

· 论著 ·

有创 - 无创序贯性机械通气治疗急性呼吸窘迫综合征的时机探讨

王秀岩 徐思成 刘光明 才开·莎热力

【摘要】 目的 研究急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者早期拔除气管插管后序贯无创通气(NIV)的时机及价值。方法 采用前瞻性随机对照研究方法,选取 2012 年 1 月至 2013 年 11 月新疆医科大学第一附属医院呼吸重症医学科(RICU)收治的外科疾病所致 ARDS 患者为研究对象。按随机数字表法将患者分为序贯组和对照组,并且均行气管插管机械通气,前 3 d 每 12 h 进行 1 次肺复张,采用压力控制通气(PCV),之后选择同步间歇指令通气(SIMV) + 压力支持通气(PSV) + 呼气末正压(PEEP)或辅助/控制通气(A/C)。序贯组当患者氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)在 200 ~ 250 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa, PEEP 为 8 cmH₂O, 支持压力为 12 cmH₂O, 1 cmH₂O = 0.098 kPa), 且胸部影像学提示肺部急性渗出阴影部分吸收时,拔除气管内插管序贯 NIV; 对照组持续行气管内插管或气管切开机械通气,直至脱机。记录两组基线资料及序贯组二次气管插管率,并比较两组有创通气时间、总机械通气时间、ICU 住院时间、呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率和病死率。结果 53 例 ARDS 患者入选,其中序贯组 26 例,对照组 27 例。序贯组气管内插管时间为 7.0(6.8, 9.5) d, 二次气管插管发生率为 7.7%(2/26)。序贯组拔管前自主呼吸试验(SBT ≤ 10 min)时患者呼吸和循环指标均较 SBT 前有明显差异,说明此时拔管序贯 NIV 仍在早期。序贯通气后除 1 h 时呼吸频率有短暂增加外,呼吸和循环指标与对照组均无明显差异,说明序贯 NIV 可以延续有创通气的功能。序贯组与对照组有创机械通气时间[d: 7.0(6.8, 9.5)比 21.0(17.0, 25.0), $Z = -6.048, P = 0.000$]、总机械通气时间(d: 18.0 ± 4.1 比 22.0 ± 7.3, $t = -2.805, P = 0.008$)和 ICU 住院时间(d: 21.0 ± 4.1 比 28.0 ± 8.1, $t = -4.012, P = 0.000$) 差异均有统计学意义, 而 VAP 发生率 [15.4%(4/26)比 29.6%(8/27), $\chi^2 = 1.535, P = 0.215$]和病死率 [7.7%(2/26)比 18.5%(5/27), $P = 0.420$] 差异均无统计学意义。结论 外科疾病所致 ARDS 病例在较低机械通气条件下, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 达到 200 ~ 250 mmHg 时序贯无创通气方法可早期脱机,并可缩短有创机械通气时间、总机械通气时间和 RICU 住院时间。

【关键词】 机械通气; 无创通气; 撤机; 急性呼吸窘迫综合征; 序贯通气

Study of timing of invasive and noninvasive sequential ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome

Wang Xiuyan, Xu Sicheng, Liu Guangming, Caikai Shareli. Department of Respiratory Intensive Care Unit (RICU), the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, Xinjiang, China
Corresponding author: Xu Sicheng, Email: xu_sicheng@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the timing and value of noninvasive ventilation (NIV) as a weaning tool immediately after early extubation in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** A prospective randomized controlled trial was conducted. The ARDS patients with surgical diseases admitted to Department of Respiratory Intensive Care Unit (RICU) of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University were enrolled. The patients were randomly divided into sequential group and control group. All patients underwent endotracheal intubation and were mechanically ventilated. Every 12 hours during the first 3 days, the lung recruitment maneuver was performed during pressure control ventilation (PCV). After lung recruitment, all patients were ventilated with synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) + pressure support ventilation (PSV) + positive end-expiratory pressure (PEEP) or assistant/control ventilation (A/C). The objects in sequential group who met the following criteria including those with oxygen index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) reaching 200–250 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) under PEEP of 8 cmH₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa), and pressure support of 12 cmH₂O, and most acute infiltrating lesions having resolved on chest imaging, received noninvasive ventilation (NIV) immediately after extubation, and patients in control group continued to have invasive mechanical ventilation via intubation or tracheostomy with an endotracheal tube. The baseline data in both groups and the number of re-intubation in the sequential group were recorded. The duration of invasive mechanical ventilation and total duration of mechanical ventilation, ICU length of stay, the incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP), and mortality rate were compared between the two groups. **Results** 53 consecutive adult patients were enrolled, including 26 in sequential group and 27 cases in control group. The period of

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.05.009

基金项目: 卫生部国家临床重点专科建设项目(2012-170); 新疆维吾尔自治区自然科学基金(2014211C025)

作者单位: 830054 乌鲁木齐, 新疆医科大学第一附属医院呼吸重症医学科(RICU)

通信作者: 徐思成, Email: xu_sicheng@126.com

endotracheal intubation was 7.0 (6.8, 9.5) days, and 7.7% (2/26) patients underwent re-intubation in sequential group. There were significant difference in respiratory and circulatory indicators before extubation spontaneous breathing trial (SBT) ≤ 10 minutes in sequential group, indicating that the patients were still in the early stage of extubation sequential NIV. There was no significant difference in indices reflecting respiratory function and circulation between the two groups, except that respiratory rate at 1 hour was slightly increased in sequential group as compared with that of control group, indicating that sequential NIV could maintain invasive ventilation function. There was significant difference in duration of invasive mechanical ventilation [days: 7.0 (6.8, 9.5) vs. 21.0 (17.0, 25.0), $Z = -6.048$, $P = 0.000$], duration of total mechanical ventilation (days: 18.0 ± 4.1 vs. 22.0 ± 7.3 , $t = -2.805$, $P = 0.008$), and length of ICU stay (days: 21.0 ± 4.1 vs. 28.0 ± 8.1 , $t = -4.012$, $P = 0.000$) between sequential group and control group, but there was no significant differences in the incidence of VAP [15.4% (4/26) vs. 29.6 (8/27), $\chi^2 = 1.535$, $P = 0.215$] and mortality rate [7.7% (2/26) vs. 18.5% (5/27), $P = 0.420$]. **Conclusion** When $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ reached 200–250 mmHg under the condition of low ventilation, sequential NIV facilitates the early discontinuation of mechanical ventilation in ARDS patients with surgical diseases, with shortening of duration of invasive mechanical ventilation, total mechanical ventilation, and the length of ICU stay.

[Key words] Mechanical ventilation; Noninvasive ventilation; Weaning; Acute respiratory distress syndrome; Sequential ventilation

有创机械通气(IMV)是治疗各种类型急性呼吸衰竭(呼衰)的有效方式,但由此导致呼吸机相关性肺炎(VAP)和呼吸机相关性肺损伤(VILI)则明显影响患者预后^[1-3],造成病程延长以及大量的人力、物力和财力浪费。无创通气(NIV)虽然可以避免这些机械通气的负效应,但其稳定性差,而且气道内引流不充分。因此,NIV治疗急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的价值至今仍有争议^[4-5]。有研究表明,在急性呼衰最严重的阶段可以使用气管插管机械通气,待肺部急性病变大部分吸收即拔除气管内插管,序贯使用NIV,直至最终达到完全撤机,即采取有创-无创序贯性机械通气,可充分发挥两种机械通气方式的优势,减少并发症,改善预后^[6-8]。这种序贯通气策略最早于1992年由Udwadia提出^[9],目前在高碳酸性呼衰的临床实践和研究方面已取得令人鼓舞的进展,证实其可明显缩短患者病程,改善预后^[10-12]。但有关序贯通气对ARDS的研究极少,且IMV过渡至NIV的时机尚不清楚^[13-17]。为此,本研究以外科疾病所致ARDS病例为研究对象,探讨有创-无创序贯性机械通气时机,为寻找合理的切换窗提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用前瞻性随机对照研究方法,选择2012年1月至2013年11月收住本院呼吸重症医学科(RICU)外科疾病所致ARDS患者为研究对象,所有患者或家属均签署知情同意书,本研究由医院伦理委员会批准。

1.1.1 纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁。②ARDS诊断符合柏林定义^[18],且氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) < 200 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。③ARDS的诱因为外科疾病术后、肺外严重脓毒症或脓毒性休克,以及创伤患者。④所有患者入RICU后均采取气管内插管机械

通气。⑤无NIV的绝对禁忌证^[19-20]。

1.1.2 排除标准:①重症社区获得性肺炎、心源性肺水肿、急性肺动脉栓塞及其他原因所致的严重低氧血症。②活动性上消化道出血,频繁呕吐,严重腹胀。③恶性心律失常或多导心电图显示心肌缺血。④有吻合口漏或感染等外科并发症。

1.1.3 剔除标准:①3 d内死亡者。②经合理治疗, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 呈进行性下降。③感染性休克、弥散性血管内凝血(DIC)或严重肺外器官损伤功能障碍不能纠正者。

1.2 主要器材:7.5或8.0气管插管及成人喉镜(德国Kawe公司)。有创和无创呼吸机使用Evita 4、Evita XL(德国Dräger医疗设备有限公司)或PB840(美国泰科公司)多功能呼吸机,使用ZS-MZ-A型无创硅胶面罩(上海中山医疗科技发展公司)。

1.3 患者分组及机械通气方法

1.3.1 病例分组:将符合纳入和排除标准的严重ARDS患者按随机数字表法分为序贯组和对照组,所有患者均经气管内插管机械通气治疗。

1.3.2 IMV的实施:所有患者在RICU进行气管内插管,采用同步间歇指令通气(SIMV)+压力支持通气(PSV)+呼气末正压(PEEP)或辅助/控制通气(A/C)模式。潮气量(V_T)预设6~8 mL/kg(标准理想体质量),PEEP为10、15、20或25 cmH₂O,根据患者氧合及临床情况调节PEEP、吸入氧浓度(FiO_2)和PSV水平。在IMV过程中监测气道峰压(PIP),并保证 $\text{PIP} < 40 \sim 45$ cmH₂O;同时震动排痰,每次10 min,6 h 1次。前3 d每12 h进行一次肺复张,采取压力控制通气(PCV),高压预设20 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa),PEEP设定为25 cmH₂O或20 cmH₂O,持续2 min。在肺复张过程中动态观察有创动脉血压,

当血压 $\leq 90/60$ mmHg 时,提前终止肺复张。病情稳定后,每日进行自主呼吸试验(SBT),以缩短机械通气时间。

1.3.3 序贯组:当患者意识清楚,呼吸、循环指标平稳,床旁胸片或胸部 CT 提示肺部急性渗出病变部分吸收,且 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 在 $200 \sim 250$ mmHg (PEEP 为 $8 \text{ cmH}_2\text{O}$,支持压力为 $12 \text{ cmH}_2\text{O}$) 时,拔除气管内插管序贯 NIV。若出现以下情况之一则终止 NIV,立即实行气管插管或气管切开机械通气:① $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mmHg,呼吸频率(RR)持续升高 > 35 次/min。② 严重血流动力学不稳定,需使用大剂量血管活性药物,或伴有恶性心律失常。③ 肺外器官损伤进行性加重。④ 拔管后出现吻合口漏或感染等并发症。

NIV 的实施:选择 Evita 4、Evita XL 和 PB840 等大型呼吸机进行 NIV,保持面罩密闭及舒适。有鼻胃管、鼻空肠管者先在面罩内将管道环绕 $2 \sim 3$ 圈后,从相应孔眼引出,并保持管道通畅^[21]。随时咳嗽,争取 NIV 后 $\text{RR} < 35$ 次/min,氧合接近拔管前水平。前 $3 \sim 5$ d 尽可能全天使用 NIV,以后根据病情变化逐渐缩短 NIV 时间,降低压力支持水平,直至脱机后患者自主呼吸、氧合及血流动力学稳定超过 30 min 。

1.3.4 对照组:继续行气管内插管或气管切开机械通气,根据常规拔管标准撤机^[22]:① 意识清楚,痰液稀薄,咳嗽有力。② 诱发呼吸的病因基本控制或改善,生命体征平稳。③ SBT 时口唇及肢端黏膜无紫绀, $\text{RR} < 30$ 次/min,RR 增加 < 10 次/min,收缩压增高 < 30 mmHg。④ 自主呼吸时,胸廓起伏幅度和频率正常。⑤ 在 FiO_2 为 0.40 吸氧条件下行 SBT 2 h ,动脉血 pH 值 > 7.30 ,动脉血氧分压(PaO_2) ≥ 60 mmHg。

1.4 观察内容:每 6 h 取患者桡动脉血 1 次,监测动脉血气分析结果。序贯组根据病情用转运呼吸机将患者送到 CT 室检查或每 2 d 查床旁胸片 1 次,及时发现并证实序贯时机的诞生,对照组仅在常规病情评估需要进行影像学检查。监测有创血压以及中心静脉压。随时用纤维支气管镜在床边行支气管肺泡灌洗,并取样分离病原菌。记录性别、年龄、急性

生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、RR、心率(HR)、平均动脉压(MAP)和 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 等基线资料,以及二次气管插管率、IMV 时间、总机械通气时间、ICU 住院时间、VAP 发生率和病死率。VAP 符合文献推荐诊断标准^[23]。观察序贯组拔管前 SBT 10 min 时呼吸和循环指标的变化,记录序贯通气 $0、1、3、24、48 \text{ h}$ 动脉血气分析结果、RR、HR 和 MAP,并与对照组相应时间点比较。记录肺部影像学变化及细菌分离结果。严密观察外科手术后引流液的质量变化。

1.5 统计学方法:采用 SPSS 17.0 软件进行数据处理。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间对比分析采用分组 t 检验,组内不同时间点对比分析采用配对 t 检验,两组不同时间点呼吸和循环指标比较采用重复测量资料的方差分析。非正态分布的数据以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,对两独立样本行 Mann-Whitney U 检验。计数指标采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况:最终纳入 53 例患者,男性 30 例,女性 23 例;年龄 $20 \sim 74$ 岁,平均(54 ± 18)岁。基础疾病:重症急性胰腺炎(SAP)12 例(合并妊娠 2 例),急性胆囊炎伴多发胆囊结石、胆总管感染、梗阻 15 例,胃癌根治术 2 例,食管癌根治术 8 例,胸、腹或胸腹联合创伤合并弥漫性肺泡损伤(DAD)8 例,肠破裂、腹腔感染 6 例,妊娠、高脂血症合并死胎、感染性休克和 DIC 2 例。两组研究对象纳入时基线资料比较结果见表 1。尽管两组 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 差异有统计学意义,但是决定基线资料特性的主要参数性别、年龄和 APACHE II 评分(包括 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) 等差异均无统计学意义,故认为两组资料均衡,具有可比性。

2.2 序贯组拔管前 SBT 10 min 呼吸和循环指标的变化(表 2):行 SBT 10 min 呼吸和循环指标均较 SBT 前有明显变化($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),表明此时拔管序贯 NIV 仍在早期。

表 1 有创通气与有创-无创序贯通气两组外科疾病致 ARDS 患者基线资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评 分(分, $\bar{x} \pm s$)	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	RR(次/min, $\bar{x} \pm s$)	HR(次/min, $\bar{x} \pm s$)	MAP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性						
对照组	27	18	9	52 ± 17	22.0 ± 5.0	121 ± 23	25 ± 5	115 ± 19	92 ± 13
序贯组	26	12	14	54 ± 16	21.8 ± 5.0	107 ± 20	29 ± 9	116 ± 23	91 ± 16
检验值		$\chi^2 = 2.269$		$t = 0.531$	$t = -0.208$	$t = -2.377$	$t = 1.881$	$t = 0.252$	$t = -0.197$
P 值		0.132		0.598	0.836	0.021	0.067	0.802	0.844

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 为氧合指数,RR 为呼吸频率,HR 为心率,MAP 为平均动脉压; $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$

表 2 26 例行有创 - 无创序贯通气的外科疾病致 ARDS 患者拔管前 SBT 10 min 时呼吸和循环指标的变化($\bar{x} \pm s$)

SBT 时间	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	RR (次/min)	HR (次/min)	MAP (mmHg)
0 min	233 ± 11	37 ± 5	23 ± 3	94 ± 12	93 ± 7
10 min	214 ± 13	36 ± 4	36 ± 2	128 ± 18	111 ± 11
t 值	7.306	2.347	-29.069	-17.332	-10.390
P 值	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,SBT 为自主呼吸试验,PaO₂/FiO₂ 为氧合指数,PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压,RR 为呼吸频率,HR 为心率,MAP 为平均动脉压;1 mmHg=0.133 kPa

2.3 两组通气后呼吸和循环指标变化比较(表 3):序贯组患者通气 1 h 时 RR 较对照组明显增加($P < 0.01$),可能与刚开始实行 NIV 有关;随着患者适应 NIV,RR 逐渐降低,与对照组比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。序贯组通气各时间点 PaO₂/FiO₂、PaCO₂、HR 和 MAP 与对照组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),表明序贯 NIV 与 IMV 同样有效。

表 3 外科疾病致 ARDS 患者序贯通气后呼吸指标和循环指标的动态变化及与对照组的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	RR (次/min)	HR (次/min)	MAP (mmHg)
对照组	0 h	27	234 ± 13	37 ± 4	23 ± 4	96 ± 16	93 ± 12
	1 h	27	232 ± 14	37 ± 4	24 ± 3	95 ± 13	96 ± 15
	3 h	27	246 ± 12	36 ± 4	26 ± 4	105 ± 20	93 ± 15
	24 h	27	236 ± 7	37 ± 4	22 ± 4	100 ± 14	91 ± 8
	48 h	27	225 ± 6	38 ± 5	21 ± 5	97 ± 17	89 ± 9
序贯组	0 h	26	233 ± 11	37 ± 4	23 ± 3	93 ± 7	93 ± 7
	1 h	26	225 ± 12	36 ± 4	35 ± 4 ^a	126 ± 18	97 ± 8
	3 h	26	251 ± 11	36 ± 4	27 ± 5	105 ± 15	91 ± 18
	24 h	26	239 ± 9	36 ± 5	23 ± 5	95 ± 14	91 ± 8
	48 h	26	228 ± 9	35 ± 3	22 ± 5	91 ± 15	90 ± 9

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,PaO₂/FiO₂ 为氧合指数,PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压,RR 为呼吸频率,HR 为心率,MAP 为平均动脉压;1 mmHg=0.133 kPa;与对照组同期比较,^a $P < 0.01$

2.4 两组通气时间与预后指标比较(表 4):与对照组比较,序贯组 IMV 时间、总机械通气时间和 ICU 住院时间明显缩短(均 $P < 0.01$),而 VAP 发生率和

表 4 有创通气与有创 - 无创序贯通气两组外科疾病致 ARDS 患者机械通气时间与预后指标比较

组别	例数	IMV 时间 [d, M(Q ₁ , Q ₃)]	总机械通气时间(d, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	VAP 发生率 [例(%)]	病死率 [例(%)]
对照组	27	21.0(17.0, 25.0)	22.0 ± 7.3	28.0 ± 8.1	8(29.6)	5(18.5)
序贯组	26	7.0(6.8, 9.5)	18.0 ± 4.1	21.0 ± 4.1	4(15.4)	2(7.7)
检验值		Z=-6.048	t=-2.805	t=-4.012	$\chi^2=1.535$	
P 值		0.000	0.008	0.000	0.215	0.420

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,IMV 为有创机械通气,ICU 为重症监护病房,VAP 为呼吸机相关性肺炎;空白代表无此项

病死率差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),可能与样本量小有关。

序贯组有 24 例(92.3%)拔管后 NIV 成功,2 例(7.7%)在 NIV 24 h 后需要二次气管插管,最终死于感染性休克、多器官功能衰竭(MOF)。对照组有 5 例死亡,其中 3 例死于 VAP、感染性休克、DIC,1 例死于吻合口出血,1 例死于急性肺动脉栓塞症。

3 讨论

尽管对 ARDS 治疗采取保护性肺通气策略和优化管理^[24-27],并经近 20 余年的研究和探索,目前其病死率仍高达 40%以上^[28-29]。有研究表明 VILI 和 VAP 明显影响患者的预后^[1-2]。为此,本研究采取早期拔除气管内插管,代之以 NIV,目的在于尽可能缩短 IMV 时间,以避免 IMV 导致的严重并发症,改善患者预后。

本研究表明,对外科疾病致 ARDS 患者在早期进行拔管后序贯 NIV 具有可行性,可明显缩短 IMV 时间、总机械通气时间和 ICU 住院时间。为保证研究结论的可靠性,而且本研究纳入的 ARDS 病例具有较好的同质性。虽然既往有极少数研究也得出相似的结论,但是这些研究存在诸多缺憾,如纳入 ARDS 病例异质性较大、严重程度不一、样本量小以及缺乏对照等,而且有创 - 无创序贯性机械通气的切换时机可操作性小^[13-17]。

为了研究方便,本研究规定序贯通气的切换时机为影像学提示肺部急性渗出病变部分吸收,而且 PaO₂/FiO₂ 在 200 ~ 250 mmHg(PEEP 为 8 cmH₂O,支持压力为 12 cmH₂O)时拔除气管插管。研究结果显示,序贯组拔管后呼吸和循环指标与对照组无统计学差异,表明 NIV 可以延续 IMV 的作用。本研究仅有 7.7%的患者拔管后因出现感染性休克、MOF 而需要二次插管。本研究的病例为重症 ARDS,按照上述切换时机,在第 7 天拔管后序贯 NIV。该切换窗口的判断受诸多因素影响,如患者的一般状况、基础疾病的变化、肺外器官损害程度以及对 IMV 与 NIV 的熟悉程度等,尤其在病情依然较重时拔除气管插管,需要有相当的经验和自信。作者认为,有创与无创序贯性机械通气的切换窗不是一个时间点,而是从最早满足序贯的时间点至常规拔管所达到的时间点之间的任意点。但是,越是在早期时间点拔管,有创 - 无创序贯性机械通气的意义就越大,越有可能将 IMV 的负效应降至最低,真正体现这种机械通气方法的精髓和意

义。为寻找早期拔管的时间点,从机械通气开始时就要积极创造条件,争取 7 d 内实现肺部急性病变部分吸收,机械通气条件不高时 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 达到目标,这是进行序贯性机械通气的基础和前提。能否序贯 NIV, 还需客观评估患者的一般情况、是否咳痰无力、有无肺外器官的损害及严重程度,如果患者一般情况差,早期拔管需慎重,可适当延长 IMV 时间,特别是对高龄、咳嗽无力或有误吸因素的患者。在寻找早期拔管的时机时要抓主要矛盾,不应受次要因素的干扰而错过时机。

本研究中序贯组拔管后有 92.3% 的患者 NIV 成功。良好的 NIV 依从性是序贯通气成功的另一个重要前提。为提高 NIV 的依从性,面罩的选择应以良好的密闭性、舒适性和死腔小为原则,最重要的是医生还要在床边“说”边“做”^[21]。具体为:①对首次接受 NIV 的患者要解释清楚目的和要领,解除其不安和焦虑,提高其依从性。②鼓励咳嗽排痰,必要时行支气管肺泡灌洗,保持气道通畅和有效通气。③提倡早期经口流质饮食。④结合治疗目的,选择合适的治疗模式和参数,做到个体化。

综上所述,在 ICU 对外科疾病所致 ARDS 患者实施早期拔管后序贯 NIV 是安全的。因为在 ICU 可以进行严密监护,一旦发现患者存在 NIV 的不利因素或致命因素^[4,19],评估后存在安全问题,应马上改为 IMV。

参考文献

- [1] Biehl M, Kashiouris MG, Gajic O. Ventilator-induced lung injury: minimizing its impact in patients with or at risk for ARDS [J]. *Respir Care*, 2013, 58(6):927-937.
- [2] Forel JM, Voillet F, Pulina D, et al. Ventilator-associated pneumonia and ICU mortality in severe ARDS patients ventilated according to a lung-protective strategy [J]. *Crit Care*, 2012, 16(2):R65.
- [3] Brower RG, Rubenfeld GD. Lung-protective ventilation strategies in acute lung injury [J]. *Crit Care Med*, 2003, 31(4 Suppl):S312-316.
- [4] Nava S, Schreiber A, Domenighetti G. Noninvasive ventilation for patients with acute lung injury or acute respiratory distress syndrome [J]. *Respir Care*, 2011, 56(10):1583-1588.
- [5] Agarwal R, Reddy C, Aggarwal AN, et al. Is there a role for noninvasive ventilation in acute respiratory distress syndrome? A meta-analysis [J]. *Respir Med*, 2006, 100(12):2235-2238.
- [6] Burns KE, Adhikari NK, Keenan SP, et al. Use of non-invasive ventilation to wean critically ill adults off invasive ventilation: meta-analysis and systematic review [J]. *BMJ*, 2009, 338:b1574.
- [7] 余荣环, 陈弘群, 黄运平, 等. 有创-无创序贯性机械通气抢救重症呼吸衰竭的临床研究 [J]. *中国危重病急救医学*, 2009, 21(7):436-437.
- [8] 陈荣昌. 无创与有创正压通气联合应用——机械通气的新时代 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2013, 36(11):878-880.
- [9] Udvardi ZF, Santis GK, Steven MH, et al. Nasal ventilation to facilitate weaning in patients with chronic respiratory insufficiency

- [J]. *Thorax*, 1992, 47(9):715-718.
- [10] Girault C, Bubenheim M, Abroug F, et al. Noninvasive ventilation and weaning in patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomized multicenter trial [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 184(6):672-679.
- [11] Nava S, Ambrosino N, Clini E, et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial [J]. *Ann Intern Med*, 1998, 128(9):721-728.
- [12] 王辰, 商鸣宇, 黄克武. 有创与无创序贯性机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病所致严重呼吸衰竭的研究 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2000, 23(4):212-216.
- [13] Vaschetto R, Turucz E, Dellapiazza F, et al. Noninvasive ventilation after early extubation in patients recovering from hypoxemic acute respiratory failure: a single-centre feasibility study [J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38(10):1599-1606.
- [14] 黄维雄, 钱巧慧, 樊海蓉, 等. 序贯性机械通气策略治疗外科急性呼吸衰竭的效果 [J]. *同济大学学报(医学版)*, 2012, 33(4):86-89, 107.
- [15] 杜玲珍, 韩浩, 张晓军, 等. 有创-无创序贯性机械通气治疗老年肺内源性急性呼吸窘迫综合征随机对照临床研究 [J]. *中国危重病急救医学*, 2009, 21(7):394-396.
- [16] 郭忠良, 梁永杰, 钮善福, 等. 有创与无创序贯性机械通气治疗急性呼吸窘迫综合征 [J]. *中华内科杂志*, 2001, 40(7):487-488.
- [17] 金兆辰, 吉木森, 李坚, 等. 有创-无创序贯性通气在急性呼吸窘迫综合征患者撤机中的应用 [J]. *江苏大学学报(医学版)*, 2004, 14(5):410-412, 414.
- [18] ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307(23):2526-2533.
- [19] 徐思成, 黄亦芬, 钮善福. 无创性正压通气技术的临床应用进展 [J]. *临床肺科杂志*, 2004, 9(1):45-47.
- [20] Ornicco SR, Lobo SM, Sanches HS, et al. Noninvasive ventilation immediately after extubation improves weaning outcome after acute respiratory failure: a randomized controlled trial [J]. *Crit Care*, 2013, 17(2):R39.
- [21] 徐思成, 黄亦芬, 王喜艳, 等. 无创正压通气治疗急性呼吸窘迫综合征的研究 [J]. *中国危重病急救医学*, 2003, 15(6):354-357.
- [22] 朱蕾, 钮善福. 机械通气 [M]. 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2012:303.
- [23] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 171(4):388-416.
- [24] 杨国辉, 王春艳, 宁睿. 高呼气末正压加肺复张治疗急性呼吸窘迫综合征 [J]. *中国危重病急救医学*, 2011, 23(1):28-31.
- [25] 李晓华, 李福祥, 肖贞良. 严重急性呼吸窘迫综合征的治疗策略 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25(3):186-189.
- [26] 杨君, 刘飞, 朱曦. 高呼气末正压通气结合小潮气量对急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征患者预后影响的荟萃分析 [J]. *中国危重病急救医学*, 2011, 23(1):5-9.
- [27] Girard TD, Bernard GR. Mechanical ventilation in ARDS: a state-of-the-art review [J]. *Chest*, 2007, 131(3):921-929.
- [28] Villar J, Blanco J, Añón JM, et al. The ALIEN study: incidence and outcome of acute respiratory distress syndrome in the era of lung protective ventilation [J]. *Intensive Care Med*, 2011, 37(12):1932-1941.
- [29] Villar J, Sulemanji D, Kacmarek RM. The acute respiratory distress syndrome: incidence and mortality, has it changed? [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014, 20(1):3-9.

(收稿日期:2014-01-20)

(本文编辑:李银平)