

11224  
5

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

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

**USO DEL INDICE DE RESPIRACION SUPERFICIAL  
RAPIDA PARA RETIRO DE LA VENTILACION MECANICA**

**TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO  
SUBESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN  
ESTADO CRITICO  
PRESENTA**

**DR. JOSE ALI BARRAZA CELIS**

**MEXICO, D.F. OCTUBRE DE 2003**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

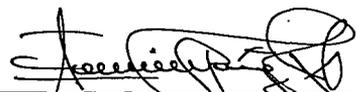
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

  
DR. RICARDO GUZMAN GOMEZ  
PROFESOR TITULAR Y COORDINADOR DEL CURSO DE  
MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO  
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE  
ISSSTE

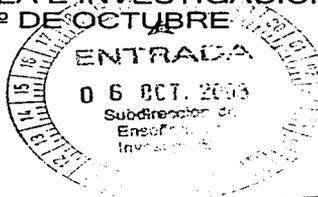
  
DR. MARIO ARTURO CARRERA SANCHEZ  
ASESOR DE TESIS  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA  
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE  
ISSSTE

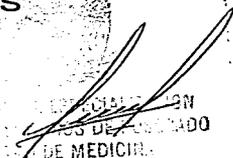
I.S.S.S.T.E.  
SUBDIRECCION MEDICA

  
DR. ENRIQUE NUNEZ GONZALEZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE  
ISSSTE

COORDINACION DE CAPACITACION  
DESARROLLO E INVESTIGACION

  
M. EN C. JOSE VICENTE ROSAS BARRIENTOS  
JEFE DE INVESTIGACION  
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE  
ISSSTE



  
SUBDIRECCION DE INVESTIGACION  
DIVISION DE SERVICIOS DE ESTADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Autorizo a la Dirección General de Edición de la UNAM a difundir en formato electrónico y en papel el contenido de esta tesis.  
NOMBRE: DR. JOSE ALI BARRAZA  
CELS  
FECHA: 6/OCT/2003  
FIRMA: J. Barraza

## DEDICATORIA

A Ingrid y a su familia, que me han apoyado en todo momento, en este interminable camino de la medicina.

A mi familia, por haberme dado las bases para lograr mis triunfos.

A los pacientes, fuente inagotable de conocimientos.

Especial mención a la Institución, y al servicio de UCI de éste hospital, el cual proporciono la gente que acrecentó mis conocimientos, y en gran parte modificó mi forma de ver la vida.

GRACIAS

Dr. Mario Arturo Carrera Sánchez.  
Dr. Asisclo de Jesús Villagómez Ortíz.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

1.- RESUMEN SUMMARY	
2.- MARCO TEORICO	7-13
3.-JUSTIFICACION	13-14
4.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
5.-OBJETIVOS	14
6.-MATERIAL Y METODOS	14-18
7.-RESULTADOS	19-21
8.-DISCUSION	21
9.-CONCLUSION	22
10.-BIBLIOGRAFIA	22-23
11.- ANEXOS	24

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Demostrar que el uso del índice de respiración superficial rápida es el mejor predictor para el éxito del retiro de la ventilación mecánica, en los pacientes sometidos a soporte mecánico respiratorio de la unidad de cuidados intensivos del H. Regional 1° de Octubre del ISSSTE.

**MATERIAL Y METODOS .** Se incluyeron 20 pacientes, 14 hombres (70%) y 6 mujeres (30%) , con edad promedio de  $48.9 \pm 18.89$  años) El diagnóstico principal de someterse a ventilación mecánica fue la sepsis (15%). La comorbilidad con más frecuencia de presentación del estudio son los padecimientos oncológicos y la diabetes mellitus con el 15% respectivamente. La reintubación como complicación presentada en este estudio se presentó en el 5% de los casos. El análisis de datos al final el protocolo simple de 2 pasos y ensayo en pieza en T, por medio del coeficiente de correlación de Pearson de dos colas con error alfa de 0.05, demostraron que el índice de respiración superficial rápida es la variable clínica que predice con más éxito el retiro de la ventilación mecánica

**CONCLUSIONES.** El índice de respiración rápida es el mejor predictor de retiro con éxito de la ventilación mecánica

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **SUMMARY**

**Objective:** To prove that the use of rapid shallow breathing index (RSBI) is the best predictor for successful weaning in patients receiving mechanical ventilation in the ICU unit of the Hospital Regional 1° de Octubre.

**Material and Methods:** We included 20 patients: 14 male (70%) and 6 female (30%) with media age of  $48.9 \pm 18.89$  years. Sepsis was the main cause of having mechanical ventilation (15%). Oncologic pathologies and Diabete Mellitus represent the most frequently presented comorbidity diseases in this study, with 15% respectively. Reintubation as a complication presented in 5% of the cases.

The data analysed at the end of the simple two step protocol and T-piece trial by the two tail correlation coefficient of Pearson, demonstrated the rapid shallow breathing index as a clinical variable that most successfully predicts weaning.

**Conclusion:** The rapid shallow breathing index is the best predictor for successfully weaning.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MARCO TEORICO.

La ventilación mecánica, ha llegado a ser la terapéutica principal para pacientes con insuficiencia respiratoria, y el uso de ventilación mecánica a incrementado en recientes años, constituyendo así una principal modalidad terapéutica en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)<sup>1</sup>. Algunos investigadores, han reportado la frecuencia de la Ventilación Mecánica en poblaciones internadas en UCI. Knaus,<sup>2</sup> en un estudio multicéntrico, en el cual incluyo 3884 pacientes de doce hospitales, los cuales fueron incluidos en los datos bases del apache II, encontró que 1886 pacientes (49%), recibieron ventilación mecánica, durante todo el tiempo ó al menos en parte de su estancia en UCI. El 64% de los pacientes, eran post-quirúrgicos, ventilados por un día o menos, el grupo colaborativo español de la falla pulmonar en 1992, condujo un estudio, el cual, incluyo 42 UCI, reclutando al menos 630 pacientes, 46% recibieron ventilación mecánica al menos por 4 horas <sup>3</sup>. Esteban y colaboradores, en ese mismo país, dirigió un estudio multicéntrico involucrando 412 UCI médico- quirúrgicas, de 8 países de esos, en donde 1638 pacientes o 39% del total recibieron ventilación mecánica <sup>4</sup>. Estos datos sugieren que una de las principales funciones de la UCI, es proveer un lugar para el aporte de la ventilación mecánica. A pesar de las diferentes técnicas de esos estudios, ellos muestran en cualquier tiempo dado 39% - 49% de los pacientes en una UCI están recibiendo ventilación mecánica.

### **Duración de la Ventilación Mecánica: Efecto sobre morbilidad y mortalidad.**

Una ventilación mecánica prolongada, a sido asociada con incremento en la morbilidad y mortalidad. Pranikoff y colaboradores, nos mostraron que el grado de mortalidad de los pacientes con insuficiencia respiratoria, ayuda al incremento con la duración de ventilación mecánica; por ejemplo, la mortalidad predicha después de 5 días de ventilación mecánica, fue del 50 %.<sup>5</sup>

La causa subyacente, que precipito la necesidad de ventilación mecánica puede ser un determinante importante de la duración del soporte ventilatorio, esas condiciones difieren entre UCIs metabólicas de las post- quirúrgicas, la condición precipitante mas importante para el inicio de la Ventilación Mecánica, de acuerdo a Esteban y Colaboradores, fue la insuficiencia respiratoria aguda (66%)<sup>3</sup>. En Estados Unidos de Norteamérica, alcanza hasta un 73%, de estas, el síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA), aconteció en el 12% de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, y el 8% de la población total estudiada, tomando en cuenta, que el SDRA, ha sido reportada con una incidencia que va del 1.5 a 8 casos por 100,000 habitantes.<sup>6</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), se presentó en el 13% de los pacientes que recibieron ventilación mecánica, resultados similares analizados en 1997, Troché demostró que el grupo más grande que recibió ventilación mecánica eran los pacientes post – quirúrgicos (43%), en segundo lugar, pacientes con desordenes hemoclínicos (23%), en donde el choque hemorrágico y el choque séptico encabezaron la serie, desordenadas respiratorias (17%), el SDRA representa el 12% del total, y en último lugar desordenes neurológicos con el 15%.

Podemos identificar, que pacientes requerirán ventilación mecánica prolongada, para algunos estudios se han tomado la tarea, de obtener parámetros para que puedan predecir la duración de la ventilación mecánica, Velmaos y colaboradores,<sup>8</sup> en 1987, colectaron datos en pacientes internados en UCI que recibían ventilación mecánica por más de 2 días, en un centro traumatológico de nivel 1 en USA.

La ventilación mecánica prolongada, fue definida, como la necesidad de soporte mecánico ventilatorio por más de 7 días. De entre un ciento de pacientes, quienes requirieron ventilación mecánica prolongada, tenían una o más de las siguientes variables:

- ❖ Un cateter Swan-Ganz
- ❖ Un punto de índice de severidad , mayor a 20
- ❖ Una  $PO_2 / FIO_2 < 250$  mmhg
- ❖ Una retención de dos o más litros durante las primeras 48 hrs.

Un puntaje para predecir Ventilación Mecánica prolongada, se baso en estas cuatro variables, facilitando al personal que labora en UCI, un plan anticipado para el retiro de Ventilación Mecánica.<sup>8</sup>

Un estudio Francés, dirigido por Troché, realizado en UCI post quirúrgico, incluyó 195 pa en los cuales se determinó, variables clínicas y parámetros fisiológicos presentes en el n de la intubación ó a la admisión, los cuales determinarían la necesidad de ventilación n 2por más de 15 días.

Un análisis univariable, demostró que la intubación traqueal de emergencia, en oposición a la electiva; la indicación de la ventilación mecánica, puntaje de sepsis en el momento de admisión e intubación, puntaje de daño pulmonar a la admisión o intubación y baja concentración sérica de albúmina, predicen la duración de la ventilación mecánica. Sin embargo, por medio de un análisis multivariable, solamente la intubación endotraqueal de emergencia y el puntaje de daño

pulmonar sobre el día de la intubación tiene valor predictivo. El desorden respiratorio primario, fue también un factor que predijo ventilación mecánica por mas de 15 días.<sup>7</sup>

Este estudio, mostró que la mortalidad se incrementaba de manera importante a partir del tercer día de ventilación mecánica, de 23.9% antes a 58% después con una  $P < 0.05$ . La mortalidad fue mas alta en el grupo 8 – 14avo día (74.1%) que en los de mas de 15 días de ventilación mecánica (15%), aunque no fue estadísticamente significativo.

En pacientes internados en una unidad de cuidados intensivos metabólica y post-quirúrgica, la duración de la ventilación mecánica parece ser relacionada a la condición subyacente. Stauffer y colaboradores, en 1993, demostró que la ventilación mecánica fue significativamente mas prolongada en pacientes con neumonía (11.4días ), a diferencia de pacientes con diferente diagnóstico (3.7 – 7.9 días).<sup>9</sup>

Moiné, en Francia, mostró que la duración de la ventilación mecánica va desde 2-10 días y esta basada en la condición subyacente que la origina. Los sistemas de puntaje de severidad no específicos (SAPS, APACHEII,III etc.), han sido usados para predecir supervivencia en la población general, pero no hay datos disponibles que demuestren, que estos sistemas de puntaje puedan ser efectivos en predecir la duración de la ventilación mecánica. <sup>7</sup>

### **Características demográficas de los pacientes que se someten a Ventilación Mecánica.**

El efecto de la edad sobre el pronóstico de la ventilación mecánica, ha sido sujeto a una investigación extensa, de acuerdo a Anzueto y Esteban, en una publicación de 1988, concluyen, que el impacto de la edad sobre morbilidad y mortalidad en pacientes con ventilación mecánica, requiere mas investigación, mediante estudios prospectivos.<sup>10</sup>

### **Técnicas de retiro de Ventilación Mecánica.**

La discontinuación de la ventilación mecánica, es usualmente un procedimiento fácil en pacientes que reciben soporte ventilatorio por corto tiempo, por ejemplo: pacientes que se recuperan de una cirugía de rutina.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El proceso de discontinuación, puede ser mucho mas difícil en pacientes que se recuperan de una falla respiratoria severa, y el destete de tales pacientes, constituye una gran porción de trabajo realizado en UCI, según Tobin.<sup>11</sup>

Entonces el 41% del total del tiempo de la ventilación mecánica, fue destinado al inicio del destete. De los mismos resultados concluyeron, que hay diferencias en los tiempos requeridos para el retiro de la ventilación mecánica, de acuerdo a las enfermedades subyacentes. El tiempo ocupado fue del 57% para pacientes con EPOC, en contraste con solo el 19 % del tiempo total de ventilación mecánica, para pacientes con IAM. El retiro de ventilación mecánica ha sido sometido a algunos estudios aleatorizados controlados.

Un estudio multicéntrico, dirigido por el grupo Español para el estudio de la falla respiratoria, mostró que los ensayos de respiración espontánea con modo SIMV, presión soporte y pieza en T, fueron los modos mas comunmente usados para el retiro.<sup>3</sup>

Los métodos de retiro de la ventilación mecánica, varían ampliamente entre los diferentes países, sin embargo, el método mas comúnmente usado fue el de presión soporte con un 33%; la combinación presión soporte, mas ventilación mecánica intermitente sincronizada (SIMV), siendo utilizada en un 28% de los pacientes, pero varía ampliamente entre los países, misma que va desde un 3% en Argentina, hasta un 47% en Uruguay.<sup>4</sup>

Los ensayos de respiración espontánea para el retiro de la ventilación mecánica, se usó en el 46% de los pacientes en España, contra solamente el 16% en Norte América. La demostración de la superioridad los ensayos de respiración espontánea, a sido avalada por los estudios del grupo Español para el estudio de la falla respiratoria, siendo el responsable del incremento del uso de éste método.<sup>12</sup>

La combinación de presión soporte mas SIMV, es el segundo método mas usado para el retiro de la ventilación mecánica, en Estados Unidos a pesar de que esta técnica, nunca ha sido sometida a evaluación como técnica de retiro.<sup>12</sup>

A pesar de que esos datos sugieren la disponibilidad de información a partir de estudios clínicos, aleatorizados y controlados sobre retiro de ventilación mecánica, los cuales demuestran, la superioridad de un ensayo diario de respiración espontánea sobre presión soporte, mas ventilación mecánica intermitente sincronizada; no hay uso amplio de ese método en la práctica clínica actual.<sup>3</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se han hecho exitosos avances, sobre el entendimiento del método óptimo, para el manejo de los pacientes que reciben ventilación mecánica; durante las últimas dos décadas, se hicieron numerosas investigaciones encaminadas a optimizar el retiro al paciente con apoyo ventilatorio, los cuales concluyen que, el retiro gradual es importante .

En los últimos cinco años, mas de 500 artículos han sido escritos sobre el destete de la respiración artificial. A pesar de la popularidad del término "Destete", uno de los mas importantes conceptos que surgen de diversos estudios aleatorizados, prospectivos y controlados, es que, una reducción gradual del apoyo ventilatorio, no prolonga innecesariamente la extubación, de pacientes que se han recuperado de una falla respiratoria. 13

Con el incremento en el reconocimiento de las complicaciones de la ventilación mecánica, y la atención creciente en los recursos consumidos en el cuidado de los pacientes con falla respiratoria, un cambio en el programa clínico esta garantizado.4

Existe evidencia que apoya el concepto, de que la rápida identificación de los pacientes que se recuperan de una falla respiratoria, es mas importante, que la manipulación de los métodos de destete en un intento para acelerar la recuperación. Con esto en mente, algunos grupos han investigado la utilidad de protocolos en la liberación de pacientes sometidos a ventilación mecánica.

La Doctora Ely y colaboradores, han mostrado, que uno puede mejorar la práctica del destete, mediante el uso de un protocolo simple de dos pasos, seguido de un ensayo de respiración espontánea, en aquellos pacientes que se han recuperado lo suficiente para pasar el protocolo del día; de este modo, al paciente se le asegurará no someterse a un riesgo, y el grado de complicaciones puede actualmente reducirse.14

En el año de 1973, Sahn, en la publicación de la revista Chest, concluyó, que el proceso del destete es frecuentemente arbitraria, basada sobre el "juicio y experiencia".15

Esteban y colaboradores 16, en 1994, determinaron que el 40% del tiempo total de la ventilación mecánica, se destinó par el destete del mismo, demostrando con eso una oportunidad considerable para mejorar dicho procedimiento. A pesar de numerosos esfuerzos para determinar el mejor método para retirar a los pacientes del apoyo respiratorio, esto no fue objetivizado, hasta que en 1994, un estudio

aleatorizado y controlado mostró que el método de presión soporte, fue superior a otros, como lo demostró Brochard 17. Un año mas tarde, otro estudio con las mismas características, concluyó, que el ensayo con respiración espontánea, llevó a una extubación mas temprana entre los pacientes sometidos a soporte mecánico respiratorio 16

Aunque estos estudios tuvieron diferentes resultados los dos concluyen, que las estrategias del retiro si tienen influencia en la duración de la ventilación mecánica, la especificidad de las variables clínicas usados para iniciar cambios en el apoyo ventilatorio tienen influencia en el pronóstico, y el método menos efectivo para el retiro fue, la ventilación mecánica sincronizada intermitente, la cual era una estrategia previamente usada para el retiro del soporte ventilatorio.17

Para apoyar los datos obtenidos previamente, la Doctora Ely y colaboradores, en un estudio publicado en 1995, en donde se enrolaron 300 pacientes sometidos a ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos metabólica, usó un protocolo simple de dos pasos, seguido por un ensayo de respiración espontánea, el cual fue realizado por inhaloterapeutas, en aquellos pacientes que se habían recuperado lo suficiente para pasar el monitoreo diario. Los resultados obtenidos de esa investigación fueron:

- ❖ Retiro de la Ventilación Mecánica, dos días mas temprano en el grupo controlado, a pesar de la severidad de la enfermedad.
- ❖ Reducción en un 50% de las complicaciones
- ❖ Reducción en el costo de la estancia por paciente de 5000 dolares.

El modelo de análisis de supervivencia de Kaplan- Meir, demostró que los sujetos sometidos al estudio, tienen un éxito mas temprano en el destete (grado relativo del éxito en la extubación = 2.13, a intervalo de confianza 95%, 1.58-2.86,  $p < 0.0001$ ).

Este mismo estudio, obtuvo un bajo porcentaje de reintubación, estimado en un 4%, quizá por el cuidadoso protocolo llevado a cabo, previo al retiro de la ventilación mecánica, esto debido, a que la reintubación esta asociada con un incremento en el riesgo de neumonía nosocomial, esta complicación puede disminuirse simultáneamente.14

Kollef y colegas, en 1997, condujo otro estudio controlado, aleatorizado y prospectivo, en donde incluyeron 357 pacientes, un grupo dirigido contra el

protocolo, contra un grupo dirigido por los médicos, en cuatro Unidades de Cuidados Intensivos (dos metabólicas y dos post – quirúrgicas).

El grupo dirigido por el protocolo incorporó:

- ❖ una amalgama de ensayos de respiración espontánea,
- ❖ ventilación con presión soporte, y
- ❖ protocolo con ventilación mecánica sincronizada intermitente.

Demostrando una iniciación mas temprana en los esfuerzos para el destete, y una duración media de ventilación mecánica aproximadamente de 35 horas, contra 44 horas en relación con el grupo dirigido por los médicos.18

Basados en los múltiples estudios controlados, prospectivos y aleatorizados, el advenimiento del protocolo simple de dos pasos, seguido por un ensayo de respiración espontánea, deberá implementarse en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Regional 1° de Octubre, en aquellos pacientes sometidos a ventilación mecánica, esperando con el mismo demostrar que el uso del índice de respiración superficial rápido como variable clínica que define la capacidad del sistema respiratorio de adaptarse de una ventilación con presión positiva a la respiración espontánea, es el mejor predictor para el éxito en el retiro del apoyo mecánico respiratorio..

#### JUSTIFICACION:

Del tiempo requerido para la ventilación mecánica, 40 – 41 % se destina para el retiro de la misma. Pese a la evidencia arrojada de los numerosos estudios controlados, prospectivos y aleatorizados, en este momento no hay un uso amplio del protocolo simple de dos pasos, seguido por un ensayo de respiración espontánea en la práctica clínica. Esto sugiere que los protocolos de destete se incorporan a la práctica clínica a un paso lento.

Estudios prospectivos son necesarios, para proporcionar simples parámetros con alta sensibilidad y especificidad independientemente del método de ventilación mecánica utilizado con el propósito de no prolongar de una manera innecesaria, los días de estancia hospitalaria en UCI y días de ventilación mecánica, logrando con ello disminuir los costos y la morbi – mortalidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Por lo antes expuesto, se propone un protocolo simple de dos pasos, seguido de ensayo de respiración espontánea, el cual proporcionará menos días de Ventilación Mecánica. Esta técnica, así como las mediciones realizadas, no requieren monitoreo o equipo especial, no utiliza recursos mas allá de los contemplados para la unidad, y tampoco requiere estudios de laboratorio adicionales a los ya destinados para el lugar, pudiendo ser aplicado tanto en unidades de cuidados intensivos de segundo y tercer nivel.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El uso del protocolo simple de dos pasos y ensayo de respiración espontánea, proporcionará que el uso del índice de respiración superficial rápida, es el mejor predictor para el éxito del retiro del apoyo mecánico respiratorio.

## **OBJETIVO**

Se demostrará que el uso del índice de respiración superficial rápida es el mejor predictor para el éxito del retiro de la ventilación mecánica.

## **HIPOTESIS VERDADERA**

El índice de respiración superficial rápida, será el mejor predictor para retirar con éxito a los pacientes con soporte ventilatorio.

## **HIPOTESIS NULA**

El índice de respiración superficial rápida, no será el mejor predictor para retirar con éxito a los pacientes con soporte ventilatorio

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizará un estudio de cohortes, transversal, en el cual se incluirán 20 pacientes sometidos a apoyo mecánico respiratorio del servicio de unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional 1° de Octubre del ISSSTE, en un período comprendido de Diciembre del año 2002 a el mes de Agosto del 2003. A los cuales se someterá a un protocolo simple de dos pasos y ensayo en pieza en T. Las mediciones de las variables operacionales a tomar en cuenta, serán proporcionadas en los criterios de inclusión, las mediciones fisiológicas en relación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

al índice de respiración superficial rápida, se describirán a continuación en rubro de medición del mismo, previo a ingreso del protocolo se realizará carta consentimiento de acuerdo a la convención del Helsinki.

### **CRITERIOS CRITERIOS DE INCLUSION PARA INICIO DE PROTOCOLO SIMPLE DE 2 PASOS.**

- ❖ Edad > 18 años
- ❖ Curación o mejoría evidente de la causa desencadenante de la falla respiratoria.
- ❖ Estabilidad hemodinámica y cardiovascular, definida como:
  - a)FC<110 latidos por minuto
  - b)uso de aminas vasoactivas a una dosis menor a 5 ug/kg/min ó igual ug/kg/min
- ❖ Ausencia de signos de sepsis definidos por la American College of Chest Physicians / Society of Critical Care Medicine en 1992, así como una temperatura corporal >38.5°C.
- ❖ Estado nutricional adecuado, definido con un balance nitrogenado neutro ó ligeramente positivo.
- ❖ Estabilidad psicológica.
- ❖ Equilibrio ácido - base e hidroelectrolítico.
- ❖ Parámetros respiratorios:
  - a)oxigenación: Peep <5 cm H<sub>2</sub>O, en relación aPaO<sub>2</sub> /FIO<sub>2</sub>>=200mmhg.
  - b)Patrón ventilatorio: relación frecuencia ventilatoria / volumen tidal menor, y < 105 respiración / min.

### **MEDICION DEL INDICE DE RESPIRACION SUPERFICIAL RAPIDA**

También conocido como índice de respiración superficial rápida. El cual se medirá después de un minuto de respiración espontánea, con ventilador a frecuencia respiratoria de 0 y presión soporte a 0. El volumen minuto espontáneo, obtenido del monitor del ventilador, se dividirá con la FR al cuadrado obtenida, por ejemplo  $F_2/V_{me} < 20 \times 20$  respiraciones por minuto / 10 litros / mIn = 40 respiraciones / minuto.

- ❖ Integridad de los reflejos de la vía aérea.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

a) reflejo de tos: presente y efectiva.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION :

- a) Edad menor a 18 años.
- b) No firmar hoja de consentimiento informado.
- c) Inestabilidad hemodinámica:  $FC > 110 \text{ x'}$ ; uso de vasopresores a dosis mayor a  $5 \mu\text{g/kg/min}$  en infusión continua.
- d) Necesidad de sedación en infusión continua.
- e) Uso de Peep mayor de  $5 \text{ cmH}_2\text{O}$  para mantener una  $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mmhg}$  con  $\text{FIO}_2 < 0.5\%$
- f)  $\text{Ph} < 7.30$  para cualquier  $\text{PCO}_2$
- g) Signos evidentes de sepsis según American College of Chest Physicians and Society of Critical Care Medicine.
- h) Desequilibrio ácido – base e hidroelectrolítico.
- i)  $\text{PaO}_2 / \text{FIO}_2$  menor  $200 \text{ mmgh}$ .
- j) Ausencia de reflejos de la vía aérea.
- k) Índice respiración superficial rápido  $< 105$  respiraciones / minuto.

#### VARIABLES OPERACIONALES

- ❖ Destete: como el proceso de retirada de la ventilación mecánica, que culmina con la extubación y normalización del eje faringo – laringo – traqueal.
- ✦ Desconexión: Como la Interrupción transitoria de la ventilación mecánica, constituye un periodo de prueba de respiración espontánea, que puede culminar en destete o reintubación.
- ❖ Fracaso de desconexión: como la suspensión anticipada del ensayo de respiración espontánea por aparición de criterios de interrupción.

#### REINTUBACION:

Cuando tras mas de 48 horas en el paciente extubado, es necesario iniciar un nuevo episodio de Ventilación Mecánica.

**VENTILACION MECANICA PROLONGADA:** es la imposibilidad de destetar al paciente, en un periodo mayor de 7 días.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**PACIENTE DE DESTETE DIFÍCIL:** es aquel que no tolera 2 horas de respiración espontánea.

**ÉXITO DEL DESTETE:** Si tras la extubación se consigue mantener la respiración espontánea por 48 horas, sin necesidad de reintubación o reconexión en los pacientes traqueotomizados.

### **CRITERIOS DE INTERRUPCION DEL ENSAYO DE RESPIRACION ESPONTANEA**

- 1) FR > 35 x min. Por mas de 5 minutos.
- 2) Saturación arterial de O<sub>2</sub> (SaO<sub>2</sub>) < 90% durante mas de 30 segundos, pese a oxígeno suplementario.
- 3) Incremento o disminución del 20% en la frecuencia cardiaca por mas de 5 minutos, ó una frecuencia cardiaca mayor a 110 latidos por minuto.
- 4) Tensión arterial sistólica mayor a 180 mmhg ó tensión arterial sistólica menor a 90 mmhg, en al menos un minuto de registro continuo.
- 5) Agitación, ansiedad o diaforesis, en ausencia de dolor, miedo o desorientación presentes por mas de 5 minutos.

De acuerdo a las variables operacionales, así como al protocolo de la Doctora Ely, se iniciará un protocolo simple de dos pasos, seguido de un ensayo de respiración espontánea; en donde se incluirán pacientes sometidos a ventilación mecánica, que cuenten con los criterios de inclusión, iniciando a las 7:00 – 8:00 a.m. con un monitoreo diario:

#### **PASO NUMERO UNO:**

Ventilación espontánea menor a 15 L/ min., tomado de la pantalla de mando de un ventilador. EVITA DURA 2. Puritan Benett 7200, requerimiento de una FIO<sub>2</sub> menor 60% y Peep menor 10 cmH<sub>2</sub>O, los cuales deberán estar presentes para pasar al monitoreo número dos.

#### **PASO NUMERO DOS:**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El paciente deberá de pasar los siguientes criterios (TODOS)

- ❖ Reflejo de tos presente y efectivo, al momento de la respiración.
- ❖ Infusión de vasopresores menor a 5 ugkgmin.

- ❖  $PaO_2 / FIO_2 \geq 200$  mmhg
- ❖  $F_2 / V_{me} \leq 105$  respiraciones / minuto.
- ❖  $Peep < 5$  cmH<sub>2</sub>O

Si paso el monitoreo número 2, realizar ensayo de respiración espontánea y dar aviso al médico encargado del protocolo.

#### **ENSAYO DE RESPIRACION ESPONTANEA:**

Por un tiempo de 30 – 120 minutos, ajustar el disparador del ventilador por flujo, frecuencia respiratoria a 0, y presión soporte de 0; ó bien practicar el ensayo en circuito cerrado de pieza en T.

Se terminará el ensayo de respiración espontánea:

- ❖ si el paciente lo tolera exitosamente por las dos horas, ó se interrumpirá cuando una de las condiciones antes comentadas en fracaso de la conexión se cumplan.

La importancia de que cumpla las dos horas del ensayo de respiración espontánea, es que nos ofrece un 90% de probabilidades de estar sin ventilación mecánica en las próximas 48 horas, de acuerdo a las conclusiones de la Doctora Ely, la recolección de datos serán por escrito, en una hoja elaborada por la Unidad de Cuidados Intensivos, la cual cuenta con todas las variables utilizadas para el protocolo simple de dos pasos.<sup>14</sup>

#### **ASPECTOS ETICOS**

Previo a inicio del estudio el paciente o tutor responsable autorizará a la institución, a través de una carta de consentimiento en la que se asentará lo relativo a los objetivos que enmarcan el protocolo según convención de Helsinki.

#### **ANALISIS DE DATOS**

El análisis estadístico, se realizó por medio del paquete SPSS-10, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson de 2 colas con un error alfa de  $p < 0.05$ .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESULTADOS.

Se enrolaron 20 pacientes admitidos a la unidad de cuidados intensivos del H.Regional 1 de Octubre del ISSSTE, en un período comprendido de Diciembre del 2002 a Agosto del 2003. El grupo fue constituido por 6 mujeres (30%) y 14 hombres (70%), con un rango de edad de 20 a 87 años ( $48.9 \pm 18.89$  años). El diagnóstico de ingreso principal para someterse a ventilación mecánica fue de sepsis (15%), seguido por neumonía (10%), postoperado de esofagectomía (10%), traumatismo craneoencefálico severo (10%), postoperado de clipaje de aneurisma (5%), postoperado de craneotomía (5%), hemorragia subaracnoidea (5%), choque hipovolémico (5%), insuficiencia respiratoria tipo 1 (5%), traumatismo torácico grado III (5%) y cirugía de Whipple (5%). La comorbilidad solamente se presentó en el 35% de los paciente ingresados al protocolo, de los cuales el padecimiento oncológico junto con la diabetes mellitus se presentaron en el 15% de los casos respectivamente, seguido por la disfunción orgánica múltiple en un 5%. En relación a las complicaciones presentadas durante el desarrollo del protocolo, la reintubación se presenta en el 5% de los casos, apareciendo a las 4 hrs de haber terminado el ensayo en pieza en T, la causa de la misma fue el mal manejo de secreciones por parte del paciente. El soporte ventilatorio parcial utilizado para el inicio del destete, fue CPAP/ PSV en 13 pacientes (65%), CPAP en 4 pacientes (20%) y SIMV/ PSV solamente en 3 pacientes (15%). Índice de Kirby de 150 mmhg a 355 mmhg con una media de  $240.5 \pm 14.9$  mmhg. Escala de coma de Glasgow 9 -15 puntos ( $11.5 \pm 1.5$  puntos). Volúmen tidal de 320 ml a 750 ml ( $561 \pm 122.4$  ml). Fracción inspirada de oxígeno de .3%-.6% ( $4 \pm .2$  %). La presión positiva al final de la espiración se presenta de 3.0 cm H<sub>2</sub>O a 8.1 cmH<sub>2</sub>O al momento del inicio del retiro de la ventilación mecánica con una media de ( $5.5 \pm 1.1$  cmH<sub>2</sub>O). Al momento de realizar la maniobra para el cálculo del índice de respiración superficial esta se documenta desde 18 a 81 respiraciones / minuto ( $49.2 \pm 14.9$  respiraciones / minuto). Al aplicarse la prueba de coeficiente de correlación de Pearson de dos colas con un error alfa de  $P < 0.05$ , la única variable que presentó correlación con el éxito del retiro de la ventilación mecánica fue el índice de respiración superficial rápida con una  $p < 0.025$ .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS NO SALE  
LIBRE

**TABLA 1. CARACTERISTICAS BASALES DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO.**

CARACTERISTICAS	GRUPO (N=20)
Sexo masculino- N°. (%)	14 (70%)
Edad - años	20 - 87 (48.9 ± 18.89)
Causa de la falla respiratoria - N° (%)	
Sepsis	3 (15%)
Neumonía	2 (10%)
Postoperado esofagectomía	2 (10%)
Pancreatitis	2 (10%)
Politraumatizado	2 (10%)
TCE severo	2 (10%)
PO clipaje de aneurisma	1 (5%)
Choque hipovolémico	1 (5%)
Insuficiencia respiratoria tipo I	1 (5%)
Traumatismo de torax grado III	1 (5%)
Cirugía de Whipple	1 (5%)
Modo de ventilación N° (%)	
CPAP/PSV	13 (65%)
CPAP	4 (20%)
SIMV/PSV	3 (15%)
Comorbilidades N° (%)	
Diabetes mellitus	3 (15%)
Padecimientos oncológicos	3 (15%)

**TABLA 2. VARIABLES DEL PROTOCOLO SIMPLE DE DOS PASOS.**

VARIABLE	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	SD
FIO <sub>2</sub> (a)	.3	.6	.4	.2
PEEP(b)	3	8	5	1.5
VT©	320	750	561	122
IRSR(d)	18	81	49	14
IK(e)	150	355	240	48
GLASGOW(f)	9	15	11.5	1.5
VE(g)	15	15	15	0

a) fracción inspirada de oxígeno %, b) presión positiva al final de la espiración cms H<sub>2</sub>O, c) volúmen tidal ml, d) índice de respiración superficial rápida respiración / min, e) índice de Kirby mm hg, f)escala de coma de Glasgow puntos, g) volúmen minuto L/min.

TESIS CON  
FALLA DE O<sub>2</sub>GEN

**TABLA 3. COEFICIENTE DE RELACION DE PEARSON DE DOS COLAS.**

VARIABLE	P * VALOR
IRSR	0.025

P\* < 0.05

## DISCUSION

La rápida identificación de los pacientes, quienes se recuperan de la causa que dio origen al inicio del soporte ventilatorio y la liberación de los mismos del apoyo mecánico es de crucial importancia. El uso sistemático de predictores clínicos que evalúan la capacidad del sistema respiratorio al cambio de una ventilación con presión positiva al de respiración espontánea, se correlaciona con éxito del destete cuando se comparan con protocolos dirigidos con variables basadas en sólo el juicio clínico del médico. Esteban y colaboradores demuestran que el ensayo de respiración espontánea, es superior a los diferentes modos de soporte ventilatorio parcial utilizados para el retiro de la ventilación mecánica, en este estudio se corrobora dicho hecho. Brochard cuando inicia retiro de ventilación mecánica refiere que el uso de ventilación con soporte parcial es el más utilizado, siendo esto corroborado en nuestra unidad de cuidados intensivos. Pese a resultados heterogéneos en las diferentes publicaciones analizadas en esta revisión los protocolos utilizados a nivel mundial no difieren de los practicados en esta unidad.

Considerando nuestra población, los pacientes ingresados a esta unidad tienen las mismas características basales y diagnósticos de ingreso, que los utilizados en los diferentes estudios, a diferencia de la causa principal de ingreso, la sepsis ocupó la razón primordial para someterse a ventilación mecánica. Siendo los pacientes los más graves de la unidad hospitalaria, se esperaría un alto grado de reintubaciones, sin embargo, al realizar el mismo, solamente el 5% de los mismos se reintubó, comparándose con el protocolo dirigido por la investigadora Ely en la cuál se presentaron en el 4%.

En 1991 Tobín y Yang, realizaron un estudio en donde se analizaron diferentes predictores clínicos para el retiro de ventilación mecánica, en ese mismo estudio se demuestra que el área bajo la curva para el índice de respiración superficial rápida es de 0.75 a 0.89, en el presente trabajo se realiza la misma conclusión, presentando un área bajo la curva de 0.84. El índice de respiración superficial rápida utilizada en el protocolo simple de 2 pasos y ensayo en pieza en T, es la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

variable que predice con más sensibilidad el éxito del retiro de la ventilación mecánica.

### **CONCLUSIONES**

En el presente estudio se concluye que el índice de respiración superficial rápida utilizada como parte del protocolo simple de dos pasos y ensayo en pieza en T, es la variable con más sensibilidad para el éxito del retiro de ventilación mecánica.

Nosotros proponemos que en estudios posteriores, se utilicen un mayor número de pacientes, un grupo control, el motivo del mismo, es para demostrar que el uso de protocolos clínicos dirigidos son superiores a los juicios clínicos basados por la experiencia del médico, teniéndose como objetivo disminuir los días de estancia hospitalaria, días de ventilación mecánica, menos incidencia de complicaciones en relación a ventilación mecánica, reducción de costos y morbilidad-mortalidad en la unidad de cuidados intensivos.

Aplicar algoritmos clínicos prácticos al ejercicio de la medicina, en especial en la unidad de cuidados para el paciente en estado crítico es imperativo, aplicar algoritmos computarizados, a este ejercicio es ya una realidad, teniendo como objetivo las variables antes comentadas.

### **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Snider GL, Historical perspective on mechanical ventilation; from simple life support system to ethical dilemma Am Rev Respir Dis 1999;140:52-57.
- 2.-Knaus WA Prognosis with mechanical ventilation: the influence of disease, severity of disease, age, and chronic health status on survival from an acute illness Am Rev Respir Dis 1989;140:S8-S13.
- 3.-Esteban A, Alía I, Ibañez J, et al Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish Hospital Chest 1999,106: 1188 – 1193.
- 4.-Esteban A, Anzueto A, Alía I, et al How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review Am J Respir Crit Care Med 2000;161: 1450 – 1458.
- 5.-Pranikoff T, Hirschl RB, Steimle CN, et al Mortality is directly related to the duration of mechanical ventilation before the initiation of extracorporeal life support for severe respiratory failure Crit Care Med 1997;25: 28-32.
- 6.-Thomson GE, Morris AH, Morris AH Incidence of the adult respiratory distress syndrome in the State of Utah Am J Resp Crit Care Med 1999;152:965 – 971.
- 7.-Troché G, Moine P Is the duration of mechanical ventilation predictable? Chest 1997; 112: 745 – 751 .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 8.-Velmanos GC, Belzberg H,Chan L, et al Factors predicting prolonged mechanical ventilation in critically injured patients : introducing a simplified quantitative risk score Am Surg 1997; 63: 811 – 817.
- 9.-Stauffer JL,Fayer NA,Graves B,et al Survival following mechanical ventilation for acute respiratory failure in adult men Chest 1999;104:1222 – 1229.
- 10.-Anzueto A,Esteban A,Alia A,et al International study of mechanical ventilation effect of age Chest 1998;114: 357S.
- 11.-Tobin MJ Weaning from mechanical ventilation Curr Pulmonol 1990;11: 47 – 105.
- 12.-Esteban A,Frutos F,Tobin MJ,et al A comparison of four methods of weaning from mechanical ventilation N Engl J Med 1995;1995: 332 – 345.
- 13.-Weinberger SE,Weiss JW Weaning from ventilatory support N Engl J Med 2000;332:388 – 389.
- 14.-Ely EW,Baker AM,Dunagan DP,Burke HL,Smith AC,Kelly PT,Johnson MM,Browder RW,Bowton DL,Haponik EF. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously N Engl J Med 1996; 335: 1864 – 1869.
- 15.-Sahn SA,Lakshminarayan S Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation Chest 1973;63:1002 – 1005.
- 16.-Esteban A,Alia I,Ibañez J,Benito S, Tobin MJ The Spanish Lung Failure Collaborative Group.Modes of mechanical ventilation and weaning Chest 1999;104:1188-1193,
- 17.-Brochard L,Rauss A,Benito S,Conti G,Mancebo J,Rekik N,Gasparetto A,Lemaire F .Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilation support during weaning from ventilation mechanical Am J Respir Crit Care Med 1998;150: 896 – 903.
- 18.-Kollef MH,Shapiro SD,Silver P,St.John RE,Prentice D,Sauer S,Abrens TS,Shannon W,Baker –Clinkscale D. A randomized,controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation Crit Care Med 1998;25: 567 – 574.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO TITULADO; Uso del índice de respiración superficial rápida para el retiro de la ventilación mecánica.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Institución. \_\_\_\_\_

Por la presente yo \_\_\_\_\_, confirmo que he sido informado, de los objetivos del estudio, para evaluar la eficacia del índice de respiración superficial rápida, para el retiro de la ventilación mecánica de mi paciente, siendo mi voluntad y deseo participar en el mismo. Para esto declaro que con anterioridad el médico a mi cargo, me ha explicado detalladamente el procedimiento de la investigación, y también he recibido información acerca del protocolo simple de dos pasos, y de los posibles riesgos, mismos que al participar en el estudio van implícitos.

Así mismo estoy enterado, que mi participación es totalmente voluntaria, y que puedo abandonar el estudio, en cualquier momento que lo considere pertinente, sin penalidad alguna, y sin perder los beneficios de mi atención en esta Institución.

Acepto participar en el estudio:

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN