

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.17.013  
文章编号: 1005-8982 (2022) 17-0081-07

临床研究·论著

## 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\*

高敏, 张楠楠, 荣辉, 毛国顺

(阜阳市人民医院 儿科, 安徽 阜阳 236000)

**摘要:** **目的** 探讨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。**方法** 选取2020年2月—2022年1月阜阳市人民医院收治的107例新生儿呼吸窘迫综合征患儿为研究对象(研究组),另选取该院同期收治的无肺部疾病的48例新生儿为对照组。两组新生儿均行肺部高频超声检查。收集研究组患儿的基本资料,观察患儿治疗后7 d的预后;比较研究组、对照组肺部高频超声评分,比较研究组不同病情患儿的肺部高频超声评分;采用多因素Logistic回归分析影响新生儿呼吸窘迫综合征预后的因素;绘制ROC曲线分析肺部高频超声评分对新生儿呼吸窘迫综合征预后的预测价值。**结果** 研究组肺部高频超声评分高于对照组( $P < 0.05$ )。重度病情组肺部高频超声评分高于轻度、中度病情组( $P < 0.05$ ),中度病情组肺部高频超声评分高于轻度病情组( $P < 0.05$ )。多因素Logistic回归分析显示,胎龄 [ $OR = 4.968$  (95% CI: 2.044, 12.074)]、 $\Delta$ 肺部高频超声评分(治疗前与治疗后3 d评分差值) [ $OR = 4.468$  (95% CI: 1.839, 10.859)]、机械通气时间 [ $OR = 5.540$  (95% CI: 2.280, 13.464)]是新生儿呼吸窘迫综合征预后的影响因素( $P < 0.05$ )。ROC曲线分析结果显示,肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的敏感性为73.33% (95% CI: 0.448, 0.911),特异性为84.78% (95% CI: 0.754, 0.911),AUC为0.820 (95% CI: 0.725, 0.915)。**结论** 新生儿呼吸窘迫综合征患儿肺部高频超声评分异常升高,并且肺部高频超声评分与新生儿呼吸窘迫综合征患儿的病情、预后有关,肺部高频超声评分评估新生儿呼吸窘迫综合征预后的效能良好。

**关键词:** 新生儿呼吸窘迫综合征;肺部超声;预测;预后

**中图分类号:** R725.6

**文献标识码:** A

## Value of lung high-frequency ultrasound score in the prediction and prognosis evaluation of neonatal respiratory distress syndrome\*

Min Gao, Nan-nan Zhang, Hui Rong, Guo-shun Mao

(Department of Pediatrics, Fuyang People's Hospital, Fuyang, Anhui 236000, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the value of lung high-frequency ultrasound score in the prediction and prognosis evaluation of neonatal respiratory distress syndrome. **Methods** A total of 107 neonatal respiratory distress syndrome infants admitted to the hospital from February 2020 to January 2022 were selected as the research objects, and recorded as the research group; 48 neonates without pulmonary disease admitted to the hospital during the same period were also selected as the control group, all of whom underwent pulmonary high frequency ultrasonography. The basic data of the children in the study group were collected, and the treatment efficacy was counted after the children were followed up for 7 days after admission. The lung high-frequency ultrasound scores of the study group and the control group were analyzed. The high-frequency ultrasound scores of the lungs of children with different

收稿日期: 2022-04-27

\* 基金项目: 安徽省自然科学基金(No: 2019B00185)

[通信作者] 毛国顺, E-mail: rouhong1970@163.com; Tel: 13705585860

conditions in the study group were recorded. Factors affecting the short-term treatment efficacy of children with neonatal respiratory distress syndrome were analyzed. The predictive value of high-frequency lung ultrasound scores for treatment efficacy in children with neonatal respiratory distress syndrome was analyzed. **Results** The lung high-frequency ultrasound score in the study group was higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ). The lung high-frequency ultrasound score of the severe disease group was higher than that of the mild and moderate disease groups ( $P < 0.05$ ), and the lung high-frequency ultrasound score of the moderate disease group was higher than that of the mild disease group ( $P < 0.05$ ). Logistic multivariate regression analysis showed: gestational age [ $\hat{OR} = 4.968$  (95% CI: 2.044, 12.074)],  $\Delta$ lung high-frequency ultrasound score (the difference between the scores before and 3 days after treatment) [ $\hat{OR} = 4.468$  (95% CI: 1.839, 10.859)], duration of mechanical ventilation [ $\hat{OR} = 5.540$  (95% CI: 2.280, 13.464)] was influential factors in the curative effect of children with neonatal respiratory distress syndrome ( $P < 0.05$ ). The results of ROC curve analysis showed that the sensitivity of  $\Delta$ lung high-frequency ultrasound score in predicting the treatment efficacy of children with neonatal respiratory distress syndrome was 73.33% (95% CI: 0.448, 0.911), and the specificity was 84.78% (95% CI: 0.754, 0.911), the AUC was 0.820 (95% CI: 0.725, 0.915). **Conclusion** The high-frequency lung ultrasound score of children with neonatal respiratory distress syndrome is abnormally increased, and the high-frequency lung ultrasound score is related to the condition and treatment efficacy of children with neonatal respiratory distress syndrome.

**Keywords:** respiratory distress syndrome, newborn; lung ultrasound; prediction; prognosis

新生儿呼吸窘迫综合征患儿缺乏肺表面活性物质, 造成肺泡张力增加、塌陷, 呼吸功能受损, 是导致新生儿死亡的重要原因之一, 具有发病率高、病情重、死亡率高的特点, 多见于早产儿<sup>[1-2]</sup>。早期准确诊断, 对新生儿呼吸窘迫综合征的预后意义重大。胸部X射线检查是临床诊断、评估新生儿呼吸窘迫综合征患儿病情的常用手段之一, 但该检查存在放射性暴露风险, 不适合反复应用<sup>[3]</sup>。近年来, 肺部超声被广泛用于肺部疾病诊疗中, 与胸部X射线相比, 肺部超声检查无辐射损伤、操作简单、费用低、可反复操作、可床边动态监测<sup>[4]</sup>。新生儿由于肺容量小、胸壁薄、体表面积小, 更适用肺部超声检查。目前国内外研究<sup>[5-8]</sup>已证实肺部超声对新生儿呼吸窘迫综合征的诊断及病情评估具有较高价值, 但关于肺部高频超声对新生儿呼吸窘迫综合征预后的预测价值尚缺乏报道, 有关肺部高频超声监测新生儿呼吸窘迫综合征预后的研究也较少。鉴于此, 本研究分析肺部高频超声评分与新生儿呼吸窘迫综合征预后的关系及预测价值, 为临床评估新生儿呼吸窘迫综合征的预后提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年2月—2022年1月阜阳市人民医院收治的新生儿呼吸窘迫综合征患儿107例作为研究

对象(研究组); 另选取同期该院收治的无肺部疾病的48例新生儿为对照组。纳入标准: ①研究组符合《欧洲新生儿呼吸窘迫综合征防治共识指南》<sup>[9]</sup>中新生儿呼吸窘迫综合征的诊断标准。对照组新生儿无肺部疾病; ②胎龄 $> 28$ 周、出生后24 h内入院。排除标准: ①双胎、多胎及心力衰竭等所致呼吸衰竭; ②合并先天性心脏病、先天性消化道畸形、先天性呼吸系统畸形等严重先天性疾病; ③伴有免疫缺陷性疾病、传染性疾病、败血症等血液系统疾病; ④合并心源性肺水肿、肺出血、气漏综合征; ⑤合并遗传代谢性疾病; ⑥伴有急性肺栓塞、湿肺等其他呼吸系统疾病。本研究通过医院医学伦理委员会审批[批号: 2020(83号)]。两组一般资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性, 见表1。

### 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 参照《欧洲新生儿呼吸窘迫综合征防治共识指南》<sup>[9]</sup>, 严密监测患儿生命体征, 根据个体情况给予机械辅助通气、外源性肺表面活性物质, 维持水电解质平衡、营养支持、纠正酸中毒、预防感染等常规治疗。

**1.2.2 观察指标** 收集研究组患儿的性别构成、胎龄、身高、体重、出生方式、家族疾病史、黄疸、围生期窒息、新生儿呼吸窘迫综合征类型、治疗前氧分压( $\text{PaO}_2$ )、二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、总胆红素(TBIL)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基

表 1 两组临床资料比较

| 组别  | n   | 男/女/例 | 胎龄/(周, $\bar{x} \pm s$ ) | 出生体重/(kg, $\bar{x} \pm s$ ) | 分娩方式 例 |      |
|-----|-----|-------|--------------------------|-----------------------------|--------|------|
|     |     |       |                          |                             | 剖宫产    | 阴道分娩 |
| 对照组 | 48  | 23/25 | 33.81 $\pm$ 1.96         | 2.48 $\pm$ 0.28             | 35     | 13   |
| 研究组 | 107 | 59/48 | 33.22 $\pm$ 2.05         | 2.41 $\pm$ 0.25             | 91     | 16   |
| t 值 |     | 0.694 | 1.679                    | 1.552                       | 3.206  |      |
| P 值 |     | 0.405 | 0.095                    | 0.123                       | 0.073  |      |

转移酶(AST)、白蛋白、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、白细胞计数、血小板计数、免疫球蛋白(IgG、IgM、IgA)、肺部高频超声评分、 $\Delta$ 肺部高频超声评分(治疗前评分—治疗后3 d评分)、肺表面活性物质使用次数、机械通气时间。

**1.2.3 肺部高频超声评分** 由从业8年以上的超声科医师对研究组(治疗前、治疗后3 d)、对照组实施肺部高频超声检查。两组新生儿取仰卧位,采用M-TURBO型超声仪(美国索诺声医疗有限公司)凸阵探头,频率为6~13 MHz,分别检查两侧前胸壁、侧胸壁、后胸壁的上、下部共12个肺区。依据《新生儿肺脏疾病超声诊断指南》<sup>[10]</sup>评分:正常通气区为0分,肺通气减少区为1分,重度肺通气减少区为2分,肺实变区为3分;每个区域均以最严重表现评分,12个肺区分分为肺部高频超声评分,总分0~36分,总分越高,肺部损伤越严重。

**1.2.4 研究组患儿病情严重程度判断** 研究组新生儿呼吸窘迫综合征治疗前胸部X射线分级参照《诸福棠实用儿科学》<sup>[11]</sup>分为Ⅰ~Ⅳ级;Ⅰ级(双肺野透亮度低,均匀散在细小颗粒与网状影,支气管充气征不明显)患儿纳入轻度病情组,Ⅱ级(双肺野透亮度降低,肺内显示较大颗粒网状影,肺底显示支气管充气征)、Ⅲ级(双肺野透亮度降低明显,肺内显示磨砂玻璃样改变,支气管充气征较明显)患儿纳入中度病情组,Ⅳ级(双肺野呈现致密影,心影不清,支气管充气征不明显)患儿纳入重度病情组。

**1.2.5 研究组患儿预后评估** 参照《欧洲新生儿呼吸窘迫综合征防治共识指南》<sup>[9]</sup>评价研究组患儿入院治疗后7 d的预后。与治疗前比较,治疗后7 d患儿呼吸困难、发绀等临床症状明显改善,肺部纹理清晰或肺部纹理改善为预后良好;治疗后7 d临床症状、肺部影像学检查未明显改善,甚至病情加重为预后不佳。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 18.0统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较采用t检验或方差分析,进一步两两比较用LSD-t检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较做 $\chi^2$ 检验;绘制ROC曲线;影响因素的分析采用Logistic回归分析模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 研究组和对照组肺部高频超声评分比较

研究组肺部高频超声评分为(19.90 $\pm$ 3.21)分,对照组肺部高频超声评分为(2.01 $\pm$ 0.32)分,两组比较,经t检验,差异有统计学意义( $t=38.458$ ,  $P=0.000$ ),研究组高于对照组。

### 2.2 研究组不同病情患儿肺部高频超声评分比较

研究组107例患儿中,轻度病情患儿21例(19.63%),中度病情患儿63例(58.88%),重度病情患儿23例(21.50%)。轻度、中度、重度病情组肺部高频超声评分分别为(14.05 $\pm$ 2.01)分、(19.93 $\pm$ 3.12)分和(25.16 $\pm$ 4.05)分,3组比较,经方差分析,差异有统计学意义( $F=67.418$ ,  $P=0.000$ );进一步两两比较,重度病情组肺部高频超声评分高于轻度与中度病情组( $P < 0.05$ ),中度病情组肺部高频超声评分高于轻度病情组( $P < 0.05$ )。

### 2.3 预后不佳组及预后良好组患儿基本资料比较

研究组107例患儿无死亡,92例(85.98%)预后良好,患儿病情明显好转;15例(14.02%)患儿预后不佳,其中有2例病情加重。预后不佳组和预后良好组患儿的性别、身高、体重、出生方式、家族疾病史、合并黄疸、围生期窒息、新生儿呼吸窘迫综合征、TBIL、ALT、AST、白蛋白、PT、APTT、TT、PCT、CRP、白细胞计数、血小板计数、IgG、IgM、IgA、肺表面活性物质使用次数比较,差异均无统计学意义。

( $P>0.05$ ); 预后不佳组和预后良好组的胎龄、 $\text{PaO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、治疗前及治疗后 3 d 肺部高频超声评分、 $\Delta$  肺部高频超声评分、机械通气时间比较, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 预后不佳组的胎龄、 $\text{PaO}_2$ 、 $\Delta$  肺

部高频超声评分低于预后良好组, 预后不佳组的  $\text{PaCO}_2$ 、治疗前及治疗后 3 d 肺部高频超声评分、机械通气时间高于预后良好组。见表 2。

表 2 预后不佳组和预后良好组的基本资料比较

| 组别           | <i>n</i> | 男性        | 胎龄/(周,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | 身高/(cm,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | 体重/(kg,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | 出生方式 例(%) |           | 家族疾病史 例(%) |           |
|--------------|----------|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|              |          |           |                             |                              |                              | 剖宫产       | 阴道分娩      | 是          | 否         |
| 预后不佳组        | 15       | 10(66.67) | 32.41 $\pm$ 1.47            | 50.01 $\pm$ 2.37             | 2.31 $\pm$ 0.22              | 13(86.67) | 2(13.33)  | 2(13.33)   | 13(86.67) |
| 预后良好组        | 92       | 49(53.26) | 33.35 $\pm$ 1.35            | 50.22 $\pm$ 2.58             | 2.43 $\pm$ 0.24              | 78(84.78) | 14(15.22) | 10(10.87)  | 82(89.13) |
| $\chi^2/t$ 值 |          | 0.937     | 2.470                       | 0.295                        | 1.815                        |           | 0.036     |            | 0.079     |
| <i>P</i> 值   |          | 0.333     | 0.015                       | 0.768                        | 0.072                        |           | 0.850     |            | 0.779     |

| 组别           | 合并黄疸<br>例(%) | 围生期窒息<br>例(%) | 新生儿呼吸窘迫综合征 例(%) |           | $\text{PaO}_2$ /(mmHg,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | $\text{PaCO}_2$ /(mmHg,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | TBIL/( $\mu\text{mol/L}$ ,<br>$\bar{x} \pm s$ ) |
|--------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|              |              |               | 肺内型             | 肺外型       |                                             |                                              |                                                 |
| 预后不佳组        | 15(100.00)   | 3(20.00)      | 7(46.67)        | 8(53.33)  | 45.22 $\pm$ 6.41                            | 56.64 $\pm$ 7.21                             | 41.36 $\pm$ 5.29                                |
| 预后良好组        | 87(94.57)    | 14(15.22)     | 40(43.48)       | 52(56.52) | 48.31 $\pm$ 5.39                            | 53.05 $\pm$ 6.24                             | 40.05 $\pm$ 5.08                                |
| $\chi^2/t$ 值 | 0.855        | 0.221         |                 | 0.053     | 2.004                                       | 2.021                                        | 0.921                                           |
| <i>P</i> 值   | 0.355        | 0.638         |                 | 0.818     | 0.048                                       | 0.046                                        | 0.359                                           |

| 组别           | ALT/(u/L, $\bar{x} \pm s$ ) | AST/(u/L, $\bar{x} \pm s$ ) | 白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$ ) | PT/(s, $\bar{x} \pm s$ ) | TT/(s, $\bar{x} \pm s$ ) | APTT/(s, $\bar{x} \pm s$ ) | PCT/(ng/L, $\bar{x} \pm s$ ) |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 预后不佳组        | 56.23 $\pm$ 8.52            | 55.08 $\pm$ 7.14            | 30.74 $\pm$ 3.46            | 14.07 $\pm$ 2.31         | 15.43 $\pm$ 2.42         | 35.02 $\pm$ 3.59           | 10.11 $\pm$ 1.24             |
| 预后良好组        | 54.76 $\pm$ 7.84            | 53.63 $\pm$ 6.05            | 31.22 $\pm$ 3.75            | 14.62 $\pm$ 2.40         | 15.11 $\pm$ 2.25         | 34.70 $\pm$ 3.44           | 9.48 $\pm$ 1.29              |
| $\chi^2/t$ 值 | 0.665                       | 0.839                       | 0.464                       | 0.827                    | 0.506                    | 0.332                      | 1.763                        |
| <i>P</i> 值   | 0.507                       | 0.403                       | 0.643                       | 0.410                    | 0.614                    | 0.740                      | 0.081                        |

| 组别           | CRP/(mg/L, $\bar{x} \pm s$ ) | 白细胞计数/( $\times 10^9/\text{L}$ ,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | 血小板计数/( $\times 10^9/\text{L}$ ,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | IgG/(g/L, $\bar{x} \pm s$ ) | IgM/(g/L, $\bar{x} \pm s$ ) | IgA/(g/L, $\bar{x} \pm s$ ) |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 预后不佳组        | 61.94 $\pm$ 7.16             | 20.05 $\pm$ 3.01                                      | 127.62 $\pm$ 13.24                                    | 14.09 $\pm$ 1.89            | 1.86 $\pm$ 0.24             | 1.63 $\pm$ 0.31             |
| 预后良好组        | 58.19 $\pm$ 7.47             | 18.89 $\pm$ 2.14                                      | 123.96 $\pm$ 11.98                                    | 14.84 $\pm$ 1.67            | 1.82 $\pm$ 0.31             | 1.71 $\pm$ 0.25             |
| $\chi^2/t$ 值 | 1.813                        | 1.831                                                 | 1.081                                                 | 1.583                       | 0.476                       | 1.110                       |
| <i>P</i> 值   | 0.073                        | 0.070                                                 | 0.282                                                 | 0.116                       | 0.635                       | 0.269                       |

| 组别           | 治疗前肺部高频超声<br>评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 治疗后 3 d 肺部高频超声<br>评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | $\Delta$ 肺部高频超声<br>评分 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 肺表面活性物质使用<br>次数 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 机械通气时间/<br>(d, $\bar{x} \pm s$ ) |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 预后不佳组        | 24.36 $\pm$ 3.67                    | 20.84 $\pm$ 2.36                         | 3.52 $\pm$ 0.69                           | 1.45 $\pm$ 0.21                     | 5.92 $\pm$ 1.07                  |
| 预后良好组        | 19.17 $\pm$ 2.53                    | 13.83 $\pm$ 1.97                         | 5.34 $\pm$ 0.98                           | 1.38 $\pm$ 0.19                     | 5.01 $\pm$ 0.98                  |
| $\chi^2/t$ 值 | 6.878                               | 12.424                                   | 6.906                                     | 1.304                               | 3.293                            |
| <i>P</i> 值   | 0.000                               | 0.000                                    | 0.000                                     | 0.195                               | 0.001                            |

#### 2.4 影响新生儿呼吸窘迫综合征预后的多因素分析

以新生儿呼吸窘迫综合征预后为因变量 (预后良好=0, 预后不佳=1), 胎龄、 $\text{PaO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、治疗前及治疗后 3 d 肺部高频超声评分、 $\Delta$  肺部高频超声评分、机械通气时间为自变量 (赋值为原始数值), 进行多因素逐步 Logistic 回归分析 ( $\alpha_{\text{入}} =$

0.05,  $\alpha_{\text{出}} = 0.10$ ), 结果显示: 胎龄 [ $\hat{\text{OR}} = 4.968$  (95% CI: 2.044, 12.074)]、 $\Delta$  肺部高频超声评分 [ $\hat{\text{OR}} = 4.468$  (95% CI: 1.839, 10.859)]、机械通气时间 [ $\hat{\text{OR}} = 5.540$  (95% CI: 2.280, 13.464)] 是新生儿呼吸窘迫综合征预后的影响因素 ( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 影响新生儿呼吸窘迫综合征预后的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

| 因素        | <i>b</i> | <i>S<sub>b</sub></i> | Wald $\chi^2$ | <i>P</i> 值 | $\hat{OR}$ | 95% CI |        |
|-----------|----------|----------------------|---------------|------------|------------|--------|--------|
|           |          |                      |               |            |            | 上限     | 下限     |
| 胎龄        | 1.603    | 0.256                | 39.209        | 0.000      | 4.968      | 2.044  | 12.074 |
| Δ肺部高频超声评分 | 1.497    | 0.384                | 15.198        | 0.000      | 4.468      | 1.839  | 10.859 |
| 机械通气时间    | 1.712    | 0.401                | 18.227        | 0.000      | 5.540      | 2.280  | 13.464 |

2.5 肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的效能分析

ROC 曲线结果显示, Δ肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的最佳截断值为 4.09 分, 敏感性为 73.33% (95% CI: 0.448, 0.911), 特异性为 84.78% (95% CI: 0.754, 0.911), AUC 为 0.820 (95% CI: 0.725, 0.915)。见图 1。

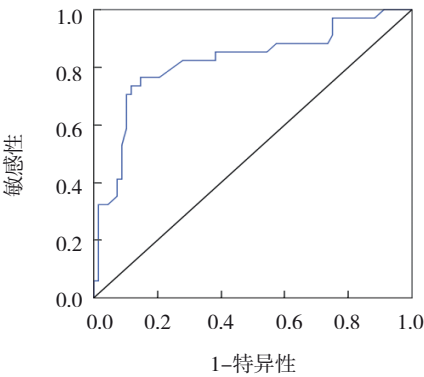


图 1 Δ肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的 ROC 曲线

2.6 典型病例

典型病例: 女性, 胎龄 29<sup>+</sup><sub>4</sub> 周, 生后 55 min 急性起病, 因“生后气促、呻吟 55 min”入院。入院时检查: 体温 36.5℃, 脉搏 138 次/ min, 呼吸 63 次/ min, 血压 62/38 mmHg, 神志清楚, 呼吸急促, 三凹征阳性, 呻吟不止, 前囟平软, 面色无发绀, 口唇红润, 皮肤无黄染, 治疗前呼吸音异常, 高频超声图见图 2。治

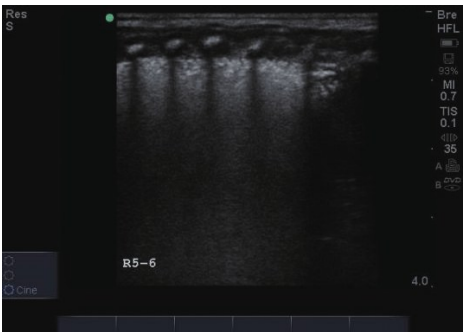


图 2 患儿治疗前肺部高频超声图

疗 7 d 后呼吸音清, 未闻及湿性啰音, 双肺呼吸功能改善, 高频超声图见图 3。

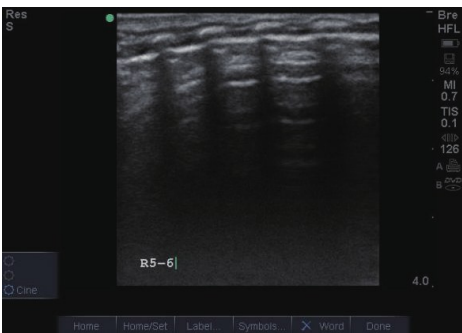


图 3 患儿治疗 7 d 后肺部高频超声图

3 讨论

新生儿呼吸窘迫综合征的发生率与婴儿的胎龄成反比<sup>[12-13]</sup>。新生儿呼吸窘迫综合征患儿因缺乏肺表面活性物质致肺泡广泛塌陷, 造成肺间质水肿, 出现嗜伊红透明膜, 基于新生儿呼吸窘迫综合征病理特点, 肺部超声检查可识别正常、异常肺脏组织。目前关于肺部高频超声评分用于儿科评估肺部相关疾病预后等方面的结论尚不明确, 尤其对新生儿的相关研究较成人少, 肺部高频超声评分短期内的动态变化情况能否准确预测新生儿呼吸窘迫综合征的预后仍需不断深入研究。

本研究结果显示, 研究组肺部高频超声评分高于对照组, 重度病情组肺部高频超声评分高于轻度、中度病情组, 中度病情组肺部高频超声评分高于轻度病情组, 说明新生儿呼吸窘迫综合征患儿肺部高频超声评分异常, 且随着病情进展呈升高趋势。房晓祎等<sup>[14]</sup>回顾性分析了 69 例新生儿呼吸窘迫综合征患儿的临床资料, 发现新生儿呼吸窘迫综合征患儿胸部 X 射线分级越高, 患儿肺部超声发生肺实变肺分区数目明显增多, 肺部超声评分显著升高, 说明肺部超声评分能有效反映新生儿呼吸窘迫综合征患儿病情的严重程度, 与本

研究不同病情新生儿呼吸窘迫综合征患儿肺部高频超声评分变化趋势接近。

本研究多因素逐步 Logistic 回归分析显示, 胎龄、 $\Delta$ 肺部高频超声评分、机械通气时间是新生儿呼吸窘迫综合征预后的影响因素, 提示并印证肺部高频超声评分与新生儿呼吸窘迫综合征预后有关。新生儿呼吸窘迫综合征的发生、病情变化伴随肺组织变化, 影像学表现为肺组织不同程度的实变、肺通气的变化。肺部高频超声具有安全、费用低、无辐射、无创、便捷、床旁可随时操作等优点, 对新生儿呼吸窘迫综合征、新生儿感染性肺炎等呼吸系统疾病病情评估具有重要参考价值。肺部高频超声检查评估新生儿呼吸窘迫综合征患儿病情、预后主要依靠人体肺泡与间质含水量变化产生的超声伪影差异来显示肺实质病变情况, 肺部高频超声评分通过双肺 12 区超声征象量化评分, 主要以新生儿呼吸窘迫综合征患儿腋前、腋后线为基准线, 将患儿左、右肺各划分为 6 个区, 不仅可全面显示双肺病变情况, 还可避免遗漏肺尖部、肺内局灶性病变, 结合肺实变范围等情况, 提高了肺部高频超声评分结果的科学性及其可靠性, 可安全、高效地评估新生儿呼吸窘迫综合征患儿病情及治疗疗效<sup>[15-18]</sup>。ELSAYED 等<sup>[19]</sup>研究指出新生儿呼吸窘迫综合征患儿肺部超声图像改变要早于血气分析、氧合指数变化, 可更早发现新生儿呼吸窘迫综合征病情变化。de MARTINO 等<sup>[20]</sup>研究显示肺部超声评分可作为临床判断新生儿呼吸窘迫综合征早产儿是否需行二次肺表面活性物质治疗, 其预测新生儿呼吸窘迫综合征早产儿首次及二次肺表面活性物质治疗的准确率为 89%、72%。目前临床提倡新生儿呼吸窘迫综合征无创呼吸治疗, 治疗疗效不理想者可再行机械通气, SZYMAŃSKI 等<sup>[21]</sup>研究指出呼吸窘迫综合征患儿出生后 24 h 内的肺部超声评分可预测生后第 3 天患儿是否需进行有创机械通气治疗。本研究 ROC 曲线结果显示,  $\Delta$ 肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的敏感性为 73.33%, 特异性为 84.78%, AUC 为 0.820, 说明肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后的效能良好, 将肺部高频超声作为评估新生儿呼吸窘迫综合征预后的影像学手段具有一定价值。

综上所述, 新生儿呼吸窘迫综合征患儿肺部高频超声评分异常升高, 并且肺部高频超声评分与其病情、预后有关, 肺部高频超声评分预测新生儿呼吸窘迫综合征预后效能良好。临床需加强对治疗前后肺部高频超声评分变化较低的新生儿呼吸窘迫综合征患儿的监测, 期望通过早期强化治疗改善新生儿呼吸窘迫综合征患儿预后。本研究不足之处在于为单中心研究, 纳入样本量有限, 后期希望能够扩大样本量、延长随访时间进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] VENTO G, VENTURA M L, PASTORINO R, et al. Lung recruitment before surfactant administration in extremely preterm neonates with respiratory distress syndrome (IN-REC-SUR-E): a randomised, unblinded, controlled trial[J]. *Lancet Respir Med*, 2021, 9(2): 159-166.
- [2] MWITA S, JANDE M, KATABALO D, et al. Reducing neonatal mortality and respiratory distress syndrome associated with preterm birth: a scoping review on the impact of antenatal corticosteroids in low- and middle-income countries[J]. *World J Pediatr*, 2021, 17(2): 131-140.
- [3] MEYER N J, GATTINONI L, CALFEE C S. Acute respiratory distress syndrome[J]. *Lancet*, 2021, 398(10300): 622-637.
- [4] POERIO A, GALLETTI S, BALDAZZI M, et al. Lung ultrasound features predict admission to the neonatal intensive care unit in infants with transient neonatal tachypnoea or respiratory distress syndrome born by caesarean section[J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(3): 869-876.
- [5] SMIT M R, BEENEN L F M, VALK C M A, et al. Assessment of lung re-aeration at 2 levels of positive end-expiratory pressure in patients with early and late COVID-19-related acute respiratory distress syndrome[J]. *J Thorac Imaging*, 2021, 36(5): 286-293.
- [6] BRUSASCO C, SANTORI G, TAVAZZI G, et al. Second-order grey-scale texture analysis of pleural ultrasound images to differentiate acute respiratory distress syndrome and cardiogenic pulmonary edema[J]. *J Clin Monit Comput*, 2022, 36(1): 131-140.
- [7] 陈成彩, 李丽珍, 钟秋红, 等. 肺超声评分在新生儿呼吸窘迫综合征诊断及病情严重程度评估中的应用价值[J]. *中国超声医学杂志*, 2021, 37(9): 989-992.
- [8] 张磊, 周成杰, 姚滔, 等. 肺部超声评估急性呼吸窘迫综合征临床应用价值[J]. *中华急诊医学杂志*, 2020, 29(3): 392-397.
- [9] SWEET D G, CARNIELLI V, GREISEN G, et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants--2013 update[J]. *Neonatology*, 2013, 103(4): 353-368.
- [10] 中华医学会儿科学分会围产医学专业委员会, 中国医师协会新生儿科医师分会超声专业委员会, 中国医药教育协会超声

- 医学专业委员会重症超声学组, 等. 新生儿肺脏疾病超声诊断指南[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(14): 1057-1064.
- [11] 江载芳, 申昆玲, 沈颖. 诸福棠实用儿科学[M]. 第8版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 453-456.
- [12] RÜEGGER C M, OWEN L S, DAVIS P G. Nasal intermittent positive pressure ventilation for neonatal respiratory distress syndrome[J]. Clin Perinatol, 2021, 48(4): 725-744.
- [13] 郑婉婷, 潘石蕾, 黄郁馨, 等. 晚期早产儿与足月新生儿呼吸窘迫综合征的母体高危因素比较[J]. 广东医学, 2021, 42(7): 773-776.
- [14] 房晓祎, 郭晓容, 李管明, 等. 肺部超声检查在新生儿呼吸窘迫综合征诊断和疗效评估中的应用价值[J]. 中华新生儿科杂志, 2021, 36(1): 40-45.
- [15] OULEGO-ERROZ I, ALONSO-QUINTELA P, TERROBA-SEARA S, et al. Early assessment of lung aeration using an ultrasound score as a biomarker of developing bronchopulmonary dysplasia: a prospective observational study[J]. J Perinatol, 2021, 41(1): 62-68.
- [16] DARGENT A, CHATELAIN E, SI-MOHAMED S, et al. Lung ultrasound score as a tool to monitor disease progression and detect ventilator-associated pneumonia during COVID-19-associated ARDS[J]. Heart Lung, 2021, 50(5): 700-705.
- [17] FOCHI O, BRONCO A, NACOTI M, et al. Modified pediatric lung ultrasound score compared with computed tomography for assessment of lung aeration in children[J]. Minerva Anesthesiol, 2021, 87(6): 675-683.
- [18] MONGODI S, de LUCA D, COLOMBO A, et al. Quantitative lung ultrasound: technical aspects and clinical applications[J]. Anesthesiology, 2021, 134(6): 949-965.
- [19] ELSAYED Y N, HINTON M, GRAHAM R, et al. Lung ultrasound predicts histological lung injury in a neonatal model of acute respiratory distress syndrome[J]. Pediatr Pulmonol, 2020, 55(11): 2913-2923.
- [20] de MARTINO L, YOUSEF N, BEN-AMMAR R, et al. Lung ultrasound score predicts surfactant need in extremely preterm neonates[J]. Pediatrics, 2018, 142(3): e20180463.
- [21] SZYMAŃSKI P, KRUCZEK P, HOŻEJOWSKI R, et al. Modified lung ultrasound score predicts ventilation requirements in neonatal respiratory distress syndrome[J]. BMC Pediatr, 2021, 21(1): 17.

(张蕾 编辑)

**本文引用格式:** 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.

**Cite this article as:** GAO M, ZHANG N N, RONG H, et al. Value of lung high-frequency ultrasound score in the prediction and prognosis evaluation of neonatal respiratory distress syndrome[J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(17): 81-87.