

· 临床研究 ·

不同时间使用肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效

朱灵, 李俊

南通大学杏林学院附属南京江北医院儿科, 江苏 南京 211500

摘要: **目的** 探讨机械通气不同时间段使用肺表面活性物质(PS)治疗新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)对患儿血气指标和肺功能指标的影响。**方法** 选取2021年2月至2023年2月南京江北医院新生儿重症监护病房收治的NRDS患儿80例,按照随机数字表法分为观察组(A、B、C)3组和对照组各20例。四组患儿均实施常规机械通气、综合治疗,并连续治疗72h。观察组A、B、C分别在机械通气后0.5h内、2~4h、4~6h使用相同剂量PS(70mg/kg)缓慢注射进气管插管内。比较四组患儿机械通气前、PS治疗后6h血气指标、肺功能指标,PS治疗后24h临床疗效和并发症发生情况。**结果** 观察组A、B、C各组使用PS后6h比较,血气指标(PaO_2 、 PaCO_2 、pH值)好转幅度依次下降,明显优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组A、B、C各组使用PS后比较肺功能指标,患儿自主呼吸次数、肺顺应性、血氧饱和度恢复正常范围时间依次延长,但明显优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组治疗总效率明显高于对照组(98.33% vs 80.00%, $\chi^2=5.760$, $P=0.016$)。治疗期间观察组并发症发生率明显低于对照组(3.33% vs 25.00%, $\chi^2=6.314$, $P=0.012$)。**结论** 机械通气联合PS治疗NRDS能改善患儿预后,使用PS的时间越早,效果越好。

关键词: 呼吸窘迫综合征; 新生儿; 肺表面活性物质; 血气分析; 肺功能; 机械通气; 并发症; 用药时间

中图分类号: R722.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2023)12-1861-05

Clinical efficacy of using pulmonary surfactant at different times in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome

ZHU Ling, LI Jun

Department of Pediatrics, Nanjing Jiangbei Hospital Affiliated to Nantong University Xinglin College, Nanjing, Jiangsu 211500, China

Corresponding author: LI Jun, E-mail: junl1977@126.com

Abstract: **Objective** To investigate the effect of using pulmonary surfactant (PS) during different time periods of mechanical ventilation in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome (NRDS) on blood gas and lung function indicators in children. **Methods** A total of 80 children with NRDS who received treatment at Neonatal Intensive Care Unit, Nanjing Jiangbei Hospital from February 2021 to February 2023 were selected and divided into observation group A, observation group B, observation group C and control group randomly ($n=20$, each). All the children received routine mechanical ventilation and comprehensive treatment for 72 hours. In the observation group A, B and C, the same dose of PS (70 mg/kg) was slowly injected into the intake pipe intubation within 0.5 h, 2-4 h and 4-6 h after mechanical ventilation, respectively. The blood gas indexes, lung function indexes, clinical efficacy and complications of the four groups before mechanical ventilation and 6 hours after PS treatment were compared. **Results** The improvement of blood gas indexes (PaO_2 , PaCO_2 , pH value) in the observation group A, B and C were significantly better than those in the control group at 6 h after PS ($P<0.05$). The pulmonary function indexes, spontaneous breathing times, lung compliance and blood oxygen saturation recovery time of children in observation group A, B and C after using PS were prolonged in turn, but they were significantly better than those in control group ($P<0.05$). The total efficiency of the observation group was significantly higher than that of the control group (98.33% vs 80.00%, $\chi^2=5.760$, $P=0.016$).

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.12.019

通信作者: 李俊, E-mail: junl1977@126.com

出版日期: 2023-12-20

The incidence of complications in the observation group during treatment was significantly lower than that in the control group (3.33% vs 25.00%, $\chi^2 = 6.314$, $P = 0.012$). **Conclusion** The combination of mechanical ventilation and PS treatment can improve the prognosis of children with NRDS. The earlier the use of PS, the better the effect.

Keywords: Respiratory distress syndrome; Newborn; Pulmonary surfactant; Blood gas analysis; Lung function; Mechanical ventilation; Complication; Medication time

新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)为肺表面活性物质(pulmonary surfactant, PS)缺乏所致的两肺广泛肺泡萎陷、损伤、渗出的急性呼吸衰竭^[1-2]。生后数小时出现进行性加重的呼吸困难(三凹征阳性)、呻吟、气促[呼吸频率(respiratory rate, RR) ≥ 60 次/分]、青紫和呼吸衰竭。病理上出现肺透明膜又称肺透明膜病。NRDS发病率与胎龄呈负相关,其中胎龄30~31周发病率约为25%,胎龄 ≤ 28 周发病率高达50%^[3]。有关机械通气联合不同时间段应用肺表面活性物质对NRDS患儿预后影响方面的研究较少,本研究旨在探讨不同时间段给NRDS患儿PS治疗对血气指标、肺功能指标、临床疗效和并发症发生情况的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2021年2月至2023年2月南京江北医院新生儿重症监护病房(Neonatal Intensive Care Unit, NICU)收治的NRDS患儿80例,胎龄29~37周,出生体重1.75~3.05 kg。其中剖宫产50例,阴道分娩30例。采用随机数字表法分为观察组60例(分为A、B、C三组,每组20例)、对照组20例。观察A组男10例,女10例,胎龄(30.0 \pm 2.5)周,出生体重(1.50 \pm 0.75) kg; B组男11例,女9例,胎龄(30.00 \pm 1.50)周,出生体重(1.75 \pm 0.40) kg; C组男8例,女12例,胎龄(31.00 \pm 1.89)周,出生体重(1.70 \pm 0.72) kg; 对照组男10例,女10例,胎龄(30.00 \pm 1.30)周,出生体重(1.65 \pm 0.50) kg。四组性别、胎龄、分娩方式及出生体重等比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。本研究通过医院伦理委员会的审批。患儿家属对本研究知情同意,签订知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:(1)符合《实用新生儿学(第5版)》中NRDS的诊断标准^[4];(2)在本院出生且出生胎龄29~37周;(3)出生后30 min内入住NICU;(4)出生后短时间内自主呼吸困难(三凹征阳性)、气促(RR ≥ 60 次/分)、青紫和呼吸衰竭并逐渐加重者。使用有创呼吸机辅助通气治疗,呼吸机模式为间歇正压通气(intermittent positive pressure

ventilation, IPPV)模式;(5)住院时间超过72 h。排除标准:(1)有严重先天性畸形、先天性心脏病、持续肺动脉高压、新生儿重症肺炎等引起呼吸窘迫的其他疾病;(2)入院后24 h内死亡或72 h内家长放弃治疗;(3)合并心源性休克、心力衰竭、气胸等并发症。

1.3 方法 入院后均给予保暖保湿、静脉营养、对症支持、维持水、电解质平衡等综合治疗。四组患儿均使用气管插管下有创呼吸机辅助通气,呼吸机模式为IPPV模式。依据《2019年欧洲呼吸窘迫综合征管理指南》,NRDS患儿应给予动物源性PS制剂(证据质量为高质量,推荐强度为强推荐)^[5]的用药指征。观察组A、B、C三组在应用呼吸机辅助通气的同时,分别在机械通气后0.5 h内、2~4 h、4~6 h向气管插管内注入PS(柯立苏,北京双鹤现代医药技术,国药准字H20052128,规格:70 mg)^[6],剂量为70 mg/kg。具体操作:患儿仰卧位、气管插管下辅助通气。RR设置30~40次/分,潮气量(VT)维持在3~5 mL/kg。使用PS之前给予氧浴、吸痰一次。将PS从4℃的冰箱里取出,放在辐射台上复温至37℃,使用5 mL注射器先将柯立苏捣碎,后使用1 mL灭菌注射用水溶解药物。抽取药液备用。离患儿嘴唇之上2 cm,在气管插管上使用头皮针穿透气管插管,将PS缓慢注射进气管插管内,持续机械通气。0.5 h内将PS注射完毕。听诊患儿肺部,可闻及明显细湿啰音。用药后6 h内避免吸痰,查血气分析,随时监测呼吸机参数,连续呼吸机治疗72 h。

1.4 观察指标 比较四组患儿机械通气前、PS治疗后6 h各组血气指标、肺功能指标,PS治疗后24 h临床疗效和并发症发生情况。

1.4.1 血气指标 分别于治疗前和PS治疗后6 h采集四组患儿足跟血行血气分析(65 μ L),采用血气分析仪(沃芬医疗器械,型号:GEM5000)检测动脉血氧分压(partial pressure of arterial oxygen, PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、pH值^[7]。

1.4.2 肺功能指标 于治疗前和PS治疗后6 h记录患儿自主RR、动态肺顺应性(dynamic compliance,

CD)、血氧饱和度(oxygen saturation, SpO₂)水平。

1.4.3 临床疗效 依据《实用新生儿学(第5版)》^[4]中的相关疗效判定标准。显效:用药24 h后临床症状完全消失,患儿体征恢复正常,胸片特征性改变消失,血气分析结果正常;有效:用药24 h后患儿临床症状与体征明显改善,胸片改善,血气分析部分正常;无效:用药24 h后临床症状、体征及胸片无改善。总有效率=(显效+有效)/总例数×100%。

1.4.4 并发症 观察四组患儿并发症(肺出血、颅内出血、气胸)发生情况。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件分析数据。计数资料以例(%)表示,行 χ^2 检验;计量资料均符合正态分布且方差齐,则以 $\bar{x}\pm s$ 表示,同组间不同时间比较行 t 检验。多组间比较进行ANOVA检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血气指标 四组动脉血pH值、PaCO₂、PaO₂治疗后均较治疗前有明显改善,与治疗前比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组A~C组显示,PS给

药越早,血气指标改善越明显。观察组治疗后血气指标改善优于对照组。见表1。

2.2 肺功能指标 四组患儿治疗后自主RR、CD水平、SpO₂均较治疗前有明显改善,与治疗前比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组各项指标改善均优于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组A~C组SpO₂恢复至正常范围(93%~95%)的时间依次延长。见表2。

2.3 临床疗效 观察组A组显效12例,有效8例,有效率100.00%;B组显效16例,有效4例。有效率100.00%;C组显效16例,有效3例,无效1例,有效率95.00%。对照组显效11例,有效5例,无效4例,有效率80.00%。观察组总有效率98.33%,高于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=5.760, P=0.016$)。

2.4 并发症发生情况 观察组A、B、C组三组患儿发生并发症2例(颅内出血1例,气胸1例),并发症发生率3.33%;对照组发生并发症5例(颅内出血1例,心肌损害2例,气胸2例),并发症发生率25.00%。两组并发症发生率差异有统计学意义($\chi^2=6.314, P=0.012$)。

表1 四组患儿治疗前后血气指标比较 ($n=20, \bar{x}\pm s$)

Tab. 1 Comparison of blood gas indicators between four groups of children before and after treatment ($n=20, \bar{x}\pm s$)

组别	PaO ₂ (mmHg)		PaCO ₂ (mmHg)		pH值	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 A	40.95±5.24	86.22±8.75 ^a	70.15±2.55	38.37±7.34 ^a	6.90±0.12	7.40±0.05 ^a
观察组 B	41.55±3.25	75.56±7.68 ^a	68.51±5.84	40.00±5.54 ^a	7.00±0.04	7.37±0.05 ^a
观察组 C	43.32±2.51	73.65±6.58 ^a	65.42±5.34	42.00±5.54 ^a	7.00±0.15	7.36±0.05 ^a
对照组	42.82±6.11	68.45±5.03 ^a	68.05±6.42	45.19±6.31 ^a	6.92±0.13	7.30±0.04 ^a
F值	1.181	21.836	2.788	4.448	3.995	15.458
P值	0.323	<0.001	0.046	0.006	0.011	<0.001

注:与同组治疗前比较,^a $P<0.05$ 。

表2 四组患儿肺功能指标水平比较($n=20, \bar{x}\pm s$)

Tab. 2 Comparison of lung function index levels among four groups of children ($n=20, \bar{x}\pm s$)

组别	RR(次/min)		CD(mL/cmH ₂ O)		SpO ₂ (%)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 A	85±4	20±7 ^a	20.12±1.34	27.89±2.13 ^a	85±5	95±4 ^a
观察组 B	78±2	21±2 ^a	20.12±1.34	27.89±2.13 ^a	86±3	92±1 ^a
观察组 C	70±8	23±5 ^a	20.12±1.34	27.89±2.13 ^a	88±4	93±3 ^a
对照组	77±3	35±8 ^a	19.89±1.25	31.28±2.17 ^a	86±2	90±3 ^a
F值	32.401	27.183	0.152	12.546	2.346	99.050
P值	<0.001	<0.001	0.928	<0.001	0.079	<0.001

注:与同组治疗前比较,^a $P<0.05$ 。

3 讨论

NRDS是导致早产儿死亡的主要原因之一^[8-9],同时也是造成早产儿神经肌肉功能发育不足、支气管肺发育不良、肺功能下降等的重要危险因素,对患儿

预后和健康具有极大的威胁^[10]。NRDS病因复杂,对于肺解剖结构尚未发育完全的早产儿,因其PS分泌量不足,增加了肺泡表面张力,致使肺泡出现萎缩,导致通气、换气功能障碍,从而致使CO₂潴留、组织供氧不足,进而表现为肺功能异常^[11-12]。因此,临床积极有效的治疗具有至关重要的作用。有研究提出,尽早给予患儿PS治疗,可促进肺泡稳定性,维持功能残气量,发挥保护肺泡上皮细胞的作用^[13-14]。但目前关于PS的应用时机尚无统一标准,如何科学合理的选择有待进一步的探索。

血气分析可以通过检测人体血浆中的H⁺浓度和溶解在血浆中的气体(CO₂、O₂)含量,评价机体呼吸功能及酸碱平衡状态。PaCO₂、PaO₂是评估氧合功能的重要指标,其中PaO₂与细胞用氧量情况存在密切关系,PaCO₂是肺泡通气情况的重要衡量指标,当患

儿出现呼吸窘迫综合征时,会出现呼吸增快,RR升高,因此其水平的高低均可直接反映患儿肺功能恢复情况^[15-17]。CD代表胸腔内压力改变对肺内容积的影响,其可以表示胸腔压力对肺容积的影响程度^[18-19],随着肺血管阻力下降和病情好转,顺应性得到明显改善。本研究结果显示,机械通气联合PS治疗可提高NRDS患儿pH、PaO₂,降低PaCO₂,改善患儿的血气指标,越早使用PS治疗效果越好;同时,也能促进自主呼吸恢复(缓解气促)、提高肺的顺应性、改善血氧。且越早使用PS治疗效果越好;A组治疗总有效率为100.00%,高于对照组的80.00%及C组的95.00%,提示机械通气联合PS治疗NRDS,0.5h内应用PS的总有效率较高。此外,观察组A组、B组、C组、对照组并发症发生率均降低,尤其以A组最为明显,并发症发生率为0,提示机械通气联合PS治疗可降低其并发症发生率,表明了PS治疗NRDS的安全性。并且尽早使用PS可实现更佳的效果。

PS在治疗新生儿呼吸窘迫综合征时,应当关注给药时间^[20]。综上所述,尽早使用可获得较好的临床治疗效果,值得推广使用。本研究尚存在一些不足,需要大样本、多中心研究加以验证,为临床能够提供更全面和系统的参考。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 梁振宇,孟琼,游楚明,等.肺超声12分区评分法在NRDS患儿机械通气治疗中的预测价值[J].中国临床研究,2021,34(11):1465-1469.
Liang ZY, Meng Q, You CM, et al. Predictive value of 12-zone lung ultrasound scoring method in NRDS children with mechanical ventilation[J]. Chin J Clin Res, 2021, 34(11): 1465-1469.
- [2] 宋飞飞,张兰. LISA技术和INSURE技术治疗早产儿呼吸窘迫综合征的疗效分析[J].中华全科医学,2021,19(8):1322-1325,1429.
Song FF, Zhang L. Comparison of LISA technique and INSURE technique in the treatment of respiratory distress syndrome in premature infants[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(8): 1322-1325, 1429.
- [3] Sánchez Luna M, Bacher P, Unnebrink K, et al. Beractant and poractant Alfa in premature neonates with respiratory distress syndrome: a systematic review of real-world evidence studies and randomized controlled trials[J]. J Perinatol, 2020, 40(8): 1121-1134.
- [4] 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.
Shao XM, Ye HM, Qiu XS. Practice of neonatology[M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019.
- [5] Sweet D, 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.
- [6] 李花,韦红.早晚期实施气管插管-肺表面活性物质-拔管使用持续气道正压通气技术对新生儿呼吸窘迫综合征的影响[J].中国小儿急救医学,2014,21(9):579-581.
Li H, Wei H. Effect of early and late tracheal intubation-pulmonary surfactant-extubation and continuous positive airway pressure ventilation on neonatal respiratory distress syndrome[J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2014, 21(9): 579-581.
- [7] 林报忠,郑通喜,蒋波,等.肺表面活性物质联合双水平气道正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效[J].实用心脑血管病杂志,2017,25(7):77-80.
Lin BZ, Zheng TX, Jiang B, et al. Clinical effect of pulmonary surfactant combined with Bi-level positive airway pressure ventilation on neonatal respiratory distress syndrome[J]. Pract J Card Cereb Pneu Vasc Dis, 2017, 25(7): 77-80.
- [8] 朱艳娥.CPAP联合肺表面活性物质对新生儿呼吸窘迫在血气指标及并发症的影响分析[J].医学理论与实践,2020,33(21):3614-3616.
Zhu YE. Effect of CPAP combined with pulmonary surfactant on blood gas index and complications of neonatal respiratory distress[J]. J Med Theory Pract, 2020, 33(21): 3614-3616.
- [9] 蔡本龙,邓曼,刘彩霞,等. nSIMV配合肺泡表面活性物质对呼吸窘迫综合征早产儿血气状态及治疗效果的影响[J].热带医学杂志,2021,21(6):735-739.
Cai BL, Deng M, Liu CX, et al. Effect of nSIMV combined with pulmonary surfactant on blood gas status and treatment effect in premature infants with respiratory distress syndrome[J]. J Trop Med, 2021, 21(6): 735-739.
- [10] 陶莉,周伟.新生儿呼吸窘迫综合征的表面活性物质替代治疗指南[J].实用儿科临床杂志,2009,24(2):157-160.
Tao L, Zhou W. Guidelines on surfactant-replacement therapy for neonatal respiratory distress syndrome[J]. J Appl Clin Pediatr, 2009, 24(2): 157-160.
- [11] 夏丽娟.微创性肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效及肺部影像学表现[J].罕见疾病杂志,2022,29(3):29-32,37.
Xia LJ. Efficacy of minimally invasive pulmonary surfactant in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome and lung imaging findings[J]. J Rare Uncommon Dis, 2022, 29(3): 29-32, 37.
- [12] 李小鸥,黄红丽,方成志.支气管肺泡灌洗液炎症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.
Li XO, Huang HL, Fang CZ. Relationships of inflammatory cytokines and pulmonary surfactant protein in bronchoalveolar lavage fluid with neonatal acute respiratory distress syndrome[J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2022, 36(8): 809-813.
- [13] 蔡志勇,刘进娣,卞洪亮,等.不同时间应用“气管插管-使用肺表面活性物质-拔管使用持续呼吸道正压通气”技术在呼吸窘迫综合征高危早产儿中的疗效[J].中华实用儿科临床杂志,2016,31(2):101-104.

- Cai ZY, Liu JD, Bian HL, et al. Comparison in effectiveness of endotracheal intubation-surfactant-extubation technology under continuous positive airway pressure ventilation applied in different times in premature infants at high risk of neonatal re-respiratory distress syndrome[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2016, 31(2): 101-104.
- [14] 林蕾,黎巧茹,陈简.不同剂量肺表面活性物质对晚期早产/足月新生儿呼吸窘迫综合征患儿的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2020,36(6):610-612.
- Lin Q, Li QR, Chen J. Effect of pulmonary surfactant dose on blood gas index and complications in children with advanced preterm/full-term neonatal respiratory distress syndrome[J]. Chin J Clin Pharmacol, 2020, 36(6): 610-612.
- [15] 伊基荣.基于血气指标变化评估肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效及安全性[J].大医生,2022,7(24):138-140.
- Yi JR. Evaluation of the efficacy and safety of pulmonary surfactant in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome based on the changes of blood gas indexes[J]. Doctor, 2022, 7(24): 138-140.
- [16] 刘畅,张舒晴,岳冬梅.肺表面活性物质联合枸橼酸咖啡因对同步鼻塞间歇正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征疗效的影响[J].中国小儿急救医学,2019,26(9):671-675.
- Liu C, Zhang SQ, Yue DM. Efficacy of pulmonary surfactant combined with caffeine citrate on neonatal respiratory distress syndrome treated with synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation[J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2019, 26(9): 671-675.
- [17] 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.
- Feng M, Luo B. Clinical observation of different doses of pulmonary surfactant combined with INSURE technology in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(10): 1689-1692.
- [18] 李杰,张荷花,李磊,等.高频震荡通气联合牛肺表面活性剂治疗新生儿急性呼吸窘迫综合征的临床效果[J].中国医药导报,2022,19(26):103-106.
- Li J, Zhang HH, Li L, et al. Clinical effect of high frequency oscillatory ventilation combined with calf pulmonary surfactant in the treatment of neonatal with acute respiratory distress syndrome[J]. China Med Her, 2022, 19(26): 103-106.
- [19] 唐万文.不同剂量肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效[J].现代医学与健康研究电子杂志,2023,7(1):7-10.
- Tang WW. Clinical efficacy of different doses of pulmonary surfactant in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome[J]. Mod Med Health Res Electron J, 2023, 7(1): 7-10.
- [20] 李菲,刘小亮.持续正压通气联合肺表面活性物质治疗呼吸窘迫综合征效果及对新生儿安全性临床研究[J].陕西医学杂志,2019,48(1):52-54.
- Li F, Liu XL. Clinical study on the effect of continuous positive pressure ventilation combined with pulmonary surfactant in the treatment of respiratory distress syndrome and its safety to newborns[J]. Shaanxi Med J, 2019, 48(1): 52-54.

收稿日期:2023-07-25 编辑:王国品

(上接第1860页)

- [16] 王甲正,张东莹,陈慧霞,等.老年开胸手术患者术中脑氧饱和度与术后谵妄的相关性[J].中国临床研究,2023,36(1):76-80.
- Wang JZ, Zhang DY, Chen HX, et al. Correlation between intraoperative regional cerebral oxygen saturation and postoperative delirium in elderly patients undergoing thoracotomy[J]. Chin J Clin Res, 2023, 36(1): 76-80.
- [17] 诸光峰,王和节,蒋毅,等.PCV-VG模式对Trendelenburg体位腹腔镜结肠手术老年患者肺通气的影响[J].中华全科医学,2022,20(7):1139-1142,1165.
- Zhu GF, Wang HJ, Jiang Y, et al. Effect of pressure-controlled ventilation-volume guaranteed on lung ventilation in elderly patients undergoing laparoscopic Trendelenburg postural colon surgery[J]. Chinese Journal of General Practice, 2022, 20(7): 1139-1142, 1165.
- [18] Wang P, Zhao S, Gao Z, et al. Use of volume controlled vs. pressure controlled volume guaranteed ventilation in elderly patients undergoing laparoscopic surgery with laryngeal mask airway[J]. BMC Anesthesiol, 2021, 21(1):69.
- [19] Szegedi LL, Bardoczky GI, Engelman EE, et al. Airway pressure changes during one-lung ventilation[J]. Anesth Analg, 1997, 84(5): 1034-1037.
- [20] 李梦怡.PCV-VG通气模式对胸腔镜单肺通气患者围术期肺功能的影响[D].合肥:安徽医科大学,2017.
- Li MY. Efficacy of PCV-VG mode for lung protective ventilation in patients requiring one-lung ventilation undergoing thoracoscopic surgery[D]. Hefei: Anhui Medical University, 2017.
- [21] Lee JM, Lee SK, Rhim CC, et al. Comparison of volume-controlled, pressure-controlled, and pressure-controlled volume-guaranteed ventilation during robot-assisted laparoscopic gynecologic surgery in the Trendelenburg position[J]. Int J Med Sci, 2020, 17(17): 2728-2734.
- [22] Richard JC, Marque S, Gros A, et al. Feasibility and safety of ultra-low tidal volume ventilation without extracorporeal circulation in moderately severe and severe ARDS patients[J]. Intensive Care Med, 2019, 45(11): 1590-1598.

收稿日期:2023-05-22 修回日期:2023-07-26 编辑:李方