

亚胺培南联合连续性血液净化治疗脓毒症致急性呼吸窘迫综合征的疗效及安全性分析

杨云 林森 宫保强 刘畅 邓武兴

三亚中心医院(海南省第三人民医院)重症医学科, 海南三亚 572000

通信作者: 杨云, Email: wang800080@163.com

【摘要】 目的 研究亚胺培南联合连续性血液净化(CBP)治疗脓毒症致急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的临床疗效及安全性。**方法** 选择 2017 年 4 月至 2020 年 4 月三亚中心医院重症监护病房(ICU)收治的 114 例脓毒症致 ARDS 患者作为研究对象,根据治疗方法不同分为研究组和对照组,每组 57 例。两组均给予 CBP,研究组加用亚胺培南-西司他丁钠(0.25~1.00 g 静脉滴注,每日 1 次)。比较两组治疗前后凝血功能指标[纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体、血小板计数(PLT)、凝血酶时间(TT)]、血清炎症因子[降钙素原(PCT)、超敏 C-反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)]以及临床疗效、治疗后改良 Marshall 评分、急性生理学与慢性健康状况评分 II(APACHE II)、ICU 住院时间、病死率。**结果** 治疗后两组 FIB、D-二聚体、TT 及血清 PCT、hs-CRP、TNF- α 水平均较治疗前降低,且研究组均明显低于对照组[FIB(g/L): 3.64 ± 0.65 比 6.25 ± 0.92 , D-二聚体($\mu\text{g/L}$): 304.22 ± 64.12 比 403.15 ± 92.51 , TT(s): 15.32 ± 2.82 比 20.12 ± 3.62 , PCT(ng/L): 4.06 ± 0.84 比 9.26 ± 1.23 , hs-CRP(mg/L): 6.35 ± 0.71 比 12.43 ± 5.56 , TNF- α (g/L): 24.31 ± 3.22 比 41.27 ± 4.43 , 均 $P < 0.05$], PLT 较治疗前升高,且研究组明显高于对照组($\times 10^9/\text{L}$: 25.46 ± 4.73 比 14.24 ± 1.44 , $P < 0.05$)。研究组临床治疗总有效率明显高于对照组[94.74%(54/57)比 71.93%(41/57), $P < 0.05$],治疗后改良 Marshall 评分(分: 5.18 ± 1.06 比 12.47 ± 3.84)、APACHE II 评分(分: 6.34 ± 1.22 比 13.28 ± 4.07)和病死率[26.32%(15/57)比 42.11%(24/57)]均明显低于对照组(均 $P < 0.05$),ICU 住院时间较对照组明显缩短(d: 7.27 ± 2.04 比 13.17 ± 3.05 , $P < 0.05$)。**结论** 亚胺培南联合 CBP 治疗脓毒症致 ARDS 的疗效确切,可有效改善患者凝血功能指标,降低体内炎症反应,降低病死率。

【关键词】 亚胺培南; 连续性血液净化; 脓毒症; 急性呼吸窘迫综合征

基金项目: 海南省卫生计生行业科研项目(19A200150)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.01.008

Efficacy and safety analyses of Imipenem combined with continuous blood purification in treatment of acute respiratory distress syndrome caused by sepsis Yang Yun, Lin Sen, Gong Baoqiang, Liu Chang, Deng Wuxing

Department of Critical Care Medicine, Sanya Central Hospital (The Third People's Hospital of Hainan Province), Sanya 572000, Hainan, China

Corresponding author: Yang Yun, Email: wang800080@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy and safety of imipenem combined with continuous blood purification (CBP) in the treatment of acute respiratory distress syndrome (ARDS) caused by sepsis. **Methods** 114 patients with ARDS caused by sepsis admitted to the intensive care unit (ICU) of Sanya Central Hospital from April 2017 to April 2020 were selected as research subjects and were divided into a study group and a control group, with 57 cases in each group. The two groups were treated with CBP, and additionally the patients in the study group were given Imipenem-Cilastatin sodium (0.25–1.00 g by intravenous drip, once a day) for treatment. The coagulation function indexes [fibrinogen (FIB), D-dimer, platelet count (PLT) and thrombin time (TT)], serum inflammatory factors [procalcitonin (PCT), hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP) and tumor necrosis factor- α (TNF- α)] before and after treatment, and clinical efficacy, modified Marshall score, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score after treatment, length of ICU stay and mortality were compared between the two groups. **Results** After treatment, the FIB, D-dimer, TT, serum PCT, hs-CRP, and TNF- α levels of the two groups were decreased, and the levels of study group were significantly lower than those in the control group [FIB (g/L): 3.64 ± 0.65 vs. 6.25 ± 0.92 , D-dimer ($\mu\text{g/L}$): 304.22 ± 64.12 vs. 403.15 ± 92.51 , TT (s): 15.32 ± 2.82 vs. 20.12 ± 3.62 , PCT (ng/L): 4.06 ± 0.84 vs. 9.26 ± 1.23 , hs-CRP (mg/L): 6.35 ± 0.71 vs. 12.43 ± 5.56 , TNF- α (g/L): 24.31 ± 3.22 vs. 41.27 ± 4.43 , all $P < 0.05$]; the PLT level was increased compared with that before treatment, and the level of study group was significantly higher than that in the control group ($\times 10^9/\text{L}$: 25.46 ± 4.73 vs. 14.24 ± 1.44 , $P < 0.05$). The total clinical effective rate in the study group was obviously higher than that in the control group [94.74% (54/57) vs. 71.93% (41/57), $P < 0.05$]. After treatment, the modified Marshall score (5.18 ± 1.06 vs. 12.47 ± 3.84), APACHE II score (6.34 ± 1.22 vs. 13.28 ± 4.07) and mortality [26.32% (15/57) vs. 42.11% (24/57)] in study group were significantly lower than those in control group (all $P < 0.05$). The length of ICU stay in the study group was markedly shorter than that of control group (days: 7.27 ± 2.04 vs. 13.17 ± 3.05 , $P < 0.05$). **Conclusions** Imipenem combined with CBP in the treatment of ARDS caused by sepsis has a definite clinical effect. It can effectively improve the patients' blood coagulation function indexes, reduce inflammatory reaction in the body and decrease mortality.

【Key words】 Imipenem; Continuous blood purification; Sepsis; Acute respiratory distress syndrome

Fund program: Hainan Province Health and Family Planning Industry Research Project (19A200150)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.01.008

脓毒症是重症监护病房(ICU)中较为常见的一种全身性炎症反应综合征,是人体免疫系统对外部感染的过度反应。随着脓毒症病情的进展,患者会出现心、肺等重要器官功能障碍,病情凶险,病死率高^[1]。急性呼吸窘迫综合征(ARDS)属于脓毒症并发症之一,也是导致脓毒症患者死亡的重要原因。有研究表明,ARDS以持续性呼吸窘迫、进行性低氧血症等为主要特征,脓毒症造成的全身性炎症反应通过损伤患者肺部毛细血管内皮细胞,增加其肺泡膜的通透性^[2-3]。一旦患者肺泡表面的活性物质遭到破坏,肺泡组织会出现萎陷、水肿等症状,进一步导致患者出现急性呼吸功能障碍,甚至危及生命。亚胺培南是一种碳青霉烯类抗菌药物,具有较强的病原菌抑制效果,已经在临床中得到广泛应用^[4]。连续性血液净化(CBP)是治疗危重症患者的措施之一,能够有效清除患者血液中的炎性因子,提高细胞摄氧能力^[5]。本研究分析亚胺培南联合CBP治疗脓毒症致ARDS患者的临床疗效,探讨其对血清凝血功能指标和炎性因子水平的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与分组:选择2017年4月至2020年4月本院ICU收治的114例脓毒症致ARDS患者作为研究对象,按治疗方法不同分为研究组和对照组,每组57例。

1.1.1 纳入标准:①符合中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会制定的《中国“脓毒症早期预防与阻断”急诊专家共识》^[6]中脓毒症致ARDS的诊断标准;②年龄<75岁,且ICU治疗时间<24h;③患者及家属对研究内容均充分知情,同意签署确认书。

1.1.2 排除标准:①处于妊娠期、哺乳期的女性患者;②合并心、肝、肾等重要器官器质性病变患者;③药物耐受性较差,出现严重不良反应者;④合并新型冠状病毒感染、肝炎、获得性免疫缺陷综合征等急性传染性疾病患者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经本院医学伦理委员会批准(审批号:20200520),所有检测和治疗均获得过患者及家属的知情同意。

1.2 治疗方法:两组患者入院后均给予退热、补液、吸氧、维持水电解质平衡、抗感染、纠正酸碱平衡等对症治疗。对照组给予CBP治疗,于患者颈内静脉行导管置入,建立血管通路,连接AV-600S血液净化仪进行血液净化治疗,置换液流速维持在2500~3000 mL/h,血液流量维持在200 mL/min,治疗7d为1个疗程。研究组患者在此基础上给予亚

胺培南-西司他丁钠(杭州默沙东制药有限公司,国药准字:J20080046),取0.25~1.00 g亚胺培南-西司他丁钠注射液溶解于0.9%氯化钠(NaCl)注射液100 mL静脉滴注,每日1次,持续7d为1个疗程。

1.3 观察指标及检测方法

1.3.1 凝血功能指标检测:抽取患者空腹外周静脉血2 mL,经全自动凝血分析仪测定纤维蛋白原(FIB)、血小板计数(PLT)、D-二聚体及凝血酶时间(TT)等凝血功能指标^[7]。

1.3.2 血清炎性因子检测:抽取患者空腹上肢静脉血4 mL,以2500 r/min(离心半径10 cm)离心10 min提取血清,于-70℃冻存。采用免疫比浊法测定降钙素原(PCT)、超敏C-反应蛋白(hs-CRP),采用酶联免疫吸附试验测定肿瘤坏死因子-α(TNF-α)。

1.3.3 疗效评价:显效为呼吸窘迫症状基本消失,凝血功能、炎症指标恢复正常,预后良好;好转为呼吸窘迫症状缓解,凝血功能、炎症指标水平明显改善,预后生活质量改善;无效为呼吸窘迫症状未改善或加重,凝血功能、炎症指标水平无变化,预后不佳^[8]。

1.3.4 预后指标:比较两组改良Marshall评分、急性生理学与慢性健康状况评分II(APACHE II)、ICU住院时间、病死率。

1.4 统计学分析:采用SPSS 22.0软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验;计数资料以例(%)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(表1):两组性别、年龄、感染疾病类型等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

表1 不同治疗方法两组脓毒症致ARDS患者的一般资料

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	感染疾病类型(例)				
		男性	女性		重症肺部感染	多发性创伤	重症胰腺炎	泌尿系感染	其他
对照组	57	30	27	50.97±8.35	22	9	14	9	3
研究组	57	31	26	51.47±7.84	23	8	12	12	2

注:ARDS为急性呼吸窘迫综合征;对照组给予连续性血液净化(CBP)治疗,研究组在对照组基础上加用亚胺培南

2.2 不同治疗方法两组脓毒症致ARDS患者治疗前后凝血功能指标变化比较(表2):两组治疗后FIB、D-二聚体、TT水平均较治疗前降低,且研究组明显低于对照组;PLT水平均较治疗前升高,且研究组明显高于对照组(均 $P < 0.05$)。

2.3 不同治疗方法两组脓毒症致ARDS患者治疗前后血清炎性因子水平比较(表3):两组治疗后血清PCT、hs-CRP、TNF-α水平均较治疗前降低,且

研究组明显低于对照组 (均 $P < 0.05$)。

表 2 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者治疗前后凝血功能指标变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	FIB (g/L)	D-二聚体 ($\mu\text{g/L}$)
对照组	治疗前	57	8.27 ± 1.03	663.73 ± 83.92
	治疗后	57	6.25 ± 0.92^a	403.15 ± 92.51^a
研究组	治疗前	57	8.23 ± 1.07	668.17 ± 85.27
	治疗后	57	3.64 ± 0.65^{ab}	304.22 ± 64.12^{ab}

注: 对照组给予连续性血液净化 (CBP) 治疗, 研究组在对照组基础上加用亚胺培南; ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, FIB 为纤维蛋白原, TT 为凝血酶时间, PLT 为血小板计数; 与本组治疗前比较, $^aP < 0.05$; 与对照组同期比较, $^bP < 0.05$

表 3 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者治疗前后血清炎症因子变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	PCT (ng/L)	hs-CRP (mg/L)	TNF- α (g/L)
对照组	治疗前	57	14.55 ± 5.45	25.34 ± 7.13	67.22 ± 6.62
	治疗后	57	9.26 ± 1.23^a	12.43 ± 5.56^a	41.27 ± 4.43^a
研究组	治疗前	57	14.63 ± 5.74	25.26 ± 6.57	67.34 ± 7.05
	治疗后	57	4.06 ± 0.84^{ab}	6.35 ± 0.71^{ab}	24.31 ± 3.22^{ab}

注: 对照组给予连续性血液净化 (CBP) 治疗, 研究组在对照组基础上加用亚胺培南; ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, PCT 为降钙素原, hs-CRP 为超敏 C-反应蛋白, TNF- α 为肿瘤坏死因子- α ; 与本组治疗前比较, $^aP < 0.05$; 与对照组同期比较, $^bP < 0.05$

2.4 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者的临床疗效比较 (表 4): 研究组临床治疗总有效率明显高于对照组 ($\chi^2 = 10.674, P = 0.001$)。

表 4 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者的临床疗效比较

组别	例数 (例)	显效 [例 (%)]	好转 [例 (%)]	无效 [例 (%)]	总有效率 [% (例)]
对照组	57	28 (49.12)	13 (22.81)	16 (28.07)	71.93 (41)
研究组	57	39 (68.42)	15 (26.32)	3 (5.26)	94.74 (54) ^a

注: ARDS 为急性呼吸窘迫综合征; 对照组给予连续性血液净化 (CBP), 研究组在对照组基础上加用亚胺培南; 与对照组比较, $^aP < 0.05$

2.5 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者预后指标比较 (表 5): 治疗后研究组改良 Marshall 评分、APACHE II 评分及病死率均明显低于对照组, ICU 住院时间较对照组明显缩短 (均 $P < 0.05$)。

表 5 不同治疗方法两组脓毒症致 ARDS 患者预后指标比较

组别	例数 (例)	改良 Marshall 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	病死率 [% (例)]
对照组	57	12.47 ± 3.84	13.28 ± 4.07	13.17 ± 3.05	42.11 (24)
研究组	57	5.18 ± 1.06^a	6.34 ± 1.22^a	7.27 ± 2.04^a	26.32 (15) ^a

注: 对照组给予连续性血液净化 (CBP) 治疗, 研究组在对照组基础上加用亚胺培南; ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, APACHE II 为急性生理学及慢性健康状况评分 II, ICU 为重症监护病房; 与对照组比较, $^aP < 0.05$

3 讨论

近年来, 随着医疗水平的不断提高, 临床抗感染、器官功能支持治疗技术均取得了长足进步, 脓毒症的病死率已经显著下降。但是 ARDS 作为脓毒症的严重并发症, 涉及患者机体肺部呼吸功能障碍和肺泡内皮层炎症反应, 比单一的脓毒症更加致命, 其病死率已经超过心肌梗死, 成为导致 ICU 患者死亡的主要原因^[9-10]。有研究表明, 脓毒症致 ARDS 的机制复杂, 一旦发病会激发机体出现全身性“炎症风暴”, 患者肺泡内大量炎性因子被激活, 造成全面的肺部微循环损伤^[11]。此时急性炎症反应会直接损伤肺部毛细血管内皮细胞, 增加肺泡毛细血管通透性, 降低患者肺部氧容量及顺应性, 最终导致 ARDS, 增加死亡风险^[12]。目前, 临床主要通过抗菌药物控制脓毒症引起的爆发式炎症反应, 配合 CBP 治疗脓毒症致 ARDS, 能够有效降低病死率, 取得较好的临床治疗效果^[13]。

本研究结果显示, 研究组临床治疗总有效率明显高于对照组, 说明亚胺培南联合 CBP 治疗能够明显提高脓毒症致 ARDS 患者的临床治疗效果, 改善其呼吸窘迫症状, 降低病死率。究其原因可以发现, 亚胺培南-西司他丁钠对肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、化脓性链球菌等自然界常见的致病菌群均具有良好的抑制作用, 能够有效降低脓毒症致 ARDS 患者体内的炎症反应, 提高预后生存质量^[14-15]。本研究两组患者治疗后的 FIB、D-二聚体、TT 均较治疗前降低, 且研究组明显低于对照组; PLT 较治疗前升高, 且研究组明显高于对照组; 治疗后两组患者血清 PCT、hs-CRP、TNF- α 水平均降低, 且研究组明显低于对照组。提示亚胺培南联合 CBP 能够有效改善脓毒症致 ARDS 患者的凝血功能指标, 降低患者体内炎症反应, 进而提高临床抗感染、恢复肺部呼吸功能的治疗效果^[16]。本研究结果显示, 治疗后研究组的改良 Marshall 评分、APACHE II 评分及病死率均明显低于对照组, ICU 住院时间较对照组明显缩短, 说明亚胺培南联合 CBP 治疗能够有效降低脓毒症致 ARDS 患者的病死率和多器官功能衰竭的风险, 进一步提高患者预后生存质量。分析其原因, 亚胺培南可以通过抑制患者体内病原菌细胞壁的合成, 抑制肺炎球菌、链球菌、金黄色葡萄球菌等革兰阳性需氧菌和人型支原体感染, 从而有效控制脓毒症, 发挥抗炎、抗感染治疗作用^[17-18]。在此基础上, CBP 通过仪器将患者血液引出体外, 调节体内水电解质, 清除体内多余水分、残余的不

良代谢物质以及血液中的病原体,进而起到抗感染、改善凝血功能的效果,安全可靠^[19-20]。

综上所述,亚胺培南联合 CBP 治疗能够有效改善脓毒症致 ARDS 患者的凝血功能指标,缓解炎症反应,降低病死率,且安全可靠。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 孙炜,陈寒艳,林桂芬,等.脓毒症并发急性呼吸窘迫综合征患者血清 ESM-1 水平变化及对预后的预测价值[J].山东医药,2020,60(25):14-17,34. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2020.25.004.
- [2] Sun W, Chen HY, Lin GF, et al. Changes of serum ESM-1 level in sepsis patients complicated with acute respiratory distress syndrome and its prognostic value for prognosis [J]. Shandong Med J, 2020, 60(25): 14-17, 34. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2020.25.004.
- [3] 吴玉娟,张晶,漆立军.血必净注射液治疗脓毒症临床疗效和安全性的 Meta 分析[J].中华危重病急救医学,2020,32(6):691-695. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200427-00475.
- [4] Wu YJ, Zhang J, Qi LJ. Clinical efficacy and safety of Xuebijing injection on sepsis: a Meta-analysis [J]. Chin Crit Care Med, 2020, 32(6): 691-695. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200427-00475.
- [5] Varljen T, Rakic O, Sekulovic G, et al. Association between tumor necrosis factor- α promoter-308 G/A polymorphism and early onset sepsis in preterm infants [J]. Tohoku J Exp Med, 2019, 247(4): 259-264. DOI: 10.1620/tjem.247.259.
- [6] 陈瑞娟,周熙谋,芮庆林,等.影响脓毒症短期预后危险因素联合预测价值[J].中华危重病急救医学,2020,32(3):307-312. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200306-00218.
- [7] Chen RJ, Zhou XM, Rui QL, et al. Combined predictive value of the risk factors influencing the short-term prognosis of sepsis [J]. Chin Crit Care Med, 2020, 32(3): 307-312. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200306-00218.
- [8] 吴应强,陈小燕,肖雪.连续性血液净化对多器官功能障碍综合征患者辅助性 T 细胞及炎症因子的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2020,27(3):306-310. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.03.012.
- [9] Wu YQ, Chen XY, Xiao X. Influence of continuous blood purification on helper T cells and cytokines in patients with multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2020, 27(3): 306-310. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.03.012.
- [10] 中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会,中华医学会急诊医学分会,中国医师协会急诊医师分会,等.中国“脓毒症早期预防与阻断”急诊专家共识[J].中华危重病急救医学,2020,32(5):518-530. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200514-00414.
- [11] Emergency Medicine Branch of Chinese Medical Care International Exchange Promotion Association, Emergency Medical Branch of Chinese Medical Association, Chinese Medical Doctor Association Emergency Medical Branch, et al. Consensus of Chinese experts on early prevention and blocking of sepsis [J]. Chin Crit Care Med, 2020, 32(5): 518-530. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200514-00414.
- [12] 胡秀华,吴英萍,刘彬彬,等.血必净注射液联合持续血液净化在重症脓毒症患者中的应用及对炎症反应水平的影响[J].中国现代医生,2019,57(22):17-19.
- [13] Hu XH, Wu YP, Liu BB, et al. Effect of Xuebijing injection combined with continuous blood purification on the level of inflammatory response in patients with severe sepsis [J]. Chin Mod Doc, 2019, 57(22): 17-19.
- [14] 许文娟,韩从华,陈咏梅,等.血管外肺水指数联合肺血管通透性指数在预测脓毒症致急性呼吸衰竭综合征患者预后中的价值分析[J].中国医学创新,2020,17(1):136-139. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2020.01.035.
- [15] Xu WJ, Han CH, Chen YM, et al. The value of extravascular lung water index combined with pulmonary capillary permeability index in predicting prognosis of patients with acute respiratory failure syndrome induced by sepsis [J]. Med Innov China, 2020, 17(1): 136-139. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2020.01.035.
- [16] 周红瑜,陶静,盖磊,等.低分子肝素对 ICU 脓毒症患者 ALI/ARDS 氧合指数及炎症反应的影响观察[J].中国药师,2019,22(1):106-108. DOI: 10.3969/j.issn.1008-049X.2019.01.027.
- [17] Zhou HY, Tao J, Gai L, et al. Effect of low molecular weight heparin on oxygenation index and inflammatory reaction of sepsis patients with ALI/ARDS in ICU [J]. China Pharm, 2019, 22(1): 106-108. DOI: 10.3969/j.issn.1008-049X.2019.01.027.
- [18] 杨云,林森,邓武兴,等.乌司他丁联合亚胺培南治疗脓毒症致急性呼吸窘迫综合征的疗效及对血小板-白细胞聚集体和心功能的影响[J].中国医院用药评价与分析,2020,20(9):1096-1099. DOI: 10.14009/j.issn.1672-2124.2020.09.019.
- [19] Yang Y, Lin S, Deng WX, et al. Efficacy of Ulinastatin combined with Imipenem in the treatment of acute respiratory distress syndrome induced by sepsis and its effect on leukocyte-platelet aggregate level and cardiac function [J]. Eval Anal Drug-Use Hosp China, 2020, 20(9): 1096-1099. DOI: 10.14009/j.issn.1672-2124.2020.09.019.
- [20] Wilson TE, Mulye M, Akbar S. Opportunistic physiology: inserting physiology and pathophysiology content into virtually delivered clinical rotations [J]. Adv Physiol Educ, 2020, 44(4): 545-549. DOI: 10.1152/advan.00113.2020.
- [21] 刘明利.高流量持续血液净化联合血必净对重症脓毒症患者凝血功能及炎症因子的影响[J].航空航天医学杂志,2020,31(1):18-20. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1434.2020.01.009.
- [22] Liu ML. Effect of high-flux continuous blood purification combined with Xuebijing on coagulation function and inflammatory factors in patients with severe sepsis [J]. J Aerospace Med, 2020, 31(1): 18-20. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1434.2020.01.009.
- [23] 陶静,颜碧清,殷颖杰,等.血液净化对脓毒症多脏器功能衰竭患者血清中降钙素原、C 反应蛋白及免疫功能的影响[J].中国现代医生,2020,58(1):18-21.
- [24] Tao J, Yan BQ, Yin YJ, et al. Effect of blood purification on serum procalcitonin, C-reactive protein and immune function in the patients with sepsis complicated with multiple organ failure [J]. China Mod Doc, 2020, 58(1): 18-21.
- [25] 姜琳,樊益攀,刘婷,等.脓毒症患者激素水平的变化及血液净化治疗对激素水平的影响[J].重庆医学,2020,49(8):1279-1284. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.08.016.
- [26] Jiang L, Fan YP, Liu T, et al. Changes in hormone levels in patients with sepsis and effects of blood purification treatment on hormone levels [J]. Chongqing Med, 2020, 49(8): 1279-1284, 1288. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.08.016.
- [27] Huang CF, Sun PT, Tay CK, et al. Bronchiolitis and potential pathophysiological implications in coronavirus disease 2019 ARDS patients with near-normal respiratory compliance [J]. Crit Care Med, 2020, 48(10): 993-994. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004470.
- [28] 雷智贤,周莉蓉,麦碧薇,等.不同剂量置换液连续血液净化对 ARDS 患者呼吸系统指标、细胞炎症因子和不良事件的影响[J].现代生物医学进展,2020,20(7):1377-1380. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.07.039.
- [29] Lei ZX, Zhou LR, Mai BW, et al. Effects of continuous blood purification with different doses of replacement fluid on respiratory system indexes, cytokines and adverse events in children with ARDS [J]. Prog Mod Biomed, 2020, 20(7): 1377-1380. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.07.039.
- [30] 刘映红.连续性血液净化对小儿脓毒症患者血清抗凝血酶 III 白蛋白素-6 及 D-二聚体的影响[J].中国药物与临床,2020,20(8):1259-1262. DOI: 10.11655/zgywylc.2020.08.006.
- [31] Liu YH. Effect of continuous blood purification on serum antithrombin III, interleukin-6 and D-dimer levels in children with sepsis [J]. Chin Rem Clin, 2020, 20(8): 1259-1262. DOI: 10.11655/zgywylc.2020.08.006.
- [32] 洗丽娜,杨远征,陈伟,等.降钙素原、超敏 C 反应蛋白及 D-二聚体在脓毒症所致急性呼吸窘迫综合征中的诊断和预后评估价值[J].中国医药导报,2018,15(22):74-76,84.
- [33] Xian LN, Yang YZ, Chen W, et al. Value of procalcitonin, high-sensitivity C-reactive protein and D-dimer in diagnosis and prognosis of acute respiratory distress syndrome caused by sepsis [J]. China Med Herald, 2018, 15(22): 74-76, 84.
- [34] 朱光亮,龙洁.连续性血液净化对严重脓毒症患者血流动力学、炎症因子及免疫功能的影响[J].川北医学院学报,2019,34(5):513-516. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3697.2019.05.06.
- [35] Zhu CL, Long J. Effects of continuous blood purification on hemodynamics, inflammatory factors and immune function in patients with severe sepsis [J]. J North Sichuan Med Coll, 2019, 34(5): 513-516. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3697.2019.05.06.
- [36] 吕柏成,黄嘉正,冯文聪,等.连续性血液净化对多器官功能障碍综合征的治疗作用及对血气指标的影响[J].实用检验医师杂志,2020,12(4):230-232. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.04.012.
- [37] Lyu BC, Huang JZ, Feng WC, et al. Effect of continuous blood purification on multiple organ dysfunction syndrome and blood gas indexes [J]. Chin J Clin Pathol, 2020, 12(4): 230-232. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.04.012.

(收稿日期:2020-12-30)