

30 11224



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

**INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES COMO PREDICTOR DE EXTUBACION EXITOSA**

**TESIS DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD DE MEDICINA DEL  
ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO  
AUTOR:  
DR. SERGIO GABRIEL GONZALEZ MORALES**

ASESORES: DR. FERNANDO MOLINAR RAMOS  
DRA. MARIA INES VAZQUEZ HERNANDEZ  
DR. JOSE ANGEL BALTAZAR TORRES



MEXICO, D. F.

2002

FEBRERO DE

**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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"



hospital de especialidades

DIVISION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION MEDICA

DR. ARTURO ROBLES PARAMO  
JEFE DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICAS

DR. FERNANDO MOLINAR RAMOS  
TITULAR DEL CURSO  
DE  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

DR. SERGIO GABRIEL GONZÁLEZ MORALES  
RESIDENTE DE ULTIMO AÑO  
DE LA ESPECIALIDAD DE  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO



DIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

PROTOCOLO No. :

980785

No. definitivo  
98 - 690 - 0081

*Dr. Rojas*

## RESUMEN

**TITULO:** INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES COMO PREDICTOR DE EXTUBACION EXITOSA.

**OBJETIVO:** Demostrar que el índice de respiraciones rápidas y superficiales es buen predictor para el retiro exitoso de la ventilación mecánica.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizo un estudio observacional, prospectivo, transversal, comparativo y de causa efecto, durante un periodo de 6 meses, en la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Medico "La Raza". Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años, con asistencia mecánica ventilatoria de 24 horas o más, en protocolo de destete, a los cuales se les realizo espirometria previo al retiro de la cánula orotraqueal, determinando el índice de respiraciones rápidas y superficiales ( $f/Vt$ ), considerándose un valor menor de 100 como predictor de éxito. El análisis estadístico se realizo por medio de una prueba de chi cuadrada y "t" de student.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 80 pacientes, 42 mujeres y 38 hombres, con un promedio de edad de 49.41 años, de los cuales 62 (78%) lograron extubarse satisfactoriamente, observándose una correlación entre un valor de  $f/Vt$  menor de 100 y la extubación exitosa, con un promedio de 50.18, de  $f/Vt$  en comparación con los 18 pacientes (22%) que fracasaron en la extubación, con un  $f/Vt$  promedio de 81.79, con un valor de  $p = 0.000$ .

**CONCLUSIONES:** El índice de respiraciones rápidas y superficiales es un buen predictor de extubación en pacientes críticos en protocolo de retiro de ventilación mecánica.

**PALABRAS CLAVE:** Índice de respiraciones rápidas y superficiales, extubación, éxito.

## ABSTRACT

**TITLE.-** RAPID SHALLOW BREATHING INDEX LIKE PREDICTOR OF SUCCESS WEANING.

**OBJECTIVE.-** Show like the rapid shallow breathing index is a good predictor for success weaning of mechanic ventilation.

**METHODS.-** Was made a comparative, transversal and observational studio of cause and effect, during six months in the intensive care unit of *Hospital de Especialidades medical center "La Raza"*. In this studio were included all that patients with eighteen or more years, with mechanic air assistance for twenty four hours or more in weaning protocol, in the patients was realized previus espirometria, the retirement of orotracheal canula, then was determinated the rapid shallow breathing index ( $f/Vt$ ), considerate a smaller value tan one hundred like predictor of success. The statistic analysis was made across square chi test and student's t.

**RESULTS.-** The studio included eighty patients, forty two women and thirty eighth men with an age average of 49.91 years, sixty two patients (78%) were weaning successfull, then was watched a correlation between  $f/Vt$  value smaller than one hundred and the succesfull extubation with an average of 50.18  $f/Vt$  in comparison with the eight patients (22%) whose failed in the extubation, with a  $f/Vt$  average of 81.79 and a value of  $p = 0.000$ .

**CONCLUSIONS.-** The rapid shallow breathing index is a good predictor of extubation in critical ill patients with protocol of mechanic ventilation weaning.

**KEY WORDS.-** Rapid shallow breathing index, weaning, success.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La ventilación mecánica (VM) es una modalidad terapéutica de apoyo a la función respiratoria de uso frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI), cuando por diversas circunstancias el paciente es incapaz de mantener por sí mismo una adecuada función respiratoria que le permita un intercambio de gases satisfactorio, que ocasione alteraciones fisiopatológicas (1,2). La cual no esta exenta de diversas complicaciones relacionadas sobre todo a un apoyo ventilatorio prolongado, entre las que se destacan: Efectos tóxicos del oxígeno, complicaciones del tubo endotraqueal (Lesión laríngea, estenosis traqueal, traqueomalacia, intubación endobronquial con la posible formación de atelectasias, sinusitis), daño alveolar inducido por volumen, barotrauma, disminución del gasto cardíaco, neumonía asociada al ventilador y problemas psicológicos (2). Por lo que la morbilidad y mortalidad de estos pacientes permanece elevada por lo que es necesario implementar un protocolo de retiro de la ventilación mecánica lo más tempranamente posible, prácticamente desde que se inicia el apoyo ventilatorio, con la finalidad de reducir el número e incidencia de complicaciones. A través del tiempo se han ensayado diferentes modalidades de VM con el objeto de retirar el apoyo ventilatorio de forma satisfactoria con diferentes resultados, los más ampliamente conocidos son el empleo de la ventilación mandatoria intermitente sincrónica (SIMV), la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP), la pieza en T y la ventilación con presión de soporte (PSV) (1,2). En algunos estudios, en los cuales se comparan entre sí las diferentes modalidades ventilatorias de retiro de la VM se ha observado que la pieza en T se emplea con mayor frecuencia que las otras técnicas sin ser necesariamente la más exitosa (3), siendo la PSV la que se ha asociado con mejores resultados en cuanto al menor número de fracasos y complicaciones así como mayor número de retiros exitosos con disminución de la morbimortalidad y tiempo de estancia en la UCI (4). A pesar de estos resultados existe un gran número de pacientes en los cuales el retiro de la VM no puede llevarse a cabo exitosamente bajo las condiciones habituales, por lo que se prolonga el soporte, siendo necesario el traslado a unidades especializadas para lograr el retiro de la VM cuando esta ha sido prolongada en donde los resultados son alentadores como lo demuestra el estudio realizado por Scheinhirn

y cols. (5) los cuales analizaron a 421 pacientes retrospectivamente con intubación prolongada, donde 116 murieron antes de lograr el retiro, siendo extubados satisfactoriamente 212 de los 287 sobrevivientes después de 46.9 +/- 2.9 días de dependencia de la VM. Lo que resulta importante ya que cuando se analizan las complicaciones de un mal protocolo de retiro y por ende una extubación fallida que ha ameritado reintubación se observa que se incrementa la estancia hospitalaria en UCI y la morbimortalidad hospitalaria hasta 7 veces más que los pacientes extubados satisfactoriamente (6).

Por esto es necesario llevar a cabo un buen protocolo de retiro de la VM basado en parámetros que puedan predecir de forma segura un retiro exitoso. Para lo cual existen diferentes criterios universalmente aceptados. Definiéndose extubación exitosa como el sostén de la ventilación espontánea por más de 24 a 72hrs después de haberse discontinuado la VM, de la misma forma la extubación fallida se define como la necesidad de reiniciar la VM dentro de las primeras 24-72hrs del retiro del soporte ventilatorio, lo que se basa en diferentes parámetros como son: aumento de la frecuencia respiratoria de 35 por minuto ó más, incremento de la presión parcial de CO<sub>2</sub> de 5 mmHg, una presión parcial de oxígeno menor de 60mmHg, una saturación arterial de oxígeno menor de 90% con una fracción inspirada de oxígeno de 50% ó mayor, así como incremento de la frecuencia cardíaca a más de 20 latidos por minuto y/o aumento de la presión arterial de 20mmHg ó más, acompañado o no de la presencia de arritmias (7,8), criterios que se modifican si el paciente es portador de EPOC. (8).

Por otro lado, tomando en cuenta estos criterios, se sabe que el fracaso de la extubación posterior a discontinuar la VM varía del 3 hasta el 19%, lo que está en relación con el tipo de paciente, es decir si es portador de patología médica, traumática y/o quirúrgica. (6,9), lo que va en relación directa a la falta de un buen protocolo de retiro ya que en la mayor parte de los casos no cumplen los criterios necesarios para el retiro como son: la resolución de la causa desencadenante de la insuficiencia respiratoria que motivó el soporte ventilatorio, una PaO<sub>2</sub> mayor de 60mmHg con una FiO<sub>2</sub> menor de 40%, una presión inspiratoria máxima de 20cmH<sub>2</sub>O ó mayor, frecuencia respiratoria menor de 35 respiraciones por minuto, volumen corriente de más de 5ml/kg y/o un volumen minuto menor de 10 litros, los que

han sido aceptados y validados por la sociedad de medicina crítica y terapia intensiva en Estados Unidos y España (7,8,9,10). Sin embargo existen situaciones en las cuales a pesar de que se cumplen estos criterios algunos pacientes fracasan en la extubación, ya que existen otros factores que influyen de manera determinante sobre un retiro exitoso. Como lo demuestran el estudio realizado en 1996 por Bourdellés y cols. quienes compararon los efectos de 2 sistemas de humidificadores en el destete ventilatorio, el humidificador con recambio de calor (HME) y el humidificador caliente (HH) analizando las alteraciones en el intercambio gaseoso de pacientes con ventilación mecánica y presión de soporte, observando que el HME en comparación con el HH a pesar de que mejora el volumen minuto y el volumen corriente, así como la PaO<sub>2</sub>, también tuvieron efectos indeseables, aumentando la PaCO<sub>2</sub> y la frecuencia respiratoria con el consiguiente efecto deletéreo sobre la ventilación y el retiro ventilatorio, prolongando el mismo. Por lo que independientemente de que se cumplan los criterios gasométricos, ventilatorios y clínicos en ocasiones se dificulta el destete, situación que se debe tomar en cuenta al momento de evaluar el éxito o fracaso en el retiro de la VM (11).

Así mismo en algunos estudios realizados por Jubran A. y Tobin M. se ha demostrado que el fracaso en el destete ventilatorio, sobre todo en pacientes con EPOC se atribuye a diferentes circunstancias entre las que destacan el incremento de la carga mecánica sobre la distensibilidad pulmonar al retirarse el soporte ventilatorio, aunado a una deficiente capacidad para eliminar el CO<sub>2</sub> al iniciarse la ventilación espontánea con la consiguiente fatiga muscular, lo cual no se puede excluir sin una medición de la respuesta contractil de los músculos respiratorios a una estimulación neural (12,13).

Por esto el pronóstico del destete ventilatorio varía dependiendo del grupo de pacientes y de las condiciones de los mismos, es decir si la insuficiencia respiratoria es aguda o crónica, de la causa que desencadenó la insuficiencia respiratoria y el soporte ventilatorio, las enfermedades sobreagregadas, la gravedad del paciente a su ingreso a la UCI o al iniciarse la VM (mediante la clasificación de APACHE II), el tiempo de evolución de la VM y las complicaciones agregadas, pero sobre todo de la capacidad que tenga el paciente para mantener la ventilación espontánea una vez que se retire el soporte ventilatorio, el



cual constituye un verdadero reto de decisión clínica y terapéutica, basado en diferentes criterios ya mencionados.

En general el retiro de la VM no se contempla si el paciente se encuentra con inestabilidad cardiopulmonar o presenta una PaO<sub>2</sub> menor de 60mmHg con una FiO<sub>2</sub> al 40% ó mayor. Sin embargo una oxigenación satisfactoria no es realmente un buen predictor de extubación exitosa, por lo que el resultado del retiro se determina por la capacidad de los músculos respiratorios de mantener la ventilación espontanea y un buen trabajo respiratorio. Las mediciones de la presión inspiratoria máxima negativa, capacidad vital y volumen minuto han sido usadas tradicionalmente para valorar el pronostico del retiro ventilatorio, sin embargo su valor predictivo es muy limitado.(2,7,8,9,10,14).

La relación entre la frecuencia respiratoria y volumen corriente durante un minuto de ventilación espontanea parece ser en la actualidad un mejor predictor, así un valor menor de 100 es indicativo de un destete exitoso (2,7,8,14).

Fue en 1991 cuando Yang K. y Tobin M. (14) valoraron por primera vez este nuevo índice predictor del destete, al cual denominaron índice de respiraciones rápidas y superficiales ( $f/v_t$ ) en un estudio prospectivo, en donde compararon este y otro índice denominado CROP (el cual integra la compliance torácica, frecuencia respiratoria, oxigenación arterial y presión inspiratoria máxima) con la capacidad vital, presión inspiratoria máxima ( $P_{i\ max}$ ) y la ventilación minuto (VE), sobre 100 pacientes con ventilación mecánica, en donde el  $f/V_t$  se calculó de la siguiente manera: una vez discontinuada la VM el paciente respiro espontáneamente por un minuto mientras la VE y frecuencia respiratoria ( $f$ ) se midieron con un espirómetro, mientras que el volumen corriente ( $V_T$ ) espontaneo fue calculado midiendo la VE sobre la  $f$ . Observando que la sensibilidad fue mayor para la  $P_{i\ max}$ , con una determinación de 1.00, sobre  $f/V_t$  y VE (ambas con 0.97), sin embargo la especificidad fue mayor para  $f/V_t$  (0.64) y más baja para  $P_{i\ max}$  (0.11), así mismo el valor predictivo positivo fue mayor para  $f/V_t$  (0.78) con un valor predictivo negativo (0.95).

Otros estudios han comprobado su eficacia como parte de un protocolo de destete mediante un seguimiento diario conjuntamente con algunos otros parámetros como la relación entre presión parcial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>),

Determinándose que si el paciente era capaz de respirar espontáneamente por más de 2 horas con una  $PaO_2/FiO_2$  mayor de 200, con un PEEP  $<5$  cmH<sub>2</sub>O y una  $f/Vt <105$  se lograba la extubación exitosamente disminuyendo los costos y la estancia en UCI (15). De la misma manera cuando se comparo con el juicio clínico para determinar la seguridad del retiro se observa que cuando la relación  $f/Vt$  es mayor de 100 el destete se dificulta que si es menor de 100, donde se predice mejor el éxito de la extubación (16). Sin embargo aún existe controversia sobre la seguridad y confiabilidad de este índice, mientras que algunos estudios demuestran su seguridad (7,8,14,15,16,17) otros por el contrario señalan la pobre confiabilidad del mismo sobre la extubación (18,19).

Así pues mientras que los estudios realizados por Epstein SK y cols. por un lado (18) y Lee KH y cols. (19) por otro demuestran poca seguridad en el destete cuando se utilizo el índice  $f/vt$ , en donde el primero al determinar la influencia del tubo endotraqueal sobre el sexo y a su vez sobre el pronóstico de la extubación encontró que las mujeres a pesar de que presentaban una relación mayor de 100 podían extubarse sin complicaciones, en cambio los varones con índices menores de 100, en donde se supone que la extubación podía predecirse seguramente, esta no pudo llevarse a cabo, lo cual posiblemente se encontró relacionado con un tamaño menor al adecuado de la cánula orotraqueal. De la misma manera cuando se estudiaron pacientes ventilados mecánicamente y en protocolo de retiro de la VM, al determinar el  $f/Vt$  se observo que no existían diferencias significativas entre el resultado del índice  $f/Vt$  comparado con el éxito o fracaso en la extubación, así pues en este estudio en donde se analizaron a 52 pacientes ventilados por 5.4 +/- 1.9 días con rangos de 1 a 22 días, 31 pacientes se extubaron satisfactoriamente con una  $f/Vt <105$ , mientras que 12 lograron la extubación a pesar de un índice  $>105$  y por el contrario 8 pacientes fracasaron en el destete a pesar de que el  $f/Vt$  era menor de 105, por lo que la sensibilidad para  $f/Vt$  fue de 72%, con una especificidad del 11%, un valor predictivo positivo de 79% y un valor predictivo negativo del 8%.

Por otro lado en un estudio más reciente, realizado por Gluck EH y cols. en 1996, en donde se valoro al índice  $f/Vt$  como parte de una escala que incluía además distensibilidad y resistencia pulmonar, así como una  $PaCO_2$  y relación entre espacio muerto y volumen corriente, en donde se les asignaba un valor de del cero al 2, se observo que una escala

mayor de 3 (en donde la mayoría de los parámetros se encontraban por arriba de los rangos considerados como habituales) se asociaba a una extubación fallida, mientras que una escala menor de 3 (con parámetros normales) se asociaba a una extubación satisfactoria (20).

Por esto, a pesar de que diferentes estudios apoyan la confiabilidad del índice de respiraciones rápidas y superficiales  $-f/Vt-$  menor de 100 como buen predictor de destete exitoso (2,14,15,16,17,20) y otros que le restan validez (18,19), por lo que se propone el presente estudio para validar en nuestra comunidad (en donde la población perse, es diferente a la anglosajona) y adaptarlo a nuestras propias condiciones y de ser factible proponerlo para ser incluido en la valoración rutinaria del protocolo del destete ventilatorio en los pacientes asistidos mediante ventilación mecánica.

Los criterios con los cuales se extuban los pacientes que reciben asistencia mecánica ventilatoria en nuestra unidad, se basan principalmente en los ya aceptados a nivel mundial, a excepción del índice de respiraciones rápidas y superficiales, los cuales son: Clínicos, estado de alerta óptimo (Glasgow de 13 a 15 puntos), cooperador, orientado y preferentemente sin déficit neurológico, estabilidad hemodinámica con o sin apoyo de inotropicos, adecuado estado nutricional, resolución de la causa que desencadeno la insuficiencia respiratoria y la asistencia mecánica ventilatoria, buen manejo de secreciones y sin síndrome pleuropulmonar evidente clínicamente; Gasometricos como una  $PaO_2 < 60\text{mmHg}$ , con una  $FiO_2$  menor de 40%,  $PCO_2 < 35\text{mmHg}$ , y sin desequilibrio acido-base. Ventilatorios como  $PEEP < 4\text{cmH}_2\text{O}$ , Distensibilidad  $> 50\text{cmH}_2\text{O}$ , presión inspiratoria negativa mayor de  $20\text{cmH}_2\text{O}$ , volumen minuto menor de 10 litros y mayor de 5 litros, volumen corriente mayor de  $5\text{ml/kg}$ , con una frecuencia respiratoria menor de 35 por minuto.

Como se observa la mayoría de los criterios son los ya previamente establecidos y todos se asocian al lado del juicio clínico y la experiencia de cada médico tratante, en donde sin embargo no se toma en cuenta el índice de respiraciones rápidas y superficiales el cual es sencillo, práctico y fácil de realizar a bajo costo, con la aparente confiabilidad que se propone, ante lo cual se realiza la presente investigación para de ser factible anexarse de manera rutinaria a la evaluación del protocolo de extubación en nuestra unidad.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizo en la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "la Raza", del Instituto Mexicano del Seguro Social, la cual cuenta con una capacidad de 14 camas en donde se atiende a todos los pacientes en condiciones criticas que ameriten apoyo multiorganico y monitoreo especializado , incluyendo la asistencia mecánica ventilatoria. En un lapso de 6 meses (del primero de mayo al 30 de noviembre de 1998), siendo un estudio de tipo : Observacional, Prospectivo, Transversal, Comparativo, De efecto a causa y abierto.

Se estudiaron aquellos pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos, o que se encontraban hospitalizados en la misma al momento de iniciar el estudio, con asistencia mecánica ventilatoria y en protocolo de retiro de la ventilación mecánica, de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión : Mayores de 18 años, hombres y mujeres, con asistencia mecánica ventilatoria por lo menos durante 24hrs, en protocolo de retiro de la ventilación mecánica, que hayan reunido a juicio del médico tratante los criterios clínicos, gasometricos y ventilatorios suficientes para retirar el apoyo ventilatorio, hemodinámicamente estables con o sin apoyo de inotropicos, sin complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica en el momento de retirarla , es decir la presencia de barotrauma y/o volutrauma o bien lesiones traquéales clínicamente demostrables. Los criterios de no inclusión consistieron en : Pacientes con traqueotomía, hemodinamicamente inestables con o sin apoyo de inotropicos, con complicaciones relacionadas con el apoyo ventilatorio, autoextubación, menores de 18 años, con asistencia mecánica ventilatoria menor de 24 horas y aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se excluyeron a los pacientes con : Falta de cooperación a la realización del estudio, autoextubación, necesidad de reintubarse por causas no relacionadas con el estudio, es decir, la necesidad de intervención quirúrgica, protección de la vía aérea en estado convulsivo o manejo del edema cerebral.

De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, los pacientes que se incluyan en el estudio, es decir que se encuentren con apoyo mecánico ventilatorio y en protocolo de destete y que a juicio del médico tratante sea candidato a retirarse el apoyo ventilatorio, se tomaran en cuenta las siguientes consideraciones:

1.- Una vez que el paciente se encuentre listo para retirarse la cánula orotraqueal, se observara que este sea capaz de mantener la ventilación espontanea, entonces con el apoyo de un espirómetro se le realizara durante un minuto la determinación de la frecuencia respiratoria y el volumen corriente.

2.- Se determinara el índice de respiraciones rápidas y superficiales ( $f/V_t$ ) mediante una división entre frecuencia respiratoria sobre volumen corriente en litros.

3.- Por espacio de 24hrs se observara al paciente para determinar si este puede considerarse como extubación exitosa o fallida si es que aumenta su frecuencia respiratoria a 35 respiraciones por minuto o más, hay aumento de la frecuencia cardiaca de 20 latidos por minuto por arriba de la basal o hay disminución de la  $PaO_2$  por debajo de 60mmHg con una  $FiO_2$  de 50% ó mayor.

4.- En una hoja de registro de datos (la cual se anexa), se recabara la información necesaria para la elaboración del estudio, la cual incluye : nombre del paciente, edad, sexo, APACHE II, Diagnostico y causa que motivo el apoyo mecánico ventilatorio, tiempo de estancia en la UCI, tiempo de ventilación mecánica, técnica empleada para el destete ventilatorio es decir, uso de ventilación mandatoria intermitente sincrónica, pieza en T, ventilación con presión de soporte y/o empleo de presión positiva continua de la vía aérea, resultado del índice  $f/V_t$  al momento previo al retiro de la cánula orotraqueal , resultados gasometricos al inicio del estudio y en caso de deterioro clínico o bien a las 24hrs, presencia de complicaciones o autoextubación ;y si la extubación resulto exitosa o fallida.

5.- Durante el análisis estadístico y determinación de conclusiones se formaran dos grupos, los cuales constituirán los pacientes extubados exitosamente, con un índice  $f/V_t$  igual o menor de 100, y el otro grupo los formaran aquellos que fracasaron en la extubación con un índice similar.

El Índice de respiraciones rápidas y superficiales se abreviara como  $f/V_t$  y constituye la relación entre la frecuencia respiratoria y el volumen corriente en litros , el cual se determinara durante un minuto de ventilación espontanea, antes de retirar la cánula orotraqueal cuyo valor normal será de 100, siendo un índice mayor de 100 predictivo de extubación fallida ,y un índice menor de 100, predictivo de extubación exitosa, realizándose solamente un una ocasión esta medición. Por Extubación exitosa se entenderá

cuando el paciente sea capaz de mantener la ventilación espontánea por 24 horas o más, una vez retirado el apoyo ventilatorio. Extubación fallida se entenderá como la necesidad de reiniciar la ventilación mecánica dentro de las primeras 24hrs de haberse retirado la cánula orotraqueal si es que existe aumento de la frecuencia respiratoria de 35 respiraciones por minuto ó mayor, aumento de la frecuencia cardíaca de 20 latidos por minuto o más con respecto de la basal, disminución de la PaO<sub>2</sub> por debajo de 60mmHg, con una FiO<sub>2</sub> de 50% ó mayor, hipotensión o elevación de la tensión arterial de por lo menos 20mmHg, así como la presencia de arritmias y/o extrasistoles ventriculares, sin alguna otra causa desencadenante. Determinándose con éxito y Fracaso los resultados finales del estudio.

Los resultados serán expresados como porcentaje.

Se utilizara una prueba no paramétrica del tipo de CHI CUADRADA para comparar el porcentaje de retiro exitoso entre ambos grupos.

Un valor de  $p < 0.05$  será considerado estadísticamente significativa.

El estudio se someterá a consideración del comité de enseñanza e investigación con la finalidad de que se cumplan con las normas oficiales de ética, ya que no es necesario la autorización ni consentimiento del paciente en estudio. Así mismo se emplearan los recursos médicos y de personal de auxilio médico de enfermería y los recursos físicos con que cuenta la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico la Raza, es decir los ventiladores con que cuenta la unidad así como el espirómetro del servicio, no redituando en gastos adicionales para la institución. Los cuales serán como sigue : Humanos, personal médico y de enfermería de los tres turnos de trabajo al día, los 365 días del año, Físicos, ventiladores mecánicos : Puritan Bennet 7200, Bird 8400, Bear 1000, Bird ventilators (durante la asistencia mecánica ventilatoria previa al retiro de la misma) y espirómetro tipo Right, marca Omheda.

El presente estudio se apeg a las consideraciones formuladas en Investigación para la salud de los Estados Unidos Mexicanos y al Instructivo para la Operación de la Comisión de Investigación Científica y de los Comités Locales de Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los procedimientos a realizar en el presente estudio cumplen con las normas éticas del comité institucional de investigación de acuerdo a la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 1983.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 80 pacientes de los cuales 42 eran mujeres y 38 hombres, con un promedio de edad de 49.91 años, siendo la mínima de 18 años y la máxima de 75. Todos cumplieron con los criterios de inclusión y ninguno se excluyó durante el desarrollo del estudio. El promedio de días de asistencia ventilatoria mecánica fue de 8.71 días con una desviación estándar de 3.52 y un periodo mínimo de 24hrs y máximo de 20 días, y con lo que respecta a la gravedad de los pacientes al momento del ingreso el promedio era de 8.55 puntos en la escala de APACHE II. Del total de los 80 pacientes, 62 pacientes que constituyen el 78% se lograron extubar de forma satisfactoria y solamente 18 pacientes (22%) fracasaron, con necesidad de reintubar e iniciar la asistencia ventilatoria mecánica. Cuando se compararon a los pacientes que se extubaron con éxito (78%) con los que no lograron (22%), se observó que no existía diferencia en cuanto a la edad puesto que el promedio de edad del grupo de éxito fue de 48.40 años y del grupo fracaso de 53.00 años, con un valor de  $p = 0.338$ . Cuando se comparó el sexo de ambos grupos, se observó que tampoco existía diferencia significativa con respecto al predominio de alguno de ellos puesto que de las 42 mujeres, 28 se extubaron y 14 fracasaron, así mismo del total de los 38 hombres, 34 se extubaron y 4 fracasaron, con un valor de  $p = 0.148$ . Por otro lado cuando se comparó la gravedad de cada grupo de acuerdo a la escala de APACHE II se observó que esta tampoco influía sobre el éxito o fracaso, ya que el puntaje promedio para el grupo de éxito fue de 8.26 puntos y el de fracaso de 9.93 puntos, discretamente mayor, pero sin relevancia estadísticamente significativa, con un valor de  $p = 0.105$ .

Cuando se realizó el promedio del índice de respiraciones rápidas y superficiales se observó que este era de 58.31 puntos, con una mediana de 52, una mínima de 15 y una máxima de 131 puntos. Destacándose de manera estadísticamente significativa que el promedio del índice de respiraciones rápidas y superficiales en los pacientes que lograron extubarse de forma exitosa fue de 50.18 puntos, con una desviación estándar de 18.41, en comparación con los 81.79 puntos del grupo que fracasó en el retiro de la ventilación mecánica, con una desviación estándar de 31.21, con un valor de  $p = 0.000$ . De la misma manera cuando se realizó la correlación en cuanto a los días de asistencia mecánica



ventilatoria y el éxito o fracaso en la extubación se observa que mientras mayor era el apoyo, el índice era también mayor y por lo tanto se observaba fracaso en el destete ventilatorio, puesto que el grupo de éxito mostró un promedio de asistencia ventilatoria de 5.26 días y una desviación estándar de 3.21, mientras que el grupo fracaso presentó un promedio de 10.21 días, con una desviación estándar de 5.06, con un valor de  $p = 0.000$ . Demostrando que estos 2 últimos parámetros son los de mayor relevancia desde el punto de vista estadístico y que ambos apoyan la consistencia del estudio.

## DISCUSIÓN

La ventilación mecánica constituye un excelente apoyo terapéutico de la función pulmonar en las unidades de cuidados intensivos, la cual sin embargo no se encuentra exenta de complicaciones relacionadas sobre todo a un apoyo ventilatorio prolongado, entre las que se destacan los efectos tóxicos del oxígeno, complicaciones del tubo endotraqueal, daño alveolar inducido por volumen, barotrauma, disminución del gasto cardíaco, neumonía asociada al ventilador y problemas psicológicos, incrementando por ende la morbilidad y mortalidad de estos pacientes (1,2,3), incrementándose también su estancia hospitalaria y los costos en su atención. Es por esto que se han descrito diversos métodos e índices pronósticos para lograr el retiro de la ventilación mecánica lo más pronto posible, prácticamente desde el inicio del apoyo, con diferentes resultados (4,6). A inicios de la década de los 90's se describió por primera vez por los Drs. Yang y Tobin un nuevo índice denominado de respiraciones rápidas y superficiales ( $f/Vt$ ), (14) el cual parece ser confiable para predecir una extubación exitosa, además de ser sencillo y práctico de realizar, con bajo costo, lo que disminuye la estancia en las unidades de cuidados intensivos, con los consiguientes beneficios para el paciente y la institución. Sin embargo aún existe controversia al respecto, puesto que hay algunos estudios que avalan al índice, el cual con un valor inferior a 100 predice el éxito y uno igual ó mayor a 100 predice fracaso (7,8,14,15,16,17), pero por otro lado también existen estudios que señalan la pobre confiabilidad del mismo (18,19).

En nuestro estudio se observa una concordancia con lo reportado hasta el momento por la literatura internacional, en el sentido de que efectivamente existe correlación entre un índice de respiraciones rápidas y superficiales ( $f/Vt$ ) menor a 100 y el éxito en la extubación, así como un valor igual o superior a 100, predicen fracaso, con un valor de  $p = 0.000$ , que evidentemente es de gran relevancia significativa, con un índice promedio de 58.18 puntos en el grupo de éxito versus 81.79 puntos en el grupo que fracaso. Así mismo se observó que existe una gran correlación en cuanto al tiempo de asistencia ventilatoria y el éxito ó fracaso de la extubación, ya que cuando se incremento la asistencia ventilatoria también se incremento el índice y por lo tanto el fracaso en la extubación, demostrándose

con una diferencia de 5.26 días en el grupo de éxito versus 10.21 días en el grupo de fracaso, con un valor de p altamente significativo de  $p = 0.000$ . Siendo ambos valores los que respaldan estadísticamente la validez del estudio.

Por otro lado cabe la pena mencionar que el límite mayor del índice en cuanto a diferenciar entre el éxito y fracaso del retiro de la ventilación mecánica, es menor en nuestro estudio con respecto a la literatura internacional que habitualmente se había considerado y/o establecido en 100, sin embargo en nuestro estudio este puede reducirse a 80 puntos, para lo cual aún deben realizarse más estudios en nuestro medio que apoyen este valor.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a lo establecido en el objetivo y los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación se pueden considerar las siguientes conclusiones:

- 1.- El índice de respiraciones rápidas y superficiales constituye un buen predictor de extubación exitosa cuando este es menor de 100.
2. - Un valor igual o mayor a 100 del  $f/Vt$ , predice el fracaso de la extubación.
- 3.- El sexo, edad y severidad de la enfermedad de acuerdo a la escala de APACHE II, son variables que no modifican ni interfieren, en cuanto al valor pronostico del índice de respiraciones rápidas y superficiales, puesto que el valor de  $p$  es mayor de 0.05, por lo que no son estadísticamente significativos.
4. - Mientras mayor sea el tiempo de asistencia mecánica ventilatoria, mayor es el valor del índice de respiraciones rápidas y superficiales incrementando la posibilidad de fracaso en el retiro de la ventilación mecánica y en nuestro estudio esta relación obtuvo un valor de  $p = 0.000$ , cuando el tiempo de ventilación asistida fue igual o mayor a 10 días.
5. -Definitivamente es factible que en nuestra población el valor del  $f/Vt$  tenga que ser ajustado a las características de nuestro medio, incluso a un valor por debajo de 100,el cual de manera arbitraria podemos establecer en 80, para lo cual existe la necesidad de realizar nuevos y extensos estudios que lo avalen.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Poblano M, Domínguez G. Bases funcionales de la ventilación mecánica (VM). Medicina Interna de México 1996;(12)4:246-256.
- 
- 2.-Tobin MJ. Mechanical ventilation. N Engl J Med 1994;(330)14:1056-1061.
- 
- 3.-Esteban A, Alía I, Ibañez J, et al. Modes of mechanical ventilation and weaning a national survey of spanish hospitals. Chest 1994;(106)4:1188-1193.
- 
- 4.-Brochard L, Rauss A, Benito S, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 1994;(150):896-903.
- 
- 5.-Scheinhorn D, Artinian B, Catlin J. Weaning from prolonged mechanical ventilation the experience at a regional weaning center. Chest 1994;(105)2:534-539.
- 
- 6.-Epstein S, Ciubotaru R, Wong J. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. Chest 1997;(112)1:186-192.
- 
- 7.-Chatila W, Jacob B, Guaglionone D, et al. The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. Am J Med 1996;(101):61-67.
- 
- 8.-Epstein S. Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow breathing index. Am J Respir Crit Care Med 1995;(152):545-549.
- 

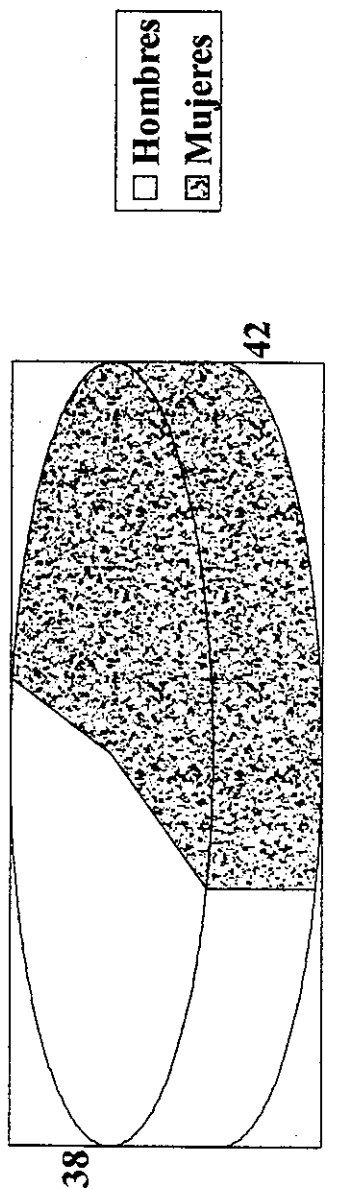
ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

- 9.-Demling R,Read T,Lind L,et al.Incidence an morbidity of extubation failure in surgical intensive care patients.Crit Care Med 1988;(16)6:573-577.
- 
- 10.-Saura P,Blanch L,Mestre J,et al.Clinical consequences of the implementation of a weaning protocol.Intensive Care Med 1996;(22):1052-1056.
- 
- 11.-Le Bourdelles G,Mier L,Fiquet B, et al.Comparison of the effects of heat and moisture exchangers and heated humidifiers on ventilation and gas exchange during weaning trials from mechanical ventilation.Chest 1996;(110)5:1294-1298.
- 
- 12.-Jubran A,Tobin M.Passive mechanics of lung and chest wall in patients who failed or succeeded in trials of weaning.Am J Respir Crit Care Med 1997;(155):916-921.
- 
- 13.-Jubran A,Tobin M.Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation.Am J Respir Crit Care Med 1997;(155):906-915.
- 
- 14.-Yang K,Tobin M.A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation.N Engl J Med 1991;(324)21:1445-1450.
- 
- 15.-Ely FW,Baker A,Dunagan D,et al.Effect on the duration of mechanical ventilation of identifyng patients capable of breathing spontaneously.N Engl J Med 1996;(335)19:1864-1869.
-

- 16.-Leitch E, Moran J, Grealley B. Weaning and extubation in the intensive care unit: clinical or index-driven approach? *Intensive Care Med* 1996;(22):752-759.
- 
- 17.-Jacob B, Chatila W, Manthous C. The unassisted respiratory rate/tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome in postoperative patients. *Crit Care Med* 1997;(25):253-257.
- 
- 18.-Epstein S, Ciubotaru R. Influence of gender and endotracheal tube size on preextubation breathing pattern. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;(154):1647-1652.
- 
- 19.-Lee K, Hui K, Chang T, et al. Rapid Shallow breathing (frequency-tidal volume ratio) did not predict extubation outcome. *Chest* 1994;(105)2:540-543.
- 
- 20.-Gluck E, Corgian L. Predicting eventual success or failure to wean in patients receiving long-term mechanical ventilation. *Chest* 1996;(110)4:1018-1024.

# INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES

## DISTRIBUCION POR SEXO

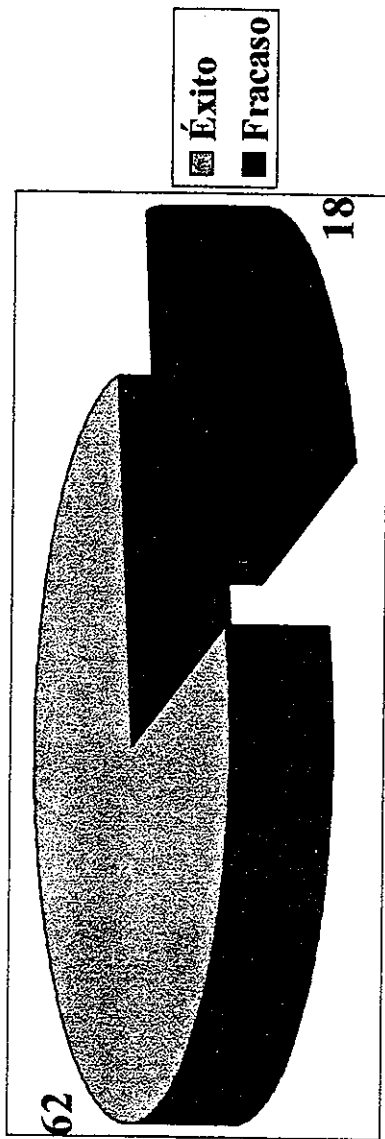


TESIS CON FALLA DE ORIGEN



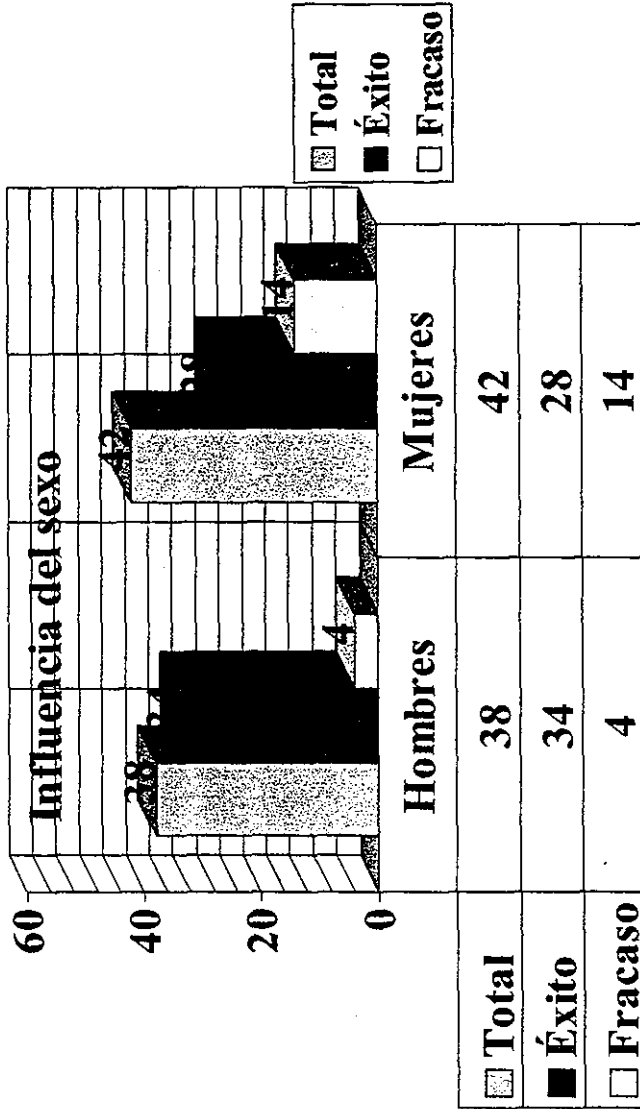
# INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES

Relación entre destete exitoso y fallido



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

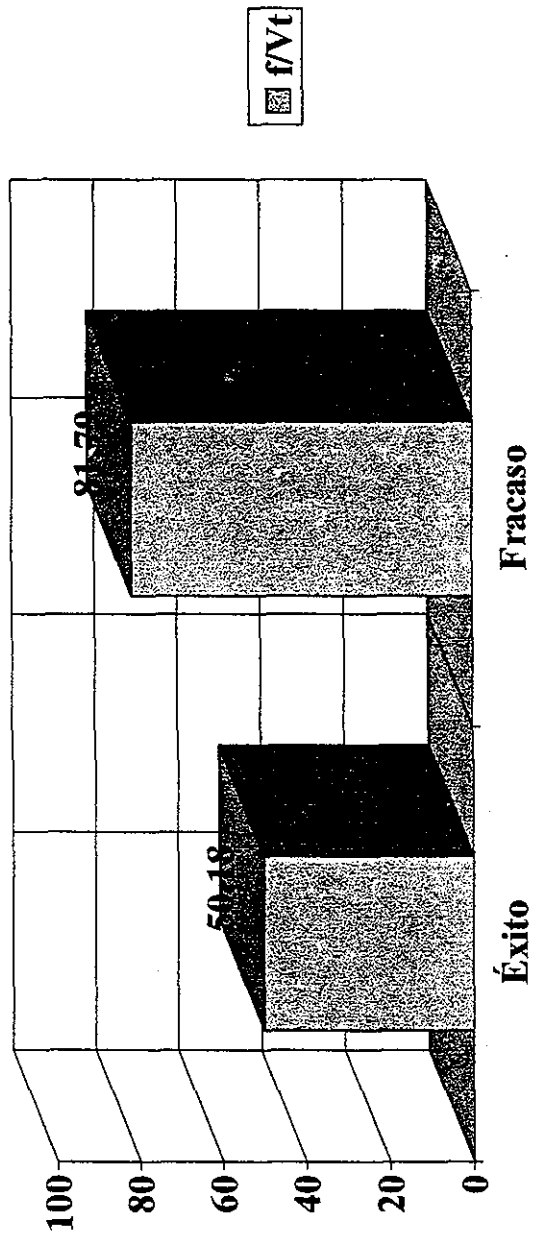
# INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES

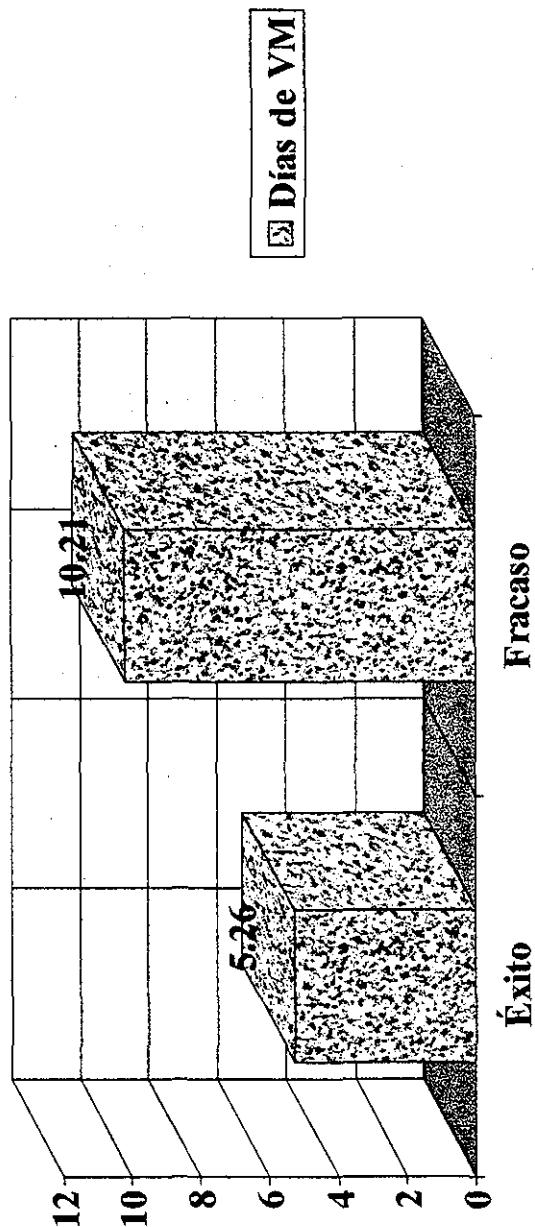
$p = 0.000$



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE DE RESPIRACIONES RAPIDAS Y SUPERFICIALES

$p = 0.000$



TESIS CON FALLA DE ORIGEN