

### 1. OBJETIVO:

Suprimir el trabajo respiratorio, mantener una saturación de oxígeno > de 92 %, con fracción inspirada de oxígeno < de 60 %, mantener presiones alveolares menores de 35 cm de H<sub>2</sub>O, normocapnia y sincronía ventilatoria.

### 2. ALCANCE:

Aplica para la sede Sur de la Clínica Antioquia, para los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos UCI y especiales UCE que requieren intubación orotraqueal y soporte ventilatorio.

### 3. DEFINICIONES:

**APRV:** modalidad ventilatoria que utiliza presión positiva controlada en la vía aérea con el fin de maximizar el reclutamiento alveolar. La APRV combina los efectos positivos de la CPAP, con el incremento en la ventilación alveolar obtenido por el descenso transitorio de la presión en la vía aérea desde el nivel de CPAP a un nivel inferior. La APRV proporciona períodos largos de insuflación, intercalados con periodos breves de deflación pulmonar. Es una modalidad de soporte ventilatorio parcial, en la que durante el período de insuflación el paciente puede respirar espontáneamente.


**BIPAP:** ventilación controlada por presión y ciclada por tiempo dentro de un sistema que permite al paciente la ventilación espontánea en todo momento del ciclo respiratorio

**CPAP:** modalidad de respiración espontánea, en la que se mantiene un nivel de presión positiva continua en todo el ciclo respiratorio para aumentar la capacidad residual funcional.

**Flujo inspiratorio:** es la velocidad con que el gas entra en la vía aérea.

**Fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>):** inicialmente se programa en 100% o de 10 a 20% por encima de la previa a la intubación hasta comprobar la oxigenación. Posteriormente se ajusta entre 21 y 100% según la saturación de la hemoglobina, la paO<sub>2</sub> o por la oximetría de pulso para evitar su toxicidad.

**Frecuencia respiratoria:** inicialmente se programa de acuerdo a la edad del paciente, posteriormente de acuerdo a la paCO<sub>2</sub> y/o al volumen minuto deseados.

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 2 de 20

**Modo ventilatorio:** es el primer control que se programa en el ventilador mecánico. Generalmente se inicia en el modo controlado o asistido/controlado ya que así se le proporciona un soporte eficiente al paciente con indicación de ventilación mecánica.

**Neumonía asociada al ventilador (NAV):** Es una infección pulmonar que ocurre después de 48 horas de la intubación o el inicio de la ventilación mecánica.

**PEEP:** presión positiva al final de la espiración.

**Reclutamiento:** Este es un procedimiento que se debe hacer en todo paciente al iniciar la ventilación Mecánica y diariamente o varias veces al día según evolución. Con esta maniobra se evitan las atelectasias, los trastornos de ventilación perfusión, y se protege el pulmón.

**Relación inspiración: espiración (I:E):** es la fracción de tiempo que se dedica a la inspiración y espiración en cada ciclo respiratorio.

**Retiro de la ventilación mecánica:** El retiro o destete de la ventilación mecánica puede definirse como el proceso a través del cual ocurre la transferencia gradual al paciente del trabajo respiratorio realizado por el ventilador mecánico, proceso en el que el paciente asume de nuevo la respiración espontánea y consta de dos procesos: el destete del soporte ventilatorio mecánico y el retiro o liberación de la vía aérea artificial.

**Retiro difícil:** Es la incapacidad para mantener una ventilación espontánea por más de 48 - 72 horas después de la desconexión de ventilación mecánica).

**Sensibilidad inspiratoria (trigger):** es el esfuerzo que debe realizar el paciente para abrir la válvula inspiratoria del ventilador para que este le suministre un flujo inspiratorio de gas fresco. Se programa en las modas de ventilación asistidas, soportadas o espontáneas.

**Síndrome de dificultad respiratoria aguda SDRA:** Se caracteriza por hipoxemia severa rápidamente progresiva, con inicio de síntomas en la semana siguiente al evento detonante, opacidades bilaterales en tomografía o radiografía de tórax no atribuibles a derrame pleural, atelectasia o nódulos pulmonares ni edema pulmonar cardiogénico, y es causada por lesiones directas o indirectas sobre el parénquima pulmonar.

**Suspiro espiratorio:** consiste en aplicar en algunas respiraciones, una PEEP más elevada (PEEP intermitente), en lugar de un Vt más elevado.

**Tiempo inspiratorio (Ti):** es el tiempo de entrada y distribución del aire en la vía aérea y pulmones.

**Ventilación mecánica:** Es el proceso de sustitución temporal de la función respiratoria normal realizada en aquellas situaciones en las que ésta, por diversos motivos patológicos, no cumple los objetivos fisiológicos que le son propios. Tal comportamiento es ejercido por medio de ventiladores mecánicos, aparatos que por diversos sistemas proporcionan clínicamente una presión de la vía aérea suficiente para sobrepasar las resistencias al flujo aéreo tras vencer las propiedades elásticas, tanto del pulmón como de la caja torácica. De este modo se produce una insuflación pulmonar intermitente (IPPV) que permite la inspiración. En realidad, esta función remeda a partir del exterior la acción de fuelle ejercida por el diafragma y la caja torácica en la inspiración normal.

**Ventilación mecánica invasiva:** se realiza a través de un tubo endotraqueal o un tubo de traqueostomía (procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea para abrir la vía respiratoria mientras que la no invasiva se brinda a través de una máscara facial o nasal.

**Ventilación en prono:** es una estrategia de ventilación mecánica protectora que mejora de forma significativa la relación ventilación/perfusión (V/Q), reclutando nuevas unidades pulmonares y mejorando la efectividad en la oxigenación y ventilación, sobre todo los alvéolos que se encuentran en la zona dorsal, que son más numerosos. Además, desempeñan un papel importante los cambios en la posición del diafragma, el mediastino, la vasoconstricción pulmonar hipóxica y la compresión abdominal. La ventilación en prono puede limitar la lesión inducida por el ventilador ya que proporciona una ventilación más homogénea y genera en el parénquima pulmonar valores menos dañinos de presión transpulmonar y tensión.

**Ventilación mecánica prolongada:** es la ventilación mecánica que se prolonga más de 7 días.

**Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV):** Combinación de respiración de la máquina y espontánea del paciente. La respiración mandatoria se entrega cuando se censa el esfuerzo del paciente, es decir está sincronizada con el esfuerzo del paciente. El paciente determina el volumen tidal y la frecuencia de la respiración espontánea, con una frecuencia respiratoria base.

**Ventilación asistida controlada (AC):** Las respiraciones se entregan según lo programado tanto en volumen tidal, flujo pico y forma de la onda, así como la frecuencia respiratoria base. Las respiraciones iniciadas por la máquina o el paciente se entregan con estos parámetros, la sensibilidad se puede regular para que el paciente pueda generar mayor frecuencia respiratoria que la programada.

**Ventilación controlada por volumen (CMV):** Todas las respiraciones son controladas por el respirador y ofrece volumen tidal (VT) y frecuencia respiratoria (FR) predeterminados. No acepta el estímulo inicial del paciente por lo que su uso se reserva a pacientes que no tienen esfuerzo inspiratorio espontáneo o están paralizados

**Volumen corriente (Vt):** es el volumen de aire que el ventilador envía al paciente en cada inspiración. Se programa solo en las modas controladas por volumen y de doble control. El Vt es variable en las modas controladas por presión.

**Volumen minuto (VM):** es el producto de la FR por el Vt.

#### 4. NORMAS DEL PROCEDIMIENTO O PROTOCOLO

##### 4.1 INDICACIONES

Aumento del esfuerzo respiratorio evidenciado por uso de músculos accesorios de la respiración, polipnea con más de 35 respiraciones por minuto en el adulto acompañado de sudoración profusa, taquicardia, hiper o hipotensión, cianosis, alteración del estado de conciencia.

Hipoxemia,  $PaO_2 < 60$  con  $FIO_2 > 50 \%$ , o  $PaO_2/FIO_2 < 200$ , Hipercapnia.


Casos especiales: postoperatorios de cirugías mayores mientras se termina resucitación con volumen, politraumatismos en fase de resucitación, quemaduras por inhalación, protección de la vía aérea en caso de hematemesis masiva o intoxicación por órganos fosforados o por depresores del SNC. Politraumas craneoencefálicos severos, otros.

##### 4.2 CONTRAINDICACIONES

La ventilación mecánica no invasiva se encuentra contraindicada cuando existe intolerancia a la mascarilla.

Neumotórax, bajo nivel de conciencia, traumatismo facial, patrón respiratorio inestable, cardiopatía isquémica aguda, hipertensión craneal, hemorragias digestivas y arritmias ventriculares.

**Reclutamiento:** No se debe hacer en pacientes con ventilación independiente y con fistulas broncopleurales.

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 5 de 20

#### 4.3 MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS (INSUMOS):

- Ventilador mecánico: con sensor de flujo, válvula del ventilador
- Circuito ventilatorio
- Filtro antibacteriano
- Track care
- Tubo oro-traqueal
- Traqueostomía
- Mascarilla facial
- Arnes
- Sujetador de tubo oro-traqueal
- Sensor de capnografía, cable macho- macho (para medición de CO<sub>2</sub>)
- Medidor de presión del neumotaponador

#### 4.4 RECOMENDACIONES:

Por cada turno se requiere llevar el formato de evaluación y seguimiento de terapia respiratoria el cual orienta el examen clínico para detectar asincronía, medición de la presión del neumotaponador del tubo oro-traqueal, Hemodinamia invasiva o no invasiva, gases arteriales diarios o cada que el paciente presente una alteración de su estado ventilatorio, rx tórax diario o cada que se requiera según criterio Médico, capnografía para casos especiales según criterio médico, hemoglobina y hematocrito, electrolitos diariamente. Mecánica respiratoria diariamente o cada que el médico lo requiera, medición de autoPEEP si el paciente está paralizado.

Se debe mantener el paciente en un estado de sedación según escala de Ramsay de 2 o 3 con opioides y benzodiacepinas según está en las guías respectivas.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO

Los siguientes parámetros ventilatorios son requeridos para llevar a cabo un adecuado procedimiento:

N°	Actividades Esenciales	Responsable
<b>Reclutamiento</b>		
1	Se relaja y se seda el paciente	Intensivista
2	Se inicia un incremento de dos centímetros de agua de PEEP cada 6 respiraciones hasta llegar a 30 cms H <sub>2</sub> O, se deja 45 segundos y posteriormente se inicia descenso paulatino de 2 en 2 cm de H <sub>2</sub> O cada 6 respiratorio hasta llegar al PEEP requerido para mantener dos puntos por encima del punto de inflexión inferior.	Terapeuta respiratoria
<b>Inicio de la Ventilación</b>		
3	Preparación del ventilador mecánico de acuerdo a las necesidades del paciente/Preparación de la máquina de anestesia en cirugía	Terapeuta respiratoria/anestesiólogo
4	Intubación orotraqueal/traqueostomía /cricotomía	Intensivista/anestesiólogo
5	Conexión al ventilador mecánico o máquina de anestesia	Terapeuta respiratoria/anestesiólogo
<b>Ventilación mecánica de un paciente adulto sin patología sistémica o pulmonar de base (ej.: postoperatorios), reanimación, protección vía aérea o parenquimatosa o TEC severo</b>		
6	FIO <sub>2</sub> : Iniciar con FIO <sub>2</sub> de 100% y disminuir hasta 40% o menos dependiendo de la PaO <sub>2</sub> . O saturación de oxígeno	Intensivista/terapeuta respiratoria
7	Volumen corriente (Vt) promedio: 7 ml/Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
8	Frecuencia respiratoria (Fr): 10 - 12 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria
9	Presión positiva al final de la espiración (PEEP): 4 - 5 cmH <sub>2</sub> O	Intensivista/terapeuta respiratoria
10	Flujo: Volumen minuto X 4 = 40 - 60 Litros por minuto (LPM)	Intensivista/terapeuta respiratoria
11	Relación Inspiración / Espiración (R I/E): 1:2 ò 1:3	Intensivista/terapeuta respiratoria
12	Modo ventilatorio: Asistido controlado (A/C)	Intensivista/terapeuta respiratoria
13	Sensibilidad: entre - 0.5 a -1.0 cmH <sub>2</sub> O, si es disparado por presión o 2 a 4 LPM si es disparado por flujo, o 2 a 4 IPM si es en flujo continuo.	Intensivista/terapeuta respiratoria
14	Tiempo inspiratorio: entre 0.8 - 1.0 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria

N°	Actividades Esenciales	Responsable
15	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
16	Onda desacelerante	Intensivista/terapeuta respiratoria
<b>Ventilación mecánica de un paciente adulto con SDRA</b>		
17	FIO <sub>2</sub> < 60 % para mantener SaO <sub>2</sub> > 90%	Intensivista/terapeuta respiratoria
18	Vt 4-7 ml / Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
19	Fr 16-25 / min	Intensivista/terapeuta respiratoria
20	PEEP: Se debe ir aumentando dos con el fin de mantener una oxigenación adecuada (SaO <sub>2</sub> > 90% con FiO <sub>2</sub> no tóxicas) iniciando en 6 cm H <sub>2</sub> O, el promedio necesario es 16 cms H <sub>2</sub> O pero puede requerir más. En los ventiladores que permiten construir asas con la curva presión volumen se deja el PEEP por encima del punto de inflexión inferior y el volumen por debajo del punto de inflexión superior. Para niveles altos de PEEP se requiere mantener el paciente normovolémico y puede guiarse por el catéter en la arteria pulmonar.	Intensivista/terapeuta respiratoria
21	Flujo: 50 - 60 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
22	Modo ventilatorio: se inicia A/C pero si las presiones del a vía aérea son altas y la presión alveolar > de 35 cms H <sub>2</sub> O se puede iniciar un modo de PCV ciclado por tiempo con la presión necesaria para generar el volumen requerido por el paciente.	Intensivista/terapeuta respiratoria
23	Si no se logra los objetivos iniciar ventilación con APRV.	Intensivista/terapeuta respiratoria
24	Tiempo inspiratorio 0.5 - 1.0 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
25	Disparo por flujo apagado mientras esta en PCV.	Intensivista/terapeuta respiratoria
26	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
27	Mantener presión alveolar < 35 cmH <sub>2</sub> O. <b>(EVIDENCIA 1A)</b>	Intensivista/terapeuta respiratoria
<b>Ventilación mecánica de un paciente adulto con EPOC: Se tiene en cuenta luego de haber pasado por ventilación mecánica no invasiva</b>		
28	FIO <sub>2</sub> < 60 % pero si la saturación de O <sub>2</sub> no es > 88 % se aumenta la FiO <sub>2</sub> al nivel necesario y por el menor tiempo posible	Intensivista/terapeuta respiratoria

N°	Actividades Esenciales	Responsable
29	VT 7 ml / Kg	Intensivista/terapeuta respiratoria
30	Fr 8 - 12 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria
31	80-100 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
32	Presión alveolar < 35 cmH2O	Intensivista/terapeuta respiratoria
33	PEEP 1 a 2 cmH2O por debajo del auto-PEEP	Intensivista/terapeuta respiratoria
34	R I/E : 1:3 o 4	Intensivista/terapeuta respiratoria
35	Hacer lo posible por no colocar relajación, usar sedación (ver protocolo)	Intensivista/terapeuta respiratoria
36	Modo ventilatorio: A/C	Intensivista/terapeuta respiratoria
37	Sensibilidad en - 0.5	Intensivista/terapeuta respiratoria
38	Disparo por flujo 2 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
39	Tiempo inspiratorio 0.4 - 0.8 sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
40	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
41	2-4 LPM de flujo continuo	Intensivista/terapeuta respiratoria
42	Onda desacelerante. EVIDENCIA IIA	
<b>Ventilación de un paciente adulto con status asmático</b>		
43	FIO2 100% y disminuir si es posible hasta un FiO2 < 60	Intensivista/terapeuta respiratoria
44	Vt 5 - 7 ml / Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
45	Fr 8 -12 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria
46	PEEP: 1 a 2 cmH2O por debajo del PEEP-intrínseco	Intensivista/terapeuta respiratoria
47	Flujo: 100 -120 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria



N°	Actividades Esenciales	Responsable
48	R I/E : 1:3 ò 4 o >	Intensivista/terapeuta respiratoria
49	Modo ventilatorio: A/C	Intensivista/terapeuta respiratoria
50	Tiempo inspiratorio 0.4 - 0.6 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
51	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
52	2 – 4 LPM de flujo continuo	Intensivista/terapeuta respiratoria
53	Onda desacelerante	Intensivista/terapeuta respiratoria
54	Objetivos: a. Presión alveolar < 35 cmH2O b. Presión pico no mayor de 55 cmH2O c. no PEEPi d. PaO2 70 - 90 mmHg f. Se puede permitir hipercapnia manteniendo el pH > 7.20, de lo contrario intente barrer más CO2, manipulando el Vt primero y luego la frecuencia si no pudo controlarlo. (EVIDENCIA IA)	Intensivista/terapeuta respiratoria
<b>Ventilación mecánica de un paciente adulto con fístula bronco pleural</b>		
55	Modo A/C con FIO2 < 60 %	Intensivista/terapeuta respiratoria
56	Vt 7 ml / Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
57	Fr 10 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria
58	PEEP: El mínimo PEEP necesario para mantener una buena oxigenación.	Intensivista/terapeuta respiratoria
59	Flujo: 70 - 100 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
60	R I/E: 1:2	Intensivista/terapeuta respiratoria
61	Sensibilidad: Iniciar con 0.5 - 1.0 cmH2O	Intensivista/terapeuta respiratoria
62	Disparo por flujo: 0,5 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
63	Tiempo inspiratorio: 0.4 - 0.5 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
64	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
65	2 LPM si tiene flujo continuo	Intensivista/terapeuta respiratoria
66	Onda cuadrada	Intensivista/terapeuta respiratoria

N°	Actividades Esenciales	Responsable
67	Evalúe la necesidad de ventilación mecánica independiente (VMI).	Intensivista/terapeuta respiratoria
<b>Parámetros ventilatorios del pulmón con fístula</b>		
68	Mantener Presiones medias de la vía aérea bajas (< 15 cmH2O)	Intensivista/terapeuta respiratoria
69	Tiempo inspiratorio: 0.3 - 0.6 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
70	VM < 6 L	Intensivista/terapeuta respiratoria
71	Vt 5 - 7 ml / Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
72	PEEP < 6 cmH2O	Intensivista/terapeuta respiratoria
73	Fr 5 - 6 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria
74	Flujo: 60 -70 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
75	Modo ventilatorio: A/C	Intensivista/terapeuta respiratoria
76	Presiones pico de la vía aérea < 30 cmH2O	Intensivista/terapeuta respiratoria
77	Si necesita Hipercapnia permisiva, úsela.	Intensivista/terapeuta respiratoria
78	Si es posible sincronizarlos, hágalo; pero no es estrictamente necesario. ( <b>EVIDENCIA 1A</b> )	Intensivista/terapeuta respiratoria
79	<b>Nota:</b> Utilizar tubos de tórax cortos y de amplio diámetro interno (mínimo 6 mm). Aplicar succión continua de 18 cmH2O.	Intensivista/terapeuta respiratoria
<b>Ventilación mecánica independiente de un paciente adulto:</b> indicado en Enfermedad pulmonar unilateral: Contusión pulmonar, Neumonía, Aspiración, Hemorragia pulmonar. Trasplante pulmonar unilateral y fístula Bronco pleural (FBP)		
80	Mantener presiones alveolar < 35 cmH2O	Intensivista/terapeuta respiratoria
81	FIO2 la necesaria para mantener SaO2 > 90%, pero siempre intentar concentraciones no tóxicas de O2.	Intensivista/terapeuta respiratoria
82	Vt: 5 - 6 ml / Kg.	Intensivista/terapeuta respiratoria
83	FR 5 - 6 / min.	Intensivista/terapeuta respiratoria

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 11 de 20

N°	Actividades Esenciales	Responsable
84	PEEP: Según el punto de inflexión de cada pulmón, se puede ir aumentando de a 2 cmH <sub>2</sub> O, hasta mejorar parámetros gasimétricos.	Intensivista/terapeuta respiratoria
85	Flujo: 50 - 60 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
86	R I/E: 1:2	Intensivista/terapeuta respiratoria
87	Modo ventilatorio: A/C	Intensivista/terapeuta respiratoria
88	Sensibilidad: 0.5 - 1.0 cmH <sub>2</sub> O si lo va a utilizar. j. Disparo por flujo: 2 LPM si lo va a utilizar.	Intensivista/terapeuta respiratoria
89	Tiempo inspiratorio: 0.6 - 1.0 Sg	Intensivista/terapeuta respiratoria
90	Sin suspiros	Intensivista/terapeuta respiratoria
91	Flujo continuo de 2 LPM	Intensivista/terapeuta respiratoria
92	Si logra hacerlo, sincronice los 2 ventiladores, de lo contrario utilice ventilaciones por separado con alta sedación.	Intensivista/terapeuta respiratoria

### 5.1 Ventilación mecánica no invasiva: (VMNI):

#### Criterios de selección del paciente:

- Paciente alerta y cooperador (La excepción son los pacientes con EPOC y narcosis por CO<sub>2</sub>).
- Estable hemodinámicamente.
- No necesita intubación orotraqueal para: proteger la vía aérea por trastorno de SNC, trastorno en la deglución, o sangrado gastrointestinal superior activo; o que no se necesita remoción excesiva de secreciones.
- No puede tener presencia de trauma facial agudo.
- Que se logre fijar adecuadamente la máscara.
- Status Asmático.
- Fibrosis quística.

- Edema pulmonar cardiogénico.
- Insuficiencia respiratoria aguda postoperatoria?
- Para acelerar el destete de ventilación mecánica.

**5.2 Procedimiento de la adaptación al ventilador:**

- Posición semisentado a 45°
- Seleccione la máscara correcta.

N°	Actividades esenciales	Responsable
1	- CPAP 3 cmH <sub>2</sub> O - PSV 8 - 10 cmH <sub>2</sub> O (IPAP), o lo necesario para tener un volumen de 7 ml/kg - FR < de 25 - FIO <sub>2</sub> : El necesario para mantener una SaO <sub>2</sub> > 90% (60 - 70%), siempre pensando en ir disminuyéndola. Manténgase con estos parámetros hasta que el paciente se sincronice con el ventilador.	Intensivista/terapeuta respiratoria
2	Los parámetros se pueden ir ajustando según el paciente, evaluando necesidad y tolerancia: - CPAP 3 - 5 cmH <sub>2</sub> O (Con el fin de mantener FIO <sub>2</sub> < 60% ) - PSV 12 - 15 - 20 - 25 cmH <sub>2</sub> O, el necesario para lograr un Vt > de 7 ml / K y una Fr < de 25 / min. - Inicie con un REST-TIME bajo: 20 - 30%	Intensivista/terapeuta respiratoria
3	Pregúntele al paciente por: Disconfort, dolor, expectoración, distensión abdominal o náuseas y vomito.	Intensivista/terapeuta respiratoria
4	Mantener la presión pico < 30 cmH <sub>2</sub> O	Intensivista/terapeuta respiratoria
5	Tomar gases arteriales 1 hora después de iniciada la ventilación mecánica no invasiva. <b>(EVIDENCIA 1A)</b> .	Intensivista/terapeuta respiratoria

**5.3 Criterios de Retiro del Ventilador:**

- Resolución o mejoría de la causa que lo llevó a la VM
- Haber suspendido o disminuido las drogas sedantes
- Haber suspendido las drogas relajantes
- Estado de conciencia alerta
- Que no tenga hipertermia marcada

- Estado cardiovascular estable
- Desordenes de electrolitos corregidos
- Desordenes metabólicos corregidos
- No estar en espera de procedimientos quirúrgicos con anestesia general el día que se piensa retirar del ventilador
- Criterios objetivos adecuados.
- Estado nutricional adecuada. Se debe suspender la nutrición a estomago 4 horas antes de la extubación o cerrarla si tiene alimentación por debajo del ángulo de raíz. **(EVIDENCIA 1A)**

#### 5.4 Criterios objetivos para liberación mecánica:

<b>Fr &lt; 25 - 35 / min.</b>	<b>PEEP &lt; 7 cmH2O</b>
<b>Gases arteriales fisiológicos para el paciente</b>	Distensibilidad Dinámica > 25 - 35 ml / cmH2O
<b>Vt &gt; 4 - 5 ml / Kg.</b>	Distensibilidad estática > 33 ml / cmH2O
<b>VM &lt; 10 - 15 L / min.</b>	P0.1 Sg > -2cmH2O
<b>PIM &gt; 20 cmH2O</b>	SaO2 > 90%
<b>CV &gt; 12 - 15 ml / Kg.</b>	PIN > -15 a -20 cmH2O
<b>PaO2 &gt; 60 mmHg con FIO2 40 %</b>	Relación Fr / Vt (L) < 105 al minuto de tener el paciente en tubo en T.


En la apreciación clínica no debe estar presente:

<b>dificultad respiratoria</b>
<b>Taquicardia (No creada por otra causa)</b>
<b>Sudoración</b>
<b>Agitación</b>
<b>Retracción de músculos accesorios (músculos del cuello)</b>

#### 5.5 Esquemas de extubación:

1. Con tubo en T: Colocar al paciente en tubo en T durante un período de 30 min a 2 horas y tomar gases arteriales, si el paciente cumple la mayor cantidad de criterios clínicos y objetivos se puede retirar del ventilador.

2. Colocar al paciente en CPAP de 7 y PS de 8 entre 30 min y 2 horas tomar gases y si cumple criterios clínicos y objetivos, retirar del ventilador.

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 14 de 20

3. Pasar el paciente a Flow-by de 4 IPm, por 30 min y 2 horas tomar gases y si cumple criterios clínicos y objetivos, retirar del ventilador.

Si con cualquiera de los tres métodos fracasa, se procede a seguir ventilación en A/C y dejar descansar el paciente 24 horas y se intenta el mismo método al día siguiente, si se fracasa nuevamente poner en reposo y hacer el retiro del ventilador con alguno de los siguientes métodos:

4. Estudio múltiple durante el día con T-T, CPAP, Flow By, PS 8 cms iniciándose con 10 minutos y cada 2 o 3 horas ir aumentando el tiempo hasta que complete las 2 horas sin signos subjetivos de fatiga y con parámetros objetivos adecuados incluyendo gases arteriales. (EVIDENCIA 2A)

Con uso de ventilación mecánica no invasiva: Luego de haber extubado el paciente se inicia con los siguientes parámetros: (EVIDENCIA 2A) a fin de evitar la reintubación orotraqueal

EPAP 2 - 3 cmH<sub>2</sub>O IPAP 5 - 8 cmH<sub>2</sub>O Fr 4 / min.


REST - TIME 40 - 60 %

FIO<sub>2</sub> 90% al principio y se va disminuyendo hasta llegar al 40%.

### 5.6 Retiro difícil:

En caso de presentarse difícil retiro de la ventilación mecánica se debe identificar todos los factores que pueden estar impidiendo un adecuado retiro:

- Reconocer la causa correcta de la falla del retiro
- Definir un programa específico de retiro para el paciente
- Factores psicológicos:
  - Informarle al paciente y obtener su colaboración
  - Movilizar el paciente
  - Proporcionar adecuado sueño durante la noche
  - permitir nutrición VO (si es posible)
  - Permitirle lectura, radio, música o TV (si es posible)
- Proporcionar un adecuado soporte nutricional
- Corregir trastornos electrolíticos, ácido-básicos y desordenes metabólicos
- Optimizar el tratamiento de la enfermedad coronaria y la disfunción ventricular izquierda.

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 15 de 20

- Reducir el trabajo respiratorio (**EVIDENCIA 1A**)
  - Aspirar secreciones
  - Considerar el uso de broncodilatadores y corticosteroides
  - Reemplazar un tubo orotraqueal parcialmente obstruido
  - Considerar una Traqueotomía.
  - Optimizar parámetros ventilatorios (Flujo inspiratorio)
  - Optimizar el parámetro de sensibilidad del ventilador
  - Adicionar PEEP cuidadosamente en aquellos pacientes con PEEPi (Ej.: EPOC) para disminuir el umbral de trabajo respiratorio.
  - Permita una leve hipercapnia
- Mejore la capacidad respiratoria del paciente (**EVIDENCIA 2A**)
  - Considere la ayuda de teofilina.
  - Considere un programa de entrenamiento de los músculos respiratorios
- Luego del retiro de la V.M el paso a seguir es retirar el tubo orotraqueal. Es necesario que el paciente este consciente, colaborador, tos fuerte, con capacidad de expectorar. (Evidencia 1ª)
- j. Previo al retiro se aspiran secreciones de boca y faringe, luego intra bronquiales. Se hace prueba de escape al desinflar el neumotaponador. (**EVIDENCIA 2A**)
- k. Luego se retira el tubo, e inmediatamente se hace una nebulización con beta mimético o adrenalina rasémica según el grado de estridor.
- l. Posteriormente se asiste la ventilación con un Venturi al 50 %. (**EVIDENCIA 2A**)
- m. Gases arteriales dos horas después de extubación.

## 6 INDICACIONES AL USUARIO:

Informarle al paciente y obtener su colaboración en el proceso ya sea de ventilación mecánica invasiva y no invasiva y el retiro de la misma.

## 7. RIESGOS DEL PROCEDIMIENTO

N°	Riesgo	Barrera de seguridad
1	Asociadas a los sistemas mecánicos: Cuando se presentan problemas con válvulas, mangueras, fuente de gases, conexiones.	Adecuado sistema de seguimiento y alarmas programadas adecuadamente
2	Asociadas a la vía aérea artificial: durante la intubación: trauma, aspiración de contenido gástrico, arritmias, etc., b) durante la ventilación mecánica: malposición u obstrucción del tubo, extubación accidental, etc., o c) posterior a la extubación: principalmente compromiso de los reflejos de la vía aérea y secuelas laringotraqueales.	Se debe mantener entre 20 y 25 mmHg la presión del neumotaponador. Supervisión de los circuitos. Inmovilizaciones terapéuticas. Adherencia al protocolo en la extubación programada del paciente.
3	Lesiones inducidas por la ventilación mecánica: El barotrauma engloba una serie de patologías (enfisema intersticial alveolar, enfisema subcutáneo, pneumomediastino, neumoperitoneo y neumotórax) que tienen en común la presencia de aire fuera de las vías aéreas	Vigilancia de las presiones de vía aérea o hipoxemia. Uso de ventilación mecánica protectora. Intubación bajo visión directa con videolaringoscopio.
4	Volutrauma: injuria pulmonar inducida por ventilación mecánica, sobre todo por distensión local. Atelectasias: complicación causada frecuentemente por una programación con bajo volumen tidal o por una obstrucción de la vía aérea	Uso de PEEP, evitando niveles de oxígeno muy elevados, previniendo taponos mucosos con fisioterapia respiratoria. Programación adecuada del ventilador de acuerdo la patología del paciente



## 8. ESTRATEGIA DE SOCIALIZACIÓN

- Subir el documento en la plataforma documental del sistema de calidad para conocimiento de todo el personal involucrado en el procedimiento.
- A través de la plataforma virtual, se capacitará al personal de enfermería, al personal médico se hará a través de conversatorios durante los comités asistenciales.

## 9. EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA:

Se hará evaluación de adherencia durante la realización de la socialización del protocolo, adicionalmente se aplicará el formato genérico de adherencia a protocolos **M-AHT-F-013**.


## 10. NIVELES DE EVIDENCIA:

La evidencia de esta guía está clasificada de acuerdo a un estándar internacional de reciente implementación. Ver tabla 1. (Guyatt G; Gutterman D; Baumann M; et al. Grading Strength of Recommendations and Quality of Evidence in Clinical Guidelines\* Report from an American College of Chest Physicians Task Force CHEST 2006; 129:174–181).

Grado de Recomendación	Beneficio vs Riesgo y costo	Calidad metodológica del soporte	Implicaciones
<b>1A Recomendación fuerte, con evidencia de alta calidad</b>	Los beneficios claramente sobrepasan los riesgos y el costo o viceversa.	ECA sin limitaciones importantes o muy buena evidencia de estudios observacionales.	<b>Se aplica a la mayoría de pacientes en la mayoría de circunstancias</b>
<b>1B Recomendación fuerte, con evidencia de moderada calidad.</b>	Los beneficios claramente sobrepasan los riesgos y el costo o viceversa.	ECA con limitaciones importantes (Resultados inconsistentes, fallas metodológicas, impreciso) o fuerte evidencia de estudios observacionales.	<b>Se aplica a la mayoría de pacientes en la mayoría de circunstancias</b>


<b>1C Recomendación fuerte, con evidencia de baja o muy baja calidad.</b>	Los beneficios claramente sobrepasan los riesgos y el costo o viceversa.	Estudios observacionales o series de casos	<b>Fuerte recomendación pero puede cambiar cuando exista una evidencia de mejor calidad.</b>
<b>2A Recomendación débil con evidencia de alta calidad.</b>	Los beneficios son cercanos a los riesgos o los costos.	ECA sin limitaciones importantes o muy buena evidencia de estudios observacionales.	<b>Recomendación débil en cada paciente puede cambiar de acuerdo a las circunstancias como deseo de los pacientes o costos.</b>
<b>2B Recomendación débil con evidencia de moderada calidad.</b>	Los beneficios son cercanos a los riesgos o los costos.	ECA con limitaciones importantes (Resultados inconsistentes, fallas metodológicas, impreciso) o fuerte evidencia de estudios observacionales.	<b>Recomendación débil en cada paciente puede cambiar de acuerdo a las circunstancias como deseo de los pacientes o costos.</b>
<b>2C Recomendación débil con evidencia de baja o muy baja calidad.</b>	Incertidumbre acerca de los beneficios, riesgos o costos; Los beneficios son cercanos a los riesgos o los costos.	Estudios observacionales o series de casos	<b>Muy débil recomendación y otras alternativas pueden ser razonables.</b>

**ECA: estudios controlados aleatorizados. Traducido de: Guyatt G; Gutterman D; Baumann M; et al. Grading Strength of Recommendations and Quality of Evidence in Clinical Guidelines\* Report From an American College of Chest Physicians Task Force CHEST 2006; 129:174–181.**

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 19 de 20

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Francoi L, Jordi M. Laurent B. A Multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. American Journal Respiratory Critical Care Medicine. 2006: vol. 174, 894-900.
2. Ayman T. Babak M. Accuracy and Reliability of Extubation Decisions By Intensivists. Respiratory Care. 2011: vol 56 No 7.
3. Lili C, Chen-Fan H. Prognostic Accuracy of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II Scores in Critically Ill Cancer Patients. American Journal of Critical care 2006: 15; 47-53.
4. Xavier C, Jaume G. Mortality prediction models in intensive care: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and mortality prediction model compared. Critical care medicine. Febrero 2001.
5. Mohammadreza S, Azim H. Comparison of Infection Probability Score, APACHE II and APACHE III Scoring System in Predicting need for Ventilation and Ventilation Duration in Critically Ill Patients. Archives of Internal Medicine. 2007: 10(3); 354-360.
6. Zsolt M, Andreas U. Continuous monitoring of Scvo2 by a new fibre-optic technology compared with blood gas oximetry in critically ill patients; A multicenter study. Intensive care medicine. 2007:33; 1767-1770.
7. Ivo M, Davorin D. Chronic obstructive pulmonary disease and weaning of difficult-to-wean patients from mechanical ventilation: Randomized prospective study. Croat Med J. 2007:48;51-58.
8. Mancebo J. Weaning from mechanical ventilation. Euro Resp Journal. 1996. 9, 1923-1931.
9. Corey WT, David T. Transthoracic echocardiography does not improve prediction of outcome over APACHE II in medical-surgical intensive care. CAN J Anesthesia. 2013. 50, (3),305-310.
10. Fleur T, James H. Flex; A new system for mechanical ventilation. Journal of clinical monitoring and computing. 2008. 22; 121 – 130.
11. Elizabeth R, Carrie S. Improved extubation rate and earlier liberation from mechanical ventilation with implementation of a daily spontaneous-breathing trial protocol. Journal American college of surgeon. 2008; 206:3, 489-495.

	<b>PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	Código: E-GCC-T-018
		Versión:002
		Fecha: Octubre 2018
		Páginas: 20 de 20

12. Cheng K, Chen M. Methylprednisolone reduce the rates of postextubation estridor and reintubation associated with attenuated cytokine responses in critically ill patients. *Minerva Anesthesia*. 2011; 77; 503-509.
13. Kathy Witta. New techniques for weaning difficult patients from mechanical ventilation. *AACN Clinical issues*.1990 1:2;260-266.
14. Jonathan C, Maury S. Prediction of extubation outcome; a randomized, controlled trail with automatic tube compensation Vs pressure support ventilation. *Critical care*. 2009,13;1.
15. Karen E, Martin R. Automating the weaning process with advanced closed-loop system. *Intensive care medicine*. 2008.34; 1757-1765.
16. Mohammad K, Priya R. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest*. 2001:120; 1262-1270.
17. Bastian HJ, Walter NKA. Clinical review: Post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Critical care*. 2009;13;233.
18. Laurent R. Hughes G. Predictors of extubation failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of critical care*. 2006.21, 185-192.
19. Casiano T, Milton B da Silva. Central Venous saturation is a predictor of reintubation in difficult to wean patients. *Critical care medicine*. 2010. Vol 38:2.
20. Net, Alvar. Ventilación mecánica. Springer Science & Business Media, 2000.
21. (PDF) Ventilación mecánica protectora. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/275659888\\_Ventilacion\\_mecanica\\_protectora](https://www.researchgate.net/publication/275659888_Ventilacion_mecanica_protectora) [accessed Sep 06 2018].

12. CONTROL DE CAMBIOS					
Versión	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
001	Enero 2015	Creación de documentos	Intensivistas UCIA	Dr. Marco A. González	Comité de Calidad
002	Octubre 2018	Actualización del protocolo en cuanto a su estructura y contenido	Coordinación de UCI	Coordinación tecnicocientífico	Comité de Guías