

GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL

9.- VENTILACIÓN MECÁNICA

9.1 Introducción

Resulta imposible en la actualidad el mantenimiento de la vida de un paciente crítico sin el empleo de la Ventilación Mecánica (VM). Hacen que el médico ponga todos sus esfuerzos en suspender la ventilación tan pronto el paciente sea capaz de mantener una respiración espontánea, hecho conocido en la terminología médica como “Destete”.

9.2 Codificación del diagnóstico de acuerdo al CIE 10: NO APLICA.

9.3 Elementos de Diagnóstico:

Suspensión de la ventilación mecánica. Una vez que el paciente requiere de VM y dada las complicaciones que ello implica, se convierte en objetivo principal determinar el momento preciso de iniciar su retirada para lo cual se han establecido una serie de condiciones básicas que dividimos en generales y respiratorias (tabla 1). Como se puede apreciar la premisa fundamental para retirar el soporte ventilatorio es que esté solucionado al menos parcialmente, la causa que motivó el inicio del mismo. Es importante la explicación al paciente de todo lo referido al acto del destete para evitar la dependencia psicológica del ventilador así como generar estados de ansiedad que puedan confundir al médico.

Tiene gran valor la estabilidad hemodinámica previa, en términos de lograr un transporte de oxígeno adecuado a los tejidos y en segundo lugar porque al iniciarse la respiración espontánea, se incrementa el consumo de O₂ de la musculatura respiratoria requiriendo un adecuado aporte para evitar la fatiga muscular. El uso de aminas para lograr la estabilidad hemodinámica no contraindica el inicio del destete. Las condiciones respiratorias están destinadas básicamente a determinar si el paciente está apto para mantener una PaO₂ adecuada. El volumen de ventilación voluntaria máxima se refiere al volumen minuto medido mientras el enfermo se somete a un breve ensayo de respiración espontánea durante algunos minutos; los trabajos realizados plantean que cuando éste es mayor de 12 l/min ó el paciente es capaz de duplicar en espontánea el volumen minuto que tenía durante la VM está apto para someterse al destete. Una vez determinado que el enfermo es capaz de lograr una oxigenación adecuada **faltaría por demostrar si puede mantener niveles adecuados de CO₂ durante la respiración espontánea**, lo cual depende de tres elementos fundamentales:

- Estimulo respiratorio central adecuado (drive).
- Suficiente parénquima pulmonar para lograr efectivo intercambio gaseoso.
- Resistencia y potencia necesaria para mantener un volumen minuto aceptable con un esfuerzo respiratorio normal.

Presión de oclusión en la vía aérea Se determina midiendo la presión que se alcanza en la vía aérea 0,1 segundo después de iniciado el esfuerzo inspiratorio contra una vía aérea cerrada. Durante algún tiempo fue usada para determinar el estímulo respiratorio central, sin embargo, estudios posteriores han demostrado que se relaciona más como indicador del fallo en el esfuerzo de los músculos respiratorios que como fallo en la estimulación central. Menores que 4 cm H₂O se asocian a un destete satisfactorio, ideal >-10cm de agua, mientras que niveles superiores se han relacionado con necesidad de ventilaciones prolongadas

Presión diafragmática (Pdi): Es el resultado de la diferencia entre la presión gástrica y esofágica, medidas usando un balón esofágico. Su uso viene dado por la elevada frecuencia con que la fatiga o disfunción del diafragma es causa de destete fallido en UCI. La disminución de Pdi es un indicador de fatiga diafragmática y por ello de fallo en el destete.

Índice tensión/ tiempo del diafragma (Tti); Es un medidor sensible del comienzo de la fatiga de los músculos respiratorios y se calcula a partir del producto de la relación entre tiempo inspiratorio/ ciclo respiratorio total y la máxima presión diafragmática, expresada de la siguiente forma:

$$TTi = (T_i / T_{tot}) \times (P_{di} / P_{di} \text{ (max)})$$

Donde:

T_i = Tiempo Inspiratorio.

T_{tot} = Tiempo total del ciclo respiratorio.

P_{di} (max) = Presión diafragmática máxima.

GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL

Durante la respiración normal el Tti es de 0,02 y **valores superiores a 0,15 indican la fatiga inminente de los músculos respiratorios** y con ello el fracaso en el destete. Paciente con enfermedades respiratorias crónicas parece tener un Tti elevado en reposo lo que hace como consecuencia una reserva disminuida contra la fatiga muscular. Tiene el inconveniente de que necesita mediciones complejas que son difíciles de realizar a la cabecera del enfermo en ocasiones.

Trabajo respiratorio: El consumo de energía durante la respiración en condiciones basales es menor del 5% de todo el gasto energético del organismo y ésta es empleada fundamentalmente en vencer las fuerzas elásticas del pulmón y la resistencia de la vía aérea al flujo de aire. **El valor del trabajo respiratorio del 15% es el límite utilizado para predecir el fallo o no del destete, considerándose por algunos autores como el mejor índice para determinar la evolución del mismo, teniendo una sensibilidad del 100%, una especificidad del 87% y un valor predictivo del 85%.**

Relación de Frecuencia respiratoria / Volumen tidal (Fr/Vt); esta relación ha sido denominada también como “Índice de Respiración Superficial Rápida” y fue medida en pacientes dependientes del ventilador durante unos minutos de respiración espontánea. Se ha determinado que cuando su resultado es menor de 105 resp/min/l, el destete es satisfactorio en un elevado % de los casos, que según algunos trabajos ascienden al 83% con un alto valor predictivo pues los que fracasaron al destete teniendo relaciones inferiores a 105, sus causas se debieron a otros procesos como bronco espasmo, aspiraciones, insuficiencia cardíaca, etc.

Basados en los cambios cardio-respiratorios que aparecen en el destete se aceptan actualmente dos índices mayores:

Relación Fr/ Vt.

Índice CROP.

9.4 DATOS DE LABORATORIO Y GABINETE ESPECIFICOS

1. Gasométricos:

- a) SaO₂ menor del 90 % con FiO₂ inferior a 0,5.
- b) pH arterial inferior a 7.30.
- c) Aumento de la PCO₂ 15mm Hg por encima de los valores basales.

2-Hemodinámicos:

- a) Aumento de la TA sistólica más de 20 mm Hg sobre la basal.
- b) Incremento de la FC por encima de 110 lat / min ó más de 25 lat / min respecto a la basal.
- c) Signos clínicos de mala perfusión periférica.
- d) Shock.

2. Neurológicos:

- a) Disminución del nivel de conciencia.
- b) Agitación no controlable.

3. Respiratorios:

- a) FR mayor de 35 resp / min.
- b) Vt inferior a 250 ml.
- c) A sincronía o paradoja toracoabdominal.
- d) Signos clínicos de excesivo trabajo respiratorio.

Modos de ventilación para destete recomendados:

SIMV: Ventilación mandatorio intermitente sincronizada

- ~ Disminuye la necesidad de sedación y parálisis muscular.
- ~ Evita la “lucha” del paciente con el ventilador.
- ~ Corrección progresiva de la PCO₂ que evita la alcalemia respiratoria que aparece al iniciar la respiración espontánea.

~ Disminuye el tiempo del destete (controvertido).

Desventajas:

- A medida que disminuyen las ventilaciones mandatorias se produce un aumento del trabajo respiratorio y el consumo de O₂ que pueden llevar a la fatiga muscular.
- Adaptación del enfermo al ventilador lo cual constituye su principal desventaja para el destete.

GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL

Presión Soporte:

Permite al enfermo controlar la profundidad y frecuencia de sus respiraciones generando presiones negativas que tienden a contrarrestar la resistencia de los circuitos del ventilador y el tubo ET. Para determinar la presión de soporte óptima para iniciar el destete se han hecho mediciones electromiografías que determinan que el nivel óptimo corresponde al 70% de PI máx y esto parece ser un indicador útil para el destete. En éste estudio se determinó que la presión óptima estuvo alrededor de los 14 cm H₂O.

CPAP:

Es una de las estrategias del destete de la cual se pasa de la VM controlada a la espontánea que últimamente ha perdido un poco su uso habitual. Existen dos formas de administrarlo: equipos de flujo continuo y sistema de válvulas a demanda. Estudios comparativos han demostrado una disminución significativa del trabajo respiratorio cuando se usan los primeros, respecto a los de válvula a demanda. Los trabajos publicados no han demostrado ventajas con su utilización, cuando se compara con el empleo del tubo en "T"; motivado su menor utilización.

ASV

Ventilación con soporte adaptativo. (ASV): El volumen minuto entregado se basa en el peso corporal ideal del paciente y el porcentaje del Volumen Minuto (VM) que debe aportarse. Durante cada inspiración el ventilador determina la mecánica pulmonar del paciente en cada respiración y a continuación ajusta la frecuencia, Volumen Tidal (VT) y la relación I:E para minimizar la presión y continuar manteniendo el volumen requerido.

TUBO EN T:

Es en la actualidad el método más extendido por sus ventajas y seguridad. Es importante cumplir con las siguientes condiciones para su empleo:

- Necesita personal de enfermería calificado y entrenado para su estricta vigilancia.
- El tubo ET debe tener un diámetro mayor de 8 mm ya que de lo contrario se crea gran resistencia y aumento del trabajo respiratorio.
- El flujo de la fuente de gas debe ser el doble del vol. minuto espontáneo del paciente para garantizar el flujo inspiratorio y evitar demandas ventilatorias.
- Debe aumentarse la FiO₂ 10 % por encima del valor previo.

La retirada de la VM lleva implícita en sí dos procesos que incluyen la desconexión y la entubación definitiva.

9.5 INDICACIONES TERAPEUTICAS:

TODO PACIENTE que requiere del retiro del ventilador progresivo que cumpla con los criterios clínicos y por gabinete

9.5.1 Medicamentos de 1,2 y 3 línea

Aminofilina 250 cada 12 u Horas hasta 24 horas posteriores al destete

Gluconato de calcio 1 gr iv. neostigmina 0.5mgr PRN, haloperidol 5mg iv o IM PRN.

9.5.2 Medidas higienicas y dietéticas

1. Para el desteter exitoso debera contar con el mejor estado nuctonal posible y con balance de nitrogeno positivo.
2. Ejercicios inspiratorios trifold posterior a destete.

9.5.3 EJERCICIO Y ESTILO DE VIDA NO APLICA.

9.5.4 DUCACION Y CUIDADOS ESPECIFICOS

Se requiere manejo específico de especialista en medicina critica y o neumólogo para llevar a buen término un destete efectivo, teniendo el principal cuidado de evitar la fatiga del enfermo y tener que reiniciar el protocolo.

9.5.5 PRONÓSTICO

De ser exitoso el destete en las primeras 48 horas ser optimo, de lo contrario de iniciara el protocolo de destete difícil y puede prolongarse hasta 7 días de lo contrario el pronóstico será muy reservado y estaríamos ante una condición de dependencia del ventilador y falla del destete.

GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL

9.5.6 PREVENCIÓN Y MANEJO DE COMPLICACIONES

La principal complicación es la asistolia por hipoxia, derivada de la fatiga respiratoria, y el destete será fallido, se habla de un destete fallido, cuando ocurren algunas de las tres situaciones siguientes:

1. Fracaso de la desconexión: suspensión anticipada del ensayo de respiración espontánea por aparición de signos clínicos o criterios de interrupción.
2. Re intubación: cuando es necesario iniciar un nuevo episodio de VM después de 36 horas de que el paciente haya sido extubado.
3. VM prolongada: imposibilidad de destetar al paciente en un periodo mayor de 30 días.
4. La obesidad es cada vez más frecuente vista en pacientes bajo apoyo de la ventilación mecánica, siendo esta una causal de destete difícil, aunado a los protocolos de destete mencionados es importante mencionar la necesidad de unas maniobras no ortodoxas pero funcionales para el destete de este tipo de enfermos como lo son el mantenerlos sentados fuera de cama al momento del destete final, así como el empleo de inotrópicos positivos como levosimendan o dobutamina para potenciar la factibilidad de destete. **La traqueotomía** ayuda al destete difícil al disminuir el espacio muerto, sin embargo también puede ser causante de destete difícil aunado a la sequedad de la vía aérea y por consiguiente mal manejo de secreciones.
5. De todos los mecanismos explicados parece que el desequilibrio entre capacidad de los músculos respiratorios y la carga de trabajo de éstos es el causante principal del fallo en el destete, teniendo como denominador común en ambos casos a la fatiga muscular.

9.5.7 ESTABLECER CRITERIO DE CURACIÓN, MEJORA Y ALTA

Criterios de curación no aplican, sin embargo de mejoría es considerado posterior a 48 de destetado el paciente no requiere nuevo evento ventilatorio. Y no se asocia directamente con el alta de la UCI, puede ser un criterio de alta siempre y cuando la patología haya sido puramente respiratoria de falla ventilatoria.

9.5.8 INDICACIONES DE HOSPITALIZACIÓN

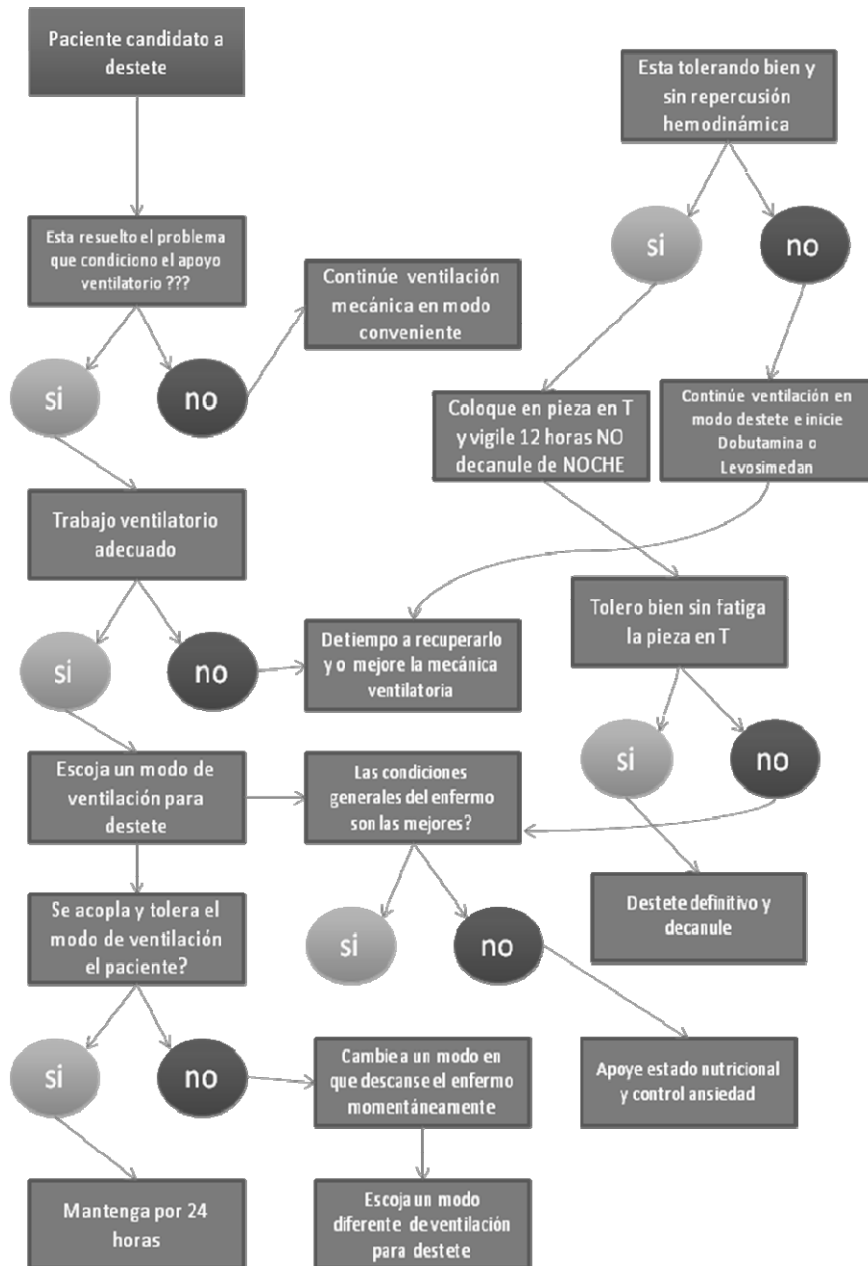
No aplica.

9.5.9 REFERENCIA Y CONTRAREFERENCIA

Solo se referirá un paciente con destete fallido o con ventilación mecánica prolongada a unidad de segundo nivel cuando las condiciones clínicas del enfermo sean por máximo beneficio de la UCI o por traslado a otra unidad para continuar manejo de alguna otra patología independiente de la falla ventilatoria.

**GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO
SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL**

9.5.10 Diagrama de Flujo



GUÍAS CLÍNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA CENTRAL

9.5.11 Bibliografía.

1. Manthous CA, Schmidt GA, Hall JB. Liberation From Mechanical Ventilation: a decade of progress. *Chest* 1998 Sep; 114 (3): 672-4.
2. Capdevila X, Perrigault PF, Ramonatxo M, et al. Changes in breathing pattern and respiratory muscle performance parameters during difficult weaning. *Crit Care Med*. 1998 Jan; 26(1): 79-87.
3. Hilbert G, Choukroun MT, Gbikpi-Benissan G, et al. Optional pressure support level beginning weaning in patients with COPD: measurement of diaphragmatic activity with step by step decreasing pressure support level. *J Crit Care*. 1998 sep; 13 (3): 110-8.
4. Fabry B, Guttmann J, Eberhard L, Baver T, Haberthur C, Wolff G. An analysis of desynchronization between the spontaneously breathing patient and ventilator during inspiratory pressure support. *Chest*. 1995 May; 107 (5): 1387-94.
5. Straus C, Louis B, Isabey D, Lemaire F, Harf A, Brochard L. Contribution of the endotracheal tube and the upper airway to breathing work load. *AM J Respir Crit Care Med*. 1998 Jan; 157 (1): 23-30.
6. Sakai T, Shimada M, Ishizaki T, Nakai T. Use of Bi PAP during weaning from Mechanical Ventilation in a patient with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Nippon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi*. 1997 Aug; 35 (8): 894-9.
7. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacea M, et al. Noninvasive Mechanical Ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998 May 1; 128 (9): 721-8.
8. Bizovarn P, Blanlocil Y, Billaud Debarre C. Right ventricular function during weaning from Mechanical Ventilation after coronary artery bypass grafting: effect of volume loading. *Intensive Care Med*. 1997 Dec; 23 (12): 1231-6.
9. Doering LV, Imperial Pérez F, Monsein S, Esmailian F. Preoperative and postoperative predictors of early and delayed extubation after coronary artery bypass surgery. *Am J Crit Care*. 1998 Jan; 7 (1): 37-44
10. [Protocol-driven ventilator weaning: reviewing the evidence](#). Girard TD - *Clin Chest Med* - 01-JUN-2008; 29(2): 241-52, vReview
11. [Weaning from mechanical ventilation](#). Eskandar N - *Crit Care Clin* - 01-APR-2007; 23(2): 263-74,x
12. [Determinants of weaning success in patients with prolonged mechanical ventilation](#). Carlucci A - *Crit Care* - 01-JAN-2009; 13(3): R97

ANEXOS

Tabla 1: Condiciones básicas para el inicio del Destete.

Generales	Respiratorias
☐ La causa que motivara la VM, este controlada o curada. ☐ Paciente en ángulo mayor de 30° o sentado y cooperativo. ☐ Estabilidad psicológica y emocional. ☐ Adecuado equilibrio acido-base e hidroelectrolítico. ☐ Estado nutricional adecuado. Suspender alimentación enteral algunas horas antes del inicio. ☐ Ausencia de signos de sepsis y temperatura menor de 38° C. ☐ Estabilidad hemodinámica. ☐ FC menor de 110 lat/Min. ☐ Hb mayor de 110 g/l. ☐ Tratamiento de obstrucción bronquial y adecuada humidificación del aire inspirado.	☐ FR menor de 30 resp./min. ☐ PaO2 >60 mm de Hg con FiO2 = 0.5. ☐ PEEP < 5 cm H2O. ☐ D(A-a) O2 < 350. ☐ PaO2/FiO2 > 200. ☐ CV > 10 ml/kg. ☐ PI máx. > - 20 cm H2O. ☐ Vol. min. < 10 l/min. ☐ Ventilación voluntaria máxima mayor de 12 l/min.