

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.14.016

CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的影响因素 Meta 分析*

马敏蓉¹, 吴志群^{2△}, 丁思源¹, 陈 岚³, 沈春华⁴

1. 昆明医科大学护理学院, 云南昆明 650500; 2. 云南大学附属医院护理部, 云南昆明 650021;

3. 四川省成都市第二人民医院护理部, 四川成都 610021; 4. 昆明医科大学第一附属医院老年心内科, 云南昆明 650032

摘要:目的 系统评价脓毒症急性肾损伤(AKI)患者行连续性肾脏替代治疗(CRRT 治疗)的预后影响因素。方法 计算机检索 CNKI、WanFang Data、CBM、PubMed、Web of Science、the Cochrane Library、Embase 数据库, 搜索建库至 2021 年 5 月 1 日关于脓毒症 AKI 患者行 CRRT 治疗预后的影响因素分析的文献。由两名研究人员筛选、提取数据及评价文献质量后, 采用 Revman5.3 软件进行 Meta 分析。结果 共纳入 13 项队列研究, Meta 分析结果显示 APACHE II 评分高 [$MD = -3.02, 95\%CI (-3.77 \sim -2.27), P < 0.000\ 01$]、SOFA 评分高 [$MD = -2.54, 95\%CI (-2.94 \sim -2.14), P < 0.000\ 01$]、尿量少 [$HR = 2.61, 95\%CI (1.16 \sim 4.23), P < 0.000\ 10$]、平均动脉压低 [$MD = 5.17, 95\%CI (3.19 \sim 7.15), P < 0.000\ 01$] 是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的危险因素, CRRT 治疗前血肌酐水平高 [$HR = 0.83, 95\%CI (0.79 \sim 0.88), P < 0.000\ 01$] 是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的保护因素, 而使用血管活性药物 [$OR = 0.49, 95\%CI (0.21 \sim 1.12), P = 0.09$] 不影响 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后。结论 高 APACHE II 评分、高 SOFA 评分、CRRT 治疗前血肌酐水平低、尿量少及平均动脉压低会增加 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者预后不良的可能性。

关键词:脓毒症; 急性肾损伤; 连续肾脏替代治疗; 预后因素; Meta 分析

中图分类号: R459.5

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)14-1940-05

Prognostic factors in patients with sepsis-induced acute kidney injury receiving CRRT: a Meta-analysis*MA Minrong¹, WU Zhiqun^{2△}, DING Siyuan¹, CHEN Lan³, SHEN Chunhua⁴

1. School of Nursing, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China; 2. Department of Nursing, Affiliated Hospital of Yunnan University, Kunming, Yunnan 650021, China; 3. Department of Nursing, Chendu Second People's Hospital, Chengdu, Sichuan 610021, China;

4. Department of Geriatric Cardiology, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650032, China

Abstract: Objective To systematically review the prognostic factors of patients with sepsis-induced acute kidney injury (AKI) receiving continuous renal replacement therapy (CRRT therapy). **Methods** CNKI, WanFang Data, CBM, PubMed, Web of Science, The Cochrane Library and Embase databases were electronically searched to collect studies on prognostic factors of sepsis-induced AKI receiving CRRT from inception to May 1st 2021. Two reviewers independently screened literature, extracted data, and assessed risk of bias of included studies, and Meta-analysis was performed by using Revman 5.3 software. **Results** A total of 13 cohort studies were collected. The results of Meta-analysis showed that high APACHE II score [$MD = -3.02, 95\%CI (-3.77 \sim -2.27), P < 0.000\ 01$], high SOFA score [$MD = -2.54, 95\%CI (-2.94 \sim -2.14), P < 0.000\ 01$], low urine volume [$HR = 2.61, 95\%CI (1.16 \sim 4.23), P < 0.000\ 10$] and low mean arterial pressure [$MD = 5.17, 95\%CI (3.19 \sim 7.15), P < 0.000\ 01$] before CRRT treatment were risk factors for patients with sepsis-induced AKI receiving CRRT, high serum creatinine before receiving CRRT therapy [$HR = 0.83, 95\%CI (0.79 \sim 0.88), P < 0.000\ 01$], was protective factors, and the use of vasoactive drugs [$OR = 0.49, 95\%CI (0.21 \sim 1.12), P = 0.09$] did not affect the prognosis of patients with sepsis-induced AKI receiving CRRT. **Conclusion** High APACHE II score, high SOFA score, low serum creatinine level before receiving CRRT therapy, low urine volume and low mean arterial pressure increase the possibility of poor prognosis in patients with sepsis-induced AKI receiving CRRT treatment.

* 基金项目: 昆明医科大学 2021 年硕士研究生创新基金项目(2021S135)。

作者简介: 马敏蓉, 女, 护师, 主要从事危重症护理研究。△ 通信作者, E-mail: 954368641@qq.com。

Key words:sepsis; acute kidney injury; continuous renal replacement therapy; prognostic factors; Meta analysis

脓毒症是一种全身性的炎症反应,目前已成为重症监护室(ICU)致死率极高的疾病,急性肾损伤(AKI)是其最常见且危及生命的并发症^[1]。近年来,连续性肾脏替代治疗(CRRT 治疗)为脓毒症 AKI 患者的重要治疗方式,其可以降低多种促炎介质水平,具有免疫调节作用^[2],但接受 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者病死率仍接近 50%,且影响预后的危险因素尚未明确^[3]。因此,早期、准确和快速识别该类患者预后的影响因素是目前亟待解决的问题。国内外均有关于 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的影响因素分析的研究,但样本量小,纳入影响因素不同,研究结论尚不统一。因此,本研究对 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者预后影响因素进行 Meta 分析,旨在为 ICU 医务人员科学识别此类患者的预后影响因素提供客观依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 (1)纳入标准:①研究对象均被诊断为脓毒症 AKI 患者,且行 CRRT 治疗,年龄大于 18 岁;②研究内容为分析行 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的影响因素;③结局指标为影响生存结局的因素;④研究设计为病例对照研究或队列研究。(2)排除标准:①重复发表的文献;②资料不全的文献;③无法检索全文的文献。

1.2 文献检索策略 计算机检索 CNKI、WanFang Data、CBM、PubMed、the Cochrane Library、Embase、Web of Science 数据库,搜索有关 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后影响因素的文献,检索时限为建库至 2021 年 5 月 1 日,并以滚雪球的形式追溯参考文献中相关的文献。检索词采用主题词与自由词相结合的方式,中文检索词包括“脓毒症”“脓毒症 AKI”“连续性肾脏替代治疗”“CRRT”“连续血液净化”“影响因素”“预后因素”;英文检索词包括“sepsis”“sepsis-induced acute kidney injury”“sepsis associated with acute kidney injury”“continuous blood purification”“continuous renal replacement therapy”“prognostic factor”“influence factor”“risk factor”“predict * /relat * factor”。

1.3 文献筛选和数据提取 由 2 名研究人员独立完成文献筛选及信息提取,并交叉核对,若出现疑问或意见不一致时,与第 3 名研究人员共同协商后解决。资料提取内容主要包括第一作者、发表时间、研究来源国家、研究类型、随访时间、研究对象、样本量、预后影响因素。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价 采用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)^[4]对纳入的文献进行偏倚风险评价,评分范围为 0~9 分,≥7 分为高质量文献。

1.5 统计学处理 采用 Revman5.3 软件对数据进行分析,先对纳入文献的资料进行异质性检验,若异质性检验 $P \geq 0.1$, $I^2 \leq 0.50$,提示研究间异质性较小,采用固定效应模型;若 $P < 0.1$, $I^2 > 0.50$,提示研究间存在异质性较大,采用随机效应模型,并进行敏感性分析寻找异质性来源,逐个去除纳入的文献并重新计算 I^2 。根据数据类型选择合并效应量,连续变量用加权均数差和 95%可信区间(95%CI),二分类变量根据纳入研究的数据表现形式采用比值比(OR)及 95%CI 或风险比(HR)作为效应指标,各效应量均给出其点估计值和 95%CI;发表偏倚利用漏斗图进行分析。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 初步检索文献共 499 篇,经过逐层筛选后最终纳入文献 13 篇^[3,5-16],其中英文文献 4 篇^[3,5-7],中文文献 9 篇^[8-16]。

2.2 纳入研究的基本特征及偏倚风险评价结果 见表 1。

2.3 Meta 分析结果 对 13 篇文献中可进行效应量合并的 6 个因素进行 Meta 分析,结果见表 2。

2.3.1 APACHE II 评分 共有 6 项研究报道了 APACHE II 评分对 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[3,5,9-10,14-15]。除黄丽璇等^[10]的研究数据不一致外,其余研究经 Meta 分析后各研究间统计学异质性大($P = 0.009$, $I^2 = 0.50$)。经敏感性分析,李平等^[9]的研究是异质性的主要来源,剔除该研究后异质性变小($P = 0.14$, $I^2 = 0.45$),采用固定效应模型,结果显示 APACHE II 评分高是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 [$MD = -3.02$, 95%CI (-3.77~-2.27), $P < 0.000\ 01$]。

2.3.2 SOFA 评分 共有 6 项研究报道了 SOFA 评分对 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[9,12-16]。各研究间统计学异质性较大($P = 0.000\ 6$, $I^2 = 0.77$),经敏感性分析,杨婷婷等^[13]的研究是异质性的主要来源,剔除该研究后异质性变小($P = 0.59$, $I^2 = 0$),采用固定效应模型,结果显示 SOFA 评分高是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 [$MD = -2.54$, 95%CI (-2.94~-2.14), $P < 0.000\ 01$]。

2.3.3 CRRT 治疗前血肌酐水平 共有 4 项研究报道了 CRRT 治疗前血肌酐水平对 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[5,7,12,15],但 PASSOS 等^[7]和王明禄等^[12]研究数据形式不统一,无法合并,其余两项研究经 Meta 分析合并后各研究间统计学异质性较小($P = 0.37$, $I^2 = 0$),采用固定效应模型,结果显示 CRRT 治疗前血肌酐水平高是 CRRT 治疗脓毒症

AKI 患者预后的保护因素 [$HR=0.83, 95\%CI(0.79\sim0.88), P<0.000\ 01$], 故 CRRT 治疗前血肌酐水平低则预示患者预后不良。

2.3.4 尿量 共有 3 项研究报道了尿量对 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[5-6,15], 但刘名胜等^[15]研究数据呈现形式与其余两项不一致无法合并,

其余两项研究合并后各研究间统计学异质性较小 ($P=0.85, I^2=0$), 采用固定效应模型, 结果显示 CRRT 治疗前尿量减少是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 [$HR=2.61, 95\%CI(1.16\sim4.23), P<0.000\ 10$]。

表 1 纳入研究的基本特征

纳入文献作者	文献发表时间	研究来源国家	研究类型	随访时间	研究对象	总例数(n)	样本量(n)		预后影响因素	文献质量评价(分)
							生存组	死亡组		
JRVISALO 等 ^[3]	2021 年	德国	队列研究	90 d	脓毒症 AKI 患者	126	69	57	①②③④⑤⑥	7
YOUNG 等 ^[5]	2018 年	韩国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	340	128	212	①⑦⑧⑨⑩⑪	8
LEE 等 ^[6]	2017 年	韩国	队列研究	30 d	脓毒症 AKI 患者	165	73	92	⑪⑫⑬	6
PASSOS 等 ^[7]	2017 年	巴西	队列研究	7 d	脓毒症 AKI 患者	186	102	84	⑥⑩⑭⑮⑯	7
路坤等 ^[8]	2020 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	25	10	15	⑰	7
李平等 ^[9]	2020 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	70	22	48	①⑱	7
黄丽璇等 ^[10]	2018 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	182	88	94	①⑲⑳㉑	8
厉兆春等 ^[11]	2019 年	中国	队列研究	30 d	脓毒症 AKI 患者	68	32	36	⑲㉒㉓	7
王明禄等 ^[12]	2020 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	113	75	38	⑩⑬㉔	8
杨婷婷等 ^[13]	2019 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	142	76	66	⑬㉕㉖	7
张琪等 ^[14]	2019 年	中国	队列研究	转出 ICU	脓毒症 AKI 患者	189	86	103	①⑦⑬㉗㉘㉙㉚	7
刘名胜等 ^[15]	2020 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	758	285	473	①⑩⑪⑬⑮㉛㉜㉝	8
徐靓等 ^[16]	2020 年	中国	队列研究	28 d	脓毒症 AKI 患者	68	22	46	⑱㉞	7

注:①为急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ评分);②为简化急性生理评分(SAPSⅡ评分);③为免疫低下;④为 CRRT 启动时的 C 反应蛋白;⑤为心力衰竭史;⑥为乳酸;⑦为年龄;⑧为血小板计数;⑨为红细胞分布宽度(RDW);⑩为 CRRT 治疗前血肌酐;⑪为尿量;⑫为简化的急性生理评分;⑬为白细胞计数(WBC);⑭为使用血管活性药物;⑮为肝衰竭;⑯为身体健康状况;⑰为 CRRT 后 24 h 降钙素原清除率;⑱为序贯器官衰竭评分(SOFA 评分);⑲为胱抑素 C(Cys-C);⑳为平均动脉压(MAP);㉑为 AKIⅢ期;㉒为中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白(NGAL);㉓为肾损伤分子 1(KIM-1);㉔为调整血肌酐;㉕为治疗时机;㉖为 AKI 分级;㉗为冠心病;㉘为高钾血症;㉙为心功能分级;㉚为清蛋白水平;㉛为体质指数(BMI);㉜为液体过负荷。

2.3.5 MAP 共有 3 项研究报道了 MAP 对 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[10,14-15], 但黄丽璇等^[10]的研究数据形式与其余两项不统一, 无法合并, 其他两项研究经 Meta 分析合并后各研究间统计学异质性较小 ($P=0.67, I^2=0$), 采用固定效应模型, 结果显示 MAP 低是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 [$MD=5.17, 95\%CI(3.19\sim7.15), P<0.000\ 01$]。

2.3.6 使用血管活性药物 共有两项研究报道了血管活性药物的使用对 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后有影响^[7,15]。各研究间统计学异质性较大 ($P=0.09, I^2=0.66$), 由于纳入文献过少, 无法行敏感性分析, 故采用随机效应模型, 结果显示使用血管活性药物不是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 [$OR=0.49, 95\%CI(0.21\sim1.12), P=0.09$]。

表 2 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者预后影响因素的 Meta 分析结果

影响因素	纳入文献(篇)	异质性检验结果		检验模型	Meta 分析结果		
		P	I ²		合并效应量	95%CI	P
APACHEⅡ评分	4 ^[3,5,14-15]	0.14	0.45	固定效应	MD=-3.02	-3.77~-2.27	<0.000 01
SOFA 评分	5 ^[9,12,14-16]	0.59	0.00	固定效应	MD=-2.54	-2.94~-2.14	<0.000 01
血肌酐	2 ^[5,15]	0.37	0.00	固定效应	HR=0.83	0.79~0.88	<0.000 01
尿量	2 ^[5,6]	0.85	0.00	固定效应	HR=2.61	1.16~4.23	<0.000 10
MAP	2 ^[14-15]	0.67	0.00	固定效应	MD=5.17	3.19~7.15	<0.000 01
使用血管活性药物	2 ^[7,15]	0.09	0.66	随机效应	OR=0.49	0.21~1.12	0.09

2.4 发表偏倚分析 对纳入文献数最多的影响因素 (SOFA 评分)做漏斗图进行发表偏倚分析, 结果显示

漏斗图左右不完全对称,提示可能存在一定的发表偏倚,见图 1。

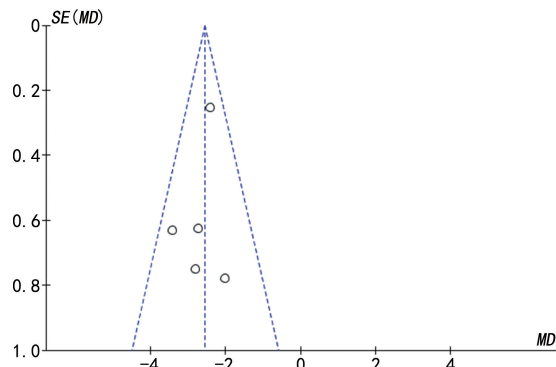


图 1 SOFA 评分分析的漏斗图

3 讨 论

3.1 APACHE II 评分及 SOFA 评分高是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 APACHE II 评分及 SOFA 评分常用于危重症患者的入院病情评估,得分越高表示患者预后越差。APACHE II 评分是评估患者危重程度及死亡风险的指标,多项研究显示,脓毒症 AKI 患者中死亡组的 APACHE II 评分高于存活组^[3,5,9-10,14-15],本研究的 Meta 分析结果与之一致。且黄丽璇等^[10]收集行 CRRT 治疗的 182 例脓毒症 AKI 患者 APACHE II 评分进行预后分析,结果显示 APACHE II 评分 ≥ 20 分是 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者预后不良的影响因素。SOFA 评分可评估患者器官衰竭的数量及程度^[17],最新的脓毒症定义为感染同时伴有 SOFA 评分 ≥ 2 分^[18],更加重视脓毒症发展过程中各器官功能损伤对预后的影响,脓毒症 AKI 患者常合并多器官衰竭,因此,预后不良的患者 SOFA 评分会明显升高。当然,脓毒症 AKI 患者的基础疾病也是预后的影响因素,有研究报道,存在心功能异常的脓毒症患者相较于心功能正常的脓毒症患者病死率增加约 20%^[19]。JRVISALO 等^[3]研究表明,既往有心力衰竭的 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后更差,张琪等^[14]的研究也证实,CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者,死亡组合并心功能 IV 级、高血压、慢性肾脏病的比例均较存活组高,所以积极治疗基础疾病也是改善患者预后的重要措施。

3.2 行 CRRT 治疗前血肌酐水平低、尿量少是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 脓毒症是引发 AKI 的主要因素,脓毒症导致的 AKI 患者预后差且病死率高^[20]。目前 AKI 的诊断大多基于血肌酐增加或尿量减少。本研究 Meta 分析结果显示,死亡组 CRRT 治疗前的血肌酐水平低于生存组,其原因包括:第一,脓毒症的发病机制与炎症反应有关^[21],而炎症反应会增加肌肉的消耗,使肌肉质量降低^[22],生成的血肌酐减少;第二,危重症患者需要大量补液,液体超载会导致血肌酐水平降低。因此,此时的血肌酐水平并未真正反映肾功能损伤严重程度,导致医务人员低估肾损伤程度,未早期开始 CRRT 治

疗,从而影响患者预后^[12]。因此,CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者在 CRRT 治疗前血肌酐水平低是预后不良的影响因素。尿量也是反映肾脏灌注及肾小球滤过率的客观指标,LEE 等^[6]的研究证明尿量减少是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者死亡的危险因素,CRRT 治疗第 1 天尿量 ≥ 30 mL/h 的患者预后较好,故患者在尿量减少或无尿时才开始 CRRT 治疗也会增加患者死亡的风险。但是,血肌酐与尿量易受多种因素影响,临床上常由于肾脏储备能力影响而导致血肌酐正常时肾功能已受损,尿量则受血容量及利尿药等因素的影响而未表现出异常,可能导致延误治疗。杨婷婷等^[13]的研究结果证实,早期行 CRRT 治疗患者整体预后优于晚期治疗患者,但目前对于 CRRT 治疗的介入时机仍存在争议,尚缺乏客观精确的指标指导 CRRT 治疗的介入时机。因此,寻找早期且可靠的预测 AKI 发生的指标以便早期干预至关重要。近年来,有关研究表明,Cys-C、NGAL 在 AKI 发生时较血肌酐升高得更早、更快,能更早预测 AKI^[23-24]。Cys-C 水平不受年龄、性别、饮食、机体肌肉含量、炎症等因素的影响^[25],能更客观、准确反映肾小球滤过率。健康人机体 Cys-C 能够完全被肾小球滤过,再被肾小管完全重吸收,故体内一般检测不到 Cys-C,但当肾脏受到损伤时,血清 Cys-C 水平急剧升高^[11]。黄丽璇等^[10]研究结果显示,Cys-C ≥ 3 mg/L 为 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素。NGAL 为中性粒细胞分泌的蛋白,在肾损伤后,NGAL 会释放到血液和尿液中^[26],导致血液和尿液中 NGAL 水平升高,因此其可作为 AKI 早期预测的指标。为提高 Cys-C、NGAL 等指标的预测价值,有研究将 NGA-L、Cys-C、KIM-1 联合检测用于预测 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者的预后,结果显示三者联合检测可进一步提高对此类患者的预后预测能力^[16]。纳入的文献^[15-16]显示,Cys-C 升高是 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素,但数据呈现形式不统一,无法合并,未来有待探讨 Cys-C、NGAL、尿微量清蛋白与肌酐比值(ACR)与 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的关系。

3.3 MAP 低是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素 MAP 降低导致肾灌注不足是脓毒症患者发生 AKI 的重要原因,同时也是影响患者预后的危险因素。黄丽璇等^[10]的研究结果显示,MAP ≤ 80 mm Hg 是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者 28 d 预后不良的独立危险因素。给予血管活性药物仍是治疗有效循环血量不足脓毒症 AKI 患者的重要手段,PASSOS 等^[7]和刘名胜等^[15]的研究均显示 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者死亡组使用血管活性药物的人数更多,但合并后 Meta 分析结果显示,接受 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者是否使用血管活性药物并不影响其预后($P>0.05$),可能与样本量小有关,有待后续研究的验证。

本研究的局限性:(1)国外有关接受 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的影响因素研究较少,故纳入的英文文献较少;(2)纳入的研究类型均为回顾性研究;(3)部分因素,如年龄、乳酸、Cys-C 等由于数据类型不一致,无法进行合并,且关于部分影响因素的研究,合并文献后仅有 2 篇文献,导致存在异质性较大,无法进行敏感性分析。

综上所述,高 APACHE II 评分、高 SOFA 评分、CRRT 治疗前血肌酐水平低、尿量少、MAP 低是 CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后不良的危险因素,ICU 的医务人员可根据以上影响因素,对接受 CRRT 治疗的脓毒症 AKI 患者进行早期危险因素的认识,从而采取预防措施降低患者预后不良的风险,改善患者的预后。

参考文献

- [1] POSTON J T, KOYNER J L. Sepsis associated acute kidney injury[J]. BMJ, 2019, 364: k4891.
- [2] 夏艳梅, 石海鹏, 武卫东, 等. 连续性肾脏替代疗法治疗脓毒症合并急性肾损伤患者的疗效观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(17): 2594-2597.
- [3] JRVISALO M J, HELLMAN T, UUSALO P. Mortality and associated risk factors in patients with blood culture positive sepsis and acute kidney injury requiring continuous renal replacement therapy: a retrospective study[J]. PLoS One, 2021, 16(4): e0249561.
- [4] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9): 603-605.
- [5] YOUNG C A, JU Y H, YOUNG L K, et al. Clinical characteristics of sepsis-induced acute kidney injury in patients undergoing continuous renal replacement therapy[J]. Renal Failure, 2018, 40(1): 403-409.
- [6] LEE J H, KIM H Y, BAE E H, et al. Biomarkers predicting survival of sepsis patients treated with continuous renal replacement therapy[J]. Chonnam Med J, 2017, 53(1): 64-68.
- [7] PASSOS R H, RAMOS J, MENDON A E, et al. A clinical score to predict mortality in septic acute kidney injury patients requiring continuous renal replacement therapy: the HELENICC score[J]. BMC Anesthesiol, 2017, 17(1): 21.
- [8] 路坤, 何先弟, 汪华学, 等. 脓毒症相关急性肾损伤在连续肾替代治疗早期降钙素原的预测价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(1): 60-63.
- [9] 李平, 郭伟, 陈翠, 等. CRRT 治疗脓毒症 AKI 患者预后的影响因素分析[J]. 安徽医学, 2020, 41(9): 993-997.
- [10] 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/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(11): 106-110.
- [11] 厉兆春, 张树立, 张勇. 脓毒症急性肾损伤 NGAL、KIM-1、Cys-C 联检对肾脏替代治疗预后的预测价值研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(6): 619-623.
- [12] 王明禄, 邢柏, 周森. 液体平衡调整血肌酐水平对接受连续性肾脏替代治疗的脓毒症相关急性肾损伤患者预后的影响[J]. 浙江医学, 2020, 42(17): 1837-1842.
- [13] 杨婷婷, 周瑞祥, 姚慧, 等. 连续性肾脏替代治疗时机选择对脓毒症急性肾损伤患者预后的影响[J]. 现代仪器与医疗, 2019, 25(5): 11-15.
- [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] 刘名胜, 邢柏. 血磷水平对接受持续性肾脏替代治疗脓毒性急性肾损伤患者预后的影响[J]. 中国急救医学, 2020, 40(9): 835-841.
- [16] 徐靓, 王敏佳, 钱飞, 等. 老年脓毒症并发急性肾损伤患者持续肾脏替代治疗启动时液体过负荷与预后的相关性[J/CD]. 中华老年病研究电子杂志, 2020, 7(3): 1-6.
- [17] INNOCENTI F, TOZZI C, DONNINI C, et al. SOFA score in septic patients: incremental prognostic value over age, comorbidities, and parameters of sepsis severity[J]. Intern Emerg Med, 2018, 13(3): 405-412.
- [18] SINGER M, DEUTSCHMAN C S, SEYMOUR C W, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8): 801-810.
- [19] 杨晰晰, 曹东, 田新, 等. 心脉隆注射液治疗脓毒血症合并心力衰竭的临床疗效[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(4): 647-649.
- [20] 厉兆春. 脓毒症 AKI 患者 NGAL、KIM 1、Cys C 在 CRRT 联合活血解毒益气汤治疗后的表达及其预后价值[J]. 山东中医杂志, 2019, 38(7): 662-668.
- [21] MIRA J C, GENTILE L F, MATHIAS B J, et al. Sepsis pathophysiology, chronic critical illness, and persistent inflammation-immunosuppression and catabolism syndrome[J]. Crit Care Med, 2017, 45(2): 253-262.
- [22] THOMA A, LIGHTFOOT A P. NF- κ B and inflammatory cytokine signalling: role in skeletal muscle atrophy[J]. Adv Exp Med Biol, 2018, 1088: 267-279.
- [23] LEELAHAVANICHKUL A, SOUZA A C, STREET J M, et al. Comparison of serum creatinine and serum cystatin C as biomarkers to detect sepsis-induced acute kidney injury and to predict mortality in CD-1 mice[J]. Am J Physiol Renal Physiol, 2014, 307(8): F939-F948.
- [24] WADA E, SUGANUMA K, SHIBATA S, et al. Usefulness of urinary NGAL levels during an operation in a patient with septic shock and acute kidney injury for determining postoperative initiation of renal replacement therapy: a case study[J]. JA Clin Rep, 2018, 4(1): 33.
- [25] 张毕明, 肖帅, 吴意. 胱抑素 C 诊断早期急性肾损伤价值的 Meta 分析[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(23): 3485-3487.
- [26] ABBASI F, MOOSAIE F, KHALOO P, et al. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin and retinol-binding protein-4 as biomarkers for diabetic kidney disease[J]. Kidney Blood Press Res, 2020, 45(2): 222-232.