

# 腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群 与病情预后的相关性研究

赖龙飞, 黄祥美, 钟石古

(安远县人民医院儿科, 江西 安远 342100)

**摘要:**目的 探讨腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群水平与病情预后的相关性, 为临床诊断、治疗和预后评估提供理论依据。方法 选择 2023 年 2 月-2025 年 1 月安远县人民医院收治的感染腺病毒的患儿 33 例以及同期未感染腺病毒的患儿 33 例作为研究对象, 将其分为感染组和未感染组。采用流式液相蛋白定量技术检测血清白细胞介素-2(IL-2)、IL-4、IL-6、IL-10、肿瘤坏死因子(TNF)、干扰素 $\gamma$ (IFN- $\gamma$ )水平, 流式细胞术检测外周血中 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比值, 分析上述指标与病情预后的相关性。结果 感染组 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平均高于未感染组, 而 IFN- $\gamma$  水平均低于未感染组( $P<0.05$ )。感染组淋巴细胞亚群水平均低于未感染组( $P<0.05$ )。相关性分析显示, IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平与腺病毒感染患儿病情预后均呈现正相关( $r=0.653, 0.584, 0.727, 0.682, 0.754, P<0.05$ ), IFN- $\gamma$ 、CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>水平与腺病毒感染患儿病情预后均呈现负相关( $r=-0.626, -0.554, -0.608, -0.506, -0.703, P<0.05$ )。结论 腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群水平与病情预后密切相关, 可作为潜在生物标志物和治疗靶点, 为改善患儿预后提供新思路。

**关键词:**腺病毒感染; 细胞因子; 淋巴细胞亚群; 预后

中图分类号: R725.6

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2026.10.020

文章编号: 1006-1959(2026)10-0118-05

## Study on the Correlation Between Cytokines and Lymphocyte Subsets and Prognosis in Children with Adenovirus Infection

LAI Longfei, HUANG Xiangmei, ZHONG Shigu

(Department of Pediatrics, Anyuan County People's Hospital, Anyuan 342100, Jiangxi, China)

**Abstract:** Objective To investigate the correlation between the levels of cytokines and lymphocyte subsets in children with adenovirus infection and the prognosis of the disease, and to provide a theoretical basis for clinical diagnosis, treatment and prognosis evaluation. Methods From February 2023 to January 2025, 33 children with adenovirus infection and 33 children without adenovirus infection admitted to Anyuan County People's Hospital during the same period were selected as the research objects. They were divided into infection group and non-infection group. The levels of serum interleukin-2 (IL-2), IL-4, IL-6, IL-10, tumor necrosis factor (TNF) and interferon- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) were detected by flow cytometry. The ratio of CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> and CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> in peripheral blood was detected by flow cytometry. The correlation between the above indexes and the prognosis of the disease was analyzed. Results The levels of IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 and TNF in the infected group were higher than those in the non-infection group, while the levels of IFN- $\gamma$  were lower than those in the non-infection group ( $P<0.05$ ). The levels of lymphocyte subsets in the infected group were lower than those in the non-infection group ( $P<0.05$ ). Correlation analysis showed that the levels of IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 and TNF were positively correlated with the prognosis of children with adenovirus infection ( $r=0.653, 0.584, 0.727, 0.682, 0.754, P<0.05$ ). The levels of IFN- $\gamma$ , CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> and CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> were negatively correlated with the prognosis of children with adenovirus infection ( $r=-0.626, -0.554, -0.608, -0.506, -0.703, P<0.05$ ). Conclusion The levels of cytokines and lymphocyte subsets in children with adenovirus infection are closely related to the prognosis of the disease, which can be used as potential biomarkers and therapeutic targets to provide new ideas for improving the prognosis of children.

**Key words:** Adenovirus infection; Cytokines; Lymphocyte subsets; Prognosis

腺病毒(Adenovirus, AdV)是儿童呼吸道、消化道及全身性感染的重要病原体, 可导致从轻型上呼

吸道感染到重症肺炎、坏死性支气管炎甚至多器官功能障碍的广泛疾病谱<sup>①</sup>。尽管多数患儿呈自限性病程, 但婴幼儿、免疫功能低下或合并基础疾病者易进展为重症, 病死率高达 10%~30%。近年来, 腺病毒流行株(如 AdV-3、AdV-7 和 AdV-55)的变异与重症化趋势显著相关, 但临床仍缺乏早期识别重症高危患儿及预测预后的有效标志物, 且其免疫病理机制尚未完全阐明<sup>②</sup>。宿主免疫应答在腺病毒感染中

基金项目: 赣州市指导性科技计划项目(编号: GZ2024ZSF649)

作者简介: 赖龙飞(1994.1-), 男, 江西赣州人, 本科, 主治医师, 主要从事小儿内科临床方面的研究工作

通讯作者: 钟石古(1988.11-), 男, 江西赣州人, 本科, 主治医师, 主要从事小儿内科临床方面的研究工作

具有双重作用:一方面,先天性免疫通过模式识别受体(如 TLR9、NLRP3)激活炎症反应,释放 IL-6、IL-10、TNF- $\alpha$  等细胞因子以清除病毒;另一方面,过度的炎症反应可能引发“细胞因子风暴”,导致肺泡上皮损伤和免疫病理损伤<sup>[9]</sup>。适应性免疫中,CD4<sup>+</sup>T 细胞、CD8<sup>+</sup>T 细胞及 NK 细胞通过直接杀伤病毒或分泌 IFN- $\gamma$  等效应分子发挥抗病毒作用,而调节性 T 细胞(Treg)则通过抑制过度炎症维持免疫稳态<sup>[10]</sup>。然而,目前研究多局限于单一免疫指标的分析,如 Th1/Th2 失衡或 T 细胞耗竭,对细胞因子网络与淋巴细胞亚群动态变化的协同作用及其与临床预后的关联仍缺乏系统性研究。鉴于此,本研究选择 2023 年 2 月-2025 年 1 月安远县人民医院收治感染腺病毒的患儿 33 例以及同期未感染腺病毒的患儿 33 例作为研究对象,评估腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群水平与病情预后的相关性,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2023 年 2 月-2025 年 1 月安远县人民医院收治感染腺病毒的患儿 33 例以及同期未感染腺病毒的患儿 33 例作为研究对象,并将其设为感染组和未感染组。感染组中,男 19 例,女 14 例;年龄 1~13 岁,平均年龄为(5.20 $\pm$ 2.40)岁;病程 3~14 d,平均病程为(6.80 $\pm$ 3.10)d;体重 12~40 kg,平均体重为(25.60 $\pm$ 8.30)kg;感染部位:下呼吸道感染 20 例,上呼吸道感染 13 例。未感染组中,男 17 例,女 16 例;年龄 1~14 岁,平均年龄为(5.30 $\pm$ 2.10)岁;体重:11~38 kg,平均体重为(24.80 $\pm$ 7.90)kg。两组一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。患儿监护人自愿参与研究并签署知情同意书。

### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①符合腺病毒肺炎的诊断标准,依据《儿童腺病毒肺炎诊疗规范(2019年版)》;②临床表现具有发热、寒战、白细胞异常等急性感染特征,且有不同程度的呼吸道症状,如咽痛、咳嗽、气短等;③病原学检测结果证实为腺

病毒感染;④临床资料完整,包括病史、症状、实验室检查等信息。排除标准:①入院时病程超过 1 周的患儿;②新生儿期感染的患儿;③医院获得性感染;④入院后 48 h 内死亡或自动出院的患儿;⑤具有肝性脑病、肝肾综合征等严重并发症;⑥合并多脏器功能衰竭;⑦临床资料缺失,无法完整评估病情的患儿。

## 1.3 方法

### 1.3.1 腺病毒核酸检测

采集患儿咽拭子标本,标本采用腺病毒核酸检测试剂盒-PCR-荧光探针法(深圳市亿立方生物技术有限公司)对腺病毒核酸进行提取,严格按照操作说明书进行。使用 GS48+型 PCR 扩增仪(冠森生物科技<上海>有限公司)检测腺病毒。

### 1.3.2 细胞因子检测

干燥试管采集的静脉血在室温下静置 1 h,1500 r/min 离心 5 min 后取得血清,用 EP 管分装置-80  $^{\circ}$ C 冰箱保存备用。采用流式液相蛋白定量技术检测血清中 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF、IFN- $\gamma$  等 6 种细胞因子水平。

### 1.3.3 淋巴细胞亚群检测

EDTA 抗凝外周血应用流式细胞术检测外周血淋巴细胞各亚群的比例。

## 1.4 观察指标

### 1.4.1 细胞因子水平

比较两组血清中 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF、IFN- $\gamma$  等细胞因子水平。

### 1.4.2 淋巴细胞亚群水平

比较两组外周血中 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>等淋巴细胞亚群水平。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计学软件处理数据。符合正态分布的计量数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用  $t$  检验分析;计数资料以(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组细胞因子水平比较

感染组 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平均高于未感染组,而 IFN- $\gamma$  水平均低于未感染组( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 两组细胞因子水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	IL-2(pg/ml)	IL-4(pg/ml)	IL-6(ng/L)	IL-10(ng/L)	TNF(ng/L)	IFN- $\gamma$ (pg/ml)
未感染组	33	125.58 $\pm$ 25.79	56.68 $\pm$ 12.79	26.69 $\pm$ 0.22	10.23 $\pm$ 0.13	42.48 $\pm$ 9.62	56.87 $\pm$ 12.49
感染组	33	201.28 $\pm$ 32.69	89.32 $\pm$ 18.47	65.33 $\pm$ 1.25	20.13 $\pm$ 1.21	75.23 $\pm$ 16.31	32.36 $\pm$ 9.58
<i>t</i>		9.123	7.265	18.335	16.869	12.338	7.293
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 两组淋巴细胞亚群水平比较 感染组淋巴细胞亚群水平均低于未感染组 ( $P<0.05$ ), 见表 2。

2.3 相关性分析 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平

与腺病毒感染患儿病情预后均呈现正相关 ( $P<0.05$ ), IFN- $\gamma$ 、CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平与腺病毒感染患儿病情预后均呈现负相关 ( $P<0.05$ ), 见表 3。

表 2 两组淋巴细胞亚群水平比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	CD3 <sup>+</sup> (%)	CD4 <sup>+</sup> (%)	CD8 <sup>+</sup> (%)	CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup>
未感染组	33	70.11±4.33	39.47±3.32	26.96±4.29	1.47±0.28
感染组	33	61.32±10.15	31.56±6.27	20.02±3.25	1.14±0.18
t		5.182	7.146	5.086	4.599
P		0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 相关性分析

细胞因子/淋巴细胞亚群	r	P
IL-2	0.653	0.000
IL-4	0.584	0.000
IL-6	0.727	0.000
IL-10	0.682	0.000
TNF	0.754	0.000
IFN- $\gamma$	-0.626	0.000
CD3 <sup>+</sup>	-0.554	0.000
CD4 <sup>+</sup>	-0.608	0.000
CD8 <sup>+</sup>	-0.506	0.000
CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup>	-0.703	0.000

### 3 讨论

细胞因子和淋巴细胞亚群在机体的免疫反应中起着关键作用。细胞因子是免疫细胞之间传递信息的分子,能够调节免疫细胞的活化、增殖和分化,影响炎症反应的程度和范围<sup>[9]</sup>。在腺病毒感染过程中,细胞因子的异常分泌可能导致免疫反应的紊乱,加重组织损伤。例如,白介素-2(IL-2)、白介素-4(IL-4)、白介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子 $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )等细胞因子在腺病毒感染患儿体内的水平显著升高,而干扰素 $\gamma$ (IFN- $\gamma$ )水平则显著降低,这种细胞因子水平的失衡与疾病的严重程度和预后密切相关。淋巴细胞亚群包括 T 细胞、B 细胞、自然杀伤细胞(NK 细胞)等,它们在免疫防御、免疫调节等方面发挥着重要作用<sup>[6]</sup>。腺病毒感染可导致淋巴细胞亚群的分布和功能发生改变<sup>[7]</sup>。研究发现,腺病毒感染患儿外周血中的 CD4<sup>+</sup>T 细胞、CD8<sup>+</sup>T 细胞、B 细胞和 NK 细胞比例与健康儿童存在差异,其中 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 比值明显低于正常对照组,而 CD19<sup>+</sup>B 淋巴细胞则明显高于正常对照组<sup>[8]</sup>。这种淋巴细胞亚群的异常变化反映了机体免疫功能的紊乱,可能与腺病

毒的免疫逃逸机制以及对免疫细胞的直接损伤有关<sup>[9]</sup>。目前,虽然已有研究对腺病毒感染患儿的细胞因子和淋巴细胞亚群进行了初步探讨,但对于它们与发病机制和病情预后之间的具体相关性尚不明确。深入研究这一领域,有助于揭示腺病毒感染的免疫病理机制,为临床诊断、治疗和预后评估提供新的生物标志物和干预靶点。因此,本研究旨在系统地分析腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群的变化特征,并探讨其与发病机制和病情预后的相关性,以期改善患儿的治疗效果和预后提供理论依据。

本研究结果显示,感染组 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平均高于未感染组,而 IFN- $\gamma$  水平均低于未感染组 ( $P<0.05$ ),表明腺病毒感染患儿的 IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平升高,而 IFN- $\gamma$  水平下降。分析认为,IL-2 主要由活化的 T 细胞产生,可促进 T 细胞的增殖和分化,增强细胞免疫功能。腺病毒感染后,机体免疫系统被激活,T 细胞受抗原刺激后产生更多的 IL-2,以增强对病毒的免疫应答。因此,腺病毒感染组 IL-2 水平升高是机体免疫系统对抗病毒的一种正常反应<sup>[10]</sup>。IL-4 主要由 Th2 细胞产生,可促进 B 细胞的增殖、分化和抗体分泌,同时也能增强肥大细胞和嗜碱性粒细胞的功能<sup>[11]</sup>。在腺病毒感染中,IL-4 水平升高可能与机体的体液免疫应答增强有关。病毒刺激机体产生更多的 IL-4,以促进 B 细胞产生特异性抗体,帮助清除病毒。IL-6 是一种多功能的细胞因子,可由多种细胞产生,如 T 细胞、B 细胞、单核细胞等<sup>[12]</sup>。它在炎症反应、免疫调节和造血功能等方面发挥重要作用。腺病毒感染后,机体的炎症反应被激活,感染部位的细胞释放 IL-6,以调节免疫细胞的功能和炎症反应的程度<sup>[13]</sup>。因此,IL-6 水平升高是机体对腺病毒感染产生炎症反应

的一个标志。IL-10 主要由单核细胞、巨噬细胞和 Th2 细胞产生,具有抗炎和免疫调节作用<sup>[14]</sup>。它可抑制巨噬细胞和 T 细胞的活性,减少炎症因子的产生,防止过度的炎症反应对机体造成损伤<sup>[15]</sup>。在腺病毒感染中,IL-10 水平升高可能是机体为了调节炎症反应,避免炎症过度导致组织损伤的一种自我保护机制<sup>[16]</sup>。TNF 主要由巨噬细胞产生,是一种重要的炎症介质,可诱导炎症反应、促进发热、增强免疫细胞的活性等。腺病毒感染后,巨噬细胞被激活,释放大量的 TNF,以启动和调节炎症反应,帮助机体清除病毒<sup>[17]</sup>。因此,TNF 水平升高是机体对腺病毒感染产生炎症反应的另一个重要标志。IFN- $\gamma$  主要由活化的 T 细胞和 NK 细胞产生,具有抗病毒、抗肿瘤和免疫调节等多种功能。它可增强巨噬细胞和 T 细胞的活性,促进其杀伤病毒感染细胞和肿瘤细胞<sup>[18]</sup>。腺病毒可能通过某些机制抑制免疫细胞的功能,如感染免疫细胞,使其产生 IFN- $\gamma$  的能力下降;或者影响免疫细胞的活化和增殖过程,减少 IFN- $\gamma$  的产生。此外,感染组淋巴细胞亚群水平均低于未感染组 ( $P<0.05$ ),提示腺病毒感染患儿的淋巴细胞亚群水平明显下降。分析认为,CD3 是 T 细胞的标志,其水平降低表明机体的 T 细胞总数减少。这可能是由于腺病毒感染导致 T 细胞的损伤或抑制,影响了 T 细胞的正常功能和数量。CD4<sup>+</sup>T 细胞在免疫调节、细胞因子产生以及辅助 B 细胞产生抗体等方面发挥重要作用。腺病毒感染后,病毒感染导致 CD4<sup>+</sup>细胞的直接损伤和死亡。免疫调节机制的改变,使得 CD4<sup>+</sup>T 细胞的增殖和活化受到抑制。炎症反应过程中,CD4<sup>+</sup>细胞可能被过度消耗。CD8<sup>+</sup>细胞主要负责识别和杀伤被病毒感染的细胞,在抗病毒免疫中具有关键作用。腺病毒感染后,病毒感染导致 CD8<sup>+</sup>T 细胞的损伤和功能障碍。免疫系统的负反馈调节,使得 CD8<sup>+</sup>T 细胞的活性受到抑制<sup>[19]</sup>。炎症环境对 CD8<sup>+</sup>T 细胞的增殖和存活产生不利影响。CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 比值是衡量机体免疫平衡的重要指标。该比值降低表明机体的免疫调节功能出现紊乱,CD4<sup>+</sup>和 CD8<sup>+</sup>T 细胞数量的同步减少,但 CD4<sup>+</sup>的减少更为显著。免疫调节网络的失衡,使得 Th1/Th2 细胞比例发生改变,影响了 CD4<sup>+</sup>和 CD8<sup>+</sup>T 细胞的相互作用和调节。炎症反应和免疫抑制因素的共同作用,导致免疫细胞的功能和数量发生异常变化。与此同时,相关性分析显示,IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平与腺病

毒感染患儿病情预后均呈正相关 ( $P<0.05$ ),IFN- $\gamma$ 、CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>水平与腺病毒感染患儿病情预后均呈负相关 ( $P<0.05$ )。主要是因为,细胞因子和淋巴细胞亚群水平的变化反映了机体免疫反应的失衡。IL-2、IL-4、IL-6、IL-10、TNF 水平的升高可能与过度的炎症反应和免疫激活有关,而 IFN- $\gamma$ 、CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>水平的降低则可能与免疫抑制有关<sup>[20]</sup>。这种免疫反应的失衡可能导致病情加重和预后不良。

综上所述,腺病毒感染患儿细胞因子及淋巴细胞亚群水平与发病机制和病情预后密切相关,可作为潜在生物标志物和治疗靶点,为改善患儿预后提供新思路。

#### 参考文献:

- [1]卫梦珂,陈玉才,张丽平,等.腺病毒肺炎和肺炎支原体肺炎患儿血清及肺泡灌洗液中炎症细胞因子水平[J].中华医院感染学杂志,2024,34(12):1865-1868.
- [2]褚亚娟,帅金凤,李保驰,等.急性下呼吸道感染后喘息婴幼儿的免疫细胞因子水平和肺功能变化及其相关性分析[J].中国医药,2021,16(12):1869-1873.
- [3]钱凯,邱慧明,童涌.腺病毒肺炎和肺炎支原体肺炎患儿肺部炎症细胞因子的表达差异研究[J].中国妇幼保健,2020,35(12):2265-2267.
- [4]陈诗颖,樊晔,张玲,等.致急性呼吸道感染人腺病毒的体外感染特性初步比较[J].病毒学报,2019,35(5):741-747.
- [5]李薇.不同亚群呼吸道腺病毒在感染儿童中的流行特征及炎症反应的差异[J].中国儿童保健杂志,2019,27(9):1019-1022.
- [6]张金仿,王刚,高琰,等.腺病毒肺炎患儿血清 MIP-1 $\alpha$  和外周血 SOCS-1mRNA、SOCS-3mRNA 的变化及意义[J].临床和实验医学杂志,2020,19(15):1582-1585.
- [7]王思微,姚啸生,邓莉,等.腺病毒肺炎患儿 cGAS/STING 基因表达与树突状细胞含量及成熟标志物变化在疾病免疫应答中的研究[J].现代免疫学,2024,44(5):403-406,412.
- [8]赵苗苗,吕朝治,余玲.呼吸道不同血清型别腺病毒感染患儿外周血 T 淋巴细胞亚群水平变化研究[J].陕西医学杂志,2021,50(7):878-881.
- [9]刘坤鹏,李凤榕,石燕华.急性呼吸道腺病毒感染患儿淋巴细胞亚群及干扰素- $\gamma$  转化生长因子- $\beta$ 1 白细胞介素-10 水平的变化[J].中国药物与临床,2020,20(2):280-281.
- [10]沈玮芸,霍丽霞,章喜林,等.不同病原体呼吸道感染患儿外周血淋巴细胞亚群差异分析[J].浙江医学,2020,42(4):339-342,348.
- [11]付笑迎,秦慧,郎家庆,等.腺病毒与呼吸道合胞病毒肺炎患儿外周血淋巴细胞亚群差异分析[J].现代检验医学杂志,2018,33(4):87-89,94.

(下转第 126 页)

(上接第 121 页)

- [12]李权恒,董伟然,李金英,等.双阴性 T 淋巴细胞在儿童腺病毒肺炎患儿中的变化及意义探讨[J].中国免疫学杂志,2021,37(12):1490-1494.
- [13]范江花,罗海燕,张新萍,等.重症腺病毒肺炎患儿临床特征和免疫指标分析[J].儿科药学杂志,2021,27(10):5-9.
- [14]徐超,靳莉,张华.体外膜肺氧合联合丙种球蛋白治疗儿童重症腺病毒肺炎合并呼吸衰竭疗效观察[J].新乡医学院学报,2022,39(9):859-864.
- [15]马忠正,石和丝,康伟莉,等.流感病毒感染与川崎病发病的关系及患儿外周血细胞因子和 T 淋巴细胞水平变化[J].中华医院感染学杂志,2024,34(7):1100-1104.
- [16]褚丽敏,李彦染,郝玲,等.呼吸道合胞病毒感染患儿临床特征及免疫功能分析[J].中国病原生物学杂志,2021,16(4):482-485.
- [17]杨中英,付扬喜,任洛,等.沉默 A549 细胞中的 CD46 和 DSG2 可抑制人 3 型和 7 型腺病毒的侵入及 IL-8 的释放[J].南方医科大学学报,2022,42(9):1344-1350.
- [18]刘思兰,黄寒,钟礼立,等.腺病毒肺炎患儿干扰素- $\lambda$ 1 表达水平与腺病毒载量的关系[J].湖南师范大学学报(医学版),2024,21(3):126-131.
- [19]李小玲,祁媛媛,施鹏,等.2018 至 2019 年上海市腺病毒感染患儿发病趋势和临床特征的横断面调查[J].中国循证儿科杂志,2020,15(5):361-364.
- [20]曾洲榆,官燕飞,倪文鹏,等.呼吸道腺病毒感染儿童血清 PCT、SAA、25(OH)D 的检测及临床意义[J].检验医学与临床,2022,19(3):408-410.

收稿日期:2025-3-19;修回日期:2025-3-26

编辑/成森