

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20257155

· 论 著 ·

CA330 与 OXIRIS 吸附柱在脓毒性休克中的疗效及机制对比研究

魏晓芬, 潘莉萍, 岑福兰, 陆思思, 方泰石

(深圳市第三人民医院重症医学科, 广东 深圳 518112)

[摘 要] **目的** 探讨 CA330 与 OXIRIS 吸附柱在脓毒性休克中的疗效及可能机制。**方法** 选取 2022 年 2 月—2024 年 6 月深圳市第三人民医院重症医学科收治的符合脓毒性休克诊断标准的患者, 按照随机数字表法随机分为 OXIRIS 组和 CA330 组, CA330 组患者接受 CA330 吸附柱进行血液灌流联合血液透析滤过治疗, OXIRIS 组患者接受 OXIRIS 吸附柱进行治疗。收集并比较两组患者治疗前后的相关指标, 包括炎症指标、胆红素[总胆红素(TBil)、直接胆红素(DBil)]、凝血功能[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)等]、内毒素(ETX)、器官功能评分[急性生理学及慢性健康状况评分(APACHE II)、序贯器官衰竭评分(SOFA)]等。采用分子生物学技术检测治疗前后患者血液中炎症相关基因表达[核因子- κ B(NF- κ B)、Toll 样受体 4(TLR4)、髓样分化因子 88(MyD88)]及氧化应激因子[谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、超氧化物歧化酶(SOD)]等指标的变化。评估两种吸附柱在治疗过程中的安全性和有效性。**结果** 共纳入 92 例患者, 随机分为 OXIRIS 组和 CA330 组, 每组各 46 例。治疗后, 两组患者 TBil、DBil、ETX 水平均较治疗前明显下降(均 $P < 0.01$), OXIRIS 组患者治疗后 TBil、DBil、ETX 水平均低于同期 CA330 组(均 $P < 0.05$); 两组 PT、APTT 均较治疗前明显缩短(均 $P < 0.01$), OXIRIS 组治疗后 PT、APTT 均短于同期 CA330 组(均 $P < 0.05$); OXIRIS 组患者治疗后 APACHE II 评分、SOFA 评分均低于同期 CA330 组(均 $P < 0.05$); 两组患者血清超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素(IL)-1 β 、IL-5、IL-8 水平均较治疗前出现明显下降(均 $P < 0.05$), 且 CA330 组治疗后上述血清指标水平均低于同期 OXIRIS 组(均 $P < 0.05$); 治疗后 CA330 组患者的 NF- κ B、TLR4、MyD88 基因表达水平均低于同期 OXIRIS 组(均 $P < 0.05$); 治疗后 OXIRIS 组患者 GSH-Px 和 SOD 水平均高于同期 CA330 组(均 $P < 0.01$)。CA330 组和 OXIRIS 组治疗过程中患者均未发生严重不良事件。**结论** OXIRIS 在清除患者胆红素、ETX、改善凝血功能、保护器官功能以及调节氧化应激反应方面可能效果更优, 而 CA330 在清除患者炎症因子和调控炎症相关基因表达方面可能更为突出。

[关 键 词] 脓毒症; 脓毒性休克; OXIRIS 吸附柱; CA330 吸附柱; 炎症反应; 氧化应激反应

[中图分类号] R181.3⁺2

Comparison of therapeutic effect and mechanism of CA330 and OXIRIS adsorbent columns in septic shock

WEI Xiaofen, PAN Liping, CEN Fulan, LU Sisi, FANG Taishi (Department of Critical Care Medicine, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen 518112, China)

[Abstract] **Objective** To explore the therapeutic effect and potential mechanism of CA330 and OXIRIS adsorbent columns in septic shock. **Methods** Patients who met the diagnostic criteria for septic shock and admitted to the Department of Critical Care Medicine of Shenzhen Third People's Hospital from February 2022 to June 2024 were selected. They were randomly divided into an OXIRIS group and a CA330 group according to the random number table method. The CA330 group received hemoperfusion combined with hemodiafiltration using CA330 adsorbent column, while the OXIRIS group was treated with OXIRIS adsorbent column. Relevant markers of the two groups of patients before and after treatment were collected and compared, including inflammatory markers, bilirubin (total bilirubin [TBil], direct bilirubin [DBil]), coagulation functions (prothrombin time [PT], activated partial throm-

[收稿日期] 2024-11-06

[作者简介] 魏晓芬(1986-), 女(汉族), 山西省运城市人, 主治医师, 主要从事脓毒症及重症肝衰竭方向研究。

[通信作者] 方泰石 E-mail: cxiaoliang155@163.com

boplastin time [APTT], *etc*), endotoxin (ETX), organ function scores (acute physiology and chronic health score II [APACHE II], sequential organ failure assessment [SOFA], *etc*). Molecular biology techniques were adopted to detect changes in inflammation-related gene expression (nuclear factor kappa B [NF-κB], toll-like receptor 4 [TLR4], myeloid differentiation factor 88 [MyD88]), and oxidative stress factors (glutathione peroxidase [GSH-Px], superoxide dismutase [SOD]) in the blood of patients before and after treatment. The safety and effectiveness of two types of adsorbent columns during the treatment process was evaluated. **Results** A total of 92 patients were included and randomly divided into the OXIRIS group and the CA330 group, with 46 cases in each group. After treatment, the levels of TBil, DBil, and ETX in two groups of patients all showed significant decreases compared with before treatment (all $P<0.01$), the levels of TBil, DBil, and ETX in patients in the OXIRIS group after treatment were all lower than those in the CA330 group during the same period (all $P<0.05$); PT and APTT in both groups shortened significantly compared with before treatment (both $P<0.01$), PT and APTT in the OXIRIS group after treatment were both shorter than those in the CA330 group during the same period (both $P<0.05$); The APACHE II score and SOFA score in patients in the OXIRIS group after treatment were both lower than those in the CA330 group during the same period (both $P<0.05$); The levels of serum high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin (IL)-1 β , IL-5, and IL-8 in patients in both groups showed significant decreases compared with before treatment (all $P<0.05$), and the levels of these serum markers in the CA330 group after treatment were all lower than those in the OXIRIS group during the same period (all $P<0.05$). The gene expression levels of NF-κB, TLR4, and MyD88 in patients in the CA330 group after treatment were all lower than those in the OXIRIS group during the same period (all $P<0.05$); The levels of GSH-Px and SOD in patients in the OXIRIS group after treatment were both higher than those in the CA330 group (both $P<0.01$). No serious adverse event occurred in patients in the CA330 group and the OXIRIS group during the treatment process. **Conclusion** OXIRIS may be better in clearing bilirubin and endotoxin, improving coagulation function, protecting organ function, and regulating oxidative stress response in patients, while CA330 may be more prominent in clearing inflammatory markers and regulating inflammation-related gene expression in patients. **[Key words]** sepsis; septic shock; OXIRIS adsorbent column; CA330 adsorbent column; inflammatory response; oxidative stress response

脓毒性休克是脓毒症发展的危急阶段,因其高病死率和高并发症发生率成为临床救治中的重大挑战^[1]。近年来,随着对脓毒症病理生理机制的深入研究,血液净化技术在治疗脓毒性休克中的应用逐渐受到关注,尤其是吸附柱技术,通过选择性或非选择性地移除循环中的有害物质,展现出显著的治疗潜力^[2-3]。在众多吸附柱中,CA330 与 OXIRIS 因其独特的吸附性能和临床应用效果成为研究的热点^[3-5]。CA330 吸附柱是一种针对脓毒症治疗中血液净化设计的吸附材料,它能够有效吸附内毒素(ETX)、细胞因子等炎性介质,减轻全身炎症反应综合征,改善患者预后^[6]。国内外多项研究^[7-12]表明,CA330 吸附柱在脓毒症及脓毒性休克的治疗中能够显著降低患者的炎性指标,改善凝血功能,并减轻器官损伤。OXIRIS 吸附柱是一种新型的高通量吸附柱,其独特的吸附性能和广泛的吸附谱使其在脓毒症治疗中展现出独特的优势^[6]。OXIRIS 不仅能够吸附 ETX 和炎性介质,还能有效清除胆红素等有害物质,从而改善患者的凝血功能和器官功能^[8]。

近年来,有关 OXIRIS 在脓毒症及脓毒性休克治疗中的研究逐渐增多,但其与 CA330 在疗效和机制上的对比研究尚显不足。不同吸附柱在治疗效果和机制上可能存在差异,因此,对 CA330 与 OXIRIS 在脓毒性休克中的疗效及机制进行对比研究,具有重要的临床意义。炎症反应和氧化应激在脓毒性休克的发病过程中起着重要作用。炎症相关基因的表达上调,以及氧化应激因子的水平变化,均与脓毒性休克的病情严重程度和预后密切相关^[8-9]。因此,对比研究 CA330 与 OXIRIS 在脓毒性休克中的疗效时,对这些指标的变化进行监测和分析,有助于深入探讨两种吸附柱的治疗机制。此外,安全性是评估血液净化技术治疗效果的重要指标之一。在脓毒性休克患者的治疗过程中,任何不良事件的发生都可能对患者的预后产生严重影响。因此,在对比研究 CA330 与 OXIRIS 的疗效时,对其安全性的评估同样不可忽视。鉴于此,本研究旨在通过对比分析 CA330 与 OXIRIS 在脓毒性休克治疗中的疗效及可能机制,揭示两种治疗方法在改善患者炎症反应、

凝血功能、ETX 清除及器官功能保护等方面的差异,同时评估其治疗安全性,为优化脓毒性休克的治疗策略提供新的思路与证据支持。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2022 年 2 月—2024 年 6 月深圳市第三人民医院重症医学科收治的符合脓毒性休克诊断标准的患者作为研究对象。纳入标准:年龄 18~80 岁,符合脓毒性休克诊断标准^[11],预计生存时间≥48 h,患者或家属签署知情同意书。排除标准:妊娠或哺乳期妇女,严重肝肾功能不全,已知对研究药物或器械过敏,参与其他临床试验。将患者按照随机数字表法随机分为 OXIRIS 组和 CA330 组。

1.2 研究方法 两组患者均给予常规治疗,包括抗感染、液体复苏、血管活性药物应用、机械通气、营养支持等。在此基础上,CA330 组患者接受 CA330 吸附柱进行血液灌流联合血液透析滤过治疗,OXIRIS 组患者接受 OXIRIS 吸附柱进行治疗。血液净化治疗参数:血流速度为 150~200 mL/min,治疗时间为 2~3 h,每周治疗 2~3 次。

1.3 观察指标及检测方法 (1)在患者确诊为脓毒性休克并符合入组标准后,采集治疗前标本。治疗后血标本采集时间点选择在末次用药后的 24 h 内。收集并比较两组患者治疗前后的相关指标,包括炎症指标、胆红素[总胆红素(TBil)、直接胆红素(DBil)],凝血功能[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)等]、ETX、器官功能评分[急性生理学及慢性健康状况评分(APACHE II)、序贯器官衰竭评分(SOFA)]等。采用分子生物学技术检测治疗前后患者血液中炎症介质、炎症相关基因表达、氧化应激因子等的变化。评估两种吸附柱在患者治疗过程中的安全性和有效性,记录不良事件发生率。(2)ETX 检测:采用 MB-80 微生物快速动态检测系统(购自北京金山川公司)及配套试剂盒检测 ETX 水平^[9]。(3)炎症因子检测:超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素(IL)-1β、IL-5、IL-8 等指标采用酶联免疫吸附(ELISA)检测。(4)炎症相关基因表达的检测:核因子-κB(NF-κB)、Toll 样受体 4(TLR4)、髓样分化因子 88(MyD88)等炎症相关基因的表达采用实时荧光定量聚合酶链式反应(PCR)检测^[9]。(5)氧化应激因子检测:谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)、超氧化物歧化酶(SOD)等指标检测亦采用 ELISA^[9]。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 26.0 软件,计量资料以(均数±标准差)表示,采用组间 *t* 检验,计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验;以 $P\leqslant 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料 最终纳入患者 92 例,年龄 18~80 岁,平均年龄为(52.45±6.27)岁。OXIRIS 和 CA330 组各 46 例,两组患者基本资料对比,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),故后续研究组间具有可比性。见表 1。

表 1 两组患者基本资料比较

Table 1 Comparison of basic information between two groups of patients

指标	OXIRIS 组 (<i>n</i> = 46)	CA330 组 (<i>n</i> = 46)	χ^2/t	<i>P</i>
性别[例(%)]			0.177	0.674
男	27(58.70)	25(54.35)		
女	19(41.30)	21(45.65)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	51.85±6.32	53.05±7.02	0.862	0.391
身体质量指数 ($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	22.04±4.32	21.93±4.32	0.122	0.903
发病时间($\bar{x}\pm s$,d)	2.41±0.49	2.39±0.54	0.187	0.852
感染部位[例(%)]			0.221	0.974
肺	13(28.26)	14(30.44)		
腹腔	16(34.78)	17(36.95)		
泌尿道	14(30.44)	12(26.09)		
其他	3(6.52)	3(6.52)		
TBil($\bar{x}\pm s$,μmol/L)	48.23±13.58	46.75±12.45	0.545	0.587
DBil($\bar{x}\pm s$,μmol/L)	28.12±9.23	26.56±8.90	0.825	0.411
PT($\bar{x}\pm s$,s)	16.13±3.85	15.65±3.49	0.626	0.533
APTT($\bar{x}\pm s$,s)	48.24±11.34	46.79±10.23	0.644	0.521
ETX($\bar{x}\pm s$,ng/L)	21.53±6.95	20.75±6.85	0.542	0.589
APACHE II 评分 ($\bar{x}\pm s$,分)	27.32±5.86	26.74±5.45	0.492	0.624
SOFA 评分 ($\bar{x}\pm s$,分)	13.59±3.84	13.21±3.46	0.499	0.619

2.2 临床指标比较 治疗前,两组患者 TBil、DBil、PT、APTT、ETX 比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗后,两组患者 TBil、DBil、ETX 水平均明显下降(均 $P<0.01$);OXIRIS 组患者治疗后 TBil、DBil、ETX 水平均低于同期 CA330 组(均 $P<0.05$)。

两组患者 PT、APTT 均明显缩短($P<0.01$);OXIRIS 组患者治疗后 PT、APTT 均短于同期 CA330 组(均

$P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者临床指标比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of clinical markers between two groups of patients ($\bar{x}\pm s$)

指标	OXIRIS 组($n=46$)		CA330 组($n=46$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
TBil($\mu\text{mol/L}$)	48.23 \pm 13.58	29.87 \pm 8.56*#	46.75 \pm 12.45	32.16 \pm 9.85*
DBil($\mu\text{mol/L}$)	28.12 \pm 9.23	16.54 \pm 5.89*#	26.56 \pm 8.90	18.76 \pm 6.54*
PT(s)	16.13 \pm 3.85	11.04 \pm 2.14*#	15.65 \pm 3.49	12.37 \pm 2.55*
APTT(s)	48.24 \pm 11.34	35.68 \pm 7.84*#	46.79 \pm 10.23	38.92 \pm 8.75*
ETX(ng/L)	21.53 \pm 6.95	14.72 \pm 4.71*#	20.75 \pm 6.85	17.61 \pm 4.92*

注: * 表示与同组治疗前比较, $P<0.01$, # 表示与同期 CA330 组比较, $P<0.05$ 。

2.3 器官功能比较 治疗前,两组患者 APACHE II 评分、SOFA 评分差异均无统计学意义(均 $P>0.05$); 治疗后,OXIRIS 组患者 APACHE II 评分、SOFA 评分均低于同期 CA330 组(均 $P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者器官功能评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Table 3 Comparison of organ function scores between two groups of patients ($\bar{x}\pm s$, point)

指标	OXIRIS 组($n=46$)		CA330 组($n=46$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
APACHE II 评分	27.32 \pm 5.86	18.03 \pm 4.12*#	26.74 \pm 5.45	20.92 \pm 4.59*
SOFA 评分	13.59 \pm 3.84	8.61 \pm 2.13*#	13.21 \pm 3.46	9.85 \pm 2.51*

注: * 表示与同组治疗前比较, $P<0.01$, # 表示与同期 CA330 组比较, $P<0.05$ 。

2.4 炎症因子比较 治疗前,两组患者血清 hs-CRP、TNF- α 、IL-1 β 、IL-5、IL-8 水平比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗后,两组患者上述血清指标水平较治疗前均明显下降(均 $P<0.05$); CA330 组各血清指标水平均低于同期 OXIRIS 组(均 $P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$, pg/mL)

Table 4 Comparison of inflammatory factor levels between two groups of patients ($\bar{x}\pm s$, pg/mL)

指标	OXIRIS 组($n=46$)		CA330 组($n=46$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
TNF- α	82.43 \pm 5.26	71.65 \pm 4.31*	82.52 \pm 5.17	66.47 \pm 4.39*#
IL-5	38.27 \pm 5.32	26.09 \pm 4.32*	37.54 \pm 5.12	20.06 \pm 3.24*#
IL-1 β	7.49 \pm 2.56	6.27 \pm 1.28*	7.58 \pm 2.61	4.29 \pm 1.16*#
IL-8	7.76 \pm 2.24	5.39 \pm 0.63*	7.65 \pm 2.17	4.32 \pm 0.54*#
hs-CRP	13.65 \pm 3.27	6.95 \pm 1.32*	13.79 \pm 3.34	5.38 \pm 1.20*#

注: * 表示与同组治疗前比较, $P<0.05$, # 表示与同期 OXIRIS 组比较, $P<0.05$ 。

2.5 两组患者炎症相关基因表达水平比较 治疗前,两组患者 NF- κ B、TLR4、MyD88 表达水平比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗后 CA330 组患者的 NF- κ B、TLR4、MyD88 基因表达水平均低于同期 OXIRIS 组(均 $P<0.05$)。见表 5。

2.6 氧化应激反应比较 治疗前,两组患者 GSH-Px

和 SOD 水平差异均无统计学意义(均 $P>0.05$); 治疗后,OXIRIS 组患者 GSH-Px 和 SOD 水平均高于同期 CA330 组(均 $P<0.01$)。见表 6。

2.7 安全性评估 在治疗过程中,CA330 组有 3 例患者出现轻微过敏反应,OXIRIS 组有 2 例患者出现低血压,经对症处理后均好转。两组患者治疗

过程中均未出现凝血功能障碍、肝肾功能损伤等严重并发症。

表 5 两组患者炎症相关基因表达水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of expression levels of inflammation related - genes between two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

基因名称	OXIRIS 组(<i>n</i> = 46)		CA330 组(<i>n</i> = 46)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
NF-κB	1.28 ± 0.29	0.85 ± 0.20 *	1.25 ± 0.30	0.64 ± 0.15 * #
TLR4	1.29 ± 0.31	0.90 ± 0.22 *	1.30 ± 0.28	0.70 ± 0.18 * #
MyD88	1.20 ± 0.27	0.75 ± 0.15 *	1.18 ± 0.25	0.58 ± 0.12 * #

注：* 表示与同组治疗前比较, *P* < 0.05, # 表示与同期 OXIRIS 组比较, *P* < 0.05。

表 6 两组患者氧化应激因子水平比较($\bar{x} \pm s$, U/mL)

Table 6 Comparison of levels of oxidative stress factors between two groups of patients ($\bar{x} \pm s$, U/mL)

指标	OXIRIS 组(<i>n</i> = 46)		CA330 组(<i>n</i> = 46)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
GSH-Px	474.12 ± 55.49	571.37 ± 73.52 * #	480.29 ± 39.35	523.65 ± 62.34 *
SOD	0.96 ± 0.14	1.64 ± 0.35 * #	0.94 ± 0.12	1.31 ± 0.22 *

注：* 表示与同组治疗前比较, *P* < 0.01, # 表示与同期 CA330 组比较, *P* < 0.01。

3 讨论

脓毒性休克是脓毒症的严重表现,其高病死率和高并发症发生率使得其治疗成为临床重大挑战^[12-13]。近年来,医学界开始愈发重视血液净化技术在脓毒性休克治疗策略中的应用潜力^[14],尤其是吸附柱技术的引入,成为研究热点^[15]。脓毒性休克作为脓毒症病理过程中的危重阶段,其复杂的病理生理机制要求治疗手段必须具备高度的针对性和有效性^[16-17]。在此背景下,血液净化技术凭借其直接作用于血液循环系统,有效清除有害物质及调节内环境稳态的能力,逐渐展现出在脓毒性休克治疗中的独特优势^[18]。特别是吸附柱技术的应用,选择性或非选择性地移除循环中的炎性介质、毒素及过量细胞因子,可减轻全身炎症反应综合征,改善患者预后^[19-20]。本研究通过对比分析 CA330 与 OXIRIS 在脓毒性休克治疗中的疗效及可能机制,发现两种治疗方法均具有一定的有效性,但各自的优势和侧重点有所不同。

本研究结果显示,治疗后两组患者的 TBil、DBil 及 ETX 水平均较治疗前下降,表明两种吸附装置均能有效清除体内的胆红素和 ETX。然而,治疗后 OXIRIS 组这些指标的降低幅度更大,可能与 OXIRIS 吸附柱的特定设计使其具有更高的吸附效率或更针对性的清除机制有关^[21-22]。胆红素和 ETX 的清除对于减轻肝脏负担、改善微循环以及阻

断 ETX 介导的炎症反应具有重要意义^[23]。凝血功能紊乱是脓毒性休克常见的病理生理改变之一^[24]。本研究中,两组患者的 PT 和 APTT 治疗后均明显缩短,说明两种治疗方法均有助于改善凝血功能。治疗后 OXIRIS 组 PT 和 APTT 的缩短幅度更大,可能与 OXIRIS 在清除 ETX 和调节凝血 - 抗凝平衡方面的优势有关^[25-26]。通过相关反应机制,OXIRIS 可能更有效地促进凝血因子的合成和功能的恢复^[27]。器官功能障碍是脓毒性休克病情进展和死亡的主要原因。本研究通过 APACHE II 评分和 SOFA 评分评估了两组患者的器官功能状态。结果显示,治疗后 OXIRIS 组患者 APACHE II 评分和 SOFA 评分均低于 CA330 组,表明 OXIRIS 在保护器官功能、促进患者恢复方面可能具有更显著的效果。这一优势可能与 OXIRIS 在清除 ETX、调节免疫反应以及改善微循环等方面的综合作用有关^[25-27]。

炎症因子的过度释放是脓毒性休克病理生理过程中的关键环节。本研究检测了血清中的 hs-CRP、TNF-α、IL-1β、IL-5、IL-8 等炎症因子水平,以及 NF-κB、TLR4、MyD88 等炎症相关基因的表达情况。结果显示,治疗后两组患者的炎症因子水平均较治疗前明显下降,但 CA330 组的降低幅度更大。同时,治疗后 CA330 组患者的 NF-κB、TLR4、MyD88 基因表达水平也明显低于同期 OXIRIS 组,表明 CA330 在清除炎症因子和调控炎症相关基因表达方面可能更为有效。这可能与 CA330 吸附柱

在清除炎症因子方面的高效性有关,从而减少了这些因素对炎症相关基因表达的刺激和调控^[28-29]。通过抑制炎症信号的传导,CA330 能更有效地减轻炎症反应对机体的损害^[30-31]。值得注意的是,尽管 OXIRIS 组患者的炎症相关基因表达水平下降幅度较小,但其仍表现出显著的抗炎效果,这可能与吸附柱在清除其他促炎因子或改善机体内环境方面的作用有关。氧化应激反应在脓毒性休克的发生发展中起着重要作用。本研究检测了 GSH-Px 和 SOD 等氧化应激因子的水平。结果显示,治疗后 OXIRIS 组患者 GSH-Px 和 SOD 水平均高于 CA330 组,表明 OXIRIS 在调节氧化应激反应、保护细胞免受自由基损伤方面可能具有更优的表现。GSH-Px 和 SOD 作为重要的抗氧化酶,在保护细胞免受氧化应激损伤方面发挥着关键作用^[30-31]。通过增强抗氧化酶的活性,OXIRIS 可能更有效地减轻氧化应激反应对机体的损伤。因此,OXIRIS 吸附柱在改善患者抗氧化防御能力方面可能具有更显著的优势。Rehn 等^[28]亦发现,通过调控 GSH-Px 和 SOD 等指标,可以减轻氧化应激反应对脓毒性休克机体的损伤。

本研究治疗过程中,CA330 组和 OXIRIS 组患者均未发生严重不良事件,表明这两种吸附柱在治疗脓毒性休克时均表现出良好的安全性。尽管如此,在实际临床应用中仍需密切监测患者病情,及时发现并处理可能出现的不良反应。本研究结果与国内外相关研究^[32-34]的报道基本一致,均证实了这两种吸附装置在清除炎症介质、ETX 以及改善凝血功能、保护器官功能等方面的有效性。但不同研究在疗效评估指标、治疗方法及患者群体等方面存在差异,因此结果的具体数值和疗效比较结论可能有所不同^[35]。本研究通过对比分析两种吸附装置的疗效及可能机制,为临床决策提供更全面、客观的依据。

本研究存在一定局限性。未来研究应扩大样本量,延长观察时间,并引入更多的疗效评估指标,以更全面地评估两种治疗方法的优劣。此外,还应深入探讨两种吸附装置的作用机制,为脓毒性休克的治疗提供更为精准、有效的策略。同时,应关注患者的长期预后和生存质量,以全面评估治疗方法的长期效果。

综上所述,OXIRIS 在清除胆红素、ETX、改善凝血功能、保护器官功能以及调节氧化应激反应方面可能更优,而 CA330 在清除炎症因子和调控炎症相关基因表达方面疗效可能更为突出。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Guarino M, Perna B, Cesaro AE, et al. 2023 update on sepsis and septic shock in adult patients: management in the emergency department[J]. J Clin Med, 2023, 12(9): 3188.

[2] Ibarra-Estrada M, Kattan E, Aguilera-González P, et al. Early adjunctive methylene blue in patients with septic shock: a randomized controlled trial[J]. Crit Care, 2023, 27(1): 110.

[3] Bakker J, Kattan E, Annane D, et al. Current practice and evolving concepts in septic shock resuscitation[J]. Intensive Care Med, 2022, 48(2): 148–163.

[4] 邝小忠, 高敏, 张劲夫, 等. 细菌性肝脓肿并发脓毒症进展为脓毒性休克相关危险因素及预后分析[J]. 中国医药, 2023, 18(10): 1505–1508.

Kuang XZ, Gao M, Zhang JF, et al. Risk factors and prognosis of bacterial liver abscess complicated with sepsis progressing to septic shock[J]. China Medicine, 2023, 18(10): 1505–1508.

[5] 马雨, 尹云翔, 周艺蕉, 等. 脓毒性休克初始液体复苏的争议与研究进展[J]. 中国急救医学, 2023, 43(1): 70–75.

Ma Y, Yin YX, Zhou YJ, et al. Controversies and research progress on initial resuscitation of septic shock[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2023, 43(1): 70–75.

[6] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8): 801–810.

[7] 郇京宁, 张利军. 微循环障碍研究进展对烧伤休克和烧伤脓毒症休克治疗的启发[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022, 38(5): 401–407.

Xun JN, Zhang LJ. Inspiration from the research advances in microcirculatory dysfunction to the treatment of burn shock and burn septic shock[J]. Chinese Journal of Burns and Wounds, 2022, 38(5): 401–407.

[8] Arias-Ortiz J, Vincent JL. Administration of methylene blue in septic shock: pros and cons[J]. Crit Care, 2024, 28(1): 46.

[9] Kamath S, Hammad Altaq H, Abdo T. Management of sepsis and septic shock: what have we learned in the last two decades?[J]. Microorganisms, 2023, 11(9): 2231.

[10] Meyhoff TS, Hjortrup PB, Wetterslev J, et al. Restriction of intravenous fluid in ICU patients with septic shock[J]. N Engl J Med, 2022, 386(26): 2459–2470.

[11] 中华医学会重症医学分会. 中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J]. 中华危重病急救医学, 2015(6): 401–426.

Intensive Care Medicine Branch of the Chinese Medical Association. Guidelines for the treatment of severe sepsis/septic shock in China (2014)[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2015(6): 401–426.

[12] 杜鑫, 冯辉, 姜煜浩, 等. 外泌体在脓毒症诊治中的研究进展[J]. 中华危重病急救医学, 2023, 35(9): 999–1003.

Du X, Feng H, Jiang YH, et al. Research progress of exosomes in the diagnosis and treatment of sepsis[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2023, 35(9): 999–1003.

- [13] 刘欢, 赵国良. 多粘菌素 B 血液灌流固定化纤维柱直接血液灌流治疗脓毒症的研究进展[J]. 中国血液净化, 2023, 22(5): 369–372.
Liu H, Zhao GL. Research progresses in the treatment of sepsis using polymyxin B hemoperfusion immobilized fiber column direct hemoperfusion[J]. Chinese Journal of Blood Purification, 2023, 22(5): 369–372.
- [14] 丁朔, 黄曼. 体外血液吸附治疗脓毒症的研究进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(4): 574–576.
Ding S, Huang M. Research progress on extracorporeal blood adsorption therapy for sepsis[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2023, 32(4): 574–576.
- [15] Lescroart M, Pequignot B, Kimmoun A, et al. Beta-blockers in septic shock: what is new?[J]. J Intensive Med, 2022, 2(3): 150–155.
- [16] 王迎鑫, 邵腾皓, 董文敬, 等. 外周灌注指数在危重患者中的应用进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(6): 829–833.
Wang YX, Shao TH, Dong WJ, et al. Progress in the application of peripheral perfusion index in critically ill patients[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2023, 32(6): 829–833.
- [17] Monnet X, Lai C, Teboul JL. How I personalize fluid therapy in septic shock?[J]. Crit Care, 2023, 27(1): 123.
- [18] De Backer D, Cecconi M, Chew MS, et al. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock[J]. Crit Care, 2022, 26(1): 372.
- [19] Foster DM, Kellum JA. Endotoxic septic shock: diagnosis and treatment[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(22): 16185.
- [20] Lee EP, Wu HP, Chan OW, et al. Hemodynamic monitoring and management of pediatric septic shock[J]. Biomed J, 2022, 45(1): 63–73.
- [21] Spaggiari V, Passini E, Crestani S, et al. Neonatal septic shock, a focus on first line interventions[J]. Acta Biomed, 2022, 93(3): e2022141.
- [22] Teja B, Bosch NA, Walkey AJ. How we escalate vasopressor and corticosteroid therapy in patients with septic shock[J]. Chest, 2023, 163(3): 567–574.
- [23] 冯珂, 勾赓, 吕博辉, 等. 创伤后脓毒症早期预警诊断血浆生物标志物的研究进展[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(6): 830–834, 837.
Feng K, Gou Y, Lv BH, et al. Research progress on plasma biomarkers for early warning diagnosis of post-traumatic sepsis[J]. China Journal of Emergency Resuscitation and Disaster Medicine, 2024, 19(6): 830–834, 837.
- [24] 盛树悦, 马少林. 亚甲蓝用于脓毒症及脓毒性休克的研究进展[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2023, 16(6): 496–500.
Sheng SY, Ma SL. Research progress of methylene blue in sepsis and septic shock[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine(Electronic edition), 2023, 16(6): 496–500.
- [25] 刘芷亦, 修光辉. 肠道微生态与脓毒症的研究进展[J]. 中华危重病急救医学, 2024, 36(8): 882–886.
Liu ZY, Xiu GH. Research progress on the correlation between intestinal microecology and sepsis[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2024, 36(8): 882–886.
- [26] Kellum JA, Ronco C. The role of endotoxin in septic shock[J]. Crit Care, 2023, 27(1): 400.
- [27] Szić I, Neseke Adam V, Tunjić Pejak D. Sepsis definition: what's new in the treatment guidelines[J]. Acta Clin Croat, 2022, 61(Suppl 1): 67–72.
- [28] Rehn M, Chew MS, Olkkola KT, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock in adults 2021-endorsement by the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2022, 66(5): 634–635.
- [29] Urina Jassir D, Chaanine AH, Desai S, et al. Therapeutic dilemmas in mixed septic-cardiogenic shock[J]. Am J Med, 2023, 136(1): 27–32.
- [30] Sacha GL, Bauer SR. Optimizing vasopressin use and initiation timing in septic shock: a narrative review[J]. Chest, 2023, 164(5): 1216–1227.
- [31] 许富超, 卢庚, 王军. 无创微循环监测指标在脓毒性休克患者诊治中的研究进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(4): 569–573.
Xu FC, Lu G, Wang J. Research progress on non-invasive microcirculation monitoring indicators in the diagnosis and treatment of septic shock patients[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2023, 32(4): 569–573.
- [32] 李晨, 董宇新, 柴艳芳, 等. 脓毒性休克患者微循环监测研究进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(4): 565–569.
Li C, Dong YX, Chai YF, et al. Research progress on microcirculation monitoring in patients with septic shock[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2023, 32(4): 565–569.
- [33] 徐欣欣, 白静, 冯凯, 等. 脉搏灌注指数监测评估脓毒症及脓毒性休克患者血流动力学的研究进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2022, 31(11): 1571–1574.
Xu XX, Bai J, Feng K, et al. Research progress on pulse perfusion index monitoring and evaluation of hemodynamics in patients with sepsis and septic shock[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2022, 31(11): 1571–1574.
- [34] Basodan N, Al Mehmadi AE, Al Mehmadi AE, et al. Septic shock: management and outcomes[J]. Cureus, 2022, 14(12): e32158.
- [35] Sankar J, Muralidharan J, Lalitha AV, et al. Multiple electrolytes solution versus saline as bolus fluid for resuscitation in pediatric septic shock: a multicenter randomized clinical trial[J]. Crit Care Med, 2023, 51(11): 1449–1460.

(本文编辑:翟若南)

本文引用格式:魏晓芬, 潘莉萍, 岑福兰, 等. CA330 与 OXIRIS 吸附柱在脓毒性休克中的疗效及机制对比研究[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(7): 975–981. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20257155.

Cite this article as: WEI Xiaofen, PAN Liping, CEN Fulan, et al. Comparison of therapeutic effect and mechanism of CA330 and OXIRIS adsorbent columns in septic shock[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(7): 975–981. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20257155.