

综上所述,莫西沙星序贯治疗老年细菌性肺炎疗效更为理想,具有更为显著抗菌功效,能够更好的拮抗老年细菌性肺炎患者的炎症反应,改善患者肺功能,更适用于老年患者群体当中。

[参考文献]

- (1) Glennis AL, Mitchell RV, Evan EE, et al. Long-read human genome sequencing and its applications (J). Nat Rev Genet, 2020, 21(10): 597-614.
- (2) Ontario Health(Quality). Genome-Wide Sequencing for Unexplained Developmental Disabilities or Multiple Congenital Anomalies: A Health Technology Assessment (J). Ont Health Technol Assess Ser, 2020, 20(11): 1-178.
- (3) 鲁广建,狄文玉,张群妹,等.血清LTB4和PCT在细菌性肺炎患者中的表达及其与预后的相关性(J).中国微生物学杂志,2020,32(12):1419-1422.
- (4) 左蓓,刘向群,崔文洁,等.老年细菌性肺炎患者血清脂联素和瘦素变化(J).中华医院感染学杂志,2020,30(4):512-516.
- (5) 宏基因组分析和诊断技术在急危重症感染应用专家共识组.宏基因组分析和诊断技术在急危重症感染应用的专家共识(J).中华急诊医学杂志,2019,2(2):151-155.
- (6) 《中华传染病杂志》编辑委员会.中国宏基因组学第二代测序技术检测感染病原体的临床应用专家共识(J).中华传染病杂志,2020,38(11):681-689.
- (7) 中华医学会呼吸病学分会.中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)(J).中华结核和呼吸杂志,2016,39(4):253-279.
- (8) 向志,贺兼斌,何微,等.抗生素支气管肺泡灌洗治疗重症老年细菌性肺炎的疗效分析(J).中国医药导报,2017,14(25):58-60,72.
- (9) 陈辅萍.美罗培南联合莫西沙星治疗慢性阻塞性肺疾病合并感染性肺炎的观察(J).山西医药杂志,2020,49(7):850-852.
- (10) 龚敬,陆伟,史刚,等.比阿培南联合莫西沙星对老年重症肺炎患者炎性指标及不良反应的影响(J).河北医学,2020,26(5):721-727.
- (11) 谭文文,李建民,潘婵苑,等.重症肺炎细菌感染老年患者二代测序阳性情况及影响因素分析(J).湖北师范大学学报(医学版),2022,19(2):23-27.
- (12) 郑惠萍.呼吸道病毒检测:从传统方法到新一代测序技术(J).中国国境卫生检疫杂志,2021,44(2):149-152.
- (13) 杨伟健,唐远平,朱欢欢,等.宏基因组第二代测序技术对重症监护儿童支气管肺炎的病原学研究(J).临床肺科杂志,2021,26(6):863-868.
- (14) 信然然.血必净注射液联合莫西沙星治疗重症肺炎的临床研究(J).现代药物与临床,2020,35(5):863-867.
- (15) 韩柳,刘威.微生态制剂联合莫西沙星序贯疗法对老年慢性阻塞性肺疾病合并下呼吸道感染患者肠道菌群及免疫功能的影响(J).中国微生态学杂志,2020,32(11):1309-1313.

[文章编号] 1007-0893(2022)20-0026-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2022.20.008

连续血液滤过对肾功能衰竭患者血液去甲肾上腺素浓度及清除率的影响

周晓 刘月彬

(福建中医药大学附属第二人民医院,福建 福州 350000)

[摘要] **目的:**观察肾功能衰竭患者应用连续血液滤过(CVVH)对血液去甲肾上腺素浓度及清除率的影响。**方法:**选取福建中医药大学附属第二人民医院2020年6月至2021年6月收治的65例肾功能衰竭患者,均接受CVVH治疗。经随机数字表法分组,对照组32例采用2L·h⁻¹置换液,观察组33例采用3L·h⁻¹置换液,比较两组患者临床指标、血液去甲肾上腺素浓度与清除率。**结果:**观察组患者血小板计数高于对照组,Ca²⁺浓度低于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05);观察组患者去甲肾上腺素清除率高于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论:**针对肾功能衰竭患者, CVVH治疗效果明显,并且高置换液流量去甲肾上腺素清除率更高,而去甲肾上腺素浓度不受置换液流量影响。

[关键词] 连续血液滤过;去甲肾上腺素;重症监护室

[中图分类号] R 457 [文献标识码] B

[收稿日期] 2022-08-16

[作者简介] 周晓,女,主治医师,主要研究方向是急危重症。

Effect of Continuous Hemofiltration on Blood Norepinephrine Concentration and Clearance in Patients with Renal Failure

ZHOU Xiao, LIU Yue-bin

(The Second People's Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fujian Fuzhou 350000)

〔Abstract〕 Objective To observe the effect of continuous veno venous hemofiltration (CVVH) on blood norepinephrine concentration and clearance rate in patients with renal failure. **Methods** A total of 65 patients with renal failure admitted to the Second Affiliated People's Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine from June 2020 to June 2021 were selected. All patients received CVVH treatment. The control group with 32 cases was treated with $2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ displacement fluid, and the observation group with 33 cases was treated with $3 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ displacement fluid. The clinical indicators, blood norepinephrine concentration and clearance rate were compared between the two groups. **Results** The platelet count of the observation group was higher than that of the control group, and the Ca^{2+} concentration was lower than that of the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The clearance rate of norepinephrine in the observation group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** For patients with renal failure, CVVH is effective, and the high displacement fluid flow rate has a higher clearance rate of norepinephrine, while the concentration of norepinephrine is not affected by the displacement fluid flow rate.

〔Keywords〕 continuous veno venous hemofiltration; Blood norepinephrine concentration; Intensive care unit

在重症监护室 (intensive care unit, ICU) 重症患者中, 肾功能衰竭属于严重并发症, 患者病死率可占据 50% ~ 60%, 如果器官功能衰竭超过 4 个, 病死率为 100%^[1]。相关调查^[2]显示, ICU 肾功能衰竭患者需要借助肾脏替代疗法进行治疗, 而在这一过程中, 临床多采取连续血液滤过 (continuous veno venous hemofiltration, CVVH) 治疗, 有效清除电解质、细胞因子。当前 CVVH 在尿毒血症、感染性休克等治疗中较为广泛应用, 有研究认为^[3], 在血液滤过中, 低血压属于常见并发症, 受到血流动力学不稳定影响, 接受 CVVH 治疗的患者, 往往会伴随治疗时间延长的情况, 增加患者住院费用, 不仅会造成家庭经济负担增加, 患者还会具有一定的心律失常、心跳骤停风险, 对患者生命安全威胁严重。因此, 为保障患者血流动力学稳定, 使用去甲肾上腺素, 激活 α 受体, 促进血管极度收缩, 进一步提升患者血压, 增加冠状动脉血流^[4]。同时, 去甲肾上腺素还能够激活 β 受体, 强化心肌收缩, 当前临床在 CVVH 去甲肾上腺素清除率方面的研究相对较少。基于此, 本研究对 CVVH 在血液去甲肾上腺素浓度及清除率方面产生的影响进行观察, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取福建中医药大学附属第二人民医院 2020 年 6 月至 2021 年 6 月收治的 65 例 ICU 肾功能衰竭患者, 经随机数字表法分组, 对照组 32 例和观察组 33 例。观察组男女例数之比为 20:13, 年龄 (57.69 ± 4.18) 岁, 体质量指数 (body mass index, BMI) (26.31 ± 4.15) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。对照组男女例数之比为 20:12, 年龄 (57.70 ± 4.19) 岁,

BMI (26.33 ± 4.19) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。两组患者一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

纳入标准: (1) 经实验室抽血检查, 对患者肾功能进行检测, 与正常值相比较, 在 48 h 血肌酐升高超过 $133 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, 确诊为肾功能衰竭, 患者伴随四肢乏力、尿量减少、食欲下降等症状; (2) 同意接受 CVVH 治疗。

排除标准: (1) 合并艾滋病、大面积肺栓塞患者; (2) 合并恶性肿瘤患者; (3) 合并器官移植或者患有系统性疾病采取免疫抑制剂的患者; (4) 合并精神系统疾病患者; (5) 意外终止治疗患者。

1.2 方法

CVVH 治疗: 为患者提供 CVVH 治疗, 使用设备为费森尤斯连续肾脏替代疗法机, 并配套相应的聚砜膜透析器滤器, 保持血流速度 $150 \sim 200 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$, 控制血流量为 $3000 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$, 共 12 ~ 24 h, 观察患者尿量以及液体平衡情况, 合理调整超滤量, 并以 24 h 作为间隔, 对过滤器进行更换。选择抗凝剂为肝素, 对患者活化部分凝血时间进行监测, 保持在 60 ~ 80 s, 对患者心率、血压进行监测。其中, 对照组置换液流量为 $2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$, 观察组置换液流量为 $3 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

1.3 观察指标

(1) 在患者进入 ICU 当日, 记录患者急性生理与慢性健康状况评分 (acute physiology and chronic health score, APACHEII)、心率、血小板计数、 Ca^{2+} 浓度等; (2) 在采取 CVVH 治疗前, 留取上机后第 4 小时标本, 留取废液、滤器动脉端血液、静脉段血液。在促凝管中放置血液, 经离心处理后放置在冰箱中保存。借助放射

免疫分析法，获取去甲肾上腺素浓度，并计算清除率，计算公式为 $C = U \times V / P$ ，其中，U：尿中该物质浓度，V：每分钟尿量，P：血液中该物质的浓度。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 t 检验，计数资料用百分比表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后临床指标比较

治疗后两组患者 APACHEII、心率与治疗前相比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)；两组患者治疗后血小板计数高于治疗前， Ca^{2+} 浓度低于治疗前，且观察组患者血小板计数高于对照组， Ca^{2+} 浓度低于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1。

表 1 两组患者治疗前后临床指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	时间	APACHEII/分	血小板计数/ $\times 10^9 \cdot L^{-1}$	Ca^{2+} 浓度/ $mmol \cdot L^{-1}$	心率/次 $\cdot min^{-1}$
对照组	32	治疗前	18.54 ± 4.74	95.28 ± 30.16	2.85 ± 0.74	109.41 ± 12.95
		治疗后	17.28 ± 3.78	104.05 ± 45.29 ^a	2.39 ± 0.44 ^a	105.26 ± 12.40
观察组	33	治疗前	18.55 ± 4.71	96.27 ± 30.12	2.83 ± 0.72	109.45 ± 12.96
		治疗后	17.26 ± 3.77	150.21 ± 62.01 ^{ab}	2.00 ± 0.31 ^{ab}	109.58 ± 12.41

注：APACHEII—急性生理与慢性健康状况评分。
与同组治疗前比较，^a $P < 0.05$ ；与对照组治疗后比较，^b $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者血液去甲肾上腺素浓度与清除率比较

观察组患者去甲肾上腺素清除率高于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)；两组患者滤器前去甲肾上腺素浓度、滤器后去甲肾上腺素浓度、滤液去甲肾上腺素浓度比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 2。

表 2 两组患者血液去甲肾上腺素浓度与清除率比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	去甲肾上腺素清除率/ $mL \cdot min^{-1}$	滤器前去甲肾上腺素浓度/ $pg \cdot mL^{-1}$	滤器后去甲肾上腺素浓度/ $pg \cdot mL^{-1}$	滤液去甲肾上腺素浓度/ $pg \cdot mL^{-1}$
对照组	32	7.29 ± 2.14	536.28 ± 110.28	365.88 ± 126.95	114.28 ± 40.35
观察组	33	11.98 ± 5.19 ^c	492.05 ± 120.34	364.78 ± 127.47	117.52 ± 40.37

注：与对照组比较，^c $P < 0.05$ 。

3 结论

ICU 患者多伴随缺氧、代谢紊乱、细胞损害等症状，并且还会存在低血压症状。因此，需要及时对患者血压进行纠正，可采取多巴胺、去甲肾上腺素进行治疗^[5]，与多巴胺进行对比，去甲肾上腺素有利于提高外周阻力指数，进而起到优化脏器灌注的作用，有利于促进患者胃肠功能保护。因此，针对 ICU 重症患者，去甲肾上腺素属于首选升压药物。去甲肾上腺素属于神经递质，主要经脑内肾上腺素能神经末梢释放，在循环血液中，去甲肾上腺素能够使 α 受体激动，促进小静脉血管收缩^[6-7]，并且受到 α 受体影响，将会直接决定血管收缩程度，还能够使 β 受体激动，强化心肌收缩，提升患者心率。

相关研究^[8]表明，针对接受血液滤过治疗患者，低血压发生率可达到 18%~45%。有学者^[9]认为，低血压的出现多与高速率超滤引发血流动力学不稳定密切相关，并且受到血浆渗透压突然下降、血管扩张物质释放等因素影响，也会引发低血压情况。因此，强调临床应做好去甲肾上腺素剂量控制工作，在最大程度上为 ICU 肾功能衰竭患者提供安全、有效的治疗方案，进而保障患者生存安全，实现对患者预后的改善。在早期为 ICU 重症

患者提供去甲肾上腺素，能够在最大程度上优化肠系膜血流，进一步改善乳酸水平，但是在大量使用去甲肾上腺素的情况下，将会增加患者病死风险^[10]。同时，还有研究显示^[11]，在采取血液滤过治疗过程中，针对急性肾损伤患者，大剂量应用去甲肾上腺素，将会进一步提升患者死亡率。

当前针对 ICU 重症患者，需要提供连续性肾脏替代治疗，CVVH 属于常见治疗技术，不仅能够有效促进小分子清除，与传统透析治疗相比较，CVVH 在中分子清除方面具有显著优势，属于临床常见治疗方式^[12]。该治疗方式的应用不仅能够提升体外清除率，能够有效降低肾功能衰竭患者生命危险。CVVH 能够借助弥散、对流作用，持续性对血浆中水分、炎症介质进行清除，进一步保障临床治疗的稳定性以及安全性。经 CVVH 治疗，能够有效对各类分子毒素进行清除，进一步改善患者酸碱、水、电解质紊乱情况，有利于促进炎症介质清除，确保患者血流动力学保持在稳定状态，降低患者受到的肝肾功能损害，保障患者生命安全，优化患者预后^[13]。有研究发现^[14]，采取滤过处理，经对流作用，能够有效对心肌抑制因子进行清除，进一步优化心肌细胞 Ca^{2+} 内

流,进而起到改善心脏血液动力学参数的作用,有利于强化患者心脏功能。本研究显示,观察组血小板计数高于对照组, Ca^{2+} 浓度低于对照组,去甲肾上腺素清除率高于对照组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),滤器对去甲肾上腺素清除率并不会受到血液中去甲肾上腺素浓度大小的影响。因此,针对血流动力学不稳定的情况,在采取去甲肾上腺素治疗中,接受 CVVH 治疗,只需要对被清除的去甲肾上腺素进行补充即可达到相应的治疗效果。同时,基于 CVVH 治疗模式,清除率具体情况与透析液、超滤液流速等因素密切相关。相关调查显示^[15],在流量不同的情况下,受到置换液量增加影响, CVVH 溶质清除率也会出现增加趋势,但是需要注意的是,在采取 CVVH 治疗过程中,滤器膜材料以及物质特点均会对药物清除率产生一定的影响,因此,在治疗过程中,应明确溶质清除率影响因素,做好相应的控制工作。本研究显示,与 $2 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ 置换液剂量相比较,采取 $3 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$ 置换液,能够达到更高的清除率,这也间接证明受到置换液量增加影响,将会进一步提升清除率。结合本研究,针对血流动力学处于不稳定状态下的患者,在使用去甲肾上腺素治疗过程中,应选择低剂量置换液,以免出现过清除情况,进而导致患者血压波动。

综上所述,针对 ICU 肾功能衰竭患者,采取 CVVH 治疗,高置换液流量去甲肾上腺素清除率更高,而去甲肾上腺素浓度不受置换液流量影响,整体治疗效果良好。

[参考文献]

- (1) 张旭东,王丽菲,玄芳玲,等.去甲肾上腺素通过 α_2 肾上腺素能受体调制小鼠小脑皮层浦肯野细胞自发性放电活动 (J). 生理学报, 2022, 74(3): 359-369.
- (2) 彭晓蕊.不同血液净化模式对重症黄蜂蛰伤的疗效分析 (D). 西安:西安医学院, 2021.
- (3) 林新强.应用 oXiris 滤器的连续性肾脏替代治疗救治脓毒症合并急性肾损伤患者的疗效观察 (D). 重庆:重庆医科大学, 2021.
- (4) 史学刚.危重症患者连续性血液净化过程中的低磷血症预后分析 (D). 乌鲁木齐:新疆医科大学, 2021.
- (5) 储腊萍,俞娅芬,彭俊琼,等.脉冲式大容量血液滤过联合血液灌流治疗脓毒性休克并发肾损伤的临床研究 (J). 中国实用内科杂志, 2020, 40(4): 331-335.
- (6) Andrei N, Irina V, Ellya A, et al. Diverse effects of noradrenaline and adrenaline on the quantal secretion of acetylcholine at the mouse neuromuscular junction (J). Neuroscience, 2019, 423(11): 162-171.
- (7) 陈玲.危重患者采用连续性血液滤过治疗中去甲肾上腺素的应用效果及护理总结 (J). 药品评价, 2020, 16(21): 60-61.
- (8) Matthew D, Adam H, Samuel C, et al. Designing a norepinephrine optical tracer for imaging individual noradrenergic synapses and their activity in vivo (J). Nature Communications, 2020, 9(1): 300-303.
- (9) 李兴革,李江林,彭朝林.低浓度去甲肾上腺素对局部血液循环影响的实验研究 (J). 中国社区医师(医学专业), 2020, 14(3): 8-9, 11.
- (10) 马丽丽,许红梅.不同置换液流量对危重患者连续静脉-静脉血液滤过治疗中去甲肾上腺素清除率的影响 (J). 解放军护理杂志, 2020, 33(22): 17-21.
- (11) Zhou S, Zhou Y. Platelet noradrenaline overload - cause of increased noradrenaline spillover in hypertension? (J). Nature reviews Cardiology, 2020, 13(11): 78-80.
- (12) 蒋杰,石夏莹,张谊芳,等.临床药师参与危重患者 CRRT 抗菌药物剂量选择的实践与体会 (J). 中国药物应用与监测, 2020, 13(3): 182-185.
- (13) Mphuthi G, Adekunle S, Ebenso E. Electrocatalytic oxidation of Epinephrine and Norepinephrine at metal oxide doped phthalocyanine/MWCNT composite sensor (J). Scientific reports, 2020, 6(1): 90-93.
- (14) 马丽丽. CVVH 对危重患者血液去甲肾上腺素浓度及清除率的影响 (D). 滨州:滨州医学院, 2020.
- (15) 马丽丽,许红梅.危重患者在连续性血液滤过治疗中应用去甲肾上腺素的护理 (J). 中华现代护理杂志, 2020, 21(35): 4314-4316.