

• 研究报告 •

# 机械通气中不同脱机方法的比较

杨敏 宋卫东 王春宝 熊剑飞

**【摘要】** 目的 探讨不同脱机方法在机械通气患者中的应用及效果比较。方法 将 128 例采用机械通气后符合脱机标准的患者随机分为 3 组,分别应用 T 管脱机法、压力支持通气 (PSV) 法、同步间歇指令通气 (SIMV)+PSV 法进行脱机,比较其脱机时间及再插管率。结果 T 管脱机法脱机时间[(3.0±1.2)d]较 PSV 法[(5.0±1.7)d]和 SIMV+PSV 法[(4.5±1.6)d]均显著缩短( $P$  均 $<0.05$ );而采用 PSV 和 SIMV+PSV 法的再插管率[4.6%(2/43),4.5%(2/44)]则较 T 管脱机法[12.2%(5/41)]显著下降( $P$  均 $<0.05$ )。结论 在机械通气患者中,不同的脱机方式有不同的效果,要选择合理的方法以尽早顺利脱机。

**【关键词】** 机械通气; 脱机; 呼吸衰竭

机械通气患者自主呼吸逐步恢复后,最终要脱离呼吸机。目前常用的脱机方法有 T 管脱机法、压力支持通气 (PSV)、同步间歇指令通气 (SIMV)、持续气道正压 (CPAP)、指令分钟通气 (MMV) 等,PSV 也可与 SIMV 结合使用。而采用何种方法更有利于脱机观点不一。现就最常用的 3 种脱机方法在机械通气患者中的应用进行分析。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料:** 选择 2002 年 6 月—2008 年 8 月在本院住院因不同原因行机械通气的 128 例患者,应用呼吸机进行机械通气 3~14 d 后,按照随机数字表法将患者分为 3 组,其性别、年龄、急性生理学及慢性健康状况评分系统 I (APACHE I) 评分差异均无统计学意义(表 1)。3 组原发病包括慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、急性肺水肿、急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)、重症肺炎及心肺复苏术 (CPR) 后(表 1)。脱机前患者应符合以下拔管指征<sup>[1-2]</sup>:①引起呼吸衰竭的原发疾病得到有效控制;②意识清楚;③自主呼吸恢复;④通气及氧合功能良好,氧合指数 ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) $>250$  mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa),呼气末正压

(PEEP) $<5\sim8$  cm H<sub>2</sub>O (1 cm H<sub>2</sub>O=0.098), pH 值 $>7.25$  (COPD 时 $>7.30$ ),动脉血二氧化碳分压 ( $\text{PaCO}_2$ ) 达基本正常范围 (30~50 mm Hg) 或在 COPD 患者达缓解期水平;⑤血流动力学稳定;⑥自主呼吸试验 (SBT) 成功。

**1.2 脱机方法:** 在开始脱机前的 24~48 h 应对患者提供持续的通气支持,准备期间可采取辅助/控制通气 (A/C)、SIMV 或 PSV 模式。

**1.2.1 T 管脱机法:** 以 A/C 模式与带 T 管的自主呼吸交替进行,逐渐延长带 T 管的自主呼吸时间。脱机期间如呼吸平稳、血气分析正常、一般情况无恶化、咯痰有力、符合拔管指征者可直接拔管;如脱机后呼吸急促,血气分析提示缺氧和(或)CO<sub>2</sub> 潴留可重新行机械通气,次日再试脱机,直至患者完全脱机。

**1.2.2 PSV 法:** 设置压力支持水平从 15~20 cm H<sub>2</sub>O 开始,每次下调 2~3 cm H<sub>2</sub>O,并维持数小时,如患者情况稳定则继续降低压力支持水平,直至压力水平达 5~7 cm H<sub>2</sub>O 时,稳定 4~6 h 后方可脱机。

**1.2.3 PSV+SIMV 法:** 从指令呼吸频率 12 次/min 开始逐渐下调,如患者情

况平稳,当指令频率调至 2~4 次/min 时,再从 10~15 cm H<sub>2</sub>O 的压力支持水平逐渐下调至 5~7 cm H<sub>2</sub>O,稳定 4~6 h 后可撤机。

**1.3 观察指标:** 记录脱机时间和再插管率(脱机后因不能维持无辅助自主呼吸而予重新插管者)。

**1.4 统计学方法:** 正态分布的计量资料以均数±标准差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 表示,进行  $t$  检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验; $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 3 组脱机时间比较(表 1):** T 管脱机法脱机时间最短,PSV 法脱机时间最长,SIMV+PSV 法脱机时间居中;T 管脱机法与 PSV 法、SIMV+PSV 法比较差异均有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ ),而 SIMV+PSV 法与 PSV 法比较差异则无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

**2.2 3 组再插管率比较(表 1):** 采用 T 管脱机法者有 5 例再插管,PSV 法和 SIMV+PSV 法分别有 2 例再插管,T 管脱机法再插管率均明显高于 PSV 法和 SIMV+PSV 法,差异均有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ ),后两组比较差异则无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 1 3 种脱机方法患者的基线资料及脱机时间和再插管率比较

脱机方法	例数	性别		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	APACHE I 评分 ( $\bar{x}\pm s$ ,分)	COPD (例)	急性肺水 肿(例)	ARDS (例)	重症肺炎 (例)	CPR 后 (例)	脱机时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,d)	再插管率 [% (例)]
		男	女									
T 管脱机法	41	29	12	60.5±10.3	10.7±1.2	18	5	8	7	3	3.0±1.2	12.2(5)
PSV 法	43	30	13	59.8±11.1	9.8±1.5	19	6	9	7	2	5.0±1.7*	4.6(2)*
SIMV+PSV 法	44	30	14	61.2±9.8	10.2±1.3	19	5	10	8	2	4.5±1.6*	4.5(2)*

注:与 T 管脱机法比较,\* $P<0.05$

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2009.10.020

作者单位:200011 上海市第二人民医院

### 3 讨论

一般认为, T 管脱机即按制定的计划, 间歇性让患者脱离呼吸机, 通过完全依赖自主呼吸来锻炼其呼吸肌的强度和耐力, 很多无心肺疾病的急性呼吸衰竭患者在需要通气支持的基本病因纠正后, 由 T 管脱机可一举成功。事实上, 其他脱机方式最后都要经过 T 管脱机的阶段来完成脱机过程。由于连续供给雾化气流的管道系统阻力很小, 只要其供气流量能满足患者自主呼吸最大吸入流量的需要, 一般并不会给患者造成外加的通气负荷; 对于原本心肺功能较好的患者来说, 持续一段时间的自主呼吸很有助于其呼吸肌的复健, 可能加快其脱机的进程。但 T 管脱机也有某些缺点, 因为目前 T 管脱机时所用的气流管道多为独立于呼吸机的气雾系统, 既无压力支持也无呼气末正压, 这样在脱机过程中对原有心肺疾病就不能提供任何帮助, 患者在脱机过程中要承受的通气负担对其通气能力来说仍然过于沉重, 因此也不利于其呼吸肌的复健。此外, 患者完全脱离呼吸机后, 如果有潮气量过低、呼吸频率过快甚至呼吸停顿等发生, 呼吸机不再报警, 这就需要强化对患者脱机时的观察, 会进一步加重监护病房中医务人员的负担。

SIMV 脱机方式的优点为: 可以保证患者能有一定水平的通气支持, 当其自主呼吸频率低于设定的指令通气频率时, 机器可按设定的频率输出设定的潮气量, 这样, 对呼吸冲动发放不稳定的患者在脱机过程中就没有呼吸停顿的顾虑。另外, 由于 SIMV 输出的潮气量往往要比患者自主呼吸的潮气量大得多, 所以可以有效防止肺内低通气的肺泡发展成萎陷性肺不张。但是采用 SIMV 脱机时, 在一开始逐渐减少通气支持的阶段, 患者呼吸肌就将承担过重的负荷, 可能不利于复健, 并且在自主呼吸期间气管内导管、通气机管道和湿化器等均可增

加患者的呼吸做功<sup>[3]</sup>, 使脱机时间延长。所以, SIMV 更适合应用于呼吸冲动发放不稳定患者的脱机过程, 而对于呼吸肌疲劳所致呼吸衰竭患者的脱机并不是一种理想的方式。

PSV 完全有赖于患者的自主呼吸, 在每次自主呼吸时都提供动力支持来帮助克服通气负荷水平, 有利于逐渐复健, 这可能是其他任何脱机方式所不能做到的。PSV 使呼吸机送出的气流能完全服从患者的吸气需要, 因此, 由呼吸机原因造成的呼吸功耗就减少。而且 PSV 可代偿由气管内导管、通气机管道和湿化器等增加所引起的额外负荷, 改善气体交换, 减少氧耗, 缓解呼吸肌疲劳<sup>[4-6]</sup>, 但确定 PSV 方式的适当支持水平有一定困难, 太高可使肺过度膨胀, 而太低则使呼吸肌疲劳, 导致脱机失败。

SIMV + PSV 虽然可以弥补单用 SIMV 和 PSV 时的不足之处, 使脱机成功率提高<sup>[6]</sup>, 但在具体应用中仍然不能及时调整指令通气频率和压力支持水平, 且频繁更换时通气指标亦容易引起患者不停地与机器协调, 使自主呼吸功耗增加, 引起人一机对抗, 导致脱机困难, 从而引起脱机时间延长。而 T 管脱机法为直接从 A/C 模式脱机, 当不能脱机时改为 A/C 模式通气, 设置适当的通气参数条件以确保有效的呼吸肌休息<sup>[7]</sup>, 可通过间断逐步脱机达到锻炼呼吸肌的功能, 从而有利于尽早脱机。另一方面, 从本组资料看, T 管脱机法亦增加了再插管的风险, 而 PSV 法和 SIMV + PSV 法较 T 管脱机法再插管率下降, 使脱机的成功率提高<sup>[5]</sup>。

因此我们认为, 与 PSV 及 SIMV + PSV 脱机法相比, T 管脱机法可使脱机时间缩短, 但再插管率却增加。具体在临床工作中应用何种脱机方法对患者更有利, 选择非常困难, 需要临床医师丰富的实践经验及对患者病情的详细了解和密切观察。

脱机是一个十分个体化的过程, 虽然在大多数急性呼吸衰竭患者脱机可能相当顺利, 但在准备脱机前仍应该对每位患者的情况进行仔细而全面的检查, 如有不利于脱机的因素则须予以纠正, 以尽可能使患者尽早顺利脱机。而对长期依赖机械通气的患者, 就更须从各方面来评估患者自主呼吸的通气功能, 纠正各种可能会影响到脱机的病理状况, 为顺利脱机创造最好的生理和心理条件。在脱机前注意患者的心理疏导, 调整营养状态、水和电解质平衡等。在脱机过程中严密观察患者的心肺体征, 监测潮气量、呼吸频率、脉搏血氧饱和度及血气分析结果, 不能勉强脱机。

### 参考文献

- [1] 邱海波, 陈德昌. 呼吸机脱机的指征手段及评价. 中国危重病急救医学, 1996, 8(6): 377-380.
- [2] 中华医学会重症医学分会. 机械通气临床应用指南. 中国危重病急救医学, 2007, 19(2): 65-72.
- [3] 俞森洋. 现代机械通气的理论和实践. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2000: 458-554.
- [4] 刘伯毅, 郑翔, 冯惠, 等. 间歇指令通气与压力支持通气脱机方式的实施与对比. 郟阳医学院学报, 2002, 21(2): 101-102.
- [5] Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J, 2007, 29(5): 1033-1056.
- [6] 秦英智, 徐磊, 魏肃, 等. 压力支持通气与同步间歇指令通气、压力支持水平两种脱机方式的比较. 中国危重病急救医学, 1998, 10(2): 83-85.
- [7] Vassilakopoulos T, Zakynthinos S, Roussos C. Bench-to-bed-side review: weaning failure—should we rest the respiratory muscles with controlled mechanical ventilation? Crit Care, 2006, 10(1): 204.

(收稿日期: 2008-10-04)

修回日期: 2009-05-10)

(本文编辑: 李银平)

中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国精品科技期刊

欢迎订阅国家级期刊《中国中西医结合急救杂志》

全国各地邮局订阅, 邮发代号: 6-93, 定价: 每期 10 元, 全年 60 元

2009 年以前的刊物可在本刊社邮购部购买, 电话: 022-23042150