

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.06.017

❖ 临床研究 ❖

人免疫球蛋白联合头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎的疗效

刘洪, 王欣睿, 李帅

(阜阳市妇女儿童医院新生儿科, 安徽 阜阳 236322)

【摘要】目的: 探讨人免疫球蛋白联合头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎的疗效。**方法:** 根据治疗方案不同将 100 例新生儿肺炎患儿分为对照组与研究组, 每组各 50 例。对照组予以头孢哌酮舒巴坦药物治疗; 研究组予以头孢哌酮舒巴坦药物 + 人免疫球蛋白药物治疗。比较两组患儿的临床疗效、血常规、炎症水平、免疫球蛋白水平、临床症状、体征、不良反应、血象恢复情况。**结果:** 实验组患儿的临床疗效较对照组高 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患儿的外周血白细胞 (WBC)、中性粒细胞比值 (NEUT) 水平均降低 ($P < 0.05$), 且实验组低于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患儿的 IgG、IgM 及 IgA 水平均上升 ($P < 0.05$), 且实验组高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患儿的血清降钙素原 (PCT)、白细胞介素 6 (IL-6)、高敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 水平均降低 ($P < 0.05$), 且实验组低于对照组 ($P < 0.05$)。实验组患儿口吐泡沫消失时间、肺部啰音消失时间、体温稳定时间、发绀消失时间、气急消失时间及血象恢复正常时间均短于对照组 ($P < 0.05$)。实验组不良并发症总发生率为 8.00%, 低于对照组的 24.00% ($P < 0.05$)。**结论:** 人免疫球蛋白联合头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎患儿的疗效更佳, 可改善患儿临床症状、免疫球蛋白与血象变化, 减轻炎症因子水平, 安全性较高。

【关键词】 新生儿肺炎; 人免疫球蛋白; 头孢哌酮舒巴坦; 血清降钙素原; 白细胞介素-6; 高敏 C 反应蛋白

【中图分类号】 R722.13 **【文献标志码】** A

Efficacy of human immunoglobulin combined with cefoperazone-sulbactam in the treatment of neonatal pneumonia

LIU Hong, WANG Xin-rui, LI Shuai

(Department of Neonatology, Fuyang Women and Children's Hospital, Fuyang 236322, Anhui, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of human immunoglobulin combined with cefoperazone-sulbactam in the treatment of neonatal pneumonia. **Methods:** 100 cases of neonatal pneumonia were divided into two groups according to the treatment plan, 50 cases in each group. The control group was treated with cefoperazone sulbactam, and the study group was treated with cefoperazone sulbactam and human immunoglobulin. The clinical efficacy, blood routine, inflammation level, immunoglobulin level, clinical symptoms, signs, adverse reactions, and blood picture recovery were compared between the two groups. **Results:** The clinical efficacy of the experimental group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the peripheral blood white blood cell (WBC) and neutrophil ratio (NEUT) of the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and the experimental group was lower than the control group ($P < 0.05$). After treatment, the levels of IgG, IgM and IgA in the two groups were higher than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the experimental group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the serum levels of procalcitonin (PCT), interleukin-6 (IL-6) and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the experimental group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). Compared with the control group, the experimental group had shorter disappearance time of mouth foam, lung rales, body temperature, cyanosis, shortness of breath and blood picture recovery time ($P < 0.05$). The total incidence of adverse complications in the experimental group was 8.00%, which was lower than 24.00% in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Human immunoglobulin combined with cefoperazone sulbactam is more effective in the treatment of neonatal pneumonia, which can improve the clinical symptoms, immunoglobulin and blood changes, reduce the levels of inflammatory factors, and has good safety.

【Key words】 Neonatal pneumonia; Human immunoglobulin; Cefoperazone-sulbactam; Serum procalcitonin; Interleukin-6; High-sensitivity C-reactive protein

基金项目: 安徽省阜阳市卫生健康委科研项目 (FY2019-056)

作者简介: 刘洪 (1978-), 男, 副主任医师。E-mail: yousy112@163.com

通讯作者: 李帅。E-mail: 3106136851@qq.com

新生儿肺炎是临床常见疾病,由感染病原体与吸入异物所致,临床症状主要体现三凹征等呼吸困难症状,若不及时治疗,则会给患儿的生命健康带来巨大影响^[1]。高敏 C 反应蛋白 (high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP) 与炎症因子、呼吸道重塑息息相关,可深刻影响肺炎发生发展,而血清降钙素原 (srum pro calcitonin, PCT) 隶属于炎症反应因子,与 hs-CRP 关系密切^[2]。目前临床上针对新生儿肺炎临床治疗仍以药物治疗为主,头孢哌酮作为第 3 代头孢抗菌素,具有广谱抗菌特点,对铜绿假单胞菌、其他非发酵糖细菌 (嗜麦芽窄食单胞菌等)、不动杆菌属、产 ESBL 细菌 (大肠杆菌等) 及肠杆菌属等均有一定的抑制活性。人免疫球蛋白作为一种非特异性免疫增强剂,病原体入侵时,淋巴细胞可分泌特异性抗体,缓解肺部感染,减缓炎症,加强机体免疫保护^[3]。目前关于二者联用于调节机体炎症因子水平的研究已有报道,但其对新生儿肺炎的影响仍未普及。基于此,本研究拟探讨人免疫球蛋白联合头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 3 月至 2022 年 8 月阜阳市妇女儿童医院收治的 100 例新生儿肺炎患儿作为研究对象,按照治疗方式不同将患儿分成对照组与实验组,每组各 50 例。纳入标准:(1) 患儿日龄 ≤ 12 d;(2) 通过影像学等有关检查被诊断为新生儿肺炎者;(3) 无先天性畸形者;(4) 存在咳嗽、呛奶及气促等呼吸体征者;(5) 伴有鼻扇、呼吸困难及呼气呻吟等症者^[4]。排除标准:(1) 伴有遗传代谢疾病者;(2) 胎龄 < 37 周的新生儿;(3) 腹泻与溶血症患儿;(4) 医院获得性肺炎新生儿;(5) 呼吸窘迫综合征者^[5]。两组患儿的一般资料比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。本研究已通过医院伦理委员会审批。见表 1。

表 1 两组患儿一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 男/女 (例) | 日龄 (d) | 胎龄 (周) |
|------------------|---------|-----------------|------------------|
| 对照组 ($n = 50$) | 26/24 | 8.22 \pm 3.96 | 38.92 \pm 5.84 |
| 实验组 ($n = 50$) | 27/23 | 8.69 \pm 3.75 | 38.52 \pm 5.64 |
| χ^2/t 值 | 0.040 | 0.609 | 0.348 |
| P 值 | 0.841 | 0.544 | 0.728 |

1.2 方法

所有患儿根据病况予以化痰、抗感染治疗,确保其呼吸通畅,针对呼吸困难的患儿进行氧气吸入治疗,同时及时补充液体,使患儿机体保持电解质正常

与酸碱平衡,确保充分的温度与湿度^[6]。所有入组患儿治疗后均随访 1 个月。

对照组用头孢哌酮舒巴坦 (石药集团中诺药业) 治疗,40 ~ 80 mg \cdot kg⁻¹ \cdot d⁻¹,分两次静脉滴注,如果病情严重可增加药物用量至 160 mg \cdot kg⁻¹ \cdot d⁻¹,每隔 12 h 给药 1 次,最大剂量 ≤ 80 mg/kg^[7-8];

实验组在头孢哌酮舒巴坦治疗基础上应用人免疫球蛋白静脉注射 (武汉中原瑞德生物),400 ~ 600 mg \cdot kg⁻¹ \cdot d⁻¹,治疗 1 周后观察两组患儿疗效指标。

1.3 观察指标

1.3.1 临床效果评估 根据卫生部药政局颁发的抗菌药物临床研究指导原则对两组患儿的疗效实施评估,(1)痊愈:患儿临床症状、体征完全消失,且通过病原学与实验室检查显示恢复正常;(2)进步:患儿病情显著改善,且通过病原学与实验室检查显示未完全恢复正常;(3)无效:与上述不符。以痊愈与进步来统计患儿总有效率^[9]。

1.3.2 血常规评估 应用深圳迈瑞 BS-220 型全自动生化分析仪 (试剂盒购于深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 对患儿的外周血白细胞 (WBC)、中性粒细胞比值 (NEUT) 进行检测,详细操作严格遵照说明书执行^[10]。

1.3.3 免疫球蛋白水平评估 收集患儿血清 3 mL,应用免疫比浊法对 IgG、IgM 及 IgA 水平进行检测,试剂盒源于深圳子科生物科技有效公司,严格根据说明书实施操作^[11]。

1.3.4 血清 PCT、白细胞介素 6 (IL-6) 及 hs-CRP 水平 清晨空腹抽取患儿静脉血 5 mL,离心 15 min,取上层血清于 -80 $^{\circ}$ C 冻存以备待检。应用免疫比浊法对血清 PCT、hs-CRP 水平进行检测,PCT 阈值为 0 ~ 15 pg/L,hs-CRP 阈值为 0 ~ 6 mg/L;应用酶联免疫吸附测定 (ELISA) 法检测对 IL-6 水平进行检测,操作其阈值为 2.25 ~ 4.05 ng/L,所有试剂盒均由北京九强生物技术股份有限公司提供,具体操作严格遵照说明书执行^[12]。

1.3.5 临床症状、体征及血象变化评估 密切观察并比较两组新生儿肺炎患儿的临床症状、体征及血象变化,其包括口吐泡沫消失时间、肺部啰音消失时间、体温稳定时间、发绀消失时间、气急消失时间及血象恢复正常时间。

1.3.6 不良反应评估 观察治疗期间患儿不良反应发生情况,包含过敏、恶心呕吐及低凝血酶原血症等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS24.0 软件进行统计分析。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行 χ^2 检验;计量资料以

($\bar{x} \pm s$)描述,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对 t 检验。等级资料以频数表示,组间比较行 U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿临床效果比较

治疗后,实验组患儿的总有效率为 96.00%,高于对照组的 78.00% ($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 两组患儿治疗前、后血常规比较

治疗后,两组患儿的 WBC、NEUT 指标均下降

($P < 0.05$),且实验组低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 两组患儿临床效果比较 [$n(\%)$]

| 组别 | 痊愈 | 好转 | 无效 | 总有效 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 对照组 ($n=50$) | 21(42.00) | 18(36.00) | 11(22.00) | 39(78.00) |
| 实验组 ($n=50$) | 26(52.00) | 22(44.00) | 2(4.00) | 48(96.00) |
| U/χ^2 值 | | 2.657 | | 7.162 |
| P 值 | | 0.008 | | 0.007 |

表 3 两组患儿治疗前、后血常规比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | WBC($\times 10^9/L$) | | | | NEUT(U/L) | | | |
|----------------|------------------------|------------------|-------|--------|-----------------|-----------------|-------|--------|
| | 治疗前 | 治疗后 | t 值 | P 值 | 治疗前 | 治疗后 | t 值 | P 值 |
| 对照组 ($n=50$) | 16.95 \pm 4.67 | 11.63 \pm 3.89 | 6.189 | <0.001 | 0.87 \pm 0.32 | 0.57 \pm 0.16 | 5.929 | <0.001 |
| 实验组 ($n=50$) | 16.48 \pm 4.61 | 10.12 \pm 2.43 | 8.630 | <0.001 | 0.83 \pm 0.33 | 0.38 \pm 0.11 | 9.148 | <0.001 |
| t 值 | 0.506 | 2.328 | | | 0.615 | 6.919 | | |
| P 值 | 0.614 | 0.022 | | | 0.540 | <0.001 | | |

2.3 免疫球蛋白指标比较

治疗后,两组患儿的 IgG、IgM 及 IgA 水平均升

高 ($P < 0.05$),且实验组高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患儿的免疫球蛋白指标比较 ($\bar{x} \pm s, g/L$)

| 组别 | IgG | | | | IgM | | | | IgA | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| | 治疗前 | 治疗后 | t 值 | P 值 | 治疗前 | 治疗后 | t 值 | P 值 | 治疗前 | 治疗后 | t 值 | P 值 |
| 对照组 ($n=50$) | 5.58 \pm 1.23 | 6.59 \pm 0.98 | 4.541 | <0.001 | 0.74 \pm 0.20 | 0.99 \pm 0.25 | 5.522 | <0.001 | 0.64 \pm 0.17 | 0.89 \pm 0.21 | 6.543 | <0.001 |
| 实验组 ($n=50$) | 5.53 \pm 1.27 | 8.16 \pm 1.16 | 10.812 | <0.001 | 0.73 \pm 0.18 | 1.57 \pm 0.33 | 15.801 | <0.001 | 0.69 \pm 0.18 | 1.63 \pm 0.26 | 21.019 | <0.001 |
| t 值 | 0.200 | 7.311 | | | 0.263 | 9.906 | | | 1.428 | 15.565 | | |
| P 值 | 0.842 | <0.001 | | | 0.793 | <0.001 | | | 0.156 | <0.001 | | |

2.4 两组患儿治疗前、后血清 PCT、IL-6 及 hs-CRP 水平比较

治疗后,两组患儿的血清 PCT、IL-6 及 hs-CRP

水平均降低 ($P < 0.05$),且实验组低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组患儿治疗前、后血清 PCT、IL-6 及 hs-CRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | PCT($\mu g/L$) | | hs-CRP(mg/L) | | IL-6(ng/L) | |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 对照组 ($n=50$) | 4.68 \pm 1.03 | 1.21 \pm 0.23* | 12.56 \pm 8.77 | 6.55 \pm 3.27* | 231.51 \pm 40.37 | 23.92 \pm 10.35* |
| 实验组 ($n=50$) | 4.88 \pm 1.04 | 0.87 \pm 0.15* | 12.34 \pm 8.64 | 3.52 \pm 1.42* | 231.92 \pm 40.56 | 5.66 \pm 3.71* |
| t 值 | 0.966 | 8.755 | 0.126 | 7.123 | 0.051 | 11.743 |
| P 值 | 0.336 | <0.001 | 0.900 | <0.001 | 0.960 | <0.001 |

* $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.5 两组患儿临床症状、体征及血象变化情况比较

实验组患儿口吐泡沫消失、肺部啰音消失、体温

稳定、发绀消失、气急消失及血象恢复正常时间均较对照组缩短 ($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 两组患儿临床症状、体征及血象变化情况比较 ($\bar{x} \pm s, d$)

| 组别 | 口吐泡沫消失 | 肺部啰音消失 | 体温稳定 | 发绀消失 | 气急消失 | 血象恢复正常 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 对照组 ($n=50$) | 3.94 \pm 1.26 | 4.35 \pm 1.24 | 3.02 \pm 1.53 | 2.86 \pm 1.54 | 3.25 \pm 2.06 | 5.54 \pm 1.75 |
| 实验组 ($n=50$) | 3.15 \pm 1.14 | 3.32 \pm 1.12 | 2.21 \pm 1.37 | 2.25 \pm 1.18 | 2.24 \pm 1.11 | 4.32 \pm 1.43 |
| t 值 | 3.288 | 4.359 | 2.789 | 2.223 | 3.052 | 3.817 |
| P 值 | 0.001 | <0.001 | 0.006 | 0.028 | 0.003 | <0.001 |

2.6 两组不良反应发生率比较

对照组发生恶心呕吐 3 例,过敏 5 例,低凝血酶原血症 4 例,不良并发症总发生率为 24.00% (12/50);实验组发生恶心呕吐 2 例,过敏 1 例,低凝血酶原血症 1 例,不良并发症总发生率为 8.00% (4/50);实验组患儿不良反应总发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。

3 讨论

目前临床治疗新生儿肺炎仍以抗生素治疗为主,能够直接作用于气道提升药物浓度,缓解炎症反应,改善呼吸困难症状,不良反应较少。而头孢哌酮舒巴坦复方不可逆地抑制 β 内酰胺酶,其中头孢哌酮抑制敏感细菌细胞壁的生物合成,而舒巴坦不可逆地与 β 内酰胺酶结合,两者复合可发挥较优异的抗菌作用^[13]。但长期应用该药物易促进菌种的强耐药性而导致疗效欠佳。人免疫球蛋白是一种从健康人群血浆中分离而来的治疗性血浆品, IgG $\geq 90\%$,亦含有少量 IgM 与 IgA,可改善 T 细胞亚群失衡,阻断补体激活与抗体依赖性,介导细胞毒性,发挥抗病毒与细菌作用。

目前临床有研究^[14]证实头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎的明确疗效,可降低炎症因子,提高免疫因子。同时也有研究^[15]证实,大剂量人免疫球蛋白可帮助新生儿肺炎患者快速建立全身免疫机制,治疗效果佳,而小剂量人免疫球蛋白可增强患儿免疫功能,高剂量人免疫球蛋白则会抑制免疫功能,导致过强免疫反应,或是抑制异常。本研究显示,治疗后,实验组总有效率高于对照组,治疗后实验组患儿的 WBC、NEUT 指标显著低于对照组,实验组患儿口吐泡沫消失时间、肺部啰音消失时间、体温稳定时间、发绀消失时间、气急消失时间及血象恢复正常时间均显著少于对照组,分析原因可能是人免疫球蛋白属于特异性抗体,有抑制炎症的作用,在新生儿患肺炎后,病原体进入新生儿体内,会导致免疫功能失调,影响新生儿正常发育,而人免疫球蛋白的补充,可帮助新生儿抵御细菌及病毒的侵袭,提升机体免疫力,增强自身抵抗力,考虑到新生儿免疫系统发育不成熟,选择人免疫球蛋白注射,人免疫球蛋白是从人体内提取的,真实存在于人体内,更加安全,因此可降低不良反应的发生。提示将人免疫球蛋白与头孢哌酮舒巴坦联用于新生儿肺炎患儿中效果较为显著,能够有效改善患儿临床症状、体征以及血象变化,减轻炎症反应,不良反应少,安全可靠。此外,两组患儿在治疗后均未出现严重的不良反应,治疗方案安全可靠。

PCT 可调控炎症细胞水平,而 IL-6 和 hs-CRP 隶属于炎症因子,三者均与感染严重程度关系紧密,既往研究^[16]也已证实 PCT、IL-6 及 hs-CRP 可作为判断新生儿细菌性和非细菌性肺炎的良好诊断标志物。血清免疫球蛋白是通过免疫细胞遭受病毒、病原刺激所激发,在受刺激后与浆细胞结合,分泌且与抗原特异性结合,形成的免疫球蛋白 (IgM、IgA、IgG),因此这 3 种指标也是目前在救治新生儿肺炎中的一种重要指标。有研究^[17]发现,人免疫球蛋白可封闭单核巨噬细胞 Fc 受体,通过此作用对炎症细胞的激活进行阻断,直接中和免疫球蛋白 E,控制炎症因子水平,抑制细胞凋亡,避免出现免疫损伤,阻止炎症因子产生,调节免疫功能。本研究治疗后两组患儿的 PCT、IL-6 及 hs-CRP 水平较治疗前均降低,且实验组低于对照组,分析原因是当人免疫球蛋白得到充足的补充后, IgM、IgA、IgG 均可精确识别病原体,并与之进行结合,以免疫应答反应进行病原体的灭杀过程,综合体内有害抗体,因此在免疫功能上升后,可更好的降低炎症因子水平,且人免疫球蛋白内含有大量特异性抗 IL-6 抗体,可在进入患儿体内后,直接作用于 IL-6 炎症因子,降低 IL-6 在血液中浓度,从而降低炎症因子水平,并调节自身免疫功能。提示应用人免疫球蛋白与头孢哌酮舒巴坦能够有效调节机体炎症细胞水平。另外,本研究表明,治疗后两组患儿的 IgG、IgM 及 IgA 水平较治疗前均显著上升,且实验组高于对照组,提示应用人免疫球蛋白与头孢哌酮舒巴坦联合治疗新生儿肺炎,能够协同提升免疫球蛋白水平。

综上,人免疫球蛋白联合头孢哌酮舒巴坦治疗新生儿肺炎,的疗效较确切,改善患儿临床体征与血象变化,减轻 IgG、IgM 及 IgA 等炎症因子水平,且不良反应较少,安全性较高。

参考文献

- [1] 王宇,沈丽荣,冯宗太,等.人免疫球蛋白治疗新生儿肺炎患儿的疗效及对血清 IL-6、PCT 水平的影响[J]. 疑难病杂志, 2020, 19(11): 1102 - 1105.
- [2] 徐海樱,胡永庆.头孢哌酮舒巴坦联合雾化吸入治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期的疗效及对肺功能的影响分析[J]. 贵州医药, 2020, 44(5): 706 - 707.
- [3] Chen D, Peng XL, Zhan Y, et al. Efficacy and safety of intravenous high-dose immunoglobulin in treatment of the severe form of Japanese encephalitis[J]. Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology, 2022, 43(6): 3911 - 3918.
- [4] Goswami RP, Haldar SN, Chatterjee M, et al. Efficacy and safety of intravenous and subcutaneous immunoglobulin therapy in idiopathic inflammatory myopathy: a systematic review and meta-analysis

- [J]. *Autoimmunity Reviews*, 2022, 21(2):102997.
- [5] Xie Z, Shen P, Qu Y, *et al.* miR-20a inhibits the progression of human arthritis fibroblast-like synoviocytes and inflammatory factor expression by targeting ADAM10 [J]. *Environmental Toxicology*, 2020, 35(8):867-878.
- [6] 周舒, 卢磊, 郭志远, 等. 基于氨溴索联合布地奈德雾化吸入对新生儿肺炎疗效的 Meta 分析 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2022, 47(2):242-248.
- [7] 王祥, 翁晓文, 王军. 青霉素联合头孢菌素对新生儿肺炎疗效及肠道微生物环境的影响 [J]. *中国医药导报*, 2021, 18(20):82-85.
- [8] 席娥, 朱晓飞, 席艳. 氨溴索联合鼻塞式持续气道正压通气对新生儿肺炎患儿疗效及血气指标、凝血功能的影响 [J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(3):414-416.
- [9] Li Y, Xie J, Chen L, *et al.* Treatment efficacy of tigecycline in comparison to cefoperazone/sulbactam alone or in combination therapy for carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infections [J]. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2020, 33(1):161-168.
- [10] Ye L, Cheng L, Kong L, *et al.* Pharmacokinetic and pharmacodynamic analysis of cefoperazone/sulbactam for the treatment of pediatric sepsis by Monte Carlo simulation [J]. *Analytical Methods*, 2022, 14(11):1148-1154.
- [11] 魏娜, 柳松博, 王锦, 等. 头孢哌酮舒巴坦结合纤支镜肺泡灌洗治疗重症肺部感染的疗效及对患者血清 PRA、Ang II 水平的影响 [J]. *海南医学*, 2020, 31(5):574-578.
- [12] 刘倩, 闫俊梅. 人免疫球蛋白联合经鼻高流量湿化氧疗辅助治疗重症新生儿肺炎的临床效果 [J]. *国际免疫学杂志*, 2021, 44(3):274-279.
- [13] Li XW, Chen Z. Correlation between serum levels of C-reactive protein and neonatal pneumonia: A protocol for systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine*, 2021, 100(20):e25977.
- [14] Lin MR, Zhu SX, Weng HY, *et al.* Effect of cefoperazone sulbactam sodium combined with meropenem on the immune function in the treatment of neonatal pneumonia caused by multidrug-resistant bacteria [J]. *American Journal of Translational Research*, 2021, 13(6):6342-6351.
- [15] 杨国语, 周慧珍, 刘梦莹. 静脉注射不同剂量免疫球蛋白对新生儿肺炎的疗效及其免疫抑制作用 [J]. *临床研究*, 2022, 30(9):39-42.
- [16] 杨坤, 郝明伟, 唐晓敏, 等. 头孢哌酮舒巴坦联合美罗培南对重症肺炎患者动脉血气指标及血清 TNF- α 、PCT、CRP 水平的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(13):2547-2550.
- [17] 邵冬会. 人免疫球蛋白治疗新生儿肺炎的疗效及对炎症因子、肺动脉血流动力学指标的影响分析 [J]. *中国实用医药*, 2018, 13(24):102-103.
- (收稿日期:2023-01-02 修回日期:2023-03-11)

(上接第 796 页)

- [5] 牛启兵, 陈泉, 温世奇, 等. AngioJet 机械血栓抽吸术治疗急性下肢动脉栓塞及血栓形成的临床疗效观察 [J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2019, 26(8):949-953.
- [6] Vakhitov D, Mella M, Hakovirta H, *et al.* Prognostic risk factors for the development of compartment syndrome in acute lower limb ischemia patients treated with catheter-directed thrombolysis [J]. *Annals of Vascular Surgery*, 2022, 84:305-313.
- [7] Chan PG, Goh GS. Safety and efficacy of the AngioJet device in the treatment of thrombosed arteriovenous fistula and grafts: a systematic review [J]. *The Journal of Vascular Access*, 2018, 19(3):243-251.
- [8] Khan S, Hawkins BM. Acute limb ischemia interventions [J]. *Interventional Cardiology Clinics*, 2020, 9(2):221-228.
- [9] 奚志宇, 于文君, 陈光. 老年下肢动脉缺血性疾病病人经股动脉置管溶栓术后并发症相关因素分析 [J]. *护理研究*, 2020, 34(12):2241-2244.
- [10] 李勤, 朱俊龙, 何延政, 等. 机械性血栓清除术与单纯经导管接触性溶栓术治疗急性下肢深静脉血栓合并髂静脉压迫综合征的临床疗效 [J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2022, 8(6):666-670.
- [11] Xu YJ, Wang XM, Shang D, *et al.* Outcome of AngioJet mechanical thrombus aspiration in the treatment of acute lower extremities deep venous thrombosis [J]. *Vascular*, 2020, 29(3):415-423.
- [12] Li GQ, Xu MA, Xu ZQ, *et al.* Cost-effectiveness analysis of AngioJet and CDT for lower extremity deep vein thrombosis among Chinese population [J]. *Clinical and Applied Thrombosis*, 2021, 27(4):107602962110611.
- [13] 孙立巍, 刘艳, 梁增辉. AngioJet 血栓抽吸装置联合 CDT 对急性下肢动脉缺血的疗效研究 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2019, 11(2):205-208.
- [14] 李新庆. AngioJet 辅助导管接触性溶栓与单纯导管接触性溶栓在急性下肢深静脉血栓形成治疗的临床对照研究 [D]. 苏州: 苏州大学, 2020.
- [15] Yin SW, Guo LW, Bian L, *et al.* Evaluation of percutaneous mechanical thrombectomy via the AngioJet system combined with catheter-directed thrombolysis for the treatment of symptomatic lower extremity deep Venous Thrombosis [J]. *Annals of Vascular Surgery*, 2020, 65:66-71.
- [16] 梁俊迪, 黄超文, 阮德斌, 等. AngioJet 联合利伐沙班治疗急性下肢深静脉血栓 42 例临床观察 [J]. *广东医科大学学报*, 2021, 39(6):701-704.
- (收稿日期:2022-12-11 修回日期:2023-02-10)