doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2502121

论著·临床研究

单核细胞/淋巴细胞比值和中性粒细胞/淋巴细胞比值评估儿童病毒性脑炎病情和预后价值的研究

刘艳艳[1,2]　赵红洋[3]

（1.山东第二医科大学临床医学院，山东潍坊　261053；2.诸城市人民医院儿科，山东诸城　262200；3.济南市中心医院儿科，山东济南　250013）

［摘要］**目的**　探讨外周血单核细胞/淋巴细胞比值（monocyte-to-lymphocyte ratio, MLR）和中性粒细胞/淋巴细胞比值（neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR）预测儿童病毒性脑炎（viral encephalitis, VE）病情和预后的价值。**方法**　回顾性分析2020年2月—2024年9月诸城市人民医院儿科收治的268例VE患儿的临床资料。根据格拉斯哥昏迷量表（Glasgow Coma Scale, GCS）评分分为危重组（≤8分，109例）和非危重组（>8分，159例），根据入院后随访6个月的儿童格拉斯哥预后量表（Glasgow Outcome Scale, GOS）结果分为预后不良组（1~3级，84例）和预后良好组（4~5级，184例）。分析影响患儿病情和预后的相关因素，评估外周血MLR和NLR预测患儿病情和预后的价值。**结果**　多因素logistic回归分析显示，高中性粒细胞（neutrophil, NEU）计数、高MLR、高NLR和低LYM计数与VE患儿病情危重密切相关（$P<0.05$）。高NEU计数、高MLR、高NLR、低LYM计数与VE患儿预后不良密切相关（$P<0.05$）。受试者操作特征曲线分析显示，MLR和NLR预测VE患儿病情危重的AUC分别为0.772和0.883（$P<0.05$），MLR和NLR预测VE患儿预后不良的AUC分别为0.715和0.930（$P<0.05$）。**结论**　VE患儿外周血MLR和NLR与病情危重、预后不良相关，二者可作为入院预测患儿病情和预后的生物标志物。

［中国当代儿科杂志，2025，27（8）：968-973］

［关键词］病毒性脑炎；单核细胞/淋巴细胞比值；中性粒细胞/淋巴细胞比值；病情；预后；儿童

Value of monocyte-to-lymphocyte ratio and neutrophil-to-lymphocyte ratio in evaluating the severity and prognosis of pediatric viral encephalitis

LIU Yan-Yan, ZHAO Hong-Yang. Department of Pediatrics, Jinan Central Hospital, Jinan 250013, China (Zhao H-Y, Email: drzhaohongyang@163.com)

Abstract: Objective　To investigate the value of peripheral blood monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR) and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in evaluating the severity and prognosis of pediatric viral encephalitis (VE). **Methods**　A retrospective analysis was performed for the clinical data of 268 children with VE who were admitted to the Department of Pediatrics, Zhucheng People's Hospital, from February 2020 to September 2024. According to the Glasgow Coma Scale (GCS) score, the children were divided into critical group (109 children; GCS score ≤8) and non-critical group (159 children; GCS score >8). According to the results of Glasgow Outcome Scale after follow-up for six months, the children were divided into poor prognosis group (84 children; grade 1-3) and good prognosis group (184 children; grade 4-5). The influencing factors for disease severity and prognosis were analyzed, and the value of peripheral blood MLR and NLR in predicting disease severity and prognosis was assessed. **Results**　The multivariate logistic regression analysis showed that high neutrophil (NEU) count, high MLR, high NLR, and low lymphocyte (LYM) count were closely associated with the critical condition and poor prognosis in children with VE ($P<0.05$). The receiver operating characteristic curve analysis showed that MLR and NLR had an area under the curve (AUC) of 0.772 and 0.883, respectively, for predicting critical illness in children with VE ($P<0.05$), as well as an AUC of 0.715 and 0.930, respectively, for predicting poor prognosis ($P<0.05$). **Conclusions**　Peripheral blood MLR and NLR are associated with

［收稿日期］2025-02-26；［接受日期］2025-06-26

［作者简介］刘艳艳，女，本科，主治医师。

［通信作者］赵红洋，男，主任医师。Email：drzhaohongyang@163.com。

critical condition and poor prognosis and can be used as biomarkers for assessing the disease severity and prognosis in children with VE on admission. [Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2025, 27(8): 968-973]

Key words: Viral encephalitis; Monocyte-to-lymphocyte ratio; Neutrophil-to-lymphocyte ratio; Severity; Prognosis; Child

病毒性脑炎（viral encephalitis, VE）是临床常见的由单纯疱疹病毒、水痘-带状疱疹病毒、肠道病毒等病毒感染引起的颅脑急性炎症，多发于12岁以下儿童[1]。VE前驱症状通常无特异性，其主要临床症状包括发热、头痛、精神障碍、神经功能缺损等，还可出现脑脊液和神经影像学检查异常[2-3]。病情较轻的VE通常为自限性疾病，病情重者则可能在治疗后发生不同程度的后遗症，严重者可危及生命。目前临床对于VE患儿脑损伤程度和预后的评估主要依靠临床表现、脑电图检查和颅脑影像学检查，缺乏可量化且标准化的检查或检测指标[4-5]。在患儿入院时尽早评估VE病情，可指导临床决策制订，对于改善预后有显著作用。

随着对VE病理和生理机制研究的不断深入，医学界已经认识到病毒感染能够激活颅内免疫炎症反应，继而在脑组织损伤和保护过程中发挥关键作用，因此通过血液免疫指标的检查在一定程度上能够反映颅内免疫炎症反应状态[6-7]。多项研究发现，外周血白细胞成分（如单核细胞、中性粒细胞、淋巴细胞等）以及促炎性细胞因子在介导外周和中枢炎症反应中具有重要作用，参与免疫和炎症反应调节，进而介导多种中枢神经系统疾病的进展[8-9]。已有研究发现，外周血单核细胞/淋巴细胞比值（monocyte-to-lymphocyte ratio, MLR）、中性粒细胞/淋巴细胞比值（neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR）在结核性脑膜炎[10]、隐球菌性脑膜炎[11]等颅脑感染性疾病中具有良好的预后评估价值，但目前尚未有关于MLR和NLR在VE患儿病情和预后评价中的报道。因此，本研究回顾性分析268例VE患儿的临床资料，探讨MLR、NLR等指标在VE患儿病情预测和预后评价中的价值，旨在为VE患儿病情和预后的快速评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2020年2月—2024年9月诸城市人民医院儿科收治的268例VE患儿的临床资料。纳入标准：（1）符合VE诊断标准[12]；（2）1~12岁；（3）临床资料完整。排除标准：（1）细菌性脑炎、癫痫等中枢神经系统疾病；（2）合并恶性肿瘤；（3）合并免疫系统功能异常；（4）入院前接受抗感染或激素治疗；（5）未接受完整治疗中途退出者。

1.2 资料收集和分组

通过医院信息管理系统收集所有研究对象的临床资料。（1）一般情况：年龄、性别、发病至入院时间、发热、头痛、意识障碍、惊厥、合并脏器损伤、肢体运动障碍等临床资料。（2）入院时实验室检查结果：白细胞（white blood cell, WBC）计数、单核细胞（monocyte, MON）计数、淋巴细胞（lymphocyte, LYM）计数、中性粒细胞（neutrophil, NEU）计数、C反应蛋白（C-reactive protein, CRP），计算MLR和NLR。（3）病情严重程度：入院时采用儿童格拉斯哥昏迷量表（Glasgow Coma Scale, GCS）[13]评价病情，该量表包括睁眼反应、语言反应和运动反应，分值为3~15分，得分越低表示病情越严重。将GCS≤8分的患儿纳入危重组，GCS>8分纳入非危重组。（4）预后：自患儿入院时随访6个月，根据儿童格拉斯哥预后量表（Glasgow Outcome Scale, GOS）[14]评价患儿预后，该量表包括死亡（1级）、植物人状态（2级）、严重残疾（3级）、轻度残疾（4级）、痊愈（5级）。根据GOS评级将患儿分为预后不良组（1~3级）和预后良好组（4~5级）。

1.3 统计学分析

采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）描述，组间比较采用两样本t检验；不符合正态分布的计量资料采用中位数（四分位数间距）［M（P_{25}，P_{75}）］描述，组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料采用例数和百分比（%）表示，组间比较采用χ^2检验。等级资料组间比较采用Mann-Whitney U检验。采用多因素logistic回归分析影响VE患儿病情和预后的危险因素。绘制受试者操作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC曲线）评估血清MLR、NLR预测VE患儿病情危重和预后不良的价值。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料比较

危重组发病至入院时间长于非危重组，意识障碍、惊厥、合并脏器损伤比例以及WBC计数、NEU计数、MLR和NLR高于非危重组，LYM计数低于非危重组（P<0.05）。预后不良组患儿年龄小于预后良好组，发病至入院时间长于预后良好组，入院时发热比例以及WBC计数、NEU计数、MLR和NLR高于预后良好组，LYM计数低于预后良好组（P<0.05）。见表1。

表1 危重组与非危重组、预后不良组与预后良好组患儿资料比较

项目	非危重组（n=159）	危重组（n=109）	$t/\chi^2/Z$值	P值	预后良好组（n=184）	预后不良组（n=84）	$t/\chi^2/Z$值	P值
性别 [n(%)]								
男	87(54.7)	61(56.0)	0.041	0.840	99(53.8)	49(58.3)	0.478	0.489
女	72(45.3)	48(44.0)			85(46.2)	35(41.7)		
年龄（$\bar{x} \pm s$，岁）	6.2 ± 2.4	6.0 ± 2.6	0.859	0.391	6.6 ± 2.5	5.2 ± 2.7	3.968	<0.001
发病至入院时间（$\bar{x} \pm s$，d）	3.9 ± 1.4	4.4 ± 1.4	2.710	0.007	3.7 ± 1.2	4.9 ± 1.0	7.814	<0.001
发热 [n(%)]	83(52.2)	69(63.3)	3.247	0.072	94(51.1)	58(69.0)	7.578	0.006
头痛 [n(%)]	64(40.3)	47(43.1)	0.219	0.640	70(38.0)	41(48.8)	2.755	0.097
意识障碍 [n(%)]	69(43.4)	62(56.9)	4.706	0.030	88(47.8)	43(51.2)	0.261	0.609
惊厥 [n(%)]	39(24.5)	49(45.0)	12.234	<0.001	54(29.3)	34(40.5)	3.239	0.072
合并脏器损伤 [n(%)]	23(14.5)	39(35.8)	16.524	<0.001	37(20.1)	25(29.8)	3.022	0.082
肢体运动障碍 [n(%)]	45(28.3)	42(38.5)	3.087	0.079	58(31.5)	29(34.5)	0.237	0.626
WBC计数（$\bar{x} \pm s$，$\times 10^9$/L）	7.8 ± 2.4	8.9 ± 2.7	3.642	<0.001	7.5 ± 2.3	9.8 ± 2.5	7.152	<0.001
MON计数 [$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	0.62(0.27, 0.84)	0.68(0.32, 0.98)	2.171	0.674	0.71(0.34, 0.97)	0.66(0.33, 0.95)	1.912	0.659
LYM计数 [$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	1.71(1.21, 2.13)	1.19(0.71, 1.37)	8.432	<0.001	1.69(1.20, 2.13)	1.06(0.78, 1.47)	10.736	<0.001
NEU计数（$\bar{x} \pm s$，$\times 10^9$/L）	4.5 ± 2.0	6.9 ± 2.6	8.378	<0.001	4.5 ± 1.9	7.8 ± 2.6	11.795	<0.001
CRP [$M(P_{25}, P_{75})$，mg/L]	7.39(2.08, 17.59)	4.93(2.32, 16.55)	2.931	0.565	736(2.02, 17.41)	5.16(2.43, 17.59)	3.012	0.378
MLR [$M(P_{25}, P_{75})$]	0.32(0.19, 0.51)	0.51(0.33, 0.78)	9.218	<0.001	0.28(0.17, 0.51)	0.54(0.26, 0.71)	11.985	<0.001
NLR [$M(P_{25}, P_{75})$]	2.92(1.08, 3.88)	6.12(2.89, 9.02)	15.029	<0.001	2.58(1.01, 3.76)	6.51(3.19, 9.43)	23.846	<0.001

注：［WBC］白细胞；［MON］单核细胞；［LYM］淋巴细胞；［NEU］中性粒细胞；［CRP］C反应蛋白；［MLR］单核细胞/淋巴细胞比值；［NLR］中性粒细胞/淋巴细胞比值。

2.2 影响VE患儿病情的多因素logistic回归分析

以VE患儿入院病情是否危重（非危重=0，危重=1）为因变量，以发病至入院时间、WBC计数、LYM计数、NEU计数、MLR、NLR、意识障碍、合并脏器损伤等指标作为自变量进行多因素logistic回归分析，结果显示，高NEU计数、高MLR、高NLR、低LYM计数与VE患儿病情危重密切相关（P<0.05），见表2。

2.3 影响VE患儿预后的多因素logistic回归分析

以VE患儿预后状况（预后良好=0，预后不良=1）为因变量，以年龄、发病至入院时间、WBC计数、LYM计数、NEU计数、MLR、NLR及发热等指标作为自变量进行多因素logistic回归分析，结果显示，高NEU计数、高MLR、高NLR、低LYM计数与VE患儿预后不良密切相关（P<0.05），见表3。

2.4 MLR、NLR预测VE患儿病情危重的ROC曲线分析

ROC曲线结果显示，MLR预测VE患儿病情危重的AUC为0.772（95%CI：0.715~0.830），最佳预测值为0.435，灵敏度和特异度分别为75.23%和67.30%；NLR预测VE患儿病情危重的AUC为0.883（95%CI：0.843~0.924），最佳预测值为4.750，灵敏度和特异度分别为66.97%和97.48%。见表4。

表2　影响VE患儿病情的多因素logistic回归分析结果

因素	赋值	*B*	*SE*	Waldχ^2	*P*	*OR*	95%置信区间	
							下限	上限
发病至入院时间	连续型变量	0.579	0.323	3.213	0.058	1.784	0.947	3.360
意识障碍	否=0, 是=1	0.201	0.228	0.777	0.302	1.223	0.782	1.911
惊厥	否=0, 是=1	0.518	0.287	3.258	0.064	1.679	0.956	2.946
合并脏器损伤	否=0, 是=1	0.464	0.247	3.529	0.075	1.590	0.980	2.581
WBC计数	连续型变量	0.532	0.277	3.689	0.065	1.702	0.989	2.930
LYM计数	连续型变量	−0.814	0.289	7.933	<0.001	0.443	0.251	0.781
NEU计数	连续型变量	2.899	0.267	117.889	<0.001	18.156	10.758	30.640
MLR	连续型变量	4.021	0.291	190.934	<0.001	55.757	31.521	98.628
NLR	连续型变量	5.732	0.264	471.416	<0.001	308.586	183.931	517.723

注：［WBC］白细胞；［LYM］淋巴细胞；［NEU］中性粒细胞；［MLR］单核细胞/淋巴细胞比值；［NLR］中性粒细胞/淋巴细胞比值。

表3　影响VE患儿预后的多因素logistic回归分析结果

因素	赋值	*B*	*SE*	Waldχ^2	*P*	*OR*	95%置信区间	
							下限	上限
年龄	连续型变量	0.402	0.239	2.829	0.069	1.495	0.936	2.388
发病至入院时间	连续型变量	0.387	0.225	2.958	0.263	1.473	0.947	2.289
发热	否=0, 是=1	0.405	0.247	2.689	0.059	1.499	0.924	2.433
WBC计数	连续型变量	0.486	0.284	2.928	0.084	1.626	0.932	2.837
LYM计数	连续型变量	−0.896	0.203	19.482	<0.001	0.408	0.274	0.608
NEU计数	连续型变量	2.463	0.276	79.636	<0.001	11.740	6.835	20.165
MLR	连续型变量	5.054	0.329	235.982	<0.001	156.648	82.200	298.521
NLR	连续型变量	8.027	2.091	14.737	<0.001	3 062.540	50.838	184 491.745

注：［WBC］白细胞；［LYM］淋巴细胞；［NEU］中性粒细胞；［MLR］单核细胞/淋巴细胞比值；［NLR］中性粒细胞/淋巴细胞比值。

表4　MLR、NLR预测VE患儿病情危重的ROC曲线参数

项目	AUC(95%*CI*)	*P*	最佳预测值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
MLR	0.772(0.715~0.830)	<0.001	0.435	75.23	67.30	0.425	61.19	79.85
NLR	0.883(0.843~0.924)	<0.001	4.750	66.97	97.48	0.645	94.81	81.15

注：［MLR］单核细胞/淋巴细胞比值；［NLR］中性粒细胞/淋巴细胞比值。

2.5　MLR、NLR预测VE患儿预后不良的ROC分析

ROC曲线结果显示，MLR预测VE患儿预后不良的AUC为0.715（95%*CI*：0.650~0.779），最佳预测值为0.485，灵敏度和特异度分别为67.86%和66.85%；NLR预测VE患儿病情危重的AUC为0.930（95%*CI*：0.893~0.967），最佳预测值为5.250，灵敏度和特异度分别为80.95%和97.83%。见表5。

表5　MLR、NLR预测VE患儿预后的ROC曲线参数

指标	AUC(95%*CI*)	*P*	最佳预测值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
MLR	0.715(0.650~0.779)	<0.001	0.485	67.86	66.85	0.347	48.31	82.00
NLR	0.930(0.893~0.967)	<0.001	5.250	80.95	97.83	0.788	94.44	91.84

注：［MLR］单核细胞/淋巴细胞比值；［NLR］中性粒细胞/淋巴细胞比值。

3 讨论

VE是儿科常见的神经系统感染性疾病，近年来发病率有上升趋势，全球新发病例中近一半发生在中国[15]。颅脑计算机断层扫描、磁共振成像等是临床常用的评估VE患儿病情严重程度的辅助手段，仅能够反映当前颅内结构病变[16]，因此仍需高灵敏度和特异度且检测方便的指标评价VE患儿病情和预后，为制定精准治疗方案、改善预后提供重要参考。血常规中的MON计数、NEU计数、LYM计数已被证实参与了多种中枢神经系统疾病的发生和进展，且与患者病情严重程度和住院时间有明显相关性[17]。

本研究结果显示，危重组患儿WBC计数、NEU计数、MLR和NLR显著高于非危重组，LYM计数显著低于非危重组；预后不良组患儿WBC计数、NEU计数、MLR和NLR显著高于预后良好组，LYM计数显著低于预后良好组。进一步通过多因素logistic回归分析发现，高NEU计数、高MLR、高NLR、低LYM计数与VE患儿病情危重、预后不良密切相关。当病毒侵入患儿中枢神经系统时，机体首先启动NEU、MON进行先天免疫反应，前者能够通过分泌肿瘤坏死因子、白细胞介素、活性氧抵抗病毒，但同时也破坏了血脑屏障的完整性；后者则被募集至感染部位，部分分化为巨噬细胞杀伤病毒及被感染的细胞；随后以LYM为主的适应性免疫发挥作用，T淋巴细胞能够识别和破坏感染细胞，B淋巴细胞能够分泌特异性抗体结合游离病毒颗粒以阻断其感染宿主细胞[18-19]。NLR和MLR在健康人群中较为稳定，其变异性小于NEU、LYM、MON等细胞计数指标。危重症VE或预后不良患儿NLR、MLR显著高于非危重症、预后良好患儿，提示病毒性脑炎患儿先天性免疫和适应性免疫稳态失衡，造成免疫炎症级联反应增强，这在危重症或预后不良患儿中更为明显。

刘秀红等[20]研究发现，NLR对儿童VE具有较好的诊断效能，但鲜有关于NLR、MLR预测儿童VE病情和预后的报道。本研究ROC曲线分析发现，MLR和NLR预测患儿病情危重程度和预后的AUC均大于0.7，提示这两项指标具有预测VE患儿病情和预后的潜在价值，而NLR预测病情危重程度和预后的AUC、灵敏度、特异度均高于MLR，尤其是NLR在VE患儿病情和预后预测方面的特异度分别达到97.48%和97.83%，提示NLR具有较高的排除诊断效能。当前，临床上仍主要采用GCS评分和辅助检查作为VE患儿病情严重程度评估的主要工具，将GOS评分作为患儿预后评估的主要手段，但其有较强的主观性且耗时较长。MLR和NLR检测快速、价格低廉，很好地弥补了GCS评分、GOS评分的不足；另一方面，NLR和MLR综合考虑了NEU、MON与LYM之间的平衡，相较于WBC计数、NEU计数、MON计数等单一指标，受生理和应激影响更小，比GCS和GOS评分更加客观。

综上，VE患儿外周血MLR、NLR与其病情危重和不良预后相关，二者可作为入院时预测患儿病情和预后的标志物。但本研究为单中心的回顾性研究，样本量少，混杂因素难以有效控制，可能存在一定偏倚，因此仍需进一步设计前瞻性多中心研究验证结论的可靠性。

作者贡献声明：刘艳艳负责收集和整理数据、数据分析、论文撰写；赵红洋负责研究指导、数据分析、论文修改。

利益冲突声明：所有作者均声明无利益冲突。

［参 考 文 献］

[1] 盛蕾, 谢雁鸣, 王志飞, 等. 喜炎平注射液治疗病毒性脑炎用药方案的真实世界研究[J]. 中草药, 2022, 53(10): 3125-3133. DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2022.10.023.

[2] 厉广栩, 李渊龙, 逯军, 等. 脑脊液二代测序对病毒性脑炎的诊断价值: 附三例报告[J]. 中国全科医学, 2021, 24(6): 744-747. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.547.

[3] Hodzic E, Hasbun R, Granillo A, et al. Steroids for the treatment of viral encephalitis: a systematic literature review and meta-analysis[J]. J Neurol, 2023, 270(7): 3603-3615. PMID: 37060361. PMCID: PMC10105360. DOI: 10.1007/s00415-023-11715-0.

[4] 徐楠, 董正斌. 病毒性脑炎患者血清MCP-1、MIF与脑电图特征的相关性研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(8): 913-916, 922. DOI: 10.13350/j.cjpb.240809.

[5] 曹阳, 肖能, 胡石腾, 等. 磁共振3D-ASL定量评估儿童病毒性脑炎脑灌注特征[J]. 中国医学物理学杂志, 2022, 39(4): 475-478. DOI: 10.3969/j.issn.1005-202X.2022.04.015.

[6] Chen Z, Zhong D, Li G. The role of microglia in viral encephalitis: a review[J]. J Neuroinflammation, 2019, 16(1): 76. PMID: 30967139. PMCID: PMC6454758. DOI: 10.1186/s12974-019-1443-2.

[7] 刘昱含, 张艺馨, 宋一讷, 等. 基于血脑屏障完整性探讨神经源性炎症疾病中星形胶质细胞与T细胞互作[J/OL]. 中国免疫学杂志. (2024-03-09)[2025-02-12]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/

22.1126.r.20240306.1600.004.html.

[8] Zahorec R. Ratio of neutrophil to lymphocyte counts: rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill[J]. Bratisl Lek Listy, 2001, 102(1): 5-14. PMID: 11723675.

[9] Chang LS, Lin YJ, Yan JH, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and scoring system for predicting coronary artery lesions of Kawasaki disease[J]. BMC Pediatr, 2020, 20(1): 398. PMID: 32838756. PMCID: PMC7446151. DOI: 10.1186/s12887-020-02285-5.

[10] Shi F, Qiu X, Yu M, et al. Tuberculosis-specific antigen stimulated and unstimulated interferon-γ for tuberculous meningitis diagnosis: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2022, 17(8): e0273834. PMID: 36040925. PMCID: PMC9426936. DOI: 10.1371/journal.pone.0273834.

[11] McHale TC, Boulware DR, Kasibante J, et al. Diagnosis and management of cryptococcal meningitis in HIV-infected adults [J]. Clin Microbiol Rev, 2023, 36(4): e0015622. PMID: 38014977. PMCID: PMC10870732. DOI: 10.1128/cmr.00156-22.

[12] 江载芳, 申昆玲, 沈颖 . 诸福棠实用儿科学[M]. 8 版 . 北京: 人民卫生出版社, 2015: 854-856.

[13] 蒋绍清, 潘宣任, 庞宗钦, 等 . 小儿危重病例评分联合格拉斯哥昏迷量表评分及视频脑电图对小儿重症病毒性脑炎预后的评估价值研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(27): 3402-3407. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.181.

[14] 徐玉真, 戴锦, 卢孝鹏, 等 . 脑脊液/血清 PCT 比值与小儿病毒性脑炎病情、预后转归的关系[J]. 联勤军事医学, 2023, 37(6): 491-495. DOI: 10.13730/j.issn.2097-2148.2023.06.008.

[15] 李慧, 刘威, 赵建民 . 2015—2016 年病毒性脑炎流行病学分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2018, 13(1): 72-75. DOI: 10.13350/j.cjpb.180115.

[16] 张楠, 张中馥, 徐丽娟, 等 . 血清 CysC 联合 MMP-9 在小儿病毒性脑炎病情判断及预后评估中的应用价值[J]. 河北医药, 2019, 41(16): 2415-2419. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2019.16.003.

[17] 翟志远, 黄悦, 郑金龙 . 外周血全身免疫炎症指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值、单核细胞与淋巴细胞比值与帕金森病认知功能障碍的相关性研究[J]. 安徽医药, 2024, 28(7): 1440-1446. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2024.07.037.

[18] Wesselingh R, Butzkueven H, Buzzard K, et al. Innate immunity in the central nervous system: a missing piece of the autoimmune encephalitis puzzle? [J]. Front Immunol, 2019, 10: 2066. PMID: 31552027. PMCID: PMC6746826. DOI: 10.3389/fimmu.2019.02066.

[19] White HN. B-cell memory responses to variant viral antigens[J]. Viruses, 2021, 13(4): 565. PMID: 33810456. PMCID: PMC8066974. DOI: 10.3390/v13040565.

[20] 刘秀红, 霍晓赛, 贾克然, 等 . 外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值在儿童细菌性脑膜炎和病毒性脑炎鉴别诊断中的应用[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23(10): 1746-1748. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2019.10.020.

（本文编辑：王颖）

（版权所有©2025 中国当代儿科杂志）