doi:10.11659/jjssx.02E025015

·临床研究·

微创注入肺表面活性物质技术治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效分析

刘 姣,郑姣姣,李丰霞,李书芳,张 艳,张会敏 (邯郸市第一医院新生儿科,河北 邯郸 056002)

[摘 要] **目的** 探讨微创注入肺表面活性物质(LISA)技术与气管插管-肺表面活性物质-拔管(INSURE)技术分别用于新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)的效果。**方法** 选取我院收治的NRDS患儿122例,随机分为对照组(INSURE疗法)和微创组(LISA疗法)。比较2组患儿总有效率、血气指标、围术期指标、呼吸力学指标、实验室指标及并发症情况。**结果** 微创组患儿总有效率高于对照组($P<0.05$)。微创组患儿动脉血氧分压(PaO_2)、静态顺应性、pH值高于对照组($P<0.05$)。微创组患儿住院时间、无创通气时间、插管时间短于对照组($P<0.05$)。微创组患儿内源性呼气末正压、可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、气道阻力、动脉血二氧化碳分压($PaCO_2$)、促肾上腺皮质激素(ACTH)水平低于对照组($P<0.05$)。且微创组患儿并发症总发生率显著低于对照组($P<0.05$)。**结论** NRDS患儿采用LISA技术治疗,可有效改善机体肺通气功能,提高肺顺应性,减少并发症发生,效果较为理想。

[关键词] 新生儿呼吸窘迫综合征;血气分析;肺表面活性物质;微创注入肺表面活性物质;气管插管-肺表面活性物质-拔管技术
[中图分类号] R272.1;R563 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-02-06

Therapeutic effect of less invasive surfactant administration technology in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome

LIU Jiao, ZHENG Jiao-jiao, LI Feng-xia, LI Shu-fang, ZHANG Yan, ZHANG Hui-min (Department of Neonatology, Handan First Hospital, Handan Hebei 056002, China)

Abstract: Objective To explore the effects of less invasive surfactant administration (LISA) technology and intubation-surfactant-extubation (INSURE) technology respectively for neonatal respiratory distress syndrome (NRDS). **Methods** A total of 122 neonates with NRDS admitted to our hospital were selected and randomly divided into the control group (INSURE therapy) and the minimally invasive group (LISA therapy). The total effective rate, blood gas indicators, perioperative indicators, respiratory mechanics indicators, laboratory indicators and complication status of neonates between the two groups were compared. **Results** The total effective rate of neonates in the minimally invasive group was higher than that in the control group ($P<0.05$). The arterial partial pressure of oxygen (PaO_2), static compliance and pH value of neonates in the minimally invasive group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The hospital stay, non-invasive ventilation time and intubation time of neonates in the minimally invasive group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). The endogenous positive end-expiratory pressure, soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (sTREM-1), airway resistance, arterial partial pressure of carbon dioxide ($PaCO_2$), and level of adrenocorticotropic hormone (ACTH) in the minimally invasive group were lower than those in the control group ($P<0.05$). Moreover, the total incidence of complications in the minimally invasive group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** LISA technology can effectively improve the lung ventilation function, enhance lung compliance, and reduce the occurrence of complications in neonates with NRDS, with ideal effect.

Keywords: neonatal respiratory distress syndrome; blood gas analysis; pulmonary surfactant; less invasive surfactant administration; intubation-surfactant-extubation technology

新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome,NRDS)属于临床常见新生儿疾病,发病率、病死率均较高,且胎龄越小,其发生率越高[1]。NRDS病因复杂,临床症状主要以肺部为主,一般早产儿可于出生后4~12 h内发病,临床表现为呼吸困难、发绀、吸气三凹征等。若不能得到及时有效的处理,病情持续加重,可诱发呼吸衰竭、肺部感染等恶性后果,甚至累及患儿生命[2]。目前,对于NRDS的临床治疗主要采用肺表面活性物质替代方案,能在一定程度上减小肺泡表面张力,稳定肺泡容量,降低肺部感染发生风险,疗效确切。但肺表面活性物质给药方式较多,其中气管插管-肺表面活性物质-拔管(intubation-surfactant-extubation,INSURE)技术属于NRDS常用方

[基金项目] 邯郸市科学技术研究与发展计划项目(23422083044ZC)
[通信作者] 刘 姣,E-mail:an1oze@163.com

案,可有效缓解患儿症状,降低病死率,但操作时易损伤患儿支气管、声带及肺组织,增加并发症发生风险,影响患儿预后[3-4]。因此,寻求更加高效、安全的治疗方案,从而改善患儿预后具有重要意义。近年来,随着非侵入性观念的普及,微创注入肺表面活性物质(less invasive surfactant administration,LISA)技术逐渐兴起,能在一定程度上减轻患儿机体损伤,并减少并发症的发生[5-6]。尽管LISA技术在理论上有显著优势,但其在实际应用中的综合效益尚未完全明确,当前对于LISA能否稳定保持更低的并发症发生率、更佳的预后效果,仍存在争议。故本研究比较了二者在NRDS治疗中的具体疗效,以期为临床提供更多可靠的参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取我院2022年3月至2023年12月收治的NRDS患儿,采用PASS 15软件计算样本量,进行双侧检验,α=0.05,*Power*=70%,*d*=0.50,*n*1=*n*2,考虑20%的脱落率,最终纳入122例患儿进行分析。根据随机数字表法,将患儿分为微创组和对照组,每组61例。微创组男31例、女30例,平均胎龄(31.62±3.29)周,平均体质量(2.41±0.32)kg,顺产23例、剖宫产38例;对照组男33例、女28例,平均胎龄(31.18±3.22)周,平均体质量(2.43±0.34)kg,顺产25例、剖宫产36例;2组上述资料具有可比性(*P*>0.05)。本研究经我院伦理委员会审核批准(批准号:20240108),监护人对本研究均知情同意。

纳入标准:符合NRDS的诊断标准[7],且经影像学检查确诊;28周≤胎龄<34周;单胎患儿;肺表面活性物质给药前未进行气管插管。

排除标准:伴有先天性膈疝、先天性脏器疾病等发育异常;存在严重宫内感染;伴有败血症或其他血液系统疾病;伴有代谢性疾病;湿肺、气胸等所致的呼吸窘迫;出生后需立即行机械通气治疗。

1.2 方法

2组患儿均接受保暖、营养补液等常规基础治疗,由同一组临床经验丰富的医师团队完成。

对照组:患儿接受INSURE治疗,取仰卧位,按照患儿体质量选择气管导管,根据公式[插管深度(cm)=体质量(kg)+6]计算插管深度,固定插管后,开始注入肺表面活性物质(批号:H20052128;规格:70 mg;华润双鹤药业股份有限公司),使用剂量为100 mg/kg,待给氧3 min后拔除导管,与无创通气机连接。

微创组:患儿接受LISA治疗,取仰卧位,采用喉镜直视,置入LISA管(型号:CRPS-101),插管深度计算与对照组一致,固定LISA管后移除喉镜,给予肺表面活性物质100 mg/kg,于1 min内完成注入,然后拔除LISA管,无创通气贯穿全程,无需行气囊加压给氧。

1.3 观察指标

记录患儿临床疗效,疗效标准[8]:显效,患儿呼吸道各项临床症状消失,影像学结果显示肺部纹理清晰;有效,呼吸道症状有所缓解,影像学结果显示肺部仍有少量阴影;无效,呼吸道症状未缓解,病情有加重趋势。总有效率=(显效+有效)例数/总例数×100%。

治疗前、治疗后3 d采用血气分析仪检测患儿pH值、动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen,PaO_2)、动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide,$PaCO_2$)等血气指标。

观察2组患儿治疗期间围术期指标,包括插管时间、无创通气时间、住院时间。

采用呼气末阻断法,通过呼吸机测定患儿治疗前、治疗后3 d呼吸力学指标,包括内源性呼气末正压、静态顺应性、气道阻力。

采集患儿治疗前、治疗后1 d空腹静脉血3 mL,离心后使用放射比浊法检测促肾上腺皮质激素(adrenocorticotropic hormone,ACTH)水平,使用酶联免疫法检测可溶性髓系细胞触发受体-1(soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1,sTREM-1)水平。

治疗期间记录患儿心动过缓、气胸、反流、肺出血、气道痉挛等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS 21.0软件处理数据,计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本*t*检验,组内比较采用配对样本*t*检验。*P*<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿疗效比较

经治疗,微创组患儿总有效率显著高于对照组(*P*<0.05),见表1。

表1 2组患儿治疗后疗效比较[例(%)]

组别	*n*	显效	有效	无效	总有效
微创组	61	36(59.02)	22(36.07)	3(4.92)	58(95.08)
对照组	61	23(37.70)	28(45.90)	10(16.39)	51(83.61)
χ^2		5.547	1.220	4.219	4.219
P		0.019	0.269	0.040	0.040

2.2 患儿血气指标比较

与治疗前相比,治疗后2组患儿PaO_2、pH值均升高($P<0.05$),$PaCO_2$均下降($P<0.05$);与对照组相比,微创组患儿治疗后PaO_2、pH值明显升高($P<0.05$),$PaCO_2$明显降低($P<0.05$),见表2。

表2 2组患儿治疗前后血气指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	pH值		PaO_2(mmHg)		$PaCO_2$(mmHg)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
微创组	61	7.09±0.31	7.46±0.45*	52.83±5.35	85.66±9.15*	57.15±6.25	36.57±4.26*
对照组	61	7.13±0.32	7.27±0.40*	53.09±5.37	70.34±8.02*	57.21±6.28	44.12±5.13*
t		0.701	2.465	0.268	9.834	0.053	8.843
P		0.485	0.015	0.789	0.000	0.958	0.000

*:与治疗前相比,$P<0.05$

2.3 患儿围术期指标比较

与对照组相比,微创组患儿插管时间、无创通气时间、住院时间显著缩短($P<0.05$),见表3。

表3 2组患儿治疗前后围术期指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	插管时间(s)	无创通气时间(d)	住院时间(d)
微创组	61	14.56±1.86	4.15±0.56	14.65±2.08
对照组	61	18.37±2.53	5.37±0.68	18.27±2.96
t		9.476	10.817	7.815
P		0.000	0.000	0.000

2.4 患儿呼吸力学指标比较

与治疗前相比,治疗后2组患儿静态顺应性均提升($P<0.05$),内源性呼气末正压、气道阻力均降低($P<0.05$);与对照组比较,微创组患儿治疗后静态顺应性明显升高($P<0.05$),治疗后内源性呼气末正压、气道阻力明显降低($P<0.05$),见表4。

表4 2组患儿治疗前后呼吸力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	内源性呼气末正压(cmH_2O)		静态顺应性(mL/cmH_2O)		气道阻力($cmH_2O\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
微创组	61	7.35±1.08	4.41±0.56*	25.02±2.71	30.17±3.32*	20.18±2.35	15.76±1.73*
对照组	61	7.23±1.06	4.86±0.62*	25.07±2.74	28.77±3.11*	20.12±2.27	16.96±1.95*
t		0.619	4.207	0.101	2.404	0.143	3.595
P		0.537	0.000	0.919	0.018	0.886	0.000

*:与治疗前相比,$P<0.05$

2.5 患儿实验室指标比较

与治疗前相比,治疗后2组患儿ACTH、sTREM-1水平均下降($P<0.05$);与对照组相比,微创组患儿治疗后ACTH、sTREM-1水平明显降低($P<0.05$),见表5。

表5 2组患儿治疗前后实验室指标比较($\bar{x}\pm s$,pg/mL)

组别	n	ACTH		sTREM-1	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
微创组	61	49.13±5.65	41.12±4.63*	45.67±5.88	39.58±4.05*
对照组	61	49.06±5.61	44.07±5.04*	45.55±5.86	42.77±4.69*
t		0.069	3.367	0.113	4.021
P		0.945	0.001	0.910	0.000

*:与治疗前相比,$P<0.05$

2.6 患儿并发症情况比较

微创组患儿治疗后并发症总发生率显著低于对照组($P<0.05$),见表6。对于出现心动过缓的患儿,调整给药速度,必要时考虑使用镇静药物;对于出现气胸的患儿,立即停止给药,拔除导管;对于出现反流的患儿,调整导管深度,定期回抽;对于出现肺出血的患儿,立即停止注入肺表面活性物质,经胸部X射线片检查确认出血范围及程度,给予氧疗支持;对于出现气道痉挛的患儿,及时调整通气参数,必要时考虑使用支气管扩张剂。2组出现并发症的患儿经对症处理后均得到良好改善。

表6 2组患儿并发症情况比较[例(%)]

组别	n	心动过缓	气胸	反流	肺出血	气道痉挛	总发生
微创组	61	2(3.28)	1(1.64)	1(1.64)	0(0)	0(0)	4(6.56)
对照组	61	4(6.56)	3(4.92)	4(6.56)	1(1.64)	0(0)	12(19.67)
χ^2							4.604
P							0.032

3 讨论

据流行病学结果显示,NRDS发病率已超过15%,甚至可达20%,且以早产儿为主,严重威胁患儿生命安全[9-10]。现代医学认为,该病发生主要与体内肺表面活性物质含量不足有关,患儿体内肺表面活性物质过少会导致肺泡萎陷,造成血管组织严重缺氧,继而发生低氧血症[11-12]。目前,临床多采用外源性肺表面活性物质补充手段治疗该病,INSURE是一种常用的肺表面活性物质替代给药方式,通过气管插管进行补充,短暂通气后拔管,能有效改善机体机械通气比例,缓解患儿呼吸困难;但该方法为有创操作,对机体气道黏膜、声门等组织有一定损伤,且持续正压通气还易造成肺部过度膨胀,增加肺损伤发生风险[13-14]。LISA方案作为一种新兴技术,在喉部可视状态下通过细导管给药,无需注入肌肉松弛剂、镇静剂等辅助药物,疗效确切,不仅能保证患儿进行自主呼吸,还能减少肺部损伤[15-16]。然而,LISA技术的临床应用仍存在一定争议与挑战,如潜在的技术局限性与适用场景的不确定性,均需更多临床研究加以验证。

本研究结果显示,微创组患儿总有效率(95.08%)明显高于对照组(83.61%),提示采用LISA方案治疗NRDS疗效较好,患儿治愈率较高,可显著缓解症状,改善临床治疗效果。分析原因可能为,新生儿气道黏膜发育不完全,而INSURE为有创操作,插管时极易损伤气道组织,继而降低临床疗效[17-19];LISA技术与传统给药方式不同,其不仅能在一定程度上维持患儿声门功能及机体自主呼吸,还具有创伤小、操作简单等特点,整体治疗效果较为理想[20-21]。本研究中微创组患儿治疗后PaO_2、pH值明显高于对照组,$PaCO_2$明显低于对照组,提示采用LISA技术治疗可显著改善患儿血气指标,提升机体肺功能。这可能是LISA技术不进行气管插管操作,患儿疼痛应激反应较轻,且给药过程中无需注入镇静药物,肺表面活性物质可经患儿自主呼吸扩散,分布较为均匀,能更有效地发挥肺组织保护作用,促进肺通气功能恢复,有利于促进血气指标恢复,防止低氧血症发生[22-23]。本研究中微创组患儿无创通气时间、住院时间和插管时间均明显短于对照组,静态顺应性明显高于对照组,内源性呼气末正压、气道阻力明显低于对照组,表明采用LISA方案治疗NRDS,患儿呼吸力学指标改善效果优于INSURE方案,与李勤等[24]的研究结果一致。分析原因可能为,LISA技术可在不中断持续气道正压通气的情况下给药,患儿可自主呼吸,肺表面活性物质可更均匀有效地输送至肺部,药效发挥更加充分,肺顺应性改善效果更好[25]。ACTH是一种多肽类激素,具有促进肾上腺皮质增生的作用,可用于判断患儿疾病状况[26];sTREM-1是一种炎症激发受体,其在患儿体内含量越高,则NRDS病情越严重[27-28];二者水平下降,对患儿症状改善具有积极意义。本研究结果显示,微创组患儿治疗后ACTH、sTREM-1水平明显低于对照组,肺出血、反流等并发症总发生率明显低于对照组,提示LISA技术可有效改善机体应激反应,减轻肺部损伤,且并发症较少。这可能与LISA技术操作特性密切相关,该方案能有效减少对患儿气道的物理刺激,减轻插管损伤,抑制ACTH表达,缓解机体应激反应;同时,在保留患儿自主呼吸的情况下给药还可减少肺泡机械性牵张,从而避免肺部炎症加重,下调sTREM-1水平,以达到保护肺组织、防止并发症发生的目的。

综上所述,采用LISA方案治疗NRDS患儿的临床效果较好,可有效增强患儿肺功能,减轻肺组织损伤,改善机体血气指标,并减少并发症发生。但本研究样本量较小,数据支撑有限,远期疗效尚未评估,还需设计更加全面的研究进一步证实。

[参考文献]

[1] Dargaville PA, Kamlin COF, 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. doi: 10.1001/jama.2021.21892.

[2] 陈志文,梁武华,陈振源. 肺表面活性剂联合经鼻持续正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果观察[J]. 微创医学,2023,18(2):256-258. doi:10.11864/j.issn.1673.2023.02.27.

[3] 潘娜娜,潘家华,毛国顺,等. 微创注入肺表面活性物质技术与气管插管-肺表面活性物质-拔管技术治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果比较研究[J]. 实用心脑肺血管病杂志,2022,30(7):100-103. doi:10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.176.

[4] 冯 敏,罗 兵. 不同剂量肺表面活性物质联合INSURE技术治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果观察[J]. 中华全科医学,2021,19(10):1689-1692. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002133.

[5] 刘 琦,丁晓燕,束辉玲. LISA技术在呼吸窘迫综合征的早产儿应用中的临床研究[J]. 中外医疗,2023,42(4):104-108. doi:10.16662/j.cnki.1674-0742.2023.04.104.

[6] 陈秋芳,和俊杰,刘雪杰,等. 持续气道正压通气联合微创注入肺表面活性物质对呼吸窘迫综合征新生儿氧合功能及并发症的影响[J]. 新乡医学院学报,2023,40(8):740-743. doi:10.7683/xxyxyxb.2023.08.007.

[7] 冯爱民. 新编新生儿疾病诊断与治疗[M]. 西安:西安交通大学出版社,2014:90-93.

[8] 杨玉兰,吴本清,苏锦珍,等. 经鼻高频通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征效果的系统评价[J]. 中国当代儿科杂志,2018,20(11):897-903. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2018.11.004.

[9] 何明媛,林玉聪,吴琳琳,等. 早产儿呼吸窘迫综合征高频振荡通气后两种撤机方式的安全性研究:前瞻性随机对照试验[J]. 中国当代儿科杂志,2021,23(1):18-24. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2010115.

[10] 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. doi:10.3969/j.issn.1004-437X.2019.02.062.

[11] Zhou P, Han T. Minimally invasive surfactant therapy *vs.* sham treatment and death or bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with respiratory distress syndrome[J]. JAMA, 2022, 327(16): 1613-1614. doi:10.1001/jama.2022.2926.

[12] 陈 丽,陈 信,张 阵,等. 振动筛网雾化吸入肺表面活性物质和布地奈德治疗早产儿呼吸窘迫综合征临床观察[J]. 山东医药,2023,63(18):77-80. doi:10.3969/j.issn.1002-266X.2023.18.019.

[13] Abdel-Latif ME, Davis PG, Wheeler KI, 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. doi:10.1002/14651858.CD011672.

[14] 杨彩平,肖秋江,王麒铧. 布地奈德联合肺表面活性物质经气管插管注入治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床效果[J]. 临床合理用药杂志,2024,17(11):120-123. doi:10.15887/j.cnki.13-1389/r.2024.11.035.

[15] 赵 媛,刘克战,张新华. 微创肺表面活性物质给药治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床研究[J]. 中国基层医药,2020,27(8):940-944. doi:10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2020.08.011.

[16] 刘 颖,王 柱,段顺艳,等. 雾化肺表面活性物质与微创表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的比较[J]. 广东医学,2022,43(1):19-23. doi:10.13820/j.cnki.gdyx.20212533.

[17] 陈启冰. 微创注入肺表面活性物质与气管插管注入肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果比较[J]. 医疗装备,2023,36(15):87-89. doi:10.3969/j.issn.1002-2376.2023.15.028.

[18] 谢月娥,蒋美兰,周丽芳,等. 振荡筛网雾化肺表面活性物质给药在新生儿呼吸窘迫综合征气管插管呼吸支持治疗中的应用[J]. 山东医药,2025,65(1):109-113. doi:10.3969/j.issn.1002-266X.2025.01.023.

[19] 傅珊珊,姜 娟. 气管插管联合肺表面活性物质治疗早产呼吸窘迫综合征患儿的效果及对血气指标的影响[J]. 中国妇幼保健,2024,39(18):3510-3514. doi:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2024.18.014.

[20] 李海英,潘朝艳,王书转. 雾化肺表面活性物质与微创表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效比较[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(21):2334-2338. doi:10.3969/j.issn.1671-4695.2023.21.025.

[21] 蔡枚龄,羊才进,羊 威,等. 低侵入微创给予肺表面活性物质联合枸橼酸咖啡因治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果及对血气指标通气时间的影响[J]. 河北医学,2023,29(8):1335-1340. doi:10.3969/j.issn.1006-6233.2023.08.020.

[22] 张 佩,夏世文,祝华平,等. 经胃管微创注入肺表面活性物质技术治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果[J]. 中国医药导报,2020,17(6):95-98. doi:10.20047/j.issn1673-7210.2020.06.024.

[23] 王汉玲,冯 利. 经鼻持续气道正压通气联合肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果观察[J]. 实用临床医药杂志,2020,24(15):108-111. doi:10.7619/jcmp.202015031.

[24] 李 勤,王伏东. 微创表面活性物质给药技术在早产儿呼吸窘迫综合征治疗的研究进展[J]. 临床医学进展,2025,15(3):1280-1288. doi:10.12677/acm.2025.153739.

[25] 苏 婕,石静云,张小妮,等. 微创肺表面活性物质应用在早产儿呼吸窘迫综合征中的临床研究[J]. 中国妇幼健康研究,2023,34(6):48-52. doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2023.06.007.

[26] 郑 倩,王淮燕. 经细管肺表面活性物质注入技术联合布地奈德对支气管肺发育不良新生儿炎症因子和不良反应的影响[J]. 中国现代医学杂志,2024,34(15):13-18. doi:10.3969/j.issn.1005-8982.2024.15.003.

[27] 赵 倩,李 磊. 加温湿化高流量鼻导管吸氧结合微创肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床效果及对ACTH、sTREM-1水平的影响[J]. 临床医学研究与实践,2022,7(16):108-111. doi:10.19347/j.cnki.2096-1413.202216030.

[28] 吴坤武,张 飚,符厚萱,等. 血清TGF-β1、sTREM-1表达与重症肺炎伴急性呼吸窘迫综合征患者预后的关系[J]. 中华保健医学杂志,2022,24(5):402-404. doi:10.3969/j.issn.1674-3245.2022.05.014.

(编辑:魏 源)