, 再次调整超滤参数, 10%KCl: 6 ml/h 泵入, CRRT 治疗 12 小时后复查电解质: 血清钾: 4.20 mmol/L, CRRT 治疗 18 小时后复查电解质: 血清钾: 4.20 mmol/L, CRRT 治疗 22 小时后复查电解质: 血清钾: 4.10 mmol/L, 患者达到降钾目标, 超滤量达 4489 ml, 患者心衰症状明显好转, 心累气促较前明显减轻, 双下肢水肿较前消退, 遂结束床旁 CRRT。

后续治疗及随访, 结束床旁 CRRT 后, 予以适当补液保持肾脏灌注, 静推呋塞米加强利尿消肿, 于 01~03 复查肾功、电解质提示: 尿素: 6.51 mmol/L, 血肌酐: 178  $\mu\text{mol/L}$ , 肾小球滤过率估算值: 21.5 ml/(min, 1.73 m<sup>2</sup>), 血钾: 4.69 mmol/L, 继续住院观察予以对症治疗, 01~05 复查电解质, 血钾: 5.38 mmol/L, 患者及家属要求出院, 嘱出院后严格低钾饮食, 限制高钾食物的摄入, 禁用含钾的“低钠盐”及其他调味品, 限制橘、橙、土豆、西红柿等高钾果蔬的摄入, 含钾高的蔬菜在烹饪前应充分浸泡或焯水以去除钾离子。患者后续门诊随访, 01~07 复查电解质, 血钾: 5.10 mmol/L。入院及门诊复查血钾趋势见图 1。

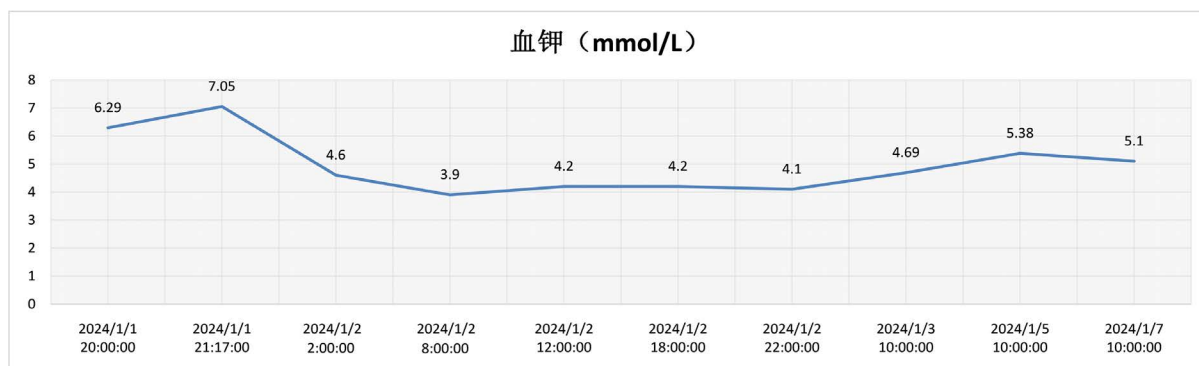


Figure 1. Blood potassium trend chart

图 1. 患者血钾水平

## 4. 讨论

本文报道 1 例慢性心力衰竭患者并发重度高钾血症经 CRRT 治疗后, 血钾迅速下降, 心衰症状明显好转, 双肺湿罗音减轻, 此后血钾平稳维持在正常水平。追问患者病史, 患者长期服用利尿剂, 未规律评估尿量情况, 并服用氯化钾缓释片, 这可能是引起患者重度高钾血症的原因之一; 且患者喜爱食用橘子等含钾量高的水果, 这可能是导致高钾血症的另一诱因。此病例提示我们重度高钾血症患者在药物降钾效果不佳时, 应立即启用血液透析降钾, 避免重度高钾血症引起的靶器官危害, 重则如心脏骤停; 更提示我们慢性心力衰竭患者的血钾需要长期管理, 重在预防, 并通过饮食、药物等方式进行个体化管理。

高钾血症引起的临床症状主要与心肌、神经肌肉兴奋性降低有关, 严重程度与血钾升高程度及速度, 以及是否合并其他电解质代谢紊乱有关[7], 重度高钾血症可显著增加心律失常、心源性猝死风险[8]。本例患者表现为典型的重度高钾血症心电图, T 波明显高耸、PR 间期延长、QRS 波群增宽(见图 1)。其发病机制为高血钾主要影响心肌电生理活动, 心肌细胞膜的  $K^+$  通透性明显增加,  $K^+$  外流加速, 心肌复极化 3 期加速, T 波狭窄高耸, 为心电图变化的重要特点之一[9]。且有研究表明, 血钾过高或波动过大, 都会增加发生不良事件的风险[10], 所以, 对于慢性心力衰竭且合并高龄、肾功能不全的患者, 长期、平稳的控制血钾尤为重要。

国内外最新指南及共识均建议对慢性高钾血症进行长期管理, 不应只关注急性纠正, 在精准医疗的大时代背景下, 还要做到对患者个性化的管理, 这些临床管理观念的转变, 将使患者预后获益并提高生活质量。首先应识别并纠正慢性高钾血症反复发作的诱因, 其次是饮食控制及生活方式的调节, 避免食用含钾高的水果蔬菜, 蔬菜食用之前要焯水, 然后就是降钾药物的干预, 目前环硅酸锆钠是一种新型钾离子结合剂, 打开了管理高钾血症的新思路。

连续性血液净化治疗是指一组体外血液净化的治疗技术, 是所有连续、缓慢清除水分和溶质方式的总称[11][12], 治疗时间为每天 24 小时或接近 24 小时, CRRT 具有血流动力学稳定、有效清除中大分子、改善炎症状态、精确控制容量负荷及调节免疫功能等多项优势[12][13], CRRT 适用于肾脏及非肾脏等疾病的治疗, 尤其适用于急性肾功能不全、急性心力衰竭及严重电解质紊乱的危重症患者的救治[14]。本例患者为慢性心力衰竭患者并发严重电解质紊乱, 故具有使用 CRRT 的治疗指征。

连续性血液净化[15]可有效降低血钾浓度, 成为抢救高钾血症患者的重要治疗措施, 尤其适用于合并多器官功能衰竭的急性肾衰竭患者[16]。有研究表明, 应用连续性血液净化早期治疗危重病合并高钾血症, 可以有效的降低患者血钾至 5.5 mmol/L 以下的正常水平, 并同时显著改善其他各项生化指标, 是一种行之有效的治疗方法, 应当在临床中推广使用[17]。

## 5. 总结

高钾血症临床症状常不典型, 必要时应增加血钾监测频率, 特别是出现乏力、心悸、手脚麻木等可疑高钾血症症状时需尽快检测, 避免漏检。在日常诊疗过程中, 应加强患者教育, 着重强调预防大于治疗, 提高患者控制饮食摄入含钾食物的意识, 防患于未然。

本文通过 1 例重度高钾血症经床旁连续性血液净化治疗成功缓解的病例, 展示了 CRRT 在抢救重度高钾血症中的临床价值, 并为我们后续治疗提供了时机, 本例更提示我们, 对于高钾血症, 我们应该规范化诊断, 个体化治疗及健康宣教, 对患者的预后才能提供正确引导, 对患者的生活质量才能起到良好促进作用。在日后, 仍需要大规模、回顾性、多中心的随机对照研究继续证明 CRRT 在重度高钾血症治疗中发挥的作用和价值。

## 参考文献

- [1] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 中国慢性肾脏病患者血钾管理实践专家共识[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(10): 781-792.
- [2] 金方霞, 贾媛媛, 杜玄一. 慢性肾脏病和心力衰竭患者高钾血症的现状与治疗[J]. 中国血液净化, 2020, 19(12): 837-839.
- [3] 中国医师协会心血管内科医师分会心力衰竭学组, 中国心力衰竭患者高钾血症管理专家共识工作组. 中国心力衰竭患者高钾血症管理专家共识[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(42): 3451-3458.
- [4] 边佳明, 左力, 赵厚宇, 等. 中国门诊患者高钾血症分布及诊疗现状的流行病学研究[J]. 中国血液净化, 2020, 19(11): 726-729, 746.
- [5] Aldahl, M., Jensen, A.C., Davidsen, L., et al. (2017) Associations of Serum Potassium Levels with Mortality in Chronic Heart Failure Patients. *European Heart Journal*, **38**, 2890-2896. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx460>
- [6] Núñez, J., Bayés-Genís, A., Zannad, F., et al. (2018) Long-Term Potassium Monitoring and Dynamics in Heart Failure and Risk of Mortality. *Circulation*, **137**, 1320-1330. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030576>
- [7] Palmer, B.F. and Clegg, D.J. (2017) Diagnosis and Treatment of Hyperkalemia. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, **84**, 934-942. <https://doi.org/10.3949/ccjm.84a.17056>
- [8] Kashihara, N., Kohsaka, S., Kanda, E., et al. (2019) Hyperkalemia in Real-World Patients under Continuous Medical Care in Japan. *Kidney International Reports*, **4**, 1248-1260. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2019.05.018>
- [9] Littmann, L. and Gibbs, M.A. (2018) Electrocardiographic Manifestations of Severe Hyperkalemia. *Journal of Electrocardiology*, **51**, 814-817. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2018.06.018>
- [10] Kovesdy, C.P. (2019) Fluctuations in Plasma Potassium in Patients on Dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **34**, iii19-iii25. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz209>
- [11] Karkar, A. (2019) Continuous Renal Replacement Therapy: Principles, Modalities, and Prescription. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, **30**, 1201-1209. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.275463>
- [12] Tandukar, S. and Palevsky, P.M. (2019) Continuous Renal Replacement Therapy: Who, When, Why, and How. *Chest*, **155**, 626-638. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.09.004>
- [13] 姜丙全. 连续性肾脏替代治疗在危重病患者中的临床应用研究[J]. 中国实用医药, 2015(6): 144-145.
- [14] 王永芳, 姚建英, 黄建. 连续性肾脏替代治疗在危重病中的应用[J]. 现代中西医结合杂志, 2011, 20(7): 818-819.
- [15] 王庆, 陈海荣, 乔伟, 等. 连续性血液净化治疗急性肾损伤并高钾血症的疗效观察[J]. 中国临床研究, 2012, 25(8): 765-766.
- [16] 赵建荣, 肖凤英, 张志萍, 等. 连续性血液净化治疗危重病合并高钾血症体会[J]. 河北医药, 2010, 32(23): 3360.
- [17] 邱昌建. 连续性血液净化治疗危重病合并高钾血症的临床探讨[J]. 海南医学, 2011(20): 24-26.