



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL  
ESTADO**

**“EL PROTOCOLO DE AVANCE RESPIRATORIO TEMPRANO DE LA  
VENTILACIÓN MECÁNICA CON PIEZA EN T DISMINUYE EL RIESGO DE  
REINTUBACIÓN VS VENTILACIÓN CON PRESIÓN SOPORTES MÁS CPAP  
EN PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA”. ENSAYO ALEATORIZADO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA  
JANICIA RODRÍGUEZ SOLIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**



**ASESOR DE TESIS**

**DR. TIBURCIO LÓPEZ VALLE**

**Folio No. 128.2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2012

---

DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ  
COORDINADOR DE CAPADESI

---

DR. GUILIBALDO PATIÑO CARRANZA  
JEFE DE ENSEÑANZA

---

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO  
JEFE DE INVESTIGACION

---

DR. ROBERTO BRUGADA MOLINA  
PROFESOR TITULAR

---

DR. TIBURCIO LÓPEZ VALLE  
ASESOR DE TESIS

## AGRADECIMIENTOS:

A mis padres con todo el cariño y amor que siempre me han dado, por haber confiado y creer en mí.

A todas las personas las personas que me motivaron en los buenos y malos momentos.

A Dios por permitirme terminar una subespecialidad que me hará mejor médico.

## ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES .....	2
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	16
HIPÓTESIS .....	17
OBJETIVO GENERAL .....	18
JUSTIFICACIÓN .....	19
OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	20
MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	23
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	23
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	24
TIPO DE MUESTRA .....	25
PROCEDIMIENTO .....	26
RECURSOS .....	28
RESULTADOS .....	29
DISCUSIÓN .....	35
CONCLUSIÓN .....	36
BIBLIOGRAFÍA .....	37
ANEXOS .....	39
ANEXO 1 .....	39
ANEXO 2 .....	43

### RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La necesidad de un período de ventilación mecánica usualmente demanda la admisión en una unidad de cuidados intensivos. Muchos pacientes requieren períodos cortos de soporte, pero una minoría requiere ventilación mecánica prolongada, que ha sido definida como un periodo de 21 días o más. 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. El proceso de destete representa el 40-50% del tiempo en que el paciente permanece con ventilación artificial mecánica. Es importante reconocer el momento en el que el paciente se encuentra en capacidad de tolerar la separación del ventilador para evitar la prolongación innecesaria de la ventilación mecánica y abreviar el tiempo de exposición a sus complicaciones o, por el contrario, prevenir intentos fallidos prematuros de retiro del soporte ventilatorio que pueden acarrear riesgos.

**OBJETIVO:** Demostrar que el protocolo de avance respiratorio temprano de la ventilación mecánica con Pieza en T disminuye el riesgo de reintubación vs la ventilación con presión soporte más CPAP en pacientes de terapia intensiva.

**METODOLOGÍA:** Se incluyeron pacientes admitidos en la UCI del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos” durante el periodo comprendido entre los meses de marzo a agosto de 2012 con intubación orotraqueal y requerimiento de ventilación mecánica por más de 24 horas, y que en lo posterior tras la resolución de la causa que condicionara la intubación sería sometido al avance respiratorio, se asignaron dos grupos, el grupo control de ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS + CPAP) y el grupo estudio de Pieza en T, los cuales se asignarían de forma aleatorizada a cada grupo, con una moneda al aire, al caer sol sería al grupo control y si caía águila al grupo Pieza en T.

**RESULTADOS:** Se incluyeron en total 104 pacientes, 52 en el grupo control y 52 en el grupo estudio que corresponde al 50% para VPS más CPAP y 50% para grupo Pieza en T. De los cuales 55 (52%) fueron mujeres y 49 (48%) hombres. Dentro de las variables demográficas como: sexo, edad, IMC, FC y FR no se observó significancia estadística así como tampoco una distribución homogénea en cuanto a la población de pacientes. Hubo significancia estadística en el IK al ingreso entre ambos grupos con  $p = 0.0001$  para el grupo de VPS más CPAP y para el grupo Pieza en T con  $p = 0.025$ .

**CONCLUSIONES:** El presente estudio realizado con 104 pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos” concluyó que el fracaso respiratorio presentado a las 48 horas de la extubación se presentó en el grupo de ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS mas CPAP) con una  $p$  estadísticamente significativa, sin embargo no hubo significancia en los días de estancia en el servicio. Se requiere contar con protocolos de avance respiratorio en la unidad y con ello volver a demostrar que la Pieza en T es mejor método de avance respiratorio y que a través de este hay menos reintubación.

**PALABRAS CLAVE:** ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS más CPAP), Pieza en T, índice de oxigenación o de Kirby (IK).

## SUMMARY

**INTRODUCTION:** The need for a period of mechanical ventilation usually demand admission to an intensive care unit. Many patients require short periods of support, but a minority required prolonged mechanical ventilation, which has been defined as a period of 21 days or more. The term interruption of mechanical ventilation refers to patients who tolerated a spontaneous breathing trial and that may or may not be candidates for extubation. The weaning process represents 40-50% of the time that the patient remains with artificial mechanical ventilation. It is important to recognize the moment at which the patient is able to tolerate the separation of the fan to prevent unnecessary prolongation of mechanical ventilation and shorten the exposure time to its complications or, conversely, to prevent premature removal failed attempts of ventilatory support that may involve risks.

**OBJECTIVE:** To demonstrate that the protocol of early respiratory forward mechanical ventilation with T-piece reduces the risk of reintubation vs. pressure support ventilation with CPAP in patients more intensive therapy.

**METHODS:** Patients admitted to the ICU of the Hospital Regional "Mr. Adolfo Lopez Mateos "during the period between March and August 2012 with endotracheal intubation and mechanical ventilation requirement for more than 24 hours, and that in later after the resolution of the case that intubation would be subjected to condition the advance respiratory, were assigned two groups, the control of ventilation with pressure support more continuous positive pressure airway (CPAP VPS +) and group study T-shape, which would be allocated randomly to each group, with a coin, the sun would fall to the control group and whether the group fell eagle part in T.

**RESULTS:** We included a total of 104 patients, 52 in the control group and 52 in the study group which is 50% more VPS CPAP and 50% for group part in T. Of which 55 (52%) were female and 49 (48%) men. Among the demographic variables as sex, age, BMI, HR, and FR statistical significance was not observed nor a homogeneous distribution in the patient population. There was statistical significance in the IK at admission between the two groups with p 0.0001 for the group of VPS more CPAP and T-piece group with p 0.025.

**CONCLUSIONS:** This study of 104 patients in the intensive care unit of the Regional Hospital "Mr. Adolfo Lopez Mateos "concluded that respiratory failure presented to the 48 hours of extubation occurred in the group with pressure support ventilation more pressure continuous positive airway (CPAP more VPS) with p statistically significant, however there was no significance in the days of stay in service. Is required to have protocols in advance respiratory drive and thus once again demonstrate that the T-piece is a better way forward and breathing through this there is less reintubation.

**KEY WORDS:** pressure support ventilation with more pressure continuous positive airway (CPAP more VPS), T-shape, oxygenation index or Kirby (IK).

## INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

La necesidad de un período de ventilación mecánica usualmente demanda la admisión en una unidad de cuidados intensivos. Muchos pacientes requieren períodos cortos de soporte, pero una



minoría requiere ventilación mecánica prolongada, que ha sido definida como un periodo de 21 días o más.(1)

La ventilación mecánica es un recurso terapéutico que ha permitido modificar de manera favorable el pronóstico de vida de pacientes con diversas patologías. Pero esta modalidad de tratamiento suele estar acompañada por complicaciones importantes. Estas complicaciones, si bien están relacionadas con la programación de la ventilación mecánica y la patología de base del enfermo, incrementan su frecuencia cuanto mayor es la duración de la ventilación mecánica. Por ello, su aplicación debe ser interrumpida tan pronto el paciente sea capaz de mantener una ventilación espontánea eficaz, y se debe detectar tempranamente a los pacientes en condiciones de reasumir la respiración espontánea para abreviar el proceso de separación del paciente del ventilador. Por otra parte, una extubación prematura que resulte fallida también puede deteriorar la situación del enfermo e incrementar su morbilidad. Se debe, entonces, valorar también la capacidad del paciente de mantener la ventilación espontánea. Es así que el intensivista se enfrenta con el desafío de hacerlo ofreciéndole un margen de seguridad razonable.(2)

El proceso de destete ha recibido diferentes términos en los cuales el consenso internacional no es unánime, el mismo se ha señalado como la separación abrupta o gradual del paciente de la ventilación artificial mecánica y se define desconexión; cuando la separación del ventilador no se produce de forma gradual, no obstante este proceso no resulta tan sencillo y desde que se conecta un paciente al ventilador, se necesita controlar la causa que lo llevó a ello e iniciar acciones que contribuyan a la separación del mismo lo más rápidamente posible, sin lograr efectos secundarios adversos.

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.

A nivel mundial son pocos los datos que se tienen, sin embargo en abril del 2005 fue celebrada una conferencia de Consenso Internacional 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.

El proceso de destete representa el 40-50% del tiempo en que el paciente permanece con ventilación artificial mecánica según referencias de este mismo consenso y en la medida que este proceso se prolongue se incrementa la neumonía asociada a la ventilación y el trauma de la vía aérea.

La incidencia de extubación accidental según consenso fue de 0.3 a un 16% y muchos de estos pacientes que resultan así extubados no necesitaron intubación nuevamente. El consenso brasileño del 2008 redefinió la terminología pero no aportó datos relacionados con la extubación accidental y las guías basadas en evidencia del 2001, no señalan la frecuencia con que esto ocurre 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.

Durante la conferencia del congreso internacional, Brochard 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 7 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 7 días después de la primera prueba y que constituyen el 15%.

En Cuba hasta el momento se tienen seis trabajos publicados en relación al proceso de destete; dos de ellos muestran la utilización de protocolos y dos están relacionados con la nutrición y el paciente ventilado, el resto están relacionados con las UCIP (Unidades de Cuidados Intensivos pediátricas).

Con el advenimiento de los nuevos ventiladores y el desarrollo de nuevos modos de ventilación, la práctica del destete ha evolucionado a partir de la creación de guías prácticas y la aplicación de predictores que garanticen un destete eficaz. Castañeda y Caballero López en su capítulo sobre separación de la ventilación artificial mecánica aportan datos sobre el paciente ventilado en Cuba, que oscila entre un 20 a un 50% de los ingresos en las unidades de terapia de adulto y un número menor en las unidades pediátricas, por otra parte alrededor de un 5 a 3% tiene un destete con dificultades. Estos autores abogan por qué es necesario clasificar el paciente ventilado en función del tiempo de ventilación, para valorar el proceso de destete, pero su clasificación difiere en relación a la literatura que consideran la ventilación prolongada superior a 7 días mientras que para ellos prolongada incluye un tiempo de 21 días.

En el Hospital Hermanos Ameijeiras se realizó una revisión del proceso de destete en la unidad de Cuidados Intensivos y un estudio descriptivo en el año 2001. En 100 pacientes ventilados, el 61% con ventilación prolongada con un tiempo superior a los siete días, las causas de éstas fueron tanto de origen pulmonar como extrapulmonar. Se usaron índices predictivos comunes como la espirometría, índices de 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.

Por su parte Puga 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 el destete.

En el año 2009, la revista Medisur publicó una guía clínica para la desconexión de la ventilación artificial mecánica, que constituye método de trabajo en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital "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.

En el Congreso URGRAV 2009, la terapia intensiva del hospital Manuel Fajardo describió el comportamiento del destete en el paciente con ventilación artificial de corta y larga duración, la edad promedio superó los 60 años, el destete exitoso fue de un 51.16 % y la mortalidad de 48.83%. De esta forma en el país se trabaja en guías de buenas prácticas, sobre todo en los cuidados intensivos para el manejo del destete, aunque existen muy pocos trabajos publicados en relación a la experiencia de cada unidad.

En Ciego de Ávila, a partir del año 2006 se aplica un protocolo de destete con resultados satisfactorios relacionados con la disminución del fallo y estadía hospitalaria, relacionados con una serie cronológica, aunque la mortalidad en general del paciente ventilado permanece alta. Es importante que cada unidad evalúe su proceso de destete para que pueda emitir sus propias recomendaciones que garanticen la solución del problema local.

En el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, durante un año (de Junio de 2002 a Junio de 2003) comparamos un protocolo de weaning (grupo protocolo) realizado por kinesiólogos con el weaning tradicional realizado en la Unidad de Pacientes Críticos y basado en el criterio médico (grupo control). Se estudiaron 96 pacientes (45 grupo protocolo y 51 grupo control, elegidos aleatoriamente). Los resultados mostraron una disminución significativa de los días de ventilación (16,9 v/s 9,2 días) y de sus complicaciones. (3-6)

En México los datos estadísticos son escasos, e igualmente a nivel del Distrito Federal contando con los diferentes sistemas de salud a la población derechohabiente y no derechohabiente, como es al IMSS, ISSSTE, PEMEX, SSA y Secretaría del Departamento del Distrito Federal. Sin embargo, en la Unidad de la Terapia Intensiva del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" se tiene una publicación del año de 1999, sobre un reporte de un estudio prospectivo y transversal llevado a cabo de julio a septiembre del año de 1997 en 12 pacientes sobre la aplicación del índice de respiraciones superficiales rápidas (índice de Tobin) para predecir el éxito del destete de la ventilación mecánica.(7)

En general, no existen problemas para realizar la desconexión del ventilador en los pacientes que requieren ventilación mecánica durante períodos cortos. Sin embargo, aquellos pacientes con lenta resolución de la insuficiencia respiratoria y con tiempos de ventilación mecánica prolongados, pueden presentar dificultades para la desconexión. El destete llega a ocupar cerca de la mitad del tiempo de la ventilación mecánica, y más del 20% de los pacientes críticos entran en la categoría de "destete difícil", en quienes la interrupción de la ventilación mecánica no puede ser realizada de manera abrupta. Debido a que alrededor de un 15% de los pacientes extubados requiere reintubación, asciende a un tercio de los pacientes ventilados la frecuencia de los que presentan dificultades en el proceso de destete y extubación. En estos casos, el paciente puede requerir varios días o semanas (incluso meses) para lograrla.

Algunos pacientes pueden ser separados del ventilador pero presentan signos que indican la conveniencia de mantener el tubo endotraqueal o la cánula de traqueostomía. Otros pueden proteger su vía aérea superior, pero no son capaces de sostener la ventilación/oxigenación. De modo que el proceso de discontinuación incluye dos componentes: destete del soporte ventilatorio y retiro de la vía aérea artificial.

De los enfermos que continúan dependientes de la vía aérea artificial, algunos pueden mantener una ventilación espontánea no asistida (estrictamente, fallo de la extubación). Los mecanismos responsables del fallo para mantener la ventilación espontánea (fallo de destete) y aquellos que pueden comprometer la protección de la vía aérea son diferentes. Si bien en estos dos casos se puede requerir reintubación, la caracterización y el manejo de ambas situaciones deberían ser diferentes. Dado que con frecuencia esta distinción se vuelve difícil, a la situación de los pacientes reintubados después de haber superado las condiciones de aptitud para destete y la prueba de ventilación espontánea, la llamaremos genéricamente fallo posextubación o insuficiencia respiratoria posextubación.

El fallo de la extubación en pacientes que han demostrado capacidad para ventilar espontáneamente es una eventualidad difícil de predecir con los indicadores habituales. Los pacientes que han requerido reintubación presentan una mortalidad mucho mayor que los pacientes que han sido extubados con éxito. (8-9)

El termino destete (weaning) se refiere a la transición desde la ventilación mecánica hacia la ventilación espontánea. La costumbre ha determinado que se denomine así a este proceso, aunque algunos autores prefieren reservar el término para los casos que requieren un procedimiento lento para la discontinuación de la ventilación mecánica. La extubación es incluida en la definición por algunos autores, aunque otros la consideran un procedimiento distinto del destete.

Se considera que el destete ha tenido éxito cuando el paciente mantiene la ventilación espontánea durante 48 a 72 horas o más después de retirar completamente la ventilación mecánica. Se denomina "destete fácil" al del paciente que puede ser extubado sin inconvenientes tras una primer prueba de ventilación espontánea, en contraposición con el "destete difícil" de los pacientes que no lo logran.

## FISIOPATOLOGÍA DE LA DEPENDENCIA AL VENTILADOR. FACTORES DETERMINANTES

A excepción de los pacientes ventilados debido a la evolución progresiva de una enfermedad crónica o por lesiones irreversibles, las situaciones de destete difícil en la unidad de terapia intensiva suelen presentarse en pacientes ventilados por más de 1 semana, en un contexto clínico de patología aguda que no ha mejorado lo suficiente, o por la existencia de condiciones asociadas: infección no controlada, polineuropatía, desnutrición, otros fallos orgánicos o comorbilidades. Estas causas indican en la función respiratoria (pulmonar o extrapulmonar) con la generación de un desbalance entre la carga y la capacidad de la bomba ventilatoria para la ventilación espontánea, o de hipoxemia, cuyo manejo requiere la aplicación de presión sobre el pulmón.

En el manejo de paciente bajo ventilación mecánica, resulta importante:

- 1) Detectar los pacientes que tienen dificultad en la desconexión;
- 2) Establecer las causas que determinan esa dificultad, en particular en el paciente que ha fallado en intentos de retirar el ventilador, y
- 3) Revertir todos los problemas posibles, definiendo una estrategia como parte integral del proceso de discontinuación de la ventilación mecánica.

## SISTEMA RESPIRATORIO, INTERRELACIÓN CAPACIDAD/CARGA

El determinante de dependencia al ventilador de mayor importancia es el fallo ventilatorio: incapacidad de la bomba muscular respiratoria para generar suficiente presión negativa inspiratoria con el fin de renovar el aire alveolar para mantener el intercambio gaseoso. Se observa no sólo en los pacientes que fueron conectados al ventilador por ese motivo, sino en muchos otros que durante su evolución agregan trastornos de la bomba ventilatoria a su patología inicial, lo que dificulta la salida de la ventilación mecánica. El fallo ventilatorio puede ser generado por el deterioro de la capacidad neuromuscular o por un incremento de las cargas.

Las cargas del sistema respiratorio son las dependientes de las propiedades elásticas del tórax y los pulmones, y de las propiedades resistivas vinculadas a las vías aéreas y al patrón de flujo. La competencia neuromuscular de la bomba respiratoria depende de la integridad anatómica y funcional del centro respiratorio, del sistema neuromuscular y de los músculos respiratorios, con una adecuada generación de fuerza. Todo factor que modifique la relación entre carga y competencia alterará el estado de equilibrio en el sistema.

Otro aspecto que debe ser analizado es la capacidad para mantener en el tiempo el trabajo muscular ante determinada carga sin la aparición de fatiga. Se denomina resistencia (endurance) y se relaciona con: 1) la energía disponible, y 2) la energía requerida por el sistema para funcionar. El aporte de energía depende de ciertas variables: a) adecuada disponibilidad de oxígeno, b) aporte óptimo de sustratos para la actividad neuromuscular, y c) capacidad de las células del sistema para extraer oxígeno y sustratos de la sangre, y la capacidad de utilizarlos. El requerimiento energético de la bomba neuromuscular se halla asociado a: 1) el balance carga/competencia de la bomba; 2) el volumen minuto espirado; 3) el flujo inspiratorio, y 4) la relación existente entre el tiempo inspiratorio y el tiempo total. Si la relación entre carga y fuerza se desequilibra, el requerimiento energético aumentará; también lo hará si se incrementan el volumen minuto espirado, el flujo inspiratorio o la relación tiempo inspiratorio/tiempo total, con la posibilidad de alcanzar el umbral de fatiga.

Capacidad: es común la afectación de los músculos respiratorios, que puede ser causada por distintas alteraciones. Una de las más importantes es la hiperinflación pulmonar observada en las patologías obstructivas (incremento del radio de curvatura del diafragma con acortamiento de la fibra muscular que ocasiona la reducción de la fuerza de contracción, etc.). Otras causas son: disminución de la masa de los músculos respiratorios por desnutrición (catabolismo en pacientes con sepsis/SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), insuficiente aporte nutricional y los trastornos musculares generados por el uso de altas dosis de corticosteroides y de bloqueantes neuromusculares (fármacos curarizantes). La atrofia por desuso debe ser considerada en el paciente ventilado durante períodos prolongados, en especial cuando se ha utilizado una ventilación controlada. A la fatiga muscular respiratoria se le ha atribuido un papel de importancia en el fallo del destete de la ventilación mecánica; sin embargo, dada la dificultad de su valoración en el paciente ventilado, no se conoce con precisión en qué medida está presente en este contexto.

Cargas: el incremento de la carga puede ser ocasionado porque están elevados los requerimientos de ventilación o porque está aumentado el trabajo ( $W$ ) necesario para ventilar. Entre las causas de demanda ventilatoria incrementada, el aumento de la relación del espacio muerto y el volumen corriente ( $V_d/V_t$ ) se observa en numerosas patologías pulmonares, en la hipovolemia, ante cambios en el patrón respiratorio, con el uso inadecuado de presión positiva de fin de espiración (PEEP), etc. Las situaciones frecuentes en el paciente crítico son capaces de acompañarse de una mayor generación de dióxido de carbono ( $CO_2$ ): fiebre, escalofríos, agitación, trauma, sepsis, sobrealimentación con hidratos de carbono. El incremento del impulso respiratorio exige en demasía a los músculos respiratorios y los predispone a la fatiga. El aumento del trabajo ( $W$ ) obedece a la elevación de la resistencia de la vía aérea ( $R_{aw}$ ), a las caídas de la distensibilidad pulmonar (compliance o  $C_1$ ) o de la distensibilidad de la pared torácica ( $C_{cw}$ ), al umbral adicional que provoca la auto-PEEP, o a la dificultad que le imponen al paciente válvulas del ventilador demasiado duras o un tubo endotraqueal estrecho; este último factor resulta especialmente crítico en pacientes con obstrucción al flujo aéreo. Los factores psicológicos (miedo a la desconexión del ventilador) pueden jugar un papel en el fallo del destete. La comunicación fluida entre médicos, pacientes y familia, así como los estímulos ambientales como la música o la lectura en algunos pacientes, pueden mejorar estos aspectos. La supresión del sueño podría generar trastornos en el control ventilatorio, su corrección, respetando las horas de descanso, sería de utilidad.

Varios estudios han permitido detectar una serie de fenómenos relacionados con el desequilibrio de la relación carga/capacidad de la bomba en los pacientes que no toleran el retiro del soporte ventilatorio.

- Deterioro del patrón respiratorio: taquipnea con patrón de respiración rápida y superficial.
- Desarrollo de acidosis respiratoria.
- Atrapamiento aéreo con auto-PEEP, aumento de la capacidad funcional residual (CFR) y disminución de la distensibilidad del sistema respiratorio ( $C_{rs}$ ).
- Aumento de la resistencia en la vía aérea ( $R_{aw}$ ).
- Incremento del impulso central, con elevación de  $PO_{1,1}$  (presión de la vía aérea proximal una décima de segundo después de iniciado el esfuerzo inspiratorio, ante una vía aérea ocluida) y de la impedancia efectiva.
- Mayor esfuerzo respiratorio (¿con fatiga muscular?): aumento del índice tensión/tiempo, disminución de la presión transdiafragmática.

El patrón de respiración rápida y superficial aparece con frecuencia al desconectar del ventilador a pacientes incapaces de reasumir con éxito la ventilación espontánea. Ciertos signos interpretados previamente como producidos por fatiga (respiración paradójica), en realidad se asocian principalmente al mayor trabajo ( $W$ ) ocasionado por el aumento de la carga.

Otras anomalías observadas se vinculan con el deterioro de la situación cardiovascular. El paso de la ventilación mecánica a presión positiva a ventilación espontánea es acompañado de

cambios hemodinámicos que pueden generar un aumento de la demanda cardiovascular, con incremento del consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) miocárdico. En los pacientes con cardiopatía isquémica es más frecuente la progresión al fallo ventricular izquierdo, con ascenso de la presión de enclavamiento en la arteria pulmonar y, eventualmente, edema pulmonar cardiogénico. De este modo, la reducción del soporte ventilatorio puede generar insuficiencia cardíaca o isquemia miocárdica en pacientes con una reserva cardíaca limitada, situación más común en pacientes portadores de enfermedad bronquial obstructiva crónica (EPOC), por lo que resulta en un fallo del destete.

Los cambios y las consecuencias que se producen en el sistema cardiovascular son:

- Aumento de la actividad de los músculos respiratorios
  1. Mayor trabajo (W)
  2. Aumento del consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) y mayores demandas metabólica y circulatoria
  3. Aumento del gasto cardíaco
  
- Cambios en el régimen de presiones con acentuación de la presión negativa intratorácica
  1. Mayor retorno venoso al tórax con incremento de la volemia central
  2. Aumento de la precarga y del volumen sistólico del ventrículo derecho con elevación de la presión arterial pulmonar
  3. Mayor retorno venoso pulmonar al ventrículo izquierdo con aumento de la precarga
  4. Disminuciones de la distensibilidad (compliance) y de la contractilidad del ventrículo izquierdo por isquemia miocárdica, vinculadas a cambios en la tensión de la pared ventricular debidos a una mayor demanda de oxígeno del miocardio o por el fenómeno de interdependencia biventricular (más frecuente en EPOC)
  5. Acrecentamiento de la presión transparietal del ventrículo izquierdo, sentido como incremento de la poscarga
- Incremento del tono simpático
  1. Ascenso de la presión arterial sistémica y taquicardia
  2. Incremento de la poscarga del ventrículo izquierdo
  3. Aumento del trabajo cardíaco y de la demanda miocárdica de oxígeno
- Caída de la oxigenación arterial con mayor extracción de O<sub>2</sub> e insaturación venosa y acidosis intracelular

En el paciente en proceso de destete pueden jugar un papel importante los problemas psicológicos: falta de motivación, o temor y ansiedad con aumento de la demanda ventilatoria y taquipnea.

La compleja relación entre los elementos descritos hace difícil la interpretación del proceso de dependencia del ventilador que algunos pacientes presentan; las causas de fallo son muy variadas y muchas de ellas pueden coexistir. Sin embargo, resulta fundamental tenerlas en cuenta en la necesaria evaluación sistémica de los enfermos que se han ventilado durante más de 24 a 48 horas, en especial la de aquellos que han fallado en algún intento de desconexión. La detección de los factores presentes en el paciente debe ser seguida del intento de corregirlos. (10-13)

## CRITERIOS PARA INICIAR EL DESTETE

Es importante reconocer el momento en el que el paciente se encuentra en capacidad de tolerar la separación del ventilador para evitar la prolongación innecesaria de la ventilación mecánica (VM) y abreviar el tiempo de exposición a sus complicaciones (neumonía asociada al ventilador, lesiones de la vía aérea, atrofia de la musculatura respiratoria, etc.) o, por el contrario, prevenir intentos fallidos prematuros de retiro del soporte ventilatorio que pueden acarrear riesgos (fatiga muscular

con fallo ventilatorio, deterioro de la situación cardiovascular, incremento en la incidencia de neumonía, etc.). Con un enfoque sistemático, se habrá de realizar una evaluación clínica y se practicarán ciertas pruebas funcionales o el cálculo de índices respiratorios. Sin embargo, existe una marcada discrepancia acerca de la precisión alcanzada por las variables e índices propuestos, algunos de ellos sencillos de determinar y otros difíciles de obtener a la cabecera del paciente. Además, en los enfermos críticos, los procedimientos que requieren la cooperación de los pacientes suelen dar resultados poco fiables.

Entre los requisitos para el destete resulta necesario identificar las condiciones de orden general que definen la estabilidad clínica del paciente, aunque con frecuencia es inevitable resignar la observancia de alguna de ellas. Un rango de pH arterial que excluye pronunciadas desviaciones de lo normal es uno de los requisitos a cumplimentar con el fin de evitar situaciones que produzcan una depresión del centro respiratorio y condiciones que aumenten la demanda ventilatoria. Las escalas o scores que reflejan la gravedad y los indicadores del estado nutricional han sido relacionados con el resultado del destete. También, las cifras de urea han mostrado una relación con la posibilidad de concretar la interrupción de la ventilación mecánica; debe recordarse que los pacientes portadores de insuficiencia renal muestran una respuesta ventilatoria alterada al CO<sub>2</sub>.

Están bien establecidas las condiciones referidas al intercambio gaseoso: ausencia de hipoxemia con fracciones inspiradas de oxígeno no tóxicas. Excepto algunas situaciones en las que las buenas condiciones de la mecánica pulmonar y el patrón respiratorio hagan previsible la tolerancia del paciente a un período de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), la mejoría del intercambio gaseoso debe ser un requisito previo al intento de destete del enfermo del ventilador.

Pero sin duda, los aspectos que hacen al balance entre la función de la bomba ventilatoria y la carga a la que es sometida son los más importantes en la evaluación del paciente. Con algunos de ellos se intenta valorar la capacidad neuromuscular (centro respiratorio, fuerza o resistencia muscular) y con otros, la carga de la bomba. Es de notar que la mayoría de las variables e índices medidos no evalúan un factor aislado, sino varios aspectos de la función de la bomba ventilatoria, o de la relación entre la capacidad de la bomba con el "peso" que debe superar.

El enfoque recomendable es utilizar un protocolo de evaluación clínica diaria de los pacientes ventilados con el objeto de determinar si el enfermo reúne las condiciones que identifiquen a quienes pueden iniciar una prueba ventilatoria espontánea. Cuando son reunidos estos criterios, los pacientes deben ser sometidos a una valoración formal de discontinuación potencial.

## CONDICIONES PARA LA DESCONEXIÓN

En los pacientes que tienen capacidad para iniciar un esfuerzo inspiratorio, se debe valorar: estabilidad clínica. Se ha alcanzado una situación clínica estable o al menos de estabilidad relativa, con algún grado de mejoría del cuadro que motivó la ventilación mecánica, y minimización de los efectos de la sedoanalgesia (preferentemente 24 horas sin fármacos).

En pacientes con monitorización de la presión intracraneal (PIC), niveles estables menores de 20 mmHg.

Ausencia de desequilibrio metabólico pronunciado (estado ácido-base, electrolitos, fósforo) y de hipertermia significativa.

Sin isquemia miocárdica activa y sin inestabilidad hemodinámica (el paciente no necesita fármacos vasoactivos o sólo requiere dosis bajas).

Hemoglobina mayor a 7 g/dL (mayor a 10 g/dL en pacientes con enfermedad coronaria). También los pacientes con EPOC pueden requerir un nivel de hemoglobina mayor.  
PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor a 150-200, con PEEP menor a 5-7 cmH<sub>2</sub>O (al menos, PaO<sub>2</sub> 60 con FiO<sub>2</sub> igual o menor a 0.5.  
C<sub>dyn</sub> mayor a 20-25 mL/cmH<sub>2</sub>O

La decisión de utilizar estos criterios debe ser individualizada. Algunos pacientes que no cumplen todos los criterios enumerados pueden estar en condiciones para intentar la discontinuación de la ventilación mecánica. (14-16)

## ÍNDICES PREDICTIVOS

Se han descrito diversos predictores que indiquen cuándo un paciente está en condiciones de ser desconectado de la ventilación mecánica o no. Si bien en general los índices propuestos no han sido reproducidos con la sensibilidad y especificidad mostrada en los estudios orinales, tienen el valor de resultar orientadores y mostrar las anomalías eventualmente presentes que contribuyen a la dependencia al ventilador, lo que posibilita así su corrección.

### Índice f/Vt

El patrón respiratorio es accesible al examen clínico cuidadoso y a mediciones sencillas. Aporta información importante para la valoración del impulso (drive) respiratorio, y para detectar la presencia de signos sugestivos de fatiga respiratoria (o de respuesta ante la carga ofrecida a la bomba ventilatoria). El aumento de la frecuencia respiratoria es valorable como predictor de fallo del destete, aunque el punto de corte propuesto por distintos autores es muy variable: de 25 a 38 ciclos/min. La caída del Vt por debajo de 250 a 325 mL, que a menudo se le asocia, también tiene algún valor.

El índice de respiración rápida y superficial (f/Vt), que reúne ambos parámetros, permite anticipar el resultado del intento con mayor precisión. Se ha observado que en los pacientes que fallan en el intento de desconexión, este patrón respiratorio suele aparecer de inmediato cuando se desconecta el ventilador, lo que pone de manifiesto un desequilibrio entre la carga y la capacidad. En algunos enfermos es seguido por el desarrollo de una hiperinflación dinámica con auto-PEEP, por lo que se constituye así en un motivo de fallo que se suma durante el intento de interrupción de la ventilación mecánica. El grupo de Tobin evaluó la relación entre frecuencia (f) y volumen corriente (Vt), y concluyó, que tomando como punto de corte 105 c/min/L, representa un índice predictor preciso de éxito o fallo del destete.

La determinación es sencilla. Desconectado el paciente del ventilador, se miden la frecuencia y el volumen minuto espiratorio (VE) con un ventilómetro durante 1 minuto; se calcula el volumen corriente (Vt) promedio ( $V/f = Vt$ ). Para el cálculo del índice, se divide la f por el Vt medio expresado en litros. Una aproximación a éste se puede obtener sin desconectar al paciente del ventilador, y programándolo en ventilación espontánea, preferiblemente sin presión de soporte ni PEEP.

Algunos estudios han encontrado una proporción apreciable de falsos positivos del índice, lo que le restaría especificidad. Otros han detectado una mejor capacidad predictiva del f/Vt cuando se miden a los 30 minutos de comenzada la prueba de ventilación espontánea, en comparación con la medición con la medición inmediata a la desconexión.

Otros índices



Pimax (presión inspiratoria máxima): es la máxima presión generada en un esfuerzo inspiratorio, realizado desde la capacidad residual funcional (CRF) o un volumen pulmonar menor. Se utiliza para evaluar la fuerza de los músculos inspiratorios, pero no evalúa la resistencia sostenida en el tiempo. Se puede realizar conectando un manómetro al tubo endotraqueal (TET), con la cooperación del paciente o sin ella. En este último caso, la vía aérea es ocluida durante 20 segundos con una válvula unidireccional que permite espirar pero no inhalar, lo que obliga al paciente al esfuerzo inspiratorio. Se han utilizado puntos de corte variables entre  $\leq -15$  y  $\leq -30$  cmH<sub>2</sub>O.

Pi/Pimax: es la relación entre la presión inspiratoria no forzada sobre la Pimax, procura evaluar la reserva muscular. Un valor  $>40\%$  permitiría pronosticar el desarrollo de fatiga muscular.

P0.1: como antes se mencionó, es la presión de la vía aérea proximal medida una décima de segundo después de iniciado el esfuerzo inspiratorio, ante una vía aérea ocluida. Permite evaluar la actividad del centro respiratorio; normalmente es de alrededor de  $-2$  cmH<sub>2</sub>O. Una actividad elevada evidencia un incremento de la demanda y puede ser causa de un desequilibrio entre la carga y la capacidad neuromuscular. En algunos ventiladores microprocesados está incorporada su medición. Aunque no se ha determinado fehacientemente el punto de corte que discrimine entre éxito y fallo del destete, un valor superior a 4 a 6 cmH<sub>2</sub>O sería predictor de fallo.

P0.1/Pimax: aporta un índice de demanda/capacidad de la bomba ventilatoria dado que combina el requerimiento de ventilación (P0.1) con la fuerza muscular inspiratoria (Pimax), lo que aumenta el poder predictivo de ambas mediciones. Pacientes con valores menores a 0.14 tienen altas posibilidades de ser extubados con éxito, y valores mayores a 0.16 representan altas probabilidades de fallo del destete.

Otro índice integrador, denominado CROP, que parece mostrar una capacidad de predicción interesante. Relaciona la Cdyn, el PaO<sub>2</sub>/PAO<sub>2</sub> (presión alveolar de oxígeno) y la Pimax con la frecuencia respiratoria.

Es importante tener en cuenta que la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo de estos indicadores dependen en gran parte del punto de corte que se considere en su evaluación. Si tomamos puntos de corte con altos niveles de especificidad, es posible que estemos manteniendo demasiado tiempo en el ventilador a pacientes que hubiesen tenido éxito en la discontinuación antes de alcanzar el punto de corte seleccionado para este indicador.

Prueba de ventilación espontánea con tubo en T: la prueba de tubo en T es un método sencillo para evaluar la capacidad de mantener la ventilación espontánea. En la práctica diaria se realiza para valorar las tolerancias clínica y gasométrica del enfermo.

Cumplidas por el paciente las condiciones para el destete, la evaluación formal de la discontinuación de la ventilación mecánica debe ser realizada mediante una prueba de ventilación espontánea, que constituye el mejor método para definir la conducta acerca de la extubación.

Aun cuando los pacientes en proceso de destete hayan superado la evaluación con el uso de predictores seguidos de una prueba de ventilación espontánea exitosa, alrededor de un 15% de ellos requerirá ser reintubado después de la extubación (falsos positivos). Se puede especular que también habría alguna proporción de falsos negativos, es decir que si fueran extubados pacientes que no toleran una prueba de ventilación espontánea, algunos de ellos podrían mantener la ventilación espontánea sin tubo endotraqueal. Ello evidencia que, con los métodos disponibles, la predicción del resultado del destete tiene un margen de seguridad moderado. Una de las razones de esta imprecisión es que habitualmente se evalúan en forma conjunta la capacidad de prescindir de la ventilación mecánica y la necesidad de mantener al paciente intubado o no.

## PROTOSCOLOS DE DESTETE

Aproximadamente el 80% de los pacientes ventilados en la UTI pueden ser extubados después de una primera prueba de ventilación espontánea (PVE) (destete fácil). Los pacientes que no toleran la PVE y aquellos que deben ser reintubados (destete difícil) demoran su proceso de destete. Tanto para abreviar el período de ventilación mecánica en el caso de los pacientes que pueden ser desvinculados del ventilador en forma rápida, como para disminuir la duración del destete en el grupo de pacientes que presentan dificultades, se ha demostrado el beneficio de utilizar protocolos para el destete.

Como ha sido comunicado, equipos bien constituidos y especialmente informados acerca del problema del destete pueden manejar a sus pacientes con similares resultados utilizando protocolos específicos o no. Pero numerosos estudios aleatorizados y controlados demuestran reducir los días de ventilación mecánica y estadía en UTI mediante el desarrollo de protocolos de destete.

Estos protocolos están dirigidos a detectar de manera temprana a los pacientes que están en condiciones de reasumir la ventilación espontánea con un margen de seguridad razonable, reglar las conductas en las distintas etapas del destete y evitar así la prolongación innecesaria de la ventilación mecánica. Incluyen una valoración sistemática del paciente, permiten al equipo tratante corregir las anomalías presentes y promueven el abandono de la práctica del “piloto automático” en el soporte ventilatorio. La evaluación diaria es una herramienta que, aplicada desde el principio de la ventilación mecánica, puede acelerar el progreso hacia la extubación. Un aspecto de importancia es el de la discontinuación de la sedación: protocolizar la interrupción a diario, sistemáticamente, de la infusión de sedantes hasta permitir el despertar del paciente ha conseguido una disminución de la duración de la ventilación mecánica y de la estadía en la UTI.

## RECOMENDACIONES PARA LOS PROTOCOLOS DE DESTETE

Básicamente, habrán de promover: a) la detección del momento en que el paciente alcanza las condiciones para el destete, y b) la evaluación de la tolerancia al retiro del soporte ventilatorio.

- Los enfermeros dedicados al cuidado respiratorio del paciente crítico deben ser incluidos en el desarrollo y la utilización de los protocolos de destete.
- Los pacientes deben ser evaluados a diario para detectar cuándo están en condiciones de ser sometidos a una prueba de ventilación espontánea.
- Los protocolos deben incluir un programa de suspensión diaria de sedantes, y adecuar la dosificación al mínimo necesario para alcanzar el nivel de sedación deseado.
- Cuando un paciente realiza con éxito una prueba de ventilación espontánea en tubo en T (TT), debe ser extubado a menos que existan contraindicaciones definidas.
- Cuando el paciente fracasa en una prueba de TT, se debe identificar y corregir los factores presentes potencialmente solucionables, elegir un modo de ventilación mecánica confortable
- Y seguro, mantener elevada la cabecera a 30-45°, y repetir una prueba de TT al menos una vez al día.
- Ante la reiteración de intentos fallidos, considerar la realización de una traqueostomía.

## TÉCNICAS DE INTERRUPCIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

La mayor parte de los pacientes en la UTI pueden ser destetados y extubados con facilidad. Pero aproximadamente un tercio de los pacientes críticos se comportan como “destete difícil”: EPOC,

insuficiencia cardíaca, sépticos, patología encefálica, polineuropatía del paciente crítico, desnutrición, otras comorbilidades, ventilación mecánica prolongada, persistencia de los requerimientos de sedoanalgesia, etc. Este grupo de pacientes que reúnen los requisitos para intentar el desafío de una prueba de ventilación espontánea, no han podido ser destetados en primera instancia, y necesitarán que se aplique una estrategia definida con la utilización de técnicas para el destete. El protocolo utilizado en la UTI o el plan para la discontinuación de la ventilación mecánica que se instrumente requerirán un equipo tratante motivado, que lo ponga en práctica en forma activa.

El proceso de separar al paciente del ventilador implica modificar la relación entre ambos, con ejercicio de mayor proporción de fuerza/presión para ventilar por parte del paciente respecto del ventilador. También se modifica –más o menos abruptamente- el régimen de presión intratorácica de positivo a negativo. Históricamente, se han utilizado tres técnicas: la TT, la ventilación con presión soporte (PSV) y la ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV).

En sendos estudios, Esteban y Brochard demostraron que la técnica de TT en un caso o la de PSV en el otro, requerían menos tiempo de destete, y coincidieron ambos en que la SIMV prolonga los tiempos de ventilación mecánica respecto de los otros dos métodos. (16-18)

## TÉCNICA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA CON TUBO EN T

Consiste en separar al paciente del ventilador y conectarlo a una pieza en T, la cual tiene forma de T y consta de tres aperturas: una conectada a un tubo proveniente de la fuente de oxígeno, la segunda conectada al TOT y la tercera se deja sin conectar. Aquí, el circuito presenta una baja resistencia y no produce mayor sobrecarga muscular. A dicha pieza en T se le adiciona un flujo de oxígeno humidificado y calefaccionado. Se recomienda utilizar humidificadores calefaccionados de alto flujo. Los humidificadores pasivos (intercambiadores calor-humedad, HME) deben evitarse porque incrementan el espacio muerto y las resistencias.

Existen dos formas de utilizar el TT:

Realizar una prueba diaria para identificar a aquellos pacientes en condiciones de ventilar espontáneamente y de ser extubados tras 2 horas de prueba. Esteban y cols. encontraron resultados similares abreviando la prueba a 30 minutos en una amplia población no seleccionada. Utilizar tiempos superiores a 2 horas no contribuiría a detectar pacientes que fracasen al intento de extubación. Aquellos pacientes que superan con éxito una prueba de ventilación espontánea de 30 minutos (o 2 horas si el paciente ofrece condiciones poco favorables) están en condiciones de ser extubados, si no existe una contraindicación formal para retirar la vía aérea artificial. En caso de que el paciente no tolere la prueba de ventilación espontánea, se le reconecta al ventilador en una modalidad no fatigante (A/C o PSV con alto nivel de presión, evitando o minimizando el uso de sedación farmacológica) y se hace un nuevo intento al día siguiente. Mientras tanto, se deberán hacer esfuerzos para corregir los factores desfavorables presentes.

La realización de múltiples pruebas de TT en el día, alternando períodos de ventilación mecánica con períodos de ventilación espontánea, que se van prolongando de manera progresiva de acuerdo con la tolerancia. Para pacientes con reserva marginal crónicamente ventilados, el proceso puede durar semanas; en ellos, la conexión nocturna al ventilador y la ventilación espontánea a través de la TT durante horas diurnas, es una alternativa.

Con ventiladores que cuentan con válvulas de demanda sensibles, puede implementarse la técnica sin desconectar al paciente del ventilador. Una ventaja de este método es la monitorización continua de frecuencia y volúmenes, y la disponibilidad del sistema de alarmas.

## DESTETE CON PSV

La utilización de la ventilación con presión soporte es una modalidad que empezó a ser estudiada clínicamente a mediados de la década de 1980; se caracteriza por ser un modo ventilatorio de tipo asistido, que inicia a partir de cada demanda inspiratoria del paciente. El disparo (trigger) es el umbral de apertura de la válvula inspiratoria y determina el inicio de la inspiración por un cambio de presión, de flujo o una combinación de ambos en la vía aérea; es una variable importante en el destete, ya que debe regularse con el mínimo valor para evitar un trabajo respiratorio extra.

Se inicia con el esfuerzo inspiratorio espontáneo del paciente, el ventilador presuriza el circuito y suministra un flujo inspiratorio alto; la velocidad de presurización y el flujo ajustan el tiempo que tarda en alcanzar una presión meseta, en la que una vez iniciada la inspiración, el ventilador da lugar a un determinado flujo pico que se va desacelerando a medida que la inspiración progresa con objeto de mantener constante la presión en la vía aérea. La modalidad de presión soporte permite al paciente controlar su propia frecuencia respiratoria, la duración respectiva del tiempo inspiratorio y del tiempo espiratorio de cada ciclo, el flujo en vías aéreas y por tanto el volumen corriente o tidal y el volumen minuto. El paciente obtiene una cantidad de volumen circulante que depende básicamente de 3 factores.

1. La magnitud del esfuerzo inspiratorio.
2. El valor de presión soporte
3. El grado de alteración de la mecánica del sistema inspiratorio (la distensibilidad y la resistencia).

En este modo, el paciente respira en forma espontánea al recibir soporte inspiratorio de acuerdo con el nivel de presión programado. A medida que se disminuye el nivel de presión de soporte (PS), mayor es el esfuerzo que debe realizar el paciente para mantener el volumen minuto espiratorio (VE). Es un modelo en el que, al ir disminuyendo el nivel de PS, se le imponen cargas progresivas a los músculos. El objetivo es disminuir el nivel de presión de soporte hasta 5 a 8 cmH<sub>2</sub>O (se asume que este nivel equivale a la ventilación espontánea porque es el que compensa las cargas impuestas por el TET); si lo tolera, se encuentra en condiciones de ser extubado.

¿Qué nivel de PS se debe programar? Habitualmente se comienza con niveles que provean un VT de alrededor de 8 mL/kg (entre 12 y 16 cmH<sub>2</sub>O en la mayor parte de los casos). Luego se disminuye la presión en forma progresiva (p. ej. 2 a 4 cmH<sub>2</sub>O cada 15 a 30 minutos) mientras la frecuencia respiratoria se mantenga por debajo de 25 c/min, aproximadamente, evaluando el confort y esfuerzo del paciente.

Debido a que la PSV cicla por flujo, en algunas condiciones se presentan problemas: si hay fuga en el sistema o en pacientes con Raw o Crs elevadas, los tiempos inspiratorios (Ti) pueden ser demasiado prolongados respecto del Ti neural. En estas circunstancias suelen aparecer esfuerzos espiratorios del paciente antes de finalizada la inspiración, lo que provoca malestar y desadaptación. Estos problemas pueden solucionarse al disminuir el nivel de PS o al aumentar el porcentaje del flujo inicial para el ciclado (que habitualmente se realiza a un 25% del flujo inicial). (19-21)

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El protocolo de avance respiratorio temprano de la ventilación mecánica con Pieza en T disminuye el riesgo de reintubación vs ventilación con presión soporte más CPAP en pacientes de terapia intensiva

**HIPÓTESIS**

**El protocolo de avance respiratorio temprano de la ventilación mecánica con Pieza en T disminuye el riesgo de reintubación vs ventilación con presión soporte más CPAP en pacientes de terapia intensiva**

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que el protocolo de avance respiratorio temprano de la ventilación mecánica con Pieza en T disminuye el riesgo de reintubación vs la ventilación con presión soporte más CPAP en pacientes de terapia intensiva.

JUSTIFICACIÓN



El éxito de la extubación temprana se asocia a una reducción importante de los costos asociados con la ventilación mecánica. Alrededor del 70-80% de los pacientes que requieren ventilación mecánica temprana por insuficiencia respiratoria son extubados después de una prueba de extubación con tubo en T (TT) o VPS, y cerca del 20 al 30% de los pacientes que requieren intubación prolongada no toleran los intentos clásicos para respirar sin la ayuda del ventilador. Los siguientes problemas encontrados en los pacientes con asistencia respiratoria mecánica influyen en la incapacidad para el destete exitoso, a pesar de haberse resuelto el problema primario por el cual fue sometido a ventilación mecánica. Éstos incluyen: inestabilidad hemodinámica, trastornos ácido-base, alteraciones electrolíticas, sobrecarga de volumen, alteración del estado mental y disminución de la función muscular por miopatía secundaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Demostrar que la pieza en T disminuye el riesgo de reintubación versus ventilación con presión soporte más CPAP.

Demostrar que la extubación con Pieza en T disminuye los días de estancia en terapia intensiva.

Elaborar una guía clínica para el protocolo de retiro temprano de la ventilación mecánica en pacientes de terapia intensiva del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE.

MATERIALES Y MÉTODOS

## DISEÑO

El estudio se realizó en el periodo comprendido entre los meses de marzo a agosto de 2012.

El estudio fue longitudinal, prospectivo, abierto, clínico, experimental o propositivo, comparativo, aplicado y biomédico.

## SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Pacientes que ingresaron a la UCI con intubación orotraqueal con requerimiento de ventilación mecánica con más de 24 horas.

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1.- Pacientes con edades entre 30 y 65 años de edad.
- 2.- Resolución del problema inicial que generó la necesidad del apoyo mecánico ventilatorio
- 3.- Ausencia de fiebre
- 4.- Estabilidad hemodinámica, definiéndose una TAM >70 mmHg y FC <100 L/min
- 5.- Índice de oxigenación o índice de Kirby >200

- 6.- Radiografía de tórax sin infiltrados
- 7.- Gasometría arterial con PaO<sub>2</sub> mayor a 60 mmHg con FiO<sub>2</sub> <50%
- 8.- Índice de Tobin o Índice de respiraciones rápida y superficial menor a 105 c/min/L
- 9.- Esfuerzo inspiratorio -20 cmH<sub>2</sub>O
- 10.- Frecuencia respiratoria de menos de 30 por minuto
- 11.- Volumen minuto menor de 10 L/min
- 12.- Volumen corriente mayor de 5 ml/kg
- 13.- Capacidad vital mayor de 10 mL/Kg
- 11.- Consentimiento informado y firmado por familia responsable del paciente

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluirá

- 1.- Pacientes menores a 30 años y mayores a 65 años de edad.
- 2.- Mujeres embarazadas.
- 3.- Pacientes con tórax inestable.
- 4.- Pacientes traqueotomizados
- 5.- Pacientes que requieran colocación de sondas endopleurales.
- 6.- Pacientes que requieran apoyo mecánico ventilatorio mayor a 14 días.
- 7.- Enfermos neurológicos con Glasgow de 8 o menor.
- 8.- Paciente con enfermedad neuromuscular

#### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que hayan sido ingresados y que durante el estudio requieran la realización de traqueostomía, colocación de sondas endopleurales o cavidad abdominal abierta o que los familiares hayan desistido de su autorización para la permanencia del paciente en el protocolo.

TIPO DE MUESTRA

Pacientes admitidos en la UCI del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" durante el periodo comprendido entre los meses de marzo a agosto de 2012 con intubación orotraqueal y requerimiento de ventilación mecánica por más de 24 horas, asignándose dos grupos, el grupo control de ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS + CPAP) y el grupo estudio de Pieza en T, los cuales se asignarían de forma aleatorizada a cada grupo, con una moneda al aire, al caer sol sería al grupo control y si caía águila al grupo Pieza en T. El resultado fue 52 pacientes al grupo VPS + CPAP y 52 pacientes al grupo Pieza en T.

PROCEDIMIENTO

Previa autorización y bajo consentimiento informado firmado por parte de familiares responsables de paciente así como siendo aprobado por el comité local de Investigación se autorizó el ingreso de pacientes al protocolo titulado "LA PIEZA EN T ES EL MEJOR MÉTODO DE AVANCE RESPIRATORIO EN EL RETIRO TEMPRANO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA", el cual fue un estudio longitudinal, prospectivo, abierto, clínico, experimental o propositivo, comparativo, aplicado y biomédico, que incluyó pacientes con intubación orotraqueal y requerimiento de ventilación mecánica, que ingresaron al servicio de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" durante los meses de marzo a agosto de 2012, siendo colocados en la modalidad de asisto control por presión al ingreso. Los criterios de inclusión: pacientes con edades entre 30 y 65 años de edad, ausencia de fiebre, estabilidad hemodinámica, definiéndose como una tensión arterial media (TAM) de >70 mmHg, frecuencia cardíaca <100 L/min, índice de oxigenación o de Kirby >200, radiografía de tórax sin infiltrados pulmonares, gasometría arterial con PaO2 mayor a 60 mmHg con FiO2 <0.5, índice de Tobin o de respiraciones rápida y superficiales >105 C/min/L, esfuerzo inspiratorio de -20 cmH2O, frecuencia respiratoria de menor de 30 por minuto, volumen minuto menor de 10 L/min, capacidad vital mayor de 10 mL/kg, volumen corriente mayor a 5 mL/kg, consentimiento informado y firmado por familiares responsables de paciente, los criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años y mayores de 70 años de edad, mujeres embarazadas, pacientes con tórax inestable, pacientes traqueotomizados, pacientes colocación de sondas endopleurales, pacientes que requieran apoyo mecánico ventilatorio mayor a 14 días, enfermos neurológicos con Glasgow de 8 o menos y pacientes con enfermedad neuromuscular. Por último los criterios de eliminación: pacientes que fueron ingresados y que durante el estudio requirieron la realización de traqueostomía, colocación de sondas endopleurales o cavidad abdominal abierta o la decisión del familiar del retiro del protocolo. De los pacientes que contaron con criterios de inclusión se formaron dos grupos que se encontraban en avance respiratorio, el grupo ventilación con presión soporte más CPAP y el grupo de Pieza en T, de 52 pacientes cada grupo, siendo analizados en el programa SPSS versión 19.

El grupo VPS más CPAP con presión soporte (PS), habiendo ya resuelto el problema que diera origen a la necesidad de intubación orotraqueal y requerimiento de ventilación mecánica, con PS programada de 5 a 8 cmH2O, y el CPAP de 5 cmH2O con tiempo de prueba 1 a 2 horas o con tiempo máximo de 24 horas, y que tuvieron parámetros siguientes: frecuencia respiratoria (FR) menor a 30 por minuto, oxemia de 60mmHg o más con FiO2 menor a 0.5, esfuerzo inspiratoria -20 cmH2O, índice de respiraciones rápidas y superficiales o índice de Tobin menor a 105 c/min/L, volumen minuto menor a 10 L/min, capacidad vital mayor de 10 mL/kg, volumen corriente mayor a 5 mL/kg se procedió a extubar.

El grupo estudio (Pieza en T), al contar con esfuerzo inspiratorio -20 cmH2O, índice de Tobin menor a 105 c/min/L, FR menor a 30 minuto, FC menor a 100 por minuto, oxemia de 60 mmHg o más con FiO2 menor a 0.5, al ser colocado en esta modalidad durante 30 minutos o 2 horas como tiempo máximo y que conservó oxemia de 60 mmHg o más con FiO2 menor a 0.5, frecuencia respiratoria menor a 30 x minuto, sin taquicardia, frecuencia cardíaca (FC) menor a 100 por minuto, ni fiebre se procedió a extubar.

Durante la realización del estudio, los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron choque séptico, secundario a sepsis abdominal, ya fuera por perforación intestinal, como enfermedad diverticular complicada y apendicitis, otro de los diagnósticos causantes de la insuficiencia respiratoria aguda fue neumonía, tanto por broncoaspiración y adquirida de la comunidad.

Desde el ingreso y durante el avance respiratorio así como a las 48 horas de la extubación, según se observa los datos recabados en las tablas de recolección de datos, hubieron datos como: sexo, edad, días de estancia en la unidad de cuidados intensivos, total de SOFA con su número de fallas de órganos, apache II con su probabilidad de fallecer, datos gasométricos de ingreso, avance y de 48 horas tras extubación, los días de ventilación mecánica y estancia en el servicio, esfuerzo



inspiratorio, índice de Tobin, volumen minuto, volumen tidal, volumen corriente, tiempo en ventilación presión soporte, tiempo en pieza en T entre otros por mencionar.

Finalmente se exploró el comportamiento de la población para determinar las pruebas estadísticas a utilizar, que podrá chi cuadrada ( $\chi^2$ ) y t de Student o binomial exacta y rangos señalados.

RECURSOS

Recurso humano: el investigador con el asesoramiento de médico asesor de tesis así como el asignado por el comité de investigación del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos"

Recursos materiales: Los propios del hospital.

Recursos Financieros: Los propios del hospital.

RESULTADOS

Se incluyeron en total 104 pacientes, 52 en el grupo control y 52 en el grupo estudio que corresponde al 50% para VPS más CPAP y 50% para grupo Pieza en T. De los cuales 55 (52%) fueron mujeres y 49 (48%) hombres. Estos resultados se muestran con más detalle en la tabla 1 y gráficas 1, 2 y 3.

Las variables demográficas como la edad, IMC, FR y FC no mostraron una distribución homogénea, lo cual se puede ver en las tablas 2 y 3.

El FiO2 de ingreso en el grupo VPS más CPAP con media de 20.19 con p 0.001. En el grupo de Pieza en T el FiO2 de avance con media de 15.86 y p 0.001.

La oxemia (PaO2) de final en el grupo VPS más CPAP con media de 74 y en el grupo de Pieza en T con media de 76 con p 0.217.

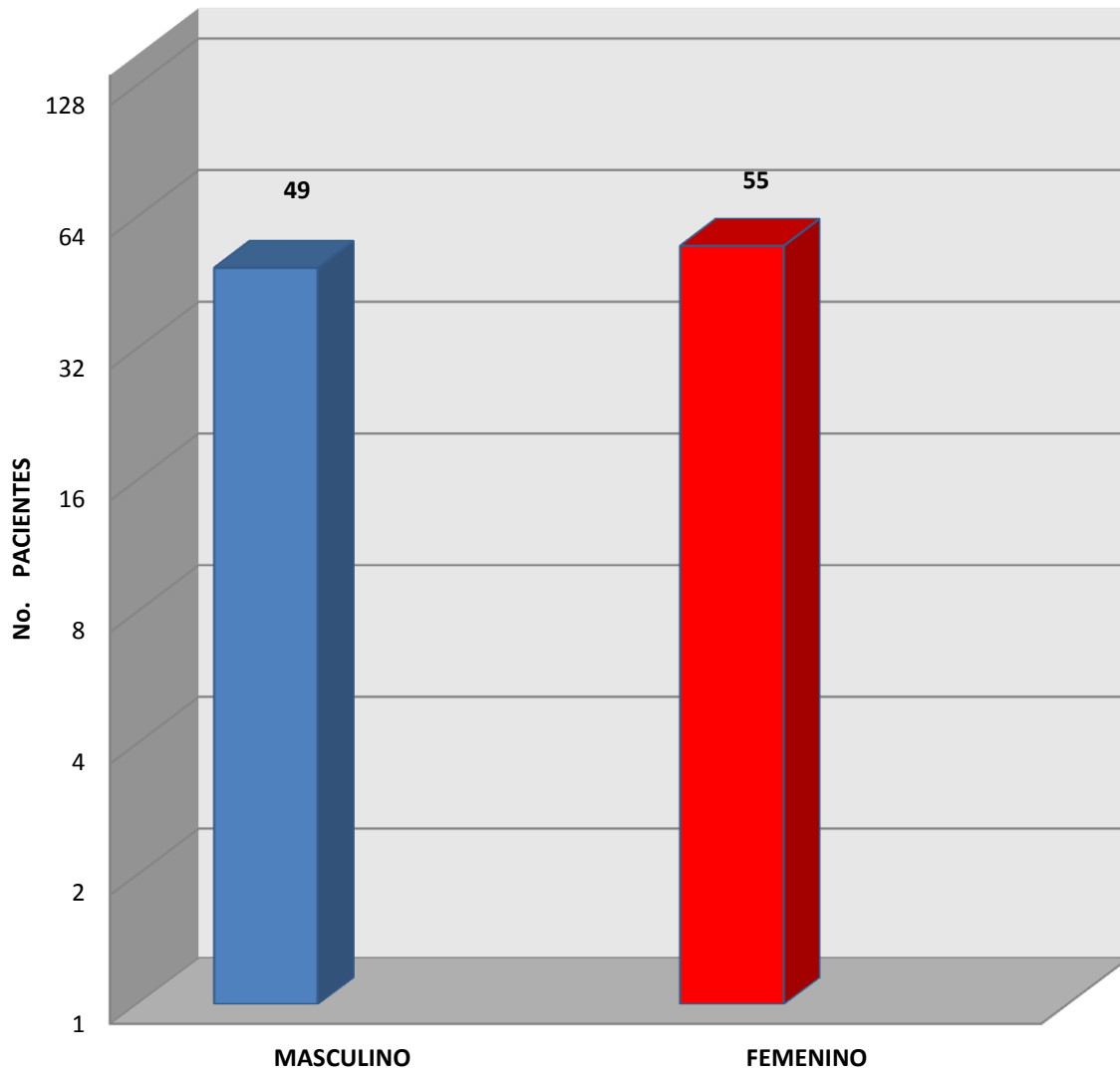
En el caso de los días de ventilación mecánica, en el grupo de VPS más CPAP con media de 5.74 y en el grupo Pieza en T con media de 6.37, con p 0.318.

Lo que se refiere a días de estancia en la UCI, en el grupo de VPS más CPAP con media de 8.96, y en grupo de Pieza en T con media de 10.29, con p 0.26.

La reintubación se presentó en 12 pacientes del grupo VPS más CPAP y 4 pacientes del grupo Pieza en T, con p 0.030, como se muestra en la tabla 6.

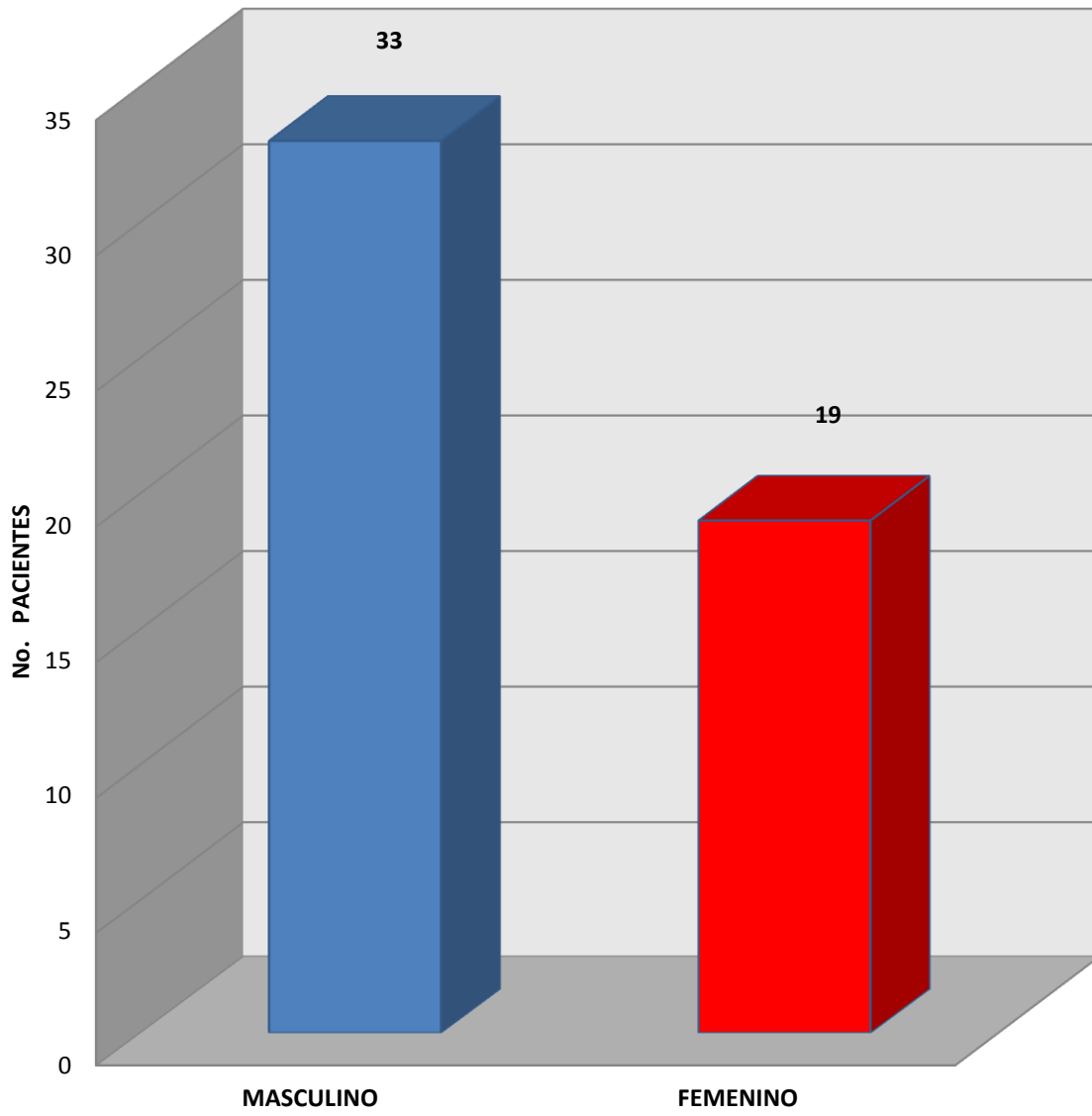
VARIABLE DEMOGRÁFICA		
TABLA 1		
VARIABLE	VPS MAS CPAP	PIEZA EN T
SEXO	MUJER 33/104 HOMBRE 19/104	MUJER 22/104 HOMBRE 30/104

## DISTRIBUCIÓN POR GENERO



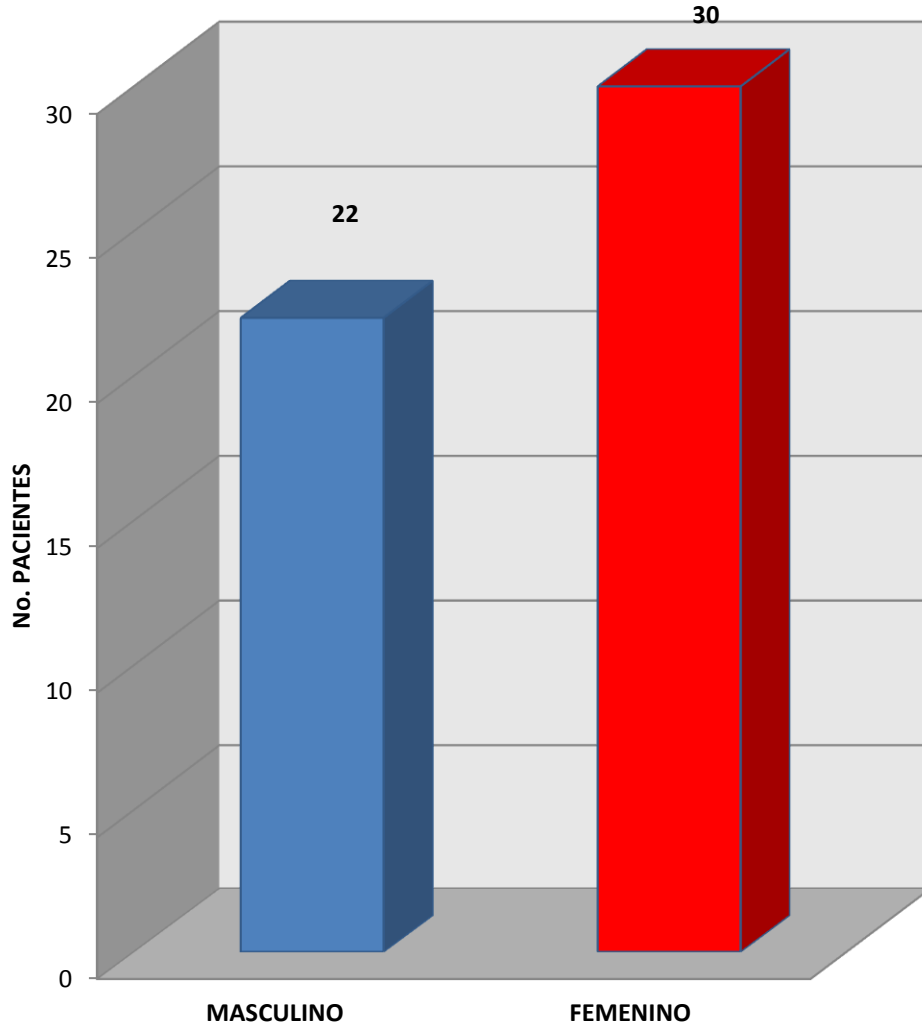
GRÁFICA 1

## VENTILACION MECANICA VPS MAS CPAP



GRÁFICA 2

### VENTILACION MECANICA PIEZA EN T



GRÁFICA 3

VARIABLES DEMOGRÁFICAS GENERALES		
TABLA 2		
VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR

EDAD	49.44	9.57
IMC	26.53	0.92
FRECUENCIA RESPIRATORIA	18.65	2.06
FC	79.56	7.54

VARIABLES DEMOGRÁFICAS POR GRUPOS TABLA 3		
VARIABLE	VPS MAS CPAP	PIEZA EN T
EDAD	49.25 (DE +/- 9.09)	49.63 (DE +/- 10.12)
IMC	26.13 (DE +/- .92)	26.93 (DE +/- .73)
FRECUENCIA RESPIRATORIA	18.65 (DE +/- 2.27)	18.65 (DE +/- 1.8)
FC	78.6 (DE +/- 7.35)	80.52 (DE +/- 8.67)

VARIABLE INDICE DE KIRBY TABLA 4			
IK	VPS MAS CPAP MEDIA	PIEZA EN T MEDIA	P
INGRESO	121.21	139.62	0.0001
FINAL	161.17	174.77	0.025

REINTUBACIÓN TABLA 6			
NO.	VPS MAS CPAP	PIEZA EN T	p
NO.	12	4	0.030

PACIENTE			
----------	--	--	--



## DISCUSIÓN

Se ha sugerido que la ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS más CPAP) es igualmente de eficaz que la utilización de Pieza en T en el éxito de la extubación tras el retiro de la ventilación mecánica, por lo que este trabajo evaluó el desempeño mediante la comparación entre el grupo control y el grupo estudio, encontrando mayor reintubación en el grupo control.

En el 2008, Montes de Oca y colaboradores realizaron una revisión de las diferentes modalidades ventilatorias, y observaron que la VPS más CPAP es una modalidad recomendada para el retiro de ventilación mecánica, no obstante la Pieza en T, siendo mencionada como una prueba previo a la extubación, también es recomendada.

Sin embargo, en este trabajo el resultado mostró que hubo mayor número de pacientes reintubados en el grupo de ventilación con presión soporte que en el grupo de Pieza en T. Será importante contar con una guía de avance respiratorio en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" y con un mayor número de pacientes comparar los datos reportados al momento en la literatura médica.

## CONCLUSIONES

El presente estudio realizado con 104 pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" concluyó que el fracaso respiratorio presentado a las 48 horas de la extubación se presentó en el grupo de ventilación con presión soporte más presión positiva continua de la vía aérea (VPS mas CPAP) con una p estadísticamente significativa, sin embargo no hubo significancia en los días de estancia en el servicio. Se requiere contar con protocolos de avance respiratorio en la unidad y con ello volver a demostrar que la Pieza en T es mejor método de avance respiratorio y que a través de este hay menos reintubación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. J-M. Boles, J. Bion, A. Connors, M. Herridge, B. Marsh, C. Melote, R. Pearl, H. Silvermann, M. Stanchina, A. Vieillard-Baron, T. Welte. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007; 29: 1033–1056.
2. Brochard L., y Slutsky A. Ventilación mecánica, actualización en medicina de cuidado intensivo, 2007, Bogota, Colombia.
3. Chatburn RL, Deem S. Should weaning protocols be used with all patients who receive mechanical ventilation? *Respir Care* 2007;52(5):609–19.
4. Nazir I Lone and Timothy S Walsh. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modeling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Critical Care* 2011, 15; 102.
5. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, et al. For the VENTILA Group. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177: 170-7.
6. Maged A. Tanios, MD, MPH; Michael L. Nevins, MD; Katherine P. Hendra, MD; Pierre Cardinal, MD; Jill E. Allan, BN; Elena N. naumova, PhD; Scott K. Epstein, MD, FCCP. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. *Crit Care Med* 2007, Vol. 34, No. 10. Pág. 2530-2535.
7. Brito Brito Benjamín, Brugada Molina Roberto y Gayosso Cruz Othón. Índice de respiraciones superficiales rápidas para predecir el éxito del destete de la ventilación mecánica en pacientes críticos. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, Vol. XIII, Núm. 2/Mar-Abr., 1999, pág. 76-80.
8. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med* 2007;34(1):17–60.
9. François Lellouche, Jordi Mancebo, Philippe Jolliet, Jean Roeseler, Frédérique Schortgen, Michel Dojat, Belen Cabello, Lila Bouadma, Pablo Rodriguez, Salvatore Maggiore, Marc Reynaert, Stefan Mersmann, and Laurent Brochard A Multicenter Randomized Trial of Computer-driven Protocolized Weaning from Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2007, Vol 174. pp 894–900.
10. Mauo-Ying Bien, PhD, RRT, RPT; You Shui Lin, PhD; Chung-Hung Shih, MD, PhD; You-Lan Yang, PhD, RRT; Hui-Wen Lin, PhD; Kuan-Jen Bai, MD; Jia-Horng Wang, MD; Yu Ru Kou, PhD. Comparisons of predictive performance of breathing pattern variability measured during T-piece, automatic tube compensation, and pressure support ventilation for weaning intensive care unit patients from mechanical ventilation\*. *Crit Care Med* 2011 Vol. 39, No. 10, pp 2253-2262.
11. Montes de Oca Sandoval Marco Antonio\*, Rodríguez Reyes Joel\*, Villalobos Silva José Antonio†, Franco Granillo Juvenal‡. Modalidades de destete: Ventilación con presión soporte, presión positiva bifásica y liberación de presión de la vía aérea. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, Vol. XXII, Núm. 4/Oct-Dic. 2008, pp 260-270.

12. Kahn JM, Brake H, Steinberg KP. Intensivist physician staffing and the process of care in academic medical centres. *Qual Saf Health Care* 2007;16(5): 329–33.
13. Frutos Vivar F, Esteban A. desconexión de la ventilación mecánica. En *Sociedad Argentina de Terapia Intensiva, Terapia Intensiva*, 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2007; 236-53.
14. Frutos Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, et al. Risk factors for extubation failure in patients following a successful spontaneous breathing trial. *Chest* 2007; 130: 1664-71.
15. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, et al. efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomized controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 126-34.
16. Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Care*. 2009;13: R152.
17. Pezzola D, Apezteguia C. Respuesta Cardiovascular ante la Interrupción de la Ventilación Mecánica (weaning). En: PROATI, programa de Actualización en Terapia Intensiva. Directores: do Pico JL, Giannasi S. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
18. R. Chiappero Guillermo y Villarejo Fernando. Ventilación mecánica, Libro del comité de neumonología Crítica de la SATI. Buenos Aires-Argentina: Editorial Panamericana; 2ª Edición, 2010.
19. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Respiratory Critical Care Medicine*, 2005, vol. 171, pág. 388-416.
20. Ilan R, Fowler RA, Geerts R, et al. Knowledge translation in critical care: factors associated with prescription of commonly recommended best practices for critically ill patients. *Crit Care Med* 2007; 35(7):1696–702.
21. Eskandar N. & Apostolakos M. Weaning from mechanical ventilation. *Critical care clinics*, 2008, vol. 23, pág. 263-274.

ANEXOS

ANEXO 1

## 1. CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

### 1.1. Datos generales

No. Pac.	Sexo	Edad	F. ingreso	F. egreso	Días de estancia en la UCI	Síndrome motivo de ingreso	Total de SO FA	No. De fallas	Principal Sx Dx motivo de ingreso	Principal Dx nosológico motivo de ingreso	Aplicaciones	Peso de fallecer

### 1.2. Datos generales

No. Pac.	Días VM	E. inspiratorio	Índice de Tobín	Vol. Min.	DM	HAS	Neumopatía crónica	IRC	Motivo de egreso	IMC

### 1.3 Datos generales

No.	Tiempo de ventilación con	Tiempo en pieza en T	Volumen corriente	Capacidad vital

Pac.	presión soporte			

2.1. Parámetro gasométrico de ingreso

No. Pac	pH	PO2	PCO2	HCO3	BE	S02

2.1. Parámetro ventilatorio de ingreso

No. Pac.	MODA	Vte	Vm	FR	P. máx.	D. Din.	D. Est.	Fi02

3.1. Parámetro de gasométrico en ventilación presión soporte

No. Pac.	Ph	PO2	PCO2	HCO3	BE	S02	IK	E.I.	IT

3.2. Parámetro ventilatorio en ventilación presión soporte

No. Pac.	MODA	Vte	Vm	FR	P. máx.	D. Din.	D. Est.	Fi02

4.1. Parámetro gasométrico en Pieza en T

No. Pac.	pH	PO2	PCO2	HC03	BE	S02	FR	Fi02	S02

5.1. Parámetro gasométrico en ventilación espontánea tras 48 h de extubación

No. Pac.	pH	PO2	PCO2	HC03	BE	S02	FR	Fi02	S02



ANEXO 2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

SUBDIRECCION GENERAL MEDICA  
HOSPITAL REGIONAL "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"  
SERVICIO DE MEDICINA CRITICA  
CONSENTIMIENTO INFORMADO

MEXICO, D.F. A \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_.

Por medio del presente yo

---

Autorizo la participación de mi familiar \_\_\_\_\_ en el proyecto de investigación "EL PROTOCOLO DE AVANCE RESPIRATORIO TEMPRANO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA CON PIEZA EN T DISMINUYE EL RIESGO DE REINTUBACIÓN VS LA VENTILACIÓN CON PRESIÓN SOPORTE MAS CPAP EN PACIENTES DE TERAPIA INTENSIVA". Ensayo aleatorizado

El objetivo de este estudio será comprobar que la Pieza en T es el mejor método de avance respiratorio en el retiro temprano de la ventilación mecánica en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

Se me ha explicado que la participación de mi familiar en dicho estudio no modifica su tratamiento ni implica algún riesgo para su evolución así como también tiene la libertad de abandonar dicho protocolo y elegir otro método de avance respiratorio.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar las dudas que plantee acerca de los estudios que se le realizarán a mi familiar; así como a conservar la confidencialidad de los datos relacionados con la identificación del paciente que participa en este estudio.

El investigador principal: La Dra. Rodríguez Solís Janicia me ha proporcionado todos sus datos de contacto (Avenida Universidad 1321, colonia Florida, Delegación Álvaro Obregón, México, D.F., teléfono 55-22-23-22) para futuras aclaraciones.

Dra. Rodríguez Solís Janicia

Investigador.

---

RESPONSABLE DEL PACIENTE

TESTIGO

TESTIGO

---

---

---