

· 论著 ·

血浆置换联合血液滤过对川崎病休克综合征患儿炎症水平、容量相关指标的影响*

全 静* 王普意 任倩倩

安阳市妇幼保健院儿童重症监护室(河南 安阳 455000)

【摘要】目的 探究血浆置换与血液滤过联合治疗川崎病休克综合征患儿的效果及对容量相关指标、炎症水平的影响。**方法** 选取我院2020年1月至2023年1月期间收治的31例川崎病休克综合征患儿，以抽签法分组。对照组15例给予连续性静脉-静脉血液滤过(CVVH)治疗，观察组16例增加血浆置换治疗，对比炎症因子水平：白细胞介素(IL)-1 β 、IL-6、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平；容量相关指标：每搏输出变异(SVV)、胸腔液体水平(TFC)、心输出量(CO)、外周血管阻力(SVR)以及短期预后。**结果** 治疗后观察组IL-1 β 、IL-6、TNF- α 、SVV、TFC、SVR水平低于对照组，28d生存率、CO水平高于对照组，有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 血浆置换联合血液滤过对川崎病休克综合征患儿治疗，可有效降低炎症反应，维持血流动力学稳定状态，提升生存率。

【关键词】 血浆置换；血液滤过；川崎病休克综合征

【中图分类号】 R725.4

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20202459)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.4.048

Effect of Plasma Exchange Combined with Hemofiltration on Inflammation Level and Volume-related Indexes in Children with Kawasaki Disease Shock Syndrome*

TONG Jing*, WANG Pu-yi, REN Qian-qian.

Pediatric Intensive Care Unit, Anyang Maternal and Child Health Care Hospital, Anyang 455000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the effect of plasmapheresis and hemofiltration in the treatment of Kawasaki disease shock syndrome in children and its influence on volumetric indicators and inflammation levels. **Methods** 31 children with Kawasaki disease shock syndrome admitted to our hospital from January 2020 to January 2023 were divided into groups by drawing lots. Continuous veno-venous hemofiltration (CVVH) was given to 15 patients in the control group, and plasma exchange was added to 16 patients in the observation group. The levels of inflammatory factors including interleukin-1 β , IL-6 and TNF- α were compared. Volumetric indicators: Stroke output variation (SVV), pleural fluid level (TFC), cardiac output (CO), peripheral vascular resistance (SVR), and short-term prognosis. **Results** After treatment, the levels of IL-1 β , IL-6, TNF- α , SVV, TFC and SVR in the observation group were lower than those in the control group, and 28d survival rate and the level of CO was higher than that in the control group, with statistical significance ($P<0.05$). **Conclusion** Plasma exchange combined with hemofiltration can effectively reduce inflammation, maintain hemodynamic stability and improve survival rate in Kawasaki shock syndrome children.

Keywords: Plasma Exchange; Hemofiltration; Kawasaki Disease Shock Syndrome

川崎病作为一种儿童发热性、急性血管炎疾病，常表现为结膜充血、持续性发热、口唇发红、口唇皸裂、淋巴结肿大以及四肢末端水肿等临床症状^[1]。当前临床上在诊断川崎病的基础上，部分患儿在急性期阶段会出现血流动力学不稳定现象，血液降低甚至休克，且患儿的收缩压水平较长时间低于同龄正常儿童收缩压低值的20%，经常伴有组织低灌注现象，将其定义为川崎病休克综合征，该综合征在川崎病患儿中的患病率大约为2.0%~7.0%^[2]。川崎病休克综合征是川崎病中的较为严重的一种表现，为了改善患儿预后效果应及时提供适宜的治疗方案。连续性静脉-静脉血液滤过(CVVH)作为常用的血液净化方案，其可有效清除血液内的小分子毒素，可在一定程度上改善机体微环境紊乱现象，并可避免血容量超负荷现象的出现，但其对大分子毒素清除效率欠佳^[3]；联合血浆置换方案治疗，

可清除血浆内的免疫复合物、循环毒素等致病性的因子和有害代谢产物，可补充血浆内的有效成分，对凝血因子和免疫功能加以改善^[4]。鉴于此，本文旨在观察血浆置换联合血液滤过对川崎病休克综合征患儿的效果。分享如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2020年1月至2023年1月期间川崎病休克综合征患儿31例为研究对象，以抽签法分为两组。观察组16例，男9例，女7例，年龄在1~5岁之间，平均(3.04 $\pm$ 0.51)岁，平均动脉压(59.35 $\pm$ 7.27)mmHg；对照组15例，男7例，女8例，年龄在2~5岁之间，平均(3.13 $\pm$ 0.53)岁，平均动脉压(60.02 $\pm$ 7.04)mmHg。

纳入标准：所有患儿经临床检查确诊为川崎病休克综合征

【第一作者】全 静，女，住院医师，主要研究方向：儿科重症血液净化。E-mail: 19639057337@163.com

【通讯作者】全 静

疾病^[5]，收缩压长时间低于正常范围的20%，存在组织低灌注症状，患者及监护人知情并签订知情同意书。排除标准：存在血液系统疾病、免疫缺陷、风湿免疫系统疾病者，既往接受过免疫抑制或激素药物，伴有细菌性脑膜炎、脓毒症、细菌性肺炎等疾病。两组患者一般资料对比，无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法 两组患儿均依据具体情况实施纠正水电解质、抗生素控制感染、纠正酸碱平衡、抗休克等对症治疗。对照组实施CVVH治疗，使用瑞典金宝路迪纳公司生产的Prismaflex连续性血液净化仪，将透析导管经股静脉或者颈内静脉方式加以置入，开启CVVH模式，血流量速度设置为4~6mL/(kg·min)，置换液流量设定为30~40mL/(kg·h)。给予患儿低分子肝素抗凝治疗，如患儿出现凝血功能障碍的情况可减少低分子肝素用量；每隔24h进行1次血滤器，干预时间为72h。

观察组在此基础上增加血浆置换治疗，通过颈内静脉或者股静脉通道置入双腔血透管，根据患儿的红细胞压积作为确定置换的血浆容量，每次置管两倍的血浆容量。血泵流速设定为3~5mL/(kg·min)，血浆置换时间为2.5h/次，中间每隔24h进行1次置换，共置换三次。

1.3 观察指标 (1)炎症因子水平：治疗前后采集患儿空腹静脉血，分离血清，使用酶联免疫吸附法检测白细胞介素-1β(IL-

1β)、白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)水平。(2)容量相关指标：治疗前后使用OSYPKA电子心力测量法检测每搏输出变异(SVV)、胸腔液体水平(TFC)、心输出量(CO)、外周血管阻力(SVR)。(3)短期预后：观察并记录两组患儿28d生存率。

1.4 统计学方法 采用SPSS 23.0统计软件对本研究31例川崎病休克综合征患儿数据分析，短期预后、性别等计数资料数据用(%)表示，比较用 χ^2 值检验，炎症因子、容量相关指标等计量资料数据用($\bar{x} \pm s$)表示，比较用t检验， $P<0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 两组炎症因子水平对比 治疗前两组患儿炎症因子水平无统计学意义($P>0.05$)，治疗后观察组IL-1β、IL-6、TNF-α水平低于对照组，有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 两组容量相关指标水平对比 治疗前两组患儿容量相关指标无统计学意义($P>0.05$)，治疗后观察组SVV、TFC、SVR水平低于对照组，CO水平高于对照组，有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

2.3 两组患儿短期预后效果对比 两组患儿治疗后7d、14d、21d生存率无统计学意义($P>0.05$)；观察组患儿治疗28d生存率高于对照组，有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

表1 炎症因子水平比较(ng/L)

组别	n	IL-1β		IL-6		TNF-α	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	16	10.24±1.05	2.39±0.37 ^a	105.48±15.10	32.35±4.47 ^a	94.31±8.86	31.18±4.24 ^a
对照组	15	10.35±1.07	6.31±0.56 ^a	105.72±15.14	60.12±7.02 ^a	95.02±9.01	51.47±6.29 ^a
t		0.2888	23.1385	0.0442	13.2270	0.2212	10.5939
P		0.7748	0.0001	0.9651	0.0001	0.8265	0.0001

注：与治疗前比较，^a $P<0.05$ 。

表2 容量相关指标水平比较

组别	n	SVV(%)		TFC		CO(L/min)		SVR	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	16	26.36±3.27	7.13±0.93 ^a	37.62±5.52	23.18±3.64 ^a	1.13±0.23	3.47±0.49 ^a	2047.53±109.51	1004.61±50.92 ^a
对照组	15	26.48±3.30	16.85±2.37 ^a	38.01±5.60	30.52±4.10 ^a	1.08±0.19	2.34±0.37 ^a	2049.76±108.99	1562.15±62.43 ^a
t		0.1017	14.8485	0.1952	5.2788	0.6574	7.2079	0.0568	27.3270
P		0.9197	0.0001	0.8466	0.0001	0.5161	0.0001	0.9551	0.0001

注：与治疗前比较，^a $P<0.05$ 。

表3 短期预后效果比较(n, %)

组别	n	7d	14d	21d	28d
观察组	16	16(100.00)	15(93.75)	14(87.50)	14(87.50)
对照组	15	14(93.33)	13(86.67)	10(66.67)	8(53.33)
χ^2		1.1022	0.4444	1.9221	4.3864
P		0.2938	0.5050	0.1656	0.0362

3 讨论

川崎病属于一种发病原因不明确累及全身中小动脉的自限性、疾病血管炎，最常见的并发症为冠状动脉病变，可造成冠状动脉瘤、冠状动脉扩张、心肌梗死以及猝死等严重后果。绝大部分川崎病患儿在急性期阶段发生血流动力学障碍、循环障碍、低血压等症状，即为川崎病休克综合征^[6]。川崎病休克综合征的发病机制尚不明确，可能是由多种因素共同作用产生的结果，川崎病急性期出现血管通透性增加而造成严重的心肌功能障碍、毛细血管渗漏，细胞炎性因子大量释放而造成血管渗

透现象加重,最终导致休克症状出现^[7]。而川崎病休克综合征是川崎病的一种危重亚型,其病情进展速度极快,可发生各个脏器功能损伤,如无法及时加以救治可威胁患儿生命安全,且当前临床上治疗该疾病无统一的方案,及时维持血流动力学稳定、抗炎是治疗成功的关键环节。但由于部分川崎病休克综合征患儿临床症状不显著,病情进展速度相对较快,在确诊时已经发生脏器功能障碍,这时保护脏器功能、降低并发症以及维持内环境稳定尤为重要^[8]。因此,临床上对于川崎病休克综合征患儿实施科学合理的治疗措施对降低机体炎症反应、改善预后生存率具有重要意义。

液体超负荷易产生组织水肿,增大心血管系统的压力,从而增加川崎病休克综合征患儿器官功能障碍和病死率的风险;川崎病休克综合征患儿机体容易发生低蛋白血症,与血管炎症促使蛋白质渗漏发生紧密相关,毛细血管长时间渗漏可造成患儿机体无法良好地维持胶体渗透压正常水平,从而出现血管内有效循环血容量降低、血压下降和血管塌陷等现象,严重危及患儿生命。对于川崎病休克综合征患儿实施CVVH措施加以治疗,其是通过利用半透膜原理,以对流、弥散的形式进行物质交换,血液流经身体外部特制的滤器可过滤出大量的溶质和大量液体,将患儿机体内的多余水分和有害物质清除掉,继而达到血液净化的效果。同时该治疗措施血液净化时间较长,可将血液内的炎症因子、小分子溶质加以清除,减低了血液净化失衡综合征的风险,其还具有维持液体平衡的作用,防止因容量负荷较重而产生的心力衰竭等现象^[9]。除此之外, CVVH治疗措施可直接在床旁进行操作,无需透析机以及相关的设备加以辅助,方便且可行;其是利用肾脏滤过的原理稳定地将患儿机体内水液滞留清除掉,对患儿血流动力学影响相对较小。CVVH可将机体内环境紊乱现象加以改善,但其易受到滤器材质和使用时间的影响,一部分患者经过治疗之后效果仍然很差^[10]。

炎症反应是川崎病休克综合征疾病加重的重要原因,与该疾病的进展程度紧密相关, IL-6因子是由巨噬细胞、单核细胞、内皮细胞在炎性刺激的共同作用下而产生的,细菌感染2~3h后会达到峰值,评估感染性疾病具有良好价值; TNF- α 可激活免疫细胞因子,促进炎性介质的生成,造成患儿多脏器功能和免疫功能损伤,促进炎性物质的扩散。本研究结果显示,治疗后观察组IL-1 β 、IL-6、TNF- α 水平优于对照组,提示经血浆置换联合血液滤过治疗川崎病休克综合征患儿,可有效降低机体炎症反应。血浆置换是利用分离技术将患儿的血浆分离出来,将血液内的免疫复合物、抗体、循环毒素和同种异体抗原等致病因子去除掉,并同时补充蛋白质、凝血因子、补体和调理素等多种生物活性物质,较大程度地改善了患者免疫系统功能,使患儿病情得到改善。CVVH与血浆置换二者发挥了协同、相互补充的作用, CVVH可清除掉血液内的中小毒素分子,纠正内环境紊乱现象,而血浆置换截留分子远远大于CVVH,其置换量充足,可增大循环系统内的炎性介质清除量,可最大程度的清除血液内毒素,有效清除炎症介质;选择适宜的血液滤过器可良好地清除掉大量中分子炎症物质,继而有效降低患儿炎症反应^[11]。本结果显示,治疗后观察组SVV、

TFC、SVR、CO水平优于对照组,提示经血浆置换与CVVH联合治疗可有效稳定患儿血流动力学。CVVH具有较强的清除分布容积大的弥漫性中小分析物质能力,其通过超强的吸附作用和高超率过滤的高通透膜来发挥较为强烈的滤过作用,可维持机体血流动力学指标趋于稳定状态。而血浆置换治疗措施是将血浆和血细胞分离之后,使用新鲜冰冻的血浆置换已经分离出来的血浆,随后将需要补充的血浆以及其他血液成分一起回输至患儿体内,在此期间其血流速度为100~150mL/min,治疗一次需要置换1500~3000mL的血浆,血流速度极为缓慢,血浆置换量较低,对患儿的血流动力学影响程度较小,故两者联合治疗在维持患儿血流动力学指标稳定更具优势^[12]。结果显示,治疗28d观察组生存率显著高于对照组,血浆置换与CVVH联合治疗是使用血滤器实施高选择性的大分子致病物质加以清除,可快速地清除掉血浆内较多的异常免疫复合物、相关淋巴因子等物质,清除了封闭式抗体,有助于调节免疫系统、恢复内皮细胞的吞噬功能,可有效清除血清内自身抗体,控制疾病进一步进展,继而提高患儿生存率^[13]。本文仍然存在一定的不足之处,样本纳入量较少,且CVVH和血浆置换治疗费用较高,部分患儿可能会因经济条件而造成治疗中断,可能会造成研究结果出现偏倚现象。

综上所述,血浆置换联合血液滤过通过清除大分子致病物质对川崎病休克综合征患儿治疗,可有效降低炎症反应,改善血流动力学指标,提高生存率。

参考文献

- [1] 高健,陈雨青.川崎病患者发生血管损伤的影响因素[J].血管与腔内血管外科杂志,2023,9(7):846-849,863.
- [2] 李婷,叶盛,张晨美.儿童川崎病休克综合征35例分析[J].浙江医学,2022,44(9):958-964.
- [3] 孙艺青,樊占宏,郑拓康,等.血液灌流联合连续性静脉-静脉血液滤过对百草枯中毒疗效的Meta分析[J].中华危重病急救医学,2020,32(6):726-731.
- [4] 张官文,董晨明,陈宇,等.双重滤过血浆置换治疗高脂血症急性胰腺炎临床疗效的Meta分析[J].中国中西医结合急救杂志,2023,30(1):60-65.
- [5] 中华医学会儿科学分会心血管学组,中华医学会儿科学分会风湿学组,中华医学会儿科学分会免疫学组,等.川崎病诊断和急性期治疗专家共识[J].中华儿科杂志,2022,60(1):6-13.
- [6] 杜美娜,孟瑞荣.川崎病休克综合征与川崎病临床特征对照分析[J].中国现代医学杂志,2020,30(9):85-89.
- [7] 李维超,李崇巍.川崎病休克综合征的临床特征及诊治研究进展[J].山东医药,2021,61(6):86-90.
- [8] 吕海涛.川崎病休克综合征——儿科医师应重视的一种严重川崎病亚型[J].中国小儿急救医学,2020,27(9):657-660.
- [9] 罗丽群,韦东晓,李瑛.连续性静脉-静脉血液滤过治疗慢性肾衰竭合并脑出血患者的效果[J].实用临床医药杂志,2022,26(6):54-57.
- [10] 施云弟,顾凌,雷祖陈,等.连续性静脉-静脉血液滤过联合肝素治疗对脓毒性休克患者舌下微循环的影响[J].中国急救医学,2022,42(1):26-30.
- [11] 汤月秋,苟慎菊,卢晓梅,等.单膜血浆置换与双膜血浆置换治疗重症ANCA相关血管炎的对比研究[J].川北医学院学报,2023,38(7):901-905.
- [12] 王普意,穆艳超,安慧萍,等.血浆置换联合血液滤过治疗儿童严重脓毒症并多器官功能障碍综合征分析[J].中华实用儿科临床杂志,2023,38(8):600-604.
- [13] 康霞艳,袁远宏,胥志跃,等.血浆置换联合连续性静脉-静脉血液滤过透析治疗在儿童川崎病休克综合征中的临床应用[J].中国当代儿科杂志,2023,25(6):566-571.

(收稿日期:2023-10-29)(校对编辑:江丽华)