

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.08.023

CVVH 和 CVVHDF 对脓毒症并发急性肾损伤
患者不同溶质清除能力的影响

姚成成

浙江大学医学院附属第二医院急诊医学科,浙江杭州 320000

摘要:目的 探讨持续性静脉-静脉血液滤过(CVVH)和持续性静脉-静脉血液透析滤过(CVVHDF)对脓毒症并发急性肾损伤(AKI)患者不同溶质清除能力的影响。方法 回顾性分析 2021 年 4 月至 2022 年 4 月该院重症监护室收治的 69 例进行持续性肾脏替代治疗(CRRT)的脓毒症并发 AKI 患者的临床资料。根据不同滤过方式分为 CVVH 组(35 例)和 CVVHDF 组(34 例)。统计所有患者的预后情况,比较两组患者的临床资料、治疗前后的实验室指标及不同溶质的清除率。结果 治疗 30 d 后,CVVH 组 7 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,2 例患者死于心力衰竭,4 例患者需继续进行 CRRT,3 例患者肾功能部分恢复。CVVHDF 组 6 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,3 例患者死于心力衰竭,3 例患者需继续进行 CRRT,4 例患者肾功能部分恢复。其余患者肾功能完全恢复并转回普通病房。CVVH 组超滤速度、输注泵流速均快于 CVVHDF 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组治疗前后预估肾小球滤过率、白细胞计数、C 反应蛋白、肌酐、血尿素氮水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。CVVH 组肌酐清除率低于 CVVHDF 组,白细胞介素(IL)-8、IL-6 清除率均高于 CVVHDF 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。结论 CVVHDF 对肌酐的清除能力强于 CVVH,而对 IL-8、IL-6 的清除能力弱于 CVVH。

关键词:持续性肾脏替代治疗; 急性肾损伤; 溶质清除能力; 持续性静脉-静脉血液滤过; 持续性静脉-静脉血液透析滤过

中图法分类号:R459.5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)08-1137-05

Effects of CVVH and CVVHDF on different solutes clearance in patients
with sepsis complicated with acute kidney injury

YAO Chengcheng

Department of Emergency Medicine, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University
School of Medicine, Hangzhou, Zhejiang 320000, China

Abstract: **Objective** To investigate the effects of continuous veno-venous hemofiltration (CVVH) and continuous veno-venous hemodiafiltration (CVVHDF) on different solutes clearance in patients with sepsis complicated with acute kidney injury(AKI). **Methods** The clinical data of 69 patients with sepsis complicated with AKI treated with continuous renal replacement therapy (CRRT) admitted to the intensive care unit of this hospital from April 2021 to April 2022 were retrospectively analyzed. The patients were divided into CVVH group (35 cases) and CVVHDF group (34 cases) according to different filtration methods. The prognosis of all patients was counted and the clinical data, laboratory indexes before and after treatment and clearance rates of different solutes were compared between the two groups. **Results** After 30 days of treatment, in CVVH group, 7 patients died of multiple organ failure caused by sepsis, 2 patients died of heart failure, 4 patients still needed CRRT and 3 patients had partial recovery of renal function. In the CVVHDF group, 6 patients died of multiple organ failure caused by sepsis, 3 patients died of heart failure, 3 patients still needed CRRT and 4 patients had partial recovery of renal function. The remaining patients had complete renal function recovery and were transferred back to the general ward. The ultrafiltration speed and the flow rate of infusion pump in CVVH group were faster than those in CVVHDF group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in estimated glomerular filtration rate, white blood cell count, the levels of C-reactive protein, creatinine and blood urea nitrogen between the two groups before and after treatment ($P > 0.05$). The creatinine clearance rate in CVVH group was lower than that in CVVHDF group, and the clearance rates of interleukin (IL)-8 and IL-6 were higher than those in CVVHDF group, and the differ-

ences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** CVVHDF is superior to CVVH in the clearance of creatinine, but inferior to CVVH in the clearance of IL-8 and IL-6.

Key words: continuous renal replacement therapy; acute kidney injury; solute clearance; continuous veno-venous hemofiltration; continuous veno-venous hemodiafiltration

脓毒症是一种以全身炎症反应为特征的严重疾病,患者病情加重会引起多器官功能衰竭。急性肾损伤(AKI)是重症监护病房中脓毒症患者最常见的并发症^[1]。既往研究表明,脓毒症是重症患者发生 AKI 的主要原因,占 50% 以上,与重症患者高病死率密切相关^[2]。脓毒症引起 AKI 的临床病理机制复杂,包括肾内血液动力学变化、内皮功能障碍、炎症细胞浸润肾实质、肾小球内形成血栓,以及坏死细胞或碎片阻塞肾小管等^[3]。持续性肾脏替代治疗(CRRT)可以清除脓毒症并发 AKI 患者的炎症介质^[4]。持续性静脉-静脉血液透析滤过(CVVHDF)的清除方式包括弥散和对流,而持续性静脉-静脉血液滤过(CVVH)的清除方式只有对流。与弥散模式相比,对流模式对中等分子量溶质具有更好的清除能力^[5]。因此,本研究探讨了 CVVH 和 CVVHDF 对脓毒症并发 AKI 患者不同溶质清除能力的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 4 月至 2022 年 4 月本院重症监护室收治的 69 例进行 CRRT 的脓毒症并发 AKI 患者的临床资料。根据不同滤过方式分为 CVVH 组(35 例)和 CVVHDF 组(34 例)。CVVH 组男 14 例,女 21 例;平均年龄为 (63.5 ± 10.5) 岁;高血压 7 例,糖尿病 6 例。CVVHDF 组男 18 例,女 16 例;平均年龄为 (62.7 ± 12.5) 岁;高血压 9 例,糖尿病 5 例。两组性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)有明确的感染部位及感染症状,全身多脏器功能的序贯器官衰竭估计(SOFA)评分 ≥ 2 分并结合临床表现及病史确诊为脓毒症;(2)符合文献[6]中 AKI 的相关诊断标准;(3)不伴随其他严重危及生命的多发伤;(4)需要进行 CRRT;(5)有完整的临床随访资料。排除标准:(1)伴有终末期肾病;(2)既往有肾切除、肾移植手术史或接受过透析治疗;(3)在抢救监护室中的停留时间 < 48 h。本研究通过本院医学伦理委员会审核批准(2024-0044)。

1.2 方法 所有患者均进行 CRRT,在超声引导下将 11.5 F 三腔静脉导管(生产厂家:美国箭牌国际公司,型号:CS-27702-E)插入颈内静脉(优选在右侧)或股静脉中获得血管通路。CVVH 组使用床旁血液净化系统(生产厂家:法国 Gambro 公司,型号:Prisafilter),采用 M100 和 AN69 血液滤膜进行滤过。置换液速度为 1 000 mL/h,血液流量保持在 100

mL/min,治疗 4~6 h。CVVHDF 组所选用的仪器、血流速度、血管通路均与 CVVH 组相同,仅将透析的方式更改为 CVVHDF,选用的置换液流速与透析液的流速设置为 4 000 mL/h。应用 4% 柠檬酸三钠溶液进行局部柠檬酸盐抗凝。规定的透析剂量为 40 mL/(kg·h)。根据患者情况进行抗凝,无论是使用低分子量肝素抗凝还是无肝素抗凝,72 h 后均更换血液滤过器和体外循环^[7]。

观察并记录两组患者治疗后的临床指标,包括 SOFA 评分、每小时尿量、每次透析持续时间和总透析时间、超滤速度、输注泵流速、血泵流速等。使用全自动生化分析仪(生产厂家:迈瑞医疗国际有限公司,型号:CL-8000i)检测两组治疗前后的实验室指标,包括白细胞计数、预估肾小球滤过率(eGFR)、肌酐、血尿素氮(BUN)、C 反应蛋白水平。采用酶联免疫吸附试验检测两组治疗前后的小分子溶质(肌酐)的水平和大分子溶质[白细胞介素(IL)-8 和 IL-6]水平^[8],计算肌酐、IL-8 和 IL-6 清除率^[9]。肌酐清除率 = (初始肌酐水平 - 末期肌酐水平) / (清除时间 $\times$ 滤过液流速) $\times 100.00\%$; IL-8 清除率 = (初始 IL-8 水平 - 末期 IL-8 水平) / (清除时间 $\times$ 滤过液流速) $\times 100.00\%$; IL-6 清除率 = (初始 IL-6 水平 - 末期 IL-6 水平) / (清除时间 $\times$ 滤过液流速) $\times 100.00\%$ 。

随访住院病例并记录患者 30 d 后的预后情况。将患者肾功能恢复或患者死亡时间作为 CRRT 终止时间。总透析时间指从 CRRT 启动到终止的时间。其中肾功能完全恢复指肌酐较基础值升高 $\leq 44 \mu\text{mol/L}$,肾功能部分恢复指肌酐较基础值升高 $> 44 \mu\text{mol/L}$,且均无需进行 CRRT^[10]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者预后情况比较 治疗 30 d 后,CVVH 组 7 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,2 例患者死于心力衰竭,4 例患者需继续进行 CRRT,3 例患者肾功能部分恢复。CVVHDF 组 6 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,3 例患者死于心力衰竭,3 例患者需继续进行 CRRT,4 例患者肾功能部分恢复。其余患者肾功能完全恢复并转回普通病房。

2.2 两组患者临床指标比较 CVVH 组超滤速度、输注泵流速均快于 CVVHDF 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者临床指标比较($\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$)

组别	<i>n</i>	SOFA 评分 (分)	每次透析持续 时间(h)	总透析时间 (d)	超滤速度 (mL/h)	输注泵流速 (mL/h)	血泵流速 (mL/h)	每小时尿量 (mL/h)	治疗 30 d 内死亡
CVVH 组	35	10.5±1.9	18.3±4.5	15.2±4.3	146.8±21.5	1 887.3±187.5	216.5±23.5	10.5±0.5	9(25.7)
CVVHDF 组	34	9.8±2.4	17.4±3.6	16.1±3.7	125.8±19.3	1 280.5±233.7	222.3±35.4	10.2±0.8	9(26.5)
<i>t</i> / χ^2		1.345	0.916	−0.931	4.265	6.133	−0.435	1.874	0.005
<i>P</i>		0.183	0.363	0.355	<0.001	<0.001	0.665	0.065	0.943

表 2 两组患者治疗前后实验室指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	C 反应蛋白(mg/L)		白细胞计数($\times 10^9$ /L)		eGFR(mL/min)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
CVVH 组	35	175.2±35.5	115.2±25.5	13.3±3.6	10.5±2.2	21.0±5.1	29.5±5.5
CVVHDF 组	34	173.2±40.2	105.5±32.5	14.9±4.2	10.2±3.5	20.2±5.8	31.5±5.2
<i>t</i>		0.122	1.455	−1.126	0.255	0.503	−1.551
<i>P</i>		0.903	0.150	0.264	0.799	0.617	0.126

组别	<i>n</i>	肌酐(μ mol/L)		BUN(nmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
CVVH 组	35	284.5±35.4	210.5±32.5	25.8±3.6	16.4±2.1
CVVHDF 组	34	305.5±30.5	195.3±34.5	26.5±4.5	15.3±2.5
<i>t</i>		−1.504	1.075	−0.715	1.981
<i>P</i>		0.137	0.286	0.477	0.052

2.4 两组患者不同溶质清除率比较 CVVH 组患者肌酐清除率低于 CVVHDF 组,IL-8、IL-6 清除率均高于 CVVHDF 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者不同溶质清除率比较($\bar{x}\pm s, \%$)

组别	<i>n</i>	肌酐	IL-8	IL-6
CVVH 组	35	24.35±2.20	16.25±0.78	7.55±0.75
CVVHDF 组	34	28.55±3.51	14.52±0.55	5.25±0.35
<i>t</i>		−5.974	10.691	16.243
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

3 讨 论

脓毒症仍然是重症患者发生相关 AKI 的主要原因,50%的重症患者发生 AKI 是由脓毒症导致的^[1-2],15%~20%的脓毒症并发 AKI 患者需被收治到重症病房,并且进行 CRRT。脓毒症的特征是在循环系统中释放过量的促炎性细胞因子,可以通过 CRRT 非特异性地去除细胞因子和下调其他介质^[11-12]。CVVH 的作用原理是血液通过滤器进入滤过液室,借助超滤的方式对血液进行清除并排泄多余的水分和溶质。

2.3 两组患者治疗前后实验室指标比较 两组患者治疗前后白细胞计数、eGFR、C 反应蛋白、肌酐、BUN 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

而 CVVHDF 除进行滤过处理外,还进行了透析过程^[13-14]。本研究结果显示,治疗 30 d 后, CVVH 组中,7 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,2 例患者死于心力衰竭,4 例患者需继续进行 CRRT,3 例患者肾功能部分恢复。CVVHDF 组中,6 例患者死于脓毒症引起的多器官功能衰竭,3 例患者死于心力衰竭,3 例患者需继续进行 CRRT,4 例患者肾功能部分恢复。其余患者肾功能完全恢复并转回普通病房。提示 CVVH 与 CVVHDF 对脓毒症并发 AKI 患者的预后影响不大,与 ALENEZI 等^[15]研究结果一致。本研究结果显示,两组患者治疗前后白细胞计数、eGFR、C 反应蛋白、肌酐、BUN 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。提示两组患者的脓毒症严重程度相似。

本研究选取的大分子溶质代表为 IL-6、IL-8,相对分子质量分别为 $21\times 10^3\sim 26\times 10^3$ 、 $8.4\times 10^3\sim 8.9\times 10^3$,小分子溶质代表为肌酐,相对分子质量为 113.1。本研究结果显示, CVVH 组肌酐清除率低于 CVVHDF 组,IL-8、IL-6 清除率均高于 CVVHDF 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。提示 CVVH 对

大分子溶质中 IL-6、IL-8 的清除能力优于 CVVHDF，而对小分子溶质中肌酐的清除能力弱于 CVVHDF。这可能是因为 CVVHDF 置换液只占 50%，在完全前稀释（在血液进入滤器之前，以滤过液为载体将溶液稀释后再与血液混合）时^[16]，置换液量等于前稀释量；而 CVVH 的置换液占 100%，因此稀释程度高于 CVVHDF。对流模式在清除大分子溶质的效果优于弥散模式；如果在后稀释（在滤器后向已经被滤净的血液中添加置换液）时，弥散模式和对流模式对小分子溶质的清除效果几乎相同^[17]。因此，对流模式和弥散模式的结合可以更好地促进炎症因子的清除。既往研究认为对流模式的效果更佳^[18]，与本研究结果不符。分析原因为既往研究结果可能在样本选择、对照组设置及统计分析等方面存在偏差，从而影响了研究结果，此外，由于一些炎症因子的相对分子质量较小，对流模式可提供快速、高效的清除途径，对一些小分子溶质的清除也具有显著优势。

本研究发现，大分子溶质和小分子溶质的清除率存在差异。但值得注意的是，在同种模式下 IL-8 的清除率均高于 IL-6，表明溶质的相对分子质量并非是影响清除率的唯一因素，溶质的性质和膜的相容性等因素也会对溶质的清除率产生影响^[19]。此外，滤器膜本身可能引发炎症因子释放，从而影响溶质的清除率。虽然 CRRT 可以清除炎症介质，但并不能单方面决定脓毒症并发 AKI 患者的预后。影响 CRRT 治疗效果的因素包括溶质清除机制、治疗方式、时机及剂量等。两种治疗的清除方式中均包含对流模式，可在一定程度上清除大分子溶质。另有研究发现，在脓毒症患者中，除清除炎症介质外，还可能清除抗炎症因子和如抗菌药物等关键药物^[20]。因此，CRRT 可以改善脓毒症并发 AKI 患者的预后，并清除炎症因子，改善肾功能。然而，预后的改善不仅取决于单一因素，还需要综合考虑多个因素的影响。

本研究是在单中心进行的回顾性研究，采用非随机分析方法，并受相对较小样本量的限制，且本研究未测量炎症介质水平，因此未能直接评估 CVVHDF 对细胞因子的清除效果。鉴于早期识别高危患者对预测脓毒症并发 AKI 患者预后的重要性，这些缺陷可能影响研究结果。

综上所述，对于脓毒症并发 AKI 患者，早期识别至关重要。CRRT 的尽早应用是降低脓毒症并发 AKI 患者病死率的首选方案。CVVH 对肌酐等小分子溶质的清除率略低于 CVVHDF，但对 IL-6 和 IL-8 等大分子溶质的清除率略高于 CVVHDF。因此，在临床实践中，可根据具体治疗需求选择合适的治疗方式。

参考文献

[1] KUWABARA S,GOGGINS E,OKUSA M D. The patho-

physiology of sepsis-associated AKI[J]. Clin J Am Soc Nephrol,2022,17(7):1050-1069.

[2] MANRIQUE C C,DEL RIO-PERTUZ G,GOMEZ H. Sepsis-associated acute kidney injury[J]. Crit Care Clin, 2021,37(2):279-301.

[3] MOLEMA G,ZIJLSTRA J G,VAN MEURS M,et al. Renal microvascular endothelial cell responses in sepsis-induced acute kidney injury[J]. Nat Rev Nephrol,2022, 18(2):95-112.

[4] ROMAGNOLI S,RICCI Z,RONCO C. CRRT for sepsis-induced acute kidney injury[J]. Curr Opin Crit Care, 2018,24(6):483-492.

[5] DI MARIO F,SABATINO A,REGOLISTI G,et al. Simplified regional citrate anticoagulation protocol for CVVH,CVVHDF and SLED focused on the prevention of KRT-related hypophosphatemia while optimizing acid-base balance[J]. Nephrol Dial Transplant,2023,38(10): 2298-2309.

[6] TELES F,DE MENDONÇA UCHÔA J V,MIRELLI BARRETO MENDONÇA D,et al. Acute kidney injury in leptospirosis: the kidney disease improving global outcomes (KDIGO) criteria and mortality[J]. Clin Nephrol, 2016,86(12):303-309.

[7] 方文西,林秋劲,吕祥. CVVHDF 与 CVVH 在脓毒症伴急性肾功能衰竭中的应用效果对比[J]. 实用休克杂志, 2021,5(6):337-340.

[8] WHITING L,BIANCHI N,FAOUZI M,et al. Kinetics of small and middle molecule clearance during continuous hemodialysis[J]. Sci Rep,2023,13(1):12905.

[9] LUMLERTGUL N,HALL A,CAMPOROTA L,et al. Clearance of inflammatory cytokines in patients with septic acute kidney injury during renal replacement therapy using the EMic2 filter (Clic-AKI study)[J]. Crit Care, 2021,25(1):39.

[10] 辛若梅,江强,王赛惠,等. 老年脓毒症并发急性肾损伤患者肾功能恢复的影响因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志,2023,22(10):746-751.

[11] SHAO Y M,FAN Y Q,XIE Y L,et al. Effect of continuous renal replacement therapy on kidney injury molecule-1 and neutrophil gelatinase-associated lipocalin in patients with septic acute kidney injury[J]. Exp Ther Med,2017, 13(6):3594-3602.

[12] HAN I M,YOON C Y,SHIN D H,et al. Delta neutrophil index is an independent predictor of mortality in septic acute kidney injury patients treated with continuous renal replacement therapy[J]. BMC Nephrol,2017,18(1):94.

[13] FABRESSE N,LARABI I A,LAMY E,et al. Molecular adsorbent recirculating system (Mars) and continuous veno-venous hemodiafiltration (CVVHDF) for diltiazem removal:An in vitro study[J]. Int J Artif Organs,2021, 44(7):489-496.

[14] YIN F,ZHANG F,LIU S,NING B. The therapeutic effect of high-volume hemofiltration on sepsis:a (下转第 1144 页)

下腔麻醉长。

参考文献

[1] 蒋维连,龚璇,唐慧娟,等.混合痔患者术后急性期的疼痛体验[J].中国护理管理,2022,22(1):33-38.

[2] 梁裕团,戎祯祥,熊焰,等.自动痔疮套扎术联合 LigaSure 痔切除术治疗Ⅱ、Ⅲ度混合痔 58 例[J].安徽医药,2022,26(2):343-346.

[3] 马静怡,龚建明,徐琴,等.弹力线套扎术与 PPH 术治疗Ⅱ、Ⅲ度混合痔疗效对比[J].中国现代普通外科进展,2021,24(9):732-733.

[4] HOGAN D,KANAGARAJAH A,YAO H H,et al. Local versus general anesthesia transperineal prostate biopsy: tolerability, cancer detection, and complications [J]. BJUI Compass,2021,2(6):428-435.

[5] 干丹,季峰,崔灿,等.喉罩静脉麻醉联合阴部神经阻滞麻醉在混合痔手术中的应用效果研究[J].结直肠肛门外科,2020,26(6):687-690.

[6] 中华医学会外科学分会结直肠肛门外科学组,中华中医药学会肛肠病专业委员会,中国中西医结合学会结直肠肛门病专业委员会.痔临床诊治指南(2006 版)[J].中华胃肠外科杂志,2006,9(5):461-463.

[7] 秦学斌,林高翔,张文斌,等.不同剂量左布比卡因腰麻在剖宫产术中麻醉效果评价[J].海南医学院学报,2009,15(9):1065-1067.

[8] 龚璇,唐慧娟,蒋维连,等.混合痔患者术后早期疼痛信念现状及其影响因素分析[J].中国实用护理杂志,2022,38(9):681-686.

[9] SOBRADO C W,KLAJNER S,HORA J A B,et al. Transanal haemorrhoidal dearterialization with mucopexy (thd-m) for treatment of hemorrhoids: is it applicable in all grades brazilian multicenter study[J]. Arq Bras Cir Dig,2020,33(2):e1504.

[10] 石春雷,张修稳,赵辉.痔上黏膜次全切除术治疗Ⅲ~Ⅳ

度混合痔的疗效评价[J].中华保健医学杂志,2021,23(5):528-529.

[11] 何聪安,凌泽文,温中扬.改良 M-M 术与 PPH 术治疗混合痔的近远期疗效及其成本效果分析[J].海南医学,2021,32(7):860-863.

[12] 魏滨,宗亚楠,敦元莉,等.两种不同麻醉方法用于老年肛肠疾病患者痔上黏膜环形切除钉合术的临床观察[J].中华老年医学杂志,2019,38(9):1033-1036.

[13] 马林尉,潘琴,章温艳.蛛网膜下腔麻醉与连续硬膜外麻醉在剖宫产麻醉中的应用效果分析[J].中国妇幼保健,2020,35(23):4475-4477.

[14] 张智安,袁琳,闫霞.连续硬膜外麻醉与蛛网膜下腔麻醉在剖宫产麻醉中的应用效果比较[J].贵州医药,2022,46(5):723-724.

[15] 张丁,陶清,张永志,等.布比卡因蛛网膜下腔阻滞在老年混合痔切除术中的应用[J].中国老年学杂志,2020,40(6):1251-1254.

[16] 王波,张剑.蛛网膜下腔联合硬膜外阻滞麻醉对子宫肌瘤切除术患者的临床应用观察[J].中国肿瘤临床与康复,2021,28(12):1497-1500.

[17] 黄光辉.蛛网膜下腔麻醉和硬膜外麻醉用于痔上黏膜环形切除钉合术的效果[J].辽宁医学杂志,2023,37(1):37-39.

[18] 胡渤,杨瑞瑜,朱翼,等.咪达唑仑联合硬膜外麻醉在老年肺癌手术麻醉中的应用及对患者血流动力学的影响[J].中国老年学杂志,2020,40(21):4557-4560.

[19] 潘丽峰,张殿红,董伟妍.妊娠合并肺动脉高压产妇剖宫产术应用腰麻-硬膜外联合麻醉对血流动力学和母婴结局的影响[J].中国计划生育学杂志,2022,30(3):587-591.

[20] 职会新.PPH 术中应用蛛网膜下腔麻醉与硬膜外麻醉的效果比较[J].中国肛肠病杂志,2021,41(1):28-29.

(收稿日期:2023-09-16 修回日期:2024-01-03)

(上接第 1140 页)

systematic review and meta-analysis[J]. Ann Transl Med, 2020,8(7):488.

[15] ALENEZI F,ALHAZZANI W,MA J H,et al. Continuous venovenous hemofiltration versus continuous venovenous hemodiafiltration in critically ill patients: a retrospective cohort study from a Canadian tertiary centre[J]. Can Respir J,2014,21(3):176-180.

[16] 岑仲然,李志樑,唐颖,等. CVVHDF 前后稀释对不同相对分子质量溶质清除的影响[J].中华急诊医学杂志,2014,23(8):857-861.

[17] 刘钊,曾一千,袁娇,等.实施简化枸橼酸抗凝后稀释连续性静脉-静脉血液透析滤过治疗时滤后游离钙靶目标校正的研究[J].临床肾脏病杂志,2022,22(3):209-213.

[18] LORENZIN A,GARZOTTO F,ALGHISI A,et al. CV-

VHD treatment with CARPEDIEM: small solute clearance at different blood and dialysate flows with three different surface area filter configurations[J]. Pediatr Nephrol,2016,31(10):1659-1665.

[19] 丘美兰,陈勇平,廖伟增,等.腹膜厚度与腹膜溶质转运功能的相关性[J].中华肾脏病杂志,2020,36(3):197-202.

[20] CHEN W Y,CAI L H,ZHANG Z H,et al. The timing of continuous renal replacement therapy initiation in sepsis-associated acute kidney injury in the intensive care unit: the CRTSAKI study (continuous RRT timing in sepsis-associated AKI in ICU): study protocol for a multicentre, randomised controlled trial[J]. BMJ Open,2021,11(2):e040718.

(收稿日期:2023-08-31 修回日期:2023-12-31)