

DOI:10.13350/j.cjpb.250716

• 调查研究 •

儿童肺炎支原体肺炎合并腺病毒感染的临床特征调查及危险因素分析^{*}

毕荣华,袁薇,任钰,周洁玉^{**}

(江苏大学附属医院儿科,江苏镇江 212000)

【摘要】 目的 了解儿童肺炎支原体肺炎(MPP)合并腺病毒(ADV)感染的临床特征,并分析感染的危险因素,以提高对该混合病毒感染的防控效果。**方法** 回顾性分析 2022 年 1 月至 2024 年 3 月本院收治的 147 例 MPP 患儿的资料,根据有无合并 ADV 分成单纯 MPP 组和合并 ADV 感染组。收集两组 26 项临床特征资料予以比较,通过 Logistic 回归模型对 MPP 患儿合并 ADV 感染的危险因素予以筛查,并利用受试者工作特征(ROC)曲线分析相关血清指标对 MPP 患儿合并 ADV 感染的预测价值。**结果** 147 例 MPP 患儿中,合并 ADV 50 例(34.01%)。合并 ADV 感染组 3 个月内有呼吸道感染史比例(58.00% vs 35.05%)、高热比例(70.00% vs 49.48%)、肺部湿啰音比例(82.00% vs 61.86%)、胸腔积液比例(30.00% vs 13.40%)、PCT[(0.69±0.21)ng/mL vs (0.47±0.13)ng/mL]、LDH[(374.83±46.07)U/L vs (326.59±42.58)U/L]、氧疗比例(42.00% vs 17.53%)高于单纯 MPP 组($P<0.05$),热程[(8.06±2.37)d vs (6.24±1.85)d]、住院时间[(9.56±2.75)d vs (6.89±2.21)d]长于单纯 MPP 组($P<0.05$)。Logistic 回归分析显示,3 个月内有呼吸道感染史($OR=2.814, 95\%CI:1.497\sim5.290$)、高 PCT($OR=3.081, 95\%CI:1.681\sim5.646$)、高 LDH($OR=3.413, 95\%CI:1.918\sim6.073$)为 MPP 患儿合并 ADV 感染的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线显示,PCT、LDH 预测 MPP 患儿合并 ADV 感染的曲线下面积分别为 0.791、0.819,敏感度分别为 72.00%、78.40%,特异度分别为 73.20%、84.40%。**结论** 和 MPP 相比,MPP 合并 ADV 感染患儿更易出现高热、肺部湿啰音、胸腔积液等情况,热程、住院时间更长。3 个月内有呼吸道感染史、高 PCT、高 LDH 和 MPP 合并 ADV 感染的发生有关,且 PCT、LDH 可对合并 ADV 感染进行一定预测。

【关键词】 肺炎支原体肺炎;腺病毒感染;临床特征;危险因素

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2025)07-0903-04

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Jul.;20(07):903-906, 893.]

Investigation of clinical features and analysis of risk factors of children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia complicated with adenovirus infection

BI Ronghua, YUAN Wei, REN Yu, ZHOU Jieyu (Department of Pediatrics, Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang 212000, Jiangsu, China)^{***}

【Abstract】 Objective To understand the clinical features of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia (MPP) complicated with adenovirus (ADV) infection in children, and analyze the risk factors, in order to improve the prevention and control effects of this mixed virus infection. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 147 children with MPP admitted to our hospital from January 2022 to March 2024. They were assigned into a simple MPP group and a complicated ADV infection group based on the presence or absence of ADV. A total of 26 clinical feature data from two groups were collected and compared. Logistic regression models were used to screen for risk factors of ADV infection in MPP children, and receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive value of relevant serum indicators for ADV infection in MPP children. **Results** Among the 147 children with MPP, 50 cases (34.01%) had complicated ADV infection. The proportion of respiratory tract infection history within 3 months (58.00% vs 35.05%), proportion of high fever (70.00% vs 49.48%), proportion of pulmonary wet rales (82.00% vs 61.86%), proportion of pleural effusion (30.00% vs 13.40%), PCT [(0.69±0.21) ng/mL vs (0.47±0.13) ng/mL], LDH [(374.83±46.07) U/L vs (326.59±42.58) U/L], and proportion of oxygen therapy (42.00% vs 17.53%) in the complicated ADV infection group were higher than those in the simple MPP group ($P<0.05$), and the fever duration [(8.06±2.37) d vs (6.24±1.85) d] and hospitalization time [(9.56±2.75) d vs (6.89±2.21) d] were longer than

^{*} **【基金项目】** 2023 年省妇幼保健科研项目(No. F202337)。

^{**} **【通信作者】** 周洁玉, E-mail: 1067498445@qq.com

【作者简介】 毕荣华(1980-),女,辽宁铁岭人,本科,副主任护师,从事儿科临床方面工作研究。E-mail: brh8173@163.com

those in the simple MPP group ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that the respiratory tract infection history within 3 months ($OR = 2.814, 95\% CI: 1.497 - 5.290$), high PCT ($OR = 3.081, 95\% CI: 1.681 - 5.646$), and high LDH ($OR = 3.413, 95\% CI: 1.918 - 6.073$) were risk factors for complicated ADV infection in MPP children ($P < 0.05$). ROC curve showed that the area under the curve values of PCT and LDH in predicting ADV infection in MPP children were 0.791, and 0.819, respectively, with sensitivity of 72.00% and 78.40%, and specificity of 73.20% and 84.40%, respectively. **Conclusion** Compared with MPP, children with MPP complicated with ADV infection are more likely to experience high fever, pulmonary wet rales, and pleural effusion, and their fever duration and hospitalization time are longer. The respiratory tract infection history within 3 months, high PCT, high LDH are associated with the occurrence of MPP complicated with ADV infection. In addition, the PCT and LDH can predict the occurrence of complicated ADV infection to some extent.

【Keywords】 *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia; adenovirus infection; clinical features; risk factors

肺炎为常见的呼吸道疾病,在低龄儿童中较为高发,肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)为其主要病原菌之一。据调查显示,肺炎支原体肺炎(MPP)在儿童肺炎中的占比达10%~40%,已成为儿童健康的主要威胁^[1]。近年来,研究发现,MPP易混合其他病原菌感染,其中以合并腺病毒(adenovirus, ADV)感染最为常见^[2]。合并ADV感染是引起难治性MPP的重要原因,和单纯MPP相比,此类混合患者病情更重,发生肺外并发症的风险更高。如未及时治疗,可导致儿童病残甚至死亡^[3-4]。故需对MPP合并ADV感染予以高度重视,并做出积极防控。研究认为,了解MPP合并ADV感染的临床特征和相关危险因素,有便于及早识别ADV感染,并开展针对性的防治,对于减小ADV感染对MPP患儿的危害具有重要意义^[5-6]。目前,关于MPP合并ADV感染的相关研究不足。故本研究调查了MPP合并ADV感染的临床特征,并分析其危险因素,旨在为该混合感染的早期防治提供指导。

材料与方法

1 资料来源

对2022年1月至2024年3月本院收治的147例MPP患儿的资料行回顾性分析,纳入标准:①符合2015年版诊治专家共识有关MPP的诊断标准^[7];②年龄1月龄至14岁;③住院治疗,发病至入院时间在2周及以下;④临床数据较全。排除标准:①存在除MP、ADV以外的其他病原菌感染;②存在肺结核等其他呼吸道疾病;③存在先天性疾病如心脏病、肺发育不良等;④患有白血病等严重躯体疾病;⑤近期使用免疫抑制剂。本研究获本院伦理委员会批准。

2 ADV感染诊断

①抗原检测:取呼吸道标本如鼻咽拭子或肺泡灌洗液等,通过免疫荧光法检测示ADV抗原阳性;②聚合酶链式反应检测:呼吸道标本检测示ADV DNA阳性。满足上述2条中的1条既可诊断^[8]。

3 资料收集

由接受过专业培训的人员通过本院电子病历系统获取住院MPP患儿的以下资料:性别、年龄、发病季节、是否早产、3个月内有无呼吸道感染史、临床表现及体征(高热、热程、喘息、呼吸困难、胃肠道反应、肺部湿啰音)、影像学表现(大片状致密影、胸腔积液、肺实变)、实验室检查资料:白细胞计数(white blood cell count, WBC)、血小板计数(blood platelet count, PLT)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、D-D二聚体(D-Dimer, D-D)、治疗情况(是否使用抗生素、糖皮质激素、氧疗、支气管镜检查)、住院时间。WBC、PLT、Hb采用艾康生物HA-360血细胞分析仪测得,CRP、PCT、LDH采用日立7600生化分析仪测得,D-D采用希森美康CS-5100血凝仪测定。在进行数据录入时采取双人负责制,一人负责录入,另一人负责校对数据,以保证数据的准确性。

4 统计学方法

应用SPSS25.0软件对收集数据开展统计学处理,计量资料经检验符合正态分布时用($\bar{x} \pm s$)描述,组间采用 t 检验;计数资料用 $[n(\%)]$ 描述,组间采用 χ^2 检验。通过Logistic回归模型筛查MPP患儿合并ADV感染的危险因素。以受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线对相关血清指标对MPP患儿合并ADV感染的预测价值予以评价。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 MPP患儿一般资料及合并ADV情况

147例MPP患儿中,男童82例(55.78%),女童65例(44.22%);1月龄~<3岁43例(29.25%),3~6岁69例(46.94%),6~>岁35例(23.81%);发病季节:春季36例(24.49%),夏季21例(14.29%),秋季42例(28.57%),冬季48例(32.65%)。有50例合并

ADV, ADV 发生率为 34.01%。

2 两组临床特征比较

合并 ADV 感染组 3 个月内有呼吸道感染史比例、高热比例、热程、肺部湿啰音比例、胸腔积液比例、PCT、LDH、氧疗比例、住院时间和单纯 MPP 组比较存在差异($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组临床特征比较 [$(\bar{x}\pm s, n(\%))$]					
Table 1 Comparison of clinical features between two groups					
临床特征		合并 ADV 感染组 ($n=50$)	单纯 MPP 组 ($n=97$)	χ^2/t 值	P 值
性别	男童	29(58.00)	53(54.64)	0.151	0.697
	女童	21(42.00)	44(45.36)		
年龄(岁)		4.70 $\pm$ 1.52	5.21 $\pm$ 1.74	1.755	0.081
发病季节	春季	11(22.00)	25(25.77)	1.141	0.767
	夏季	6(12.00)	15(15.46)		
	秋季	14(28.00)	28(28.87)		
	冬季	19(62.00)	29(70.10)		
早产	是	16(32.00)	25(25.77)	0.636	0.425
	否	34(68.00)	72(74.23)		
3 个月内呼吸道感染史	有	29(58.00)	34(35.05)	7.095	0.008
	无	21(42.00)	63(64.95)		
临床表现及体征	高热	35(70.00)	48(49.48)	5.649	0.017
	热程(d)	8.06 $\pm$ 2.37	6.24 $\pm$ 1.85		
	喘息	11(0.667)	16(0.414)		
	呼吸困难	7(14.00)	12(12.37)		
影像学表现	胃肠道反应	22(44.00)	34(35.05)	1.120	0.290
	肺部湿啰音	41(82.00)	60(61.86)		
	大片状致密影	28(56.00)	41(42.27)		
	胸腔积液	15(30.00)	13(13.40)		
实验室检查	肺实变	10(20.00)	11(11.34)	2.021	0.155
	WBC($\times 10^9/L$)	10.49 $\pm$ 2.63	9.83 $\pm$ 2.46		
	PLT($\times 10^9/L$)	281.43 $\pm$ 43.79	278.85 $\pm$ 41.23		
	CRP(mg/L)	13.58 $\pm$ 4.22	12.63 $\pm$ 3.61		
治疗情况	PCT(ng/mL)	0.69 $\pm$ 0.21	0.47 $\pm$ 0.13	7.823	0.000
	LDH(U/L)	374.83 $\pm$ 46.07	326.59 $\pm$ 42.58		
	Hb(mg/L)	104.49 $\pm$ 13.64	106.71 $\pm$ 12.95		
	D-D(mg/L)	1.23 $\pm$ 0.36	1.29 $\pm$ 0.42		
住院时间(d)	抗生素	46(92.00)	95(97.94)	2.972	0.085
	糖皮质激素	24(0.818)	39(0.366)		
	氧疗	21(42.00)	17(17.53)		
	支气管镜检查	29(58.00)	45(46.39)		
住院时间(d)		9.56 $\pm$ 2.75	6.89 $\pm$ 2.21	6.374	0.000

3 MPP 患儿合并 ADV 感染的多因素 Logistic 回归分析

以 MPP 患儿合并 ADV 感染(否=0,是=1)为因变量,以表 1 中有统计学意义的 9 项指标为自变量,行多因素 Logistic 回归分析。赋值情况:3 个月内呼吸道感染史:无=0,有=1;高热:否=0,是=1;肺部湿啰音:否=0,是=1;胸腔积液:否=0,是=1;氧疗:否=0,是=1;热程、PCT、LDH、住院时间:实测值。分析结果显示,3 个月内有呼吸道感染史($OR=2.814$)、高 PCT($OR=3.081$)、高 LDH($OR=3.413$)为 MPP 患

儿合并 ADV 感染的危险因素,见表 2。

表 2 MPP 患儿合并 ADV 感染的多因素 Logistic 回归分析						
Table 2 Multivariate logistic regression analysis of MPP children with complicated ADV infection						
变量	B	$S.E$	Wald χ^2	P 值	OR 值	95% CI
3 个月内有呼吸道感染史	1.035	0.322	10.324	0.001	2.814	1.497~5.290
PCT	1.125	0.309	13.261	0.000	3.081	1.681~5.646
LDH	1.228	0.294	17.435	0.000	3.413	1.918~6.073

4 PCT、LDH 对 MPP 患儿合并 ADV 感染的预测价值

PCT、LDH 预测 MPP 患儿合并 ADV 感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.791、0.819,敏感度分别为 72.00%、78.40%,特异度分别为 73.20%、84.40%,截断值分别为 0.595 ng/mL、323.195 U/L,约登指数分别为 0.452、0.628。见图 1。

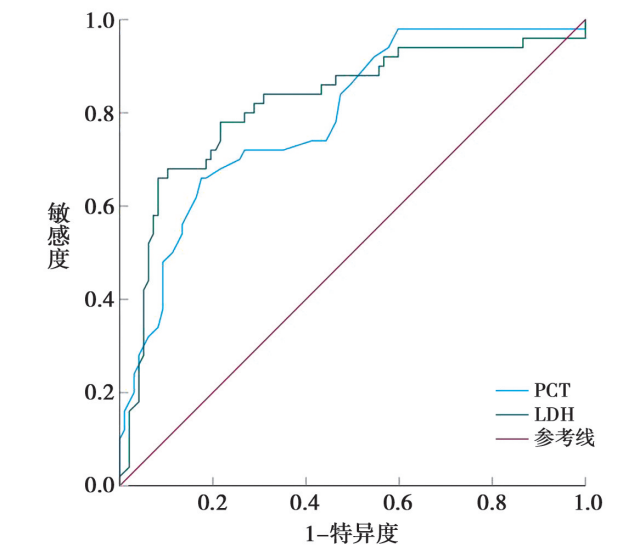


图 1 PCT、LDH 对 MPP 患儿合并 ADV 感染的预测价值
Fig. 1 The predictive value of PCT and LDH for ADV infection in MPP children

讨论

MP 为一种可独立生存的超滤过性病原菌,可由飞沫、气溶胶等途径侵入人体鼻咽部、气道上皮细胞内并迅速增殖,引起呼吸道感染,从而形成 MPP^[9]。因儿童生理机能尤其是肺部功能发育尚不完善,免疫力较差,对病原菌的防御能力较弱,更易遭受 MP 侵袭,故儿童为 MPP 的易感人群^[10]。研究表明,MP 侵入人体后可越过气道黏膜上的纤毛层,依靠其 P1 蛋白结构粘附于上皮细胞表面,致使黏膜层损伤,纤毛功能减退,黏液无法被清除,继而可为其他病原菌的入侵制造良好条件,从而增加混合感染的风险^[11]。合并 ADV 感染为 MPP 患儿常见的混合感染,其可导致患儿病情加重,并增加预后不良风险^[12]。本研究对 MPP 患儿合并 ADV 感染情况开展调查,发现合并 ADV 感染率为 34.01%,高于彭力等^[13]研究报道的

10.9%, 高于陈奇洪等^[14]报道的 29.80%, 提示本院收治的 MPP 患儿合并 ADV 感染的比例较高, 故需引起高度关注。

在临床表现上, 合并 ADV 感染组高热、肺部湿啰音患儿比例高于单纯 MPP 组, 热程长于单纯 MPP 组, 提示 MPP 合并 ADV 感染患儿症状更重。可能是和其他病原体感染相比,

ADV 感染所致的免疫炎症更强, 患儿免疫功能易发生紊乱, 从而引起持续高热^[15]。合并 ADV 感染组住院时间较单纯 MPP 组更长, 可见此混合感染更为难治, 患儿康复进程较为缓慢。在影像学表现上, 合并 ADV 感染组胸腔积液患儿比例较单纯 MPP 组高, 和涂莉莉等^[16]研究结果相似。可能是合并 ADV 感染后, 机体免疫系统易受到过度激活, 炎症反应加重, 可使血管内皮受到损伤, 胸膜毛细血管通透性增高, 从而引起胸腔积液^[17]。故需对 MPP 患儿有无胸腔积液进行重点关注。在实验室检查资料上, 合并 ADV 感染组 WBC、CRP 和单纯 MPP 组比较无差异, PCT 较单纯 MPP 组高, 和杨东梅等^[18]研究结果并不一致。可能原因如下: WBC、CRP、PCT 均可对感染是否发生及其程度做出一定反映。但儿童 WBC、CRP 可能受多种因素干扰而发生较大变化。有关文献研究指出, ADV 感染时, 患儿 WBC 可能正常、异常增高或降低, CRP 可能正常或异常增高^[8]。而 PCT 较为稳定, 可较敏感地反映儿童感染情况, 故在合并 ADV 感染后其水平会明显升高。LDH 为机体重要的一种酶, 在糖酵解过程中发挥着重要作用。当炎症发生时, 其在血清中的水平会明显升高, 可用以对患儿病情做出评价^[19-20]。在本研究中, 合并 ADV 感染组 LDH 水平较单纯 MPP 组高, 提示 LDH 在 MPP 合并 ADV 感染时可呈现特征性变化。在治疗方面, 合并 ADV 感染组氧疗比例较单纯 MPP 组高, 可能是 ADV 可损及气管黏膜, 导致黏膜水肿、坏死, 并促使黏液大量分泌, 造成管腔堵塞, 肺通气功能障碍, 更易引起低氧血症, 故需接受氧疗^[21]。

明确儿童 MPP 合并 ADV 感染的危险因素, 对于早期 ADV 感染的防控具有重要意义^[22-23]。但现阶段此类研究并不多见, 导致 ADV 感染的防控缺乏指导依据。故本研究对儿童 MPP 合并 ADV 感染的相关因素开展分析, 发现 3 个月内有呼吸道感染史的患儿合并 ADV 感染的风险为无呼吸道感染史者的 2.814 倍, 可能是此类儿童免疫防御屏障受到破坏且尚未修复, 故更易感染各种病毒。此外, 本研究发现, MPP 患儿合并 ADV 感染的风险可随 PCT、LDH 水平升高而增加, 且 PCT、LDH 可对 MPP 合并 ADV 感染起到预测作用。故在进行实验室检查时, 需注重对 MPP 患

儿 PCT、LDH 的观测, 以便及早识别 ADV 感染, 并做出妥善的处置。

综上所述, MPP 合并 ADV 感染患儿易出现高热、肺部湿啰音、胸腔积液等情况, 且热程、住院时间延长。3 个月内有呼吸道感染史、高 PCT、高 LDH 为 MPP 合并 ADV 感染的危险因素, 其中 PCT、LDH 可对合并 ADV 感染做出一定预测。本研究纳入的 MPP 患儿较少, 所得结论是否准确仍有待后续通过大样本研究加以论证。

【参考文献】

- [1] 宋玲妹, 季翠红. 血清 YKL-40、HMGB1 和 E 选择素检测在小儿肺炎支原体肺炎严重程度和预后中的临床价值[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(3): 353-357.
- [2] 饶睿, 李松, 魏琼, 等. 2016-2020 年乐山市某院急性呼吸道腺病毒感染儿童的分子流行特征[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(23): 3657-3661.
- [3] Wei J, Wu S, Jin X, et al. Association of *Mycoplasma pneumoniae* coinfection with adenovirus pneumonia severity in children[J]. Allergol Immunopathol (Madr), 2022, 50(1): 31-36.
- [4] Gao J, Xu L, Xu B, et al. Human adenovirus Coinfection aggravates the severity of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. BMC Infect Dis, 2020, 20(1): 420-429.
- [5] 尉茜, 郭美英, 解琳, 等. 儿童呼吸道腺病毒感染的影响因素与病毒亚型[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(4): 618-622.
- [6] 任丹, 秦晓莉, 熊雪芹, 等. 儿童难治性肺炎支原体肺炎并发呼吸道病毒混合感染危险因素及 miR-1323/IL-6 炎症轴改变[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(2): 270-274.
- [7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015 年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(17): 1304-1308.
- [8] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 儿童腺病毒肺炎诊疗规范(2019 年版)[J]. 传染病信息, 2019, 32(4): 293-298.
- [9] Ding G, Zhang X, Vinturache A, et al. Challenges in the treatment of pediatric *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. Eur J Pediatr, 2024, 183(7): 3001-3011.
- [10] 穆世茵, 邹映雪, 郭永盛, 等. 儿童难治性肺炎支原体肺炎的危险因素及其预测效能[J]. 山东医药, 2024, 64(23): 11-15.
- [11] Miyashita N. Atypical pneumonia: Pathophysiology, diagnosis, and treatment[J]. Respir Investig, 2022, 60(1): 56-67.
- [12] 毛璐易, 王宇清. 肺炎支原体肺炎住院患儿混合感染的临床研究及危险因素分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2019, 27(8): 917-926.
- [13] 彭力, 钟礼立, 黄振, 等. 儿童肺炎支原体肺炎合并腺病毒感染的临床观察[J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(10): 1033-1037.
- [14] 陈奇洪, 林晓亮, 张宁, 等. 儿童肺炎支原体肺炎及腺病毒肺炎的临床特征比较[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(12): 1152-1156.
- [15] 庞晓燕, 冀云鹏, 周雪原, 等. 2020~2021 年呼和浩特市儿童呼吸道腺病毒感染的流行病学和实验室检测及临床特征研究[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(2): 129-135.
- [16] 涂莉莉, 章曼曼, 潘亚囡, 等. 支原体合并腺病毒感染肺炎患儿临床特征及危险因素分析[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(9): 149-153.
- [17] 吴佩, 曾赛珍, 黄倩, 等. 混合腺病毒感染对肺炎支原体肺炎合并胸腔积液患儿的影响[J]. 中国小儿急救医学, 2022, 29(12): 968-972.
- [18] 杨东梅, 程庆荣, 檀崇斌, 等. 儿童肺炎支原体肺炎并发混合感染影响因素及抗感染药物分析[J]. 热带医学杂志, 2024, 24(8): 1196-1199.

(下转 893 页)

- [5] 沈皓月,马思宇,赵伟. 拉贝洛尔结合拜新同治疗早发型重度子痫前期对患者 NF- κ B、PTX3 水平及围产结局的影响[J]. 中国计划生育学杂志,2022,30(7):1543-1547.
- [6] 中华医学会围产医学分会,中华医学会妇产科学分会产科学组. 预防围产期 B 族链球菌病(中国)专家共识[J]. 中华围产医学杂志,2021,24(8):561-566.
- [7] Raabe VN, Shane AL. Group B *Streptococcus* (*Streptococcus agalactiae*)[J]. Microbiol Spectr, 2019,7(2):10-11.
- [8] Brokaw A, Furuta A, Dacanay M, et al. Bacterial and host determinants of group B streptococcal vaginal colonization and ascending infection in pregnancy[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2021,3(11):e720789.
- [9] 张钊,王颖,李春双,等. 慢阻肺合并肺部感染病原菌特点及其血清 TLR4、HMGB1 水平变化[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(9):1348-1352.
- [10] 田晨光,高静,张家宽. 硝苯地平联合盐酸利托君对胎膜早破的疗效及对 Toll 样受体 4、高迁移率蛋白 B1 和 α 1-抗胰蛋白酶的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2024,33(7):529-534.
- [11] 袁峰,韩曦,王亚琴,等. 间苯三酚联合拉贝洛尔治疗妊娠高血压疾病的疗效研究[J]. 现代生物医学进展,2019,19(21):4060-4063,4156.
- [12] 单卓. 拉贝洛尔联合间苯三酚治疗妊娠期高血压患者的疗效观察[J]. 临床医药实践,2022,31(5):354-356.
- [13] 高军,葛宇君,张军. 胸部创伤患者早期血清 PTX3 和 α -MSH 及 CRP 水平与创伤后细菌感染的相关性分析[J]. 中国微生态学杂志,2021,33(6):674-678.
- [14] 白惠,姬建秀,王蕊. 杜仲颗粒联合拉贝洛尔对妊娠期高血压患者血压、妊娠结局及血浆 PTX-3 水平的影响[J]. 河北医药,2023,45(17):2640-2643.
- [15] 朱淑嫔,姚锐,金纬伟. 妊娠合并心脏病患者 MMP-1、GATA6、PTX3 水平与不良妊娠结局的关系研究[J]. 心电与循环,2022,41(1):53-57.
- [16] 江国花,谭小平,钱莹,等. 血清正五聚蛋白 3 与重度子痫前期心肝肾功能指标及妊娠结局的相关性研究[J]. 中国医学工程,2020,28(2):79-81.
- [17] Kim YH, Lim JO, Kim JS, et al. Protease allergen-induced HMGB1 contributes to NLRC4 inflammasome-mediated inflammation in experimental asthma[J]. Allergy, 2023,78(5):1387-1392.
- [18] 胡海杰,张艳. PTX3 与疾病相关性的研究分析[J]. 西南国防医药,2020,30(5):468-470.

【收稿日期】 2025-01-08 【修回日期】 2025-03-28

(上接 888 页)

- [15] Voinescu CD, Mozere M, Genovese G, et al. A Neanderthal haplotype introgressed into the human genome confers protection against membranous nephropathy [J]. Kidney Int, 2024,105(4):791-798.
- [16] Hou W, Shi S, Yan Z, et al. Trends and the Role of Gene-Environment Interactions in Idiopathic Membranous Nephropathy in Northern China [J]. Am J Nephrol,2024;1-10.
- [17] 胡晓帆,谢静远. 膜性肾病遗传学研究的现状与展望[J]. 中华医学杂志,2024,104(16):1360-1362.
- [18] Yang SF, Xie XF, Lu WH, et al. The association of serum anti-PLA2R antibody and glomerular PLA2R antigen staining with clinical manifestations and outcomes in membranous nephropathy [J]. Clin Exp Nephrol,2023,27(12):1060-1066.
- [19] Ronco P, Plaisier E, Debiec H. The role of PLA2R antibody monitoring: what we know and what we do not know [J]. Nephrol Dial Transplant,2023,38(4):826-833.
- [20] 陈嘉,胡豪飞,程媛,等. 利妥昔单抗治疗 M 型磷脂酶 A2 受体相关特发性膜性肾病的疗效及预后分析[J]. 中华肾脏病杂志,2024,40(8):628-636.
- [21] Anguita-Ruiz A, Zarza-Rebollo JA, Perez-Gutierrez AM, et al. Body mass index interacts with a genetic-risk score for depression increasing the risk of the disease in high-susceptibility individuals [J]. Transl Psychiatry, 2022,12(1):30.
- [22] Silva PP, Gaudillo JD, Vilela JA, et al. A machine learning-based SNP-set analysis approach for identifying disease-associated susceptibility loci [J]. Sci Rep,2022,12(1):15817.
- [23] Li J, Mulatibieke A, Liu S, et al. M-type phospholipase A2 receptor autoantibody measured by ELISA has diagnostic value in patients with idiopathic membranous nephropathy [J]. Clin Lab,2023,69(6):1433-6510.
- [24] Li X, Shen Y, Li Y, et al. Clinicopathological characteristics and outcomes of PLA2R related idiopathic membranous nephropathy in patients with seronegative PLA2R antibodies [J]. Ren Fail, 2024,46(1):2297015.
- [25] Stefan G, Stancu S, Zugravu A, et al. Negative anti-phospholipase A2 receptor antibody status at three months predicts remission in primary membranous nephropathy [J]. Ren Fail, 2022,44(1):258-268.

【收稿日期】 2025-01-15 【修回日期】 2025-04-09

(上接 906 页)

- [19] Fan F, Lv J, Yang Q, et al. Clinical characteristics and serum inflammatory markers of community-acquired *Mycoplasma pneumoniae* in children[J]. Clin Respir J,2023,17(7):607-617.
- [20] Zhang H, Li H, Wang L, et al. Development of a model for early differentiation of adenovirus pneumonia from *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. Transl Pediatr,2022,11(11):1766-1775.
- [21] 石丽娟,范紫薇,顾心檬,等. 儿童重症博卡病毒与腺病毒肺炎临床比较[J]. 临床肺科杂志,2023,28(9):1393-1398.
- [22] 张夏,孙静,古绍敏. 小儿 MPP 合并 EB 病毒感染的临床表现及危险因素 Logistic 回归分析[J]. 中南医学科学杂志,2022,50(3):435-437.
- [23] 林婧,田丽英. 小儿难治性支原体肺炎院内感染的病原菌特征及发生危险因素分析[J]. 山西医药杂志,2021,50(23):3243-3246.

【收稿日期】 2024-12-17 【修回日期】 2025-03-09