

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“CARLOS J. FINLAY”**

**CAMAGÜEY**

**HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE**

**“DR. ANTONIO LUACES IRAOLA”**

**PROTOCOLO PARA EL DESTETE DE PACIENTES  
ACOPLADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en  
Ciencias Médicas**

**Autora: Dra. Nuria Rosa Iglesias Almanza**

**Camagüey**

**2011**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“CARLOS J. FINLAY”**

**CAMAGÜEY**

**HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE**

**“DR. ANTONIO LUACES IRAOLA”**

**PROTOCOLO PARA EL DESTETE DE PACIENTES  
ACOPLADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en  
Ciencias Médicas**

**Tutora: D. Cs. Pura C. Avilés Cruz**

**Asesor: Dr. C. Luís Castañeda Casarvilla**

**Camagüey**

**2011**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis tutores: Dr. Cs. Pura C. Avilés Cruz y Dr. C. Luis Castañeda Casarvilla.**

**A mis profesores y amigos Dr. C. Hipólito Peralta Benítez, Dr. C. Adelaida**

**Ballbé.**

**Valdés y Dr. C. María Julia Machado Cano.**

**A Dr. C. Rafal Avilés Merens, por su ayuda.**

**A mis compañeros de la sala: Julio, Ana Melba, Jorge, Lester, Eliodoro, Alcides**

**Andrés, Iván, Guille y Andrés León.**

**A los profesores: José A Negrín Villavicencio, Dr. C. Alfredo Espinosa Brito y**

**Dr. C. Volfredo Camacho Assef por sus orientaciones.**

**A mi familia, Manolo, Rosita, Haideé y Emilio por su ayuda sin límites.**

**A mis profesores, por el orgullo de ser su alumna.**

**A mis amigos: Gertru, Murvian, Pedro, Iliana y Migue**

**A todos:**

**Muchas gracias**

## **Dedicatoria**

**A Rosa María, mi mayor logro.**

**A la memoria de Arturo, por ser mi guía siempre.**

**A los pacientes ventilados, por la molestia del tubo endotraqueal.**

## SÍNTESIS

Con el objetivo de establecer un protocolo de destete precoz y seguro para disminuir el tiempo de ventilación y las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica, en el Hospital Provincial General Docente "Dr."Antonio Luaces Iraola", de Ciego de Ávila, se realizó una investigación en tres etapas: un estudio exploratorio retrospectivo descriptivo de los pacientes con ventilación prolongada que ingresaron en la UCIA durante el período de enero de 1997 a diciembre del 2004; la elaboración un protocolo, teniendo en cuenta las mejores evidencias científicas aplicables al contexto y la determinación de los predictores a partir de criterios de expertos (valoración de rayos x de tórax, escala FOUR, niveles de PEEP, relación  $PaO_2/FiO_2$ , presencia del reflejo de la tos,  $Fr/Vt$ , dosis de aminas, compliancia pulmonar estática y oximetría de pulso) y en la tercera etapa, en el período comprendido entre el 2006 y el 2010, se validó el protocolo, que consta de cuatro fases: predestete, destete en curso, extubación y postextubación e incluye una metodología para su implementación, evaluación y adherencia. La aplicación del protocolo permitió minimizar los intentos fallidos en el destete, con lo cual disminuyó el tiempo de ventilación y las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>		<b>Pág.</b>
<b>1</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>01</b>
<b>2</b>	<b>Justificación del estudio</b>	<b>05</b>
<b>3</b>	<b>Problema de investigación</b>	<b>06</b>
<b>4</b>	<b>Objeto de la investigación</b>	<b>07</b>
<b>5</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>07</b>
	<b>5.1 Objetivos Específicos</b>	<b>07</b>
<b>6</b>	<b>Hipótesis de la investigación</b>	<b>07</b>
<b>7</b>	<b>Diseño metodológico de la investigación</b>	<b>07</b>
<b>8</b>	<b>Beneficios esperados</b>	<b>08</b>
<b>9</b>	<b>Límites del alcance de la investigación</b>	<b>08</b>
<b>10</b>	<b>Aporte teórico</b>	<b>08</b>
<b>11</b>	<b>Aporte práctico</b>	<b>08</b>
<b>12</b>	<b>Significación práctica del aporte</b>	<b>08</b>
<b>13</b>	<b>Aportes metodológicos</b>	<b>09</b>
<b>14</b>	<b>Aportes sociales y económicos</b>	<b>09</b>
<b>15</b>	<b>Novedad científica</b>	<b>09</b>
<b>CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TEÓRICOS Y CONTEXTUALES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA Y EL PROCESO DE DESTETE</b>		<b>11</b>

	<b>1.1 Antecedentes y evolución histórica de la ventilación mecánica</b>	<b>11</b>
	<b>1.2 Modalidades de la ventilación mecánica y su utilización en el ámbito internacional</b>	<b>15</b>
	<b>1.3 Conceptualización del proceso de destete</b>	<b>18</b>
	<b>1.4 Predictores en el proceso de destete</b>	<b>20</b>
	<b>1.5 El proceso de destete en el contexto nacional e internacional</b>	<b>24</b>
	<b>1.6 Protocolos de destete</b>	<b>32</b>
	<b>1.7 Conclusiones del capítulo</b>	<b>35</b>
<b>CAPITULO 2. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN</b>		<b>36</b>
	<b>2.1 Clasificación de la investigación</b>	<b>36</b>
	<b>2.2 Universo, criterios de selección</b>	<b>36</b>
	<b>2.3 Métodos y técnicas de investigación</b>	<b>37</b>
	<b>2.4 Operacionalización de las variables</b>	<b>39</b>
	<b>2.5 Aspectos técnicos utilizados en la investigación</b>	<b>45</b>
	<b>2.6 Aspectos éticos</b>	<b>45</b>
	<b>2.7 Metodología de la búsqueda bibliográfica para la confección del protocolo</b>	<b>46</b>
	<b>2.8 Aspectos fundamentales del protocolo</b>	<b>49</b>
	<b>2.9 Etapas de la Investigación</b>	<b>49</b>
	<b>2.10 Elaboración de la Propuesta de Protocolo</b>	<b>54</b>
	<b>2.11 Conclusiones del capítulo</b>	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO 3. PROTOCOLO PARA EL DESTETE DE PACIENTES ACOPLADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA Y RESULTADOS DE SU APLICACIÓN.</b>		<b>62</b>
	<b>3.1 Resultados del proceso de destete antes de la aplicación</b>	<b>62</b>

	<b>del protocolo</b>	
	<b>3.2 Protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica</b>	<b>64</b>
	<b>3.3 Registro de los datos y curso de superación para el personal de enfermería que participará en la aplicación del protocolo</b>	<b>71</b>
	<b>3.4 Evaluación de la aplicación del protocolo de destete</b>	<b>73</b>
	<b>3.5 Análisis de los resultados de la aplicación del protocolo de destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica</b>	<b>73</b>
	<b>3.6 Resultados y discusión</b>	<b>75</b>
	<b>3.7 Conclusiones del capítulo</b>	<b>94</b>
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>98</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>99</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>122</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1. Antecedentes**

El acto de respirar marca el inicio de la vida, lograr su mantenimiento ha sido el objetivo del médico durante siglos y para ello, el organismo posee el sistema respiratorio quien en estrecha relación con otros sistemas logra este propósito.

La función principal del sistema respiratorio es mantener los niveles de los gases en la sangre dentro de parámetros normales, que permitan garantizar la integridad de los procesos metabólicos celulares a nivel de todo el organismo; es necesario que se efectúe un correcto control del proceso de la respiración, una ventilación alveolar eficaz y se complementen la difusión alveolo capilar y la perfusión pulmonar.

Cualquier alteración en una o en varias de estas funciones, origina inevitablemente el fallo en el intercambio pulmonar de gases, lo que lleva a la insuficiencia respiratoria.

Esta insuficiencia se define como el estado o situación en el que los valores en sangre arterial de la presión parcial de  $O_2$  ( $PaO_2$ ) se sitúan por debajo de 8,0 kPa (60 mmHg), con exclusión de la hipoxemia secundaria a comunicaciones intracardíacas de derecha a izquierda, y/o los de la presión parcial de  $CO_2$  ( $PaCO_2$ ) iguales o superiores a 6,7 kPa (50 mmHg), con exclusión de la hipercapnia secundaria a alcalosis metabólica, respirando aire ambiental, en reposo y a nivel del mar.<sup>1</sup> Este concepto es biológico y depende exclusivamente del valor de los gases en sangre arterial. Existen varios criterios para la clasificación de la insuficiencia respiratoria, las

cuales pueden dividirse según su evolución clínica en: etiológica y por los resultados hemogasométricos. La clasificación etiológica incluye enfermedades que producen obstrucción de la vía aérea, infiltración parenquimatosa, edema pulmonar, enfermedad vascular pulmonar y enfermedad de la pared del tórax y la pleura, mientras que de acuerdo a los resultados hemogasométricos, la insuficiencia respiratoria se categoriza como: hipoxémica e hipoxémica/hipercápnic.<sup>2</sup>

Hasta que la causa que llevó al paciente a la insuficiencia respiratoria no sea resuelta, es necesario brindar un apoyo ventilatorio que garantice un adecuado intercambio de gases con el uso de la ventilación mecánica. Ésta tiene el objetivo de suplir temporalmente las funciones del sistema respiratorio y es una de las técnicas más utilizadas en cuidados intensivos<sup>3</sup>, constituye una medida de soporte frente a una enfermedad potencialmente reversible, su indicación no debe postergarse pero tampoco debe prolongarse innecesariamente una vez que se ha revertido la causa que la llevó a ello.<sup>4</sup>

Con el desarrollo de la ventilación mecánica surge el destete. MacIntyre NR 2001, lo define como el proceso de transición de la ventilación artificial a la espontánea, en los pacientes que permanecen en ventilación mecánica invasiva durante un tiempo superior a las 24 h.<sup>5</sup> Esto es una situación estresante para los pacientes porque incrementa el trabajo respiratorio, el consumo de O<sub>2</sub> y de hecho, la producción de CO<sub>2</sub>. En algunos ocurre tras pocas horas y en otros, puede ser fallido o prolongarse desde varios días hasta meses, conectados a un respirador. Se ha estimado que el 42 % de los pacientes se agotan en el proceso de destete.<sup>6</sup>

El Consenso del American College of Chest Physicians del 2001 recomendó un tratamiento más gradual de este proceso, incorporando mediciones objetivas de estabilidad clínica y valoraciones subjetivas de bienestar del enfermo; trabajo respiratorio y estado mental.<sup>5</sup>

El destete debe cumplir condiciones para efectuarlo con éxito, aplicando los predictores más adecuados según el tipo de paciente. El Consenso Brasileño del 2008 señala como mejores predictores de éxito: el esfuerzo respiratorio negativo, la presión inspiratoria máxima, la ventilación minuto y la relación de la presión de oclusión de la vía aérea y el índice de CROP (compliance, presión inspiratoria máxima, frecuencia respiratoria y oxigenación), siendo los dos últimos los de mayor aplicación clínica.<sup>7</sup>

Identificar cuáles predictores utilizar depende en gran medida del contexto donde esté el paciente y la causa que lo llevó a la ventilación mecánica, muchos de ellos están basados en parámetros clínicos, mecánicos y de laboratorio. Algunos de los más usados son difíciles de aplicar a la cabecera del enfermo pues requieren de alta tecnología y aunque en los últimos años en el país se han adquirido nuevos ventiladores; los más antiguos no tienen los elementos necesarios para realizar todas las mediciones para calcular los mismos. La Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) de la provincia de Ciego de Ávila posee diferentes generaciones de ventiladores que son usados en los pacientes según su disponibilidad.

Wesley E en el año 2001 realizó la revisión de tres grandes metaanálisis los cuales mostraron que, la inclusión de predictores adecuadamente seleccionados en protocolos manejados por intensivistas o quinesiólogos, disminuyen la mortalidad;

pero los predictores evaluados en estos estudios eran parámetros fisiológicos y mecánicos, sin integrar elementos clínicos y de laboratorio, para valorar de forma integral al paciente acoplado a la ventilación mecánica.<sup>8</sup>

De acuerdo a Alía I 2000, el fracaso de la extubación en el proceso de destete, aumenta la mortalidad de 2,5 a 10 veces así como la probabilidad de traqueostomía.<sup>9</sup>

La reintubación, por su parte, aumenta la duración de la ventilación mecánica, la estadía en Unidades de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) y por ende la hospitalaria.

La mortalidad hospitalaria por fallo del destete suele ser de un 10 % para las unidades de trauma y generalmente se explica porque el fallo ocurre por obstrucción de la vía aérea superior, que se identifica antes de las doce horas y al solucionarse evita el aumento de éste. En unidades médico quirúrgicas es de un 43 %, mientras que para los pacientes que se destetan con éxito la mortalidad oscila entre un 10 y 15 %.<sup>10,11</sup>

Los estudios de Lim N 2002 y Puga SC en Cuba 2001, señalan que alrededor de un 60 % de los pacientes se ventilan por más de 7 días, un 13 % necesitan ventilación mecánica prolongada y un 12 % tienen fallos en el destete.<sup>12,13</sup>

La frecuencia de aparición de las complicaciones dependientes de este proceder médico de apoyo aumenta en relación con el tiempo y por tanto la ventilación mecánica prolongada se acompaña de una mayor mortalidad, los intentos de destete se hacen cada vez más difíciles y los intentos fallidos constituyen a su vez un factor agravante.

La ventilación mecánica sólo puede catalogarse como exitosa en el momento en que se logre separar al enfermo del equipo y este sea capaz por si solo de mantener su función respiratoria espontánea, manteniendo niveles adecuados de los gases sanguíneos arteriales.

La aparición de factores enmascarados por la ventilación mecánica y que se ponen de manifiesto en los pacientes al momento del destete, como el fallo cardíaco y las crisis de angustia o ansiedad, contribuyen a que éste sea un problema en las UCIA.<sup>14,15,16</sup>

## **2. Justificación del estudio**

Desde el año 1997, a partir de la apertura de la nueva UCIA en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, se incrementa el número de pacientes ventilados; de una cifra inicial de 50, en el 2010 sobrepasaron los 120.

Con el objetivo de describir el comportamiento de los pacientes ventilados por más de siete días en esta unidad, Iglesias N 2007, estudió 166 pacientes con edades entre 56 y 75 años durante el período de enero de 1997 a diciembre del 2004. En dicho estudio se demostró que las causas que motivaron la ventilación fueron: el síndrome de dificultad respiratoria del adulto de origen extrapulmonar, el paciente quirúrgico complicado y las enfermedades neurológicas. El 70 % de los pacientes se ventilaron entre 7 y 15 días y el 80 % de los que se ventilaron por más de 30 días fallecieron. Las complicaciones más frecuentes fueron: bronconeumonía, traqueítis y el fallo en el destete, siendo este último, la complicación que más se relacionó con la mortalidad.<sup>17</sup>

En el análisis realizado a partir de la información de los registros de pacientes ventilados, los informes de la Vicedirección de atención al paciente grave, así como de los registros del departamento de estadística del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, se demostró que no existe uniformidad en la metodología a seguir para realizar un destete con resultados positivos en el paciente que se somete a ventilación mecánica, se aprecia un incremento de las complicaciones que suelen aparecer asociadas a la misma como: neumonía, atelectasia, enfisema subcutáneo y fallo en la extubación, se eleva el número de ingresos de pacientes de la tercera edad con enfermedades asociadas y existen discrepancias en la determinación de los criterios para iniciar el destete por parte de los profesionales, todo lo cual aumenta la mortalidad del paciente ventilado. También se comprobó que el proceso de destete se lleva a cabo por médicos y enfermeros experimentados que no han recibido capacitación sobre el tema de forma sistemática y uniforme. No existe un protocolo de actuación consensuado que integre antecedentes del paciente, parámetros clínicos, mecánicos y de laboratorio, que permita el seguimiento de forma continua y con predictores adecuados en las UCIA de Cuba, dando las pautas de cómo proceder en cada caso, sino que se realiza de acuerdo a la experiencia adquirida en el trabajo.

### **3. Problema de investigación**

Los aspectos mencionados con anterioridad sobre la necesidad de devolver el paciente a una vida normal, sin las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica, y al no disponer de un protocolo sustentado en evidencias científicas para minimizar los intentos fallidos y apoyar el trabajo de destete de la ventilación

mecánica de forma segura en el país por parte del personal médico y paramédico, se asume el siguiente problema científico: **¿cómo garantizar un destete precoz que brinde seguridad y garantía al paciente ventilado evitando el fracaso del intento?**

**4. Objeto de la investigación:** el proceso de destete de la ventilación mecánica.

**5. Objetivo General:**

Establecer un protocolo de destete precoz y seguro para disminuir el tiempo de ventilación y las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

**5.1. Objetivos Específicos:**

1. Seleccionar los predictores de destete, teniendo en cuenta las mejores evidencias científicas aplicables al contexto, para la elaboración del protocolo.
2. Elaborar el protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica.
3. Evaluar la contribución del protocolo a minimizar los intentos fallidos en el destete de los pacientes acoplados a la ventilación mecánica en la UCIA.

**6. Hipótesis de la investigación:** un protocolo para el destete de la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA), sustentado en evidencias científicas (antecedentes patológicos, predictores adecuados, indicadores clínicos, valores mecánicos y de laboratorio), contribuye a garantizar el mismo de forma precoz y segura, minimizando el número de intentos fallidos.

**7. Diseño metodológico de la investigación.**

La investigación en su primera etapa llevó la búsqueda de las mejores evidencias científicas para la elaboración del protocolo de destete mediante métodos del nivel

teórico y del nivel empírico. En una segunda etapa mediante el método Delphi se confeccionó el protocolo aplicado y la validación del mismo se realizó mediante un estudio pre experimental. Se utilizaron como métodos de nivel teórico (histórico-lógico, análisis-síntesis e inducción-deducción) para la caracterización esencial del objeto de investigación, el método clínico para a partir de los datos recogidos en la historia clínica y examen físico, elaborar un diagnóstico presuntivo e indicar los exámenes complementarios para corroborar el mismo, métodos y técnicas empíricas para el diagnóstico fáctico y causal, el criterio de expertos para la selección de las evidencias científicas que sustentan el protocolo y se aplicaron técnicas de la estadística exploratoria y la estadística confirmatoria en el procesamiento y análisis de la información recogida.

**8. Beneficios esperados:** con la aplicación del protocolo de destete, se disminuyeron los días de ventilación mecánica, las complicaciones asociadas a la misma y el fallo del destete.

**9. Límites del alcance de la investigación:** se trata de un estudio local. El protocolo puede ser aplicado en UCIA con similares características en recursos tecnológicos, humanos y tipos de pacientes que se reciben.

**10. Aporte teórico:** determinación y fundamentación de los procedimientos y predictores a tener en cuenta para el destete seguro del paciente ventilado.

**11. Aporte práctico:** protocolo para el destete de los pacientes acoplados a la ventilación mecánica.

**12. Significación práctica del aporte:** con la aplicación del protocolo, desde el inicio de la ventilación mecánica, se trazan estrategias para iniciar el destete con períodos

de interrupción de la sedación y la relajación diarios, lo que impide la atrofia de la musculatura respiratoria, cambios de posición para evitar úlceras de decúbito, disminución del tiempo de ventilación y de complicaciones asociadas a la ventilación mecánica como: atelectasia, neumonía asociada a la ventilación mecánica, neumotórax, traqueítis, sinusitis, úlceras de estrés y neuropatía del paciente crítico, influyendo en la calidad de vida relacionada con la salud, al disminuir las complicaciones y la mortalidad.

**13. Aportes metodológicos:** el protocolo establece las pautas de actuación médica en los pacientes con ventilación mecánica, las cuales se basan en los antecedentes patológicos personales antes del destete, indicadores clínicos, mecánicos, de laboratorio y predictores adecuados.

**14. Aportes sociales y económicos:** disminución de los días de ventilación, el acortamiento de la estancia en la UCIA, la posibilidad de menos complicaciones, y por tanto la disminución de la morbimortalidad de los pacientes.

**15. La novedad científica** de la investigación radica en que es el primer estudio que se realiza en Ciego de Ávila y en el país sobre el proceso de destete y establece un protocolo del mismo, para el paciente ventilado en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, con particularidades específicas según el tipo de pacientes que se admiten en ella. Se muestran las mejores evidencias, entre las opciones disponibles, aplicables al contexto cubano para dicho proceso. Con la aplicación del mismo se reduce el fallo del destete de un 13 % a un 5,6 % lo que contribuye a disminuir las complicaciones y los días de ventilación del paciente ventilado.

La tesis está estructurada en: Introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos. En el primer capítulo se caracteriza el proceso de ventilación mecánica y el destete en el ámbito internacional, nacional y local, en el segundo se muestra la estrategia de investigación, métodos y técnicas empleados y en el tercero se presenta el protocolo, además del análisis y discusión de los resultados de su aplicación.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE**

### **ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TEÓRICOS Y CONTEXTUALES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA Y EL PROCESO DE DESTETE**

**Objetivo:** Caracterizar los antecedentes históricos y teóricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete en el contexto internacional, nacional y local.

#### **1.1 Antecedentes y evolución histórica de la ventilación mecánica**

La idea de que el ser humano respirara a través de algo que no fuera su sistema respiratorio fue descrito por vez primera por el médico suizo Theophrastus Bombast von Hohenheim, conocido como Paracelso, quien en 1530 colocó un tubo en la boca de un paciente y le insufló aire con un fuelle pero, fue Andreas Vesalius, anatomista belga quien publica lo que pudiera considerarse el inicio de la ventilación mecánica en 1543, al conectar la tráquea de un perro a un sistema de fuelles.<sup>18</sup>

En 1763, Smillie logró colocar un tubo de metal flexible en la tráquea a través de la boca de un paciente y utilizó su propio aliento para aplicar la presión positiva necesaria y producir los movimientos respiratorios. En 1827, Leroy realiza este mismo procedimiento y su utilización llevó a la muerte de algunos pacientes por la presencia de neumotórax.<sup>19</sup>

Por su parte, John Fothergill, médico inglés, sustituyó la técnica de soplar el aire al emplear de nuevo un fuelle, pero sin usar para ello procedimientos invasivos.

La traqueostomía no fue desarrollada hasta el siglo XIX, en respuesta a la obstrucción de la vía aérea producida precisamente por la difteria y a la demanda de Napoleón Bonaparte, quien ofreció una recompensa en metálico a quien descubriera una forma efectiva de combatir esta enfermedad que había matado a su sobrino.<sup>20</sup>

En 1775, John Hunter, cirujano inglés investigador sobre trasplantes, desarrolló, para sus modelos animales, un sistema ventilatorio de doble vía que permitía la entrada de aire fresco por una de ellas y la salida del aire exhalado por otra. En 1782 este sistema fue adaptado para su uso en pacientes humanos.<sup>20</sup>

Cuatro años después, otro inglés, Charles Kite, le realizó dos mejoras importantes: colocó a los fuelles un sistema de válvulas de paso y los construyó de un volumen de aire aproximado de 500 mL, muy cercano al valor normal del volumen corriente respiratorio, que es la cantidad de aire que entra y sale del pulmón con cada respiración.<sup>20</sup>

El siguiente paso tecnológico importante lo dio Hans Courtois, quien en 1790 sustituyó los fuelles por un sistema de pistón-cilindro.<sup>21</sup>

Estos avances en la ventilación a presión positiva trajeron consigo una serie de complicaciones asociadas entre otras: el inadecuado manejo de las secreciones y la infección.

El desconocimiento de la fisiología pulmonar limitó su progreso ulterior y se desvió la atención al desarrollo de sistemas de presión negativa (barorespiradores) los cuales, a partir de la década de 1870 y hasta el primer tercio del siglo XX, se convirtieron en los dispositivos más importantes de la ventilación mecánica.

John Dalziel fabricó el primer ventilador a presión negativa, que consistía en un tanque hermético donde el paciente dejaba sólo la cabeza y el cuello en el exterior, la presión negativa dentro del tanque era obtenida por medio de un fuelle accionado desde afuera por un pistón y una válvula unidireccional, Von Hauke en Austria, fue el primero en diseñar un respirador con presión negativa tipo “coraza.” El ventilador probablemente más usado en el mundo, en su forma original y con sus variaciones fue diseñado por Drinker, McKann y Shaw en Boston en 1927, este aparato conocido como “pulmón de acero” o “pulmotor” fue usado esencialmente para el tratamiento de pacientes con poliomielitis.<sup>21</sup>

Ray Bennett desarrolló una válvula de demanda de oxígeno capaz de elevar presión durante la inspiración y caer a cero durante la espiración. Este sistema, mejorado, se convirtió en lo que ahora conocemos como ventilación de presión positiva intermitente (IPPB) por sus siglas en inglés.<sup>21</sup>

La superioridad de la ventilación a presión positiva quedó definitivamente confirmada durante la epidemia de polio de Copenhague, Dinamarca, en 1952, la cual llevó a un elevado número de pacientes a depender de la asistencia respiratoria mediante técnicas de presión negativa (pulmones de acero) y con las técnicas de respiración con presión positiva intermitente. Es en esta época, por los resultados obtenidos, cuando la IPPB adquiere mayor uso.<sup>21</sup>

En 1952, Ipsen en Dinamarca, crea las Unidades de Cuidados Respiratorios y en esa misma fecha Lassen la “ventilación asistida con presión positiva intermitente”, obteniendo una supervivencia más elevada que la ventilación con presión negativa.<sup>21</sup>

Con esta técnica los resultados fueron altamente reveladores: los primeros pacientes

tratados con pulmón de acero, la mayoría sin traqueostomía, tuvieron una mortalidad en la fase aguda del 87 %, <sup>22</sup> aquellos que fueron tratados mediante las técnicas de Ipsen y Lassen, es decir, traqueostomizados y respiración controlada manual, registraron una mortalidad del 25 %. <sup>22</sup> Dicha mortalidad estuvo relacionada con complicaciones tardías.

El desarrollo en los ventiladores mecánicos de presión positiva con la aparición de nuevas modalidades o variantes en la forma de aplicar la ventilación, llevó a dividirlos en tres categorías: los que se controlan teniendo en cuenta el volumen de gas que suministran al paciente, los que se regulan de acuerdo a una presión de gas máxima que el sistema debe aplicar a la vía aérea y los que combinan ambas técnicas.

En cada etapa ha cambiado tanto el rol del intensivista como la del propio paciente, buscando la garantía de una adecuada ventilación que permita el intercambio gaseoso y facilite el destete de esta. <sup>4</sup>

En la etapa inicial, solo se buscaba asegurar que los pulmones fueran ventilados sin tener en cuenta la seguridad del proceder. En un segundo tiempo, el intensivista programaba los parámetros del ventilador y adaptaba el proceso a las necesidades del paciente, posteriormente, el ventilador era capaz de adaptarse automáticamente a dichas necesidades, por lo que se modificó de nuevo el rol del intensivista, pues disminuyó su papel de prefijar parámetros, aunque continuó con el análisis para lograr los objetivos de la ventilación. La adaptación automática fue inicialmente limitada a los cambios mecánicos del pulmón, pero se le adicionó la posibilidad de adaptar la ventilación mecánica a la espontánea, permitiendo que esta última pudiera producirse aún en el curso del ciclo ventilatorio mecánico, de manera que se

subordinara la ventilación mecánica a la espontánea, facilitando de esa forma el destete.

En Cuba, la primera Unidad de Cuidados Intensivos Adultos surgió en el año 1972, adjunta al Hospital Universitario “Calixto García Iñiguez”. Con la epidemia del dengue en 1981 se desarrollaron las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y se extendió la práctica de la ventilación mecánica.

## **1.2 Modalidades de la ventilación mecánica y su utilización en el ámbito internacional**

La ventilación mecánica es un soporte ante un cuadro clínico reversible o potencialmente reversible y su uso ha desarrollado varias generaciones de ventiladores y nuevos modos de ventilación.

Estos modos han permitido no sólo ventilar a los pacientes de forma más fisiológica, con mayor comodidad e interacción paciente-ventilador sino también realizar un control más estricto, apoyado con el monitoreo gráfico.

Durante los últimos años se ha incrementado el uso de la ventilación no invasiva, sobre todo, en pacientes con insuficiencia respiratoria no hipoxémica, reagudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el edema pulmonar cardiogénico.<sup>23,24</sup> En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica este soporte resulta menos riesgoso y evita complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación mecánica, barotrauma y volutrauma, pero su uso debe ser precoz, acompañado de otras medidas como el uso de diferentes fármacos y no después de una hipoxemia severa.

Mientras que en el post-operatorio inmediato se preconiza la normoventilación, fundamentalmente en pulmones sanos, en aquellos sin lesión pulmonar aguda el uso de volúmenes corrientes convencionales se ha asociado a un incremento de mediadores inflamatorios, así como otros indicadores de lesión pulmonar, sin que esto sea una aseveración definitiva.<sup>25</sup>

La ventilación en el síndrome de dificultad respiratoria del adulto ha variado durante los últimos años, utilizándose la ventilación protectora con volúmenes de 4-6 mL/kg más bajos que las utilizadas anteriormente, han aumentado ligeramente los niveles de presión positiva al final de la espiración (PEEP), y el uso de la ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV) como modalidad ventilatoria, ha disminuido, incrementándose el uso de presión soporte.<sup>25,26</sup>

La traqueostomía se sigue realizando, a pesar del uso de tubos con compensación automática, aunque el momento oportuno para efectuarla depende de la experiencia del colectivo de trabajo de cada unidad.

El uso de la ventilación prona<sup>27</sup> produce una mejoría en la oxigenación, sobre todo, en pacientes con hipoxemia severa, pero al igual que la traqueostomía, no se ha definido cuando comenzarla ni se ha evaluado el efecto que produce su aplicación temprana o tardía<sup>28</sup>. Con la utilización de esta técnica no existe un riesgo de salida accidental del catéter centrovenoso, extubación ocasional, ni neumonía asociada a la ventilación mecánica, si se compara con la ventilación supina, pero si un aumento de la úlceras por presión y sin disminución de la mortalidad.<sup>27</sup>

A pesar de los nuevos avances tecnológicos como el uso de maniobras de reclutamiento alveolar, el empleo de la ventilación líquida, el aumento de la PEEP, la

relación inspiración:espiración (I:E) inversa, entre otras estrategias; la mortalidad en el paciente ventilado continúa alta: entre un 33 y 35 %.<sup>25,29,30</sup>

Las nuevas modalidades de ventilación buscan lograr una interacción paciente-ventilador que garantice la satisfacción de este y facilite el destete, aunque con diferentes nombres el propósito es el mismo: disminuir el aporte que suministra el equipo y lograr mayor comodidad y participación activa del paciente.

Las modalidades convencionales asistidocontroladas (VAC), ventilación mandatoria sincronizada (SMV) y presión soporte (PS), se utilizan ampliamente en la búsqueda de una mejor interacción paciente-ventilador no sólo durante la asistencia mecánica, sino en el proceso de destete. Por su parte, el desarrollo tecnológico ha permitido en algunas modalidades controlar en el ventilador el volumen o la presión, basándose en un mecanismo de retroalimentación de volumen. Estas se han denominado de “control dual”, porque realizan modificaciones en los parámetros del ventilador dentro del mismo ciclo respiratorio y en otras ocasiones, realizan modificaciones ciclo a ciclo: regulando el ciclo siguiente con los datos que tomó del ciclo anterior. Dentro de éstas se destacan la presión de soporte con volumen asegurado (VAPS), volumen asistido (VA), presión de soporte variable (VPS) y ventilación controlada por volumen y regulada por presión (VAPS), además del autoflow - un aditamento que regula el nivel de flujo inspiratorio - para generar menor presión y lograr el volumen programado.

Otras nuevas funciones incorporadas a los ventiladores que buscan sincronía paciente-ventilador son: el automode, la compensación automática del tubo endotraqueal, el patrón espontáneo y la ventilación asistida proporcional.<sup>31</sup>

Han surgido, modalidades tales como: la ventilación proporcional asistida que busca suministrar la embolada de acuerdo a los requerimientos del paciente y la ventilación asistida ajustada neuronalmente (NAVA), que utiliza la actividad eléctrica del diafragma para el control del ventilador, tanto del ciclo inspiratorio como del espiratorio. Esta última, que necesita de estudios posteriores, ofrece mecanismos de control, asegurando que la musculatura respiratoria esté activa durante toda la fase inspiratoria, evita la inactividad muscular durante la ventilación asistida y la sobreasistencia, las cuales están relacionadas con la disfunción diafragmática inducida por la ventilación mecánica, por lo que facilitaría el proceso de destete.<sup>32</sup>

La ventilación mecánica sólo es exitosa cuando el proceso de destete también es satisfactorio.

### **1.3 Conceptualización del proceso de destete.**

Reconocer y tratar al paciente con insuficiencia respiratoria resulta un trabajo habitual en la práctica médica, pero el paso de la ventilación artificial a la espontánea constituye un proceso que puede ocurrir en pocas horas o en varios días. De ahí los diferentes términos que se adjudican como: destete; que significa acción y efecto de destetar o destetarse (Real Academia Española) referido a la separación abrupta o gradual del paciente de la ventilación mecánica<sup>5,7,18</sup> y desconexión; cuando la separación del ventilador no se produce de forma gradual.<sup>7</sup>

El destete, en opinión de la autora, es un proceso gradual que tiene que cumplir condiciones (clínicas, mecánicas y de laboratorio) para lograr con éxito y seguridad la separación de la ventilación mecánica.

Para lograr un destete exitoso es necesario garantizar una oxigenación normal y un patrón ventilatorio óptimo, entendiendo como tal, el que permita obtener una gasometría arterial correcta con los mínimos efectos secundarios.

El término interrupción de la ventilación mecánica se refiere a pacientes que toleraron una prueba de respiración espontánea y que pueden o no ser candidatos a la extubación.<sup>12,13</sup>

Se considera fallo de la extubación, cuando al paciente se le realizó una prueba de ventilación espontánea satisfactoria, pero es reintubado dentro de las 48 horas siguientes. La frecuencia del fallo oscila de un 6 a un 47 %.<sup>16,33,34</sup>

Esteban A 2008, describe el proceso destete como el “área en penumbra de la terapia intensiva”,<sup>25</sup> pues a pesar de que se siguen una serie de predictores comunes en todas las latitudes, el índice de fallo y reintubación es alto.<sup>16,33,34</sup>

Solucionar la causa que lleva al paciente a la ventilación mecánica es esencial para comenzar el destete del mismo,<sup>7</sup> pues ello puede optimizar el tratamiento, pero es necesario clasificar al paciente que puede iniciar el proceso de destete y al paciente que debe seguir conectado al ventilador con parámetros que ofrezcan una gasometría normal. Identificar condiciones clínicas tales como: antecedentes patológicos personales, estado nutricional, condiciones pulmonares previas, hemodinamia estable y parámetros de laboratorio en rango cercanos a la normalidad que incluyan (hemoglobina, creatinina, glucemia y gasometría), así como la aplicación de predictores que ofrezcan seguridad y eviten el fallo, es esencial en este proceso.

#### **1.4 Predictores en el proceso de destete**

Se han descrito entre 50 y 60 predictores, variables predictoras o índices, como suelen aparecer en la literatura consultada y sólo algunos de ellos ayudan significativamente en la toma de decisiones clínicas en cuanto a la probabilidad de éxito o fracaso del destete.<sup>5,7,34</sup> Un mismo predictor muestra éxito y fracaso de acuerdo al resultado que exprese.

Para algunos autores, el mejor predictor a tener en cuenta es la relación frecuencia respiratoria/volumen corriente o índice de respiración de Yang-Tobin "Índice de Tobin".<sup>3,34,35,36</sup>

A lo largo de los años, el Índice de Tobin se ha usado de forma sistemática y un análisis de los estudios publicados que lo incluyen, consideran que es una buena prueba de cribado con elevada sensibilidad.<sup>37,38</sup> MacIntyre NR y colaboradores realizaron una revisión de la aplicación del mismo en las guías basadas en evidencias publicadas en el 2001 y cuestionaron la efectividad por la frecuencia de aplicación del índice. Estos autores señalan que la frecuencia de su uso ofrece garantía, pero el análisis del mismo permite considerar que existe un rango en el cual se considera éxito y fuera de éste, fallo, por lo que se aplica fácil e indistintamente. La autora ha obtenido resultados favorables cuando utiliza el índice en cuanto a predicción, por lo que considera pudiera seguir usándose para este proceso.

Existen otras variables predictoras como presión de oclusión en la vía aérea ( $P_{o.1}$ ). Para determinarla es necesario medir la presión que se alcanza en la vía aérea 0,1s después de iniciado el esfuerzo inspiratorio, contra una vía aérea cerrada. Refleja

éxito en el destete con cifras inferiores a 4 cm de agua y está relacionado con el esfuerzo de los músculos respiratorios.<sup>39</sup>

Índices como la presión inspiratoria máxima y el volumen minuto espirado muestran el esfuerzo respiratorio que realiza el paciente, la primera depende de la cooperación de éste para realizarlo por lo que no se puede utilizar en todo tipo de enfermo, situación que no ocurre con el segundo, fácil de comprobar.<sup>35</sup>

La medición de la presión diafragmática refleja la fatiga diafragmática y es indicador de fallo. Para lograrlo es necesario la colocación de un balón esofágico que permita calcular la diferencia entre la presión esofágica y gástrica<sup>39</sup> también el índice tensión/tiempo del diafragma explica la fatiga diafragmática y es el producto de la relación entre el tiempo inspiratorio/ciclo inspiratorio total y la máxima presión diafragmática. Estos índices resultan difíciles de aplicar por los recursos técnicos que necesitan.

El trabajo respiratorio también refleja la fatiga de los músculos respiratorios, pero la medición de los gases en el aire inspirado y espirado no es fácil de calcular en el paciente acoplado a ventilación mecánica.<sup>39,40</sup> El valor predictivo de fracaso o no, es de un 15 %.

La actividad de los músculos respiratorios también ha sido expresada por otros indicadores, tales como el índice de ROP (índice de respiración superficial rápida entre presión de oclusión) y el índice de CROP,<sup>39,40</sup> éste último con mayor valor predictivo de fracaso o no, si la medición es de 13 mL/s.

La electromiografía es una técnica que permite determinar la fatiga de los músculos respiratorios pero es difícil de aplicar en las UCIA.<sup>18</sup>

Solsona JF 2009 y colaboradores aplicaron una prueba que consistía en adicionar 100 cm<sup>3</sup> de espacio muerto al tubo endotraqueal, si los pacientes la toleraban 30 min, los mismos eran extubados y si no, se conectaban de nuevo al ventilador durante seis horas con suplemento de oxígeno antes de iniciar la prueba previamente.<sup>41</sup>

El índice de presión máxima y la eficacia del intercambio de gases evaluados por la medición PaCO<sub>2</sub> se ha tenido en cuenta como predictor.<sup>40</sup>

El costo de oxígeno de la respiración menor o igual a un 10 % podría ser útil para predecir el éxito de la desconexión en los pacientes ventilados por insuficiencia respiratoria aguda, pero en los lugares que se ha aplicado no ha sido de utilidad clínica para predecir el éxito.<sup>42</sup>

El índice de respiraciones rápidas, que forma parte del índice de Tobin, tiene poca utilidad y como prueba aislada no resulta del todo eficaz. Los reportes del mismo son escasos.<sup>43</sup>

La relación entre presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y fracción de oxígeno en el aire inspirado (FiO<sub>2</sub>), (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) mayor que 26,7 kPa PO<sub>2</sub> (200 mmHg), indica una medida de oxigenación adecuada cuando se asocia a diferencia alveolo arterial de oxígeno (D(A-a) O<sub>2</sub>) menor que 46,7 kPa (350 mmHg) y niveles de presión positiva al final de la espiración menor de cinco (PEEP < 5 cm H<sub>2</sub>O) para lograr dichos valores.<sup>39,42,43</sup>

La fluidificación y el aspirado de secreciones resulta imprescindible, pues la presencia de éstas últimas obstruyen el tubo endotraqueal, aumentan el trabajo respiratorio y el consumo de oxígeno, comprometiendo la oxigenación tisular, por lo que se ha valorado que un volumen de secreciones inferior a 2,5 cm<sup>3</sup> resultaría

favorable, asociado a una buena capacidad para toser y expectorar.<sup>44</sup>

El estado de la conciencia es importante en el proceso de destete pero determinar el mismo se dificulta en ocasiones en las UCIA, por lo que se han utilizado diferentes escalas tales como la Escala de Glasgow, pero por no considerar al paciente intubado entre sus acápites tiene limitaciones, por lo que se prefiere la escala Full Outline of Un Responsiveness (FOUR) que sí incluye a este tipo de paciente.<sup>45</sup>

El Consenso Brasileño refleja que no todos los índices predictivos de destete manejados en la literatura ayudan en la decisión de realizar una prueba o no de respiración espontánea y señala como buenos predictores el esfuerzo inspiratorio negativo, la presión inspiratoria máxima, la ventilación minuto, la relación de la presión de oclusión de la vía aérea en los 100 ms de la inspiración por la presión inspiratoria máxima y el índice de CROP. Considera que los dos últimos son los que mayor aplicación clínica poseen.<sup>7</sup> Teniendo en cuenta que incluyen el esfuerzo inspiratorio, la compliancia y el estado de oxigenación, los que integralmente evalúan el mecanismo de la respiración, faltaría considerar la causa que llevó al paciente a la ventilación mecánica, estado de conciencia y estado nutricional, así como el tiempo de ventilación mecánica, porque obviamente no se pueden olvidar los efectos que la ventilación mecánica producen en el organismo humano, que suelen ser tanto físicos como bioquímicos y condicionan la liberación de mediadores inflamatorios que pueden llegar a la disfunción múltiple de órganos.

Se ha informado sobre otros predictores que pudieran pronosticar el fallo, los que resultan fácilmente aplicables a la cama del enfermo, como son la retracción intercostal y la relación desplazamiento hígado y bazo medido por ultrasonido, que

expresan la fatiga diafragmática.<sup>39,46</sup> El primero, realizado por Solsona JF 2009 y colaboradores en 20 pacientes con fallo en la extubación, tuvo una especificidad de un 97 % como predictor del fallo.<sup>41</sup>

El IWI, nuevo índice desarrollado por Nemer S, Barbas C y Caldeira JB 2009, mide compliancia estática x SaO<sub>2</sub> / (frecuencia respiratoria/ volumen corriente) y evalúa con una sola ecuación la mecánica respiratoria, la oxigenación y el patrón respiratorio; con una alta precisión para predecir el éxito del destete.<sup>47</sup>

Una prueba de respiración espontánea no satisfactoria es reconocida tanto por síntomas objetivos como subjetivos; dentro de los primeros se incluyen la taquipnea, sudoración, taquicardia, hipertensión, hipotensión y arritmias y dentro de los segundos, la agitación psicomotora, diaforesis e incremento del esfuerzo respiratorio.<sup>33,43,48</sup>

El fallo en la extubación está asociado con aumento de la mortalidad y resulta necesario identificar el paciente que pudiera ser candidato al mismo, por lo que evitar el cúmulo de secreciones, la obstrucción del tubo y el broncoespasmo pudiera contribuir a ello.

### **1.5 El proceso de destete en el contexto nacional e internacional**

En el 2005 fue celebrada la Conferencia de Consenso Internacional en Hungría sobre destete, con la participación de expertos de las diferentes sociedades de Cuidados Intensivos. Los elementos debatidos giraron alrededor de cinco tópicos que se consideraron de importancia vital tales como: conocimiento que se tiene sobre la epidemiología del destete, fisiopatología del fallo del destete, cuándo se debe realizar una prueba de ventilación espontánea, qué rol juegan los diferentes modos de

ventilación en el proceso de destete y manejo de los pacientes con ventilación mecánica prolongada.<sup>48</sup>

El proceso de destete representa el 40-50 % del tiempo en que el paciente permanece con ventilación mecánica, según referencias de este mismo consenso y en la medida que este proceso se prolongue, se incrementa la neumonía asociada a la ventilación mecánica y el trauma de la vía aérea.<sup>48,49</sup> La incidencia de extubación accidental fue de 0,3 a un 16 % y muchos de estos pacientes que resultaron así extubados no necesitaron intubación nuevamente.<sup>50</sup>

El Consenso Brasileño del 2008 redefinió la terminología, pero no aportó datos relacionados con la extubación accidental.<sup>7</sup> Las guías basadas en evidencia del 2001 no señalan la frecuencia con que esto ocurre,<sup>5</sup> pero al analizar el reporte de los diferentes autores puede inferirse que: el paciente se ventiló por más tiempo del que realmente necesitaba y la extubación sigue un curso satisfactorio, o es necesario la reintubación porque la vigilancia médica y de enfermería fue insuficiente.

Los autores de la Conferencia de Consenso Internacional en Hungría resumen que el fallo en el destete está relacionado con la carga cardiovascular o con la carga respiratoria asociada a ello, también la obstrucción de la vía aérea por el cúmulo de secreciones,<sup>44,49,51</sup> no obstante, no sería desacertado considerar que aunque estas causas suelen ser las fundamentales, el mismo depende de múltiples factores a él asociados.

Identificar la causa del fallo en el destete en ocasiones resulta difícil, pero el comportamiento de la concentración del péptido natriurético auricular en sangre ha permitido diferenciar la etiología, ya que excluye las causas cardiovasculares de las

respiratorias,<sup>52,53,54</sup> pero su determinación no está al alcance de todas las unidades de cuidados intensivos.

Las opiniones de diferentes autores<sup>18,49,55,56</sup> señalan que, a pesar de que las causas del fallo en su gran mayoría tienen un componente tanto cardiovascular como respiratorio, este es multifactorial y si la causa que llevó al paciente a la insuficiencia respiratoria no está resuelta, es difícil restituir la ventilación espontánea.

En los últimos años se han tratado con ventilación no invasiva (VMNI) los pacientes con fallo en la extubación y ventilación prolongada. Burns K E, Adhikari NK, Keenan SP y Meade M 2009, revisaron 12 ensayos clínicos que utilizaban la extubación seguida de ventilación no invasiva y compararon la extubación sin aplicar la misma, pero con un predominio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Estos pacientes que generalmente son hipercápnicos, se mejoran post extubación con esta técnica y con traqueostomía.<sup>57,58</sup> La VMNI se ha señalado con tres indicaciones esenciales en el destete: en el fallo inicial de destete, en los pacientes que fueron extubados pero desarrollaron insuficiencia respiratoria en las 48 h siguientes y como profiláctico después de la extubación en aquellos pacientes con alto riesgo de reintubación, pero que no han desarrollado insuficiencia respiratoria aguda.<sup>23</sup>

Esta técnica ventilatoria mostró menos complicaciones, estadía y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos,<sup>23</sup> y a su vez, permitió agrupar a los pacientes con fallo en la extubación en tres categorías: fallo de la prueba de respiración espontánea, reintubación y/o soporte ventilatorio seguido de extubación y muerte 48 h después que el paciente fue extubado.<sup>49</sup>

Los trabajos de Florenzano M y Valdés S,<sup>23</sup> han demostrado que la VMNI no puede ser la última opción en un paciente con insuficiencia respiratoria grave, sino que la aplicación de la misma de forma precoz evita la ventilación invasiva, siempre y cuando se tengan los recursos necesarios y el paciente tenga las características suficientes para la aplicación de la técnica, su uso puede evitar la reintubación en el destete. Esto justificaría la realización de diferentes protocolos de manejo, ya que existen pacientes con diferentes enfermedades que necesitan un tratamiento particular e individual.

Durante la Conferencia de Consenso Internacional en Hungría,<sup>49</sup> Brochard L 2007, propuso agrupar los pacientes que eran sometidos al proceso de destete en tres categorías: pacientes que superan la prueba de respiración espontánea inicial y son extubados (constituyen el 69 % de los pacientes en destete, cuyo pronóstico es bueno y la mortalidad es de un 5 %), un segundo grupo que presenta dificultades en el destete (incluye pacientes que requieren tres pruebas de respiración espontánea o hasta siete días de la primera prueba para que ocurra el destete) y un tercer grupo con destete prolongado (que requieren más de tres pruebas de respiración espontánea o más de siete días después de la primera prueba y que constituyen el 15 %).<sup>49</sup>

Los expertos<sup>11,48,49,59</sup> recomiendan identificar el paciente que pueda ser destetado precozmente para disminuir tiempo de ventilación, complicaciones y mortalidad. ¿Cuándo un paciente está listo para iniciar el destete?, múltiples modos y predictores se evalúan y analizan en la literatura consultada, las formas más comunes son las pruebas de respiración espontánea, seguidas de la colocación de un tubo en T o un

nivel de presión que se va bajando gradualmente entre 7 y 8 cm o un nivel de CPAP (presión continua en la vía aérea).

Los criterios de una prueba de respiración espontánea satisfactoria incluyen un adecuado intercambio de gases, estabilidad hemodinámica y bienestar del paciente.

Seis grandes estudios han mostrado que sólo el 13 % de los pacientes que son capaces de pasar una prueba de respiración espontánea necesitan reintubación.

<sup>56,60,61,62,63,64</sup> Un número significativo de pacientes con ventilación prolongada ha fallado a las pruebas de respiración espontánea; éstos representan entre el 10-13 % de los pacientes que se ventilan, (aunque existen escasos datos al respecto)<sup>61,65</sup> y requieren el uso de la traqueostomía, la cual aporta ciertos beneficios, teniendo en cuenta que el paciente necesita menos sedación y uso de relajantes, se comunica con el personal, la familia y permite la expulsión de secreciones.

La traqueostomía percutánea también ha sido una opción en este tipo de pacientes, pero el momento indicado hasta ahora se ha regido por criterios a la cabecera del enfermo.

Los trabajos publicados en Cuba<sup>12,13,66,67</sup> que hacen referencia al proceso de destete, muestran la utilización de protocolos y están relacionados con la nutrición y el paciente ventilado, el resto están relacionados con las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).

Con el advenimiento de los nuevos ventiladores y el desarrollo de nuevos modos de ventilación, la realización del destete ha evolucionado a partir de la creación de guías prácticas y la aplicación de predictores que garanticen un destete eficaz. Castañeda L y Caballero A 2007, aportan datos sobre el paciente ventilado en Cuba, que

oscilan entre un 20-50 % de los ingresos en las Unidades de Cuidados Intensivos Adulto y un número menor en las unidades pediátricas y señalan que entre un 5-13 % tiene un destete con dificultades. Estos autores abogan por clasificar el paciente ventilado en función del tiempo de ventilación para valorar el proceso de destete, pero su clasificación difiere en relación con la literatura internacional que considera la ventilación prolongada superior a siete días, mientras que para ellos prolongada incluye un tiempo de veintidós días o más. Se describen criterios que deben manejarse para iniciar el destete, comunes a los de otras latitudes; consideran que éstos no deben emplearse de forma esquemática, sino individualizada de acuerdo a la condición del paciente en cada caso. También se señalan los pasos previos al comienzo de la técnica del destete de forma general y como orientación al médico y la enfermera que realizan este trabajo.<sup>59</sup>

En el Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras", en el año 2001, se realizó una revisión del proceso de destete en la Unidad de Cuidados Intensivos y se desarrolló un estudio descriptivo con 100 pacientes ventilados, el 61 % de los pacientes con ventilación prolongada (superior a los siete días), fue por causas de origen pulmonar y extrapulmonar. Se usaron índices predictivos comunes como: espirometría, oxigenación y evaluación de la musculatura. La presión soporte fue la técnica más empleada en el destete y el fracaso fue de un 14 %, la extubación accidental fue de un 12 %. La traqueostomía tuvo un alto uso, 65,7 %, costumbre habitual en éstas unidades por las ventajas que ofrece.<sup>12</sup>

Por su parte Puga S C y colaboradores aplicaron el protocolo de retirada rápida propuesto por Manthus en 50 pacientes, concluyendo que la aplicación del protocolo

y una prueba de ventilación espontánea de 60 min puede ser útil para un destete exitoso, pues sólo seis pacientes tuvieron fallo en él.<sup>13</sup>

González A y Hernández W 2000, exploran la relación de la nutrición y la función respiratoria con relación al destete, concluyen que el empleo de la nutrición enteral precoz facilita este y disminuye el tiempo de ventilación. La determinación del estado nutricional a partir del porcentaje peso ideal, índice creatinina – talla, albúmina sérica y conteo de linfocitos, son útiles porque es posible determinarlos antes y finalizada la ventilación mecánica. Según estos autores, que estudiaron 40 pacientes, el marasmo fue la alteración del estado nutricional asociada al inicio y al fallo del destete y por su parte el kwashiorkor, estuvo relacionada con el fallo.<sup>66,67</sup>

En relación con la técnica de la traqueostomía, la experiencia cubana sugiere la realización precoz de la misma sobre todo en el paciente con trauma cráneo - encefálico con toma de la conciencia, en pacientes con EPOC y en las complicaciones del tubo endotraqueal como el estridor laríngeo.

En el año 2009 la revista MediSur publicó una guía clínica para la desconexión de la ventilación mecánica, que constituye método de trabajo en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Universitario “Gustavo Aldereguía Lima” de Cienfuegos, la cual está basada en los criterios clásicos de Manthus, y que además contiene una guía de evaluación que valora el trabajo realizado.<sup>68</sup>

En el Congreso URGRAV 2009 celebrado en La Habana, los intensivistas del Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Comandante Manuel Fajardo" describieron el comportamiento del destete en el paciente con ventilación artificial de corta y larga duración, la edad promedio superó los 60 años, fue exitoso un 51,16 % y la

mortalidad de 48,83 %.<sup>69</sup> De esta forma en el país se trabaja en una guía de buenas prácticas con criterios clásicos de destete y el uso de protocolos ocasionales (foráneos) sobre todo en los cuidados intensivos para su manejo, aunque existen muy pocos trabajos publicados en relación a la experiencia de cada unidad.

Es necesario señalar que se han desarrollado programas computarizados de destete en los ventiladores de novedosa factura para lograr el mismo, no obstante, la realización de un protocolo y su aplicación depende de cada contexto y del personal que tenga dispuesto para enfrentar esta labor, que de hecho requiere su preparación en los aspectos con dificultades. Las mismas están dadas en tres elementos fundamentales: el desconocimiento de la fisiología y fisiopatología del destete, la habilidad para interpretar la información empírica objetiva existente y la habilidad para reconocer, interpretar y recordar la información subjetiva existente.<sup>5,7,70</sup>

En la UCIA de la provincia de Ciego de Ávila se aplica a partir del año 2006, con resultados satisfactorios, un protocolo de destete para la disminución del fallo y estadía hospitalaria, aunque la mortalidad en general del paciente ventilado permanece alta entre un 30 y 45 %.<sup>71</sup>

Dadas las particularidades del destete en pacientes con determinadas enfermedades, se han desarrollado protocolos para pacientes neuroquirúrgicos y los de post operatorio de cirugía cardiovascular, pues se ha observado que los mismos tienen dificultades en este proceso, recibiendo en ocasiones ventilación prolongada, dado que, como han encontrado algunos autores, en este tipo de paciente el destete progresa hasta un punto y luego se detiene.<sup>72,73</sup>

## 1.6 Protocolos de destete

La ventilación prolongada, el fallo del destete y la mortalidad del paciente ventilado, ha propiciado la búsqueda de soluciones que disminuyan estos eventos adversos. A diferencia de otras especialidades, la terapia intensiva requiere del esfuerzo conjunto de todos sus integrantes para lograr el éxito, de ahí la necesidad de unificar criterios que puedan ser aplicados a pacientes con amenaza vital.

En la búsqueda de éstas soluciones surgen los protocolos de destete. Wesley E 2001, recomienda que para el diseño e implementación de éstos, deben emplearse estrategias basadas en evidencias, enfatizando el carácter multidisciplinario del equipo involucrado, así como conductas educativas que conduzcan a la interacción grupal interdisciplinaria. Este autor, después de la revisión de la literatura, señaló que para lograr un destete exitoso, el uso de protocolos es superior a una decisión unipersonal tomada junto a la cama del enfermo.<sup>8,74</sup>

Surge entonces la interrogante de cuál protocolo aplicar porque no todas las Unidades de Cuidados Intensivos tienen iguales características, de acuerdo al paciente que reciben, tecnología que poseen y personal disponible para su aplicación.

Smyrniotis NA 2002 y colaboradores evaluaron un protocolo de destete con vistas a mejorar la calidad hospitalaria. Tomando un año como base los puntos analizados fueron: mortalidad, días de ventilación mecánica, días en UCI, estancia hospitalaria, costos y pacientes que necesitaron de traqueostomía. Los cambios aportaron reducción del tiempo de ventilación mecánica, costos y la estancia, pero requirieron del esfuerzo mancomunado de todos los integrantes del equipo bien entrenado.<sup>75</sup> Por su parte Kollef M H, Shapiro FD y Silver P 1997, compararon protocolos aplicados

por intensivistas, quinesiólogos y enfermeras. Los resultados evidenciaron disminución en el tiempo de destete y el tiempo de ventilación cuando fueron aplicados por los segundos y terceros respectivamente.<sup>15,76</sup>

El personal de enfermería, que permanece al lado de la cama del enfermo establece con él relaciones de empatía, identifica las posibles causas de fallos reversibles precozmente y si está entrenado, puede explorar índices con mayor calidad y seguridad de forma correcta.

Definir el tiempo óptimo depende muchas veces de la experiencia del grupo de trabajo, es por ello que han surgido las unidades especializadas en destete para este tipo de paciente, que cuentan con un personal y una estructura entrenada, grupos integrados por enfermeras, psicólogos, quinesiólogos, nutricionistas, entre otros, que proporcionan un ambiente semejante a las casas con horarios regulares, privacidad, días de actividades festivas entre otras opciones, esto sería favorable para muchos enfermos con ventilación mecánica prolongada, pero no sería aplicable en el contexto cubano.

Experiencias de unidades especializadas como post operatorio de cirugía cardiovascular con un personal capacitado, muestran que el destete tiene un comportamiento irregular, pues en algún momento éste puede avanzar rápido pero en otros puede prolongarse en dependencia de las enfermedades subyacentes que tiene el enfermo.<sup>72</sup>

Se han utilizado otros tipos de protocolos con particularidades específicas, pues todo paciente que necesita ventilación mecánica no siempre se comporta igual en el proceso de destete, como es el caso del postoperatorio de neurocirugía, los

traumatismos raquimedulares y los accidentes cerebrovasculares<sup>76,77,78,79</sup> y éstas particularidades garantizan sus resultados en la disminución de los días de ventilación y la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Lellouche FA 2006 y Kager LM y colaboradores 2007<sup>80,81</sup> consideran que, con el empleo de ventiladores dotados de programas computarizados, se disminuye el tiempo de ventilación respecto a los ventiladores utilizados de forma convencional por los médicos de esas unidades, sin embargo, no se observó disminución de la mortalidad.

Estudios europeos no mostraron iguales resultados con el uso de protocolos; encontraron un aumento del número de reintubaciones, estadía en UCIA y mortalidad<sup>82,83</sup> lo que permite afirmar que resultados tan diferentes en una temática tan frecuente en las unidades de cuidados intensivos requiere de sistemáticas investigaciones.

El destete debe efectuarse con la participación de un equipo involucrado en el proceso y permanecer al lado de la cama del enfermo para que este se sienta seguro y protegido, con aspirado frecuente de secreciones, atención a la obstrucción del tubo y a las fluctuaciones del estado de conciencia que pueden aparecer por el nivel de sedantes y relajantes, que permanecen en sangre en pacientes ancianos o con diferentes disfunciones renales o hepáticas, que contribuyen a disminuir el índice de excreción del fármaco. La no sistematización de este proceso bajo la guía de un protocolo provoca resultados desfavorables con el aumento de las complicaciones y la mortalidad del paciente ventilado.

## **1.7 Conclusiones del capítulo**

En la valoración de los principales elementos históricos y teóricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete y su interpretación en el ámbito internacional, nacional y local, se reveló que éste consiste en la separación abrupta o gradual del paciente de la ventilación mecánica, que no ocurre de forma igual en todo paciente ventilado, por lo que se propone agruparlos para individualizar su evolución hasta el alta hospitalaria.

En el contexto internacional se ha producido un auge de la aplicación de nuevos modos de ventilación y nuevos ventiladores y se considera a la modalidad presión soporte la que permite lograr mejores resultados en el destete, pues posibilita realizar una prueba de respiración espontánea con una duración de 120 min que garantice el éxito.

En el contexto cubano es importante utilizar predictores de destete conformados en un protocolo que sistematice el desempeño del equipo multidisciplinario involucrado en el manejo de pacientes graves y que incluya elementos clínicos, mecánicos y de laboratorio, pues estos documentos no se pueden extrapolar.

En los hospitales Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” y Militar Docente “Luís Díaz Soto”, en La Habana, se trabaja en protocolos de destete y en el General Universitario “Gustavo Aldereguía Lima”, de Cienfuegos, en guías prácticas para efectuar el mismo; no existen referentes de aplicación de protocolos de destete en Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila.

## **CAPITULO 2. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el capítulo se expone el diseño metodológico de la investigación, que incluye el tipo de estudio realizado, los criterios para la definición del universo, los métodos de investigación utilizados, la operacionalización de las variables, así como los aspectos técnicos y éticos tenidos en cuenta.

**Objetivo general del capítulo:** Explicar el diseño metodológico de la investigación.

Objetivos específicos:

- Clasificar el estudio.
- Delimitar el universo y los criterios de inclusión y exclusión.
- Definir los métodos de investigación usados en los diferentes niveles.
- Operacionalizar las variables.
- Explicar aspectos técnicos utilizados en la investigación.
- Describir los aspectos éticos.

### **2.1 Clasificación de la investigación**

Consiste en un proyecto de investigación y desarrollo, en el cual se realizó un estudio prospectivo, pre experimental.

### **2.2 Universo, criterios de selección**

El universo estuvo constituido por 107 pacientes ventilados por más de 24 horas que ingresaron en el período comprendido de marzo del 2006 a febrero del 2010 y cumplieron los criterios de destete (por antecedentes patológicos antes del destete y

predictores seleccionados en el protocolo: FOUR  $\geq$  ocho puntos o traqueostomía, PEEP inferior a cinco cm H<sub>2</sub>O, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor de 200 mmHg (26,7 kPa), presencia del reflejo de la tos o al aspirar al paciente, Fr/Vt entre 30 y 105, bajas dosis de aminas a razón de 2,5  $\mu$ g/kg/min, compliancia pulmonar estática superior a 40 L/cm<sup>3</sup>, oximetría de pulso entre 92 y 94 % y afectación sólo de dos cuadrantes en la radiografía de tórax). Se excluyeron los pacientes que presentaron signos de intolerancia. En el análisis de los datos finales no se consideraron los pacientes que no concluyeron su hospitalización en la UCIA.

### **2.3 Métodos y técnicas de investigación**

Los métodos utilizados en la investigación fueron:

Del nivel teórico:

Histórico-lógico: para la caracterización esencial de los antecedentes históricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete, a nivel internacional y en Cuba.

Análisis-síntesis: en la identificación de los predictores del destete, el análisis de los protocolos utilizados a nivel internacional y nacional, así como las normas metodológicas de su confección.

Inducción-deducción: en la concreción del protocolo y los instrumentos de su aplicación a partir de los referentes teóricos.

Hipotético-deductivo: en la formulación de la hipótesis, a partir de los referentes teóricos.

Método clínico: en los análisis de historias clínicas, interrogatorio, examen físico e interpretación de exámenes complementarios para, si cumplían los criterios, iniciar el destete hasta la extubación.

Del nivel empírico:

Observación sistemática: para valorar el proceso de destete en la Unidad de Cuidados Intensivos y la actuación de médicos, enfermeras y asistente a pacientes en la atención a los mismos y en la aplicación del protocolo.

Pre experimento: se les aplicó el protocolo de destete a todos los pacientes sometidos a la ventilación mecánica en la UCIA del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, que cumplieron los criterios de inclusión en el período comprendido de marzo del 2006 a febrero del 2010. El universo estuvo constituido por 107 pacientes. Los resultados se compararon con los de un estudio descriptivo previo (sin la aplicación del protocolo), en el período comprendido de enero de 1997 a diciembre del 2004, que incluyó 166 pacientes.

Método Delphi: para llegar a opiniones de consenso de los expertos sobre el proceso de destete y los predictores a utilizar.<sup>84</sup>

Técnicas: los análisis de laboratorios se realizaron mediante las diferentes técnicas en uso en la UCIA.

Métodos de análisis estadísticos:

La información general fue recogida de las historias de los pacientes, mediante un modelo de recolección de datos que mostraron los antecedentes patológicos, parámetros clínicos y de laboratorio de los pacientes en estudio (anexo1) (registro primario). Estos datos fueron obtenidos por los especialistas de cuidados intensivos que efectuaban el proceso de destete. Se confeccionó una base de datos en MS Excel que constituyó el registro secundario.

La secuencia del procesamiento estadístico de la investigación siguió del análisis univariado al bivariado, con estudio de los aspectos significativos o de interés y se concluye con el análisis multivariado. Se realizó prueba de comparación de medias como complemento al análisis de relación entre variables (Prueba t).

El protocolo y su fundamentación fueron sometidos a la valoración de expertos en la temática, mediante el método Delphi para llegar a opiniones de consenso. La fiabilidad de este instrumento se evaluó mediante el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach y la concordancia de los expertos mediante el coeficiente W de Kendall.

## 2.4 Operacionalización de las variables

**Tabla 2.1. Definición conceptual y operacional de las variables.**

No.	Variables	Definición	
		Conceptual	Operacional
<b>Variables de caracterización de los pacientes</b>			
1	Antecedentes patológicos antes del destete	Causa de la insuficiencia respiratoria que llevó al paciente a la ventilación mecánica.	Bronconeumonías, quirúrgicos complicados, SIRPA o ARDS, E.P.O.C. agudizadas, causas neurológicas, asma bronquial.
2	Sexo	Según sexo biológico	Femenino=2 Masculino=1
3	Edad	Años cumplidos al momento del ingreso a la UCIA.	Años
4	Índice de masa corporal (IMC)	Relación entre peso en kilogramos y altura en metros cuadrados.	Por la fórmula: IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). - bajo peso: <18,5 - peso saludable 18,5 y 24,9, - sobrepeso 25,0 y 29,9 - obeso >30,0
5	Riesgo de muerte, según escala de Murray (Lung Injury Score) (LIS) <sup>85</sup> (anexo 2).	Grado de lesión pulmonar existente y la supervivencia.	Injuria pulmonar severa (>2,5) Supervivencia del 18 % (>3,5) Supervivencia del 30 % (2,5 – 3,5) Supervivencia del 59 % (1,1 – 2,4) Supervivencia>66 % (<1,1)

<b>Variables asociadas a las causas de la ventilación mecánica</b>			
6	Bronconeumonías extrahospitalarias graves	Presencia de procesos inflamatorios agudos del pulmón producidos por diferentes microorganismos patógenos que cumplen criterios de gravedad. <sup>86</sup>	Sí No
7	Paciente quirúrgico complicado	Paciente procedente del salón de operaciones o sala, con cirugía reciente que presenta signos de gravedad.	Sí No
8	SIRPA o ARDS de causa extrapulmonar	Para su diagnóstico se tuvo en cuenta los criterios de la conferencia de consenso <sup>87</sup> (anexo 3).	Sí No
9	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (E.P.O.C.)	Enfermedad caracterizada por limitación en el flujo aéreo debido a lesiones bronquiales crónicas o enfisema. <sup>86</sup>	Sí No
10	Causas Neurológicas	Accidente cerebrovascular, coma. <sup>1</sup>	Sí No
11	Asma bronquial	Enfermedad inflamatoria caracterizada por hiperreactividad bronquial y obstrucción variable al flujo aéreo. <sup>87</sup>	Sí No
<b>Variables asociadas a las enfermedades pulmonares previas</b>			
12	Asma bronquial	Enfermedad inflamatoria caracterizada por hiperreactividad bronquial y obstrucción variable al flujo aéreo. <sup>87</sup>	Sí No
13	Bronquitis crónica	Episodios de tos productiva crónica por lo menos durante tres meses al año y durante dos años consecutivos. <sup>87</sup>	Sí No
14	Enfisema pulmonar	Se define por criterios anatomopatológicos: agrandamiento anormal y permanente de los espacios distales más allá del bronquiolo terminal, acompañado por destrucción de sus paredes alveolares y sin fibrosis obvia. <sup>86</sup>	Sí No
15	Neumopatía inflamatoria a repetición	Episodios de tos, expectoración, dolor	Sí No

<sup>1</sup> Se excluyen los traumatismos de cráneo

		torácico, fiebre con escalofríos, disnea y crepitantes encontrados en el examen físico, con frecuencia 3 ó 2 veces por año. <sup>86</sup>	
<b>Variables asociadas al estado metabólico del paciente para el destete</b>			
16	Hemoglobina (ct Hb)	Concentración total de hemoglobina de la sangre.	Se incluyeron con cifras superiores a 80 g/L
17	Glucemia	Niveles de glucosa en sangre.	3,3-10 mmol/L
18	Creatinina	Niveles de creatinina en sangre.	(70-140 mmol/L)
19	pH	Indica la acidez o alcalinidad de la sangre.	7,32-7,46
20	Presión arterial de oxígeno (PaO <sub>2</sub> )	Presión parcial del gas en equilibrio con la sangre.	PaO <sub>2</sub> (92-100) mmHg. (12,3-13,3) kPa
21	Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Referido a la concentración de bicarbonato en el plasma.	21-25 mmol/L
22	Oximetría de pulso	Medida indirecta del porcentaje de saturación arterial de oxígeno de la hemoglobina oxigenada (SaO <sub>2</sub> ) en los vasos pulsátiles. <sup>89</sup>	92-94 %
<b>Variables asociadas a las enfermedades del paciente</b>			
23	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)	Enfermedad caracterizada por limitación en el flujo aéreo debido a lesiones bronquiales crónicas o enfisema. <sup>86</sup>	Sí No
24	Diabetes Mellitus tipo I	Enfermedad endocrino-metabólica caracterizada por hiperglucemia mantenida por trastornos en la liberación de insulina por parte de las células beta del páncreas. <sup>86</sup>	Sí No
25	Diabetes Mellitus tipo II	Enfermedad endocrino-metabólica caracterizada por hiperglucemia mantenida por trastornos en la liberación de insulina por parte de las células beta del páncreas o aumento de la resistencia periférica a la insulina. <sup>86</sup>	Sí No
26	Cardiopatía Isquémica (CI)	Se incluyó el diagnóstico de angina y sus variantes	Sí No

		además de infarto agudo del miocardio.	
27	Asma bronquial	Enfermedad inflamatoria caracterizada por hiperreactividad bronquial y obstrucción variable al flujo aéreo. <sup>88</sup>	Sí No
28	Insuficiencia Cardíaca	(según la clasificación de la New York Heart Association). <sup>90</sup>	grado II grado IV
29	Hipertensión arterial	Sistólica mayor 140 Diastólica mayor de 90	Sí No
<b>Variables durante la ventilación mecánica del paciente intubado</b>			
30	Presión positiva al final de la espiración (PEEP)	Presión positiva la final de la inspiración (cm de H <sub>2</sub> O).	(PEEP < 5)
31	Presión arterial de oxígeno (PaO <sub>2</sub> )	Presión parcial del gas en equilibrio con la sangre.	PaO <sub>2</sub> (92-100) mm/Hg (12,3-13,3) kPa
32	Oximetría de pulso	Medida indirecta del porcentaje de saturación arterial de oxígeno de la hemoglobina oxigenada (SaO <sub>2</sub> ) en los vasos pulsátiles. <sup>89</sup>	92-94 %
33	Reflejo de la tos	Se exploró a través de una sonda de aspiración colocada en la pared posterior de la faringe por parte del enfermero de cabecera, encontrándose positivo si se producía el mismo a la exploración.	Positivo Negativo
34	Frecuencia respiratoria entre volumen corriente (Índice de Tobin)	Observándose durante un minuto volumen y frecuencia respiratoria, se midió volumen corriente en cada respiración. <sup>91</sup>	Cifras entre 30 y 105. Positivo, se excluyó los valores fuera de este rango.
35	Uso de aminas presoras	Se tuvo en cuenta dosis de dopamina®, dobutamina®, nitroglicerina® a razón de 2,5 µ/kg/min o inferiores para considerar la variable como positiva.	Sí No
36	Relación PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Se obtiene al dividir la presión arterial de oxígeno entre fracción de oxígeno en el aire inspirado.	mayor de 200 mmHg (26,7 kPa)
37	Compliancia	Relación existente entre los cambios de volumen y los cambios de presión. <sup>92</sup>	Superior a 40 L/cm <sup>3</sup>
38	Presión inspiratoria pico. PIP (P <sub>1</sub> )	Presión Positiva por encima de la Presión	Inferior a 35 cm de H <sub>2</sub> O

		Atmosférica, generada por el ventilador en una vía aérea abierta. <sup>92</sup>	
39	Presión meseta. (P <sub>2</sub> )	Medición de la presión de la vía aérea en el paciente ventilado segundos después que el flujo regresa a cero y cesa la inspiración. <sup>92</sup>	
<b>Variables asociadas al cuadro clínico durante la ventilación mecánica</b>			
38	Frecuencia cardíaca	60-120 latidos por min	60-120 latidos por min
39	Frecuencia cardíaca central	Se mensuró a través de la auscultación de los focos cardiovasculares y el conteo de latidos cardíacos por minuto. <sup>93</sup>	60-120 latidos por min
40	Frecuencia respiratoria	Se mensuró con la comprobación de los movimientos respiratorios. <sup>93</sup>	12-35 respiraciones por min
41	Radiografía de tórax	Se seleccionó con lesión de sólo dos cuadrantes.	Sí No
42	Tiempo de ventilación	Se consideró, desde la intubación hasta la extubación.	- hasta 48h - 49 a 72h - 73h a 7 días - 8 a 15 días, - 16 a 30 días.
43	Enfermedad pulmonar previa	Se consideró el antecedente positivo si existía la presencia de asma bronquial, bronquitis crónica, enfisema pulmonar hallado en la historia clínica o por encuesta familiar, neumopatía inflamatoria a repetición en la historia clínica o por encuesta a familiar, definido como: paciente con episodios de tos, expectoración, dolor torácico, fiebre con escalofríos, disnea y crepitantes encontrados en el examen físico, con frecuencia mensual o bimensual. <sup>86</sup>	Sí No
44	Estado de conciencia	Según nivel de sedación 0 ó 1 de RAS (anexo 4).	
45	Mejoría del cuadro clínico	Se consideró cuando la causa que llevó al paciente a la insuficiencia respiratoria estuvo	Sí No

		resuelta total o parcialmente.	
46	Escala FOUR	Escala que evalúa respuestas: verbal, motora, reflejos de tronco y respiratoria <sup>45</sup> (anexo 5).	mayor o igual que 8 puntos
47	Fallo de la extubación	Se define como: paciente que se le realizó una prueba de ventilación espontánea satisfactoria, pero es reintubado dentro de las 48 horas siguientes	Sí No
<b>Variables asociadas a las complicaciones</b>			
48	Bronconeumonías intrahospitalarias graves	Presencia de procesos inflamatorios agudos del pulmón producidos por diferentes microorganismos patógenos que cumplen criterios de gravedad desarrollados 48 horas después del ingreso hospitalario. <sup>86</sup>	Sí No
49	Traqueítis	Inflamación aguda de la tráquea posterior a la traqueostomía o uso del tubo endotraqueal asociado o no a infección bacteriana.	Sí No
50	Neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM)	Proceso neumónico que desarrollan los enfermos en ventilación mecánica entre las 48 horas de la intubación y las 48 horas de la retirada de la ventilación mecánica, sin evidencia clínica de neumonía antes de la intubación. <sup>94,95</sup>	Sí No
51	SIRPA o ARDS de causa intrapulmonar	Para su diagnóstico se tuvo en cuenta los criterios de la conferencia de consenso cubano de 2004. <sup>87</sup> (anexo 3).	Sí No
52	Accidente cerebro vascular	Situaciones neuroanatomoclínicas provocadas por la reducción a niveles críticos del riego sanguíneo en un territorio vascular determinado (AVE isquémicos) o por la rotura de algún vaso encefálico con la	Sí No

		consiguiente hemorragia. <sup>86</sup>	
53	Atelectasia	Obstrucción de un bronquio por tapón mucoso, tumoración, etc. <sup>85</sup>	Sí No
<b>Variables asociadas al tipo de destete</b>			
54	Destete simple	Extubación después de la realización de la primera prueba de ventilación espontánea. <sup>49</sup>	Sí No
55	Destete dificultoso	Extubación después de la tercera prueba de ventilación espontánea y antes de los 7 días de ventilación mecánica. <sup>49</sup>	Sí No
56	Destete difícil	Requiere más de tres pruebas de respiración espontánea y más de 7 días después de la primera prueba. <sup>49</sup>	Sí No

## 2.5 Aspectos técnicos utilizados en la investigación

Se utilizó un Espirómetro de Wright, para obtener los valores de volumen corriente, frecuencia respiratoria y volumen minuto. Los valores de la frecuencia cardíaca, valores de PEEP, compliancia, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> y tensión arterial fueron observados en la pantalla de los monitores conectados a los pacientes y mediante el examen físico. Los pacientes fueron acoplados a los ventiladores disponibles en la unidad, Servo 300, 8400STi BIRD, Evita 4, Sabina y Rafael, indistintamente, según estuvieran listos para su uso. Estos ventiladores cuentan con modalidades como: SIMV y PS, esta última fue la utilizada finalmente.

El más usado fue: 8400STi BIRD, pues se disponen de tres en la unidad y además, cuentan con monitoreo gráfico por lo que resultan útiles para evaluar el proceso de destete.

## 2.6 Aspectos éticos

La investigación fue sometida a consideración y aprobada por el Consejo Científico

del Hospital Provincial General Docente Dr. “Antonio Luaces Iraola”, el Comité de Ética de las Investigaciones del propio hospital y el Consejo Científico Provincial de la Salud. Se documentó ante estos comités la preparación del colectivo de intensivistas médicos y enfermeros para realizar el proceso de destete e identificar oportunamente la presencia de complicaciones en el mismo.

Se tuvo en cuenta la adherencia a Convenios Internacionales sobre principios éticos para las investigaciones en seres humanos. En esta investigación se respetaron los principios promulgados en la Declaración de Helsinki, (particularmente en la última revisión: Helsinki VI, Edimburgo, 2000), que recoge los principios éticos para las investigaciones en seres humanos, y las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos, del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), 2002.<sup>96</sup>

Se informó a la familia el momento que se iba a iniciar el proceso de destete y se mantuvo esta información hasta la extubación. Se comunicó a los familiares cuando ocurrió fallo de la prueba de ventilación espontánea y cuando el estado de conciencia del paciente lo permitió se alentó a éste para su participación y cooperación en la realización exitosa del mismo.

## **2.7 Metodología de la búsqueda bibliográfica para la confección del protocolo**

Los protocolos suelen ser documentos que señalan los pasos a seguir convenidos entre los interesados ante un problema asistencial, con carácter normativo y sin presentar las alternativas. Idealmente, deben ser desarrollados por equipos multidisciplinares y formar parte de iniciativas de mejora de la calidad o de

estrategias de implementación de guías, adaptándolas localmente de acuerdo con los recursos disponibles y las posibilidades de gestión.<sup>97</sup>

El empleo de protocolos en la práctica diaria ahorra recursos, eleva la calidad en la asistencia médica y logra eficiencia.

En el país desde el año 2006 se han confeccionado protocolos asistenciales basados en los principios éticos señalados por el profesor Llorens tales como: no estar por encima de la autoridad del especialista actuante, contenido metodológico y no normativo, carácter dinámico y modificable, dirigido a fortalecer la relación médico-paciente y evaluarse según estructura, procesos y resultados. (Jornada Nacional de Protocolización de la Asistencia Médica. La Habana, octubre 14-15- 2010).

Estos protocolos constan de las siguientes partes:

Título, introducción, objetivos, desarrollo, recursos humanos y materiales, procesos (diagnóstico, tratamiento, seguimiento y pronóstico), evaluación, control, e información a pacientes y familiares.

La experiencia cubana sirve de base para la realización del protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica, teniendo en cuenta las condiciones locales. El mismo consta de un nivel de evidencia científica para la realización del proceder.

Se realizó una búsqueda en artículos originales, revisiones sistemáticas y meta-analíticas obtenidos de: EBSCO, PubMed, (National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, Estados Unidos), HINARI, entre otras fuentes bibliográficas de la literatura médica. También se consultaron documentos impresos en formato digital imprescindibles para analizar los protocolos existentes, predictores utilizados, y

proceso de destete en general.

En la estrategia de búsqueda emplearon como Términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud principales): ventilación mecánica, respiración artificial y destete (weaning), diferentes combinaciones de los términos secundarios siguientes: predictores, protocolos, tiempo de ventilación, complicaciones y fallo del destete. Se incluyeron, además, artículos identificados en las listas de referencias de trabajos relevantes y autores considerados expertos en este tema.

**Criterios de inclusión:** la búsqueda abarcó el periodo entre 1990 y 2010, incluyó trabajos en idiomas inglés, español y francés y estuvo limitada a estudios en seres humanos. Los trabajos correspondieron a pacientes con 15 y más años de edad.

**Criterios de exclusión:** fueron excluidos los reportes de casos, resúmenes y trabajos cuyos datos no resultaron útiles.

Se realizó una revisión inicial de los títulos y resúmenes de los artículos identificados, seguida de una revisión del texto completo en los artículos que se consideraron relevantes para los objetivos del protocolo. Los expertos discutieron los resultados y determinaron su nivel de inclusión o no en el protocolo, teniendo en cuenta la factibilidad y la contextualidad. Para que una recomendación fuera aceptada, requirió el consenso del 75 % del total de expertos.

Mediante la estrategia de búsqueda señalada se identificaron 54 publicaciones, de las cuales 28 fueron ensayos clínicos aleatorios controlados, 16 consistieron en estudios randomizados controlados y uno correspondió a un metanálisis. El resto de la bibliografía consultada fueron casos reportados y estudios observacionales. Existen dos revisiones sistemáticas de la Colaboración Cochrane, una en el año

2008 y otra en el año 2009, sobre la utilidad o no del uso de protocolos en el proceso de destete, pero no han obtenido resultados concluyentes.<sup>98</sup>

El protocolo se confeccionó dando respuesta a los aspectos del proceso de destete más importantes, de acuerdo a las fases en que fue dividido este.

## **2.8 Aspectos fundamentales del protocolo**

### **Formulación de preguntas claves**

¿A qué se denomina proceso de destete y cuáles son los conceptos con él relacionados?

¿Cuáles son los antecedentes patológicos que influyen en el proceso de destete?

¿Cuáles son los parámetros clínicos, mecánicos y de laboratorio necesarios para un destete exitoso?

¿Cuáles son las fases del destete?

¿Qué predictores utilizar?

¿Cuándo realizar la prueba de ventilación espontánea?

¿Cómo realizar el monitoreo del destete?

¿Cuándo considerar fallo del destete?

La respuesta a las preguntas claves por parte de los expertos, permitió diseñar un flujograma del protocolo propuesto para el proceso de destete a aplicar en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos de Ciego de Ávila.

## **2.9 Etapas de la Investigación**

Para la elaboración del protocolo se siguieron los pasos siguientes:

1. Selección del objeto a analizar, en este caso: paciente ventilado, particularizando en el proceso de destete de la ventilación mecánica.

## 2. Selección de Expertos.

### **Fase Preliminar:**

Durante el Congreso “Urgrav 2005” en La Habana, Cuba, se seleccionaron especialistas de las diferentes UCIA del país, de acuerdo a: pericia clínica, sentido práctico al enfrentar problemas de prestación de servicios, experiencia profesional, habilidades de comunicación, trabajo en equipo, disposición para cooperar, nivel de competencia y sus valoraciones sobre el dominio de la temática y las fuentes de argumentación. Para lo cual se aplicó cuestionario elaborado al efecto (anexo 6).

**Tabla 2.2 Caracterización de los expertos según: procedencia, categoría científica, categoría docente y especialidad de segundo grado en MI y E.**

No.	Procedencia de los Expertos	Cantidad	Dr. C.	Profesor Titular	Profesor Auxiliar	Asistente	Especialista de Segundo grado MI y E
1	Hospital “Hermanos Ameijeiras”	2			1	1	2
2	Hospital “Calixto García Iñiguez”	1			1		1
3	Hospital “Saturnino Lora”	2				2	2
4	Hospital “Manuel Ascunce Domenech”	2				2	2
5	Hospital “Gustavo Aldereguía Lima”	2	1	1	1		2
6	Hospital “Roberto Rodríguez”	6		1	1	4	5
7	Hospital “Antonio Luaces Iraola”	10	2	2	2	4	10
8	Hospital “Celia Sánchez Manduley”	2	1		1	1	1
10	Hospital “Mario Muñoz Monroy”	1	1	1			1
11	Hospital Militar “Celestino Hernández Dobao”	2	1	1		1	2

Leyenda: Especialista de Segundo Grado MI y E.- Especialista de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencia.

### **Fase Exploratoria:**

A través de una escala tipo Likert, se solicitó a los participantes su valoración del conocimiento que tenían sobre el tema, que va en orden ascendente, del desconocimiento al conocimiento profundo y las fuentes de obtención de información, en un nivel: alto, medio y bajo.

Se les suministró información relacionada con el territorio de atención, así como las causas de ingreso en la unidad y características del hospital, donde está ubicada la sala de cuidados intensivos (502 camas y 10 dedicadas a la terapia intensiva de adultos para ventilación mecánica), también una propuesta con protocolos clásicos revisados en la literatura y se le solicitó la inclusión de otras variables predictoras, que de acuerdo a sus experiencias y que por su factibilidad y novedad, pudieran ser aplicados en la UCIA.

Los resultados de la determinación del nivel de competencia de los expertos en la tabla 2.3.

De los especialistas encuestados, mostraron tener un nivel de competencia alto 21 y un nivel medio 9: De los 30 especialistas competentes, 25 emitieron criterios. Los que no emitieron no se encontraban en el país en ese momento.

De la opinión preliminar de los expertos se conformó el protocolo inicial, el cual fue sometido a una primera ronda de análisis y discusión por parte de los expertos y se realizaron las correcciones a partir de los criterios cualitativos que tuvieron mayor consenso.

La versión del protocolo consensuado se circuló por vía correo electrónico para una segunda ronda, con la intención de conformar los criterios definitivos. Estaba integrada por: título, introducción, conceptos, objetivo, recursos humanos y materiales, desarrollo, registro de datos y evaluación del protocolo, así como el instrumento para su validación.

**Tabla 2.3. Resultados del procesamiento para la determinación del nivel de competencia de los expertos.**

<b>Expertos</b>	<b>Kc</b>	<b>Ka</b>	<b>K</b>	<b>Valoración</b>
1	0,8	0,8	0,9	alto
2	0,1	1	0,5	medio
3	0,6	0,8	0,7	medio
4	0,7	0,1	0,8	alto
5	0,9	0,9	0,9	alto
6	0,9	0,9	0,9	alto
7	0,8	0,9	0,8	alto
8	0,5	0,7	0,6	medio
9	0,5	0,6	0,5	medio
10	0,6	0,8	0,7	medio
11	0,5	0,8	0,6	medio
12	0,8	0,9	0,8	alto
13	0,8	1	0,9	alto
14	0,7	1	0,8	alto
15	0,8	0,9	0,8	alto
16	0,9	1	0,9	alto
17	0,9	1	0,9	alto
18	0,8	1	0,9	alto
19	0,5	0,7	0,6	medio
20	0,9	1	0,9	alto
21	0,4	0,8	0,6	medio
22	0,8	0,8	0,8	alto
23	0,7	0,8	0,7	medio
24	0,9	1	0,9	alto
25	0,9	1	0,9	alto
26	0,8	0,8	0,8	alto
27	0,9	0,9	0,9	alto
28	0,8	1	0,9	alto
29	0,9	1	0,9	alto
30	0,9	1	0,9	alto

Los criterios se midieron en una escala tipo Likert (anexo 7) con cinco categorías: muy adecuado, bastante adecuado, adecuado, poco adecuado y no adecuado, además de una pregunta abierta para expresar valoraciones cualitativas de cada experto acerca de los ítems planteados o la introducción de alguno nuevo. Se dio un

plazo de 10 días para responder sobre la pertinencia científica y metodológica y las potencialidades para contribuir a garantizar un destete precoz y seguro.

Con los resultados de la segunda ronda y los criterios de los expertos, sobre los diferentes aspectos sometidos a consulta, se construyeron las matrices de frecuencia absoluta, acumulada, acumulada relativa y de su imagen (puntuaciones de Z), a partir del área bajo la curva normal (anexo 8).

Los resultados estadísticos y el protocolo modificado teniendo en cuenta las sugerencias de los expertos, fueron devueltos al grupo para una tercera ronda de consulta.

Esta consulta se realizó mediante un “Taller de Socialización” donde se expuso, por parte de la autora, el protocolo conformado. Se realizaron las modificaciones que permitieron su aplicación en la UCIA. En el taller participaron 15 especialistas de segundo grado en medicina intensiva y emergencia de las diferentes UCIA del país.

Las modificaciones se realizaron en:

1. Conceptos e introducción del término extubación.
2. Recursos humanos y materiales.
3. Rangos de parámetros de laboratorio.
4. Niveles de compliancia aceptados.
5. Generalización de los criterios de intolerancia.

Al finalizar, se presentaron los argumentos unificados de las opiniones sobre el protocolo, para que cada miembro reconsiderara sus criterios si fuera necesario o mantuviera los mismos.

### **Fase final:**

En esta fase se sintetizaron los resultados del proceso de valoración, mediante consulta interactiva de los expertos con la versión definitiva del protocolo para su posterior aplicación (anexo 9).

### **2.10 Elaboración de la Propuesta de Protocolo**

Para efectuarla se tuvieron en cuenta: antecedentes patológicos antes del destete del paciente, predictores, criterios de exclusión, signos de intolerancia y monitoreo del destete.

**Antecedentes patológicos antes del destete del paciente:** resolución o mejoría evidente de la causa que llevó al paciente a la ventilación mecánica, enfermedades asociadas.

### **Parámetros clínicos, mecánicos y de laboratorio**

- 1- Buen nivel de conciencia con FOUR superior o igual a 8, excepto los pacientes con daño neurológico a los cuales se consideró en un rango de 4.
- 2- Tensión arterial normal, según cifras consideradas como normal para adultos con 18 años o más (menos de 120 mmHg (16,0 kPa) de presión arterial sistólica y menos de 90 mmHg (12,0 kPa) para la presión arterial diastólica) y cifras consideradas como prehipertensión (120-139 mmHg (16,0 -18,5 kPa) de presión arterial sistólica y de 80-89 mmHg (10,7-11,9 kPa), para la presión arterial diastólica), sin signos de hipoperfusión periférica y frecuencia cardíaca entre 60 y 120 por minuto.
- 3- Valores en rangos referidos de pH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, concentraciones en sangre de sodio, potasio, y creatinina.

- 4- Temperatura entre 35° C y 38° C.
- 5- Fracción inspirada de oxígeno menor de 0,5.

### **Selección de predictores:**

La selección de los predictores, se realizó mediante la revisión sistemática de la evidencia existente; medicina basada en evidencia (MBE), opinión de expertos. Los predictores analizados fueron:

1. Glasgow mayor de ocho 8 puntos: descrito para la evaluación del paciente con traumatismo craneoencefálico. Se considera un prerrequisito para efectuar la extubación,<sup>91</sup> pero se excluyen del mismo los pacientes neuroquirúrgicos que con un Glasgow en cuatro pueden ser extubados.<sup>99</sup> Aunque esta escala se ha usado en la valoración del paciente intubado, se decidió usar la escala Full Outline of Un Responsiveness (FOUR) que contempla este tipo de paciente y resulta más útil y fácil de aplicar al lado de la cama del enfermo.<sup>100,101,102</sup>
2. Presión positiva al final de la espiración (PEEP) menor de cinco cm de H<sub>2</sub>O.
3. La relación entre presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y fracción de oxígeno en el aire inspirado (FiO<sub>2</sub>), (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) mayor 200 mmHg (26,7 kPa). Algunos protocolos lo han incluido con cifras más bajas, entre 170 y 150 mmHg (22,7 kPa y 20,0 kPa),<sup>5</sup> pero se aceptó con cifras superiores a 200 mmHg (26,7 kPa) como cumplido.<sup>103</sup>
4. Presencia del reflejo espontáneo de la tos o al aspirar al paciente. Encontrado por Coplin WM, la asociación de este reflejo unido a escaso aspirado de secreciones es un buen predictor de destete,<sup>44</sup> se adoptó asociado a escaso volumen de secreciones.

5. Relación Fr/Vt (L): entre 30 - 105. Este índice ha sido evaluado hasta el momento en 22 trabajos publicados, por lo que es el predictor más usado, descrito desde 1986.<sup>104</sup> En 1997 Krieger B.P. demostró que es un buen predictor en pacientes mayores de 70 años si se ajusta a la res/min/L,<sup>105</sup> sin embargo Tanius MA 2006, encontró que en pacientes con EPOC es menos usado y cuando se aplica puede prolongar el tiempo de destete.<sup>36</sup> Se describe que, mientras más los resultados se acerquen a 100, existe mayor seguridad de éxito; Capdevila XJ 1995 con valores inferiores logró un destete exitoso.<sup>106</sup> Se adoptó como predictor con cifras que comprenden, mayor de 30 y menor de 150 ml/L.<sup>5,7,36</sup>
6. Ausencia de necesidad de drogas vasoactivas a dosis altas (se admiten dosis bajas de dopamina®, dobutamina® o nitroglicerina®; se excluye el uso de norepinefrina).
7. Mejoría del cuadro clínico que llevó al paciente al uso de la ventilación mecánica. Se tomó en cuenta como indicador esencial para iniciar el destete.
8. Radiografía de tórax. Ausencia de atelectasia, neumotórax, neumomediastino. (Afectación sólo de dos cuadrantes o menos).<sup>35</sup>
9. Respiración espontánea menor de 30 por minuto. Como predictor aislado no se recomienda, y se han encontrado resultados favorables cuando se usa unido al resto. Se ha evaluado en 24 trabajos publicados.<sup>5,7,37,107,108,109</sup>
10. Presencia de retracción intercostal y respiración paradójica. Valorado como índice de fallo puede ser usado fácilmente al lado de la cama del paciente.

11. Elevación de hígado y bazo medido por ultrasonografía al lado de la cama del enfermo, traduce la fatiga diafragmática pero necesita de equipamiento para realizarlo <sup>110,111</sup>
12. Ventilación minuto: se ha descrito que un volumen minuto menor de diez litros por minuto, dos horas después del destete, es un buen predictor. Si éste se recobra tres a cuatro minutos después de la extubación indica reserva respiratoria y puede ser evaluado como predictor. <sup>5,37,111,112,113</sup>
13. Fuerza inspiratoria negativa máxima: evalúa la fuerza del diafragma. <sup>49,108</sup> Aunque para algunos autores este no es un verdadero predictor de destete, <sup>5,114</sup> continúa su uso y evaluación.
14. Volumen corriente: considerado por Holliday JE 1990 un buen predictor, aunque este debe considerarse en el rango de 5 mL/kg . <sup>5,7,37,114,116</sup>
15.  $P_{0,1}$ : traduce un esfuerzo que no depende del centro respiratorio. Cuando se asocia a  $P_{0,1}/P_{I_{max}}$  constituye un buen predictor, sobre todo en la época actual donde la nueva generación de ventiladores lo tienen en la medición de sus parámetros. <sup>5,117</sup> No se tomó en cuenta para su aplicación ya que no todos los ventiladores tienen posibilidades de medición.
16. Índice de CROP: este índice mide compliancia dinámica, frecuencia respiratoria así como presión alveolar y arterial de oxígeno. Yang KL y Tobin MJ demostraron que valores superiores a 13 mL/res/min pueden ser un predictor razonable de destete. <sup>5,37</sup> No existen posibilidades de aplicación en este contexto.
17. Trabajo de la respiración: la medición del trabajo de la respiración con cifras inferiores a 0,8 traduce posibilidades de extubación; al calcularse puede reducir

el tiempo respiratorio.<sup>97,109</sup> No existen posibilidades de aplicación en las condiciones en las cuales se desarrolló la investigación.

18. IWI: este nuevo índice desarrollado por Nemer S y colaboradores mide compliance estática x SaO<sub>2</sub> /(frecuencia respiratoria/ volumen tidal) y evalúa con una sola ecuación la mecánica respiratoria, la oxigenación y el patrón respiratorio, con una precisión diagnóstica de 0,97.<sup>47</sup>
19. Se seleccionaron como predictores definitivos:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Afectación de sólo dos cuadrantes en la radiografía de tórax                           | 6. Fr/Vt entre 30 y 105  |
| 2. FOUR ≥ 8 puntos  | 7. Bajas dosis de aminas, a razón de 2,5 µg/ kg/min              |
| 3. Presión positiva al final de la espiración (PEEP) inferior a cinco cm H <sub>2</sub> O | 8. Compliancia pulmonar estática superior a 40 L/cm <sup>3</sup> |
| 4. Relación PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> mayor de 200 mmHg.(26,7 kPa)               | 9. Oximetría de pulso entre 92 y 94 %                            |
| 5. Presencia del “Reflejo espontáneo de la tos” o al aspirar al paciente                  |  |

Los predictores fueron evaluados como: cero si no se cumplían y uno si se cumplían. Si se cumplían todas, incluyendo la “Mejoría del cuadro clínico” que llevó a la ventilación mecánica, se efectuaba el destete, desconectando al paciente del ventilador y dejándolo respirar espontáneamente a través de tubo endotraqueal o

cánula de traqueostomía por una hora, suministrándole oxígeno suplementario suficiente para mantener una saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) entre 93 a 94 % como promedio. Si la prueba resultaba exitosa, se extubaba el paciente conectándose a un suministro de oxígeno por tenedor nasal o máscara o a través de la cánula de traqueostomía.

Se definió como “destete fallido”, cuando era necesaria la reintubación antes de las 48 h siguientes a partir del momento de la extubación y se consideró destete exitoso el egreso vivo del paciente sin apoyo respiratorio.

A todos los pacientes se les realizó rehabilitación estandarizada bajo supervisión de enfermería, que incluyó postura adecuada, movilización activa y pasiva (ejercicios de brazos y piernas en cama o silla), manejo de las secreciones y ambulación precoz dentro de la 24 h siguientes.

El proceso de destete fue seguido por el personal de enfermería a cargo del paciente y supervisado por el médico responsable de la sala. Se confeccionó un modelo (anexo 10) para evaluar la conducta en cada momento antes de pasar a la fase siguiente hasta la extubación.

#### **- Signos de intolerancia**

Si se cumple uno solo de los siguientes criterios, se debe reconectar al paciente a la ventilación mecánica:

1. Frecuencia respiratoria mayor que 35 respiraciones/min durante más de 5 min.
2. Oximetría de pulso menor que 90 % durante más de 2 min con buena señal del pulsioxímetro.
3. Aumento mantenido de la frecuencia cardíaca un 20 % respecto a la basal.

4. Tensión arterial sistólica (TAS) mayor que 180 mmHg (24,0 kPa) o menor que 90 mmHg (12,0 kPa).
5. Signos de fatiga muscular o fallo de bomba respiratoria: ansiedad, diaforesis, agitación, paradoja abdominal y disminución del nivel de conciencia.

#### **- Monitoreo del destete**

Este se realiza de forma continua por parte del personal médico y de enfermería e incluye los siguientes parámetros:

- Nivel de conciencia: puede mantener cierto grado de ansiedad, pero si está agitado, con sensación de “hambre de aire” o poco cooperativo, no continuar.
- Se valoró el nivel de sedación, según la escala de Richmond (RAS) y el estado de conciencia según nivel de sedación 0 ó 1 de la misma (anexo 3).
- Frecuencia Cardíaca: si existe aumento o disminución del 20 % de la misma o arritmias cardíacas, no continuar.
- Tensión arterial: si el aumento o la disminución de la tensión arterial sistólica es de un 20 % o más, no continuar.
- Frecuencia respiratoria: si ocurre un aumento paradójico o disminución, no continuar.
- $SO_2$  por oximetría de pulso: si disminuye por debajo de 90 %, no continuar.
- Movimientos torácicos paradójicos: si se detecta la presencia de disincronía toracoabdominal o retracción intercostal, no continuar.
- Coloración y humedad de la piel: si se aprecia rubicundez marcada o diaforesis, no continuar.

Se elaboró un modelo final para facilitar la recogida de datos por el personal de enfermería (anexo 10).

### **2.11 Conclusiones del capítulo**

Las evidencias científicas del protocolo diseñado fueron seleccionadas teniendo en cuenta su frecuencia y posibilidades de aplicación en el contexto cubano, integrando antecedentes patológicos antes del destete, parámetros clínicos y de laboratorio. El criterio de expertos se utilizó para determinar las evidencias científicas que sustentan el protocolo. La investigación se incluye en investigación en desarrollo y se realizó un estudio pre experimental para evaluar la aplicación del protocolo de destete. Se incluyeron todos los pacientes ventilados por más de 24 horas que cumplieron los criterios de destete. Se seleccionaron nueve predictores para el proceso de destete, la mejoría del cuadro clínico, la oximetría de pulso entre 92 y 94 % y el nivel de PEEP inferior a 5 cm H<sub>2</sub>O, son de inclusión imprescindible.

### **CAPÍTULO 3. PROTOCOLO PARA EL DESTETE DE PACIENTES ACOPLADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA Y RESULTADOS DE SU APLICACIÓN**

Destetar a un paciente con rapidez y seguridad, implica disminuir los días de ventilación mecánica, para lo cual es necesario controlar la enfermedad que llevó al paciente a la misma y evitar aquellas causas que pueden detener este proceso tales como: broncoespasmo, insuficiencia cardíaca, sepsis asociadas, trastornos del equilibrio hídrico y ácido-básico, desnutrición, alteraciones del sueño y factores psicológicos. En el capítulo se expone un protocolo contextualizado a las características del entorno y los resultados de su aplicación.

#### **Objetivo general del capítulo**

- Validar el protocolo de destete para el paciente acoplado a ventilación mecánica, en la UCIA del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, mediante un pre experimento con grupo único.

#### **Objetivos específicos:**

- Describir resultados del proceso de destete antes de la aplicación del protocolo.
- Describir fases del protocolo de destete para el paciente acoplado a ventilación mecánica.

- Valorar los resultados del curso de superación para el personal médico y de enfermería sobre el proceso de destete y aplicación del protocolo.
- Valorar los resultados obtenidos con la aplicación del protocolo de destete.

### **3.1 Resultados del proceso de destete antes de la aplicación del protocolo**

Se realizó un estudio de carácter retrospectivo, descriptivo en la UCIA del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” durante el período de enero de 1997 a diciembre del 2004. El universo estuvo constituido por 166 pacientes ventilados que ingresaron en la UCIA en el período antes señalado.

Se incluyeron en el estudio las siguientes variables: edad, sexo, causa que motivó la ventilación mecánica, tiempo de ventilación, complicaciones y mortalidad

Los datos demográficos mostraron un predominio del sexo femenino (57 %) sobre el masculino (43 %) y de las edades comprendidas entre los 56 y 75 años (tabla 1, anexo 11).

Dentro de las causas que motivaron la ventilación mecánica se encontraron: S.D.R.A. de origen extrapulmonar (21,8 %), quirúrgicos complicados (16,9 %), enfermedades neurológicas (13,9 %), politraumatizados (10,9 %), bronconeumonías (9,6 %), EPOC agudizadas (8,4 %), CAAB (7,2 %) e infarto agudo del miocardio (6,6 %) (tabla 2, anexo 11).

Las complicaciones presentadas fueron: neumonía asociada a la ventilación mecánica (29,5 %), traqueítis (23,4 %), atelectasia (6,0 %), fallo en el destete (3,0 %) y neumotórax (1,8 %) (tabla 3). Sin embargo, cuando se relacionó complicaciones / mortalidad, la mayor letalidad se presentó en el fallo en el destete; de los pacientes que presentaron esta situación falleció el 60 % (tabla 4, anexo 11).

En general, la mortalidad de los pacientes ventilados fue de un 43,3 % (tabla 5). El 71 % se ventiló entre 7 y 15 días, y en este grupo la mortalidad fue 63,2 % (anexo 11).

### **3.2 Protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica**

El término protocolo (del latín *protocollum*) se refiere a un plan escrito y detallado de un experimento científico, ensayo clínico o actuación médica.<sup>119</sup> El protocolo señala los pasos a seguir y las alternativas convenidas por el equipo multidisciplinario de salud ante un problema asistencial, teniendo en cuenta el contexto y los recursos disponibles. Tiene un carácter metodológico, aunque no está por encima de la autoridad del especialista actuante. El protocolo que se propone tiene en cuenta las características anteriores y se sustenta en las mejores evidencias científicas.

#### **Título: Protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica**

##### **Introducción:**

El proceso de destete se lleva a cabo con el objetivo de restaurar el paciente a la ventilación espontánea en el menor tiempo posible, cuando éste se prolonga aumenta el número de complicaciones asociadas y la estadía en la UCIA. Se ha señalado que el 40-50 % de la ventilación mecánica se emplea en este proceso, pero esto depende de las condiciones clínicas del paciente con ventilación mecánica, del tiempo de ventilación y de las medidas realizadas por el personal médico y de enfermería responsable de estos enfermos.

##### **Conceptos:**

**Destete:** separación abrupta o gradual del paciente de la ventilación mecánica, cuando esta se ha prolongado por más de veinticuatro horas. Si el proceso ocurre de

forma gradual, cursa por diferentes fases.

**Desconexión:** cuando la separación del ventilador no se produce de forma gradual.

**Interrupción definitiva de la ventilación mecánica:** se refiere a pacientes que toleraron una prueba de respiración espontánea y que pueden o no ser candidatos a la extubación.

**Desacoplar:** separar al paciente del ventilador al que se encontraba conectado.

**Extubación:** acción de sacar un tubo endotraqueal, nasotraqueal o cánula a un paciente intubado.

**Fallo del destete:** cuando el paciente al que se le realizó una prueba de ventilación espontánea satisfactoria es extubado, pero es reintubado dentro de las 48 horas siguientes.

**Objetivo:** Garantizar el destete precoz y seguro del paciente acoplado a la ventilación mecánica.

**Recursos humanos y materiales:**

Humanos: médico, enfermera/o intensivista, quinesiólogo.

Materiales: fuente de oxígeno, aspiradora, sonda de aspiración (No. 12, 14, 16), jeringuilla de 5-10 cm<sup>3</sup>, guantes, tijeras, boquilla de aerosol, solución salina al 0,9 %, tenedor nasal o máscara, epinefrina®, atropina®, etc.

**Desarrollo:**

**Fases del destete:**

- Fase de predestete.
- Fase de destete en curso.
- Fase de extubación.
- Fase post extubación.

Cada fase tiene sus características y cuidados especiales de vigilancia que es necesario cumplir.

### **Fase de predestete.**

Se caracteriza por seleccionar al paciente listo para iniciar el proceso, preferiblemente en horas de la mañana, teniendo en cuenta la decisión del colectivo después de la discusión de casos. Deben cumplirse las siguientes condiciones generales:

1. Mejoría del cuadro clínico que lo llevó a la insuficiencia respiratoria.
2. Estado de conciencia según nivel de sedación 0 y 1 de SAS (anexo 2).
3. Ausencia de fiebre o hipotermia.
4. Estabilidad hemodinámica. Se aceptan dosis bajas de aminas, a razón de 2,5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  de dopamina®, dobutamina® y nitroglicerina®, se excluye norepinefrina.
5. Parámetros de laboratorio dentro de límites cercanos a la normalidad: Hb (superior a 80 g/L), glucemia (3,3-10 mmol/L), creatinina (70-140 mmol/L), pH (7,32-7,46),  $\text{HCO}_3^-$  (21-25 mmol/L),  $\text{PaO}_2$  (92-100 mmHg) (12,3-13,3 kPa).
6. Oximetría de pulso entre 92 y 94 %.
7. Elevar la cabecera de la cama a 45°.
8. Aspirar secreciones traqueobronquiales.
9. Suspensión de sedación y relajación.
10. Preparación psicológica al paciente ventilado por parte del personal de enfermería para pasar a la fase siguiente.

11. Aplicar predictores seleccionados: afectación de sólo dos cuadrantes en la radiografía de tórax, FOUR mayor o igual que 8 puntos, PEEP inferior a 5 cm H<sub>2</sub>O, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor de 200 mmHg (26,7 kPa), presencia del reflejo de la tos espontáneo o al aspirar al paciente, Fr/Vt entre 30 y 105, bajas dosis de aminos a razón de 2,5 µg/kg/min de dopamina, dobutamina, nitroglicerina; excluir otra amina en uso, compliancia pulmonar estática superior 40 L/cm<sup>3</sup>, oximetría de pulso entre 92 y 94 %, frecuencia respiratoria inferior a 30 por min.

**Observación:** si cumple criterios para el destete, el mismo se podrá realizar en un horario diferente al recomendado, si lo decide la guardia médica. La duración del mismo dependerá de la evolución clínica.

#### **Fase de destete en curso**

1. Esta fase comienza con la colocación del paciente en una modalidad ventilatoria de presión soporte inicial, que garantice el volumen corriente necesario para mantener la oximetría de pulso entre 94 y 95 %, independientemente de la modalidad aplicada previamente.
2. Los niveles de presión soporte se disminuirán gradualmente hasta 8 cm, mientras se logre mantener la saturación por oximetría de pulso y volumen corriente adecuados y esto se mantendrá por dos horas. Posteriormente se realiza la prueba de respiración espontánea. Se llenará el modelo de destete durante los primeros 10 min y si no existen signos de intolerancia continuar cada 15 min hasta los 120 min, luego cada una hora. Todo el proceso es evaluado por el criterio médico (anexo 12).

3. Explicar al paciente el procedimiento e indicar que respire profundamente, aspirar secreciones, instilar con suero salino 2 cm<sup>3</sup>, aspirar nuevamente y cultivar la muestra para el diagnóstico temprano de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM).
4. Realizar prueba de respiración espontánea con tubo al aire o separar del ventilador la cánula de traqueostomía, ambos con suplemento de oxígeno que garantice una FiO<sub>2</sub> de 0,3 a razón de 2-3 L/min durante 120 min.
5. Si aparecen los signos de intolerancia señalados a continuación, no continuar con el proceso:
  - 5.1. Frecuencia respiratoria (FR) mayor de 35 respiraciones por minuto durante más de 5 min.
  - 5.2. Oximetría menor que 90 % durante más de 2 min, con buena señal del pulsioxímetro.
  - 5.3. Aumento mantenido del 20 % de la frecuencia cardíaca (FC) respecto a la basal.
  - 5.4. Tensión arterial sistólica (TAS) mayor que 180 mmHg (24,0 kPa) o menor que 90 mmHg (12,0 kPa).
  - 5.5. Signos de fatiga muscular o fallo de bomba respiratoria: ansiedad, diaforesis, agitación, paradoja abdominal y disminución del nivel de conciencia.

### **Fase de extubación**

1. Sugerir toser fuertemente durante la retirada del tubo y posterior a ello.

2. Si aparecen signos de intolerancia conectar nuevamente el paciente al ventilador, en modalidad presión soporte que garantice volumen corriente y mantener oximetría de pulso por encima de 92 %.
3. Evitar el uso de sedantes y relajantes, si es necesario, usar preferiblemente Midazolam® como sedante de acción corta, en bolos a dosis de 0,01-0,02 mg/Kg/h, evitando sedación profunda.

### **Particularidades del destete, según tipo de paciente**

#### **Destete en el paciente con lesión estructural del sistema nervioso central**

- Considerar el destete con un FOUR inferior a 6.
- Incrementar vigilancia de secreciones y cultivo de las mismas para el diagnóstico temprano de la NAVM.
- Evitar períodos de hipoxemia con monitoreo constante de la oximetría de pulso.
- El resto de las operaciones, como en la fase anterior.

#### **Destete en enfermedad neuromuscular**

- Considerar traqueostomía precoz (antes de los 7 días), si no se aprecian posibilidades reales de extubación; de lo contrario alargarlo hasta los 10 días o más, después del inicio de la ventilación mecánica.
- Incrementar vigilancia de secreciones y cultivo de las mismas para el diagnóstico temprano de la NAVM.
- Evitar períodos de hipoxemia con monitoreo constante de la oximetría de pulso.
- Realizar fisioterapia temprana, desde el inicio de la ventilación mecánica, por parte del personal de enfermería y del departamento de fisioterapia.

### **Fase post extubación**

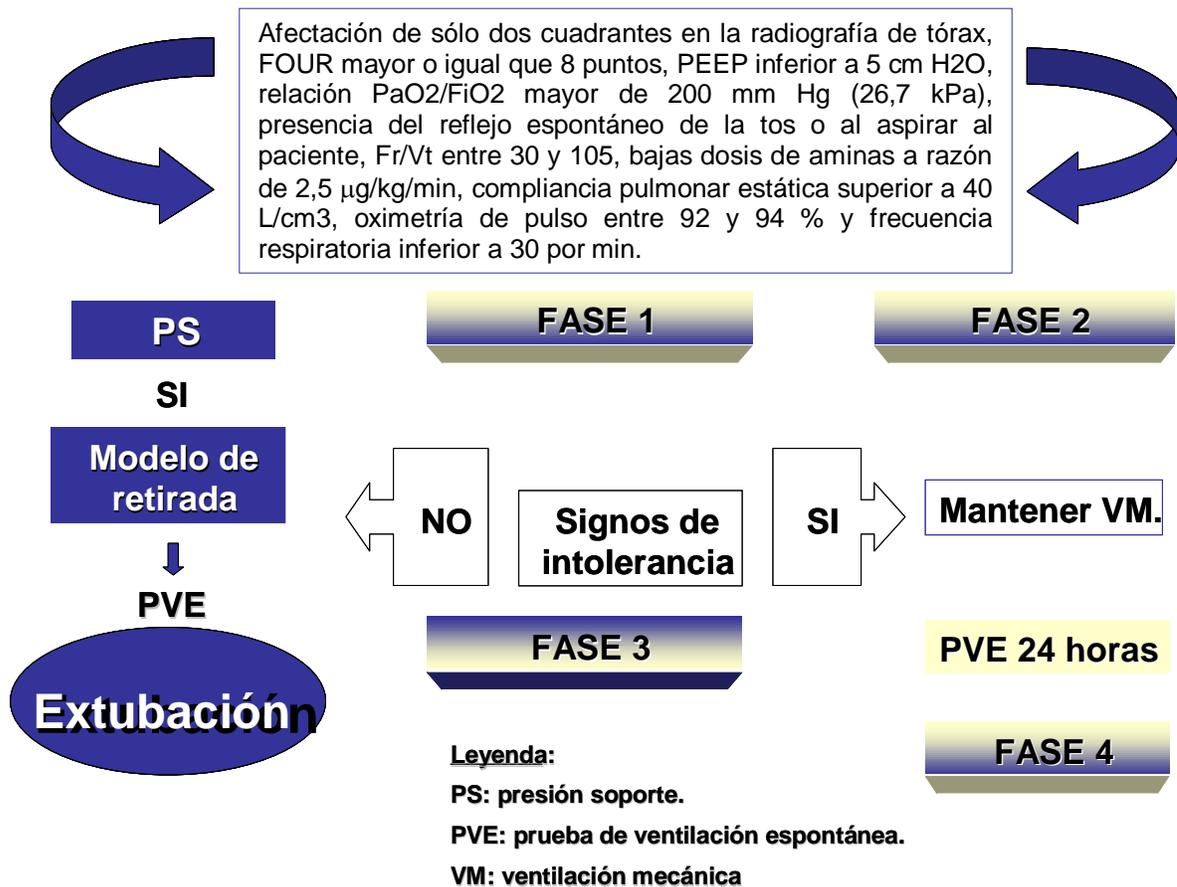
1. Ofrecer apoyo psicológico y seguridad al paciente.
2. Realizar gasometría 30 min después de extubado el paciente o antes, si se considera necesario.
3. Evaluar respuesta ventilatoria disfuncional al destete (anexo 13).
4. Observar si aparece estridor laríngeo, imposibilidad para expectorar y cambios del estado de la conciencia.
5. Si aparece estridor laríngeo, aplicar aerosolterapia con 2 cm<sup>3</sup> de suero salino.
6. Si se presentan signos de broncoespasmo, utilizar aerosolterapia con 1 cm<sup>3</sup> de salbutamol, 2 cm<sup>3</sup> de solución salina al 0,9 %, esteroides parenteral a dosis habituales y epinefrina<sup>®</sup>.

### **Signos de intolerancia:**

Estos se explorarán durante el proceso.

- F C: 20 latidos/min mayor o menor que la basal.
- T A S: 20 % mayor o menor que la basal.
- F R: mayor de 35 respiraciones por minuto o menor de 10 respiraciones por minuto.
- Trastornos del estado mental, somnolencia, agitación, ansiedad, coma.
- Sudoración profusa o rubicundez marcada.
- Retracción intercostal y supraclavicular.

En la figura 3.1. se muestra el flujograma del protocolo de destete para pacientes acoplados a la ventilación mecánica.



**Figura 3.1. Flujograma del protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica.**

### **3.3 Registro de los datos y curso de superación para el personal de enfermería que participará en la aplicación del protocolo**

Durante el desarrollo del proceso de destete, el personal de enfermería registrará los datos clínicos y mecánicos, los predictores aplicados y llenará el modelo elaborado para este fin, considerando las instrucciones que se adjuntan al mismo (anexo 10). Para la realización de estas tareas se impartió un curso de superación sobre el proceso de destete, con el objetivo de que el personal actuante (médicos y

enfermeras) efectuarán el mismo siguiendo las orientaciones del protocolo elaborado con la mayor efectividad. El programa del curso de superación se muestra en el (anexo 14).

Para valorar los resultados del curso de superación, se aplicó una encuesta a los profesionales que participaron. Se les pidió que expresaran su nivel de satisfacción sobre la calidad y el nivel de preparación recibida (anexo 15).

Recibieron el curso un total de 35 profesionales, de los cuales 14 son médicos y 21 licenciados en enfermería. El promedio de años de graduados es de 16 para los médicos y 3 años para los enfermeros. Todos se desempeñan como médicos o enfermeros intensivistas. De los médicos, 11 son especialistas de segundo grado y tres residentes. Todos los especialistas y un residente, son máster en Urgencias Médicas en Atención Primaria de Salud. De los licenciados, seis son graduados de la misma maestría.

Los resultados de la valoración del curso por los participantes se muestran en el anexo 16. Todos los indicadores recibieron una evaluación superior a 4,50, con una media de 4,75, lo que equivale a un nivel entre bastante satisfactorio y muy satisfactorio.

Los principales criterios emitidos fueron:

- El curso tuvo un elevado nivel científico y las actividades tuvieron muy buena calidad.
- El protocolo ofrece una metodología para la realización del destete muy útil para los intensivistas, porque describe las diferentes fases del proceso y los predictores a tener en cuenta, lo que contribuye a disminuir el fallo.

- La implementación del protocolo es muy útil para los profesionales jóvenes, los cuales pueden realizar el procedimiento con mayor seguridad.
- El protocolo está contextualizado a las características de la UCIA del hospital.

### **3.4 Evaluación de la aplicación del protocolo de destete**

La decisión de extubar a un paciente ventilado ha motivado el uso de diferentes estrategias y dentro de éstas, de protocolos de destete. Los protocolos están basados en que el conocimiento colectivo es mejor que el individual, su uso logra eficiencia, reduce la variabilidad en la práctica médica y se sustituye subjetividad por objetividad. Los resultados de la aplicación de ellos depende del contexto, por lo que es necesario evaluar la aplicación de este en la institución para la cual fue creado.

Posterior a la aplicación del protocolo, el personal asistencial evaluará los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la guía (anexo 17).

### **3.5 Análisis de los resultados de la aplicación del protocolo de destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica**

El protocolo se aplicó durante un período de 45 meses (desde marzo del 2006 a febrero del 2010), luego de su aprobación por parte del colectivo de UCIA y el director del centro.

De los 107 pacientes incluidos en el estudio, 101 fueron desacoplados exitosamente del ventilador, los demás presentaron fallo en el proceso. Los pacientes se ventilaron mecánicamente a través de un tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía y se pasaron a ventilación bajo soporte de presión cuando se decidió iniciar proceso de destete, independientemente de la modalidad previamente aplicada. Los niveles de presión se fueron disminuyendo de forma gradual (garantizando valores de

oxigenación dentro de rangos normales (94 – 100 %) medidos por oximetría de pulso), hasta lograr volúmenes adecuados con un nivel de presión de 8 cm de H<sub>2</sub>O.

El destete se inició si el estado del paciente se consideraba estable y sin evidencias de signos de intolerancia ya descritos.

Se culminó esta fase, considerada de predestete, después de evaluar los predictores seleccionados por el personal de enfermería o médico.

Los predictores seleccionados fueron: afectación de sólo dos cuadrantes en la radiografía de tórax, FOUR mayor o igual que ocho puntos, PEEP inferior a 5 cm H<sub>2</sub>O, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor de 200 mm Hg (26,7 kPa), presencia del reflejo espontáneo de la tos o al aspirar al paciente, Fr/Vt entre 30 y 105, bajas dosis de aminas a razón de 2,5 µg/kg/min, compliancia pulmonar estática superior a 40 L/cm<sup>3</sup>, oximetría de pulso entre 92 y 94 % y frecuencia respiratoria inferior a 30 por min.

Después que los predictores aplicados fueron determinados, se desconectaron los pacientes del ventilador, dejándolos respirar espontáneamente a través del tubo endotraqueal (prueba de respiración espontánea) por una hora y suministrándoles oxígeno suplementario suficiente para mantener una saturación arterial por oxímetro de pulso entre 93 a 94 %. Si la prueba resultaba exitosa, se extubaba el paciente conectándole a un suministro de oxígeno por tenedor nasal o a través de la cánula de traqueostomía. Los pacientes con cánula de traqueostomía se mantuvieron con ésta mientras fue necesario para el aspirado de secreciones, pero la separación definitiva del ventilador de la misma fue incluida como destete exitoso. Se definió como fallo del destete la ocurrencia de cualquiera de los signos de intolerancia antes descritos al final de la prueba o dentro de las siguientes 48 h.

A todos los pacientes se les realizó rehabilitación estandarizada bajo supervisión de enfermería, que incluyó postura adecuada, movilización activa y pasiva (ejercicios de brazos y piernas en cama o silla), manejo de las secreciones y ambulación precoz dentro de la 24 h siguientes, cuando el estado del paciente lo permitió.

### 3.5.1 Resultados y discusión

La tabla 3.1 muestra las características de los pacientes estudiados según sexo, edad y estado nutricional. La edad máxima fue de 91 años y la mínima de 18, con un promedio de 51. De los pacientes en estudio, la distribución por sexo se comportó en 57 femeninos y 50 masculinos. A pesar del predominio del sexo femenino, no existen diferencias significativas entre la edad promedio del sexo masculino y la edad promedio del sexo femenino ( $p$  calculada = 0,169, para un nivel de significación = 0,05).

**Tabla 3.1. Características de los estudiados según sexo, edad y estado nutricional.**

<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Femeninos</b>	<b>Masculinos</b>	<b>Total</b>
Edad	51	57	50	
Índice de Masa Corporal (IMC)	Bajo peso	2	2	4
	Peso saludable	34	27	61
	Sobrepeso	14	14	28
	Obeso	11	3	14
	Total	61	46	107

**Fuente:** Modelo de recolección de la información

Cuando se realizó el cálculo de índice de masa corporal, 61 pacientes tenían peso saludable, 28 con sobrepeso, 14 obesos y 4 bajo peso. El análisis de correlación y regresión bivariada, para estimar la relación entre las variables fallo del destete respecto al peso ( $r = 0,0435$ ,  $p = 0,6564$ ) y el índice de masa corporal ( $r = 0,1217$ ,  $p$

= 0,2118), no mostró una relación significativa, de acuerdo a los valor del coeficiente de correlación de Spearman.

La distribución de los pacientes según sexo y grupos de edad se muestra en la tabla 3.2. La mayor cantidad de pacientes incluidos en el estudio corresponden a las edades comprendidas entre 39-58 y 18-38 años. Para el sexo femenino, la mayor frecuencia corresponde al intervalo entre 18 y 38 y para el masculino entre 39 y 58.

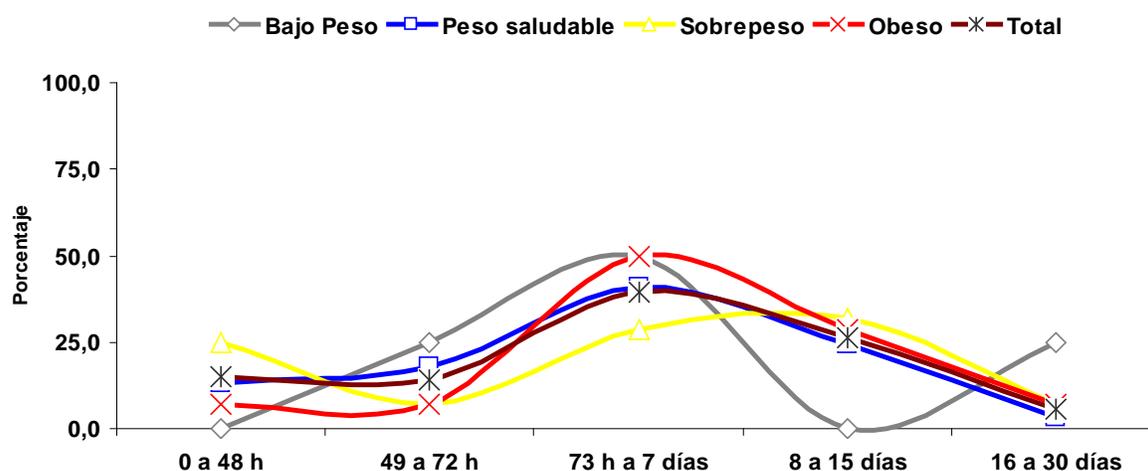
**Tabla 3.2. Distribución de los estudiados según sexo y grupos de edad.**

<b>Grupos de edad</b>	<b>Femeninos</b>	<b>Masculinos</b>	<b>Total</b>
18-38	20	12	32
39-58	16	21	37
59-78	13	11	24
79-98	8	6	14
Total	57	50	107

Fuente: Modelo de recolección de la información

Estos resultados difieren de los obtenidos en otras UCIA's, debido a que la unidad donde se realizó la investigación es polivalente pero no recibe pacientes neuroquirúrgicos. En una investigación desarrollada en Argentina, de un total de 120 pacientes,<sup>35</sup> la edad media fue de 50 años y la edad mínima de 15. Por su parte, Puga SC y colaboradores 2001 estudiaron 50 pacientes, de ellos el 70 % tenía una edad inferior a 45 años.<sup>13</sup> La serie de pacientes investigada por Frutos F 2003 en "Utilización de la ventilación mecánica en 72 unidades de Cuidados Intensivos en España", tuvo un predominio del sexo masculino pero igual intervalo de edades, esto pudiera estar relacionado con las características demográficas de la provincia donde predomina el sexo femenino<sup>3</sup>.

La relación entre estado nutricional y tiempo de ventilación mecánica se muestran en la figura 3.2. Para las diferentes categorías del estado nutricional, la mayor cantidad de pacientes se mantuvieron ventilados por un tiempo de 73 horas a 7 días, excepto para los sobrepeso, categoría que presentó una frecuencia superior en el intervalo de ventilación de 8 a 15 días. No se apreció dependencia significativa del tiempo de ventilación respecto al estado nutricional ( $r = 0,1064$ ,  $p=0,2753$ ).



**Figura 3.2. Pacientes estudiados según estado nutricional y tiempo de ventilación.**

Fuente: Modelo de recolección de la información

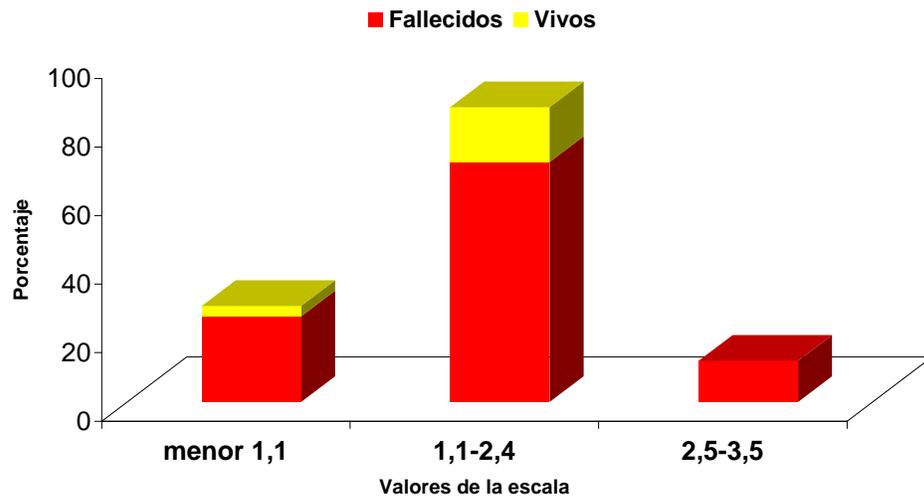
Varios autores han referido que un buen estado nutricional puede contribuir al éxito del destete y a la disminución de los días de ventilación mecánica.<sup>66,67</sup> Aunque las dietas bajas en carbohidratos y ricas en lípidos son las recomendadas, no existen suficientes estudios que lo justifiquen, es grado de recomendación C en los diferentes consensos publicados.<sup>5,7,49</sup> También se ha señalado que durante la fase de destete en curso, una dieta rica en carbohidratos pudiera aumentar la producción de dióxido de carbono y favorecer un fallo en la extubación de causa hipercápnica.<sup>120</sup> Los resultados obtenidos en esta investigación tampoco muestran

evidencias que confirmen la influencia del estado nutricional en el tiempo de ventilación.

Se aplicó la escala de Murray (Lung Injury Score) (LIS)<sup>85</sup> para determinar el riesgo de muerte. Esto se realizó con el objetivo de homogenizar el universo de estudio, teniendo en cuenta que el mayor número de pacientes que se incluyeron tenían igual riesgo de morir y no influiría si el destete era o no exitoso. Esta escala analiza cuatro componentes que son: radiografía de tórax, score de hipoxemia, PEEP y complacencia respiratoria sistémica estática. El valor final se obtiene de dividir la suma de los agregados entre el número de componentes utilizados en el cálculo; al efectuar éste, los pacientes se agruparon en menor de 1,1 con 22 pacientes, 9 del sexo femenino y 13 del sexo masculino, la supervivencia esperada para ese rango es de 66 % y se comportó en un 13,6 % de mortalidad. El mayor número de pacientes estuvo comprendido dentro del rango de 1,1 y 2,4; 39 del sexo femenino y 30 del sexo masculino, con una mortalidad de 21,7 %, la cual es inferior a la esperada de acuerdo a esta clasificación. El resto de los pacientes clasificaron en 2,5-3,5; 5 del sexo femenino y 4 del sexo masculino, entre los cuales no hubo fallecidos, por lo que la supervivencia fue superior a la descrita en la literatura, de alrededor de un 30 %. Los resultados se muestran en la figura 3.3.

Como se puede observar, no coincide el pronóstico con el resultado final; también Guirola J, Pérez L, Ibarra R y Alvarado K 2008; en esta misma UCIA obtuvieron resultados diferentes a los esperados,<sup>121</sup> lo que permite apoyar a Vincent JL<sup>122</sup> 2010 quien señala que, el cálculo de pronósticos de los enfermos críticos ofrecen orientaciones poblacionales, de grupo, no individuales, son efectivas como control de

calidad, la relación entre gravedad y pronóstico no siempre es lineal (mejora de la mortalidad con nuevos manejos) pero cada escala debe estar ligada al sistema sanitario donde se aplica.



**Figura 3.3. Distribución de los pacientes ventilados según la escala de Murray con relación a la mortalidad.**

Fuente: Modelo de recolección de la información

Esta situación sugiere que se necesitan escalas de pronóstico propias para el paciente crítico cubano, quien difiere en varios aspectos de otros enfermos para los cuales se diseñaron las escalas en uso.

La mortalidad del paciente ventilado, de acuerdo a los estudios de Zambon M y Vincent JL 2008, permanece elevada. Estos autores, después de analizar 72 estudios a partir del año 1994 y que engloban 11 426 pacientes con LPA (lesión pulmonar aguda) o SDRA, encontraron una media de 43 % de fallecidos (IC 95 %: 39,9-46,1 %). En los estudios observacionales la mortalidad fue menor que en los ensayos clínicos (36,7 frente a 49,9 %). El análisis de metarregresión muestra una reducción lineal de la mortalidad a lo largo del tiempo del 1,1 % por año ( $p = 0,04$ ).<sup>123</sup>

Phua J en el 2009 publicó otro metanálisis,<sup>124</sup> que incluyó 89 estudios

observacionales prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados (ECA) desde el año 1984 hasta el 2006. La mortalidad total fue del 44,3 % (IC 95 %: 41,8-46,9 %). En el estudio de metarregresión encontraron como factores relacionados con la mortalidad el tipo de estudio y la edad del paciente.

En Cuba, Puga M, Pérez E, Pérez F y Gómez A 2009, analizaron los factores que influyen en la mortalidad del paciente ventilado; encontraron que el índice de APACHE 2 mayor de 24 puntos, la edad, la ventilación mecánica superior a 10 días y las complicaciones, son factores determinantes en la mortalidad de este tipo de enfermos.<sup>125</sup>

La distribución de los pacientes por las causas que motivaron la ventilación mecánica (tabla 3.3) muestra que las fundamentales fueron: bronconeumonías graves (27), los quirúrgicos complicados (23) y el SIRPA o ARDS (20), lo que se corresponde con los resultados obtenidos en otras unidades que reciben pacientes con similares enfermedades.<sup>12,13,69</sup>

**Tabla 3.3. Distribución de los pacientes según causas que motivaron la ventilación mecánica.**

<b>Causas de la ventilación</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Bronconeumonías	27	25,2
Quirúrgicos complicados	23	21,5
SIRPA ó ARDS	20	18,7
E.P.O.C.agudizadas	10	9,3
Causas neurológicas	7	6,5
Asma Bronquial	5	4,7
Otras causas	15	14,0
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Modelo de recolección de la información

Estos resultados anteriores son similares a los del estudio previo, realizado en la

UCIA del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” (anexo 11), en el cual también se ha apreciado una disminución de la ventilación de pacientes en el estado de mal asmático y aumentado el SIRPA o ARDS de causa extrapulmonar. La primera causa de ingreso en la unidad es el paciente quirúrgico complicado. Las enfermedades asociadas de los pacientes ventilados (tabla 3.4) como la EPOC, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la cardiopatía isquémica fueron las más frecuentes y tienen una relación causal con el éxito o no del destete.

**Tabla 3.4. Pacientes ventilados según enfermedades asociadas.**

Enfermedades asociadas	n= 107	
	No.	%
EPOC	21	19,6
EPOC + Diabetes Mellitus	1	0,9
EPOC + Diabetes + Cardiopatía	1	0,9
EPOC + Cardiopatía (CI)	3	2,8
EPOC + Cardiopatía + HTA	1	0,9
EPOC + Asma Bronquial	2	1,9
EPOC + Asma Bronquial + HTA	1	0,9
EPOC + HTA	5	4,7
Diabetes	12	11,2
Diabetes + cardiopatía isquémica	1	0,9
Diabetes + HTA	4	3,7
Cardiopatías isquémicas (CI)	12	11,2
Cardiopatía (CI)+ HTA	1	0,9
Hipertensión Arterial (HTA)	19	17,8
Asma Bronquial	9	8,4
Otras	17	15,9

Fuente: Modelo de recolección de la información

El fallo de causa cardiovascular se ha atribuido a varias razones como la disminución del gasto cardíaco, que produce un suplemento inadecuado de oxígeno a los músculos respiratorios. El aumento del trabajo de la respiración incrementa la isquemia miocárdica en pacientes con enfermedad previa de las arterias coronarias y

puede ser de hasta un 10 %.<sup>126</sup>

Existe un aumento de las complicaciones durante la ventilación mecánica y la mortalidad en el paciente con el antecedente de enfermedad pulmonar previa<sup>127</sup>. La EPOC es, dentro de estas enfermedades, la que muestra una mayor incidencia de colonización bacteriana por el déficit en el aclaramiento de la mucosa y la pérdida de la integridad de la misma.<sup>35,127</sup> Sin embargo, el análisis de correlación y regresión bivariada, entre las variables enfermedad pulmonar previa y desenlace del destete, no mostró relación significativa entre las mismas ( $r = -0,0082$ ,  $p = 9336$ ), excepto respecto al asma bronquial ( $r = 0,2189$ ,  $p = 0,0235$ ).

El empleo de una prueba de respiración espontánea disminuye el tiempo de ventilación, los costos y la incidencia de reintubación.<sup>49</sup> En la distribución de los pacientes según el tipo de destete al efectuarse la prueba de ventilación espontánea (tabla 3.5), el 61,7 % fueron extubados en el primer intento, el 27,1 % correspondió a pacientes que requirieron tres pruebas de respiración espontánea o hasta siete días después de la primera prueba para que ocurriera la extubación (destete dificultoso) y el 11,2 % de los pacientes con ventilación prolongada, requirieron más de tres pruebas de respiración espontánea o más de siete días después de la primera prueba (destete difícil).

Funk GC Anders S, Breyer M, Burghuber S, Edelman G y Heind W 2010, obtuvieron resultados similares, 59, 26 y 14 % respectivamente. En este estudio, la mortalidad hospitalaria se incrementó en los pacientes con ventilación prolongada pero no en los que presentaron un destete dificultoso, mientras que entre los que tuvieron un destete simple la mortalidad fue inferior.<sup>128</sup>

**Tabla 3.5. Distribución de los pacientes según tipo de destete después de la realización de la prueba de ventilación espontánea.**

Tipo de destete	Número de casos	%
Destete simple	66	61,7
Destete dificultoso	29	27,1
Destete difícil	12	11,2
Total	107	100,0

Fuente: Modelo de recolección de la información

La relación entre el tiempo de ventilación y el tipo de destete se muestra en la tabla 3.6. Los resultados del análisis estadístico indican que, a medida que aumenta el tiempo de ventilación, el proceso de destete se hace más difícil ante un paciente expuesto a las agresiones y complicaciones de los cuidados intensivos. En los trabajos de Sellares J y colaboradores 2009, los pacientes con destete prolongado tuvieron un número mayor de complicaciones, estadía y mortalidad, pero no encontraron diferencias entre el destete sencillo y dificultoso. Las variables asociadas a un destete prolongado en el análisis multivariado realizado mostraron que el aumento de la frecuencia cardíaca y la  $pCO_2$  efectuado durante la primera prueba de ventilación espontánea se asociaba de manera independiente a una menor supervivencia.<sup>129</sup>

**Tabla 3.6. Relación tiempo de ventilación y tipo de destete.**

Tiempo de ventilación	Destete simple	%	Destete dificultoso	%	Destete difícil	%	Total
0 a 48 h	14	87,50	2	12,50	0	0,00	16
49 a 72 h	15	93,75	1	6,25	0	0,00	16
73 h a 7 días	23	54,76	19	45,24	0	0,00	42
8 a 15 días	13	46,43	6	21,43	9	32,14	28
16 a 30 días	1	20,00	1	20,00	3	60,00	5
Chi cuadrado de Pearson = 44,66 Significación asintótica (bilateral) = 0,000							

Fuente: Modelo de recolección de la información

La monitorización de la excreción de CO<sub>2</sub> y los niveles elevados del mismo durante la prueba de ventilación espontánea y posterior a la extubación, serían indicadores, como se ha señalado, del uso de ventilación no invasiva posterior a la extubación.

La valoración del paciente en la fase de predestete incluyó, desde los antecedentes patológicos personales, hasta elementos de monitorización respiratoria, mostrados por los resultados de la gasometría y el laboratorio (tabla 3.7). Todos los parámetros determinados estuvieron cercanos a los valores normales.

El comportamiento de dichos parámetros, cercanos a la normalidad, contribuye a lograr un destete exitoso.<sup>130</sup> Se ha señalado que los déficits de potasio, magnesio, calcio y fosfato pueden contribuir a la fatiga de los músculos respiratorios y lograr un ionograma normal puede impedir este trastorno.

**Tabla 3.7. Valores promedio de los análisis de laboratorio**

<b>Determinaciones</b>	<b>Valor promedio</b>	<b>SD</b>
Creatinina mmol/L	82,4 mmol/L	32,2 mmol/L
pH	7,4	0,2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	24,4 mmol/L	5,5 mmol/L
pCO <sub>2</sub> mmHg.	35,3 mmol/Hg	11,3 mmol/Hg
Hb (g/L)	11,8 g/L	1,6 g/L
Glucemia(mmol/L )	5,8 mmol/L	2,3 mmol/L
PaO <sub>2</sub> mmHg	95 mm/Hg	1,9 mm/Hg

**Fuente:** Modelo de recolección de la información

No solo es importante lograr un estado metabólico cercano a la normalidad en la fase de destete en curso, sino mantener dichos parámetros con variaciones mínimas después de la extubación para evitar el fallo del destete. La tabla 3.8 expone el promedio de los parámetros mecánicos medidos en la fase de destete en curso y una hora después de la extubación.

**Tabla 3.8. Promedio de los parámetros mecánicos medidos en la fase de destete en curso y 1 hora después de la extubación.**

<b>Parámetros mecánicos</b>	<b>Destete en curso</b>	<b>SD</b>	<b>1 hora después de la extubación</b>	<b>SD</b>	<b>Es</b>	<b>p</b>
Frecuencia respiratoria	22 resp/min	5,0	20 resp/min	5,5	0,391	0,000
Volumen tidal	474 mL	117,8	474 mL	117,8	0,037	0,320
Volumen minuto	10,24 L	3,5	9,46 L	3,6	0,193	0,000
Compliancia	67,1 L/cm <sup>3</sup>	16,3	-	-	-	-
Oximetría de pulso	95,1 %	1,9	95,9 %	2,3	0,306	0,011
P1	20,7 cm de H <sub>2</sub> O	4,3	-	-	-	-
P2	8,22 cm de H <sub>2</sub> O	1,7	-	-	-	-
PEEP	6,30 cm de H <sub>2</sub> O	2,0	-	-	-	-

Fuente: Modelo de recolección de la información

Es necesario destacar como la disminución de la resistencia que ofrece el tubo endotraqueal logra mejorar parámetros como son el aumento de el volumen tidal, volumen minuto y valores del oxímetro de pulso, con la disminución de la frecuencia respiratoria. Mantener el volumen minuto por debajo de 10 L posterior a la extubación garantiza el éxito del destete.<sup>131,132</sup> Los resultados de la comparación de las medias para estos parámetros, mostró una disminución significativa después de la extubación para la frecuencia respiratoria y el volumen minuto, un aumento de los niveles de la oximetría de pulso y no se apreció variación del volumen tidal.

La mejoría del cuadro clínico se tuvo en cuenta en la totalidad de los pacientes para iniciar el proceso, mientras que la resolución del cuadro radiológico fue la que menos se cumplió en esta serie. Se señala que resulta fundamental la exploración del estado de la conciencia para un destete exitoso pero no todos los pacientes tenían

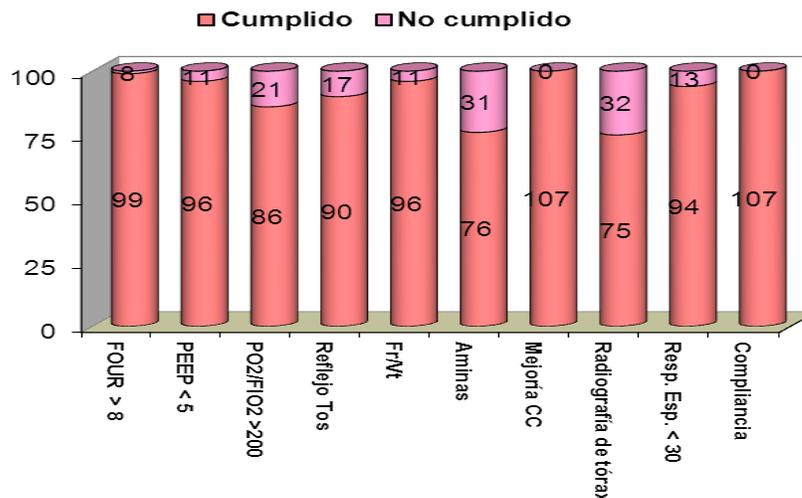
un FOUR superior a 8.

Durante el estudio se exploró el estado de conciencia según la aplicación de la escala FOUR. Los resultados publicados sobre la aplicación de la misma permitieron considerar que esta es una escala fácil de explorar, necesita menos entrenamiento al personal de enfermería para su adiestramiento y contempla entre sus ítems el paciente intubado, además que explora reflejos de tallo, elementos éstos que la escala el Glasgow no considera. Cuando se aplicó la escala de Glasgow, de los 107 pacientes 106 tenían un Glasgow superior a 8 y los niveles de la escala FOUR permitió una valoración más exacta al considerar al paciente ventilado y exploró reflejos de tallo ofreciendo una mejor información del pronóstico para el paciente en proceso de destete.

Entre los predictores explorados, los que tuvieron mayor frecuencia de aplicación fueron: PEEP inferior a 5 y el índice de Tobin mayor de 30 y menor de 100. Estos índices son utilizados regularmente en los protocolos de destete,<sup>34,35</sup> los dos trabajos cubanos publicados los incluyen en su modo de actuación.<sup>12,13</sup> Los parámetros de la ventilación que se midieron se comportaron con valores promedios de 10,3 L para el volumen minuto y de 22 resp/min (figura 3.4.).

Múltiples son los predictores usados en el proceso de destete, en Evidence-Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilator Support del 2001<sup>5</sup> se señala que ninguno supera a otro en la decisión de extubar al paciente. Es por ello que, al aplicar aquellos que incluyan elementos del examen físico y exploración minuciosa del enfermo, unidos a los avances tecnológicos de los nuevos ventiladores, se logra el propósito de un destete con éxito. La causa que llevó al paciente a la ventilación

mecánica debe estar resulta o parcialmente resuelta antes de iniciar el proceso y es importante determinar cada fase del destete para identificar cuando un paciente está listo para iniciarlo y cuando puede pasar a la fase siguiente.



**Figura 3.4. Frecuencia del cumplimiento de los criterios de destete precoz. Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola", Ciego de Ávila 2006-2008.**

Fuente: Modelo de recolección de la información

Dentro de los predictores de mayor uso está la relación Fr/Vt mayor de 30 y menor de 150. Es un predictor fácil de usar a la cabecera del enfermo y con significación estadística apoyada por otros trabajos desarrollados por Arangola y colaboradores<sup>35</sup> en Latinoamérica.

Las complicaciones durante la ventilación mecánica se presentaron en el 24,2 % de los pacientes en estudio. Estas están relacionadas con problemas mecánicos, vía aérea, sepsis y el aumento de las presiones intrapulmonares. La neumonía asociada a la ventilación mecánica se presentó en el 60 % de los pacientes ventilados y aumentó de 1 % al 3 % por día de ventilación mecánica. Se ha informado que el

quinto día de ventilación se asocia a la colonización de gérmenes. Cuando los días se incrementan, aparecen gérmenes gram negativos y hongos causantes de la sepsis. En la serie en estudio que se presenta en esta investigación (tabla 3.9) la bronconeumonía y la NAVM causaron mayor mortalidad. En Cuba la NAVM ocurre en el 34,6 % de los pacientes ventilados, pero Guardiola JJ, Sarmiento X y Rello J 2001 encontraron una tasa de mortalidad de un 50 %, especialmente si los microorganismos causantes de los mismos son gérmenes con alta resistencia, tales como: *Staphylococcus* resistentes a meticilina (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*.<sup>133</sup> La UCIA del Hospital Provincial General Docente “Antonio Luaces Iraola” muestra un predominio de gérmenes gram negativos como *Echericha Coli* y *Pseudomona aeruginosa*, seguidos del *aureus* como microorganismos causantes de esta entidad.

**Tabla 3.9. Complicaciones durante el proceso de ventilación mecánica relacionadas con la mortalidad.**

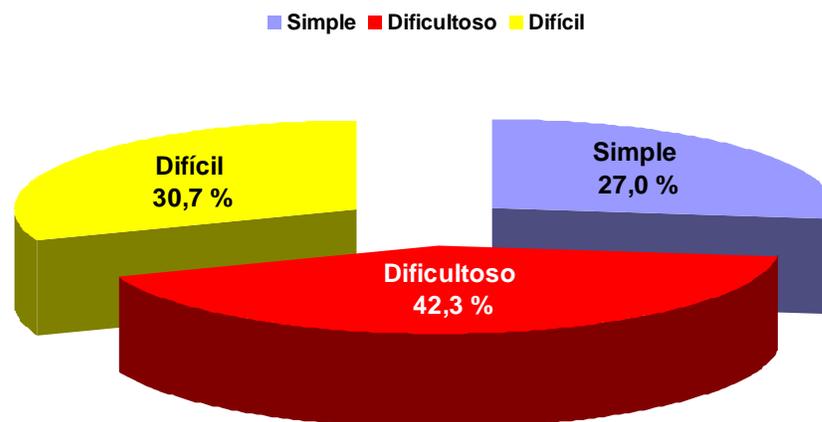
<b>Complicaciones</b>	<b>Complicados</b>	<b>%</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>%</b>
NAVM	15	50,0	3	33,3
Traqueítis	7	23,3	3	33,3
Atelectasias	5	16,7	1	11,1
Sirpa o SDRA	2	6,7	1	11,1
Accidente cerebrovascular	1	3,3	1	11,1
Total	30	100,0	9	100,0

Fuente: Modelo de recolección de la información

El traumatismo local del tubo endotraqueal favorece la aparición de traqueítis, según los diferentes autores, ocurre hasta en un 11,5 % de los pacientes ventilados y se asocia a bronquitis.<sup>134</sup> Los resultados de la investigación que se presentan, muestran cifras inferiores a las de los autores anteriores. No obstante, resulta en ocasiones difícil separar la traqueítis en pacientes con NAVM previa y a pesar de que se señala

que no contribuye a un aumento de la mortalidad, el tratamiento antibiótico sistémico de la misma redujo la aparición de NAVM en pacientes sin ella y disminuyó la necesidad de ventilación mecánica.

En el destete simple las complicaciones fueron de un 27 %, pero estas aumentaron hasta un 42,3 % en el destete dificultoso, sin embargo en el destete difícil las complicaciones fueron de un 30,7 %, resultados similares han obtenido otros autores al utilizar esta clasificación (figura 3.5).



**Figura 3.5. Frecuencia de complicaciones según tipo de destete.**

Fuente: Fuente: Modelo de recolección de la información

El comportamiento del cumplimiento de los predictores en los pacientes que presentaron fallo del destete se muestra en la tabla 3.10. Todos los pacientes que presentaron esta complicación cumplían con el FOUR, la relación Fr/Vt, compliancia y la frecuencia respiratoria menor de 30 por minuto, al ser sometidos a este proceso. Los predictores que no tenían los valores previamente fijados para iniciar el proceso, en algunos pacientes que presentaron fallo en el destete fueron el nivel de PEEP, niveles bajos de aminas presoras (50 %), la relación  $PO_2 / F_1 O_2$  y la mejoría del

cuadro radiológico (34,4 %) (tabla 3.10). Lo anterior indica que cada predictor por separado no puede utilizarse como criterio único para determinar en qué momento se inicia el destete de la ventilación mecánica. Lo anterior ha sido señalado por MacIntyre NR y colaboradores.<sup>5</sup>

**Tabla 3.10. Comportamiento de los indicadores predictores en los pacientes con fallo del destete.**

Predictores	Cumplido		Incumplido		Total
	No.	%	No.	%	
FOUR	6	100,0	-	-	6
PEEP	3	50,0	3	50,0	6
PO <sub>2</sub> FIO <sub>2</sub>	4	66,6	2	34,4	6
Reflejo tos	6	100,0	-	-	6
Fr/Vt	6	100,0	-	-	6
Aminas	3	50,0	3	50,0	6
MC	6	100,0	-	-	6
Radiografía de tórax	4	66,6	2	34,4	6
R< 30	6	100,0	-	-	6
Compliancia	6	100,0	'	'	6

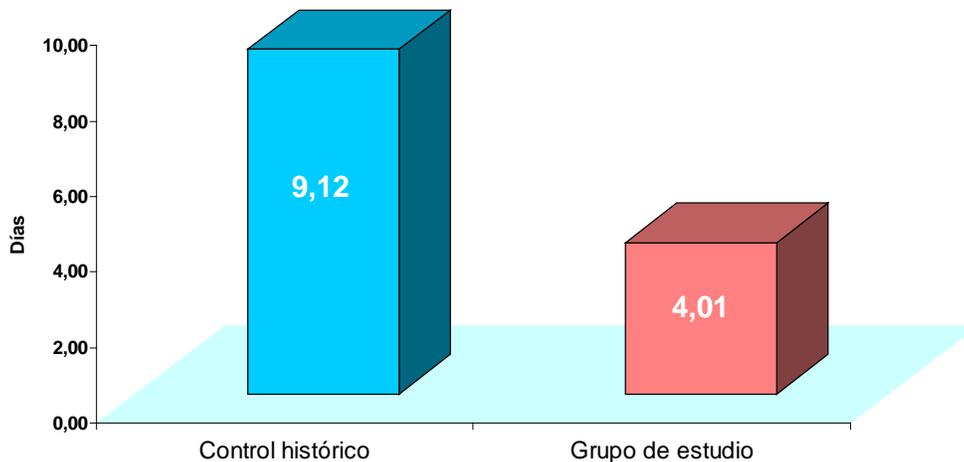
Fuente: Modelo de recolección de la información

El análisis del tiempo de ventilación de los pacientes estudiados se comparó con un control histórico del servicio antes de la aplicación del protocolo (figura 3.6). Existió una disminución de los días de ventilación mecánica en los pacientes a los cuales se les aplicó protocolo, según los resultados de la prueba de Chi cuadrado ( $p = 0,000$ ).

Del total de pacientes ventilados, a los cuales se les aplicó el protocolo de destete, fallecieron 19, lo que constituye el 18 % del total. La influencia de la edad, como predictor independiente en el destete, no fue significativa ( $r = 0,0849$ ,  $p = 0,3848$ ).

Se realizó un análisis de correlación múltiple para determinar la dependencia del fallo del destete, respecto a las diferentes variables que caracterizan los antecedentes patológicos y parámetros clínicos (antecedentes patológicos antes del destete). Se

pudo establecer que las variables que influyen significativamente en el fallo del destete son, los niveles de PEEP ( $r = 0,2003$ ,  $p = 0,0395$ ), oximetría de pulso ( $r = -0,2683$ ,  $p = 0,0052$ ) y los niveles de  $pO_2$  ( $r = -0,2683$ ,  $p = 0,00521104$ ).



**Figura 3.6. Tiempo de ventilación (días) según grupos de estudio.**

$p = 0,000$

Fuente: Iglesias N, Pollo JD. Ventilación prolongada. Comportamiento en nuestra unidad. Mediciogo[Internet]. 2007 [citado 5 Feb 2009];13(supl2):[aprox. 8 p.]. Disponible en:

[http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol13\\_supl2\\_07/articulos/a7\\_v13\\_supl207.html](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol13_supl2_07/articulos/a7_v13_supl207.html)

También mediante un análisis recorrelación múltiple se determinó que los factores influyen significativamente en el tiempo de ventilación son la edad ( $r = 0,1721$ ,  $p = 0,0462$ ), los niveles de glucemia ( $r = 0,1770$ ,  $p = 0,0482$ ) y la relación frecuencia respiratoria/volumen tidal ( $r = 0,1879$ ,  $p = 0,0426$ ).

En abril del 2005 se celebró la Conferencia de Consenso en Hungría, en la cual se sugirió que el uso de protocolos puede estandarizar el proceso de destete y lograr uniformidad en que el profesional actuante reconozca el momento en que el paciente esté apto para el mismo, pero esto debe ser particularizado en cada contexto.<sup>3,49,15</sup>

El fallo del destete ocurrió en 6 pacientes para un 5,6 %, inferior a lo que se obtiene en el país, donde alcanza un 13 %. Se consideró como fallo, el que ocurre en las primeras 48 h posteriores a la extubación, pasado ese tiempo se consideró reintubación. No se presentaron otras complicaciones relacionadas con el proceso.

Carlucci A y colaboradores 2009, evaluaron pacientes con fallo en el destete y asociaron el mismo a: largos períodos de ventilación, aumento de la frecuencia respiratoria, aumento de la  $P_{o_1}$ , así como de la ventilación minuto y la persistencia de una PEEP intrínseca.<sup>135,136</sup> No obstante, es importante considerar que mientras no se mejore la causa que llevó al paciente a la insuficiencia respiratoria aguda, difícilmente se logrará un destete exitoso.

Frutos F y colaboradores tuvieron una tasa de reintubación de un 15 % y una mortalidad hospitalaria de 42 %.<sup>3</sup>

Los parámetros mecánicos y clínicos se comportaron de forma diferente en los pacientes extubados y con fallo del destete, la frecuencia respiratoria fue ligeramente superior en los pacientes con fallo del destete, sin embargo el volumen corriente tuvo una ligera variación, 474,1 mL en los pacientes extubados y 471, 7 mL con los pacientes en fallo, el volumen minuto fue mayor en los pacientes en fallo, 12,6 L, contra 10,1 L, la compliancia fue inferior al igual que la oximetría de pulso. Fue menor la frecuencia cardíaca y superior la tensión arterial media en los pacientes con fallo.

Para evitar el fallo del destete y las consecuencias deletéreas que se derivan de él, es necesario la detención temprana de los factores que pueden contribuir a este, tales como: déficit de electrolitos, trastornos endocrinos subclínicos, uso de

sedantes, relajantes y estimulantes del centro respiratorio como la progesterona, la falta de sueño y de reposo nocturno, la no movilización temprana del enfermo siempre que su enfermedad lo permita y un flujo sanguíneo inadecuado a las necesidades del diafragma en pacientes cardiopatas.<sup>136</sup>

**Tabla 3.11. Comportamiento de los parámetros clínicos y mecánicos en los pacientes extubados y con fallo en el destete.**

Parámetros	Extubados	DS	Fallo del destete	DS
<b>Mecánicos</b>				
Frecuencia respiratoria	21 resp/min	4,9	27 resp/min	5,1
Volumen corriente	474,1 mL	113,6	471,7 mL	119,0
Volumen minuto	10,1 L	3,4	12,6 L	3,4
Compliancia	67,6 L/cm <sup>3</sup>	12,4	58,8 L/cm <sup>3</sup>	12,5
Oximetría de pulso	95 %	12,5	94 %	12,5
P1	20,6 cm de H <sub>2</sub> O	4,2	21,8 cm de H <sub>2</sub> O	4,4
P2	8,2 cm de H <sub>2</sub> O	1,8	9,0 cm de H <sub>2</sub> O	1,5
PEEP	6,30 cm de H <sub>2</sub> O			
<b>Clínicos</b>				
FC	98,1	13,9	97,5	13,7
TAM	90	11,6	91,36	21,2

Fuente: Modelo de recolección de la información

## **Conclusiones del capítulo**

Los resultados del proceso de destete antes de la aplicación del protocolo mostraron que las edades de los pacientes ventilados oscilaron entre la quinta y sexta década de la vida y las causas que motivaron la ventilación mecánica fueron el síndrome de dificultad respiratoria de origen extrapulmonar, el quirúrgico complicado y las enfermedades neurológicas. La neumonía asociada a la ventilación mecánica, la traqueítis, la atelectasia, el fallo del destete y el neumotórax fueron las complicaciones presentadas con mayor frecuencia. La neumonía asociada a la ventilación mecánica fue la complicación con mayor mortalidad y el fallo del destete fue la más letal.

El protocolo diseñado consta de cuatro fases: predestete, destete en curso, extubación y postextubación y puede ser aplicado por el personal médico y de enfermería.

La realización del curso de superación permitió la preparación del personal médico y de enfermería para la aplicación del protocolo.

Con la implementación del protocolo de destete para pacientes acoplados a ventilación mecánica, en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, se obtuvieron los siguientes resultados: la mortalidad de los pacientes en estudio fue menor que la esperada para el rango de acuerdo a la clasificación de Murray y las enfermedades asociadas presentes fueron la EPOC, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la cardiopatía isquémica, el antecedente de enfermedad pulmonar previa no mostró relación causal con el desenlace del destete, el número mayor de enfermos se incluyó dentro del destete simple y fue

significativo el aumento de la complejidad de este a medida que si incrementó el tiempo de ventilación mecánica, el destete dificultoso presentó un número mayor de complicaciones. La neumonía asociada a la ventilación mecánica y la traqueítis son las complicaciones más frecuentes.

La determinación de cuando iniciar el proceso a partir de un grupo de predictores, que incluyen parámetros clínicos, mecánicos y de laboratorio, integrados en un protocolo y la realización de este proceso mediante la secuencia de fases propuestas, garantizan el éxito del destete y redujeron las complicaciones y el tiempo de ventilación de los pacientes.

## CONCLUSIONES

1. Se seleccionaron como predictores a aplicar en el proceso de destete, teniendo en cuenta las mejores evidencias científicas aplicables al contexto y a partir de criterios de expertos: afectación de dos cuadrantes en la radiografía de tórax, FOUR  $\geq$  8 puntos, presión positiva al final de la espiración (PEEP) inferior a 5 cm H<sub>2</sub>O, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor de 200 mmHg, (26,7 kPa), presencia del reflejo de la tos espontáneo o al aspirar al paciente, Fr/Vt entre 30 y 105, bajas dosis de aminas a razón de 2,5  $\mu$ g/kg/min, compliancia pulmonar estática superior a 40 L/cm<sup>3</sup>, y oximetría de pulso entre 92 y 94 %.
2. El protocolo elaborado consta de cuatro fases: predestete, destete en curso, extubación y postextubación e incluye una metodología para su implementación, evaluación y adherencia.
3. La aplicación del protocolo, en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, permitió minimizar los intentos fallidos en el destete de los pacientes acoplados a la ventilación mecánica, teniendo en cuenta el indicador de acoplar de nuevo a la ventilación antes de las 48 horas.
4. El establecimiento del protocolo en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila, contribuyó a la precocidad y seguridad del destete, con lo cual

disminuyó el tiempo de ventilación y las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

## **RECOMENDACIONES**

1. Continuar aplicando el protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica, en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila.
2. Extender el protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica, a las diferentes UCIA del país con similares características a la del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ancochea J, Barberá JA, Cosío M, Ferrer J, García-Navarro AA, García-Navarro CA. et al. Insuficiencia respiratoria. En: Farreras Rozman, editor. Medicina Interna. 14 th ed. Barcelona: Harcourt; 2000.
2. Marquez E, Au O, Bello AN, Coello R, Gonzales R, Echevarria JC. Manual de ventilación y cuidados respiratorios. Diplomado Práctico Cuidados Intensivos y Emergencias. Bibliografía Básica y Complementaria CD.2 [CD-ROM]. La Habana: Ecimed; 2004.
3. Frutos F, Alía I, Lorenzo MI, García Pardo L, Nolla M, Ibáñez J. Utilización de la ventilación mecánica en 72 unidades de Cuidados Intensivos en España. Medicina Intensiva. 2003; 7(01):1-12.
4. Buggedo GT. Introducción a la Ventilación Mecánica Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Medicina Programa de Medicina Intensiva. Apuntes Med Intens[Internet]. 2000 [citado 15 Nov 2009] Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Introduccion.html>
5. Collective Task-Force facilitated by the American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuig ventilatory support. Chest. 2001; 120:375S-95S.

6. Bruhn A, Apablaza F, Bernucci F, Segovia V, Zúñiga P, Hernández G. Impact of weaning failure in the evolution of patients under mechanical ventilation. Crit Care [Internet] 2001 [citado 19 Nov 2005]; 5(1):[aprox. 20 p.]. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomccforum.com/whalecom0/content/5/S1/P021>
7. Goldwasser R, Farias A, Freitas E, Sadd F, Amado V, Okamoto V. III Consenso Brasileño de ventilación mecánica. J Bras Pneumol [Internet] 2007 [citado 20 Ene 2009]; 33(supl. 2): [aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132007000800001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132007000800001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
8. Wesley E. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician health-care professionals evidence-based clinical practice guidelines. Chest [serie en Internet]. 2001 [citado 11 May 2007]; 120: [aprox. 9 p.]. Disponible en: [http://www.chestjournal.org/content/120/6\\_suppl/454S.full](http://www.chestjournal.org/content/120/6_suppl/454S.full)
9. Alia I, Esteban A. Weaning from mechanical ventilation. Crit Care [Internet]. 2000 [citado 20 Ene 2009];4:[aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <http://www.ccforum.com/content6/4/2/>
10. Epstein S. Endotraqueal extubation. Respir Care Clin North Am. 2000; 6(2):321- 29.
11. Manthous C, Schmidt G, Hall J. Liberación de la ventilación mecánica. En: Hall JB, Schmidt GA, Wood LDH, editores. Cuidados Intensivos. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2001. p. 721-37.
12. Lim Alonso N, Pardo Núñez A, Ortiz Montoso M, Martínez A, Coll WA. Deshabitación de la Ventilación artificial. ¿Cómo lo asumimos en nuestra

- unidad? Rev Cubana Med Intens Emerg [Internet]. 2002 [citado 20 Ene 2009]; 1(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1\\_1\\_02/mie02102.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1_1_02/mie02102.htm)
13. Puga SC, Bravo R, Peña R, Padrón A, Marine HM, Ayala JL. Aplicación de un Protocolo para la retirada rápida de la Ventilación Mecánica. Rev. Cubana Med. Milit. [Internet]. 2001 [citado 20 Ene 2009]; 30 (Supl. 1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol30\\_s\\_01/MIL06401.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol30_s_01/MIL06401.htm)
  14. Marelich G, Murin S, Battistella F, Inciardi J, Vierra T, Roby M. Protocol weaning of MV in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilador-associated pneumonia. Chest. 2000;118: 459-467.
  15. Kollef MH, Shapiro FD, Silver P. A randomized, controlled trial of protocol-directed vs physician-directed weaning from mechanical ventilation. Crit Care Med [Internet]. 1997 [citado 20 Ago 2008]; 25(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?orig\\_db=PubMed&db=pubmed&cmd=Search&term=Crit%20Care%20Med.%20\[Jour\]%20AND%2030\[volume\]%20AND%206\[issue\]%20AND%201224\[page\]%20AND%202002\[pdat](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?orig_db=PubMed&db=pubmed&cmd=Search&term=Crit%20Care%20Med.%20[Jour]%20AND%2030[volume]%20AND%206[issue]%20AND%201224[page]%20AND%202002[pdat)
  16. Gil Hermoso MR, Ibarra Fernández JI. Destete de la ventilación artificial mecánica [Internet]. 2008. Tratado de Enfermería Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales [citado 5 Feb 2009]. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo93/capitulo93.htm-144>
  17. Iglesias N, Pollo JD. Ventilación prolongada. Comportamiento en nuestra unidad. Mediciego [Internet]. 2007 [citado 5 Feb 2009]; 13(supl2): [aprox. 8

- p.]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol13\\_supl2\\_07/articulos/a7\\_v13\\_supl207.html](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol13_supl2_07/articulos/a7_v13_supl207.html)
18. Caballero López A. Ventilación artificial. Conceptos básicos. En: Caballero López A, Hernández H, editor. Terapia Intensiva. La Habana: Ciencias Médicas; 1988. p. 467-536.
  19. Ventilación mecánica artificial. Reseña histórica [Internet]. 2003 [citado 5 Feb 2008]. [aprox. 12 pantallas]. Disponible en: <http://www.terra.es/articulos.pdf>.
  20. Un poco de historia sobre la ventilación mecánica. Urgencias, emergencias y catástrofes prehospitalarias [Internet]. 2005 [citado 5 Feb 2008]. Comunidad virtual de Emergencistas [aprox. 17 pantallas]. Disponible en: <http://www.emergencias.com>.
  21. Jiménez S, Yus M, Alfageme M. Desarrollo histórico de la ventilación mecánica. [Internet]. INTENSIVOS 2008 [citado 5 Feb 2008]. 11.01: [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://intensivos/uninet.edu/11/1101.html>
  22. Net Castel A, Vales B. Ventilación Mecánica. Barcelona Doyma; 1987.
  23. Florenzano M, Valdés S. Ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Rev Med Clin Condes [Internet]. 2007 [citado 15 Nov 2009]; 8(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=473240&indexSearch=ID>
  24. Trevisan CE, Vieira SR, and the Research Group in Mechanical Ventilation Weaning. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients

- who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Critical Care*. 2008;12: R51.
25. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, Frutos-Vivar F, Apezteguia C, Brochard L, VENTILA Group, et al. Evolution of Mechanical Ventilation in Response to Clinical Research. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:170-177
  26. Putensen C, Theuerkauf N, Zinserling J, Wrigge H, Pelosi P. Meta-analysis: ventilation strategies and outcomes of the acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. *Annals Inter Med*[Internet]. 2009 [citado 11 Nov 2010]; 151(8):[aprox. 8 p]. Disponible en: [www.annals.org](http://www.annals.org).
  27. Tiruvoipati R, Bangash M, Manktelow B, Peek GJ. Efficacy of prone ventilation in adult patients with acute respiratory failure: A meta-analysis. *J Crit Care* [Internet]. 2010 [citado 15 Nov 2011]; 23: [aprox. 10 p.].Disponible en: <http://www.bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&nextAction=Ink&base=MEDLINE&exprSearch=18359427&indexSearch=UI&lang=e>.
  28. Yao-Kuang Wu ,Ying-Huang Tsai,Chou-Chin Lan, Chun-Yao Huang, Chih-Hsin Lee, Kuo-Chin Kao, et all. Prolonged mechanical ventilation in a respiratory care setting: a comparison of outcome between tracheostomized and translaryngeal intubated patients. *Critical Care* [Internet] 2010. [citado 11 Abril 2011]; 14:26. Disponible en: <http://ccforum.com/content/14/2/R26>.
  29. Alsina AE, Racca Velásquez F. Mortalidad asociada a ventilación mecánica. *Rev Soc Med Int Buenos Aires Resp* [Internet] 2008 [citado 11 abr 2009]; 1(39):[aprox. 6 p.]. Disponible en:

[http://aseedartd.ubeda2008.com/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=77](http://aseedartd.ubeda2008.com/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=77)

30. Díaz-Alersi R. Evolución de la práctica de la ventilación mecánica en respuesta a los resultados de la investigación clínica. REMI [Internet]. 2008 [citado 15 Nov 2009];8(2):[aprox. 11 p. ]. Disponible en: <http://remi.uninet.edu>.
31. Gonzáles A, Trilet A. Modos de Ventilación Mecánica. Rev Cubana Med Intens Emerg [Internet]. 2002 [citado 15 Nov 2009]; 1(1) [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1\\_1\\_02/mie14102.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1_1_02/mie14102.htm)
32. Suárez-Sipmann F, Pérez M, González P. Nuevos modos de ventilación: NAVA. Med Intens [Internet]. 2008 [citado 15 2009]; 32(8): [aprox. 6 p.]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912008000800005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912008000800005&lng=es)
33. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 1999 [citado 8 May 2004]; 159(2): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/full/159/2/512#FNFN150>
34. Kulkarni AP, Agarwal V. Extubation failure in intensive care unit. Predictors and management. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2008 [citado 11 May 2009]; 12(1): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.ijccm.org/article.asp?issn=0972-5229;year=2008;volume=12;issue=1;spage=1;epage=9;aulast=Kulkarni>
35. Arangola J, Sarasino A, Ferrari N. Estudio prospectivo de factores e índices pronósticos en el destete de la ventilación mecánica. Rev. Ecuatoriana Med Crit

- [Internet]. 2000 [citado 20 Ene 2009]; 2(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.medicosecuador.com/medicina\\_critica/rev\\_vol2\\_num2/indices\\_pronos\\_destetea.html](http://www.medicosecuador.com/medicina_critica/rev_vol2_num2/indices_pronos_destetea.html)
36. Tanios MA, Nevins ML, Hendra KP, Cardinal P, Allan JE, Naumova EN. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. Crit Care Med [Internet]. 2006 [citado 11 May 2007]; 34(10):[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?orig\\_db=PubMed&db=pubmed&cmd=Search&TransSchema=title&term=%22Critical%20care%20medicine%22\[Jour\]%20AND%202006\[pdat\]%20AND%20Tanios%20\[first%20author\]%20AND%20A%20%20randomized](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?orig_db=PubMed&db=pubmed&cmd=Search&TransSchema=title&term=%22Critical%20care%20medicine%22[Jour]%20AND%202006[pdat]%20AND%20Tanios%20[first%20author]%20AND%20A%20%20randomized)
37. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. N Engl J Med [Internet].1991 [citado 20 Ene 2009]; 324: [aprox. 8 p.]. Disponible en : <http://search.conduit.com/Results.aspx?q=related:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2023603&SearchSourceOrigin=1&hl=es&SelfSearch=1&ctid=CT641326>
38. Tobin MJ, Jubran A. Variable performance of weaning-predictor tests: role of Bayes theorem and spectrum and test-referral bias. Intens Care Med. 2006; 32:2002-12.
39. Camacho V, Pardo RA, Barredo C, Moyano I. Suspensión de la ventilación mecánica (Destete).Temas de Ventilación Mecánica [Internet]. 2004 [citado 5 Ene 2008].Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/a\\_1.p](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/a_1.p)

40. Jabour ER, Rabil DM, Truwit JD, Rochester DF. Evaluation of a new weaning index based on ventilatory endurance and the efficiency of gas exchange. *Am Rev Respir Dis* [Internet]. 1991 [citado 5 Ene 2008]; 144(3 Pt 1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rabil%20DM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DiscoveryPanel.Pubmed\\_RVAbstractPlus](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rabil%20DM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus)
41. Solsona JF, Díaz Y, Vázquez A, Gracia MP, Zapatero A, Marrugat J. A pilot study of a new test to predict extubation failure. *Crit Care* [Internet]. 2009 [citado 11 Feb 2010]. [aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2689503>
42. Raurich JM, Ibáñez J. Coste de oxígeno de la respiración y predicción del éxito de la desconexión de la ventilación mecánica. *Med Intens* [Internet] 2007 [citado 4 Sep 2008]; 31(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912007000400002&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912007000400002&script=sci_arttext)
43. Brito BB, Brugada MR, Gayosso C. Índice de respiraciones superficiales rápidas para predecir el éxito del destete de la ventilación mecánica en pacientes críticos. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Intens* [Internet]. 1999 [citado 11 May 2005]; 13(2): [aprox. 4 p.]. Disponible en: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=9253&id\\_seccion=75](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=9253&id_seccion=75)

44. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld GD. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000; 161:1530-6.
45. Wolf CA, Wijdicks EF, Bamlet WR, McClelland RL. Further validation of the FOUR score coma scale by intensive care nurses. *Mayo Clin Proc* 2007; [citado 2010 ene 15]; 82: 435-438 Disponible en: <http://mayoclinicproceedings.com/content/82/4/435.full>
46. Jiang JR, Tsai TH, Jerng JS, Yu CJ, Wu HD, Yang PC. Ultrasonographic evaluation of liver/spleen movements and) extubation outcome. *Chest* [Internet]. 2004 [citado 19 Feb 2005]; 126: [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Medicine/S0084-3873\(08\)70505-4](http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Medicine/S0084-3873(08)70505-4)
47. Nemer S, Barbas C, Caldeira JB. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Care*[Internet]. 2009; [citado 2010 Nov 15]; 13(5):101-110. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19772625?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DefaultReportPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19772625?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum).
48. Protocolo de desconexión de pacientes de la ventilación mecánica (destete) [Internet]. 2007 [citado 5 Feb 2009]. [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: [www.hcm-ibiza.es/uci/Protocol/destete.pdf](http://www.hcm-ibiza.es/uci/Protocol/destete.pdf)
49. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007; 29:1033-1056.

50. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2000 [citado 19 May 2005]; 26(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/abstract/161/6/1912>
51. Melsen WG, Rovers MM, Bonten MJ. Ventilator-associated pneumonia and mortality: a systematic review of observational studies. Crit Care Med [Internet] 2009. [citado 11 Abril 2011]; 37(10): 2709-2718. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19885994>
52. Grasso S, Leone A, De Michele M, Anaclerio R, Cafarelli A, Ancona G. Use of N-terminal pro-brain natriuretic peptide to detect acute cardiac dysfunction during weaning failure in difficult-to-wean patients with chronic obstructive pulmonary disease. Crit Care Med [Internet]. 2007 [citado 6 Dic 2009]; 35: [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17095948>
53. Ait-Oufella, Tharaux H, Baudel PL, Vandermeersch JL, Meyer S, Tonnellier P, et al. Variation in natriuretic peptides and mitral flow indexes during successful ventilatory weaning: a preliminary study. Intens Care Med. [Internet] 2007 [citado 12-11-2010]; 33(7):1183. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=25603438&loginpage=Login.asp&lang=es&site=ehost-live>.
54. Dessap, AM, Brochard L. B-Type Natriuretic Peptide and Weaning From Mechanical Ventilation. Clin Pulmonary Med. 2009; 16(2):89-94.

55. Tobin MJ. Mechanical ventilation. N Engl J Med [Internet]. 1994 [citado 20 Ago 2008]; 330: [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomcontent.nejm.org/whalecom0/cgi/content/full/330/15/1056>
56. Esteban A, Alia I, Tobin MJ. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. Am J Resp Crit Care Med [Internet].1999 [citado 20 Abr 2005]; 159: [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/abstract/159/2/512>
57. Burns KE, Adhikari NK, Keenan SP, Meade M. Use of non-invasive ventilation to wean critically ill adults off invasive ventilation: meta-analysis and systematic review. BMJ [Internet]. 2009 [citado 19 Oct 2010];338:[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/338/7706/Research.full.pdf>.
58. Ferrer M, Sellarés J, Valencia M, Carrillo A, Gonzalez G, Badia JR, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomised controlled trial. Lancet [Internet] 2009 [citado 12-11-2010]; 374: 1082-1088. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2809%2961038-2/abstract>.
59. Castañeda L, Caballero A. Destete de la ventilación mecánica. En: Caballero López A, editor. Terapia Intensiva. 2 nd ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2007. p. 542-552.
60. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group.

- N Engl J Med [Internet]. 1995 [citado 3 Feb 2005]; 332: [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://content.nejm.org/cgi/content/abstract/332/6/345>
61. Brochard L, Rauss A, Benito S. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. Am J Resp Crit Care Med [Internet] 1994 [citado 5 Feb 2005]; 150: [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/abstract/150/4/896>
62. Esteban A, Alia I, Gordo F. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. Am J Resp Crit Care Med [Internet]. 1997 [citado 22 May 2005]; 156:[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/abstract/156/2/459>
63. Farias JA, Retta A, Alia I. A comparison of two methods to perform a reathing trial before extubation in paediatric intensive care patients. Intens Care Med [Internet]. 2001 [citado 19 Oct 2005]; 27: [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11685307>
64. Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. Predicting the duration of mechanical ventilation. The importance of disease and patient characteristics. Chest [Internet]. 1996 [citado 16 Feb 2004]; 110: [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8697853>
65. Clini EM, Antoni FD, Vitacca M, Crisafulli E, Paneroni M, Chezzi S. Intrapulmonary percussive ventilation in tracheostomized patients a randomized controlled trial. Intens Care Med [Internet]. 2006 [citado 12 May 2009];

- 32(12):[aprox. 7p.]. Disponible en:  
<http://www.springerlink.com/content/f217651311654855/>
66. Gonzáles A, Hernández W. Separación de la ventilación mecánica y estado nutricional. Rev Cubana Med Intens Emerg [Internet]. 2000 [citado 5 Abril 2007]; 3(4): [aprox. 8 p.].Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol3-4-B4/mie08404.pdf>
67. Duarte MM, Crespo AM, León D, Larrondo H, Herrera ML, Pérez H. Nutrición y función respiratoria. Acta Med Hosp Clin Quir Hermanos Ameijeiras 2003; 11(1):26-37.
68. Pereira E. Guía de práctica clínica para la desconexión rápida del ventilador. Medisur [Internet]. 2009 [citado 20 Oct 2009]; 7(1): [aprox. 5 p.].Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/681>
69. Rodríguez O, Prieto I, Soto A. Destete de la ventilación mecánica artificial. Comportamiento en nuestra unidad. Memorias V Congreso internacional de Urgencias, emergencias y Cuidados intensivos. URGRAV. La Habana: Palacio de Convenciones; 2009.
70. Blackwood B, Wilson-Barnett J, Trinder J. Protocolized weaning from mechanical ventilation: ICU physicians' views. J Adv Nurs. 2004; 48:26–34.
71. Iglesias N, León A, Pérez J. Aplicación de un protocolo para la retirada de la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. Mediciego[Internet].2010 [citado 15 Ene 2011];16(1):[aprox. 8 p.].Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16\\_01\\_10/vol16\\_01\\_10.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_01_10/vol16_01_10.html)

72. Herlihy JP, Koch SM, Jackson R, Hope N. Course of weaning from prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery. Prolonged mechanical ventilation: weaning patterns. Texas Heart Instit J [Internet]. 2006 [citado 10 Ene 2009]; 33(2):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=16878611>
73. Gutierrez CJ, Harrow J, Haines F. Using an evidence-based protocol to guide rehabilitation and weaning of ventilator-dependent cervical spinal cord injury patients. J Rehabil Res Dev. 2003; 40:99–110.
74. Wesley E, Albert MB, Donnie P, Dunagan R, Burke HL, Smith AC. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. [Internet]. 2004 [citado 19 Oct 2008]. [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://www.rcjournal.com/abstracts/2004/?id=OF-04>
75. Smyrnios NA, Connolly A, Wilson MM, Curley FJ, French CT, Heard SO. Effects of a multifaceted, multidisciplinary, hospital-wide quality improvement program on weaning from mechanical ventilation. Crit Care Med [Internet]. 2002 [citado 20 Ago 2008]; 30(6): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12072672>
76. Morris A H. Clinical trial of a weaning protocol. Crit Care [Internet]. 2004 [citado 15 Ene 2010]; 8(4):207–209.
77. Grap MJ, Strickland D, Tormey L, Keane K, Lubin S, Emerson J, Winfield S, Townes R, Sessler CN. Collaborative practice: development, implementation,

- and evaluation of weaning protocol for patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2003; 12:454–460.
78. Hill NS. Following protocol: weaning difficult-to-wean patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 164:186–187.
79. Ramahandran V, Jo Grap M, Sessler C. Protocol-directed weaning: a process of continuous performance improvement. *Crit Care*. 2005; 9:138–140.
80. Lellouche F, Mancebo J, Jolliet P, Roeseler J, Schortgen F. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. [Internet] 2006; 174(8): 894-900 [citado 5 Nov 2010]. Disponible en: [http://www.google.com/cu/url?q=http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/reprint/174/8/894.pdf&sa=U&ei=ZhMDT5vAA-G\\_0AGo9NmKAg&ved=0CBMQFjAC&usg=AFQjCNEylZ7Ori4NA8eKYigm59d1JandrQ](http://www.google.com/cu/url?q=http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/reprint/174/8/894.pdf&sa=U&ei=ZhMDT5vAA-G_0AGo9NmKAg&ved=0CBMQFjAC&usg=AFQjCNEylZ7Ori4NA8eKYigm59d1JandrQ).
81. Kager LM, Schultz MJ. Computer-driven Protocolized Weaning from Mechanical Ventilation. *A J Respirat Crit Care Med*. 2007; 175:1.
82. Blackwood B, Wilson-Barnett J, Trinder J. Protocolized weaning from mechanical ventilation: ICU physicians' views. *J Adv Nurs* [Internet]. 2004 [citado 10 Oct 2005]; 48(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118779508/abstract?cretry=1&sretry>
83. Blackwood B, Wilson-Barnett J, Patterson CC, Trinder TJ, Lavery GG. An evaluation of protocolised weaning on the duration of mechanical ventilation. *Anaesthesia*. 2006; 61:1079–1086.

84. Cañedo CM, Dibut L, Zamora R, Iglesias CM. Metodología de Trabajo para el empleo del Método Delphi [Internet]. 2007 [citado 25 Nov 2009]. [aprox. 12 pantallas]. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/biblioteca-digital/nuevo-en-bives>.
85. Murray JF, Matthay MA, Luce JM, Flick MR. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Resp Dis*. 1988; 138: 720-3.
86. Roca Goderich R. *Temas de Medicina Interna*. 4 th ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2002.
87. Camacho V y colaboradores. Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Pulmonar Aguda. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. 2004 [citado 25 Nov 2009]. [aprox. 12 pantallas]. 3(3). Disponible en: [http://www.s.sld.cu/revistas/mie/vol3\\_3\\_04/mie03304.pdf](http://www.s.sld.cu/revistas/mie/vol3_3_04/mie03304.pdf)
88. Consenso mexicano de Asma. *Neumol Cir Tórax*. 2005; 64(Supl 1):12.
89. Dyrlynd B, Møller AM. Oximetría de pulso para la monitorización perioperatoria (Cochrane Review). In: *La Biblioteca Cochrane Plus*, Issue 3, 2008. Oxford: Update Software.
90. Branwald E, Bristol MR. Congestive heart failure: Fifty years of progress. *Circulation*. 2000; 102:14-23.
91. Bates B. The thorax and lungs. En: Bates B, editor. *A guide to physical examination*. La Habana: Científico Técnica; 1986.p.112-21.
92. Caballero López A. Ventilación artificial. Principios básicos de ventilación mecánica. En: Caballero López A, Hernández H, editor. *Terapia Intensiva*. La Habana: Ciencias Médicas; 1988. p. 1581-1628.

93. Bates B. The heart. En: Bates B, ed. A guide to physical examination. La Habana: Científico Técnica; 1986.
94. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D. Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated pneumonia. *Annals of Internal Medicine* 2004;141:305-313.
95. Melsen WG, Rovers MM, Bonten MJ. Ventilator-associated pneumonia and mortality: a systematic review of observational studies. *Crit Care Med* [Internet] 2009. [citado 11 Abril 2011]; 37(10): 2709-2718. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19885994>.
96. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 59ª Asamblea General, Seúl, Corea. 2008 octubre [citado 18 feb 2009]. Disponible en: <http://www.wma.net/s/policy/pdf/17c.pdf>
97. Navarro MA, Ruiz F, Reyes A, Gutierrez I, Hermosilla T, Alonso C. Las guías que nos guían ¿son fiables? *Rev Clin Esp* [serie en Internet] 2005 [citado 3 Ene 2006]; 205(11): [aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://www.elsevier.es/revistas/ctl\\_servlet?\\_f=7016&articuloid=130813](http://www.elsevier.es/revistas/ctl_servlet?_f=7016&articuloid=130813).
98. Blackwood B, Alderdice F, Burns K, Cardwell C, Lavery G, O'Halloran P. Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* [Internet] 2011 [citado 11 octubre 2011]; 342: c7237. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/342/bmj.c7237.short>.

99. Namen AM, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A, et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients. *AmJ Respir Crit Care Med.* 2001; 163:658-64.
100. Iyer V, Mandrekar JN, Danielson RD, Zubkov AY, Elmer JL, Wijdicks EF. Validity of the FOUR Score Coma Scale in the Medical Intensive Care Unit. *Mayo Clin Proc [Internet]* 2009 [citado 12-nov-2010]; 84: 694-701. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19648386>
101. Wijdicks EF. Clinical scales for comatose patients: the Glasgow Coma Scale in historical context and the new FOUR Score. *Rev Neurol Dis. [Internet]* 2006 [citado 11 Abril 2011];3(3):109-17. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/portal/utils/pagereolver.fcgi?recordid=1273347479000672>
102. Kornbluth J, Bhardwaj A. Evaluation of Coma: A Critical Appraisal of Popular Scoring Systems. *Neurocritical Care* 2010. [citado 11 Abril 2011]; 14(1): 134-143. Disponible en: <http://www.springerlink.com/index/J4362H63472683L5.pdf>
103. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Ratio and the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio in patients with acute Lung Injury or ARDS. *Chest.* 2007; 132:410-17.
104. Tobin MJ, Perez W, Guenther SM, Semmes BJ, Mador MJ, Allen SJ, et al. The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dev.* 1986; 134:1111–8.

105. Krieger BP, Isber J, Breitenbucher A, Throop G, Ershowsky P. Serial measurements of the rapid-shallow breathing index as a predictor of weaning outcome in elderly medical patients. *Chest*. 1997; 112:1029–1034.
106. Capdevila XJ, Perrigault PF, Perey PJ, Roustan JP, d'Athis F. Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial. *Chest*. 1995; 108:482–489.
107. De Haven CB, Kirton OC, Morgan JP, Hart AM, Shatz DV, Civetta JM. Breathing measurement reduces false-negative classification of tachypneic preextubation trial failures. *Crit Care Med*. 1996; 24:976–980.
108. Kacmarek RM. Point of view: pressure support. *Respir Care*. 1989; 34:136–138.
109. El-Khatib MF, Jamaledine G, Soubra R, Muallem M. Pattern of spontaneous breathing: potential marker for weaning outcome. Spontaneous breathing pattern and weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2001; 27:52–58.
110. Jiang JR, Tsai TH, Jerng JS, Yu CJ, Wu HD, Yang PC. Ultrasonographic evaluation of liver/spleen movements and) extubation outcome. *Chest* [serie en Internet] 2004 [citado 19 Feb 2005]; 126: [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Medicine/S0084-3873\(08\)70505-](http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Medicine/S0084-3873(08)70505-)
111. Conti G, Montini L, Pennisi MA, Cavaliere F, Arcangeli A, Bocci MG, et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2004; 30:830–836.

112. Martinez A, Seymour C, Nam M. Minute ventilation recovery time: a predictor of extubation outcome. *Chest*. 2003; 123:1214–1221.
113. Chatila W, Jacob B, Guaglione D, Manthous CA. The unassisted respiratory rate:tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *Am J Med*. 1996; 101:61–67
114. Trwit JD, Marini JJ. Validation of a technique to assess maximal inspiratory pressure in poorly cooperative patients. *Chest*. 1992; 102:1216–1219.
115. Holliday JE, Hyers TM. The reduction of weaning time from mechanical ventilation using tidal volume and relaxation feedback. *Am Rev Respir Dis*. 1990; 141:1214–1220.
116. Engoren M. Approximate entropy of respiratory rate and tidal volume during weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 1998;26:1817–1823. [\[PubMed\]](#).
117. Trwit JD, Marini JJ. Validation of a technique to assess maximal inspiratory pressure in poorly cooperative patients. *Chest*. 1992;102:1216–1219. doi: 10.1378/chest.102.4.1216. [\[PubMed\]](#)
118. Cohen J, Shapiro M, Grozovski E, Fox B, Lev S, Singer P. Prediction of extubation outcome: a randomised, controlled trial with automatic tube compensation vs. pressure support ventilation. *Crit Care*. 2009 [citado 12 May 2011]; 13(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/about/copyright.html>
119. Diccionario de la Real Academia Española. Microsoft® Encarta® 2009.

120. Reid C. Frequency of under- and overfeeding in mechanically ventilated ICU patients: causes and possible consequences. *J Hum Nutr Diet.* 2006;19:13–22. doi: 10.1111/j.1365-277X.2006.00661.x. [\[PubMed\]](#)
121. Guirola J, Pérez L, Ibarra R, Alvarado K. Maniobra de reclutamiento alveolar en la injuria pulmonar Aguda y el síndrome de distress respiratorio del adulto. *Rev Cub Med Int Emerg.* [Internet] 2008 [citado 5 Abril 2009]; 7(4). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vol7\\_4\\_08/mie05408.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vol7_4_08/mie05408.htm)
122. Vincent JL, Opal SM, Marshall JC. Ten reasons why we should NOT use severity scores as entry criteria for clinical trials or in our treatment decisions. *Crit Care Med* 2010; [citado 5 Abril 2011]; 38(1): 283-287. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19730252>
123. Zambon M and Vincent JL. Mortality Rates for Patients With Acute Lung Injury/ARDS Have Decreased Over Time. *Chest* 2008 [citado 5 Abril 2009]; 133: 1120-1127. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18263687?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_RVDocSum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18263687?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum).
124. Phua J, Badia J, Adhikari N, Friedrich J O, Fowler R A, Singh J. et al. Has mortality from acute respiratory distress syndrome decreased over time? A systematic review. *Am J Respir Crit Care Med* 2009 [citado 5 Abril 2010]; 179: 220-227. Disponible en: <http://www.ajrccm.org/cgi/content/full/179/3/220>.
125. Puga M, Pérez E, Pérez F, Gómez A. Factores que influyen en la mortalidad del paciente Ventilado en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Cub Med Int*

- Emerg. [internet] 2009;8(2):1490-1498. Disponible en:  
[http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8\\_4\\_09/mie02409.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8_4_09/mie02409.htm).
126. Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine, 6th Edition Copyright ©2008 Lippincott Williams & Wilkins (Copyright 2008 by Richard S. Irwin, M.D. and James M. Rippe, M.D.).
127. Alvisi R, Volta CA, Righini ER, Capuzzo M, Ragazzi R, Verri M, et al. Predictors of weaning outcome in chronic obstructive pulmonary disease patients. Eur Respir J. 2000; 15:656–662.
128. Funk GC, Anders S, Breyer M, Burghuber S, Edelman G, Heind W. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. ERJ. [Internet] 2010 [citado 11 Abril 2011]; vol.35 (1): 88-94. Disponible en: <http://erj.ersjournals.com/content/35/1/88.full>
129. Sellares J, Acerbi I, Loureiro H, Dellaca R L, Ferrer M, Torres A, et al. Respiratory impedance during weaning from mechanical ventilation in a mixed population of critically ill patients. Brit J Anaest [Internet] 2009. [citado 11 Abril 2011]; 103(6):828-832. Disponible en: <http://bj.oxfordjournals.org/misc/terms.shtml> .
130. Aboussouan L, Louffi S, Chris D. Determinants of Time-To-Weaning in a Specialized Respiratory Care Unit. Chest [Internet] 2005. [citado 12 Nov 2011]; 128(5):317-326. Disponible en: <http://chestjournal.chestpubs.org/content/128/5/317.full>

131. Hernández G, Fernández R, Luzón E, Cuenca R, Montejo JC. The early phase of the minute ventilation recovery curve predicts extubation failure better than the minute ventilation recovery time. *Chest* 2007;131:1315-22.
132. Seymour CW, Christie JD, Gaughan CA, Fuchs BD. Evaluation of a new method for measurement of minute ventilation recovery time. *Respir Care* 2006;51:133-9.
133. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Medicina Intensiva*.2001. [Consultado 12-05-11]; 25 (03)\_\_\_\_113-23. Disponible en: <http://www.google.com.cu/url?q=http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/64/64v25n03a13013567pdf001.pdf&sa=U&ei=KzYDT9nxEofx0gH46NHEAg&ved=0CBIQFjAA&usg=AFQjCNG01yfYMGBWWal49hGL048BKwS9Cg>
134. Agrafiotis M, Siempos, II, Falagas ME. Frequency, prevention, outcome and treatment of ventilator-associated tracheobronchitis: systematic review and meta-analysis. *Respir Med [Internet]* 2010. [citado 12-7-2011]; 104(3): 325-336. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20205347>.
135. Carlucci A, Ceriana P, Prinianakis G, Fanfulla F, ColomboR, Nava.S. Determinants of weaning success in patients with prolonged mechanical ventilation. *Crit Care*. 2009 [citado ene 15 2010]; 13(3): R97. Disponible en: <http://www.w3.org/1999/xhtml>>
136. Heunks LM, Hoeven van der J G. Clinical review: The ABC of weaning failure - a structured approach. *Critical Care* 2010 [citado 15 octubre 2010] 14:245. Disponible en <http://ccforum.com/content/14/6/245/?mkt=254330>

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de recolección de la información del paciente durante el proceso de destete de la ventilación mecánica.

**Compañero (a):** por ser parte del colectivo de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, se necesita su cooperación para llenar los datos del paciente ventilado en proceso de destete y determinar, a partir de esta información, las mejores evidencias científicas y elaborar el protocolo.

#### 1. Datos generales:

1.1 Nombre y apellidos:

1.2 Edad \_\_\_\_ 1.3 Sexo \_\_\_\_ 1.4 Número de historia clínica \_\_\_\_\_

#### 2. Antecedentes patológicos antes del destete:

Estado nutricional: relación peso/ talla \_\_\_\_ I.M.C \_\_\_\_

Enfermedad pulmonar previa: sí \_\_\_\_ no \_\_\_\_

3. **Estado metabólico:** glucemia \_\_\_\_ creatinina \_\_\_\_ Hb \_\_\_\_ pH \_\_\_\_ pCO<sub>2</sub>

\_\_\_\_ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> \_\_\_\_ Na<sup>+</sup> \_\_\_\_ K<sup>+</sup> \_\_\_\_ Cl<sup>-</sup> \_\_\_\_

#### 4. Enfermedades asociadas:

EPOC \_\_\_\_ (1) Diabetes mellitus \_\_\_\_ (2) Cardiopatía isquémica \_\_\_\_ (3) Asma

bronquial \_\_\_\_ (4) H.T.A \_\_\_\_ (5) Otras \_\_\_\_ (6)

#### 5. Condiciones clínicas:

Temperatura \_\_\_\_ Tensión arterial \_\_\_\_ Frecuencia cardíaca \_\_\_\_

**6. En la fase de destete en curso** verifique que el paciente cumple al menos siete de los criterios que se exponen a continuación (predictores). Marque con una cruz los evaluados.

1. Buen nivel de conciencia con FOUR superior a 8 \_\_\_\_\_
2. PEEP menor de 5 cm H<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_
3. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor 200 mmHg (26,7 kPa) \_\_\_\_\_
4. Presencia del reflejo de la tos espontáneo o al aspirar al paciente \_\_\_\_\_
5. Relación Fr/Vt \_\_\_\_\_
6. Ausencia de necesidad de drogas vasoactivas a dosis altas (se admiten dosis bajas de dopamina®, dobutamina® o nitroglicerina®), se excluye norepinefrina \_\_\_\_\_
7. Radiografía de tórax. Ausencia de atelectasia, neumotórax, neumomediastino, afectación sólo de dos cuadrantes: sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_
8. Respiración espontánea menor de 30/ min \_\_\_\_\_
9. Espirometría previa a la extubación (condiciones mecánicas). Anotar valores medidos. VC \_\_\_\_\_ VM \_\_\_\_\_ FiO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ FR \_\_\_\_\_ PEEP \_\_\_\_\_ P1 \_\_\_\_\_ P2 \_\_\_\_\_ compliancia estática \_\_\_\_\_ Oximetría de pulso \_\_\_\_\_
10. Tiraje intercostal: sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_
11. Tiempo de ventilación mecánica: (0-48h) \_\_\_\_\_ (49-72h) \_\_\_\_\_ (73h-7días) \_\_\_\_\_ (8-15) \_\_\_\_\_ (16-30) \_\_\_\_\_ más de 31 días: \_\_\_\_\_

7. **Estado al egreso:** V \_\_\_\_ F \_\_\_\_
8. **Diagnóstico inicial.**
9. **Complicaciones:**
10. **Fallo del destete:** sí \_\_\_\_ no \_\_\_\_
11. **Número de pruebas de ventilación espontánea** \_\_\_\_

**Signos de intolerancia.**

Si se presenta alguno de estos signos, se debe reconectar al paciente a la ventilación mecánica.

1. Frecuencia respiratoria mayor que 35 respiraciones/min durante más de 5 min.
2. Oximetría de pulso de 90 % durante más de 2 min con buena señal del pulsioxímetro.
3. Aumento mantenido de la frecuencia cardíaca un 20 % respecto a la basal.
4. Tensión arterial sistólica (TAS) mayor que 180 y menor que 90 mmHg (12,0 kPa).
5. Signos de fatiga muscular o fallo de bomba respiratoria: ansiedad, diaforesis, agitación, paradoja abdominal y disminución del nivel de conciencia.

## Anexo 2. Escala de Murray ( *Lung Injury Score*) (LIS).

Valor	Pronóstico
>2,5	Injuria pulmonar severa o ARDS.
>3,5	Supervivencia del 18 %.
2,5 – 3,5	Supervivencia del 30 %.
1,1 – 2,4	Supervivencia del 59 %
<1,1	Supervivencia superior al 66 %.

Cálculo del LIS. La puntuación total se divide entre el número de componentes utilizados.

Puntaje	0	1	2	3	4
Radiografía de tórax	No infiltrados	1 cuadrante	2 cuadrante	3 cuadrante	4 cuadrantes
Relación PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Más de 300	225 – 299	172 –224	100 - 174	Menos de 100
PEEP (cm H <sub>2</sub> O)	5	6 –8	9 – 11	12 –14	Más de 15
Cstat (ml/cm H <sub>2</sub> O)	80	60 –79	40 –59	20 – 39	Menos de 19

### **Anexo 3. Escala para el diagnóstico del Síndrome de Dificultad Respiratoria**

#### **Aguda (Propuesta inicial):**

##### **Criterios Diagnósticos:**

##### **Criterios Mayores:**

1. Hipoxemia persistente, progresiva y refractaria a la administración de oxígeno y maniobras de reclutamiento alveolar.
2. Imaginología típica de edema pulmonar lesional (no cardiogénico).

##### **Criterios menores:**

1. Manifestaciones clínicas de insuficiencia respiratoria aguda y congestión pulmonar (taquipnea, respiración laboriosa, cianosis, sudoración, agitación o letargia, estertores húmedos en ambos campos pulmonares).
2. Disminución de la compliance estática del pulmón.

##### **Factores de elevado riesgo:**

##### **Criterios mayores:**

1. Sepsis: definida como infección bacteriana severa, con los hallazgos a y b (ambos inclusive):
  - a) Temperatura > 38 grados centígrados.
  - b) Leucocitosis (> 12 000 cel/mm<sup>3</sup> o > 20 % PMN inmaduros).
  - c) Además por lo menos, uno de los siguientes criterios:
    - Hemocultivos positivos.
    - Infección sistémica sospechada o comprobada.
    - Presencia de pus en una cavidad anatómica.
    - Hipotensión inexplicada (TAS < 80 mm de Hg).

- Resistencia Vascular Sistémica  $< 800 \text{ din/cm}^3 \times \text{m}^2$ .
  - Acidosis metabólica inexplicada.
2. Politraumatizado grave.
  3. Traumatismo torácico con contusión pulmonar.
  4. Fracturas múltiples:
    - a) Pelvis inestable (requiriendo  $> 6$  Unidades de sangre o Glóbulos).
    - b) Dos o más huesos largos (Fémur, húmero o tibia).
    - c) Pelvis más 1 o más huesos largos.
  5. Quemaduras extensas.

**Criterios menores:**

1. Inhalación de gases tóxicos.
2. Politransfusiones (10 o más Unidades de sangre o glóbulos/24 h).
3. Broncoaspiración de contenido gástrico.
4. Pancreatitis aguda grave.
5. Ahogamiento incompleto con broncoaspiración de líquido.
6. Enfermedades malignas, radioterapia y quimioterapia agresiva.

**Criterios de exclusión:**

**Criterios para el diagnóstico de edema pulmonar cardiogénico:**

- Valvulopatía.
- HTA moderada o severa.
- Cardiopatía congénita.
- Cardiopatía isquémica.
- Derrame pleural derecho o bibasal bilateral.

- Cardiomegalia (clínica, radiografía de tórax o ECG).
- Taquicardia sostenida o ritmo de galope izquierdo.
- Imagen radiográfica compatible con insuficiencia cardíaca.

**Criterios para el diagnóstico de hipervolemia y estados de sobrehidratación:**

- Aumento de peso.
- Balance hidromineral positivo y presencia de edemas.

**Criterios para el diagnóstico de neumonía asociada a la Ventilación Mecánica:**

- Temperatura mayor de 38 °C.
- Leucocitosis mayor de 12 500 por mm<sup>3</sup>.
- Secreciones respiratorias purulentas.
- Cultivos positivos de secreciones respiratorias.
- Consolidaciones radiológicas posteriores al inicio de la ventilación.

#### Anexo 4. Escala de Richmond. (RAS)

<b>Puntuación</b>	<b>Denominación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Exploración</b>
4	Combativo	Combativo, violento, con peligro inminente para el personal	Observar al paciente
3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse los tubos o catéteres	
2	Agitado	Movimientos agresivos y sin propósito, "lucha " con el ventilador	
1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos.	
0	Alerta y calmado		
-1	Somnoliento	No está plenamente alerta, pero se mantiene ( $\pm$ 10 s) despierto (apertura de ojos y seguimiento con la mirada) a la llamada.	Lamarlo por su nombre y decirle "abra los ojos y míreme"
-2	Sedación leve	Despierta brevemente (< 10 s) a la llamada con seguimiento de la mirada	
-3	Sedación moderada	Movimientos o apertura ocular a la llamada pero (sin seguimiento con la mirada)	
-4	Sedación profunda	Sin respuesta a la llamada pero movimiento o apertura ocular al estímulo físico	Estimular al enfermo sacudiendo su hombro o frotando sobre la región esternal
-5	Sin respuesta	Sin respuesta a la voz ni al estímulo físico	

Si el valor de la RAS es igual a -4 ó -5 deténgase y reevalúe el paciente nuevamente.

Si el valor de la RAS es superior a -4 (-3 a+ 4) entonces proceda, si procede, a la valoración del delirio.

## **Anexo 5. Escala FOUR**

**Puntuación FOUR para el coma** (\* *Full Outline of UnResponsiveness*).

### **Respuesta ocular:**

4. Dirige la mirada horizontal o verticalmente o parpadea dos veces cuando se le solicita.
3. Abre los ojos espontáneamente, pero no dirige la mirada.
2. Abre los ojos a estímulos sonoros intensos.
1. Abre los ojos estímulos nociceptivos.
0. Ojos cerrados, no los abre al dolor.

### **Respuesta motora:**

4. Eleva los pulgares, cierra el puño o hace el signo de la victoria cuando se le pide.
3. Localiza al dolor (aplicando un estímulo supraorbitario o temporomandibular).
2. Respuesta flexora al dolor (incluye respuestas en decorticación y retirada) en extremidad superior.
1. Respuesta extensora al dolor.
0. No respuesta al dolor, o estado mioclónico generalizado.

### **Reflejos de tronco:**

4. Ambos reflejos corneales y fotomotores presentes.
3. Reflejo fotomotor ausente unilateral.
2. Reflejos corneales o fotomotores ausentes.
1. Reflejos corneales y fotomotores ausentes.
0. Reflejos corneales, fotomotores y tusígeno ausentes.

**Respiración:**

4. No intubado, respiración rítmica.
3. No intubado, respiración de Cheyne-Stokes.
2. No intubado, respiración irregular.
1. Intubado, respira por encima de la frecuencia del respirador.
0. Intubado, respira a la frecuencia del respirador o apnea.

## Anexo 6. Consulta a especialistas.

**Compañero (a):** Por su experiencia como especialista en cuidados intensivos, necesitamos su cooperación para validar el “Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica”, que tiene como objetivo lograr la retirada exitosa de la ventilación mecánica en pacientes ingresados en la UCIA, que contribuya a la disminución del tiempo de ventilación, complicaciones y letalidad.

Grado científico \_\_\_\_\_.

Categoría docente \_\_\_\_\_.

Especialista de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencias \_\_\_\_\_.

Ocupación actual \_\_\_\_\_.

Años de experiencia en UCIA \_\_\_\_\_.

Centro de trabajo \_\_\_\_\_.

1. En la tabla que aparece a continuación se le propone una escala del 1 al 10, que va en orden ascendente (del desconocimiento al conocimiento profundo). Marque la cuadrícula que considere se corresponde con el grado de conocimiento que posee sobre el tema: destete de la ventilación mecánica.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Marque con una cruz las fuentes de argumentación que usted considera han influido en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados.			
Experiencia como profesional.			
Trabajos de autores nacionales.			

Trabajos de autores extranjeros.			
Sus propios conocimientos sobre el estado del problema de investigación.			
Su intuición.			

**Anexo 7. Encuesta para valorar la pertinencia Científica y Metodológica del Protocolo.**

Estimado Dr (a): \_\_\_\_\_

Por su elevada preparación y experiencia en la atención al paciente acoplado a la ventilación mecánica, Ud. ha sido seleccionado para valorar el “Protocolo para el destete del paciente acoplado a la ventilación mecánica”.

Le pedimos que evalúe los siguientes indicadores de la pertinencia científica y metodológica del protocolo, en una escala de 1 (no adecuado) al 5 (muy adecuado).

Título: Protocolo para el destete del paciente acoplado a la ventilación mecánica.

No	Indicador	Nivel de pertinencia				
		Muy adecuado (5)	Bastante adecuado (4)	Adecuado (3)	Poco adecuado (2)	No adecuado (1)
01	Definición de los conceptos.					
02	Evidencias científicas que sustentan el protocolo.					
03	Coherencia y secuencia lógica de las fases del destete.					
04	Pertinencia de los exámenes complementarios indicados					
05	Factibilidad de aplicación del protocolo en la realidad asistencial					
06	Relevancia científica y metodológica del protocolo.					
07	Utilidad del modelo para registrar los datos durante el proceso de destete.					

**Anexo 8. Resultados de la valoración por los expertos del protocolo de destete para los pacientes acoplados a ventilación mecánica.**

**Frecuencia absoluta.**

Ítem	Frecuencia					Total
	5	4	3	2	1	
1	11	10	4	0	0	25
2	17	7	1	0	0	25
3	13	10	2	0	0	25
4	12	10	3	0	0	25
5	12	12	1	0	0	25
6	17	8	0	0	0	25
7	15	10	0	0	0	25

**Frecuencia acumulada absoluta.**

Ítem	Frecuencia acumulada absoluta				
	5	4	3	2	1
1	11	21	25	25	25
2	17	24	25	25	25
3	13	23	25	25	25
4	12	22	25	25	25
5	12	24	25	25	25
6	17	25	25	25	25
7	15	25	25	25	25

**Frecuencia acumulada relativa.**

Ítem	Frecuencia acumulada relativa				
	5	4	3	2	1
1	0,44	0,84	1,00	1,00	1,00
2	0,68	0,96	1,00	1,00	1,00
3	0,52	0,92	1,00	1,00	1,00
4	0,48	0,88	1,00	1,00	1,00
5	0,48	0,96	1,00	1,00	1,00
6	0,68	1,00	1,00	1,00	1,00
7	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00

**Puntuaciones de Z a partir del área bajo la curva normal.**

Ítem	Puntuaciones de Z							
	5	4	3	2	Suma	P	N-P	Categoría
1	-0,15	0,99	3,72	3,72	8,28	2,07	0,34	BA
2	0,47	1,75	3,72	3,72	9,66	2,41	0,00	MA
3	0,05	1,41	3,72	3,72	8,89	2,22	0,19	BA
4	-0,05	1,17	3,72	3,72	8,56	2,14	0,27	BA
5	-0,05	1,75	3,72	3,72	9,14	2,28	0,13	MA
6	0,47	3,72	3,72	3,72	11,62	2,91	-0,49	MA
7	0,25	3,72	3,72	3,72	11,41	2,85	-0,44	MA
<b>Suma</b>	0,99	14,51	26,03	26,03	67,57			
<b>Puntos de corte</b>	0,14	2,07	3,72	3,72				

**N = 2,41**

**Intervalos**

muy adecuado	bastante adecuado	adecuado	poco o no adecuado
$(-\infty; 0,14)$	$[0,14; 2,07)$	$[2,07; 3,72)$	$[3,72; +\infty)$
MA	BA	A	PA o NA

**W Kendall**

**Estadísticos de contraste**

<b>N</b>	7
<b>W de Kendall*</b>	0,593
<b>Chi-cuadrado</b>	75,929
<b>Significación asintótica</b>	0,000

\*Coeficiente de concordancia de Kendall

**Coeficiente  $\alpha$  de Cronbach**

**N de Casos = 25 N de Ítems = 7  $\alpha$  = 0,8913**

### Anexo 9. Relación de indicadores predictivos y su objetivo (propósito).

No.	Predictores	Objetivo
1	Glasgow	Evaluar el paciente con traumatismo craneoencefálico (pacientes neuroquirúrgicos).
2	Full Outline of Un Responsiveness (FOUR)	Explorar reflejos de tallo y estado de la conciencia (más útil y fácil de aplicar al lado de la cama del enfermo).
3	Presión positiva al final de la espiración (PEEP)	Medir la presión positiva al final de la espiración mediante la monitorización
4	Relación entre presión arterial de oxígeno (PaO <sub>2</sub> ) y fracción de oxígeno en el aire inspirado (FiO <sub>2</sub> ), (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	Evaluar oxigenación.
5	Presencia del reflejo espontáneo de la tos o al aspirar al paciente	Evaluar la capacidad para expectorar (fácil de explorar y realizar por el personal de enfermería).
6	Relación Fr/Vt (L)	Evaluar la relación entre la frecuencia respiratoria y el volumen tidal (es el más usado, de acuerdo a la literatura, fácil de aplicar).
7	Ausencia de necesidad de drogas vasoactivas a dosis altas	Evaluar la hemodinamia del paciente.
8	Mejoría del cuadro clínico	Lograr el éxito del destete.
9	Rayos X de tórax	Determinar la mejoría radiológica (de al menos de dos cuadrantes).
10	Respiración espontánea menor de 30 por minuto	Evaluar la carga respiratoria.
11	Presencia de retracción intercostal y respiración paradójica	Evaluar la carga respiratoria.
12	Ventilación minuto	Evalúa la carga respiratoria.
13	Fuerza inspiratoria negativa máxima	Evalúa la fuerza del diafragma.
14	Volumen tidal	Evalúa la carga respiratoria.
15	P <sub>0,1</sub> :	Evaluar la carga respiratoria.
16	Índice de CROP	Evaluar la carga respiratoria.

**Anexo 10. Modelo para la recogida de los datos clínicos, mecánicos y de los predictores aplicados, durante el proceso de destete, por parte del personal de enfermería.**

Fecha	hora	FC	FR	TA	VT	F <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> /F <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	Sa O <sub>2</sub>	PEEP	Rx	FOUR

**Conducta a seguir:**

1. Retirar sedantes y relajantes.
2. Aplicar predictores seleccionados.
3. Colocar el ventilador en presión asistida según necesidades del paciente y comenzar a disminuir presión de asistencia, 2 cm cada una hora, determinando la presión arterial (TA): si la TA sistólica es un 20 % mayor o menor que la basal, no continuar.
4. Determinar frecuencia cardíaca (FC), si es mayor o menor de 20 latidos por minuto que la basal, no continuar el proceso.

5. Si la frecuencia respiratoria (FR) es superior a 30 o menor de 10 respiraciones por minuto, no continuar el proceso.
6. Si la presión de asistencia se mantiene en un nivel de 8 cm por una hora sin riesgo de intolerancia que incluye sudoración, ansiedad, trastornos de la conciencia así como parámetros de FC, FR Y TA descritos anteriormente, continuar.
7. Realizar prueba de respiración espontánea. Desacoplar, mantener durante una hora con oximetría de pulso, si esta se mantiene entre 94 % y 95 % o superior y no existen signos de intolerancia, avisar al médico, si existen acoplar nuevamente.
8. Si la prueba de respiración espontánea falla, no realizarla nuevamente hasta el día siguiente.
9. Si la prueba de respiración espontánea no falla, aspirar al paciente, instilar, volver a aspirar, dar apoyo psicológico, llamar al médico y proceder a la extubación o separar el ventilador de la cánula de traqueostomía.
10. Aplicar aerosol: 2 cm<sup>3</sup> de solución salina en el paciente extubado.
11. Colocar tenedor de oxígeno o máscara según disponibilidad, entre 3 y 5 litros por minuto.

**Signos de intolerancia:**

Estos se explorarán durante el proceso.

- FC 20 latidos/min mayor o menor que la basal.
- TA 20 % mayor o menor que la basal.
- FR mayor de 30 respiraciones por minuto o menor de 10 respiraciones por minuto.

- Trastornos del estado mental, somnolencia, agitación, ansiedad, coma.
- Sudoración profusa o rubicundez marcada.
- Retracción intercostal y supraclavicular.

**Anexo 11. Resultados del proceso de destete antes de la aplicación del protocolo.**

**Tabla 1. Distribución por sexo.**

<b>Sexo</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
Femenino	96	57
Masculino	70	43
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Tabla 2. Distribución de los pacientes según grupos de edades.**

<b>Grupos de edades</b>	<b>Pacientes</b>	<b>%</b>
15 - 35	33	20
36 - 55	50	30,1
56 - 75	67	40,3
76 - 95	16	9,6
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Tabla 3. Distribución de los pacientes según la causa que motivó la ventilación artificial mecánica (V.A.M).**

<b>Causa de la ventilación mecánica</b>	<b>Pacientes</b>	<b>%</b>
<b>S.D.R.A</b>	<b>36</b>	<b>21,8</b>
<b>Quirúrgicos complicados</b>	<b>28</b>	<b>16,9</b>
<b>Causas neurológicas</b>	<b>23</b>	<b>13,9</b>
<b>Politraumatizados</b>	<b>18</b>	<b>10,9</b>
<b>Bronconeumonías</b>	<b>16</b>	<b>9,6</b>
<b>E.P.O.C.agudizadas</b>	<b>14</b>	<b>8,4</b>
<b>C.A.A.B.</b>	<b>12</b>	<b>7,2</b>
<b>I.M.A</b>	<b>11</b>	<b>6,6</b>
<b>Otros</b>	<b>8</b>	<b>4,7</b>

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Tabla 4. Distribución de los pacientes según complicaciones relacionadas con la mortalidad.**

<b>Complicaciones</b>	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>Fallecidos</b>	<b>%</b>
<b>Traqueítis</b>	<b>39</b>	<b>23,4</b>	<b>8</b>	<b>20,5</b>
<b>Neumonía</b>	<b>49</b>	<b>29,5</b>	<b>20</b>	<b>40,8</b>
<b>Atelectasia</b>	<b>10</b>	<b>6,0</b>	<b>1</b>	<b>12,2</b>
<b>Fallo destete</b>	<b>5</b>	<b>3,0</b>	<b>3</b>	<b>60,0</b>
<b>Enfisema subcutáneo</b>	<b>3</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>33,3</b>
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>63,8</b>	<b>33</b>	<b>31,1</b>

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Tabla 5. Distribución de los pacientes según días ventilados y mortalidad.**

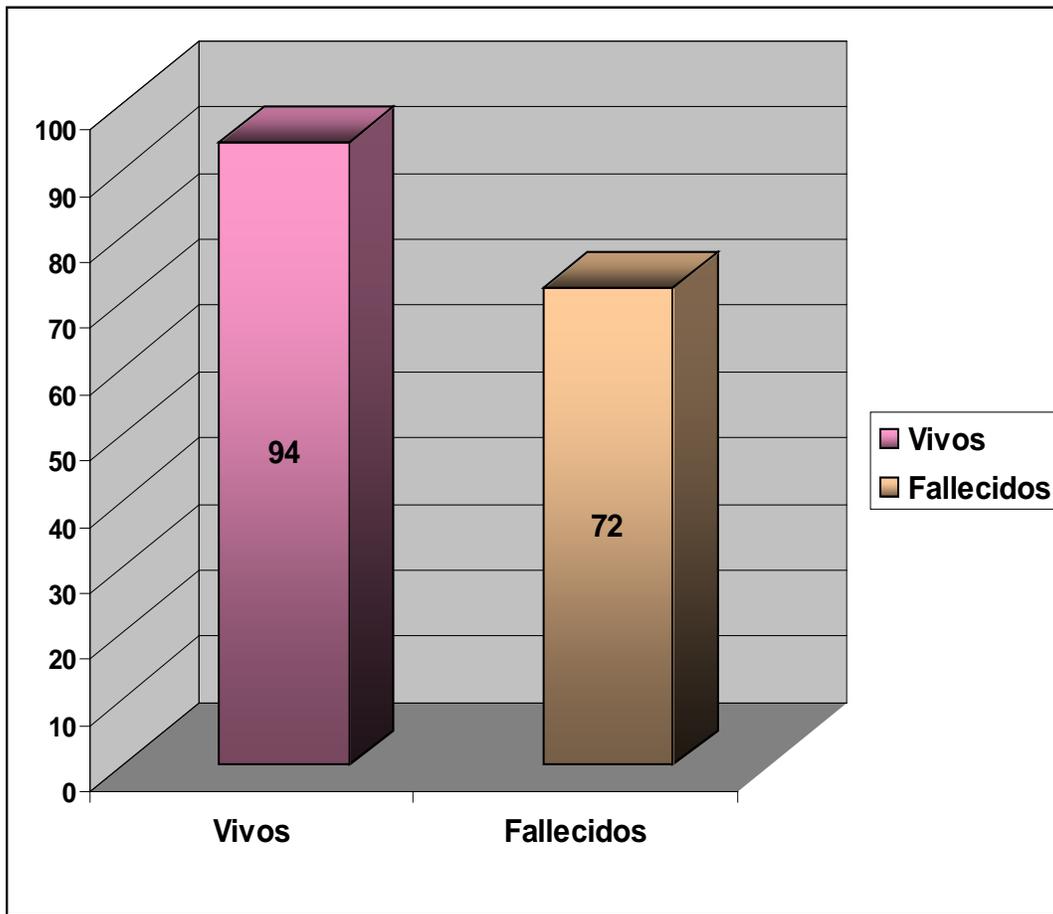
<b>Días ventilado</b>	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>7-15 días</b>	<b>118</b>	<b>71</b>	<b>51</b>	<b>63,2</b>
<b>16 -30 días</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>34,2</b>
<b>+ 30</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>80,0</b>

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Tabla 6. Distribución de los pacientes según grupos de edades y letalidad.**

<b>Grupos de edades</b>	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
15-35	33	20	13	18,0
36-55	50	30	12	16,6
56-75	67	40	34	42,4
76-95	16	10	13	18,0
Total	166	100	72	100

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.



**Figura 1. Distribución de los pacientes según estado al egreso**

Fuente: Datos tomados de las historias clínicas.

**Anexo 12. Modelo para la evaluación del cumplimiento de las fases del proceso de destete por parte del personal asistencial designado.**

No	ITEM	Si	No	Parcialmente	Observaciones
1	¿Se cumplieron las fases de destete?				
2	¿Se realizó más de una prueba de ventilación espontánea?				
3	¿Se realizaron exámenes complementarios indicados?				
4	¿Se evaluaron los predictores seleccionados?				
5	¿Aparecieron complicaciones?				
6	¿Falló el destete?				
7	Recursos materiales en déficit				
8	¿Se llenó modelo de destete?				
9	¿El paciente egresó vivo?				

### **Anexo 13. Respuesta ventilatoria disfuncional al proceso de destete.**

Características definitorias leves:

- Sentimientos expresados de aumento de la necesidad de oxígeno.
- Inquietud.
- Ligero aumento de la frecuencia respiratoria basal.

Características definitorias moderadas:

- Ligero aumento de la presión arterial basal < 20 mmHg (2,7 kPa).
- Aumento de la frecuencia cardíaca basal < 20 ppm.
- Aumento de la frecuencia respiratoria basal < 5 rpm.
- Incapacidad para cooperar.
- Diaforesis.
- Reducción del murmullo vesicular.
- Ligera cianosis.
- Uso ligero de músculos respiratorios accesorios.

Características definitorias intensas:

- Agitación.
- Caída de la SpO<sub>2</sub>.
- Aumento significativo de frecuencia respiratoria y cardíaca.
- Diaforesis profusa.
- Uso completo de músculos accesorios respiratorios.
- Movimientos respiratorios ineficaces (respiración abdominal paradójica).

## **Anexo 14. Programa del Curso de Superación**

**Título:** Protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica.

**Coordinadora:** Dra. Nuria Rosa Iglesias Almanza,

**Sede:** Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, Ciego de Ávila

**Duración:** 144 h

**Fundamentación:** En los últimos años se ha observado un aumento de la mortalidad del paciente ventilado. Entre las causas que provocan este aumento se señalan las asociadas a las complicaciones de la ventilación mecánica y el fallo en el destete. El conocimiento de la epidemiología del proceso de destete, la utilización de protocolos para realizarlo, la actuación correcta del personal médico y de enfermería en este proceso para efectuarlo en el momento adecuado y basado en el conocimiento científico, pueden contribuir a que este sea seguro, utilizando predictores de éxito que eviten el fallo y garanticen la supervivencia de este tipo de paciente.

**Objetivo general:** Aplicar el protocolo para el destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica a partir de la superación de los médicos y enfermeros de la UCIA, en los aspectos relacionados con epidemiología, conceptos, definiciones, prueba de ventilación espontánea, recomendaciones para el manejo del paciente en proceso de destete y posibles causas del fallo de este proceso.

**Contenido general:**

**Sistema de conocimientos:** Conceptos, Fisiopatología del fallo del destete, modalidades ventilatorias para el destete, predictores de destete, protocolo para el

destete de pacientes acoplados a ventilación mecánica: labor del médico y el enfermero en el proceso de destete.

**Sistema de habilidades:**

- Interpretar los conceptos asociados a la ventilación mecánica y el proceso de destete.
- Identificar los factores que pueden causar fallos en el destete.
- Utilizar la modalidad ventilatoria adecuada para efectuar el proceso de destete.
- Evaluar los predictores durante el proceso de destete.
- Aplicar el protocolo, teniendo en cuenta las diferentes fases.

**Sistema de valores:** humanismo, consagración, responsabilidad, ética profesional.

**Plan temático:**

Tema I: Epidemiología y antecedentes históricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete.

Objetivo: Interpretar los antecedentes históricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete, identificando el estado actual de este proceso y propiciando una mejor actuación en la práctica médica.

Contenidos:

Sistema de conocimientos:

Antecedentes históricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete.

Modalidades de la ventilación mecánica aplicables al destete. Conceptualización del proceso de destete. Predictores en el proceso de destete.

Sistema de habilidades:

- Determinar los antecedentes históricos de la ventilación mecánica y el proceso de destete.
- Caracterizar las diferentes modalidades de la ventilación mecánica.
- Reconocer los conceptos asociados al proceso de destete.
- Valorar los diferentes predictores aplicados para el proceso de destete.

Tema II: Protocolo de destete para pacientes acoplados a la ventilación mecánica.

Objetivo: Caracterizar el Protocolo de destete para pacientes acoplados a la ventilación mecánica, considerando los predictores seleccionados y las fases de su ejecución.

Contenido:

Sistema de conocimientos: Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica: conceptos, objetivo, recursos humanos y materiales, fases, particularidades del destete según tipo de paciente, signos de intolerancia. Sistema de habilidades:

- Caracterizar el proceso de destete utilizando el Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica.
- Describir las fases del Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica.
- Identificar las particularidades del destete según tipo de paciente.
- Reconocer los signos de intolerancia.

Tema III: La actuación del médico y el enfermero en el proceso de destete.

Objetivos: Aplicar el Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica.

Diseñar la actuación del enfermero en el proceso de destete, modelo de registro y monitorización de dicho proceso.

Contenido:

Sistema de conocimientos:

Actuación del médico y el enfermero en la aplicación del Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica. Vigilancia intensiva, identificación y aplicación de predictores, prueba de ventilación espontánea, monitorización, registro del proceso y evaluación de los resultados. Cuidados de enfermería en la fase de posextubación.

Sistema de habilidades:

- Destetar al paciente aplicando el Protocolo para el destete de los pacientes acoplados a ventilación mecánica.
- Asentar los datos del proceso, utilizando el modelo de registro.
- Realizar la prueba de ventilación espontánea.
- Monitorear el proceso de destete.
- Evaluar el proceso de destete.
- Realizar el proceso de atención de enfermería en la fase de posextubación.

Talleres a desarrollar:

Taller I. Evolución histórica de la ventilación mecánica y el destete. (Tema I)

Taller II. Modalidades ventilatorias y su uso en el destete. (Tema I)

Taller IV. Análisis y discusión del protocolo. (Tema II)

Taller V. Recomendaciones del manejo del paciente en el proceso de destete por parte del personal de enfermería. (Tema II)

Taller III. Realización de la prueba de ventilación espontánea y su interpretación.

(Tema III)

Taller VI. Identificación e interpretación de los signos de intolerancias. Respuesta disfuncional al destete. (Tema III)

Taller VII. Identificación precoz de posibles causas de fallo del destete. (Tema III)

Taller final del curso

Manejo integral del paciente en proceso de destete.

### **Distribución del fondo de tiempo por forma de enseñanza.**

	CO (h)	Taller (h)	Total presenciales (h)	TI (h)	Total (h)	Créditos
Tema I	4	8	12	36	48	-
Tema II	4	8	12	36	48	-
Tema III	4	16	20	60	80	-
Total	12	32	44	122	166	3

Orientaciones metodológicas:

El curso que se propone va encaminado a la actualización del personal médico y de enfermería en a la temática del proceso de destete de la ventilación mecánica, específicamente en la aplicación del protocolo propuesto en la UCIA del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”, de Ciego de Ávila. Las formas organizativas que predominan en la impartición del curso son: la conferencia orientadora y el taller como formas presenciales y el trabajo independiente para el estudio, profundización y preparación de los cursistas.

El curso se desarrollará con la participación activa de los estudiantes en las conferencias orientadoras y los talleres, predominará el debate, el estudio de casos,

el análisis e interpretación de los artículos científicos, las situaciones problemáticas etc.

En las conferencias orientadoras y los talleres se utilizarán mediadores didácticos (presentaciones en PowerPoint u otros) para propiciar una mayor comprensión de los contenidos de las exposiciones.

#### Sistema de evaluación

Se realizará mediante los eslabones de la evaluación: hetero, co y autoevaluación. Será sistemática y se tendrá en cuenta la participación y calidad de la misma, en las conferencias orientadoras, el trabajo en grupos y en las presentaciones y los debates en los talleres.

La evaluación final del curso se corresponde con el taller final del Tema II, donde cada estudiante expondrá su participación en la identificación de predictores, modalidades ventilatorias y aplicación del protocolo.

#### Bibliografía:

Se cuenta con una amplia base bibliográfica que está a disposición a los profesores en formato electrónico. Se señalan las de uso más frecuente.

1. Collective Task-Force facilitated by the American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuig ventilatory support. Chest. 2001; 120:375S-95S.
2. Goldwasser R, Farias A, Freitas E, Sadd F, Amado V, Okamoto V. III Consenso Brasileño de ventilación mecánica. J Bras Pneumol [Internet] 2007 [citado 20 Ene 2009]; 33(supl. 2): [aprox. 7 p.]. Disponible en:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132007000800001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132007000800001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

3. Wesley E. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician health-care professionals evidence-based clinical practice guidelines. Chest [serie en Internet]. 2001 [citado 11 May 2007]; 120: [aprox. 9 p.]. Disponible en: [http://www.chestjournal.org/content/120/6\\_suppl/454S.full](http://www.chestjournal.org/content/120/6_suppl/454S.full)
4. Alia I, Esteban A. Weaning from mechanical ventilation. Crit Care [Internet]. 2000 [citado 20 Ene 2009];4:[aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <http://ccforum.com/content/4/2/>
5. Epstein S. Endotraqueal extubation. Respir Care Clin North Am. 2000; 6(2):321- 29.
6. Gil Hermoso MR, Ibarra Fernández JI. Destete de la ventilación artificial mecánica [Internet]. 2008. Tratado de Enfermería Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales [citado 5 Feb 2009]. Disponible en: [www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo93/capitulo93.htm](http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo93/capitulo93.htm)
7. Caballero López A. Ventilación artificial. Conceptos básicos. En: Caballero López A, Hernández H, editor. Terapia Intensiva. La Habana: Ciencias Médicas; 1988. p. 467-536. Un poco de historia sobre la ventilación mecánica. Urgencias, emergencias y catástrofes prehospitalarias[Internet]. 2005 [citado 5 Feb 2008]. Comunidad virtual de Emergencistas [aprox. 17pantallas]. Disponible en: [http:// www.e-mergencias.com](http://www.e-mergencias.com).

8. García Vicente E. Ventilación no invasiva tras el fracaso en el destete. Rev Electr Med Intens [serie en Internet] 2008 [citado 11 Jun 2009]; 8(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.remi.uninet.edu/2008/04/200804.html>
9. Net Castel A, Vales B. Ventilación Mecánica. Barcelona Doyma; 1987.
10. Un poco de historia sobre la ventilación mecánica. Urgencias, emergencias y catástrofes prehospitalarias[Internet]. 2005 [citado 5 Feb 2008]. Comunidad virtual de Emergencistas [aprox. 17pantallas]. Disponible en: [http:// www.emergencias.com](http://www.emergencias.com).
11. Iglesias N, A León A, Pérez J. Aplicación de un protocolo para la retirada de la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. Mediciego[Internet].2010 [citado 15 Ene 2011];16(1):[aprox. 8 p.].Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16\\_01\\_10/vol16\\_01\\_10.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_01_10/vol16_01_10.html)
12. Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine, 6th Edition Copyright ©2008 Lippincott Williams & Wilkins (Copyright 2008 by Richard S. Irwin, M.D. and James M. Rippe, M.D.)

**Anexo 15. Cuestionario aplicado a los participantes en el curso de superación para el personal médico y de enfermería sobre proceso de destete y la aplicación del protocolo.**

Estimado(a) compañero(a): una vez concluido el curso de superación para el personal médico y de enfermería sobre proceso de destete y la aplicación del protocolo, le solicitamos que nos brinde la información que a continuación se solicita.

Título profesional \_\_\_\_\_ años de graduado \_\_\_\_\_

Actividad que desempeña en la UCIA \_\_\_\_\_ Años de trabajo en la UCIA \_\_\_\_\_

Especialidad \_\_\_\_\_

Maestría \_\_\_\_\_

Marque con una cruz su nivel de satisfacción con la calidad de cada uno de los siguientes aspectos del curso relacionados con el curso.

Ítems	Muy satisfecho	Bastante satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho
Calidad de las actividades académicas.					
Novedad y actualidad.					
Objetivos y contenido del curso.					
Vinculación de los contenidos teóricos con las actividades prácticas.					
Métodos y medios empleados.					
Sistema de					

evaluación empleado.					
Organización del curso.					
Preparación de la profesora.					
Conocimientos teóricos adquiridos sobre el proceso de destete.					
Habilidades prácticas adquiridas para efectuar el proceso de destete.					
Preparación que posee actualmente para efectuar el destete.					

Opiniones y sugerencias:

**Anexo 16. Resultados del cuestionario aplicado a los participantes en el curso de superación para el personal médico y de enfermería sobre proceso de destete y la aplicación del protocolo.**

<b>Ítems</b>	<b>Media del nivel de satisfacción</b>
Calidad de las actividades académicas.	<b>4,80</b>
Novedad y actualidad.	<b>4,91</b>
Objetivos y contenido del curso.	<b>4,83</b>
Vinculación de los contenidos teóricos con las actividades prácticas.	<b>4,74</b>
Métodos y medios empleados.	<b>4,66</b>
Sistema de evaluación empleado.	<b>4,83</b>
Organización del curso.	<b>4,91</b>
Preparación de la profesora.	<b>4,91</b>
Conocimientos teóricos adquiridos sobre el proceso de destete.	<b>4,63</b>
Habilidades prácticas adquiridas para efectuar el proceso de destete.	<b>4,51</b>
Preparación que posee actualmente para efectuar el destete.	<b>4,54</b>
Media	<b>4,75</b>

**Anexo 17. Resultados del análisis de correlación del fallo al destete, respecto a las diferentes variables que caracterizan los antecedentes patológicos y parámetros clínicos**

	Glucemia	Creatinina	pH	pCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hb	EPOC	Diabetes
r	0,1007	0,0618	-0,0263	-0,0046	0,1140	0,0329	-0,0182	0,1708
p	0,3023	0,5269	0,7877	0,9624	0,2423	0,7363	0,8527	0,0785

	Cardiopatía	Asma	HTA	Otras	GLASGOW	PEEP	PO2FIO2	Tos
r	0,0421	0,2189	0,0993	0,1163	0,0237	-0,2003	-0,0915	0,0783
p	0,6667	0,0235	0,3086	0,2328	0,8088	0,03955	0,3484	0,4230

	FRVT	Aminas	RX	R30	FR	VT	VM	Oximetría	pO <sub>2</sub>
r	-0,1375	-0,1390	-0,0234	0,0825	-0,0734	0,1212	0,0493	-0,2683	-
Asymp. Sig.	0,1579	0,1534	0,8107	0,3982	0,4524	0,2138	0,6137	0,0052	0,0052