

连续性肾脏替代治疗联合血液灌流对脓毒症患者临床疗效的影响

李丽丽 吴晨晨 闫艳玲

郑州市第六人民医院血液净化室, 河南郑州 450000

通信作者: 李丽丽, Email: lily02120@126.com

【摘要】目的 观察连续性肾脏替代治疗(CRRT)联合血液灌流(HP)对脓毒症患者临床疗效的影响。**方法** 选择2019年1月至2020年6月郑州市第六人民医院收治的62例脓毒症患者作为研究对象。将患者按治疗方法不同分为常规治疗对照组(32例)和CRRT+HP治疗组(30例)。常规治疗对照组给予充足的氧合、抗感染、营养支持、容量控制和器官功能支持治疗;CRRT+HP治疗组在常规治疗基础上给予CRRT联合HP治疗。比较两组患者生命体征、炎症因子[C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、白细胞介素-6(IL-6)、白细胞计数(WBC)],生化指标[血肌酐(SCr)、乳酸脱氢酶(LDH)、血小板计数(PLT)、血乳酸(Lac)]等的差异,并观察28d病死率的变化及不良反应发生情况。**结果** 与治疗前比较,两组治疗后体温、呼吸频率、心率、CRP、PCT、IL-6、WBC、SCr、LDH、Lac均明显降低,收缩压及PLT均明显升高(均 $P < 0.05$)。与常规治疗对照组比较,CRRT+HP治疗组治疗后体温、呼吸频率、心率、CRP、PCT、IL-6、WBC、SCr、LDH、Lac的下降幅度更大[体温下降率:(2.25 ± 1.15)%比(1.41 ± 1.17)%,呼吸频率下降率:(21.54 ± 11.76)%比(14.97 ± 9.40)%,心率下降率:(13.57 ± 8.03)%比(6.63 ± 3.71)%,CRP下降率:(42.95 ± 9.40)%比(34.58 ± 16.10)%,PCT下降率:(50.49 ± 19.41)%比(29.03 ± 11.43)%,IL-6下降率:(45.22 ± 12.68)%比(34.30 ± 14.12)%,WBC下降率:(30.01 ± 20.94)%比(17.35 ± 15.55)%,SCr下降率(49.72 ± 16.78)%比(32.41 ± 21.11)%,LDH下降率:(37.04 ± 18.49)%比(26.82 ± 12.21)%,Lac下降率(37.76 ± 17.91)%比(29.15 ± 9.81)%,均 $P < 0.05$],收缩压升高幅度更大[(-10.47 ± 8.96)%比(-4.38 ± 3.81)%, $P < 0.05$],病死率明显降低[3.33%(1/30)比9.38%(3/32), $P < 0.05$]。CRRT+HP治疗组和常规治疗对照组PLT变化率比较差异无统计学意义[(-15.56 ± 35.69)%比(-11.46 ± 14.47)%, $P > 0.05$]。在CRRT+HP治疗过程中,有3例患者出现深静脉置管处渗血,经压迫后渗血停止,未发生过敏、心律失常、严重低血压等不良反应。**结论** CRRT联合HP较单纯内科治疗能有效清除炎症介质,减轻全身炎症反应综合征(SIRS)导致的多器官功能损伤,降低Lac水平,平衡机体内环境,改善患者生命体征,且CRRT联合HP治疗过程中无明显不良反应。

【关键词】 脓毒症; 连续性肾脏替代治疗; 血液灌流; 疗效

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.03.010

Effect of continuous renal replacement therapy combined with hemoperfusion on the clinical efficacy of patients with severe sepsis

Li Lili, Wu Chenchen, Yan Yanling

Department of Blood Purification, the Sixth People's Hospital of Zhengzhou City, Zhengzhou 450000, Henan, China

Corresponding author: Li Lili, Email: lily02120@126.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of continuous renal replacement therapy (CRRT) combined with hemoperfusion (HP) on the clinical efficacy of sepsis patients. **Methods** Sixty-two patients with sepsis admitted to the Sixth People's Hospital of Zhengzhou City from January 2019 to June 2020 were selected as the study objects. The patients were divided into conventional treatment control group (32 cases) and CRRT+HP treatment group (30 cases) according to different treatment methods. The conventional treatment control group was given adequate oxygenation, anti-infection, nutritional support, volume control and organ function support treatment; CRRT+HP treatment group was CRRT combined with HP treatment on the basis of conventional treatment. The difference of vital signs, inflammatory factors [C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), interleukin-6 (IL-6), white blood cell count (WBC)], biochemical indicators [serum creatinine (SCr), lactate dehydrogenase (LDH), platelet count (PLT), blood lactic acid (Lac)] and so on were compared between the two groups, the change of 28-day mortality and the occurrence of adverse reactions were observed. **Results** Compared with before treatment, the body temperature, respiratory rate, heart rate, CRP, PCT, IL-6, WBC, SCr, LDH and Lac after treatment in two groups were significantly decreased, systolic blood pressure and PLT were significantly increased (all $P < 0.05$). Compared with conventional treatment control group, the body temperature, respiratory rate, heart rate, CRP, PCT, IL-6, WBC, SCr, LDH and Lac decreased much more after treatment in CRRT+HP treatment group [decrease rate of body temperature: (2.25 ± 1.15)% vs. (1.41 ± 1.17)%, decrease rate of respiratory rate: (21.54 ± 11.76)% vs. (14.97 ± 9.40)%, decrease rate of heart rate: (13.57 ± 8.03)% vs. (6.63 ± 3.71)%, decrease rate of CRP: (42.95 ± 9.40)% vs. (34.58 ± 16.10)%, decrease rate of PCT: (50.49 ± 19.41)% vs. (29.03 ± 11.43)%, decrease rate of IL-6: (45.22 ± 12.68)% vs. (34.30 ± 14.12)%, decrease rate of WBC:

(30.01 ± 20.94)% vs. (17.35 ± 15.55)%, decrease rate of SCr: (49.72 ± 16.78)% vs. (32.41 ± 21.11)%, decrease rate of LDH: (37.04 ± 18.49)% vs. (26.82 ± 12.21)%, decrease rate of Lac: (37.76 ± 17.91)% vs. (29.15 ± 9.81)%, all $P < 0.05$], systolic blood pressure increased much more [(-10.47 ± 8.96)% vs. (-4.38 ± 3.81)%, $P < 0.05$], the mortality of CRRT+HP treatment group was significantly reduced [3.33% (1/30) vs. 9.38% (3/32), $P < 0.05$]. There was no significant difference in PLT change rate between CRRT+HP treatment group and conventional treatment control group [(-15.56 ± 35.69) % vs. (-11.46 ± 14.47) % , $P > 0.05$]. In the course of CRRT+HP treatment, 3 patients with deep vein catheterization bleeding, stopped after compression, and no adverse reactions such as allergy, arrhythmia, and severe hypotension occurred. **Conclusion** Compared with the simple medical treatment, CRRT combined with HP can effectively remove inflammatory mediators, alleviated multiple organ function injury caused by systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and reduce the level of Lac, balance the internal environment, and improve the vital signs of patients, and there was no obvious adverse reaction in the treatment of CRRT combined with HP.

【Key words】 Sepsis; Continuous renal replacement therapy; Hemoperfusion; Therapy

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.03.010

脓毒症是病原体入侵导致机体出现广泛的炎症反应、免疫功能紊乱、凝血功能失调和内皮功能障碍,是造成重症监护病房(intensive care unit, ICU)患者死亡的重要原因^[1]。近年来有研究显示,脓毒症约占全部住院患者数的 1.3%,并以每年约 13.7% 的速度上升^[2]。脓毒症的发病率高,病死率高达 40% 以上^[3]。虽然脓毒症的治疗方法多样,但仍不能获得满意的疗效。近年来,血液净化在危重症中的应用日益广泛,采用连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)脓毒症诱发的急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)较间歇性血液滤过(intermittent hemodialysis, IHD)对心血管的影响较小,能有效清除体内多余的水分、代谢废物、炎症介质,改善酸碱平衡和器官功能及患者预后,缩短 ICU 住院时间^[4]。本研究观察 CRRT 联合血液灌流(hemoperfusion, HP)对脓毒症患者临床疗效的影响,以期对脓毒症的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用回顾性研究方法。选择 2019 年 1 月至 2020 年 6 月本院收治的 62 例脓毒症患者作为研究对象。脓毒症的诊断符合《中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)》^[5]标准。

1.1.1 纳入标准:① 年龄 18~75 岁;② 3 个月内无急慢性感染;③ 6 个月内无出血或输血史。

1.1.2 排除标准:① 合并严重心、肝、肾等疾病;② 对治疗药物及灌流器过敏;③ 存在恶性肿瘤。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会批准(审批号:IEC-KY-2023-14),所有检查和治疗均获得患者或家属的知情同意。

1.2 研究分组:按治疗方法的不同将患者分为常规治疗对照组(32 例)和 CRRT+HP 治疗组(30 例)。

1.3 治疗方法:常规治疗对照组参照《中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)》^[5]标准给予

充足的氧合、抗感染、营养支持、容量控制和器官功能支持治疗;CRRT+HP 治疗组在常规治疗基础上给予 CRRT 联合 HP 治疗,总治疗时间不少于 48 h,治疗中均进行了股静脉双腔中心静脉置管,模式为连续性静脉-静脉血液滤过(continuous veno-venous hemofiltration, CVVH),爱尔 200 灌流器进行血液灌流。每 12 h 灌流 1 次,每次 2~2.5 h。血流量设置为 130~150 mL/min,置换液量设置为 2~3 L/h;同时根据血钾水平、血气分析结果去调整氯化钾及碳酸氢钠的用量。

1.4 资料收集:收集两组患者一般资料、生命体征、炎症因子[C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞计数(white blood cell count, WBC)]、生化指标[血肌酐(serum creatinine, SCr)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、血小板计数(platelet count, PLT)、血乳酸(blood lactic acid, Lac)]等临床资料,并观察 28 d 病死率及不良反应发生情况。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 22.0 统计软件分析数据,计量资料均符合正态分布以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以例(率)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料:常规治疗对照组患者中男性 20 例,女性 12 例;年龄 29~68 岁,平均(43.34 ± 9.25)岁;CRRT+HP 治疗组中男性 19 例,女性 11 例;年龄 27~65 岁,平均(48.50 ± 11.57)岁。两组性别、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),说明两组资料均衡,有可比性。

2.2 两组生命体征的比较(表 1):两组治疗后体温、呼吸频率、心率均较治疗前明显降低,收缩压

较治疗前明显升高;治疗后 CRRT+HP 治疗组体温、呼吸频率、心率的降低幅度较常规治疗对照组更大,收缩压的升高幅度较常规治疗对照组更大(均 $P < 0.05$)。

2.3 两组炎症指标水平的比较(表 2):两组治疗后 CRP、PCT、IL-6、WBC 均较治疗前明显降低,治疗后 CRRT+HP 治疗组上述指标的下降幅度较常规治疗对照组更明显(均 $P < 0.05$)。

2.4 两组生化指标水平的比较(表 3):两组治疗后 SCr、LDH、Lac 均较治疗前明显降低,PLT 较治疗前明显升高,且治疗后 CRRT+HP 治疗组 SCr、LDH、Lac 的下降幅度较常规治疗对照组更明显(均 $P < 0.05$)。两组 PLT 的升高幅度比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.5 两组病死率比较:CRRT+HP 治疗组病死率明显低于常规治疗对照组[3.33% (1/30) 比 9.38% (3/32), 均 $P < 0.05$]。

2.6 不良反应:在 CRRT+HP 治疗过程中,有 3 例患者发生深静脉置管处渗血,经压迫后渗血停止,未发生过敏、心律失常、严重低血压等不良反应。

3 讨论

脓毒症是由感染导致的全身炎症反应,脓毒症时机体释放大量炎症介质,机体炎症反应失控和免疫功能紊乱促进了脓毒症的发生发展,患者血中炎症介质水平直接影响病情的严重程度和预后^[6]。研究表明,抗感染和器官功能支持在脓毒症的治疗中起重要作用,但脓毒症的发病率和病死率仍居高不下^[7]。因此,寻求有效的治疗脓毒症的方法一直是医学界关注的热点问题。虽然脓毒症的治疗方法很多,但常不能取得满意的疗效,脓毒症患者体内毒素的脉冲式释放和炎症因子风暴,采用常规治疗手段不能有效清除致炎因子;脓毒症常合并多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrom, MODS),而器官功能支持治疗也是影响预后的重要因素。近年来,连续性血液净化因其具有器官功能支持和稳定内环境等的作用

在治疗危重症中应用日益广泛,特别在脓毒症的救治中显示出其独特的优势。血液净化是应用弥散、对流、吸附等原理早期清除脓毒症患者体内的炎症介质、内毒素,恢复单核细胞抗原的呈递功能,降低炎症因子水平,恢复机体免疫稳态^[8]。

目前采用常规治疗手段不能有效清除脓毒症患者体内的致炎因子。脓毒症早期过度的炎症反应通常表现为心力衰竭和多种器官功能衰竭,因此,早期抑制过度炎症反应是治疗脓毒症的关键。血液净化可以清除脓毒症患者体内的炎症介质,临床研究表明,PCT 是无激素活性的降钙素前肽物质^[9]。PCT 在健康人血液中基本不能被检测到($< 0.1 \mu\text{g/L}$),但当发生细菌感染时,患者体内 PCT 的水平会明显升高^[10-11]。PCT 稳定性比较强,不能被水解酶降解,在血浆中的半衰期长达 24 ~ 36 h,虽然肾功能损伤患者的半衰期延长,但一般不会在体内蓄积^[12],因此,PCT 水平可用于

表 1 不同治疗方法两组脓毒症患者治疗前后生命体征的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数(例)	体温(°C)	呼吸频率(次/min)	收缩压(mmHg)	心率(次/min)
常规治疗 对照组	治疗前	32	38.08 ± 1.06	25.50 ± 4.95	105.94 ± 9.18	106.41 ± 12.12
	治疗后	32	37.53 ± 0.76 ^a	21.40 ± 3.45 ^a	110.38 ± 7.75 ^a	99.16 ± 10.14 ^a
	变化率(%)		1.41 ± 1.17	14.97 ± 9.40	-4.83 ± 3.81	6.63 ± 3.71
CRRT+HP 治疗组	治疗前	30	38.33 ± 1.08	31.10 ± 7.11	94.77 ± 14.11	110.37 ± 17.64
	治疗后	30	37.46 ± 0.79 ^{ab}	24.00 ± 5.06 ^{ab}	104.17 ± 13.56 ^{ab}	94.50 ± 12.06 ^{ab}
	变化率(%)		2.25 ± 1.15 ^b	21.54 ± 11.76 ^b	-10.47 ± 8.96 ^b	13.57 ± 8.03 ^b

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规治疗对照组同期比较,^b $P < 0.05$;1 mmHg ≈ 0.133 kPa

表 2 不同治疗方法两组脓毒症患者治疗前后炎症指标的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数(例)	CRP(mg/L)	PCT(μg/L)	IL-6(ng/L)	WBC($\times 10^9/L$)
常规治疗 对照组	治疗前	32	87.23 ± 23.61	19.39 ± 9.56	4.98 ± 2.54	10.05 ± 4.21
	治疗后	32	58.17 ± 22.27 ^a	13.61 ± 6.62 ^a	3.38 ± 2.27 ^a	8.02 ± 2.96 ^a
	变化率(%)		34.58 ± 16.10	29.03 ± 11.43	34.30 ± 14.12	17.35 ± 15.55
CRRT+HP 治疗组	治疗前	30	108.44 ± 36.56	59.78 ± 48.18	13.92 ± 10.15	15.16 ± 10.90
	治疗后	30	61.09 ± 22.00 ^{ab}	30.46 ± 29.87 ^{ab}	7.77 ± 6.77 ^{ab}	10.15 ± 7.43 ^{ab}
	变化率(%)		42.95 ± 9.40 ^b	50.49 ± 16.41 ^b	45.22 ± 12.68 ^b	30.01 ± 20.94 ^b

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规治疗对照组同期比较,^b $P < 0.05$

表 3 不同治疗方法两组脓毒症患者治疗前后生化指标的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数(例)	SCr(μmol/L)	LDH(μmol·s ⁻¹ ·L ⁻¹)	PLT($\times 10^9/L$)	Lac(mmol/L)
常规治疗 对照组	治疗前	32	181.60 ± 129.14	7.85 ± 4.27	111.91 ± 39.34	2.61 ± 0.79
	治疗后	32	114.09 ± 86.02 ^a	5.76 ± 3.44 ^a	115.41 ± 39.10 ^a	1.84 ± 0.60 ^a
	变化率(%)		32.41 ± 21.11	26.82 ± 12.21	-11.46 ± 14.47	29.15 ± 9.81
CRRT+HP 治疗组	治疗前	30	259.50 ± 156.88	8.18 ± 5.47	82.57 ± 67.76	4.04 ± 2.62
	治疗后	30	120.03 ± 67.30 ^{ab}	4.83 ± 2.80 ^{ab}	92.50 ± 61.90 ^a	2.44 ± 1.91 ^{ab}
	变化率(%)		49.72 ± 16.78 ^b	37.04 ± 18.49 ^b	-15.56 ± 35.69	37.76 ± 17.91 ^b

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规治疗对照组同期比较,^b $P < 0.05$

感染性疾病的早期诊断。也有研究表明,PCT 越高,反映患者的全身炎症反应越重,患者病情越严重,提示预后不佳^[13-15]。孙新帅^[16]研究表明,脓毒症患者的病情严重程度和预后可通过血中 PCT 水平判断,PCT 水平与急性生理学与慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 呈正相关性,与患者病死率成正比。多因素 Logistic 回归分析显示,PCT、年龄、APACHE II 评分、序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)、Lac 5 个变量是影响脓毒性休克患者 28 d 预后的独立危险因素^[17-18]。本研究表明,CRRT+HP 治疗较常规治疗能有效降低 CRP、PCT、WBC 及 Lac 水平,改善血中生化指标水平。赵亮等^[19]的研究也表明,脓症患者通过连续性血液净化治疗后,血中肿瘤坏死因子和 IL-6 水平均较治疗前明显降低,这也与本研究的结论相符。

在脓症患者中,严重感染会诱发机体微循环障碍,机体出现不同程度组织低灌注、氧合障碍,导致全身组织呈低氧状态,使体内无氧代谢量增加,各组织损伤,Lac 水平升高^[20]。张明翰等^[21]的研究也显示,动态监测 Lac 可评估严重脓毒症及脓毒性休克患者预后。本研究采用 CRRT+HP 治疗后,患者呼吸频率、心率、Lac 下降,血压升高,肝肾功能改善,说明患者的血流动力学和氧合明显改善,从而降低患者病死率,故 CRRT+HP 治疗组的病死率明显低于常规治疗对照组。季大玺等^[22]的研究表明,连续性血液净化通过清除溶质、稳定内环境、调节免疫等作用,有利于缓解炎症导致的肾损伤,进而改善急性肾损伤患者的转归。有研究采用连续性血液净化治疗脓症患者,结果显示,患者早期给予血液净化能明显降低炎症因子水平,维持血流动力学稳定,改善患者氧合^[23-24]。本研究中 CRRT+HP 治疗组治疗后 PLT 较治疗前明显升高,说明血液净化治疗对血小板无损伤。

综上所述,本研究结果表明,CRRT 较传统治疗方法而言,在恢复各个器官功能,降低病死率方面效果更优。因此,血液净化治疗在脓毒症中的应用值得推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 郝昱芳,耿立霞.脓毒症中介质的最新研究进展[J].中华危重病急救医学,2016,28(2):188-192. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.02.021.

[2] Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis

and septic shock: 2008 [J]. Intensive Care Med, 2008, 34 (1): 17-60. DOI: 10.1007/s00134-007-0934-2.

[3] 薛茫.无肝素抗凝连续血液净化治疗重症监护病房脓毒症患者的安全性与有效性[J].国际输血及血液学杂志,2018,41(5):391-396. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1637-419X.2018.05.004.

[4] 戴甜,曹书华,杨晓龙.连续性肾脏替代治疗与间歇性血液透析对脓毒症急性肾损伤的临床疗效比较[J].中华危重病急救医学,2016,28(3):277-280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.03.017.

[5] 中国医师协会急诊医师分会,中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会.中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)[J].中国急救医学,2018,38(9):741-756. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2018.09.001.

[6] 苏伟,黄昭,杨智,等.血液灌流联合连续性血液滤过治疗脓毒症并急性肾损伤[J].中国血液净化,2011,10(10):556-559. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2011.10.012.

[7] 赵荣,王欢欢,谢秀华.不同连续性肾脏替代治疗模式对脓毒症休克合并多器官功能损害患者预后的影响分析[J/CD].中国医学前沿杂志(电子版),2018,10(11):82-85. DOI: 10.12037/YXQY.2018.11-19.

[8] 余晨,刘志红,陈朝红,等.连续性血液净化对血浆细胞因子水平的影响及其清除机制[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2004,13(5):401-407,413. DOI: 10.3969/j.issn.1006-298X.2004.05.001.

[9] 田现民.探讨降钙素原在治疗脓毒症患者中的意义[J].安徽医药,2017,21(12):2257-2259. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2017.12.032.

[10] Matsubara T, Yamakawa K, Umemura Y, et al. Significance of plasma fibrinogen level and antithrombin activity in sepsis: a multicenter cohort study using a cubic spline model [J]. Thromb Res, 2019, 181: 17-23. DOI: 10.1016/j.thromres.2019.07.002.

[11] 刘欧亚,王媛媛,苏美仙,等.外科脓症患者抗凝血酶Ⅲ与疾病严重程度和预后关系的临床研究[J].中国急救医学,2016,36(10):876-879. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2016.10.003.

[12] 杨扬,王宋平.降钙素原的临床应用及研究进展[J].国际呼吸杂志,2016,36(6):471-474. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2016.06.018.

[13] Giamarellos-Bourboulis EJ, Tsangaris I, Kanni T, et al. Procalcitonin as an early indicator of outcome in sepsis: a prospective observational study [J]. J Hosp Infect, 2011, 77 (1): 58-63. DOI: 10.1016/j.jhin.2010.07.026.

[14] Tian G, Pan SY, Ma G, et al. Serum levels of procalcitonin as a biomarker for differentiating between sepsis and systemic inflammatory response syndrome in the neurological intensive care unit [J]. J Clin Neurosci, 2014, 21 (7): 1153-1158. DOI: 10.1016/j.jocn.2013.09.021.

[15] 明颖.多项炎症因子联合监测对细菌性脓毒症的辅助诊断作用[J].安徽医药,2019,23(3):491-494. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2019.03.017.

[16] 孙新帅.重症脓症患者血清降钙素原水平与病情严重程度及预后的关系[J].中国医学创新,2010,7(31):23-24. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2010.31.012.

[17] 郝翠平,胡庆河,朱丽娜,等.血乳酸和降钙素原与病情严重程度评分对脓毒性休克患者短期预后的联合预测价值[J].中华危重病急救医学,2021,33(3):281-285. DOI: 10.3760/cma.j.cn.121430-20201113-00715.

[18] 赵鹏跃,李宇轩,朱圣宇,等.脓症患者死亡危险因素研究进展[J].中国中西医结合急救杂志,2020,27(4):505-509. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.04.033.

[19] 赵亮,王婕,苏慧梅.连续性血液净化联合血液灌流治疗重症脓毒症患者的疗效观察[J].中国药物与临床,2019,19(7):1130-1132. DOI: 10.11655/zgywylc.2019.07.054.

[20] 颜海鹏,卢秀兰,仇君,等.血乳酸在脓毒症患儿病情及预后评价中的意义[J].中国当代儿科杂志,2016,18(6):506-510. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2016.06.008.

[21] 张明翰,曾建琼.早期乳酸动态监测指标预测脓毒症休克患者预后的价值体会[J/CD].心电图杂志(电子版),2020,9(1):71-72.

[22] 季大玺,陶静.急性肾损伤与连续性血液净化[J].中国血液净化,2006,5(12):819-821. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2006.12.001.

[23] 吕先念,刘辉,周飞虎.连续性血液净化治疗重症脓毒症疗效分析[J].解放军医学院学报,2014,35(11):1090-1092,1100. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2014.11.003.

[24] 刘安平,杨欠,叶鹏,等.不同血液净化方式治疗多器官功能障碍综合征的临床疗效比较[J].中国中西医结合急救杂志,2017,24(4):415-418. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.04.019.

(收稿日期:2023-03-08)

(责任编辑:邸美仙)