

• 论 著 •

## SP-A、CRP/ALB 与新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的关系及预测价值<sup>\*</sup>

杨 娟<sup>1</sup>, 余 伟<sup>2△</sup>

1. 云南省昆明市延安医院儿科, 云南昆明 650051; 2. 云南省昆明市儿童医院癫痫中心, 云南昆明 650100

**摘要:**目的 探讨肺表面活性物质蛋白 A(SP-A)、C 反应蛋白与清蛋白比值(CRP/ALB)与新生儿肺炎合并新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)病情严重程度的关系及预测价值。**方法** 选取 2018 年 2 月至 2021 年 3 月昆明市延安医院收治的 82 例新生儿肺炎合并 NRDS 患儿为研究对象, 根据病情严重程度分为重度组(22 例, 机械通气时间 $>7$  d)、非重度组(60 例, 机械通气时间 $\leq 7$  d)。比较两组基线资料及 CRP/ALB、SP-A 水平。分析新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的影响因素。分析 SP-A、CRP/ALB 对新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的预测价值。比较不同 CRP/ALB、SP-A 水平患儿病情严重程度分布情况。**结果** 重度组出生体质量、出生孕周、产前应用地塞米松患儿比例低于非重度组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。重度组 SP-A 水平较非重度组低, CRP/ALB 较非重度组高, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示, 出生孕周、出生体质量、产前应用地塞米松、SP-A 水平升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的保护因素( $P<0.05$ ), CRP/ALB 升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的危险因素( $P<0.05$ )。受试者工作特征曲线分析结果显示, SP-A、CRP/ALB 联合检测预测新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的曲线下面积为 0.964, 高于 2 项单独检测。SP-A 高水平组重度患儿所占比例低于低水平组, CRP/ALB 高水平组重度患儿所占比例高于低水平组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 重度新生儿肺炎合并 NRDS 患儿 SP-A 水平明显降低, CRP/ALB 明显升高, SP-A、CRP/ALB 联合检测在预测患儿病情严重程度方面具有较高的价值。

**关键词:**新生儿肺炎; 新生儿呼吸窘迫综合征; 肺表面活性物质蛋白 A; C 反应蛋白与清蛋白比值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.23.005

中图法分类号:R722.1

文章编号:1673-4130(2022)23-2837-05

文献标志码:A

### Relationship between SP-A, CRP/ALB and severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS and their predictive value<sup>\*</sup>

YANG Juan<sup>1</sup>, YU Wei<sup>2△</sup>

1. Department of Pediatrics, Yan'an Hospital, Kunming, Yunnan 650051, China; 2. Epilepsy Center, Kunming Children's Hospital, Kunming, Yunnan 650100, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the relationship between pulmonary surfactant protein A (SP-A), C-reactive protein to albumin ratio (CRP/ALB) and the severity of neonatal pneumonia complicated with neonatal respiratory distress syndrome (NRDS) and its predictive value. **Methods** From February 2018 to March 2021, 82 children with neonatal pneumonia complicated with NRDS in Yan'an Hospital, Kunming were selected as the research objects. According to the severity of the disease, they were divided into severe group (22 cases, mechanical ventilation time $>7$  days) and non-severe group (60 cases, mechanical ventilation time $\leq 7$  days). Baseline data, CRP/ALB and SP-A levels were compared between the two groups. The influencing factors of the severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS was analyzed. The predictive value of SP-A and CRP/ALB in the severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS was analyzed. The distribution of disease severity in children with different levels of SP-A and CRP/ALB was compared. **Results** The birth weight, gestational weeks and the proportion of children who used dexamethasone before delivery in the severe group were lower than those in the non-severe group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). The level of SP-A in the severe group was lower than that in the non-severe group, and the CRP/ALB was higher than that in the non-severe group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ).

<sup>\*</sup> 基金项目: 云南省科技厅重大科技专项计划(202102AA100021-5)。

作者简介: 杨娟, 女, 主治医师, 主要从事新生儿呼吸系统和神经系统疾病的研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: yw-19800930@163.com。

Multivariate Logistic regression analysis showed that long gestational weeks, large birth weight, used dexamethasone before delivery, and elevated SP-A levels were protective factors for the severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS ( $P < 0.05$ ), while elevated CRP/ALB was a risk factor for the severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS ( $P < 0.05$ ). Receiver operating characteristic curve analysis showed that the area under the curve of SP-A and CRP/ALB combined detection in predicting the severity of neonatal pneumonia complicated with NRDS was 0.964, which was higher than that of the two detected alone. The proportion of severe children in the SP-A high level group was lower than that in the low level group, and the proportion of severe children in the CRP/ALB high level group was higher than that in the low level group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** SP-A level in severe neonatal pneumonia complicated with NRDS patients is significantly reduced, CRP/ALB is significantly increased, and the combined detection of SP-A and CRP/ALB is of high value in predicting the severity of the disease in patients.

**Key words:** neonatal pneumonia; neonatal respiratory distress syndrome; pulmonary surfactant protein A; C-reactive protein to albumin ratio

新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)是危害新生儿健康的常见疾病之一,该病好发于早产儿,常与新生儿肺炎并存,尽早进行诊治对改善患儿预后至关重要<sup>[1-2]</sup>。肺表面活性物质蛋白 A(SP-A)在调节炎症反应、清除病原菌、改善肺泡表面张力等方面起到重要作用,新生儿肺炎、NRDS 患儿 SP-A 水平明显低于健康新生儿<sup>[3]</sup>。近年来研究发现,老年急性呼吸窘迫综合征患者的血清 C 反应蛋白(CRP)与清蛋白(ALB)比值(CRP/ALB)明显升高,同时,CRP/ALB 也可应用于新生儿肺炎合并 NRDS 的早期诊断及病情严重程度评估<sup>[4]</sup>。基于此,本研究对 SP-A、CRP/ALB 与新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度度的关系及联合检测预测病情的价值进行了探讨,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2018 年 2 月至 2021 年 3 月昆明市延安医院收治的 82 例诊断为新生儿肺炎合并 NRDS 的患儿为研究对象,其中男 40 例,女 42 例;日龄 5~18 h,平均 $(9.04 \pm 1.96)$ h;分娩方式:剖宫产 27 例,经阴道分娩 55 例。纳入标准:符合《实用新生儿学》第 5 版<sup>[5]</sup>中新生儿肺炎及 NRDS 的诊断标准。排除标准:先天性心脏病患儿;遗传性疾病患儿;先天性代谢紊乱患儿;伴有肺外严重感染的患儿;合并肺、胸壁等严重先天畸形的患儿。根据病情严重程度将患儿分为重度组(22 例,机械通气时间 $>7$  d)、非重度组(60 例,机械通气时间 $\leq 7$  d)。其中重度组气管插管机械通气 6 例,无创机械通气 16 例;非重度组气管插管机械通气 13 例,无创机械通气 47 例。本研究经医院医学伦理委员会审批通过[批准号:院科伦审(2019)伦审第(38)号]。患儿家属对研究内容知情同意。

**1.2 仪器与试剂** CRP 试剂盒(基蛋生物科技股份有限公司,批号:20152400403);全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司,型号:AU5421);SP-A 试剂

盒(上海臻科生物科技有限公司,批号:20170596T)。

**1.3 方法** (1)治疗方法:所有患儿均予肺表面活性物质联合机械通气治疗,肺表面活性物质为猪肺磷脂注射液(Chiesi Farmaceutici S. p. A,批准文号:H20140849),100 mg/kg,气管内注入,用药后 6 h 内禁止吸痰、翻身,6~24 h 后可再次用药,给药次数 $\leq 3$  次。(2)指标检测方法:患儿出生后当天采集外周静脉血 3 mL,以 3 500 r/min 离心处理 5 min 后取血清,采用全自动生化分析仪及胶体金法检测 CRP 水平,采用全自动生化分析仪检测 ALB 水平,并计算 CRP/ALB。采用双抗体夹心酶联免疫吸附试验检测 SP-A 水平。

**1.4 观察指标** (1)比较两组基线资料,包括日龄、性别、出生体质量、出生孕周、分娩方式、产前应用地塞米松的情况。(2)比较两组 CRP/ALB、SP-A 水平。(3)分析新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度度的影响因素。(4)分析 SP-A、CRP/ALB 单独及联合检测对新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度度的预测价值。(5)比较不同 CRP/ALB、SP-A 水平患儿病情严重程度度分布情况。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS22.0 软件进行数据分析。计量资料进行 Bartlett 方差齐性检验与 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验,符合方差齐性和正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以例数或率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用多因素 Logistic 回归进行影响因素分析;采用受试者工作特征(ROC)曲线进行预测效能评价。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组基线资料比较** 两组日龄、性别、分娩方式比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );重度组出生体质量、出生孕周、产前应用地塞米松患儿比例低于非重度组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组 CRP/ALB、SP-A 水平比较** 重度组 SP-A 统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。  
水平较非重度组低,CRP/ALB 较非重度组高,差异有

表 1 两组基线资料比较[ $\bar{x}\pm s$  或  $n(\%)$ ]

| 组别                  | <i>n</i> | 日龄(h)     | 性别        |           | 分娩方式      |           | 出生孕周<br>(周) | 出生体质量<br>(g)    | 产前应用地塞米松 |           |
|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------------|----------|-----------|
|                     |          |           | 男         | 女         | 剖宫产       | 经阴道分娩     |             |                 | 否        | 是         |
| 重度组                 | 22       | 8.85±2.03 | 12(54.55) | 10(45.45) | 6(27.27)  | 16(72.73) | 33.25±2.17  | 1 267.39±285.44 | 8(36.36) | 14(63.64) |
| 非重度组                | 60       | 9.11±2.27 | 28(46.67) | 32(53.33) | 21(35.00) | 39(65.00) | 35.67±1.85  | 1 695.52±261.18 | 7(11.67) | 53(88.33) |
| <i>t</i> / $\chi^2$ |          | 0.472     | 0.400     |           | 0.435     |           | 5.007       | 6.415           | 5.021    |           |
| <i>P</i>            |          | 0.638     | 0.527     |           | 0.509     |           | <0.001      | <0.001          | 0.025    |           |

表 2 两组 CRP/ALB、SP-A 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别       | <i>n</i> | SP-A(ng/mL) | CRP/ALB(mg/g) |
|----------|----------|-------------|---------------|
| 重度组      | 22       | 5.66±1.73   | 4.05±1.25     |
| 非重度组     | 60       | 8.59±2.81   | 2.79±0.89     |
| <i>t</i> |          | 4.573       | 5.070         |
| <i>P</i> |          | <0.001      | <0.001        |

**2.3 新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的影响因素** 将表 1、2 中两组比较差异有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析模型,结果显示,出生孕周、出生体质量、产前应用地塞米松、SP-A 水平升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的保护因素( $P<0.05$ ),CRP/ALB 升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的危险因素( $P<0.05$ )。见表 3。

**2.4 SP-A、CRP/ALB 单独及联合检测预测新生儿**

肺炎合并 NRDS 病情严重程度的效能 ROC 曲线分析结果显示,SP-A、CRP/ALB 联合检测预测新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的曲线下面积(AUC)为 0.964,高于 2 项单独检测。见图 1、表 4。

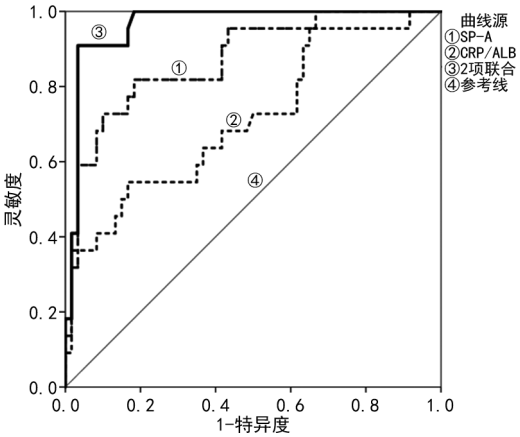


图 1 SP-A、CRP/ALB 单独及联合检测预测新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的 ROC 曲线

表 3 多因素 Logistic 回归分析结果

| 影响因素       | $\beta$ | SE    | Wald $\chi^2$ | OR    | 95%CI       | <i>P</i> |
|------------|---------|-------|---------------|-------|-------------|----------|
| 出生孕周       | -1.235  | 0.326 | 14.355        | 0.291 | 0.102~0.829 | <0.001   |
| 出生体质量      | -1.189  | 0.351 | 11.478        | 0.304 | 0.098~0.946 | <0.001   |
| 产前应用地塞米松情况 | -1.028  | 0.315 | 10.661        | 0.358 | 0.129~0.991 | <0.001   |
| SP-A       | -0.287  | 0.063 | 20.719        | 0.751 | 0.622~0.906 | <0.001   |
| CRP/ALB    | 1.215   | 0.288 | 17.795        | 3.370 | 2.835~4.006 | <0.001   |

表 4 SP-A、CRP/ALB 单独及联合检测预测新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的效能

| 指标      | AUC   | 95%CI       | cut-off 值  | 灵敏度(%) | 特异度(%) | 准确度(%) | <i>P</i> |
|---------|-------|-------------|------------|--------|--------|--------|----------|
| SP-A    | 0.878 | 0.791~0.965 | 6.44 ng/mL | 81.82  | 85.00  | 84.15  | <0.001   |
| CRP/ALB | 0.835 | 0.744~0.926 | 3.32 mg/g  | 86.36  | 70.00  | 74.39  | <0.001   |
| 2 项联合   | 0.964 | 0.926~1.000 | —          | 90.91  | 96.67  | 95.12  | <0.001   |

注:—表示无数据。

**2.5 不同 CRP/ALB、SP-A 水平患儿病情严重程度分布比较** 以 SP-A、CRP/ALB 的 cut-off 值为界,分别将患儿分为 SP-A 低水平组(35 例)与高水平组(47

例),CRP/ALB 低水平组(39 例)与高水平组(43 组)。SP-A 高水平组重度患儿所占比例低于低水平组( $\chi^2=18.823, P<0.001$ );CRP/ALB 高水平组重度

患儿所占比例高于低水平组 ( $\chi^2 = 13.874, P < 0.001$ )。见表 5。

表 5 不同 CRP/ALB、SP-A 水平患儿病情严重程度分布比较[n(%)]

| 组别           | n  | 重度        | 非重度       | $\chi^2$ | P      |
|--------------|----|-----------|-----------|----------|--------|
| SP-A 高水平组    | 47 | 4(8.51)   | 43(91.49) | 18.823   | <0.001 |
| SP-A 低水平组    | 35 | 18(51.43) | 17(48.57) |          |        |
| CRP/ALB 高水平组 | 43 | 19(44.19) | 24(55.81) | 13.874   | <0.001 |
| CRP/ALB 低水平组 | 39 | 3(7.69)   | 36(92.31) |          |        |

### 3 讨 论

NRDS 的发生是由于新生儿的肺在母体内发育异常,导致先天缺乏肺表面活性物质、肺萎缩,造成呼吸严重不畅,加之新生儿免疫系统功能发育不健全,易并发肺炎,使病情更加复杂。NRDS 以肺容积减少、肺顺应性下降、严重的通气血流比例失调为主要病理特征,症状表现为进行性低氧血症和呼吸窘迫<sup>[6]</sup>,其是导致新生儿呼吸衰竭,甚至死亡的重要原因<sup>[7]</sup>。

目前,临床主要采用机械通气、补充外源性肺表面活性物质等方法治疗 NRDS,可获得良好的治疗效果<sup>[8-9]</sup>。但新生儿肺炎合并 NRDS 的病死率仍较高,积极寻找评估新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的相关指标一直是临床研究的重点。本研究以新生儿肺炎合并 NRDS 不同病情严重程度为切入点,通过对比分析发现,重度患儿 SP-A 水平明显低于非重度患儿。WANG 等<sup>[10]</sup>报道指出,间质性肺炎病情恶化患者存在 SP-A 水平明显降低的情况。KHARLAMOVA 等<sup>[11]</sup>研究显示,肺炎治疗效果越好,患者 SP-A 水平越高,且 SP-A 水平升高预示着病情转归良好。上述研究结果均提示 SP-A 水平与肺部疾病患者病情严重程度有一定关系,本研究结果也证实了这一结论。本研究通过多因素 Logistic 回归分析发现,SP-A 水平升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的保护因素( $P < 0.05$ )。分析其原因在于,SP-A 缺乏是引起进行性呼吸困难的重要原因,SP-A 水平降低说明患儿氧合功能下降,氧合功能下降又可导致患儿全身缺氧状态加重,从而导致病情加重。ROC 曲线分析结果显示,SP-A 在预测新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度方面具有一定价值,灵敏度、特异度均 > 80.00%。

随着临床对新生儿肺炎合并 NRDS 研究的不断深入,有研究指出炎症因子可导致肺表面活性物质减少或消失<sup>[12-13]</sup>。本研究结果显示,CRP/ALB 升高是新生儿肺炎合并 NRDS 病情严重程度的独立危险因素( $P < 0.05$ ),且其在预测新生儿肺炎合并 NRDS 病

情严重程度方面有一定应用价值。CRP 是反映机体炎症状态的敏感指标,由肝细胞合成,在急性炎症性疾病患者体内其水平明显升高。研究显示,NRDS 患儿体内存在明显炎症反应,患病早期血清 CRP 水平明显升高,且与患儿的病情严重程度存在显著的正相关关系<sup>[14]</sup>。血清 CRP 水平升高说明新生儿肺炎合并 NRDS 患儿体内炎症反应加重,炎症反应引起的组织损伤增加,而组织损伤可刺激机体释放更多的炎症因子,形成恶性循环,最终引起病情加重。ALB 是血浆胶体渗透压的主要决定因素,是多种物质的载体,其水平降低可导致血浆胶体渗透压下降,加重微循环障碍,导致重要器官的血液灌注不足,加重组织损伤<sup>[15]</sup>。新生儿肺炎合并 NRDS 是一种高代谢的疾病,患儿容易伴有营养不良,血液中 ALB 水平降低<sup>[16]</sup>,而 ALB 水平降低可加重患儿微循环障碍,导致疾病进展。

本研究进一步分析 SP-A、CRP/ALB 高、低水平患儿病情严重程度分布情况,发现 SP-A 高水平组重度患儿所占比例低于低水平组,CRP/ALB 高水平组重度患儿所占比例高于低水平组,进一步证实 SP-A、CRP/ALB 与新生儿肺炎合并 NRDS 的病情转归有关。本研究将 SP-A、CRP/ALB 联合检测应用于患儿病情严重程度预测,结果显示,联合检测的 AUC 达 0.964,灵敏度、特异度分别为 90.91%、96.67%,预测效能优于单项检测,有助于临床医生早期预估患儿病情转归情况,从而指导治疗方案的制订和调整。

综上所述,重度新生儿肺炎合并 NRDS 患儿 SP-A 水平明显降低,CRP/ALB 明显升高,SP-A、CRP/ALB 联合检测在预测患儿病情严重程度方面具有较高的价值。但本研究样本量较少,研究结果可能存在一定偏倚,仍需通过大样本研究进一步验证。

### 参考文献

- [1] SAGUIL A, FARGO M V. Acute respiratory distress syndrome: diagnosis and management[J]. Am Fam Physician, 2020, 101(12): 730-738.
- [2] 熊丽, 张连红, 陈琪. DcR3 联合 SNAPPE- II 评估新生儿呼吸窘迫综合征预后的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(14): 1735-1738.
- [3] XUE M, GUO Z, CAI C, et al. Evaluation of the diagnostic efficacies of serological markers KL-6, SP-A, SP-D, CCL2, and CXCL13 in idiopathic interstitial pneumonia [J]. Respiration, 2019, 98(6): 534-545.
- [4] 钟海潮, 莫瑛. 血清 C 反应蛋白/白蛋白水平与老年重症肺炎所致急性呼吸窘迫综合征及血管内皮通透性的关系[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(17): 4214-4217.
- [5] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 575-578. (下转第 2845 页)

2021 年检出的表皮葡萄球菌和大肠埃希菌数量呈增多趋势,2019—2021 年金黄色葡萄球菌的数量变化不大。平原地区烧伤科患者分离的细菌中金黄色葡萄球菌占比低于本研究,这可能与平原地区实施早期切痂及常规使用莫匹罗星软膏治疗等有关<sup>[17]</sup>。

选择有效的抗菌药物是烧伤科患者创面感染控制的关键。本研究通过对 2018—2021 年高原低氧环境下烧伤科患者创面普通培养细菌的鉴定及药敏试验结果进行分析,获得了高原烧伤科患者的细菌感染特点和抗菌药物耐药情况,为高原地区烧伤科患者的早期抗感染治疗提供了一定的参考依据。

## 参考文献

- [1] FAN N, LIU C, REN M. Effect of different high altitudes on vascular endothelial function in healthy people [J]. *Medicine*, 2020, 99(11): e19292.
- [2] 陈春燕, 冯小青. 高原地区大面积烧伤患者休克期的护理体会研究[J]. *中国保健营养*, 2020, 30(32): 228.
- [3] 杨思思, 姜述国, 土登次成, 等. 西藏高原负压封闭引流联合含氧液冲洗治疗下肢坏疽性脓皮病一例[J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 35(1): 69-71.
- [4] 宋太吉, 牟晓明, 公保才旦, 等. 西宁地区烧伤病人生化指标检测及意义[J]. *高原医学杂志*, 2013, 23(1): 56-57.
- [5] 杨晓波, 刘鲜莉, 周璐坤, 等. 烧伤创面感染病原菌分布及耐药性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2015, 36(21): 3179-3180.
- [6] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100 [S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2021.
- [7] 冼伟, 杨凡, 李东明, 等. 皮肤及皮肤结构感染细菌种类及耐药性分析[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(11): 829-833.
- [8] 赵忠诚, 肖承志, 土登次成, 等. 高原地区 323 例小儿烧伤治疗体会[J]. *医药前沿*, 2013, 8(13): 96-97.
- [9] 周晓兰. 高原大面积烧伤病人护理体会[J]. *医药前沿*, 2013, 8(2): 234.
- [10] 黄学忠, 胡招正, 林佩佩, 等. 烧伤病房五年间细菌分布与耐药性分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2012, 28(3): 227-229.
- [11] 程哲, 周金武, 周洁, 等. 烧伤患者创面感染的危险因素及病原菌分布[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2021, 21(3): 258-263.
- [12] 方小敏, 宫娜娜, 郭兆旺, 等. 2012—2014 年某院烧伤患者易感病原菌及耐药性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2015, 36(18): 2628-2629.
- [13] 李明华, 刘进辉, 刘冬梅, 等. 烧伤患者创面细菌学研究和药敏分析[J]. *中国实验诊断学*, 2015, 19(10): 1796-1799.
- [14] 窦懿, 张勤. 九年间烧伤患者病原菌分布特点及耐药情况分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2018, 34(3): 153-159.
- [15] 付晓蕊, 康蓓佩, 徐修礼, 等. 烧伤科患者分离金黄色葡萄球菌耐药性和耐药基因分析[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(12): 1655-1658.
- [16] 丁华荣, 胡加平, 李德绘, 等. 烧伤整形外科 1 963 株细菌及其耐药情况分析[J]. *广西医科大学学报*, 2019, 36(1): 102-106.
- [17] 彭天元, 徐庆连, 蔡晨. 2010—2014 年烧伤科临床分离细菌分布及耐药性分析[J]. *安徽医药*, 2016, 20(9): 1776-1779.

(收稿日期: 2022-02-08 修回日期: 2022-06-18)

(上接第 2840 页)

- [6] HUPPERT L A, MATTHAY M A, WARE L B. Pathogenesis of acute respiratory distress syndrome[J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2019, 40(1): 31-39.
- [7] 唐烁, 包蕾. 新生儿急性呼吸窘迫综合征临床特征与预后相关因素分析[J]. *第三军医大学学报*, 2019, 41(9): 898-902.
- [8] 韦婷艳, 林桃, 周结儿. 新生儿无创呼吸机防治新生儿呼吸窘迫综合征的疗效研究[J]. *山西医药杂志*, 2019, 48(6): 681-683.
- [9] 张金玉. 大剂量肺表面活性物质联合无创正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果[J]. *河南医学研究*, 2019, 28(2): 311-312.
- [10] WANG J, ZHENG P, HUANG Z, et al. Serum SP-A and KL-6 levels can predict the improvement and deterioration of patients with interstitial pneumonia with autoimmune features[J]. *BMC Pulm Med*, 2020, 20(1): 315.
- [11] KHARLAMOVA O S, NIKOLAEV K Y, RAGINO Y I, et al. Surfactant proteins A and D: role in the pathogenesis of community-acquired pneumonia and possible predictive perspectives[J]. *Ter Arkh*, 2020, 92(3): 109-115.
- [12] NOTZ Q, SCHMALZING M, WEDEKINK F, et al. Pro- and anti-inflammatory responses in severe COVID-19-induced acute respiratory distress syndrome-an observational pilot study [J]. *Front Immunol*, 2020, 11(1): 581338.
- [13] 李成, 何浩, 夏凤强, 等. 外周血炎症因子水平与重症肺炎并发急性呼吸窘迫综合征相关性分析[J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2021, 24(1): 67-71.
- [14] 庄蒙丽, 张晓蒙. CRP、sTREM-1、SPA 和 IL-6 在早产儿急性呼吸窘迫综合征中的早期变化及意义[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2019, 14(10): 961-964.
- [15] HIRAOKA R, KUWAHARA K, WEN Y C, et al. Paper-based device for naked eye urinary albumin/creatinine ratio evaluation[J]. *ACS Sens*, 2020, 5(4): 1110-1118.
- [16] 王玉, 黄栋, 梁宗安. 降钙素原与白蛋白比值对急性呼吸窘迫综合征患者预后的预测价值[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2020, 19(3): 240-245.

(收稿日期: 2022-03-11 修回日期: 2022-07-19)