·论著·

床旁超声联合血清miR-338-3p和miR-155对新生儿急性呼吸窘迫综合征预后的预测价值

杨静[1],周鑫卫[2],王晓霞[3],李金双[3],王凤兰[1]
(唐山中心医院 1. 超声诊断科; 2. 检验科; 3. 功能检查科,河北 唐山 063000)

摘要 目的 探讨床旁超声联合血清miR-338-3p、miR-155对新生儿急性呼吸窘迫综合征(NARDS)预后的预测价值。**方法** 选取2022年3月至2024年5月间于我院确诊的NARDS患儿127例作为研究组,选择本院同期黄疸新生儿85例作为对照组。采用实时定量PCR测定血清miR-338-3p和miR-155水平。logistic回归分析NARDS患儿预后影响因素,受试者操作特征(ROC)曲线评估床旁超声评分、血清miR-338-3p和miR-155对NARDS患儿预后的预测价值。**结果** 研究组出生体重、氧合指数和miR-338-3p低于对照组,床旁超声评分和miR-155高于对照组($P < 0.05$)。死亡组胎龄、出生体重、氧合指数和miR-338-3p低于存活组($P < 0.05$),死亡组患儿急性生理学评分Ⅱ(SNAPPE-Ⅱ)评分、床旁超声评分和miR-155高于存活组($P < 0.05$)。氧合指数、SNAPPE-Ⅱ评分、床旁超声评分、miR-338-3p以及miR-155是NARDS患儿预后的影响因素($P < 0.05$)。床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155联合预测NARDS患儿预后的曲线下面积(AUC)高于三者单独使用($P < 0.05$)。**结论** NARDS患儿的床旁超声评分和miR-155水平显著升高,miR-338-3p水平显著降低;三者联合预测NARDS患儿预后的效能良好。

关键词 床旁超声; miR-338-3p; miR-155; 新生儿; 急性呼吸窘迫综合征; 预后
中图分类号 R722.1 **文献标志码** A **文章编号** 0258-4646(2026)09-0819-06
网络出版地址 https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20260921.1357.018
DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2026.09.009

Predictive value of bedside ultrasound combined with serum miR-338-3p and miR-155 for the prognosis of neonatal acute respiratory distress syndrome

YANG Jing[1], ZHOU Xinwei[2], WANG Xiaoxia[3], LI Jinshuang[3], WANG Fenglan[1]
(1. Department of Ultrasound Diagnosis, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, China; 2. Department of Laboratory, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, China; 3. Department of Functional Examination, Tangshan Central Hospital, Tangshan 063000, China)

Abstract Objective To investigate the predictive value of bedside ultrasound combined with serum miR-338-3p and miR-155 for the prognosis of neonatal acute respiratory distress syndrome (NARDS). **Methods** From March 2022 to May 2024, 127 children diagnosed with NARDS at our hospital were enrolled in the study group, while 85 jaundiced newborns served as the control group. Serum miR-338-3p and miR-155 levels were measured using qRT-PCR. Logistic regression was performed to identify prognostic factors in children with NARDS. Receiver operating characteristic curves were used to evaluate the predictive value of bedside ultrasound scores and serum miR-338-3p and miR-155 levels individually and in combination. **Results** Birth weight, oxygenation index, and miR-338-3p levels were significantly lower in the study group compared with the control group, whereas bedside ultrasound scores and miR-155 levels were significantly higher ($P < 0.05$). Gestational age, birth weight, oxygenation index, and miR-338-3p levels were lower in the death group than in the survival group ($P < 0.05$). Conversely, the Score for neonatal acute physiology perinatal extension-version Ⅱ (SNAPPE-Ⅱ) scores, bedside ultrasound scores, and miR-155 levels were significantly higher in the death group ($P < 0.05$). The oxygenation index, SNAPPE-Ⅱ score, bedside ultrasound score, miR-338-3p, and miR-155 were identified as independent factors associated with poor prognosis ($P < 0.05$). The area under the curve of the combined use of bedside ultrasound score, miR-338-3p, and miR-155 was significantly higher than that of each parameter alone ($P < 0.05$). **Conclusion** Bedside ultrasound scores and serum miR-155 levels are markedly increased in children with NARDS, whereas miR-338-3p levels are decreased. The combined assessment of these three parameters demonstrates strong predictive efficacy for prognosis in NARDS.

Keywords bedside ultrasound; miR-338-3p; miR-155; neonate; acute respiratory distress syndrome; prognosis

基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(20231835)
作者简介: 杨静(1983-),女,主治医师,本科.
通信作者: 杨静,E-mail:yp49ddim@163.com
收稿日期: 2025-05-12
网络出版时间: 2026-09-21 18:01:10

新生儿急性呼吸窘迫综合征（neonatal acute respiratory distress syndrome，NARDS）是新生儿肺泡表面活性物质缺乏和肺结构发育不成熟导致的急性呼吸窘迫和衰竭，其病死率较高，是新生儿常见的危重疾病[1]。及时评估NARDS患儿的病情及预估患儿的预后至关重要。床旁超声能诊断肺尖和肺部局灶性病变，还可以评估肺损伤的严重程度。研究[2]显示，床旁超声对NARDS的诊断以及病情评估有重要意义。

miR-338-3p可通过调控细胞过程、炎症反应参与疾病进展。研究[3]显示，miR-338-3p表达下调可促进脂多糖诱导的肺损伤小鼠的细胞凋亡以及炎症因子的表达，加重其肺损伤。miR-155可以作为炎症性疾病的潜在治疗靶点[4]。WANG等[5]研究显示，miR-155在脓毒症急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征患者的血浆中高表达。miR-338-3p和miR-155均与肺部疾病相关，且二者用于预测NARDS患儿预后的研究较少，因此，本研究拟探讨NARDS患儿的床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平，及其对NARDS患儿预后的预测价值。

1　材料与方法

1.1　研究对象

选取2022年3月至2024年5月间于我院确诊的NARDS患儿127例作为研究组，根据胸部X线结果[6]分为轻度组（48例）、中度组（44例）和重度组（35例），根据预后情况分为生存组（95例）和死亡组（32例）；选择同期黄疸新生儿85例作为对照组。纳入标准：（1）符合《2022年欧洲呼吸窘迫综合征管理指南》诊断标准[7]；（2）发病时间<24 h；（3）临床资料齐全；（4）监护人知情并签署知情同意书。排除标准：（1）合并其他肺部疾病；（2）严重先天性畸形疾病；（3）免疫系统或传染性疾病；（4）恶性肿瘤或严重心、肝、肾功能障碍。本研究经我院伦理委员会批准。

1.2　方法

采集所有研究对象的空腹静脉血5 mL，于DLAB D1524R台式离心机［大龙兴创实验仪器（北京）有限公司］中3 000 r/min离心20 min，分离血清于-80 ℃保存待测。对研究组的患儿进行新生儿急性生理学评分Ⅱ（score for neonatal acute physiology perinatal extension-version Ⅱ，SNAPPE-Ⅱ）评分[8]和床旁超声评分[8]测定，由专业医师进行评定。床旁超声检测：患儿暴露胸部，使用飞利浦HD7全身应用彩色多普勒超声诊断仪，选择L12-3线阵超声探头进行测定，使用肺超声十二分区量化评分法[8]进行评分，总分48分，分数越高，病情越重。采用酶联免疫吸附试验（enzyme linked immunosorbent assay，ELISA）测定炎症因子［肿瘤坏死因子α（tumor necrosis factor α，TNF-α）、白细胞介素（interleukin，IL）-1β和IL-10］水平，TNF-α ELISA试剂盒购自体必康生物科技（广东）股份有限公司，IL-1β和IL-10 ELISA试剂盒购自江西江蓝纯生物试剂有限公司。血清miR-338-3p和miR-155水平使用实时定量PCR进行测定，使用总RNA提取试剂盒（上海一基实业有限公司）提取血清的总RNA，反转录试剂盒（上海机纯实业有限公司）进行cDNA的合成，实时定量PCR试剂盒（上海吉玛制药技术有限公司）于BMG LABTECH多功能酶标仪（广州进科驰安科技有限公司）中进行扩增，以*U6*作为内参，计算miR-338-3p和miR-155的相对表达量。引物序列由上海生工生物工程有限公司合成，见表1。

表1　引物序列

Tab.1　Primer sequence

Gene	Forward primer（5'-3'）	Reverse primer（5'-3'）
miR-338-3p	CGCGCAACAAAATCACTGA	AGTGCAGGGTCCGAGGTATT
miR-155	AGTGTATCGTATTGGTGCTC	TGGAGCCTGGGACGTG
U6	TCCGATCGTGAAGCGTTC	GTGCAGGGTCCGAGGT

1.3　统计学分析

采用SPSS 25.0软件处理数据，符合正态分布的计量资料以$\bar{x} \pm s$表示，2组比较采用*t*检验；计数资料以率（%）表示，2组比较采用χ^2检验。使用Pearson和Spearman相关性分析研究床旁超声评分、血清miR-338-3p和miR-155之间以及与临床特征的关系，用logistic回归分析NARDS患儿预后的影响因素，用受试者操作特征（receiver operating characteristic，ROC）

曲线评估床旁超声评分、血清miR-338-3p和miR-155水平对NARDS患儿预后的预测价值。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　研究组与对照组临床资料、床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

与对照组相比，研究组出生体重、IL-10、氧合指数和miR-338-3p水平降低，TNF-α、IL-1β、床旁超声评分和miR-155水平升高（$P<0.05$），2组性别、胎龄和顺产比例差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表2。

2.2　不同严重程度NARDS患儿床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

与轻度组和中度组相比，重度组床旁超声评分和miR-155水平升高，miR-338-3p水平降低（$P<0.05$）；与轻度组相比，中度组床旁超声评分和miR-155水平升高，miR-338-3p水平降低（$P<0.05$）。见表3。

表2　研究组与对照组临床资料、床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

Tab.2　Comparison of clinical characteristics, bedside ultrasound scores, and serum miR-338-3p and miR-155 levels between the study and control groups

Item	Study group (n = 127)	Control group (n = 85)	t/χ^2	P
Male [n (%)]	76 (59.84)	48 (56.47)	0.238	0.625
Gestational age (week)	34.86 ± 3.55	35.35 ± 3.64	0.975	0.331
Birth weight (kg)	2.19 ± 0.48	2.41 ± 0.56	3.057	0.003
Spontaneous delivery [n (%)]	55 (43.31)	48 (56.47)	3.532	0.060
TNF-α (pg/mL)	40.35 ± 7.58	33.56 ± 7.65	6.369	<0.001
IL-1β (pg/mL)	58.97 ± 13.29	40.35 ± 9.38	11.183	<0.001
IL-10 (pg/mL)	69.93 ± 13.89	117.36 ± 24.38	18.001	<0.001
Oxygenation index (mmHg)	227.45 ± 52.75	428.63 ± 97.08	19.465	<0.001
SNAPPE-Ⅱ score	29.34 ± 8.27	–	–	–
Bedside ultrasound scoring	28.63 ± 5.37	9.68 ± 2.37	30.584	<0.001
miR-338-3p	0.56 ± 0.13	1.01 ± 0.24	17.629	<0.001
miR-155	1.49 ± 0.35	1.03 ± 0.24	10.564	<0.001

表3　不同严重程度NARDS患儿床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

Tab.3　Comparison of bedside ultrasound scores and serum miR-338-3p and miR-155 levels in patients with different severities of NARDS

Group	n	Bedside ultrasound scoring	miR-338-3p	miR-155
Mild	48	24.56 ± 5.85	0.63 ± 0.11	1.32 ± 0.33
Moderate	44	28.16 ± 6.29[1)]	0.56 ± 0.11[1)]	1.52 ± 0.35[1)]
Severe	35	34.80 ± 6.72[1),2)]	0.46 ± 0.10[1),2)]	1.69 ± 0.38[1),2)]
F	–	27.349	25.383	11.458
P	–	<0.001	<0.001	<0.001

1) $P<0.05$ vs mild group; 2) $P<0.05$ vs moderate group.

2.3　不同预后组患儿临床资料、床旁超声评分以及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

与生存组相比，死亡组的胎龄、出生体重、IL-10、氧合指数和miR-338-3p水平降低（$P<0.05$），TNF-α、IL-1β、SNAPPE-Ⅱ评分、床旁超声评分和miR-155水平升高（$P<0.05$），2组性别和顺产比例差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表4。

2.4　床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155水平与临床资料的相关性分析

床旁超声评分和miR-155水平与TNF-α、IL-1β和SNAPPE-Ⅱ评分呈正相关，与IL-10、氧合指数和miR-338-3p呈负相关（$P<0.05$）；miR-338-3p与IL-1β

和SNAPPE-Ⅱ评分呈负相关，与IL-10和氧合指数呈正相关（$P<0.05$）；床旁超声评分和miR-155水平呈正相关（$P<0.05$）。见表5。

2.5　NARDS患儿预后的影响因素分析

表4　不同预后组患者临床资料、床旁超声评分及血清miR-338-3p、miR-155水平的比较

Tab.4　Comparison of clinical characteristics，bedside ultrasound scores，and serum miR-338-3p and miR-155 levels between different prognosis groups in patients with NARDS

Item	Death group (n = 32)	Survival group (n = 95)	t/χ^2	P
Male [n (%)]	18 (56.25)	58 (61.05)	0.230	0.632
Gestational age (week)	33.25 ± 3.73	35.4 ± 3.81	2.775	0.006
Birth weight (kg)	2.03 ± 0.33	2.24 ± 0.46	2.381	0.019
Spontaneous delivery [n (%)]	10 (31.25)	45 (47.37)	2.533	0.111
TNF-α (pg/mL)	47.43 ± 9.76	37.97 ± 7.71	5.599	<0.001
IL-1β (pg/mL)	67.14 ± 15.78	56.22 ± 12.71	3.947	<0.001
IL-10 (pg/mL)	54.26 ± 11.78	75.21 ± 17.25	6.379	<0.001
Oxygenation index (mmHg)	144.80 ± 26.72	255.29 ± 57.85	10.416	<0.001
SNAPPE-Ⅱ score	47.69 ± 10.92	23.16 ± 4.71	17.646	<0.001
Bedside ultrasound scoring	38.06 ± 9.25	25.45 ± 6.27	8.657	<0.001
miR-338-3p	0.41 ± 0.08	0.61 ± 0.14	7.658	<0.001
miR-155	1.81 ± 0.33	1.38 ± 0.29	7.003	<0.001

表5　床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155水平与临床资料的相关性分析

Tab.5　Correlation analysis of bedside ultrasound scores，serum miR-338-3p and miR-155 levels，and clinical characteristics

Indicator	Bedside ultrasound score		miR-338-3p		miR-155	
	r	P	r	P	r	P
Gestational age	−0.030	0.737	−0.014	0.880	−0.063	0.482
Birth weight	−0.012	0.891	0.116	0.195	−0.160	0.072
TNF-α	0.306	<0.001	−0.153	0.086	0.412	<0.001
IL-1β	0.368	<0.001	−0.310	<0.001	0.330	<0.001
IL-10	−0.342	<0.001	0.350	<0.001	−0.318	<0.001
Oxygenation index	−0.440	<0.001	0.432	<0.001	−0.461	<0.001
SNAPPE-Ⅱ score	0.562	<0.001	−0.470	<0.001	0.530	<0.001
Bedside ultrasound scoring	–	–	−0.585	<0.001	0.432	<0.001
miR-338-3p	−0.585	<0.001	–	–	−0.427	<0.001
miR-155	0.432	<0.001	−0.427	<0.001	–	–

以NARDS患儿是否死亡为因变量，胎龄、出生体重、TNF-α、IL-1β、IL-10、氧合指数、SNAPPE-Ⅱ评分、床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155为自变量进行logistic回归分析，结果显示，TNF-α、氧合指数、SNAPPE-Ⅱ评分、床旁超声评分、miR-338-3p以及miR-155是NARDS患儿预后的影响因素（$P<0.05$），见表6。

2.6　床旁超声评分联合miR-338-3p和miR-155水平对NARDS患儿预后的预测价值评估

床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155水平预测NARDS患儿预后的曲线下面积（area under the curve，AUC）为0.877（95%*CI*：0.817~0.936）、0.881（95%*CI*：0.824~0.938）、0.880（95%*CI*：0.813~0.947），三者的截断值为30分、0.49和1.63，灵敏度为90.6%、87.5%、87.5%，特异度为72.6%、80.0%、77.9%；床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155三者联合预测的AUC为0.960（95%*CI*：0.923~0.996），灵敏度为84.4%，特异度为94.7%，三者联合预测的AUC显著高于三

者单独预测（$Z_{三者联合-床旁超声评分}=2.279, P=0.023$；$Z_{三者联合-miR\text{-}338\text{-}3p}=2.054, P=0.040$；$Z_{三者联合-miR\text{-}155}=2.337, P=0.019$）。见图1。

表6　logistic回归分析NARDS患儿预后的影响因素

Tab.6　Logistic regression analysis of factors associated with prognosis in children with NARDS

Factor	*B*	*SE*	Wald χ^2	*P*	*OR*	95%*CI*
Gestational age	−0.405	0.208	3.791	0.052	0.667	0.444–1.003
Birth weight	−0.512	0.294	3.039	0.081	0.599	0.337–1.066
TNF-α	0.443	0.201	4.866	0.027	1.558	1.051–2.310
IL-1β	0.709	0.376	3.551	0.060	2.031	0.972–4.244
IL-10	−0.350	0.194	3.247	0.072	0.705	0.482–1.031
Oxygenation index	−0.701	0.332	4.460	0.035	0.496	0.259–0.951
SNAPPE-Ⅱ score	0.562	0.275	4.183	0.041	1.755	1.024–3.009
Bedside ultrasound scoring	0.602	0.223	7.291	0.007	1.826	1.179–2.827
miR-338-3p	−0.387	0.151	6.573	0.010	0.679	0.505–0.913
miR-155	0.675	0.235	8.262	0.004	1.965	1.240–3.115

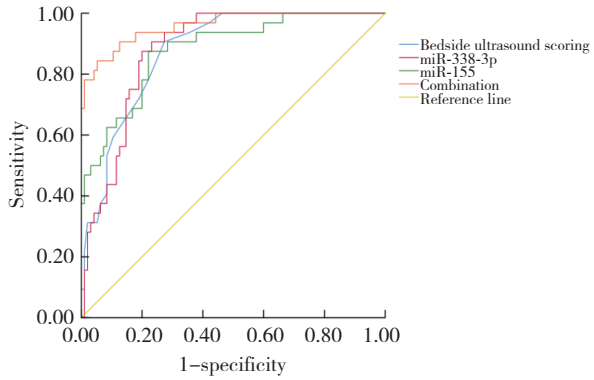


图1　床旁超声评分、miR-338-3p和miR-155水平预测NARDS患儿预后的ROC曲线

Fig.1　ROC curve analysis of bedside ultrasound scores, serum miR-338-3p, and miR-155 levels for predicting prognosis in children with NARDS

3　讨论

NARDS易导致新生儿急性呼吸衰竭，严重影响患儿生存率[9]。因此，寻找用于诊断评估NARDS的病情程度以及预测其预后的方法至关重要。床旁超声具有无放射性、操作简便、可床旁实时检查等优点，适用于新生儿人群[6]。研究[10]发现，肺部超声能有效快速识别NARDS并评估其严重程度。NARDS患儿的床旁肺部超声评分高于正常新生儿，与SNAPPE-Ⅱ评分呈正相关，是NARDS患儿预后不良的影响因素[8]。本研究结果与上述研究结果一致，表明床旁超声评分能反映NARDS的病情严重程度及预后。此外，本研究还发现床旁超声评分与炎症因子、SNAPPE-Ⅱ评分和氧合指数相关，进一步证实了床旁超声在NARDS诊断中的可靠性。

miR-338-3p可通过介导多种信号通路减轻炎症损伤，影响肺部疾病进展[11]。有研究[8]表明，NARDS患儿血浆miR-338-3p低于正常新生儿，与患儿病情和SNAPPE-Ⅱ评分相关，可用于患儿病情评估和预后预测。ZHANG等[12]研究显示，NARDS患者和脂多糖处理的肺细胞中miR-338-3p表达降低，而miR-338-3p过表达可抑制炎症成分分泌、细胞凋亡以及脂多糖诱导的晚期细胞活力。本研究结果显示，研究组血清miR-338-3p水平低于对照组，且重度组患儿血清miR-338-3p水平低于轻度组和中度组。这一结果与上述研究相似，表明miR-338-3p表达可能与NARDS的病情严重程度有关。进一步分析显示，血浆miR-338-3p水平与IL-1β和SNAPPE-Ⅱ评分呈负相关，与IL-10和氧合指数呈正相关，其水平降低是NARDS患儿预后的影响因素，提示miR-338-3p水平降低可能加剧炎症反应，从而促进病情的发展。

miR-155可调节炎症和免疫反应并参与炎症性疾病进展[4]。有研究[13]显示，shRNA-miR-155-5p可改善由脂多糖诱导的小鼠急性肺损伤和炎症。本研究发现，miR-155在研究组血清中水平升高，且随病情的加重而升高，表明miR-155表达参与NARDS

的发生发展。进一步分析显示，血清miR-155水平与SNAPPE-Ⅱ评分呈正相关，提示miR-155可能参与NARDS患儿机体的炎症反应，其高表达加剧炎症反应和患儿的肺损伤，影响患儿的预后。

本研究发现TNF-α、氧合指数和SNAPPE-Ⅱ评分是NARDS患儿预后的影响因素，与程超等[15]的结果一致。本研究中床旁超声、血清miR-338-3p和miR-155三者联合预测NARDS预后的AUC显著高于单一指标，表明联合评估能够更准确地反映NARDS患儿的病情严重程度及预后情况。可根据床旁超声评分、血清miR-338-3p和miR-155水平对NARDS患儿提前进行针对性干预。

综上所述，NARDS患儿床旁超声评分和miR-155升高，miR-338-3p降低，与炎症因子、氧合指数和SNAPPE-Ⅱ评分相关，床旁超声联合血清miR-338-3p和miR-155检测在NARDS患儿预后评估中具有重要的临床价值。本研究分析了床旁超声联合血清miR-338-3p和miR-155检测在NARDS病情及预后评估中的意义，而miR-338-3p和miR-155具体的相关作用机制尚未明确，未来可进一步研究探讨。

参考文献：

[1] 程旺松，苏小智，陈鼎瑞. 新生儿急性呼吸窘迫综合征患儿血清miR-877-5p表达变化及其与病情严重程度和预后的关系[J]. 山东医药，2023，63(25)：5-8. DOI：10.3969/j.issn.1002-266X.2023.25.002.

[2] 罗艳合，杨水华，唐艳妮，等. 床旁肺脏超声评分在诊治呼吸窘迫综合征早产儿中的应用[J]. 影像科学与光化学，2022，40(3)：601-605. DOI：10.7517/issn.1674-0475.211137.

[3] LU SG，WU XM，XIN S，et al. Knockdown of circ_0001679 alleviates lipopolysaccharide-induced MLE-12 lung cell injury by regulating the miR-338-3p/mitogen-activated protein kinase 1 axis[J]. Bioengineered，2022，13(3)：5803-5817. DOI：10.1080/21655979.2022.2034564.

[4] HU JY，HUANG SL，LIU XL，et al. miR-155：an important role in inflammation response[J]. J Immunol Res，2022，2022：7437281. DOI：10.1155/2022/7437281.

[5] WANG ZF，YANG YM，FAN H. Diagnostic value of miR-155 for acute lung injury/acute respiratory distress syndrome in patients with sepsis[J]. J Int Med Res，2020，48(7)：0300060520943070. DOI：10.1177/0300060520943070.

[6] 高敏，张楠楠，荣辉，等. 肺部高频超声评分对新生儿呼吸窘迫综合征预测及预后评估的价值[J]. 中国现代医学杂志，2022，32(17)：81-87. DOI：10.3969/j.issn.1005-8982.2022.17.013.

[7] SWEET DG，CARNIELLI VP，GREISEN G，et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome：2022 update[J]. Neonatology，2023，120(1)：3-23. DOI：10.1159/000528914.

[8] 肖瑞坤，邓云森，蓝丽. 血清miR-338-3p联合肺部超声评分预测急性呼吸窘迫综合征新生儿的预后价值[J]. 生物医学工程与临床，2024，28(1)：81-86. DOI：10.13339/j.cnki.sglc.20231225.010.

[9] LI XH，LIU H. Expression and prognostic value of MIP-1α in neonatal acute respiratory distress syndrome[J]. Am J Transl Res，2022，14(11)：7889-7897.

[10] 杨玫，薛小卫. 新生儿呼吸窘迫综合征的肺部超声诊断结果与预后相关性[J]. 贵州医药，2022，46(12)：1984-1986. DOI：10.3969/j.issn.1000-744X.2022.12.081.

[11] LIU GM，WAN QF，LI JW，et al. Circ_0038467 regulates lipopolysaccharide-induced inflammatory injury in human bronchial epithelial cells through sponging miR-338-3p[J]. Thorac Cancer，2020，11(5)：1297-1308. DOI：10.1111/1759-7714.13397.

[12] ZHANG CC，JI YN，WANG Q，et al. miR-338-3p is a biomarker in neonatal acute respiratory distress syndrome (ARDS) and has roles in the inflammatory response of ARDS cell models[J]. Acta Med Okayama，2022，76(6)：635-643. DOI：10.18926/AMO%2F64113.

[13] LI HF，WU YL，TSENG TL，et al. Inhibition of miR-155 potentially protects against lipopolysaccharide-induced acute lung injury through the IRF2BP2-NFAT1 pathway[J]. Am J Physiol Cell Physiol，2020，319(6)：C1070-C1081. DOI：10.1152/ajpcell.00116.2020.

[14] 盛名，郭爽，王敬文. 血清铁蛋白、IL-6、TNF-α表达水平与高炎症表型急性呼吸窘迫综合征患者病情严重程度及早期预后的相关性[J]. 临床和实验医学杂志，2024，23(11)：1138-1141. DOI：10.3969/j.issn.1671-4695.2024.11.005.

[15] 程超，张泓，周保健，等. ARDS儿童血清CTRP3、CRP、sFlt-1水平与氧合指数及预后状况的相关性研究[J]. 临床和实验医学杂志，2022，21(20)：2216-2219.

（编辑　于　溪）