

两种撤机模式下的危险因素分析及浅快呼吸指数的应用

潘娅静 徐建国 徐 敏

摘 要 目的 探讨导致机械通气患者撤机失败的危险因素及浅快呼吸指数(RSBI)在两种自主呼吸模式下的应用价值。**方法** 收集笔者医院 ICU 病房中达到撤机指标患者 93 例,进行自主呼吸试验(SBT),SBT 采用 PSV 模式和 CPAP 模式,根据其转归分为成功组和失败组,记录并分析年龄、性别、是否手术、带机时间、HR、MAP、APACHE II 评分、ALB、Hb、Cr、SpO₂、PaO₂、PaCO₂、FiO₂ 等指标是否为撤机相关的危险因素。并记录其在两种模式下的呼吸频率、潮气量,计算 RSBI($RSBI = f/V_t$),分析两种不同模式下 RSBI 值的差异。同时分别对两组不同模式下成功组和失败组之间的 RSBI 值进行比较。**结果** 经多因素 Logistic 多元回归分析结果显示是否手术、带机时间、APACHE II 评分、ALB 与撤机成功有相关性($P < 0.05$)。PSV 模式下 RSBI 值平均为 43.850 ± 17.650 次/(分·升),CPAP 模式下 RSBI 值平均为 50.560 ± 18.772 次/(分·升),两者间差异具有统计学意义($P < 0.01$)。PSV 组和 CPAP 组中,在各自成功组和失败组之间的 RSBI 值的差异均具有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** 手术、带机时间、APACHE II 评分、ALB 属于撤机相关的危险因素。RSBI 值在 PSV 和 CPAP 两种不同的模式下结果不同,两者间差异有统计学意义,因此认为在不同模式下撤机,不能以单一固定数值指标作为预测值。

关键词 呼吸机撤离 撤机模式 浅快呼吸指数 危险因素

中图分类号 R459.7

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2015.11.024

Analysis of Risk Factors in Two Weaning Modes and the Application of Rapid Shallow Breathe Fast Index. Pan Yajing, Xu Jianguo, Xu Min. Department of ICU, The People's Hospital of Wenzhou, Zhejiang 325000, China

Abstract Objective To explore the risk factors leading weaning failure of patients with mechanical ventilation and to investigate the value of rapid shallow breathing index(RSBI) in two different spontaneous breathing trails(SPONT). **Methods** Totally 93 of patients were weaned from mechanical ventilation through oral intubation. They were performed spontaneous breathing test(SBT), and SBT with PSV mode and CPAP mode. All patients were divided into two groups: ventilator weaning success group and ventilator weaning failure group. The following parameters were record and statistical analysis: age, gender, repuiers surgery, mechanical ventilation duration, HR, MAP, APACHE II points, ALB, Hb, Cr, FiO₂, SpO₂, PH, PaO₂, PaCO₂ and the outhur idicators were the risk factors related to ventilator weaning failure. We also recorded respiratory frequency and tidal volume in two modes to calculate RSBI ($RSBI = f/V_t$) difference. At the same time, we analysed and compared the two different mode RSBI values. **Results** The results of analysis of multivariate Logistic regression showed that repuiers surgery, mechanical ventilation duration, APACHE II points and ALB have correlation with weaning success ($P < 0.05$). The average RSBI was 43.850 ± 17.650 bpm/L in PSV mode and 50.560 ± 18.772 bpm/L in CPAP mode. Significantly difference was found between the two modes ($P < 0.01$). Both PSV and CPAP modes, had significant difference in RSBI values between weaning success and failure group ($P < 0.01$). **Conclusion** There existed significant differences in repuiers surgery, mechanical ventilation duration, APACHE II points and ALB between weaning success and failure groups. We supposed these indicators were dangerous factors in correlation with weaning success. The results of RSBI in the PSV and the CPAP were different, with a significant difference value between the modes, so as to SBTs ways in the same clinical conditions. This reminded us avoiding using single fixed index as apredictor of weaning.

Key words Ventilator weaning; Ventilation mode; Rapid shallow breathing index; Risk factors

呼吸机作为呼吸衰竭治疗的最为有效的手段,它不仅改善了患者呼吸氧合功能,而且还为很多疾病的救治赢得了宝贵的时间。然而呼吸机只能当做一种帮助手段,在需要呼吸机支持的病因被去除后,应尽

快撤离呼吸机,这不但能减少呼吸机相关的并发症,还能提高抢救成功率,缩短住院时间,减轻患者及家属的经济负担及心理负担^[1,2]。研究表明,大部分接受机械通气的患者可以成功撤离呼吸机,但仍有小部分患者存在撤机困难,甚至无法撤机,将近 10% ~ 20% 脱机患者需要再插管,而这部分再插管患者的病死率明显增高,约为 30%^[3-5]。因此如何尽早脱离

基金项目:温州市医药卫生科研项目(2013B04)

作者单位:325000 温州市人民医院 ICU

呼吸机,减少再插管率是目前临床所面临的重要问题。

资料与方法

1. 临床资料:收集笔者医院 2013 年 5 月~2014 年 8 月笔者医院 ICU 病房中留置口或鼻插管,(插管内径男性 7.5~8.0mm,女性 7.0~7.5mm,)接受机械通气时间 ≥ 48 h 后撤机患者共 93 例,其中,男性 53 例,女性 40 例。撤机成功 73 例,失败 20 例,撤机失败率为 21.5%。排除标准:①患者年龄 < 16 岁或 > 80 岁;②机械通气时间 < 48 h;③严重的神经肌肉疾病;④非计划拔管(包括自行拔管和意外拔管);⑤气管切开患者。

2. 试验方法:所有患者经常规治疗,包括原发病的治疗以及抗感染、化痰、解痉、改善循环,维持内环境稳定,营养支持等处理后,患者达到临床撤机前筛查指标标准后进入 SBT,SBT 采用 PSV 模式(PS 5~7cmH₂O, PEEP 3cmH₂O, FiO₂ 35%~40%)和 CPAP 模式(CPAP 5cmH₂O, FiO₂ 35%~40%),每个患者均使用两种模式进行 SBT,先后顺序按照随机原则,各进行 30min,每次观察 3~5min,测定 RR, Vt,并计算 RSBI 值。每种参数均测定 3 次取其均值。根据转归分为成功组和失败组。

3. 评价指标:(1)临床撤机前筛查指标^[2,6]:①导致机械通气的病因好转或被祛除,有较强的自主呼吸能力;②氧合指标:PaO₂/FiO₂ $\geq 150 \sim 300$ mmHg, PEEP ≤ 5 cmH₂O, FiO₂ ≤ 0.40 , pH 值 ≥ 7.25 ,且 SpO₂ $\geq 90\%$,对于 COPD 患者:pH 值 > 7.30 , FiO₂ < 0.35 , PaO₂ > 50 mmHg;③血流动力学稳定:无心肌缺血的动态改变,临床上无明显低血压(SBP 90~160mmHg, HR 60~120次/分),无需血管活性药物治疗或仅需要小剂量药物维持,如多巴胺或多巴酚丁胺 $< 5 \sim 10\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,无常规药物难以控制的心律失常;④体温 $< 38^\circ\text{C}$;⑤Hb $\geq 8\text{g}/\text{dl}$;⑥无电解质紊乱;⑦可以执行简单的指令,对于神经系统疾病患者须 GCS 评分 > 8 分。(2)自主呼吸试验(SBT)成功标准^[2,6]:①氧合指标:FiO₂ $\leq 40\%$, PaO₂ ≥ 60 mmHg 或 PaCO₂升高 ≤ 10 mmHg 或 SpO₂ $\geq 90\%$, pH 值下降 ≤ 0.10 , PEEP ≤ 5 cmH₂O,且 PaO₂/FiO₂ ≥ 200 ;②血流动力学稳定:SBP 90~180mmHg,或波动 $\leq 20\%$, HR 50~140次/分,波动 $\leq 20\%$;③呼吸频率: $f \leq 35$ 次/分;④没有辅助呼吸肌的过度呼吸和(或)矛盾呼吸;⑤无明显精神改变,如极度烦躁不安或抑郁表现。(3)自主呼吸试验失败标准^[3,6]:①氧合指标:FiO₂ $\leq 40\%$, PaO₂ < 60 mmHg, pH ≤ 7.30 ;②血流动力学不稳定:SBP < 90 ,或 > 160 mmHg,或波动 $\geq 25\%$, HR ≥ 140 次/分;③呼吸频率: $f > 35$ 次/分;④出现明显精神改变,如意识障碍或严重的焦虑或抑郁。(4)撤机失败标准^[3]:①血气分析示 PaCO₂上升 $> 1.33\text{kPa}$, PaO₂ < 60 mmHg;②心率增快 > 20 次/分,或血压升高 $> 2.6\text{kPa}$ (1kPa=7.5mmHg);③呼吸频率: $f > 35$ 次/分;④胸锁乳突肌过度运动;⑤出现明显胸闷,出汗和发绀;⑥昏迷加重;⑦48h 内需再插管者,上述指标中需具备 2 项或以上即认为撤机失败。(5)撤机成功标准:撤机后 48h 内患者主观感觉舒适,无明显不适主诉,循环稳定,血气分析显示

无明显呼吸性酸中毒,不需要再插管者或行无创机械通气,亦未达到撤机失败标准则认为撤机成功。

4. 观察指标:记录患者年龄、性别、基础疾病、通气时间、心率(HR)、平均动脉压[MAP(1/3 收缩压+2/3 舒张压)]、APACHE II 评分、白蛋白(ALB)、血红蛋白(Hb)、血肌酐浓度(Cr)、氧饱和度(SpO₂)、酸碱度(pH)、血氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂),并记录在 PSV 模式和 CPAP 模式下的呼吸频率(RR)、潮气量(Vt),通过公式 $\text{RSBI} = f/Vt$ 。

5. 统计学方法:实验数据采用 SPSS 13.0 统计软件。计量资料测定值进行 K-S 正态性检验,正态分布者以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,并用 Levene 法检验方差齐性,方差齐时采用两独立样本 t 检验,方差不齐时采用近似 t 检验;偏态分布者以中位数和四分位数间距(M, QR)表示,并采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料应用 R $\times$ C 表的检验。初步筛选出对撤机成败有影响的因素,将单因素 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素回归模型进行 Logistic 多元回归分析,计算比值比(OR)及 95% 可信区间(95% CI),进一步筛选出与撤机成败独立相关的因素。RSBI 数据间比较采用交叉配对 t 检验方法,比较 PSV 组和 CPAP 组之间的差异,同时分别将两组内成功组和失败组之间 RSBI 差异进行两独立样本 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 成功组和失败组各临床指标比较:其中年龄、APACHE II 评分、MAP、HR、ALB、Hb、Cr、pH、PaO₂、PaCO₂、SpO₂ 以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,带机时间以中位数和四分位数间距(M, QR)表示,成功组和失败组在是否手术、带机时间、APACHE II 评分、MAP、ALB、Hb 指标上差异有统计学意义($P < 0.01$),其余各指标如年龄、性别、HR、Cr、pH、PaO₂、PaCO₂、SpO₂ 在两组之间差异无统计学意义($P > 0.05$, 表 1)。

表 1 成功组与失败组各临床指标比较

临床指标	成功组($n=73$)	失败组($n=20$)	P
年龄(岁)	62.260 $\pm$ 12.908	60.600 $\pm$ 13.080	0.613
男性/女性	42/31	11/9	0.334
手术/无手术	35/38	9/11	0.035
带机时间(天,中位数)	4(2.5~7.0)	6(3.5~11.25)	0.012
APACHE II 评分(分)	24.120 $\pm$ 5.671	29.250 $\pm$ 3.354	0.000
MAP(mmHg)	85.730 $\pm$ 9.598	78.300 $\pm$ 11.089	0.004
HR(次/分)	88.880 $\pm$ 8.266	90.200 $\pm$ 10.329	0.550
ALB(g/L)	33.937 $\pm$ 2.395	31.265 $\pm$ 3.278	0.000
Hb(g/L)	108.010 $\pm$ 14.716	97.850 $\pm$ 12.421	0.006
Cr($\mu\text{mol}/\text{L}$)	98.710 $\pm$ 29.342	96.150 $\pm$ 17.904	0.711
pH 值	7.390 $\pm$ 0.0295	7.390 $\pm$ 0.0269	0.996
PaO ₂ (mmHg)	99.570 $\pm$ 13.000	98.350 $\pm$ 12.432	0.707
PaCO ₂ (mmHg)	39.560 $\pm$ 6.489	38.600 $\pm$ 4.684	0.543
SpO ₂ (%)	96.950 $\pm$ 2.306	97.100 $\pm$ 2.049	0.805

各临床指标的多因素 *Logistic* 回归分析结果提示是否手术、带机时间、APACHE II 评分、ALB 差异有统

计学意义,具体见表 2。

表 2 各指标的多因素 *Logistic* 回归分析 ($\bar{x} \pm s$)

变量	回归系数	标准误	Wald	P	OR	95% CI
是否手术	-1.944	0.922	4.444	0.035	0.143	0.872 ~ 0.024
带机时间	-2.665	1.240	4.622	0.032	0.070	0.790 ~ 0.006
MAP	0.757	1.015	0.556	0.456	2.131	15.580 ~ 0.292
APACHE II 评分	-4.103	1.428	8.261	0.004	0.017	0.271 ~ 0.001
ALB	-2.576	1.231	4.379	0.036	0.076	0.849 ~ 0.007
Hb	-3.091	1.653	3.496	0.062	0.045	1.161 ~ 0.002

2. 浅快呼吸指数比较:PSV 组和 CPAP 组两组之间配对 *t* 检验结果,差异有统计学意义($P < 0.05$),如表 3 所示。

表 3 PSV 组和 CPAP 组 RSBI 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

RSBI[次/(分·升)]	平均值	最小值	最大值	<i>t</i>	<i>P</i>
PSV 组	43.850 ± 17.650	21	98	6.310	0.013
CPAP 组	50.560 ± 18.772	23	100		

2. RSBI 比较:PSV 组中成功组和失败组之间两独立样本 *t* 检验结果,差异有统计学意义($P < 0.01$),如表 4 所示。

表 4 PSV 组患者中成功组和失败组 RSBI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

RSBI [次/(分·升)]	平均值	最小值	最大值	<i>t</i>	<i>P</i>
成功组	37.36 ± 11.928	21	88	90.270	0.000
失败组	67.52 ± 14.767	41	98		

3. CPAP 组 RSBI 比较:成功组和失败组之间两独立样本 *t* 检验结果,差异有统计学意义($P < 0.01$),如表 5 所示。

表 5 CPAP 组患者中成功组和失败组 RSBI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

RSBI [次/(分·升)]	平均值	最小值	最大值	<i>t</i>	<i>P</i>
成功组	43.580 ± 11.778	23	91	94.978	0.000
失败组	76.050 ± 17.584	47	100		

讨 论

在现阶段机械通气是危重患者抢救的一个重要治疗手段,然而病情恢复后如何撤离呼吸机是一个至关重要的问题。现阶段大量研究集中在呼吸模式和呼吸参数上,往往忽略了其他与病情相关的因素,如

病情危重程度、内环境的稳定等,这些因素均可以影响到脱机的成功率。

本研究结果显示,年龄、性别、心率、肌酐、pH 值、PaCO₂、PaO₂、SpO₂ 在两组间差异无统计学意义($P > 0.05$),而基础疾病(是否手术)、MAP、带机时间、A-PACHE II 评分、ALB、Hb 在两组之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

经 *Logistic* 多元回归分析,结果提示手术、带机时间、APACHE II 评分、ALB 差异有统计学意义($P < 0.01$),MAP、Hb 在单因素分析时提示有统计学意义,但经 *Logistic* 多元回归分析后却提示无统计学意义,可能与样本数量不够多,特别是失败组的样本量较少有关,而且撤机是否成功是患者的综合情况的一个反应,各项指标可以相互制约,相互关联,并非某一因素单独作用,故在多因素分析中,亦可出现了无统计学意义的结果,这与国内外既往的研究相一致。

1986 年,Tobin 等^[8]首次提出“浅快呼吸”这一概念,认为可以用 RSBI 来预测脱机的失败。并在 1991 年,由 Yang 等^[9]提出用 T-piece 自主呼吸室内空气 1min 时,RSBI 105 次/(分·升)作为预测脱机后果的最佳阈值。但随着研究的深入,笔者发现以 RSBI 为 105 次/(分·升)作为判断脱机的指标的阈值并不适合所有的 SBT。

本研究结果显示,用 PSV 进行 SBT 时,RSBI 均值均明显低于 CPAP,两者之间差异具有统计学意义($P < 0.01$),且均明显低于 105 次/(分·升)这一阈值,这与国外的研究基本相一致^[10~12]。究其原因考虑低 PS 抵消了管道的阻力,使呼吸肌得到充分的休息,因此患者的呼吸显得更加舒适平稳。在 PSV 模式下,成功组和失败组的 RSBI 值分别为 37.36 ± 11.928 次/(分·升)、67.52 ± 14.767 次/(分·升),两组间差异有统计学意义($t = 90.270, P = 0.000$)。

在 CPAP 模式下,成功组和失败组的 RSBI 值分别为 43.58 ± 11.778 次/(分·升)、 76.05 ± 17.584 次/(分·升),两组间差异有统计学意义($t = 94.978$, $P = 0.000$)。因此可以认为在不同的 SBT 下 RSBI 仍为撤机的一个很好的预测指标。

机械通气的撤机过程是对患者病情的一个综合评估过程,不能靠一个机械化的程序来控制,它与患者整个病情的危重程度、ALB、Hb、带机时间等因素密切相关。RSBI 是一个很好的预测指标,但并不是一个特异性指标,在使用 PSV 和 CPAP 模式进行 SBT 时,RSBI 值差异具有统计学意义,PSV 模式下要低于 CPAP 模式,而且均明显低于 105 次/(分·升),因此可以认为在 PSV 和 CPAP 模式下进行 SBT,需要采用新的 RSBI 值,才能很好地预测脱机,否则将会导致再插管的风险增加,至于在这两种模式下能否找到一个敏感度和特异性都比较理想的值,有待于进一步研究^[12,13]。

参考文献

- Huaringa AJ, Wang A, Haro MH, *et al.* The weaning index as predictor of weaning success[J]. *Intensive Care Med*, 2013, 28(6): 369 - 374
- Cohen JD, Shapiro M, Gmzovski E, *et al.* Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continuous positive airway pressure[J]. *Crit Care Med*, 2006, 34(3): 682 - 686
- Hernandez G, Fernandez R, Luzon E, *et al.* The early phase of the minute ventilation recovery curve predicts extubation failure better than the minute ventilation recovery time[J]. *Chest*, 131(5): 1315 - 1322
- 孙裕强, 刘志. 呼吸机撤机指标及撤机预后的研究进展[J]. *中国全科医学*, 2009, 12(14): 1352 - 1354
- Boles JM, Bion J, Connors A, *et al.* Weaning from mechanical ventilation[J]. *Eurp Respir J*, 2007, 29(5): 1033 - 1056
- Hernandez G, Fernandez R, Luzon E, *et al.* The early phase of the minute ventilation recovery curve predicts extubation failure better than the minute ventilation recovery time[J]. *Chest*, 2007, 131(5): 1315 - 1322
- Shapiro BA, Peruzzi WT. Changing Practices in ventilator management: a review of the literature and suggested clinical correlations[J]. *Surgery*, 1995, 117(2): 121 - 133
- Chang HK, Harf A. High - frequency ventilation: a review[J]. *Respir Physiol*, 1984, 57(2): 135 - 152
- Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation[J]. *N Engl J Med*, 1991, 324(21): 1445 - 1450
- 张铂, 秦英智. 浅快呼吸指数在两种自主呼吸试验方法中的临床研究[J]. *中国危重病急救医学*, 2009, 21(7): 397 - 401
- Goncalves EC, Silva EC, Basile Filho A, *et al.* Low pressure support changes the rapid shallow breathing index (RSBI) in critically ill patients on mechanical ventilation[J]. *Rev Bras Fisioter*, 2012, 16(5): 368 - 374
- Desai NR, Myers L, Simeone F. Comparison of 3 different methods used to measure the rapid shallow breathing index[J]. *Crit Care*, 2012, 27(4): 418e1 - 418e6
- Zhang B, Qin YZ. Comparison of pressure support ventilation and T-piece in determining rapid shallow breathing index in spontaneous breathing trials[J]. *Am J Med Sci*, 2014, 348(4): 300 - 305

(收稿日期: 2015 - 04 - 03)

(修回日期: 2015 - 04 - 16)

心房颤动患者低强度抗凝与抗血小板治疗及蛋白 C 及 S 活性改变

刘培光 李素新 李海涛 周智宏

摘要 **目的** 观察口服华法林低强度抗凝相对于阿司匹林抗血小板治疗对心房颤动血栓事件的作用,并探讨血浆蛋白 C 及蛋白 S 活性变化及临床意义。**方法** 选择笔者医院于 2012 年 6 月~2013 年 6 月收治 72 例老年心房颤动患者作为研究对象,采用数字表法随机分组,每组 36 例,观察组采取华法林低强度抗凝,初始剂量为 2.5mg/d,调整剂量使 INR 控制在 1.5~2.5,对照组采取阿司匹林治疗,均测定两组患者抗凝前后血浆蛋白 C 及蛋白 S 活性,比较两组患者疗效及血浆蛋白 C 及蛋白 S 活性。**结果** 两组出血发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组共血栓发生率 1(2.78%)明显低于对照组 6 例(16.67%)(P

基金项目:唐山市科技局基金资助项目(12150209A)

作者单位:063000 唐山,河北联合大学附属医院心内科(刘培光、李素新、李海涛),感染性疾病科(周智宏)

通讯作者:周智宏,电子信箱:liupeiguang001@163.com