

# 极早产儿重复实施微创肺表面活性物质治疗的 近期临床结局研究

罗翠仪<sup>1</sup>, 金 青<sup>2</sup>, 蔡志勇<sup>2</sup>, 刘进娣<sup>3</sup>, 朱 敏<sup>2</sup>, 贾丽娅<sup>3</sup>, 朱跟娣<sup>2</sup>

(扬州大学医学院附属盐城妇幼保健院 盐城市妇幼保健院 1. 儿童保健科; 2. 新生儿科; 3. 妇产科, 江苏 盐城 224000)

**[摘要]**目的 评估重复实施微创肺表面活性物质治疗(MIST)对极早产儿近期临床结局的影响。方法 选择 2016 年 1 月至 2022 年 11 月于扬州大学医学院附属盐城妇幼保健院分娩、实施二剂肺表面活性物质(PS)治疗且首剂给药方式为 MIST 的 183 例极早产儿为研究对象。根据第二剂 PS 给药方式不同,分为重复 MIST 组(rMIST 组,  $n=112$ )和气管插管组(ETT 组,  $n=71$ )。分析比较两组极早产儿及其母亲的临床资料及相关预后指标,并采用多因素 Logistic 回归分析 rMIST 与支气管肺发育不良(BPD)发生的相关性。结果 rMIST 组患儿第二剂 PS 前最高吸入氧浓度( $FiO_2$ )低于 ETT 组,首剂与第二剂 PS 应用间隔时间长于 ETT 组,差异有统计学意义( $t$  值分别为 3.779、4.115,  $P<0.05$ );rMIST 组机械通气比率、通气时间和 BPD 发生率低于 ETT 组,差异有统计学意义( $t/\chi^2$  值分别为 4.825、1.599、4.546,  $P<0.05$ );多因素 Logistic 回归分析显示 rMIST 为 BPD 发生的保护因素,使用机械通气和通气时间较长为 BPD 发生的危险因素,其  $aOR$  值及 95%CI 分别为 0.863(0.162~0.913)、2.002(1.114~4.116)、2.058(1.011~5.026)。结论 对极早产儿重复实施 MIST,可降低其机械通气的比率,可能会降低其 BPD 的发生率。

**[关键词]**微创肺表面活性物质治疗;支气管肺发育不良;早产儿;临床结局

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.09.009

[中图分类号]R174.1

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2024)09-0057-07

## Short-term clinical outcome of repeated minimally invasive surfactant therapy in very premature infants

LUO Cuiyi<sup>1</sup>, JIN Qing<sup>2</sup>, CAI Zhiyong<sup>2</sup>, LIU Jindi<sup>3</sup>, ZHU Min<sup>2</sup>, JIA Liya<sup>3</sup>, ZHU Gendi<sup>2</sup>

(1.Department of Child Health; 2.Department of Neonatology; 3.Department of Gynecology and Obstetrics,

The Affiliated Yancheng Maternal and Child Health Hospital of Yangzhou University, Jiangsu Yancheng 224000, China)

**[Abstract]** Objective To evaluate short-term clinical outcome of repeated minimally invasive surfactant therapy (rMIST) in very (extremely) premature infants. Methods 183 extremely premature infants who gave birth, received two doses of pulmonary surfactant (PS) treatment and received the first dose of PS by MIST in The Affiliated Yancheng Maternal and Child Health Hospital of Yangzhou University from January 2016 to November 2022 were selected as study subjects. According to administration method of the second dose of PS, they were divided into repeated MIST group (rMIST group) and endotracheal intubation group (ETT group). The clinical data and prognostic indexes of very premature infants and their mothers in the two groups were analyzed and compared. Independent sample  $t$ -test or continuity-adjusted  $Chi$ -square test were used for statistical analysis, and multifactorial Logistic regression was used to analyze correlation between rMIST and bronchopulmonary dysplasia (BPD). Results The maximum fraction of inspired oxygen ( $FiO_2$ ) before PS in the rMIST group was significantly lower than that in the ETT group, and the interval between the first and the second doses of PS was significantly longer than that in the ETT group ( $t=3.779$  and 4.115 respectively, both  $P<0.05$ ). The mechanical ventilation rate, ventilation time and the incidence of BPD in the rMIST group were significantly lower than those in the ETT group, and the differences were significant ( $t/\chi^2=4.825, 1.599$  and 4.546 respectively, all  $P<0.05$ ). Multifactorial Logistic regression analysis showed that repeated MIST ( $aOR=0.863, 95\%CI: 0.162-0.913$ ) was protective factor of BPD, while utility of mechanical ventilation ( $aOR=2.002, 95\%CI: 1.114-4.116$ ) and mechanical ventilation time ( $aOR=2.058, 95\%CI: 1.011-5.026$ ) were risk factors for BPD. Conclusion Repeated implementation of MIST on extremely premature infants can reduce rate of mechanical ventilation and may reduce the incidence of BPD.

**[Key words]** repeated minimally invasive surfactant therapy; pulmonary surfactant; bronchopulmonary dysplasia; premature infant; clinical outcome

[收稿日期]2023-09-27

[基金项目]盐城市医学科技发展计划重点资助项目(YK2021005);盐城市重点研发计划(社会发展)项目(YCBE202206);盐城市卫健委 2023 年度医学科研面上项目(YK2023083)

[作者简介]罗翠仪(1985—),女,副主任医师,主要从事高危儿随访及保健研究。

[通讯作者]蔡志勇,副主任医师。

无创呼吸支持如经鼻持续气道正压通气(nasal continuous positive airway pressure ventilation, nCPAP),已成为早产儿呼吸功能不全的常规治疗方法<sup>[1]</sup>。然而,由于早产儿肺表面活性物质(pulmonary surfactant, PS)缺乏,经常因并发严重呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome, RDS)而导致nCPAP治疗失败<sup>[2]</sup>。近年来,微创肺表面活性物质治疗(minimally invasive surfactant therapy, MIST)等新给药方式的出现,结合无创呼吸支持,降低了有创机械通气的使用率<sup>[3-4]</sup>。有Meta分析表明,MIST降低了早产儿生后72h内有创机械通气的需求,降低了支气管肺发育不良(bronchopulmonary dysplasia, BPD)的发生率,并降低了严重颅内出血(intracranial hemorrhage, ICH)的风险<sup>[5-6]</sup>。尽管在目前的临床实践和指南中,MIST已被推荐为PS给药的首选方法,但因与该技术相关的几个临床难题仍未解决,限制了其在临床的实施和接受程度<sup>[7-10]</sup>。比较突出的问题就是当早产儿接受一剂MIST治疗后,因RDS持续存在需要使用第二剂PS,是否仍推荐MIST方式?欧洲RDS管理指南建议对第二剂或第三剂PS仍重复MIST程序<sup>[11]</sup>。但目前关于重复MIST治疗(repeated MIST, rMIST)临床效果的研究较少,诸如对重复实施MIST避免有创机械通气的概率,以及决定其成功或失败的因素仍未明确<sup>[12]</sup>。特别是对于rMIST与采用传统气管插管方式(endotracheal intubation, ETT)给予第二剂PS的早产儿之间的近期临床结局是否相同尚不清楚。因此,本研究旨在比较使用MIST给予首剂PS后因RDS持续存在,重复实施MIST与气管插管给予第二剂PS的两组早产儿之间机械通气比率、BPD发生率等近期临床结局。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

选择2016年1月至2022年11月扬州大学医学院附属盐城妇幼保健院分娩的极早产儿为研究对象。纳入标准:①胎龄28~31<sup>+</sup>6周;②收住新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU);③适于胎龄儿;④使用两剂PS,首剂PS采用MIST方式给予;⑤住院时长≥28d。排除标准:①先天性心脏病、膈疝等严重先天性畸形;②病史资料不全。本研究经医院伦理委员会批准(KY2022003),所有

研究对象的监护人均知情同意自愿参与研究。

### 1.2 资料收集

回顾性收集患儿性别、胎龄、出生体重,是否为多胎,胎儿宫内窘迫,Apgar评分,首剂及第二剂PS给予的方式、剂量、给予前最高吸入氧浓度(fraction of inspired oxygen, FiO<sub>2</sub>)、两剂之间的时间间隔,以及近期的临床结局,包括机械通气、是否发生RDS、Ⅱ级及以上RDS、ICH、动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)、早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity, ROP)、坏死性小肠结肠炎(necrotizing enterocolitis, NEC)和BPD,出院结局和住院时长。疾病诊断参照第5版《实用新生儿学》<sup>[13]</sup>。

同时记录收集患儿母亲年龄、剖宫产、组织学绒毛膜羊膜炎(histological chorioamnionitis, HCA)、妊娠期糖尿病及高血压发生情况,产前糖皮质激素(antenatal corticosteroid, ACS)及硫酸镁使用,产前出血(antepartum haemorrhage, APH)情况。

### 1.3 首剂PS给予方式

不需插管但需呼吸支持的极早产儿娩出后采用nCPAP方式,起始呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)6~8cmH<sub>2</sub>O,如FiO<sub>2</sub>>0.4,则采用MIST方式给予首剂PS(固尔苏,100~200mg/kg)替代治疗<sup>[14]</sup>。MIST:患儿始终保持在nCPAP辅助通气下,在温箱内取仰卧位,以直接喉镜暴露声门,将一次性使用呼吸道用吸引导管(无锡九龙)插入声门至预期深度[出生体重(kg)+6cm],移除喉镜,保持患儿口闭合;将已抽取好PS的注射器连接吸引导管,2min内缓慢推注,间断回抽胃管以核实药物有无注入胃内;注射完毕后拔除导管,继续nCPAP无创辅助通气<sup>[15]</sup>。

### 1.4 分组方法

第一次MIST后仍持续存在呼吸窘迫,即nCPAP支持下,PEEP 6~8cmH<sub>2</sub>O时,FiO<sub>2</sub>>0.4,经皮血氧饱和度(transcutaneous oxygen saturation, TcSO<sub>2</sub>)<0.90,则给予第二剂PS(固尔苏,100~200mg/kg)。rMIST组:仍采用MIST方式给予第二剂PS。ETT组:暂停nCPAP,使用喉镜经口气管插管给予第二剂PS,以气囊加压及拍背促进PS弥散。

### 1.5 统计学方法

应用SPSS 20.0软件进行统计学分析。正态分

布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用  $t$  检验;非正态分布的计量资料以中位数及四分位间距  $M(Q_1 \sim Q_3)$  表示,组间比较采用秩和检验;计数资料采用例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。rMIST 与 BPD 发生相关性的多因素分析采用 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般情况比较

本次研究期间共分娩新生儿 37 726 例,其中胎

龄 28~31<sup>+</sup><sub>6</sub> 周早产儿 1483 例,使用两剂 PS 201 例,其中大于胎龄儿 9 例,小于胎龄儿 7 例,严重先天性畸形 2 例。本研究共纳入极早产儿 183 例,其中 rMIST 组 112 例,ETT 组 71 例。

两组患儿性别、胎龄、出生体重、多胎、宫内窘迫及 Apgar 评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。两组患儿母亲年龄、剖宫产率、HCA、妊娠期糖尿病及高血压发生情况、ACS 及硫酸镁使用、APH 等方面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 1 两组患儿一般情况比较 [ $\bar{x} \pm s, M(Q_1 \sim Q_3), n(\%)$ ]

Table 1 Comparison of general conditions of the extremely premature infants between the two groups [ $\bar{x} \pm s, M(Q_1 \sim Q_3), n(\%)$ ]

| 组别               | rMIST 组(n=112) | ETT 组(n=71) | $t/Z/\chi^2$ | $P$   |
|------------------|----------------|-------------|--------------|-------|
| 男性               | 52(46.4)       | 36(50.7)    | 0.318        | 0.573 |
| 胎龄(周)            | 29.2±2.7       | 29.6±2.9    | 1.154        | 0.497 |
| 出生体重(g)          | 1 294±493      | 1 302±487   | 1.025        | 0.923 |
| 多胎               | 23(20.5)       | 20(28.2)    | 0.104        | 0.748 |
| 宫内窘迫             | 16(14.3)       | 10(14.1)    | 0.001        | 0.970 |
| 1min Apgar 评分(分) | 5(5~8)         | 6(6~8)      | 1.238        | 0.128 |
| 5min Apgar 评分(分) | 8(7~9)         | 8(7~9)      | 1.127        | 0.282 |

表 2 两组患儿母亲一般情况比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

Table 2 Comparison of general conditions of the mothers between the two groups [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

| 组别     | rMIST 组(n=100) | ETT 组(n=59) | $t/\chi^2$ | $P$   |
|--------|----------------|-------------|------------|-------|
| 年龄(岁)  | 32.7±4.2       | 31.9±4.4    | 1.098      | 0.676 |
| 剖宫产    | 52(52.0)       | 29(49.2)    | 0.120      | 0.729 |
| ACS 使用 | 92(92.0)       | 54(91.5)    | 0.011      | 0.916 |
| HCA    | 44(44.0)       | 26(44.1)    | 0.001      | 0.993 |
| 硫酸镁使用  | 58(58.0)       | 35(59.3)    | 0.027      | 0.870 |
| 妊娠期糖尿病 | 28(28.0)       | 15(25.4)    | 0.125      | 0.724 |
| 子痫前期   | 17(17.0)       | 9(15.3)     | 0.083      | 0.774 |
| APH    | 31(31.0)       | 17(28.8)    | 0.084      | 0.772 |

2.2 两组患儿入 NICU 治疗情况与近期临床结局比较

rMIST 组患儿第二剂 PS 前最高  $FiO_2$  低于 ETT 组,首剂与第二剂 PS 应用间隔时间长于 ETT 组,差异有统计学意义( $t$  值分别为 3.779、4.115,  $P < 0.05$ );两组患儿在首剂 PS 前最高  $FiO_2$ 、首剂和第二剂 PS 剂量及出生至首剂 PS 应用间隔时间方

面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 3。

rMIST 组机械通气比率、通气时间和 BPD 发生率低于 ETT 组,差异有统计学意义( $t/\chi^2$  值分别为 4.825、1.599、4.546,  $P < 0.05$ );两组患儿在 RDS、Ⅱ级及以上 RDS、ICH、PDA、ROP、NEC、死亡率及住院时间方面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 4。

表 3 两组患儿入 NICU 治疗情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of treatment procedures of the extremely premature infants in NICU between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别                          | rMIST 组(n=112) | ETT 组(n=71)  | t     | P     |
|-----------------------------|----------------|--------------|-------|-------|
| 首剂 PS 前最高 FiO <sub>2</sub>  | 0.50±0.05      | 0.52±0.06    | 1.440 | 0.086 |
| 第二剂 PS 前最高 FiO <sub>2</sub> | 0.53±0.07      | 0.62±0.05    | 3.779 | 0.028 |
| 首剂 PS 剂量(mg/kg)             | 182.18±47.65   | 192.21±55.69 | 1.378 | 0.110 |
| 第二剂 PS 剂量(mg/kg)            | 186.25±48.83   | 195.42±53.68 | 1.174 | 0.423 |
| 出生至首剂 PS 应用间隔时间(h)          | 2.77±0.78      | 2.70±0.79    | 1.026 | 0.890 |
| 首剂与第二剂 PS 应用间隔时间(h)         | 10.50±5.23     | 9.21±4.09    | 4.115 | 0.019 |

表 4 两组患儿近期临床结局比较 [ $\bar{x} \pm s, M(Q_1 \sim Q_3), n(\%)$ ]

Table 4 Comparison of short-term clinical outcomes of the extremely premature infants between two groups [ $\bar{x} \pm s, M(Q_1 \sim Q_3), n(\%)$ ]

| 组别          | rMIST 组(n=112) | ETT 组(n=71) | t/Z/χ <sup>2</sup> | P     |
|-------------|----------------|-------------|--------------------|-------|
| 机械通气        | 13(11.6)       | 17(23.9)    | 4.825              | 0.028 |
| 机械通气开始时间(h) | 13.8±4.7       | 13.3±4.8    | 1.043              | 0.833 |
| 机械通气时间(d)   | 10.2±3.4       | 14.5±4.3    | 1.599              | 0.027 |
| RDS         | 57(50.9)       | 32(45.1)    | 0.590              | 0.443 |
| Ⅱ级及以上 RDS   | 23(20.5)       | 14(19.7)    | 0.018              | 0.893 |
| ICH         | 5(4.5)         | 4(5.6)      | 0.127              | 0.721 |
| PDA         | 22(19.6)       | 14(19.7)    | 0.197              | 0.657 |
| ROP         | 15(13.4)       | 10(14.1)    | 0.001              | 0.990 |
| NEC         | 4(3.6)         | 3(4.2)      | 0.051              | 0.822 |
| BPD         | 17(15.2)       | 20(28.2)    | 4.546              | 0.033 |
| 死亡          | 4(3.5)         | 3(4.2)      | 0.051              | 0.822 |
| 住院时间(d)     | 58(38~90)      | 59(37~91)   | 0.567              | 0.415 |

### 2.3 多因素 Logistic 回归分析 rMIST 与 BPD 发生的相关性

对 BPD 组与非 BPD 组进行单因素方差分析,结果显示差异有统计学意义的因素有 rMIST、气管插管(第二剂 PS)、第二剂 PS 前最高 FiO<sub>2</sub>、首剂与第二剂 PS 应用间隔时间、机械通气及通气时间。以上述因素为自变量,以 BPD 发生为因变量,在校正

胎龄、出生体重、性别、产前糖皮质激素应用、妊娠期糖尿病等混杂因素后,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示 rMIST 为 BPD 发生的保护因素,使用机械通气和通气时间较长为 BPD 发生的危险因素,其 *aOR* 值及 95%*CI* 分别为 0.863(0.162~0.913)、2.002(1.114~4.116)、2.058(1.011~5.026), *P*<0.05,见表 5。

表 5 多因素 Logistic 回归分析影响 BPD 发生的相关因素

Table 5 Multifactorial Logistic regression analysis of influencing factors for occurrence of BPD

| 因素                          | β     | Wald χ <sup>2</sup> | aOR   | P     | 95%CI       |
|-----------------------------|-------|---------------------|-------|-------|-------------|
| rMIST                       | 0.457 | 8.889               | 0.863 | 0.036 | 0.162~0.913 |
| 使用气管插管                      | 2.011 | 5.574               | 3.549 | 0.416 | 0.556~6.332 |
| 第二剂 PS 前最高 FiO <sub>2</sub> | 1.669 | 2.712               | 2.476 | 0.552 | 0.408~2.112 |
| 首剂与第二剂 PS 应用间隔时间            | 3.125 | 5.472               | 1.118 | 0.127 | 0.201~1.999 |
| 使用机械通气                      | 2.814 | 11.442              | 2.002 | 0.032 | 1.114~4.116 |
| 机械通气时间                      | 0.328 | 7.345               | 2.058 | 0.029 | 1.011~5.026 |

### 3 讨论

#### 3.1 MIST 联合 nCPAP 治疗可有效避免肺泡萎陷,适用于使用无创通气胎龄<32 周的极早产儿

MIST 是在直接喉镜下将细导管送入气道,通过细导管缓慢注入 PS,是一种可避免气管插管和机械通气、保持早产儿自主呼吸给予 PS 的新方法,目前在早产儿中已广泛应用<sup>[16]</sup>。MIST 无需气管插管,自主呼吸不受影响,联合 nCPAP 治疗时 PEEP 未中断,给药方式更符合生理,可有效避免肺泡萎陷<sup>[17]</sup>。但 Herting 等<sup>[2]</sup>研究发现 MIST 技术并未给胎龄>32 周早产儿带来更多益处,不建议常规应用。故本研究为回顾性分析胎龄<32 周极早产儿实施 MIST 的相关临床数据,虽重复 MIST 组早产儿胎龄、出生体重与传统气管插管组比较无统计学差异,但有趋于对小胎龄、低体重的早产儿实施 MIST 的倾向,与上述研究相符。原因系胎龄较大早产儿和足月儿等应用 MIST 过程中易因咳嗽反应、自主呼吸较强、气道阻力较大而出现低氧血症、药物返流及呕吐等不良反应<sup>[18]</sup>。所以目前实施 MIST 的适应症建议为胎龄<32 周使用无创通气的极早产儿<sup>[19]</sup>。

#### 3.2 与气管插管给予第二剂 PS 的早产儿相比,重复 MIST 仍可降低极早产儿机械通气的比率和时间,从而降低极早产儿 BPD 的发生率

MIST 与传统气管插管给药方法相比,细导管减少了对会厌和声带的机械损伤,减少了喉部水肿和出血,降低了 CPAP 治疗失败率,减少了早产儿机械通气需求,降低其 BPD 发生率<sup>[20]</sup>。然而,当极早产儿需要第二剂 PS 时,是气管插管还是重复实施 MIST 仍困扰着临床医师。有许多研究与共识建议在 RDS 持续存在的情况下,推荐重复实施 MIST,但对其疗效并没有具体分析<sup>[21-23]</sup>。而亦有研究不建议采用 MIST 实施第二剂 PS 治疗<sup>[24]</sup>。本研究探讨了重复实施 MIST 的早产儿是否比气管插管给予第二剂 PS 的早产儿具有更好的临床结局。结果表明,与气管插管给予第二剂 PS 的早产儿相比,实施重复 MIST 的早产儿机械通气的比率和通气时间降低,BPD 发生率也显著降低。说明在 RDS 持续存在的情况下,给予第二剂 PS 时选择重复实施 MIST 仍可

降低极早产儿机械通气的概率,减少机械通气的时间,并可降低其 BPD 的发生率。此结论与荷兰学者关于重复实施 MIST 早产儿近期临床结局的研究结果一致<sup>[25]</sup>。

有创机械通气与早产儿不良的近期和远期临床结局相关<sup>[26]</sup>,出生后早期应用 nCPAP 及 PS 替代治疗是避免早产儿机械通气和肺部损伤的主要做法,而传统气管插管与 MIST 相比,需暂停 nCPAP,容易发生肺泡萎陷;使用手动正压通气时,因通气压力不稳定,易发生 PS 弥散不均匀,并易发生气压伤。由于机械通气引起的气压伤、肺不张及肺部的炎症性改变的“生物创伤”之间存在明显关联,有创机械通气作为 BPD 发生的危险因素已为较多的研究及共识所证实,且随着通气时间的延长,BPD 的发生率和严重程度均逐渐增加<sup>[27-29]</sup>。本研究中发现,在给予第二剂 PS 时,气管插管组早产儿机械通气比率及通气时间均高于重复 MIST 组,提示首次 MIST 使用后,因呼吸窘迫持续存在或好转后又有加重,重复 MIST 仍可降低极早产儿机械通气的比率和时间,从而降低极早产儿 BPD 的发生率<sup>[25]</sup>。

本研究采用回顾性病例对照研究,虽校正了相关混杂因素,但仍存在如机械通气模式(常频、高频)及机械通气前气管插管方式(经口、经鼻)选择等差异,仍存在结论混淆的可能性。另外,本研究为单中心的研究结果,仍需进一步扩大样本量,并进行多中心前瞻性研究加以证实。

综上所述,使用 MIST 给予首剂 PS 后,因 RDS 持续存在,相对于传统气管插管方式,重复实施 MIST 给予第二剂 PS 仍可降低极早产儿机械通气的比率,可能会降低其 BPD 的发生率。

利益冲突:所有作者均声明无利益冲突。

#### [参考文献]

- [1]Dargaville P A.CPAP, surfactant, or both for the pre-term infant: resolving the dilemma[J].JAMA Pediatr, 2015,169(8):715-717.
- [2]Herting E, Hartel C, Gopel W.Less invasive surfactant administration (LISA): chances and limitations[J].Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2019,104(6):F655-659.
- [3]Wang X A, Chen L J, Chen S M, et al.Minimally invasive

- surfactant therapy versus intubation for surfactant administration in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome[J]. *Pediatr Neonatol*, 2020, 61(2):210-215.
- [4] Dargaville P A, Gerber A, Johansson S, et al. Incidence and outcome of CPAP failure in preterm infants[J]. *Pediatrics*, 2016, 138(1):e20153985.
- [5] More K, Sakhuja P, Shah PS. Minimally invasive surfactant administration in preterm infants: a meta-narrative review[J]. *JAMA Pediatr*, 2014, 168(10):901-908.
- [6] Wu X, Feng Z, Kong J, et al. Efficacy and safety of surfactant administration via thin catheter in preterm infants with neonatal respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2021, 56(9):3013-3025.
- [7] Jeffreys E, Hunt K, Dassios T, et al. UK survey of less invasive surfactant administration[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2019, 104(5):F567.
- [8] Klotz D, Porcaro U, Fleck T, et al. European perspective on less invasive surfactant administration-a survey[J]. *Eur J Pediatr*, 2017, 176(2):147-154.
- [9] Kurepa D, Perveen S, Lipener Y, et al. The use of less invasive surfactant administration (LISA) in the United States with review of the literature[J]. *J Perinatol*, 2019, 39(3):426-432.
- [10] De Luca D, Shankar-Aguilera S, Bancalari E. LISA/MIST: complex clinical problems almost never have easy solutions[J]. *Semin Fetal Neonatal Med*, 2021, 26(2):101230.
- [11] Sweet D G, Carnielli V, Greisen G, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2019 update[J]. *Neonatology*, 2019, 115(4):432-450.
- [12] Reynolds P, Bustani P, Darby C, et al. Less-invasive surfactant administration for neonatal respiratory distress syndrome: a consensus guideline[J]. *Neonatology*, 2021, 118(5):586-592.
- [13] 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, 2019:596-1029.
- [14] Sweet D G, Carnielli V, Greisen G, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome - 2016 update[J]. *Neonatology*, 2017, 111(2):107-125.
- [15] 陈昊, 富建华. 肺表面活性物质微注入技术在新生儿中的临床应用进展[J]. *中华新生儿科杂志*, 2020, 35(6):477-480.
- [16] Panza R, Laforgia N, Bellos I, et al. Systematic review found that using thin catheters to deliver surfactant to preterm neonates was associated with reduced bronchopulmonary dysplasia and mechanical ventilation [J]. *Acta Paediatr*, 2020, 109(11):2219-2225.
- [17] Buyuktiryaki M, Alarcon-Martinez T, Simsek GK, et al. Five-years single center experience on surfactant treatment in preterm infants with respiratory distress syndrome: LISA vs INSURE[J]. *Early Hum Dev*, 2019, 135(6):32-36.
- [18] Ambulkar H, Williams E E, Hickey A, et al. Respiratory monitoring during less invasive surfactant administration in the delivery suite[J]. *Early Hum Dev*, 2021, 154(1):105311.
- [19] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 中国新生儿肺表面活性物质临床应用专家共识(2021版)[J]. *中华儿科杂志*, 2021, 59(8):627-632.
- [20] Isayama T. Minimally invasive surfactant therapy to prevent bronchopulmonary dysplasia in extremely preterm infants[J]. *JAMA*, 2021, 326(24):2475-2476.
- [21] Gopel W, Kribs A, Ziegler A, et al. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial[J]. *Lancet*, 2011, 378(9803):1627-1634.
- [22] Kribs A, Roll C, Gopel W, et al. Nonintubated surfactant application vs conventional therapy in extremely preterm infants: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Pediatr*, 2015, 169(8):723-730.
- [23] Kanmaz H G, Erdevi O, Canpolat F E, et al. Surfactant administration via thin catheter during spontaneous breathing: randomized controlled trial [J]. *Pediatrics*, 2013, 131(2):e502-509.
- [24] Dargaville P A, Kamlin C O F, Orsini F, et al. Effect of minimally invasive surfactant therapy vs sham treatment on death or bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with respiratory distress syndrome: the OPTIMIST-A randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2021, 326(24):2478-2487.
- [25] Kleijkers L M P, Van Der Spil J, Janssen L C E, et al.

- Short-term outcome after repeated less invasive surfactant administration: a retrospective cohort study [J]. Neonatology, 2022, 119(6): 719-726.
- [26] Abdel-Latif M E, Davis P G, Wheeler K I, et al. Surfactant therapy via thin catheter in preterm infants with or at risk of respiratory distress syndrome [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 5(5): CD011672.
- [27] 江苏省新生儿重症监护病房母乳喂养质量改进临床研究协作组. 多中心回顾性分析极低及超低出生体重儿支气管肺发育不良的临床特点及高危因素 [J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(1): 33-39.
- [28] Jobe A H. Mechanisms of lung injury and bronchopulmonary dysplasia [J]. Am J Perinatol, 2016, 33(11): 1076-1078.
- [29] 武慧, 敖雪, 王凤东, 等. 胎龄 $\leq 32$ 周极低出生体重儿支气管肺发育不良风险的预测模型建立及验证 [J]. 中华围产医学杂志, 2023, 26(5): 366-374.
- [专业责任编辑: 孙 新]  
[中文编辑: 郭乐倩; 英文编辑: 杨周岐]

## 加强编辑部诚信建设的要求

为了落实《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》，本刊特提出以下要求：

1. 《中国妇幼健康研究》编辑部的全体成员应认真学习文件精神，全面落实文件提出的要求；为进一步加强科研诚信建设，营造诚实守信的良好科研环境而努力。
2. 认真贯彻文件精神，坚持自律与监督并重，认真自查本刊在既往工作中是否存在违背科研诚信要求的行为，立即进行整改工作。
3. 加强论文的质量把关、审核工作。对抄袭、剽窃他人论文、篡改研究数据、弄虚作假的文章，一经发现，立即撤回，并将情况反馈到作者单位。该作者两年内不得在本刊发表论文。
4. 要求文章作者在投稿的同时，应对论文的诚信签署“承诺书”，明确承诺文章的真实性和实践性。对待存在有疑问数据的文章，本刊有责任要求作者所在单位附上证明文书。
5. 《中国妇幼健康研究》对有关涉及伦理方面的文章，必须经该单位“医学伦理委员会”审核通过，并征得患者和家属的知情同意。
6. 作者投稿需在我刊官网进行在线注册，坚决杜绝从事论文买卖、代写代投以及伪造、虚构数据的中介服务稿件来源。如果发现编辑部有人有此行为，将严肃处理。
7. 加强编辑部自身建设，进一步完善编辑部审稿程序，扩大专业审稿队伍，切实提高审稿质量，加强对学术论文的审核把关。完善责任追究制度，对编辑部审稿、刊发过程中出现的违背诚信、造成后果的事实，将严格追究当事人员的责任。

《中国妇幼健康研究》编辑部

2024年9月12日