

· 论著 ·

脓毒症合并急性肾损伤采用连续性血液净化治疗的效果及预后影响因素*

孟贺玲^{*} 王亚男

驻马店市中心医院血液净化室(河南 驻马店 463000)

【摘要】目的 探讨脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗的效果及预后影响因素。**方法** 本研究中共纳入250例脓毒症合并急性肾损伤患者,选取时间为2019年5月至2022年5月,所有患者均来源于驻马店市中心医院,进行回顾性分析。所有患者均接受连续性血液净化治疗,对患者28 d转归情况进行记录,分为死亡组(133例)和存活组(117例)。统计死亡组和存活组患者各项基线资料并进行对比,然后进行多因素回归分析模型,筛选患者预后不良的高危因素。**结果** 死亡组患者APACHE II、SOFA评分及有创机械通气占比均相较于存活组升高($t=5.824, 5.311, \chi^2=49.209$, 均 $P<0.05$);死亡组患者糖尿病、冠心病、AKI分期III期、感染性休克、心功能IV级、高钾血症、严重代谢性酸中毒占比及CRP指标水平均相较于存活组升高,且死亡组患者ICU住院时间相较于存活组延长($\chi^2=49.079, 30.401, 42.549, 26.737, 35.800, 29.709, 30.682, 22.654, 62.850$; $t=7.412, 9.605$, 均 $P<0.05$),而两组患者性别、BMI、高血压占比、血红蛋白指标等进行对比,未见明显差异(均 $P>0.05$);脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的高危因素有年龄、冠心病、AKI分期III期、感染性休克、心功能IV级、高钾血症、APACHE II评分、SOFA评分($OR=1.391, 7.838, 7.360, 8.306, 8.793, 3.473, 2.832, 3.543$, 均 $P<0.05$)。**结论** 脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的高危因素有年龄、冠心病、AKI分期III期、感染性休克、心功能IV级、高钾血症等,临床应据此采取相关措施,以改善患者预后。

【关键词】 脓毒症;急性肾损伤;连续性血液净化;治疗效果;预后;影响因素

【中图分类号】 R692.5

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.1.037

Effect and Prognostic Factors of Continuous Blood Purification in Patients with Sepsis Complicated with Acute Kidney Injury*

MENG He-ling^{*}, WANG Ya-nan

Blood Purification Room, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the effect and prognostic factors of continuous blood purification in patients with sepsis complicated with acute kidney injury. **Methods** A total of 250 patients with sepsis complicated with acute kidney injury were included in this study from May 2019 to May 2022. All patients were from Zhumadian Downtown Hospital for retrospective analysis. All patients received continuous blood purification treatment, and the outcomes of patients at 28 days were recorded, and they were divided into death group (133 cases) and survival group (117 cases). The baseline data of patients in the death group and the survival group were counted and compared, and then a multivariate regression analysis model was carried out to screen the high-risk factors for poor prognosis. **Results** The scores of APACHE II, SOFA and invasive mechanical ventilation in the death group were higher than those in the survival group ($t=5.824, 5.311, \chi^2=49.209$, all $P<0.05$). Compared with the survival group, the levels of diabetes, coronary heart disease, AKI stage III, septic shock, cardiac function grade IV, hyperkalemia, severe metabolic acidosis and CRP indexes in the death group were all higher. The length of ICU stay in the death group was longer than that in the survival group ($\chi^2=49.079, 30.401, 42.549, 26.737, 35.800, 29.709, 30.682, 22.654, 62.850$). $t=7.412, 9.605$, both $P<0.05$), but there were no significant differences in gender, BMI, proportion of hypertension and hemoglobin index between the two groups (all $P>0.05$). The risk factors for poor prognosis of patients with sepsis complicated with acute kidney injury by continuous blood purification were age, coronary heart disease, AKI stage III, septic shock, cardiac function grade IV, hyperkalemia, APACHE II score, SOFA score ($OR=1.391, 7.838, 7.360, 8.306, 8.793, 3.473, 2.832, 3.543$, all $P<0.05$). **Conclusion** The high risk factors for poor prognosis of patients with sepsis complicated with acute kidney injury by continuous blood purification include age, coronary heart disease, AKI stage III, septic shock, cardiac function grade IV, hyperkalemia, etc. Relevant clinical measures should be taken to improve the prognosis of patients.

Keywords: Sepsis; Acute Kidney Injury; Continuous Blood Purification; Therapeutic Effect; Prognosis; Influencing Factor

脓毒症的发生可导致脓毒性休克、多器官功能衰竭等,同时也可导致肾脏受损,当脓症患者出现脓毒症休克时,其发生肾功能衰竭的概率较高^[1]。危重患者发生进行性肾损伤的原因较为复杂,其中脓毒症是主要原因之一^[2]。连续性血液净化治疗不仅可对血液中炎性因子及代谢废物起到清除作用,还可使水负荷减轻,从而代替已经受损的肾脏功能,对于危重患者发挥了良好的治疗支持作用^[3]。脓毒症合并急性肾损伤患者实施连续性血液净化方法,患者能够获益,病情得到较好控制,但部分患者接受上述治疗措施后,其预后仍较差^[4]。故本研究中共选择了250例脓毒症合并急性肾损伤患者,所有患者均接受了连续性血液净化治疗,按照患者28d转归情况将其分为了死亡组和存活组,重点探讨了脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗的效果及预后影响因素。

1 资料与方法

【第一作者】 孟贺玲,女,主管护师,主要研究方向:透析相关。E-mail: weilaikeqi183@163.com

【通讯作者】 孟贺玲

1.1 一般资料 本研究中共纳入250例脓毒症合并急性肾损伤患者,选取时间为2019年5月至2022年5月,所有患者均来源于驻马店市中心医院,进行回顾性分析。所有患者中男性142例,女性108例;平均年龄(60.55 ± 9.72)岁;平均急性生理与慢性健康评分(APACHE II)(18.14 ± 3.68)分;原发疾病:肺部感染124例,胆道感染45例,尿路感染21例,腹腔感染30例,胰腺炎30例。

纳入标准: 符合临床对脓毒症的诊断标准^[5],以及2012年改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)—AKI诊治指南中的相关标准^[6]者;接受连续性血液净化治疗者;临床资料完整者等。排除标准:既往有终末期肾脏疾病病史者;入组前3个月内接受过肾脏移植者;伴有脑出血、恶性肿瘤者等。研究经院内医学伦理委员会审核批准(伦理批号:L2022070127)。

1.2 研究方法

1.2.1 治疗方法 患者明确诊断后4h内,开始实施连续性血液净化,建立深静脉血管通路,治疗设置为连续静脉-静脉血液滤过,

将置换液的输入方式设为前后稀释，并对输入量和血流量进行设置，采用肝素抗凝，并制定超滤量。治疗期间患者进行常规补液、维持机体酸碱平衡、抗感染等治疗。初次治疗时间为48h以内，按照患者的病情状况决定接下来的治疗频次。对患者28d转归情况进行记录，分为死亡组和存活组。

1.2.2 资料采集 采集两组患者的各项基线资料，包括性别、年龄、是否合并基础疾病、血红蛋白、血清C-反应蛋白指标水平等并进行对比。

1.3 观察指标 ①将两组患者入ICU首个24h各项指标进行对比，包括APACHE II评分、SOFA评分等。②将两组患者各项基线资料进行对比，包括性别、年龄、合并基础疾病等。③多因素Logistic回归分析模型，筛选患者预后不良的高危因素。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0统计软件对文中数据进行处理，两组患者APACHE II评分、SOFA评分等以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；两组患者合并基础疾病、AKI分期等以[例(%)]表示，应用 χ^2 检验，脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗后死亡的高危因素采用多因素Logistic回归模型分析。 $P<0.05$ ，表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者入ICU首个24 h各项指标比较 所有患者中死亡117例，占比46.80%，存活133例，占比53.20%，死亡组患者

APACHE II评分、SOFA评分及有创机械通气占比均相较于存活组升高(均 $P<0.05$)，见表1。

2.2 两组患者各项基线资料比较 死亡组患者糖尿病、冠心病、AKI分期III期、感染性休克、心功能IV级、高钾血症、严重代谢性酸中毒占比及CRP指标水平均相较于存活组升高，且死亡组患者ICU住院时间相较于存活组延长(均 $P<0.05$)，而两组患者性别、BMI、高血压占比、血红蛋白指标等进行对比，未见明显差异(均 $P>0.05$)，见表2。

2.3 脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的危险因素 脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的高危因素有年龄、冠心病、AKI分期III期、感染性休克、心功能IV级、高钾血症、APACHE II评分、SOFA评分(OR=1.391、7.838、7.360、8.306、8.793、3.473、2.832、3.543，均 $P<0.05$)，见表3。

表1 两组患者入ICU首个24 h各项指标比较

组别	例数	APACHE II评分(分)	SOFA评分(分)	有创机械通气[例(%)]
存活组	133	21.70±10.23	9.28±3.41	69(51.88)
死亡组	117	28.10±6.45	11.62±3.55	108(92.31)
t/ χ^2 值		5.824	5.311	49.209
P值		<0.001	<0.001	<0.001

表2 两组患者各项基线资料比较

项目	存活组(133例)	死亡组(117例)	χ^2 /t值	P值
年龄≥60岁[例(%)]	51(38.30)	96(82.05)	49.079	0.000
BMI(kg/m ²)	24.33±3.78	23.92±4.55	0.778	0.437
糖尿病[例(%)]	27(20.30)	63(53.85)	30.401	0.000
高血压[例(%)]	30(22.60)	39(33.33)	3.618	0.057
冠心病[例(%)]	15(11.30)	57(48.72)	42.549	0.000
AKI分期III期[例(%)]	24(18.00)	57(48.72)	26.737	0.000
血红蛋白(g/L)	107.40±6.23	107.02±5.66	0.502	0.616
CRP(mg/L)	149.25±37.62	188.10±45.23	7.412	<0.001
感染性休克[例(%)]	21(15.80)	60(51.23)	35.800	0.000
心功能IV级[例(%)]	3(2.30)	30(25.64)	29.709	0.000
ICU住院时间(d)	12.75±3.66	16.87±3.04	9.605	<0.001
连续性血液净化治疗时长(h)	117.75±35.24	105.88±29.71	2.858	0.005
开始连续性血液净化治疗原因[例(%)]				
无尿/少尿	78(58.60)	105(89.74)	30.682	0.000
高钾血症	12(9.00)	39(33.33)	22.654	0.000
严重代谢性酸中毒	39(29.30)	93(79.49)	62.850	0.000
严重器官水肿	27(20.30)	27(23.08)	0.283	0.595
药物过量	3(2.30)	0(0.00)	2.671	0.102

3 讨论

作为一种全身炎症反应综合征，脓毒症主要是由感染引发，属于创伤、烧伤、休克等危重疾病的常见并发症，具有病情进展迅速、病死率高等特点^[7]。大部分脓毒症患者伴有低血压、器官组织低灌注等，且出现多器官功能衰竭的概率较高。相关研究显示，肾脏是脓毒症中经常受到影响的器官之一，脓症患者急性肾损伤的发病率较高，且脓症患者一旦合并急性肾损伤，其病死率也呈上升趋势^[8]。急性肾损伤在严重脓症患者中的发生率较高，有研究显示，在脓症患者中，22-53%的病例可能会合并急性肾损伤。以往的观点认为，脓毒症休克所导致的肾脏缺血再灌注是造成脓毒症肾损伤的主要原因。脓毒症合并急性肾损伤的病理生理机制较为复杂，(1)缺血再灌注损伤：脓毒症休克时，肾脏血管收缩导致肾脏血流减少，进而引起肾缺血。如果随后血流恢复，可能导致肾脏细胞的再灌注损伤。(2)直接肾脏毒性：某

表3 脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的危险因素

变量	β值	SE值	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI值
年龄	0.330	0.122	7.275	<0.05	1.391	1.095~1.769
冠心病	2.059	0.431	22.822	<0.05	7.838	3.368~18.243
AKI分期III期	1.996	0.632	9.974	<0.05	7.360	2.132~25.399
感染性休克	2.117	0.640	10.942	<0.05	8.306	2.369~29.119
心功能IV级	2.174	0.738	8.678	<0.05	8.793	2.070~37.355
ICU住院时间	-0.317	0.252	1.697	>0.05	0.728	0.444~1.194
高钾血症	1.245	0.521	5.710	<0.05	3.473	1.251~9.642
APACHE II评分	1.041	0.402	6.706	<0.05	2.832	1.288~6.227
SOFA评分	1.265	0.532	9.641	<0.05	3.543	1.249~10.051
糖尿病	1.135	0.603	3.543	>0.05	3.111	0.954~10.144
CRP	0.362	0.295	1.506	>0.05	1.436	0.806~2.560
严重代谢性酸中毒	-0.526	0.516	1.039	>0.05	1.692	0.615~4.652

些细菌毒素或药物可能直接损害肾脏细胞。(3)全身炎症反应：脓毒症引发的全身炎症反应可能导致肾脏血管收缩和肾小管上皮细胞损伤。(4)氧化应激：在脓毒症过程中，氧化应激增强可能导致肾脏细胞损伤。(5)细胞凋亡：脓毒症时，肾脏细胞凋亡可能增加，从而促进AKI的发生。

对于脓毒症合并急性肾损伤的治疗，主要包括以下几个方面：改善肾脏血流：通过液体复苏、使用血管活性药物等手段，维持肾脏的适当灌注。抗菌治疗：及时应用合适的抗生素来控制感染。原发病治疗：针对脓毒症的其他并发症和基础疾病进行治疗。透析治疗：对于重度AKI患者，可能需要进行临时肾脏替代治疗，如连续性肾脏替代治疗(CRRT)。连续性血液净化治疗可对血液中的炎性递质起到清除作用，可维持血流动力学的稳定，替代肾脏功能，从而有助于患者预后的改善^[9]。临床研究得出，脓毒症合并进行肾损伤患者接受连续性血液净化治疗后其预后差

异较大,对于预后不良患者的危险因素进行总结,可改善患者预后^[10]。本研究中共纳入了250例脓毒症合并急性肾损伤患者,均接受了连续性血液净化治疗,对患者28d转归情况进行记录得出,所有患者中死亡117例,占比46.80%,存活133例,占比53.20%,将死亡组和存活组患者各项基线资料进行对比得出,死亡组患者APACHE II评分、SOFA评分及有创机械通气占比均相较于存活组升高,且死亡组患者糖尿病、冠心病等均相较于存活组升高。

本研究将上述因素纳入多因素回归分析模型,结果得出,脓毒症合并急性肾损伤患者采用连续性血液净化治疗预后不良的高危因素有年龄、冠心病、AKI分期Ⅲ期、感染性休克、心功能Ⅳ级、高钾血症、APACHE II评分、SOFA评分,其原因在于APACHE II评分、SOFA评分两项评分主要用于对患者病情严重程度,从而影响到患者的预后;随着年龄的不断增长,患者各项器官功能逐渐减退,且受炎症反应的影响,各器官功能的恢复能力较差^[11-12];AKI分期为Ⅲ期表明脓毒症患者的肾功能受损情况较为严重,这也在一定程度上加重了患者的内环境紊乱程度,从而增加了预后不良的发生风险;在对脓毒症患者进行治疗时,液体复苏起着重要的作用,接受连续性血液净化治疗虽可在一定程度上维持血流动力学处于稳定状态,但心功能Ⅳ级的患者对于液体的要求与脓毒症治疗的要求有所冲突,因而患者预后较差^[13-14];脓毒症患者的特征为全身炎症反应综合征,炎症因子的释放会对血管内皮细胞造成损伤,从而导致机体出现严重代谢紊乱,最终出现感染性休克。感染性休克的发生会引发重要脏器功能出现障碍,加之炎症反应会加速血小板的聚集,从而出现凝血功能障碍,患者预后较差^[15]。

针对上述高危因素,临床在采用连续性血液净化时需注意以下问题:需重视对患者进行早期规范化液体复苏,护理人员应协助临床医生进行深静脉穿刺并建立静脉通路,保证液体复苏成功;对患者肾功能进行动态监测,观察患者是否出现肾功能恶化及高钾血症,采用精密集尿器对患者尿量进行准确记录;对患者血流动力学进行严密监测,通过分析患者的各项数据以指导患者的补液治疗;在对患者进行连续性血液净化治疗前,应向患者及其家属讲解该治疗方法的原理、效果等,为保证治疗的顺利进行,需对患者肾功能、电解质等进行严密监测,同时在血液滤过过程中应对患者的血流动力学、体温等进行监测,关注患者是否有相关并发症发生,同时在治疗过程中应注意关注患者的心理状况,对于患者出现的负面情绪及时予以疏导,使患者以积极的心态面对治疗^[16-17]。

综上所述,脓毒症合并急性肾损伤患者死亡率较高,患者实施连续性血液净化治疗预后不良的高危因素有年龄、冠心病、AKI分期Ⅲ期、感染性休克、心功能Ⅳ级、高钾血症等,临床应据此采取相关措施,以改善患者预后,降低患者临床病死率。脓毒症合并急性肾损伤是一个严重的临床问题,其治疗需综合考虑患者的病情和整体状况,采取个体化的治疗方案。

参考文献

[1]梅沁,蒋卫杰.前列地尔联合CRRT治疗脓毒症合并急性肾损伤的疗效及对患者血清miR-155、miR-233水平的影响[J].海南医学,2023,34(6):774-777.

- [2]潘春勤,周学才,杜鹏举,等.连续性肾脏替代治疗对脓毒症急性肾损伤患者尿ALR、NHE3及血IL-18水平的影响[J].临床和实验医学杂志,2020,19(16):1716-1719.
- [3]牛丹,李博玲,张怡.连续性血液净化联合血必净对脓毒症的疗效及对血清SAA和CRP及PCT水平的影响[J].热带医学杂志,2023,23(9):1256-1260.
- [4]崔可,林荣海,陈葆国,等.连续性血液净化对脓毒症急性肾损伤患者单核细胞CD14+HLA-DR表达的影响[J].中国中西医结合肾病杂志,2020,21(5):433-435.
- [5]Bone RC,Balk RA,Cerra FB,et al.Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis[J].Chest,1992,101(6):1644-1655.
- [6]Khawaja Arif.KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury[J].Nephron Clinical Practice,2012,120(4):179-184.
- [7]吴哲乾,戴李华.血液净化联合乌司他丁治疗脓毒症急性肺损伤的疗效及对基质金属蛋白酶水平的影响[J].安徽医药,2019,23(12):2382-2385.
- [8]邓彬,李志峰,聂启,等.参附注射液联合血必净治疗脓毒症急性肾损伤对患者肾功能和血流动力学水平的影响[J].医学临床研究,2019,36(5):1007-1009.
- [9]胡爱霞,何伟.早期连续性血液净化治疗重度脓毒症合并急性肾损伤对肾功能、微循环及免疫状态的影响[J].中国临床医生杂志,2019,47(3):304-307.
- [10]刘壮,段美丽,林瑾.接受持续床旁肾脏替代治疗的脓毒症合并急性肾损伤患者临床特征及住院死亡高危因素的研究[J].临床和实验医学杂志,2022,21(23):2509-2512.
- [11]黄丽璇,吕桂兰,李爱娟.连续性肾脏替代治疗对脓毒症合并急性肾损伤患者预后的影响因素分析[J].中国医学前沿杂志(电子版),2018,10(11):106-110.
- [12]欧阳秀梅,刘常青,徐金艳.连续性肾脏替代治疗脓毒症合并急性肾损伤的预后危险因素[J].吉林医学,2022,43(2):488-490.
- [13]徐广民,吴化奎,曹子君,等.连续性血液净化治疗脓毒症合并急性肾损伤患者预后的危险因素[J].临床与病理杂志,2021,41(12):2877-2881.
- [14]张琪,费雅楠,姜利.ICU脓毒症合并急性肾损伤患者CRRT后死亡危险因素:一项多中心观察研究数据的二次分析[J].中华危重病急救医学,2019,31(2):155-159.
- [15]杜丽红,谢娜,付晶.急性肾损伤的危重患者进行持续静脉血液透析的影响因素[J].广东医学,2018,39(18):2787-2790,2794.
- [16]张颖君,杨洛,刁永书.血液灌流联合连续性静脉-静脉血液滤过治疗脓毒症合并急性肾损伤的护理[J].华西医学,2015,30(11):2141-2143.
- [17]White KC,Serpa-Neto A,Hurford R,et al.Sepsis-associated acute kidney injury in the intensive care unit: incidence,patient characteristics, timing, trajectory, treatment, and associated outcomes. A multicenter, observational study[J].Intensive Care Med,2023,49(9):1079-1089.

(收稿日期:2024-06-25)

(校对编辑:姚丽娜)