

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.03.005

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241114.1319.012\(2024-11-14\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241114.1319.012(2024-11-14))

## 双重血浆分子吸附序贯血浆置换治疗肝衰竭的临床疗效分析\*

刘倩<sup>1,2,3</sup>, 陈荣<sup>1,2</sup>, 李明丹<sup>1,2,3</sup>, 张滢<sup>3</sup>, 代梅<sup>3</sup>, 徐亚丽<sup>3</sup>, 杨平<sup>1,2</sup>, 罗亚文<sup>2△</sup>

(1. 遵义医科大学附属医院护理部, 贵州遵义 563000; 2. 遵义医科大学附属医院感染科, 贵州遵义 563000; 3. 遵义医科大学护理学院, 贵州遵义 563000)

**[摘要]** **目的** 探讨双重血浆分子吸附(DPMAS)序贯血浆置换(PE)人工肝模式治疗肝衰竭的临床疗效。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2023 年 12 月遵义医科大学附属医院接受人工肝治疗的 85 例肝衰竭患者为研究对象, 根据治疗模式不同分为研究组( $n=52$ )及对照组( $n=33$ ), 研究组行 DPMAS 序贯 PE 治疗, 对照组行 PE 治疗。比较两组治疗前及第 1、2 次治疗后 24 h 肝功能[总胆红素(TBIL)、ALT、AST、血清白蛋白(ALB)、球蛋白(GLO)、前白蛋白(PAB)]、血红蛋白(Hb)、凝血功能[PLT、凝血酶原活动度(PTA)、国际标准化比值(INR)、纤维蛋白原(FIB)]水平变化情况。**结果** 与治疗前比较, 第 1、2 次治疗后两组 TBIL、ALT、AST、GLO、Hb 降低, 对照组 ALB 和第 2 次治疗后两组 PAB 水平升高( $P<0.05$ )。与第 1 次治疗后比较, 第 2 次治疗后两组 TBIL、ALT、GLO 水平及研究组 AST、Hb 水平降低, 研究组 ALB 及两组 PAB 水平升高( $P<0.05$ )。与治疗前比较, 第 1 次治疗后两组 PLT、FIB 及对照组 INR 水平降低, 对照组 PTA 水平升高( $P<0.05$ )。与治疗前比较, 第 2 次治疗后两组 PLT、INR、FIB 水平降低, PTA 水平升高( $P<0.05$ )。与第 1 次治疗后比较, 第 2 次治疗后研究组 PTA 水平升高, INR 水平降低( $P<0.05$ )。**结论** PE、DPMAS 序贯 PE 均能改善肝衰竭患者的肝功能, 且治疗 2 次效果更为明显。

**[关键词]** 肝衰竭; 双重血浆分子吸附; 血浆置换; 人工肝; 凝血功能

**[中图分类号]** R575.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)03-0588-05

## Analysis on clinical efficacy of dual plasma molecular adsorbent sequential plasma exchange in treatment of liver failure\*

LIU Qian<sup>1,2,3</sup>, CHEN Rong<sup>1,2</sup>, LI Mingdan<sup>1,2,3</sup>, ZHANG Ying<sup>3</sup>, DAI Mei<sup>3</sup>,  
XU Yali<sup>3</sup>, YANG Ping<sup>1,2</sup>, LUO Yawen<sup>2△</sup>

(1. Department of Nursing, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China; 2. Department of Infection, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China; 3. School of Nursing, Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the clinical efficacy of dual plasma molecular adsorption (DPMAS) sequential plasma exchange (PE) artificial liver mode in the treatment of liver failure (LF). **Methods** Eighty-five patients with LF receiving the artificial liver treatment in the Affiliated Hospital of Zunyi Medical University from January 2020 to December 2023 were selected as the study subjects and divided into the study group ( $n=52$ ) and the control group ( $n=33$ ) according to the different treatment modes. The study group conducted DPMAS sequential PE treatment and the control group underwent the PE treatment. The liver function [total bilirubin (TBIL), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), serum albumin (ALB), globulin (GLO), prealbumin (PAB)], Hb, coagulation function [platelet (PLT), plasminogen activity (PTA), international normalized ratio (INR), fibrinogen (FIB)] before treatment and at 24 h after treatment were compared between the two groups. **Results** Compared with before treatment, the levels of TBIL, ALT, AST, GLO and Hb after the first and second treatment in the two groups were decreased, ALB level in the control group and PAB level after the second time treatment was increased ( $P<0.05$ ). Compared with after the first treatment, the levels of TBIL, ALT and GLO after the second treatment in the two groups and the levels of AST and Hb in the study group were decreased, ALB level in the study group and PAB level in the two groups were increased ( $P<0.05$ ). Compared with before treatment, the levels of PLT and FIB after the

\* 基金项目: 贵州省科技计划项目(黔科合支撑[2021]一般 049)。 △ 通信作者, E-mail: Luoyw719@163.com。

first treatment in the two groups and INR level in the control group were decreased, PTA level in the control group was increased ( $P < 0.05$ ). Compared with before treatment, the levels of PLT, INR and FIB after the second treatment in the two groups were decreased, PTA level was increased ( $P < 0.05$ ). Compared with before treatment, the levels of PLT, INR and FIB after the second treatment in the two groups were decreased, and PTA level was increased ( $P < 0.05$ ). Compared with after the first treatment, PTA level after the second treatment in the study group was increased and INR level was decreased. **Conclusion** PE and DPMAS sequential PE all could improve the liver function in the patients with LF, moreover the two times treatment has more significant effect.

**[Key words]** liver failure; double plasma molecular adsorption; plasma exchange; artificial liver; coagulation function

肝衰竭是临床常见的严重肝病症候群, 主要由多种原因引起肝脏严重损害, 导致肝脏合成、代谢、解毒功能明显下降, 出现黄疸、腹水、肝性脑病和凝血障碍等临床特征, 90 d 内死亡率高达 50%~70%<sup>[1-2]</sup>。肝细胞再生或肝移植之前, 需使用血浆置换(plasma exchange, PE)或双重血浆分子吸附系统(double plasma molecules adsorption system, DPMAS)序贯 PE 等人工肝治疗模式替代肝功能, 清除多种有害毒素和补充有益必需物质, 现其已成为肝衰竭患者除肝移植治疗以外的重要治疗手段<sup>[3-4]</sup>。与 PE 相比, DPMAS 虽可迅速清除胆红素、炎症介质等, 但由于肝衰竭患者本身凝血因子缺乏, 以及治疗过程中凝血因子的损失及抗凝剂的使用, 在一定程度上可能加重患者的出血风险<sup>[5]</sup>, 此外凝血功能可作为肝衰竭患者综合评价预后的指标之一<sup>[22]</sup>。因此, 除治疗时机的选择及不良反应需重点关注之外, 从患者凝血功能指标水平对治疗疗效、治疗时机做出判断, 对于提高治疗的安全性及有效性至关重要。目前人工肝治疗频率尚无统一标准, 仍需进一步研究<sup>[6]</sup>。研究报道, PE、DPMAS 序贯 PE 治疗后凝血功能均有所改善, 且 PE 较 DPMAS 序贯

PE 明显<sup>[7-8]</sup>, 然而尚缺乏治疗次数对二者凝血功能影响的对比分析。因此, 本研究旨在探讨 PE 与 DPMAS 序贯 PE 治疗肝衰竭的临床疗效, 为患者科学性选择合适的人工肝治疗模式及次数、判断患者整体出血性风险提供依据, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2023 年 12 月遵义医科大学附属医院接受人工肝治疗的 85 例肝衰竭患者为研究对象。纳入标准: (1) 肝衰竭符合 2018 年版肝衰竭诊治指南诊断标准<sup>[2]</sup>; (2) 年龄  $\geq 18$  岁; (3) 符合 PE 或 DPMAS 序贯 PE 治疗适应证; (4) 临床资料完整。排除标准: (1) 合并活动性出血或血流不稳定患者; (2) 合并多器官衰竭; (3) 伴恶性肿瘤; (4) 伴精神疾病。根据治疗模式不同分为研究组(DPMAS 序贯 PE 治疗,  $n=52$ )及对照组(PE 治疗,  $n=33$ )。两组一般资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性, 见表 1。本研究通过遵义医科大学附属医院生物医学研究伦理委员会批准(审批号: KLL-2024-441), 且患者均知情同意。

表 1 两组一般资料比较

项目	对照组( $n=33$ )	研究组( $n=52$ )	$\chi^2/t/Z$	$P$
男/女( $n/n$ )	26/7	46/6	1.458	0.227
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	51.2 $\pm$ 12.2	50.1 $\pm$ 9.7	0.430	0.058
住院时间[ $M(Q_1, Q_3)$ , d]	25.0(16.0, 34.5)	22.5(15.5, 30.0)	0.446	0.762
住院费用[ $M(Q_1, Q_3)$ , 元]	68 647.0(42 434.0, 94 338.0)	61 484.0(40 029.5, 81 874.5)	1.280	0.200
病因[ $n(\%)$ ]			5.028	0.170
乙肝病毒	24(72.7)	41(78.8)		
自身免疫性肝炎	4(12.1)	1(1.9)		
酒精肝	4(12.1)	5(9.6)		
其他肝病	1(3.0)	5(9.6)		

## 1.2 方法

### 1.2.1 治疗方式

所有研究对象入院后接受内科综合对症支持治疗, 需进行抗病毒治疗则给予恩替卡韦、替诺福韦等。对照组在遵义医科大学附属医院感染科人工肝治疗

室内置入双腔股静脉导管, 使用透析型人工肾一次性使用血液回路管道(购自天津哈娜好医材有限公司)建立体外循环, 应用 MICROPLAS MPS079 型号(购自意大利贝尔克有限公司)血浆分离器分离血浆及血细胞。使用循环血量共 2 000 mL, 每次治疗 1~2 h。

研究组与对照组使用相同的仪器,此外采用血浆胆红素吸附器(BS30,购自珠海健帆生物科技股份有限公司)进行血浆吸附。循环血量共 2 000 mL,吸附量 5 000 mL,每次治疗 2~3 h。两组每次治疗间隔 2~3 d,治疗过程中密切观察有无不良反应。

### 1.2.2 观察指标

测定主要生化指标,比较两组治疗前及第 1、2 次治疗后 24 h 肝功能及凝血功能指标水平变化情况,包括总胆红素(TBIL)、ALT、AST、血清白蛋白(ALB)、球蛋白(GLO)、前白蛋白(PAB)、血红蛋白(Hb)、PLT、凝血酶原活动度(PTA)、国际标准化比值(INR)、纤维蛋白原(FIB)。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS29.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,比较采用 Mann-Whitney  $U$  秩和检验;计数资料以例数或百分

比表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组治疗前后肝功能比较

与治疗前比较,第 1、2 次治疗后两组 TBIL、ALT、AST、GLO、Hb 水平降低,对照组 ALB 和第 2 次治疗后两组 PAB 水平升高( $P < 0.05$ )。与第 1 次治疗后比较,第 2 次治疗后两组 TBIL、ALT、GLO 水平及研究组 AST、Hb 水平降低,研究组 ALB 及两组 PAB 水平升高( $P < 0.05$ ),见表 2。

### 2.2 两组治疗前后凝血功能比较

与治疗前比较,第 1 次治疗后两组 PLT、FIB 及对照组 INR 水平降低,对照组 PTA 水平升高( $P < 0.05$ )。与治疗前比较,第 2 次治疗后两组 PLT、INR、FIB 水平降低,PTA 水平升高( $P < 0.05$ )。与第 1 次治疗后比较,第 2 次治疗后研究组 PTA 水平升高,INR 水平降低( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 2 两组治疗前后肝功能比较

项目	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后
TBIL[ $M(Q_1, Q_3)$ , $\mu\text{mol/L}$ ]			
对照组	381.1(297.2,477.0)	306.7(236.0,392.7) <sup>b</sup>	260.1(175.7,400.2) <sup>bc</sup>
研究组	358.2(249.7,484.5)	258.8(183.8,422.7) <sup>b</sup>	179.8(133.7,337.8) <sup>bc</sup>
ALT[ $M(Q_1, Q_3)$ , IU/L]			
对照组	157.0(60.0,779.5)	92.0(47.5,245.5) <sup>b</sup>	81.0(57.0,166.5) <sup>bc</sup>
研究组	212.4(106.5,548.8)	103.0(56.8,205.5) <sup>b</sup>	74.5(48.8,144.8) <sup>bc</sup>
AST[ $M(Q_1, Q_3)$ , IU/L]			
对照组	217.0(111.5,755.5)	106.0(75.0,224.0) <sup>b</sup>	109.0(65.5,143.5) <sup>b</sup>
研究组	178.0(97.0,381.0)	85.0(61.5,174.0) <sup>b</sup>	71.0(55.0,133.5) <sup>bc</sup>
ALB( $\bar{x} \pm s$ , g/L)			
对照组	27.8 $\pm$ 7.7	30.7 $\pm$ 2.3 <sup>b</sup>	30.7 $\pm$ 3.5 <sup>b</sup>
研究组	30.2 $\pm$ 3.6 <sup>a</sup>	29.4 $\pm$ 3.1 <sup>a</sup>	30.0 $\pm$ 3.7 <sup>c</sup>
GLO( $\bar{x} \pm s$ , g/L)			
对照组	25.4 $\pm$ 8.0	21.1 $\pm$ 5.5 <sup>b</sup>	19.5 $\pm$ 4.2 <sup>bc</sup>
研究组	25.3 $\pm$ 7.2	21.7 $\pm$ 6.4 <sup>b</sup>	19.6 $\pm$ 4.9 <sup>bc</sup>
PAB[ $M(Q_1, Q_3)$ , mg/L]			
对照组	51.0(40.5,75.5)	63.0(49.5,87.5)	71.0(62.0,97.5) <sup>bc</sup>
研究组	47.0(36.0,67.0) <sup>a</sup>	51.5(41.8,69.0) <sup>a</sup>	73.0(49.3,93.3) <sup>bc</sup>
Hb( $\bar{x} \pm s$ , g/L)			
对照组	119.4 $\pm$ 25.2	109.0 $\pm$ 24.4 <sup>b</sup>	107.7 $\pm$ 23.2 <sup>b</sup>
研究组	124.5 $\pm$ 22.4	116.7 $\pm$ 19.4 <sup>b</sup>	112.3 $\pm$ 20.9 <sup>bc</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与同时间对照组比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与治疗前同组比较; <sup>c</sup>:  $P < 0.05$ , 与第 1 次治疗后同组比较。

表 3 两组治疗前后凝血功能比较

项目	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后
PLT[ $M(Q_1, Q_3)$ , $\times 10^9/L$ ]			
对照组	96.0(71.5,120.5)	83.0(60.5,116.0) <sup>a</sup>	79.0(51.3,102.8) <sup>a</sup>
研究组	106.5(78.5,146.0)	84.5(55.3,132.3) <sup>a</sup>	85.7(48.0,116.0) <sup>a</sup>
PTA[ $M(Q_1, Q_3)$ , %]			
对照组	34.8(26.2,54.0)	41.5(31.2,54.7) <sup>a</sup>	41.0(29.7,66.8) <sup>a</sup>

续表 3 两组治疗前后凝血功能比较

项目	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后
研究组	45.7(35.8,53.5)	45.0(33.7,59.0)	48.0(38.8,67.5) <sup>ab</sup>
INR[M(Q <sub>1</sub> ,Q <sub>3</sub> )]			
对照组	2.1(1.5,2.8)	1.8(1.4,2.3) <sup>a</sup>	1.9(1.3,2.5) <sup>a</sup>
研究组	1.7(1.4,2.0)	1.7(1.4,2.2)	1.6(1.2,1.9) <sup>ab</sup>
FIB( $\bar{x} \pm s$ ,g/L)			
对照组	1.6±0.8	1.2±0.5 <sup>a</sup>	1.2±0.6 <sup>a</sup>
研究组	1.6±0.6	1.3±0.4 <sup>a</sup>	1.2±0.6 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与治疗前同组比较;<sup>b</sup>: $P < 0.05$ ,与第 1 次治疗后同组比较。

### 3 讨 论

肝衰竭是由于多种原因导致肝细胞遭受严重破坏后出现黄疸、凝血功能下降等各种临床表现,导致多个器官功能减退及短期内死亡率增加<sup>[9-12]</sup>。本研究结果显示,PE、DPMAS 序贯 PE 均能有效降低肝衰竭患者 TBIL、ALT、AST 水平,且第 2 次治疗后效果更为明显,证实两种治疗模式均对治疗肝衰竭患者高胆红素血症、改善肝细胞功能具有明显作用。相关研究表明,由于 DPMAS 具有特异性胆红素吸附技术<sup>[13-14]</sup>,DPMAS 序贯 PE 降低 TBIL、ALT、AST 效果优于 PE<sup>[15-16]</sup>。而本研究表明,研究组 TBIL、ALT、AST 水平降低幅度虽大于对照组,但两组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),这一不同可能与患者肝衰竭程度有关。部分研究者提出,对于轻度肝衰竭患者,DPMAS 序贯 PE 治疗明显比 PE 更有效,而对于中度/重度肝衰竭患者,DPMAS 序贯 PE 治疗并不比 PE 更有效<sup>[17-18]</sup>;而另有研究表明,PE 及 DPMAS 序贯 PE 均为早中期肝衰竭患者有效的治疗方法<sup>[19-20]</sup>。因此,目前 DPMAS 序贯 PE 对于 TBIL、ALT、AST 的影响是否比 PE 更有优势尚存在争议,其可能与患者疾病严重程度有关,后续需扩大样本量或进行多中心研究进一步证实。

现有研究表明,PE 可更多保留患者血浆内 GLO、ALB 等物质<sup>[5,16]</sup>,然而本研究显示两组 GLO 水平降低,且随治疗次数的增加仍在继续降低,但与治疗模式无关。考虑推测可能与膜孔径大小、吸附柱具有一定的关系,或与治疗过程中的机械性损伤有关,具体发生机制需进一步临床研究;第 2 次治疗后两组 ALB 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),DPMAS 序贯 PE 弥补了 DPMAS 缺点,在特异性吸附胆红素的同时也保证患者体内 ALB 的补充,但对对照组在保留 ALB 水平方面仍然优于研究组,这与何小凤等<sup>[21]</sup>和张瑞昕等<sup>[22]</sup>研究结果相似。此外,本研究表明,治疗后两组 Hb 水平降低,两组之间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),但研究组随治疗次数的增加继续降低,可能与分离器和吸附柱或机械性损伤具有一定的联系,治疗过程中应密切关注患者有无疲乏、头晕等表现。

PLT、INR、PTA、FIB 为评估凝血功能的常用指标,肝脏受损时导致患者凝血功能障碍,凝血因子合成减少及活性降低<sup>[23]</sup>。本研究结果显示,两组人工肝治疗后 PLT 水平较治疗前均明显降低,但两组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),说明 PLT 降低幅度与治疗次数、治疗模式无联系。PLT 降低的原因可能与血浆分离器的组织相容性差、血浆吸附柱和肝素抗凝剂的使用破坏血细胞有关<sup>[24]</sup>。据相关研究结果显示,DPMAS 序贯 PE 治疗后 PLT 降低幅度小于 PE 治疗<sup>[8]</sup>,这与本研究结果不一致,后续研究可尝试扩大样本量进行验证。两组治疗后 INR 水平有不同程度下降,INR 下降幅度与治疗次数有关,与治疗模式无关。PTA 是反映凝血酶原水平和肝功能的指标,其与患者病情严重程度密切相关<sup>[25]</sup>,两组治疗后均可升高 PTA,对照组 PTA 上升幅度与治疗次数无关,研究组 PTA 随治疗次数的增加继续升高,但两组 PTA 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组治疗后 FIB 水平降低,表明两种模式治疗过程中均对 FIB 造成损耗,但与治疗次数及治疗模式无关,然而其变化幅度比 PLT、INR、PTA 更为明显,可作为临床评估凝血功能的灵敏指标之一。

综上所述,PE、DPMAS 序贯 PE 均可改善肝功能,第 2 次治疗后患者肝功能指标改善更明显。临床中人工肝具体治疗次数建议根据患者疾病严重程度、胆红素清除率/反弹率等进行决定<sup>[26-27]</sup>。本研究为单中心研究,病因为除乙肝病毒外的样本量过少,后续可进行多中心研究,并扩大样本量对结果进行逐步验证。

### 参考文献

- [1] 陈宇航,姜梓萌,张志娇,等.不同指南诊断标准对人工肝治疗慢加急性肝衰竭患者短期预后的影响[J].临床肝胆病杂志,2023,39(11):2629-2634.
- [2] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工学组,中华医学会肝病学会分会重型肝病与人工学组.肝衰竭诊治指南(2018 年版)[J].临床肝胆病杂志,

- 2019,35(1):38-44.
- [3] 刘安林,罗玲,张运芝,等.非生物型人工肝护理关键技术 在肝衰竭患者中的应用研究[J].重庆医学,2024,53(23):3671-3674.
- [4] SALIBA F,BANARES R,LARSEN F S, et al. Artificial liver support in patients with liver failure;a modified DELPHI consensus of international experts[J]. Intensive Care Med,2022,48(10):1352-1367.
- [5] 白浪,陈煜,陈源文,等.人工肝血液净化技术临床应用专家共识(2022 年版)[J].临床肝胆病杂志,2022,38(4):767-775.
- [6] 马元吉,杜凌遥,白浪,等.非生物型人工肝治疗肝衰竭的研究进展[J].中华肝脏病杂志,2023,31(9):1004-1008.
- [7] 李新婷,姚瑶,郑嵘灵,等.血浆置换与双重血浆分子吸附联合半量血浆置换对肝衰竭治疗的疗效及短期生存率分析[J].中华肝脏病杂志,2023,31(7):736-741.
- [8] 钟韵,赵树山,黄燕,等.单纯血浆置换与双血浆分子吸附系统联合半剂量血浆置换治疗重型肝炎患者疗效的 meta 分析[J].中国感染控制杂志,2020,19(5):417-425.
- [9] JINDAL A,SARIN S K. Epidemiology of liver failure in Asia-Pacific region [J]. Liver Int, 2022,42(9):2093-2109.
- [10] 马璐瑶.非生物型人工肝治疗肝衰竭的临床疗效及卫生经济学评价[D].长春:吉林大学,2024.
- [11] 邓珂欣,罗红春.慢加急性肝衰竭合并感染的诊断与预后研究进展[J].重庆医学,2023,52(21):3319-3323.
- [12] 田翀,廖世平. HIV/AIDS 合并肝衰竭患者的临床特征及预后影响因素分析[J].重庆医学,2024,53(19):2911-2915.
- [13] 钟珊,王娜,赵静,等.血浆置换联合双重血浆吸附治疗提高慢加急性肝衰竭预后[J].中华肝脏病杂志,2018,26(10):744-749.
- [14] YAO J,LI S,ZHOU L, et al. Therapeutic effect of double plasma molecular adsorption system and sequential half-dose plasma exchange in patients with HBV-related acute-on-chronic liver failure[J]. J Clin Apher,2019,34(4):392-398.
- [15] 孙雯,王倩,潘露,等.血浆置换联合双重血浆分子吸附系统人工肝在急性肝功能衰竭患者中的应用效果[J].武汉大学学报(医学版),2024,45(8):968-972.
- [16] 和鹰,秦小超,潘燕妮.单纯血浆置换与其联合双重血浆分子吸附系统治疗重型肝炎患者效果比较分析[J].内科,2018,13(5):744-746.
- [17] GUO X,WU F, GUO W, et al. Comparison of plasma exchange, double plasma molecular adsorption system, and their combination in treating acute-on-chronic liver failure[J]. J Int Med Res,2020,48(6):1220731605.
- [18] 代梅,申友书,赵菲,等.血浆置换联合双重血浆吸附模式人工肝治疗对纤维蛋白原的影响[J].肝脏,2023,28(5):523-526.
- [19] 李新婷,姚瑶,郑嵘灵,等.血浆置换与双重血浆分子吸附联合半量血浆置换对肝衰竭治疗的疗效及短期生存率分析[J].中华肝脏病杂志,2023,31(7):736-741.
- [20] 万克强,殷芳,曾波,等.半量血浆置换联合 DP-MAS 与联合血浆灌流加 CRRT 治疗肝衰竭的临床疗效研究[J].重庆医学,2022,51(11):1861-1865.
- [21] 何小凤,罗玲,袁春兰,等.两种人工肝方法治疗重型乙型肝炎的近期疗效对比分析[J].重庆医学,2017,46(18):2475-2477.
- [22] 张瑞昕,刘立新.单纯血浆置换或联合双重血浆分子吸附系统对肝衰竭治疗价值的 meta 分析[J].中华肝脏病杂志,2022,30(10):1107-1114.
- [23] 曾雨雨,甘达凯,谢能文,等.国际标准化比值不同分层的慢加急性肝衰竭患者行人工肝治疗的预后及不良反应观察[J].临床肝胆病杂志,2022,38(10):2308-2312.
- [24] 王璐,许文雄,朱姝,等.人工肝治疗 HBV 相关慢加急性肝衰竭的血小板计数变化及其影响因素[J].临床肝胆病杂志,2022,38(5):1053-1058.
- [25] 黄仕鹏.慢加急性肝衰竭代谢组学变化及人工肝治疗疗效分析[D].南昌:南昌大学,2021.
- [26] 涂颖,李雪,陈美娟,等.血小板计数及相关评分模型对 HBV 相关慢加急性肝衰竭预后的预测价值[J].临床肝胆病杂志,2023,39(6):1308-1312.
- [27] 刘莹,朱萍,梁静,等.总胆红素反弹率与总胆红素清除率在人工肝治疗重症药物性肝损伤预后评估中的作用[J].临床肝胆病杂志,2023,39(3):606-612.