

肺保护性通气序贯肺复张对严重胸部外伤所致 ARDS 患者血流动力学及动脉血气的影响

袁金权¹ 周建平¹ 谢锐文¹ 叶照伟² 韩沃华¹

¹东莞市人民医院心胸外科, 广东东莞 523000; ²东莞市人民医院 ICU, 广东东莞 523000

通信作者: 周建平, Email: ya772026237@163.com

【摘要】目的 探讨肺保护性通气序贯肺复张(RM)治疗对严重胸部外伤所致急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者血流动力学及动脉血气的影响。**方法** 选择2017年1月至2018年12月东莞市人民医院收治的严重胸部外伤导致的ARDS患者96例,按通气方式不同分为RM组和机械通气组,每组48例。机械通气组给予小潮气量通气结合最佳呼气末正压(PEEP);RM组在机械通气组基础上序贯给予RM治疗。于治疗前后动态监测患者心率(HR)、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、心排血量(CO)、心排血指数(CI)、体循环阻力指数(SVRI)和动脉血气指标,计算氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$);观察两组患者机械通气时间、重症加强治疗病房(ICU)住院时间、呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率、病死率及不良反应发生情况。**结果** 两组患者治疗后pH值、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)变化不大;且随着治疗时间延长,两组动脉血氧分压(PaO_2)、动脉血氧饱和度(SaO_2)、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均逐渐升高,二氧化碳总量(TCO_2)逐渐降低,以治疗后72h RM组的变化较机械通气组更显著[PaO_2 (mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 91.02 ± 9.03 比 80.34 ± 7.66 , SaO_2 : 0.96 ± 0.04 比 0.94 ± 0.04 , TCO_2 (mmol/L): 24.72 ± 2.83 比 23.54 ± 2.76 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg): 238.47 ± 19.83 比 185.34 ± 17.37 , 均 $P < 0.05$]。RM组患者ICU住院时间、机械通气时间均较机械通气组明显缩短[ICU住院时间(d): 22.03 ± 3.39 比 26.75 ± 4.04 , 机械通气时间(d): 13.38 ± 4.04 比 19.33 ± 5.02], VAP发生率和病死率均较机械通气组明显降低[VAP发生率: 8.33% (4/48) 比 25.00% (12/48), 病死率: 18.75% (9/48) 比 22.92% (11/48), 均 $P < 0.05$]。随时间延长, RM组CVP、MAP、CO、CI、SVRI均呈先降低后升高的趋势, HR呈升高后降低的趋势, RM后5 min上述指标逐渐恢复正常,与治疗前比较差异无统计学意义[HR (次/min): 97.88 ± 6.22 比 98.20 ± 8.37 , CVP (mmHg): 6.33 ± 1.35 比 6.32 ± 1.36 , MAP (mmHg): 94.56 ± 5.96 比 95.03 ± 9.82 , CO (L/min): 6.34 ± 1.42 比 6.40 ± 1.23 , CI ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$): 2.08 ± 0.32 比 2.17 ± 0.53 , SVRI: 2404.34 ± 31.34 比 2474.34 ± 29.73 , 均 $P > 0.05$]。两组均无不良反应发生。**结论** 肺保护性通气序贯RM, RM能显著改善严重胸部外伤所致ARDS患者氧合,降低VAP发生率,同时对血流动力学不会发生严重不良影响。

【关键词】 肺保护性通气; 急性呼吸窘迫综合征; 血流动力学; 胸部外伤

基金项目: 广东省东莞市医疗卫生一般项目(201850725001149)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.04.009

Effect of sequential pulmonary resuscitation maneuver with lung protective ventilation on hemodynamics and arterial blood gas in patients with acute respiratory distress syndrome caused by severe chest trauma

Yuan Jinquan¹, Zhou Jianping¹, Xie Ruiwen¹, Ye Zhaowei², Han Wohua¹

¹Department of Cardiothoracic Surgery, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523000, Guangdong, China;

²Department of Intensive Care Unit, Dongguan People's Hospital, Dongguan 523000, Guangdong, China

Corresponding author: Zhou Jianping, Email: ya772026237@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of sequential pulmonary resuscitation maneuver (RM) with pulmonary protective ventilation on hemodynamics and arterial blood gas in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) caused by severe chest trauma. **Methods** Ninety-six ARDS patients caused by severe chest trauma admitted to Dongguan People's Hospital from January 2017 to December 2018 were enrolled, and they were divided into a RM group and a mechanical ventilation group according to different ventilation modes, 48 cases being in each group. The mechanical ventilation group was given low tidal volume ventilation combined with the best positive end-expiratory pressure (PEEP); while the RM group was given sequential lung RM therapy on the basis of treatment in the mechanical ventilation group. The heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), central venous pressure (CVP), cardiac output (CO), cardiac output index (CI), systemic circulation resistance index (SVRI) arterial blood gas were monitored before and after treatment in the two groups, and oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) was calculated; The mechanical ventilation time, intensive care unit (ICU) hospitalization time, incidence of ventilator associated pneumonia (VAP), mortality and incidence of adverse reaction were observed between the two groups. **Results** After treatment, the pH value and arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) of the two groups had no significant change; with the prolongation of treatment, the arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) and arterial blood oxygen saturation (SaO_2); $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ were increased significantly, total carbon dioxide (TCO_2) was decreased significantly, after 72 hours of treatment, the degree of change in the RM group were more remarkable greater than those in the mechanical ventilation group [PaO_2 (mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa): 91.02 ± 9.03 vs. 80.34 ± 7.66 , SaO_2 : 0.96 ± 0.04 vs. 0.94 ± 0.04 , TCO_2

(mmol/L): 24.72 ± 2.83 vs. 23.54 ± 2.76 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg): 238.47 ± 19.83 vs. 185.34 ± 17.37 , all $P < 0.05$]. The ICU hospitalization time and mechanical ventilation time in the RM group were significantly lower than those in the mechanical ventilation group [ICU hospitalization time (days): 22.03 ± 3.39 vs. 26.75 ± 4.04 , mechanical ventilation time (days): 13.38 ± 4.04 vs. 19.33 ± 5.02], and the incidence of VAP and mortality in the RM group were significantly lower than those in the mechanical ventilation group [incidence of VAP: 25.00% (12/48) vs. 8.33% (4/48), mortality: 18.75% (9/48) vs. 22.92% (11/48), both $P < 0.05$]. With the extension of time, CVP, MAP, CO, CI and SVRI in RM group all showed a trend of first decreasing and then increasing, while HR showed a trend of increasing and then decreasing, and the above indicators in 5 minutes after pulmonary re-opening, gradually returned to normal, showing no statistical significances compared with those before treatment [HR (bpm): 97.88 ± 6.22 vs. 98.20 ± 8.37 , CVP (mmHg): 6.33 ± 1.35 vs. 6.32 ± 1.36 , MAP (mmHg): 94.56 ± 5.96 vs. 95.03 ± 9.82 , CO (L/min): 6.34 ± 1.42 vs. 6.40 ± 1.23 , CI ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$): 2.08 ± 0.32 vs. 2.17 ± 0.53 , SVRI: $2\ 404.34 \pm 31.34$ vs. $2\ 474.34 \pm 29.73$, all $P > 0.05$]. No adverse reactions occurred in the two groups. **Conclusion** Pulmonary protective ventilation sequential lung recruitment maneuver can significantly improve the oxygenation of ARDS caused by severe chest trauma, shorten the durations of mechanical ventilation and hospitalization in ICU, reduce the incidence of VAP, improve pulmonary inflammation, and in the mean time it has no serious adverse effects on hemodynamics.

[Key words] Lung protective ventilation; Acute respiratory distress syndrome; Hemodynamics; Chest trauma

Fund program: General Medical and Health Project of Dongguan City, Guangdong Province (201850725001149)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.04.009

急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 是临床常见的一种急性低氧性呼吸衰竭 (呼衰), 临床表现为咳嗽、咳血、胸闷等, 重症患者可出现意识障碍, 甚至死亡^[1-2]。机械通气是救治 ARDS 患者的主要手段, 随着医学技术的不断发展, 肺保护性通气在 ARDS 患者治疗中被广泛应用。张欣等^[3]研究指出, 机械通气易引发相关肺损伤, 临床治疗需要积极加强肺保护性通气策略。肺复张 (RM) 能在可接受的气道压范围内间歇给予较高复张压, 促使塌陷肺泡复张, 保持肺泡处于开放状态, 减少肺内分流、增加肺容量, 减轻肺水肿, 最终改善肺泡气体交换。但 RM 对 ARDS 患者的疗效取决于 RM 的时机和方法等很多因素, 临床关于 RM 在 ARDS 患者中的应用方法和效果尚无统一结论。本研究采用肺保护性通气序贯 RM 治疗严重胸部外伤所致 ARDS, 探讨其临床疗效, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象: 选择 2017 年 1 月至 2018 年 12 月在本院就诊的严重胸部外伤导致的 ARDS 患者 96 例。

1.1.1 纳入标准: ① 因严重胸部外伤导致的 ARDS; ② 急性起病; ③ 年龄 18 ~ 65 周岁。

1.1.2 排除标准: ① 入选后 48 h 内因复苏失败导致死亡; ② 妊娠和哺乳期妇女; ③ 患有恶性疾病。

1.1.3 伦理学: 本研究符合医学伦理学标准, 并经本院医学伦理委员会批准 (审批号: KTKT2018-042), 对患者采取的治疗和检测均得到过患者或其家属的知情同意。

1.2 研究分组及一般资料: 96 例患者中机械通气组 48 例, RM 组 48 例。两组患者性别、年龄等一般

资料比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$; 表 1), 说明两组资料均衡, 有可比性。

表 1 不同通气方式两组患者一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄(岁)	
		男性	女性	范围	$\bar{x} \pm s$
机械通气组	48	23	25	34 ~ 65	37.84 ± 5.84
RM 组	48	26	22	35 ~ 65	38.02 ± 6.03

1.3 治疗方法: 机械通气组给予小潮气量通气结合最佳呼气末正压 (PEEP)。RM 组在机械通气组基础上序贯给予 RM 治疗。

1.3.1 机械通气方法: 所有患者常规检测腹腔内压, 采用脉搏指示连续心排血量 (PiCCO) 监测仪动态监测生命体征, 包括动脉血压和心排血量 (CO) 以及中心静脉压 (CVP)。小潮气量容量控制通气, 呼吸比 1:2, 呼吸频率 15 ~ 20 次 /min, 吸入氧浓度 (FiO_2) 为 0.40 ~ 1.00。根据 ARDS 诊治指南推荐, 依据静态 P-V 曲线, 确定最佳 PEEP。

1.3.2 RM: 待腹腔内压基本正常, 调节 FiO_2 至 1.00, 持续吸氧 10 min, 将呼吸机模式调整为压力控制通气, 期间保证为非肌肉松弛状态, 设定气道压上限, 压力 30 ~ 35 cmH_2O (1 $\text{cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$), 最佳 PEEP 每 30 s 递增 2 ~ 3 cmH_2O , 直至 35 cmH_2O , 持续 30 s, 随后每 30 s 递减 2 ~ 3 cmH_2O , 至原来水平, 再行原机械通气模式和条件, RM 1 次 /8 h, 持续 3 d。实施 RM 过程中若出现下列情况停止 RM, 患者脉搏血氧饱和度 (SpO_2) 降到 0.9 或较 RM 前降低 5% 以上, 血压下降到 90 mmHg 或低于基础状态 30 mmHg, 出现血压下降明显、不稳定、心律失常, 心

率较 RM 前升高 20 次 /min 或迅速升到 140 次 /min。

1.4 观察指标

1.4.1 动脉血气观察:使用 GEMpremier3000 血气分析仪检测患者的动脉血气指标,包括氧分压(PaO₂)、氧饱和度(SaO₂)、pH 值、二氧化碳总量(TCO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂),计算氧合指数(PaO₂/FiO₂)。

1.4.2 血流动力学指标观察:治疗前后动态监测患者心率(HR)、CVP、平均动脉压(MAP)、CO、心排血指数(CI)、体循环阻力指数(SVRI)。

1.4.3 预后:比较两组患者重症加强治疗病房(ICU)住院时间、机械通气时间、呼吸机相关肺炎(VAP)发生率和病死率的差异。

1.4.4 不良反应:观察两组不良反应发生情况。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 21.0 统计软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以例表示,采用 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同治疗方法两组 ARDS 患者预后指标比较(表 2):RM 组患者 ICU 住院时间、机械通气时间及 VAP 发生率均显著低于机械通气组(均 *P* < 0.05);两组病死率比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

表 2 不同治疗方法两组 ARDS 患者预后指标比较

组别	例数 (例)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	机械通气时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	VAP 发生率 [% (例)]	病死率 [% (例)]
机械通气组	48	26.75 ± 4.04	19.33 ± 5.02	25.00 (12)	22.92 (11)
RM 组	48	22.03 ± 3.39 ^a	13.38 ± 4.04 ^a	8.33 (4) ^a	18.75 (9)

注:与机械通气组比较,^a*P* < 0.05

2.2 RM 组 ARDS 患者血流动力学指标比较(表 3):RM 0 ~ 2 min 后 RM 组患者 CVP、MAP、CO、CI、SVRI 均较治疗前显著降低,HR 较治疗前显著升高;RM 后 5 min 上述指标逐渐恢复正常,与治疗前比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

表 3 RM 组 ARDS 患者血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$)

时间	例数(例)	HR(次/min)	CVP(mmHg)	MAP(mmHg)
治疗前	48	98.20 ± 8.37	6.32 ± 1.36	95.03 ± 9.82
RM 0 min	48	110.37 ± 7.76 ^a	5.31 ± 1.27 ^a	86.73 ± 8.23 ^a
RM 1 min	48	106.74 ± 7.30 ^a	5.66 ± 1.42 ^a	88.20 ± 8.73 ^a
RM 2 min	48	100.56 ± 7.03 ^a	6.12 ± 1.40 ^a	92.22 ± 7.53 ^a
RM 5 min	48	97.88 ± 6.22	6.33 ± 1.35	94.56 ± 5.96

时间	例数(例)	CO(L/min)	CI(L·min ⁻¹ ·s ⁻¹)	SVRI
治疗前	48	6.40 ± 1.23	2.17 ± 0.53	2 474.34 ± 29.73
RM 0 min	48	5.28 ± 1.28 ^a	1.79 ± 0.38 ^a	1 970.97 ± 28.73 ^a
RM 1 min	48	5.63 ± 1.44 ^a	1.98 ± 0.32 ^a	1 968.73 ± 30.02 ^a
RM 2 min	48	6.12 ± 1.20 ^a	2.08 ± 0.52 ^a	2 394.47 ± 31.29 ^a
RM 5 min	48	6.34 ± 1.42	2.08 ± 0.32	2 404.34 ± 31.34

注:与治疗前比较^a*P* < 0.05; 1 mmHg = 0.133 kPa

2.3 不同治疗方法两组 ARDS 患者动脉血气指标比较(表 4):治疗前后两组患者 PaCO₂、pH 值均无明显变化;治疗后 SaO₂、PaO₂、PaO₂/FiO₂ 均较治疗前显著升高,TCO₂ 较治疗前显著降低;且 RM 组的变化较机械通气组更显著(均 *P* < 0.05)。

2.4 不良反应比较:两组患者均未发生不良反应。

3 讨论

ARDS 是胸部外伤常见并发症,常伴随严重的双侧肺透光度减低、低氧血症等,患者预后较差,病死率较高^[4]。随着人们对 ARDS 病理和生理学研究的不断深入,机械通气在治疗 ARDS 的策略有了新进展,有助于提高治疗效果。林歧等^[5]研究指出,机械通气治疗 ARDS 容易并发机械通气相关肺损伤,需要积极给予肺保护通气策略,加强肺开放。李卿等^[6]研究指出,小潮气量肺保护性通气较常规通气更能显著降低患者肺炎发生率。但有研究指出,当 ARDS 严重时,肺保护性通气不能有效改善预后和氧合,已复张的肺泡也无法避免其再次塌陷^[7]。

近年来 RM 概念被频繁提出,临床证实,RM 能明显改善气体交换,保护患者肺功能^[8-9]。动脉血气分析是判断机体是否存在酸碱平衡失调和缺氧程度的可靠指标,已成为临床各科低氧血症和酸碱失

表 4 不同治疗方法两组 ARDS 患者动脉血气指标比较

组别	时间	例数(例)	PaO ₂ (mmHg)	SaO ₂	pH 值	TCO ₂ (mmol/L)	PaCO ₂ (mmHg)	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)
机械通气组	治疗前	48	69.83 ± 8.32	0.87 ± 0.04	7.34 ± 0.09	29.21 ± 3.20	44.83 ± 7.53	138.74 ± 17.74
	治疗 12 h	48	70.89 ± 6.87 ^a	0.89 ± 0.07 ^a	7.39 ± 0.05	27.33 ± 3.04 ^a	37.03 ± 6.89	147.74 ± 18.04 ^a
	治疗 24 h	48	75.32 ± 8.73 ^a	0.09 ± 0.03 ^a	7.37 ± 0.06	22.40 ± 2.21 ^a	32.38 ± 6.85	154.23 ± 16.05 ^a
	治疗 48 h	48	78.80 ± 7.75 ^a	0.92 ± 0.05 ^a	7.39 ± 0.07	21.44 ± 2.98 ^a	33.78 ± 6.09	167.37 ± 12.94 ^a
	治疗 72 h	48	80.34 ± 7.66 ^a	0.94 ± 0.04 ^a	7.40 ± 0.08	23.54 ± 2.76 ^a	36.74 ± 7.38	185.34 ± 17.37 ^a
RM 组	治疗前	48	70.03 ± 8.03	0.88 ± 0.06	7.33 ± 0.10	29.24 ± 2.98	45.09 ± 7.55	140.53 ± 18.24
	治疗 12 h	48	77.32 ± 7.90 ^{ab}	0.92 ± 0.05 ^{ab}	7.38 ± 0.06	27.03 ± 2.32 ^a	36.36 ± 6.64	166.63 ± 17.38 ^{ab}
	治疗 24 h	48	82.83 ± 7.89 ^{ab}	0.93 ± 0.04 ^{ab}	7.39 ± 0.05	25.04 ± 2.45 ^{ab}	34.48 ± 6.68	193.48 ± 20.74 ^{ab}
	治疗 48 h	48	86.72 ± 8.03 ^{ab}	0.96 ± 0.07 ^{ab}	7.40 ± 0.04	24.32 ± 3.30 ^{ab}	36.78 ± 7.05	202.44 ± 21.39 ^{ab}
	治疗 72 h	48	91.02 ± 9.03 ^{ab}	0.96 ± 0.04 ^{ab}	7.41 ± 0.05	24.72 ± 2.83 ^{ab}	38.22 ± 7.48	238.47 ± 19.83 ^{ab}

注:与本组治疗前比较^a*P* < 0.05;与机械通气组同期比较,^b*P* < 0.05; 1 mmHg = 0.133 kPa

衡诊断救治中不可或缺的检验项目。本研究结果显示,治疗后两组患者 pH 值、PaCO₂ 变化不大, PaO₂、PaO₂/FiO₂ 显著升高,且 RM 组高于机械通气组。表明肺保护性通气序贯 RM 治疗能显著改善 ARDS 患者肺氧合状态。这可能是因为在吸气末, RM 能维持较高的气道压,对不同顺应性肺泡起到平衡作用,重新开放塌陷的肺泡,进而改善肺氧合^[10-11]。PEEP 一直是 ARDS 治疗的关键点之一,也是争议点之一,肺保护性通气策略的重要环节就是给予患者最佳 PEEP,因为在最佳 PEEP 下,能在复张肺泡、改善氧合的同时避免压力性肺损伤,对患者心脏起到保护作用^[12]。本研究 RM 后根据患者血氧饱和度及循环状态反复调整呼吸机参数,保持最佳 PEEP,进而较好地维持了肺泡的扩张状态,结果显示, RM 组患者机械通气时间、ICU 住院时间及 VAP 发生率均显著低于机械通气组。表明肺保护性通气序贯 RM 能显著提高严重胸外伤所致 ARDS 的临床疗效。推测主要是因为肺保护性通气序贯 RM 能保证肺内各个部分通气均匀,有效复张塌陷的肺泡,改善通气/血流比例,防止呼吸机疲劳,进而缩短机械通气时间,同时减少 VAP 发生率。本研究显示, RM 后 RM 组患者 MAP、CVP、CO、CI、SVRI 均较治疗前显著降低, HR 较治疗前显著升高, RM 后 5 min 上述指标逐渐恢复正常,与治疗前比较差异无统计学意义。这主要是因为采用 RM 时,患者胸内压增加,回心血量减少,前负荷不足引起 CI、CO、MAP 降低,但在停止 RM 后,上述症状很快恢复。本研究中每次只增加 2~3 cmH₂O,因此不会对血流动力学产生严重不良影响。

综上所述,肺保护性通气序贯 RM 能显著改善严重胸部外伤所致 ARDS 患者的氧合,降低 VAP 发生率,改善肺部炎症反应,同时对血流动力学不会发生严重不良影响,值得临床使用。

参考文献

- [1] 王涛.肺保护性通气对严重胸外伤致急性呼吸窘迫综合征的疗效观察[J].河北医药,2014,36(15):2331-2332. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2014.15.039.
Wang T. Effect of protective lung ventilation on acute respiratory distress syndrome caused by severe chest trauma [J]. Hebei Med J, 2014, 36 (15): 2331-2332. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2014.15.039.
- [2] Kim WY, Hong SB. Sepsis and Acute Respiratory Distress Syndrome: Recent Update [J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2016, 79 (2): 53-57. DOI: 10.4046/trd.2016.79.2.53.
- [3] 张欣,赵子平,刘宁.急性呼吸窘迫综合征小潮气量肺保护通气策略的预后分析[J].内科急危重症杂志,2015,21(2):120-121. DOI: 10.11768/nkjwzzzz20150213.
Zhang X, Zhao ZP, Liu N. Prognostic analysis of small tidal volume lung protective ventilation strategy in acute respiratory distress syndrome [J]. J Intern Intensive Med, 2015, 21 (2): 120-121. DOI: 10.11768/nkjwzzzz20150213.
- [4] 鹿琼华,张献全,王志伟,等.不同机械通气在重症急性胰腺炎合并急性呼吸窘迫综合征患者中的应用[J].内科急危重症杂志,2018,24(2):140-142,157. DOI: 10.11768/nkjwzzzz20180215.
Hu QH, Zhang XQ, Wang ZW, et al. Application of different mechanical ventilations in severe acute pancreatitis complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. J Intern Intensive Med, 2018, 24 (2): 140-142, 157. DOI: 10.11768/nkjwzzzz20180215.
- [5] 林岐,杨卫国,徐毅明.肺保护性通气策略在严重烧伤并发急性呼吸窘迫综合征患者救治中的运用[J].中国血液流变学杂志,2015,25(4):469-471. DOI: 10.3969/j.issn.1009-881X.2015.04.024.
Lin Q, Yang WG, Xu YM. Application of pulmonary protective ventilation strategy in the treatment of patients with severe burn complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J Hemorrh, 2015, 25 (4): 469-471. DOI: 10.3969/j.issn.1009-881X.2015.04.024.
- [6] 李卿,刘松桥,陈辉,等.小潮气量通气对非急性呼吸窘迫综合征患者预后影响的 Meta 分析[J].中华内科杂志,2016,55(10):784-790. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2016.10.012.
Li Q, Liu SQ, Chen H, et al. A meta-analysis of low tidal volume on the outcome of adult patients without acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J Intern Med, 2016, 55 (10): 784-790. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2016.10.012.
- [7] 李孝建,钟晓旻,邓忠远,等.肺保护性通气策略联合肺复张对严重烧伤并发急性呼吸窘迫综合征患者的疗效[J].中华烧伤杂志,2014,30(4):305-309. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2014.04.004.
Li XJ, Zhong XM, Deng ZY, et al. Effects of lung protective ventilation strategy combined with lung recruitment maneuver on patients with severe burn complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J Burns, 2014, 30 (4): 305-309. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2014.04.004.
- [8] 饶振译. ARDS 通气策略的回顾性研究[J].中国急救医学,2015,35(z1):54-55. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2015.z1.035.
Rao ZY. Retrospective study on ARDS ventilation strategy [J]. Chin J Crit Care Med, 2015, 35 (z1): 54-55. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2015.z1.035.
- [9] 贾子毅,刘晓伟,刘志.机械通气氧合指数对 ARDS 患者预后评估的价值:附 228 例回顾性分析[J].中华危重病急救医学,2017,29(1):45-50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.010.
Jia ZY, Liu XW, Liu Z. Evaluation value of oxygenation index of mechanical ventilation on the prognosis of patients with ARDS: a retrospective analysis with 228 patients [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (1): 45-50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.010.
- [10] Valentini R, Aquino-Esperanza J, Bonelli I, et al. Gas exchange and lung mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome: comparison of three different strategies of positive end expiratory pressure selection [J]. J Crit Care, 2015, 30 (2): 334-340. DOI: 10.1016/j.jccr.2014.11.019.
- [11] 曾振国,王飞,张建国,等.保护性肺通气序贯肺复张治疗重症急性胰腺炎并发 ARDS 的临床研究[J].中国中西医结合急救杂志,2017,24(5):497-501. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.05.012.
Zeng ZG, Wang F, Zhang JG, et al. A clinical study of lung protective ventilation and sequential lung recruitment maneuver for treatment of severe acute pancreatitis complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2017, 24 (5): 497-501. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.05.012.
- [12] 喻文亮.急性呼吸窘迫综合征的肺保护性通气治疗现状和再认识[J].中华实用儿科临床杂志,2016,31(18):1381-1383. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2016.18.006.
Yu WL. Lung protective strategy in acute respiratory distress syndrome: current status and new understanding [J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2016, 31 (18): 1381-1383. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2016.18.006.