

• 儿科专栏 •

血清 CC-16、SP-A 及 NT-proBNP、IL-17 在新生儿呼吸窘迫综合征中的表达及意义观察

聂少风, 何丹平*

(湖北省汉川市人民医院新生儿科, 湖北 汉川 431600)

[摘要] 目的 探讨血清 Clara 细胞分泌蛋白 16(Clara cell secretory protein 16, CC-16)、肺表面活性蛋白 A (pulmonary surfactant protein A, SP-A) 及氨基末端脑钠肽前体 (N-terminal pro-B type natriuretic peptide, NT-proBNP)、白细胞介素 17(interleukin-17, IL-17) 在新生儿呼吸窘迫综合征 (neonatal respiratory distress syndrome, NRDS) 中的表达及意义。方法 将 2021 年 1 月—2023 年 2 月湖北省汉川市人民医院收治的 NRDS 患儿 98 例纳入 NRDS 组, 其中轻度 38 例, 中度 33 例, 重度 27 例, 另将同时期在我院出生的健康新生儿 50 例纳入健康组。比较 2 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平; 通过受试者工作特征曲线分析 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 单独及各项联合评估 NRDS 的价值。比较不同病情严重程度 NRDS 患儿基线资料与 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平; 通过 Spearman 秩相关分析检验 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平与 NRDS 病情严重程度的相关性。结果 NRDS 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平 [(60.21 ± 3.85) mg/L、(74.96 ± 6.35) mg/L、(5 063.44 ± 992.65) ng/L、(99.75 ± 30.42) ng/L] 明显高于健康组 [(12.09 ± 1.27) mg/L、(17.88 ± 2.76) mg/L、(1 872.49 ± 502.51) ng/L、(58.82 ± 15.73) ng/L], 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 评估 NRDS 的曲线下面积为 0.845、0.870、0.846、0.885, 各项联合评估 NRDS 的曲线下面积为 0.927, 敏感度为 0.980。轻度组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平 [(37.69 ± 10.52) mg/L、(46.85 ± 7.36) mg/L、(3 472.57 ± 295.14) ng/L、(39.86 ± 12.45) ng/L] 低于中度组 [(52.37 ± 16.24) mg/L、(72.81 ± 8.06) mg/L、(4 886.29 ± 334.72) ng/L、(101.49 ± 32.13) ng/L] 和重度组 [(85.13 ± 14.44) mg/L、(97.23 ± 12.37) mg/L、(6 379.36 ± 362.47) ng/L、(146.52 ± 35.08) ng/L], 中度组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平低于重度组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 与 NRDS 病情严重程度之间呈正相关关系 ($r = 0.549$ 、 0.574 、 0.607 、 0.563 , 均 $P < 0.05$)。结论 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 在 NRDS 中表达水平升高, 均可用于 NRDS 诊断, 且联合诊断敏感度更高, 以上指标与 NRDS 病情严重程度呈正相关关系。

[关键词] 呼吸窘迫综合征, 新生儿; CC-16; SP-A; NT-proBNP; IL-17 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2025.04.008

[中图分类号] R722.12 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2025)04-0418-06

Observation of the expression and significance of serum CC-16, SP-A, NT-proBNP, and IL-17 in neonatal respiratory distress syndrome

NIE Shao-feng, HE Dan-ping*

(Department of Neonatology, Hanchuan People's Hospital, Hubei Province, Hanchuan 431600, China)

[Abstract] **Objective** To explore the expression and significance of Clara cell secretory protein 16 (CC-16), pulmonary surfactant protein A (SP-A), N-terminal pro-B type natriuretic peptide (NT-proBNP) and interleukin-17 (IL-17) in neonatal respiratory distress syndrome (NRDS). **Methods** In total, 98 children with NRDS admitted to Hanchuan People's Hospital of Hubei Province from January 2021 to February 2023 were included in the NRDS group, including

[收稿日期] 2023-08-30

[基金项目] 湖北省自然科学基金 (2019CFB567)

[作者简介] 聂少风 (1982-), 女, 河北邯郸人, 湖北省汉川市人

民医院主治医师, 医学硕士, 从事新生儿呼吸系统疾病诊治研究。

* 通信作者。E-mail: 15971183956@163.com

38 mild cases, 33 moderate cases and 27 severe cases. In addition, another 50 healthy newborns born in our hospital during the same period were included in the healthy group. The levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 were compared between the two groups. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of CC-16, SP-A, NT-proBNP, and IL-17 alone and in combination in evaluating NRDS. The baseline data and levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 in NRDS children with different severity were compared. Spearman rank correlation analysis was used to examine the correlation between CC-16, SP-A, NT-proBNP, IL-17 levels and the severity of NRDS. **Results** The levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 in NRDS group [(60.21±3.85) mg/L, (74.96±6.35) mg/L, (5 063.44±992.65) ng/L, (99.75±30.42) ng/L] were significantly higher than those in the healthy group [(12.09±1.27) mg/L, (17.88±2.76) mg/L, (1 872.49±502.51) ng/L, (58.82±15.73) ng/L], with significant difference ($P<0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the ROC curve (AUC) of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 for evaluating NRDS was 0.845, 0.870, 0.846 and 0.885, respectively; the AUC of the combination of the above indicators for evaluating NRDS was 0.927, and the sensitivity was 0.980. The levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 in mild group [(37.69±10.52) mg/L, (46.85±7.36) mg/L, (3 472.57±295.14) ng/L, (39.86±12.45) ng/L] were lower than those in moderate group [(52.37±16.24) mg/L, (72.81±8.06) mg/L, (4 886.29±334.72) ng/L, (101.49±32.13) ng/L] and severe group [(85.13±14.44) mg/L, (97.23±12.37) mg/L, (6 379.36±362.47) ng/L, (146.52±35.08) ng/L], and the levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 in moderate group were lower than those in severe group, with significant difference ($P<0.05$). CC-16, SP-A, NT-proBNP, and IL-17 were positively correlated with the severity of NRDS ($r=0.549, 0.574, 0.607, 0.563$, all $P<0.05$). **Conclusion** The expression levels of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 in NRDS are increased, which can be used for the diagnosis of NRDS, and the sensitivity of combined diagnosis is higher. The above indicators are positively correlated with the severity of NRDS.

[Key words] respiratory distress syndrome, newborn; CC-16; SP-A; NT-proBNP; IL-17

呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome, RDS)是一种由各种肺内、肺外致病因素引起的急性弥漫性肺损伤并最终发展为急性呼吸衰竭,此病多发于早产儿,且发病率随着胎龄减小而增大^[1]。新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)发病迅速,以呼吸困难、低氧血症等为主要临床症状,患儿在几小时内可出现面色青紫、吸气时三凹征等体征,且随着时间推移症状进行性加重^[2]。NRDS的预后与其病情严重程度密切相关,因此,尽早诊断、评估病情能够及时采取措施改善患儿预后。NRDS的发生与弥漫性肺损伤有关,而Clara细胞分泌蛋白16(Clara cell secretory protein 16, CC-16)、肺表面活性蛋白A(pulmonary surfactant protein A, SP-A)均与肺损伤关系密切,故而推测其水平变化可能与NRDS发生发展有关^[3-4]。有研究报道,RDS发病具有炎

症性特点,患儿体内多种炎症因子均异于正常水平^[5-6]。同时,有研究显示,RDS发生过程中,心功能明显受到损伤^[7]。而氨基末端脑钠肽前体(N-terminal pro-B type natriuretic peptide, NT-proBNP)是临床常用于检测心功能的指标,NRDS发生时,其水平可能发生变化。白细胞介素17(interleukin-17, IL-17)是一类促炎因子,RDS患者体内IL-17水平异常升高^[8]。本研究对NRDS患儿CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17水平进行检测,旨在分析CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17水平在NRDS中的诊断价值及其与病情严重程度的关系,以求为临床尽早诊断、评估病情提供帮助。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2021年1月—2023年2月湖北

省汉川市人民医院收治的 NRDS 患儿 98 例纳为 NRDS 组,另将同时期在我院出生的健康新生儿 50 例纳为健康组。NRDS 组男性 57 例,女性 41 例;胎龄 28~35 周,平均(31.62±1.41)周;日龄 1~5 d,平均(3.04±0.98)d;轻度 38 例,中度 33 例,重度 27 例。健康组男性 29 例,女性 21 例;胎龄 29~35 周,平均(31.95±1.37)周;日龄 1~5 d,平均(2.93±0.92)d。2 组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:①根据相关文献^[9]中标准确诊为 NRDS;②日龄<28 d;③患儿监护人对本研究知情且同意。排除标准:①多胎妊娠;②合并先天性呼吸道、肺部畸形等疾病;③合并免疫功能异常;④合并其他炎症、感染疾病;⑤合并心、肝等器官疾病;⑥依从性较低无法配合完成相关检查的患儿。

本研究经医院医学伦理委员会批准通过。

1.2 方法 2 组入组后抽取空腹静脉血 5 mL,离心(3 000 r/min,10 min)后取上层清液。通过酶联免疫吸附法测定 CC-16、SP-A、IL-17 水平,通过电化学发光法测定 NT-proBNP 水平。比较 2 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平。通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 单独及各项联合诊断 NRDS 的价值。参考相关文献^[10]按病情严重程度分为轻度组、中度组和重度

组,比较不同病情严重程度 NRDS 患儿基线资料与 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平。通过 Spearman 秩相关分析检验 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平与 NRDS 病情严重程度的相关性。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计软件处理数据。计量资料比较采用独立样本 t 检验,单因素方差分析和 SNK- q 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;通过 ROC 曲线分析 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 单独及各项联合评估 NRDS 的价值;相关性采用 Spearman 秩相关分析检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平比较 NRDS 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平明显高于健康组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 及各项联合诊断 NRDS 的 ROC 分析 ROC 曲线分析结果显示,CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 评估 NRDS 的曲线下面积为 0.845、0.870、0.846、0.885,各项联合评估 NRDS 的曲线下面积为 0.927,敏感度为 0.980。见表 2,图 1。

表 1 2 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平比较

Table 1 Comparison of CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 levels between the two groups

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CC-16(mg/L)	SP-A(mg/L)	NT-proBNP(ng/L)	IL-17(ng/L)
NRDS 组	98	60.21±3.85	74.96±6.35	5 063.44±992.65	99.75±30.42
健康组	50	12.09±1.27	17.88±2.76	1 872.49±502.51	58.82±15.73
t 值		85.902	60.628	21.352	8.915
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 及各项联合评估 NRDS 的 ROC 分析

Table 2 ROC analysis of CC-16, SP-A, NT-proBNP, IL-17 alone and in combination for the evaluation of NRDS

指标	曲线下面积	95%CI	P 值	最佳截断值	敏感度	特异度
CC-16	0.845	0.760~0.930	<0.001	32.575 mg/L	0.959	0.800
SP-A	0.870	0.795~0.946	<0.001	45.435 mg/L	0.959	0.820
NT-proBNP	0.846	0.770~0.922	<0.001	2 929.825 ng/L	0.939	0.800
IL-17	0.885	0.831~0.939	<0.001	73.130 ng/L	0.837	0.860
各项联合	0.927	0.871~0.982	<0.001	—	0.980	0.800

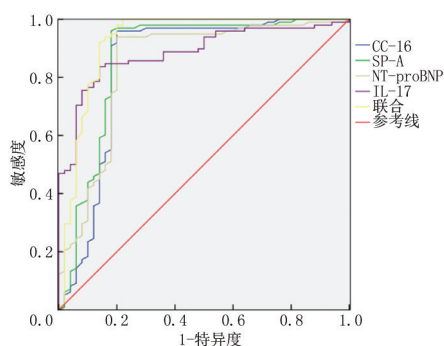


图1 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 及各项联合评估 NRDS 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves of CC-16, SP-A, NT-proBNP, and IL-17 alone and in combination for the evaluation of NRDS

表3 不同病情严重程度 NRDS 患儿基线资料及 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平比较

Table 3 Comparison of baseline data and CC-16, SP-A, NT-proBNP and IL-17 levels of NRDS children with different severity of disease

组别	例数	性别(例数,%)		胎龄($\bar{x} \pm s$,周)	体重($\bar{x} \pm s$,g)	日龄($\bar{x} \pm s$,d)
		男性	女性			
轻度组	38	23	15	37.09±0.31	3 106.47±127.56	11.74±1.82
中度组	33	19	14	37.02±0.37	3 088.59±121.37	11.86±1.75
重度组	27	15	12	36.91±0.55	3 049.26±124.63	11.62±1.88
χ^2/F 值		0.167		1.539	1.686	0.131
P 值		0.920		0.220	0.191	0.878

组别	例数	CC-16	SP-A	NT-proBNP	IL-17
		($\bar{x} \pm s$,mg/L)	($\bar{x} \pm s$,mg/L)	($\bar{x} \pm s$,ng/L)	($\bar{x} \pm s$,ng/L)
轻度组	38	37.69±10.52	46.85±7.36	3 472.57±295.14	39.86±12.45
中度组	33	52.37±16.24*	72.81±8.06*	4 886.29±334.72*	101.49±32.13*
重度组	27	85.13±14.44*#	97.23±12.37*#	6 379.36±362.47*#	146.52±35.08*#
χ^2/F 值		95.438	239.328	623.949	124.943
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

* P 值<0.05 与轻度组比较 # P 值<0.05 与中度组比较(SNK- q 检验)

表4 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 与 NRDS 病情严重程度的相关性分析

Table 4 Correlation analysis between CC-16, SP-A, NT-proBNP, IL-17 and the severity of NRDS

指标	病情严重程度	
	r 值	P 值
CC-16	0.549	<0.001
SP-A	0.574	<0.001
NT-proBNP	0.607	<0.001
IL-17	0.563	<0.001

3 讨论

NRDS 主要病理生理改变是肺容积减少、肺顺应性降低,早产、母体高血压、宫内窘迫等因素会使其发生风险升高^[11]。目前认为,其发病与肺表面活性物质(pulmonary surfactant,PS)水平低下有关,可能是因感染等炎症导致 PS 分泌减少或胎龄较小肺部尚未成熟^[12]。PS 可以降低肺泡表面液体层表面张力,使细胞不易萎缩,当其分泌不足时,肺泡萎

陷,会导致肺不张,发生缺氧。因此,对于 NRDS 患儿,临床通常给予 PS 作为常规治疗手段^[13]。除此之外,无创通气、机械通气等也会应用于 NRDS 治疗中,PS 与通气技术的联合应用可大幅度改善患儿病情。

本研究结果显示, NRDS 组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平明显高于健康组,轻度组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平低于中度组和重度组,中度组 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 水平低于重度组,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17 可能与 NRDS 发生发展有关。PS 水平低下时,肺泡表面张力下降,发生进行性肺不张,进而导致缺氧、肺小动脉痉挛、肺动脉高压等;同时,纤维蛋白会从肺毛细血管渗出并形成肺透明膜,造成缺氧。因此, NRDS 患儿存在明显肺损伤^[14-15]。

CC16 是由分布于支气管黏膜的 Clara 细胞分泌,是一种内源性磷脂酶,其能够抑制炎症反应,还

可抗氧化、抗纤维化,进而保护肺组织^[16]。正常情况下,CC-16在呼吸道中含量较高,在血液中含量较少,当肺损伤发生时,肺-血屏障受损,血管通透性升高,造成从呼吸道进入血液中的CC-16含量升高。多项研究表明,在肺损伤疾病中,血清CC-16水平明显升高^[17-18]。PS是由肺泡Ⅱ型上皮细胞分泌的脂蛋白,主要包括磷脂及SP两种成分,其中SP-A是SP含量最多的一类,其在肺部中起到防御等作用,能够参与肺泡免疫、提高吞噬细胞的吞噬功能、杀灭微生物^[19-20]。当肺损伤发生,血管通透性升高,SP-A进入血液的水平升高。陈璐等^[21]对NRDS患儿血清CC-16、SP-A水平进行检测,结果显示,NRDS患儿CC-16、SP-A水平明显高于正常水平,且随NRDS病情严重程度加重而升高,本研究结果与之一致。由于NRDS患儿发生肺损伤,血管通透性升高,CC16及SP-A均进入血液,因此可见CC16与SP-A水平均升高,或存在正相关关系。

NT-proBNP是BNP激素原分裂后没有活性的片段,NT-proBNP半衰期较长,更加稳定,常用于心功能的检测中^[22]。NRDS发生时,缺氧等症状的发生对心脏造成影响,使心脏负荷加重、受损,导致NT-proBNP水平升高^[23]。戚昌丽等^[24]的研究显示,RDS患儿NT-proBNP水平显著高于正常水平,且与病情严重程度呈正相关关系。IL-17由活化T细胞分泌,其作为炎症早期启动因子,能够通过核因子 κ B通路等途径介导炎症反应,在肺部炎症和损伤中起关键作用^[25]。在NRDS中,肺泡细胞浸润,炎症水平升高,故而IL-17水平也高于正常水平^[26-27]。此外,炎症水平升高可对心肌细胞、肺部、呼吸道造成炎症损伤,导致心脏功能、肺功能等进一步下降,引起CC16、SP-A、NT-proBNP升高^[28-29]。

本研究结果显示,CC-16 \geq 32.575 mg/L、SP-A在NRDS评估中的敏感度及特异度均较高,可作为诊断NRDS的辅助指标,而CC-16、NT-proBNP、IL-17可作为NRDS的早期提示指标,尽早对NRDS进行预防、诊断。最后Spearman秩相关分析显示,CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17与NRDS病情严重程度之间呈正相关关系,但CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17与NRDS病情严重程度的相关性不大,可能由于样本量较少、个体差异、非特异性、其他并发症干扰等原因导致,后续应联合多项指标,构建综合评分模型,另外扩大样本量,从而获得更为可靠的结论。

综上所述,CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17在NRDS中表达水平升高,与NRDS病情严重程度呈

正相关关系,在NRDS早期具有提示作用,故临床对以上指标进行关注可尽早诊断、评估NRDS病情,并采取相应措施。本研究不足之处:纳入样本量较少,可能导致结果可靠性欠缺;此外,胎龄较小可能导致患儿发育不全,NT-proBNP、SP-A等指标受到影响。后续研究可对不同胎龄、日龄NRDS患儿CC-16、SP-A、NT-proBNP、IL-17进行观察,进一步探讨其表达意义。

[参考文献]

- [1] Abed NT, Haie OMA, Mansour AI, et al. Relation of asymmetric dimethylarginine with pulmonary morbidities in neonatal respiratory distress syndrome [J]. *J Neonatal Perinatal Med*, 2021,14(4):511-517.
- [2] Jiwani RA, Rehana RW. Cough to dyspnea to acute respiratory distress syndrome[J]. *Am J Med Sci*, 2021, 361(3):396-397.
- [3] Zhang SH, Jia Q, Song JH, et al. Clinical significance of CC16 and IL-12 in bronchoalveolar lavage fluid of various stages of silicosis[J]. *Ann Palliat Med*, 2020, 9(6): 3848-3856.
- [4] Yang YN, Li Q, Tan F, et al. Mechanism of IL-8-induced acute lung injury through pulmonary surfactant proteins A and B[J]. *Exp Ther Med*, 2020, 19(1):287-293.
- [5] Chen F, Huang F, Zhan F. Correlation between serum transforming growth factor beta 1, interleukin-6 and neonatal respiratory distress syndrome[J]. *Exp Ther Med*, 2019, 18(1):671-677.
- [6] 林勇,束国防,陈名霞,等. MicroRNA-181a、SIRT1水平与新生儿急性呼吸窘迫综合征严重程度及预后的相关性[J]. *中国现代医学杂志*, 2021,31(21):65-71.
- [7] Mikolka P, Kosutova P, Balentova S, et al. Early cardiac injury in acute respiratory distress syndrome: comparison of two experimental models[J]. *Physiol Res*, 2020, 69(Suppl3): S421-S432.
- [8] 陈艳,黄斌,李孟秦,等. 血浆白细胞介素-17水平在急性呼吸窘迫综合征患者中的临床意义[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2021,20(6):396-402.
- [9] 陆俊秀,赖春华,杨冰岩,等. 血清氨基末端脑钠肽前体及白细胞介素-6水平在新生儿呼吸窘迫综合征早期诊断和严重程度评估中的应用[J]. *中国医学科学院学报*, 2019,41(1):80-85.
- [10] 邵肖梅,叶鸿瑁,丘小缸. *实用新生儿学*[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社, 2019:576-577.
- [11] 杨丽莉,卢敏凤. 新生儿急性呼吸窘迫综合征的影响因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2022,37(3):521-524.
- [12] You HX, Huang XN. Effect of pulmonary surfactant on the prevention of neonatal respiratory distress syndrome in premature infants[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(4):3642-3649.
- [13] Liu HQ, Tong XM, Han TY, et al. Efficacy of minimally

- invasive pulmonary surfactant administration in preterm infants with neonatal respiratory distress syndrome: a multicenter clinical trial[J]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, 2020, 58(5):374-380.
- [14] 肖小芳,彭好.肺表面活性物质在新生儿呼吸窘迫综合征的应用[J].*医学综述*,2020,26(7):1379-1383.
- [15] 董新新.肺部超声评分与肺功能的相关性及对新生儿呼吸窘迫综合征的诊断价值[J].*中国妇幼保健*,2023,38(19):3835-3838.
- [16] 公维梅.急性呼吸窘迫综合征患者血清 CC16 蛋白和 miRNA-122 表达及其临床意义[J].*内科急危重症杂志*,2020,26(1):34-37.
- [17] 王丽莉,张琪,姜华.表面活性蛋白 D 和 Clara 细胞分泌蛋白 16 对 ICU 患者输血相关急性肺损伤的预测价值分析[J].*临床肺科杂志*,2022,27(10):1480-1484.
- [18] 郝兴亮,王莹莹,张建,等.血清基质金属蛋白酶-12、纤维蛋白原、Clara 细胞分泌蛋白-16 联合临床特征预测慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者预后的风险[J].*实用医学杂志*,2021,37(4):458-462.
- [19] 李小鸥,黄红丽,方成志.支气管肺泡灌洗液炎性因子及肺泡表面活性蛋白与新生儿急性呼吸窘迫综合征的关系[J].*中华实用诊断与治疗杂志*,2022,36(8):809-813.
- [20] 郭朝金,邢凯慧,轩妍.血清 SP-A 和 IL-6 水平对新生儿呼吸窘迫综合征病情严重程度及预后的评估价值[J].*临床与病理杂志*,2022,42(5):1075-1079.
- [21] 陈璐,魏家凯,安瑶,等.血清 Clara 细胞分泌蛋白 16 及肺表面活性蛋白 A 在新生儿急性呼吸窘迫综合征诊断中的临床意义[J].*中国小儿急救医学*,2021,28(8):697-700.
- [22] 黄雪敏,蒋林青,岑树坤.急性呼吸窘迫综合征患者呼吸力学参数、血清白蛋白、N 末端脑钠肽前体水平变化及预后价值评估[J].*微循环杂志*,2024,34(3):66-70,75.
- [23] 潘晶晶,成胜,胡雨生,等.新生儿急性呼吸窘迫综合征右心功能监测及早期保护的研究[J].*临床肺科杂志*,2021,26(10):1511-1515.
- [24] 戚昌丽,张雅琴,李敏,等.呼吸窘迫综合征早产儿血清 NT-proBNP BMP-7 及 TGF- β 1 水平变化的临床研究[J].*河北医学*,2020,26(7):1178-1182.
- [25] 钟春眉,吕静,张灵钰.急性呼吸窘迫综合征患儿血清 IL-17 IL-35 及 IL-37 的检测水平及意义[J].*中国妇幼保健*,2021,36(5):1099-1102.
- [26] 李智,王晴,吴苏明,等.血清炎症因子联合 T 淋巴细胞亚群在急性呼吸窘迫综合征中的应用价值分析[J].*现代生物医学进展*,2023,23(15):2985-2989.
- [27] 李晴轩,刘邓君,熊涛.白细胞介素-17 在新生儿疾病中的研究进展[J].*医学综述*,2023,29(2):304-309.
- [28] 刘莉,温晓红.早产新生儿呼吸窘迫综合征血清 CD62E、IL-17 表达水平及其与发病风险、病情程度的关系[J].*临床肺科杂志*,2021,26(5):713-718.
- [29] 徐岸楠,廖崇皓,李世瑶,等.新生儿感染性肺炎血清 Gal-3、IL-17 水平与肺超声评分关系及对继发呼吸窘迫综合征的预测价值[J].*影像科学与光化学*,2024,42(1):34-40.

(本文编辑:赵丽洁)