



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL ÁNGELES MOCEL**

“ Evaluación del índice de respiraciones rápidas superficiales, como predictor de la extubación exitosa en la Unidad de Terapia Intensiva de un hospital privado”.

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**

PRESENTA

DR. JORGE ENRIQUE VALLEJO BETANCURTH

ASESOR DE TESIS

DR. ALFONSO MALDONADO RÍOS

MÉXICO 2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1-A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo (opcional).

NOMBRE: JORGE ENRIQUE

VALLEJO BETANCURTH

FECHA: 26 - SEPT - 2003

FIRMA: [Firma manuscrita]

DR: IGNACIO MORALES CAMPORREDONDO

Profesor titular del curso

[Firma manuscrita]
SECRETARIA
POSGRADO

[Firma manuscrita]

Dr. ALFONSO MALDONADO RÍOS

Asesor de tesis

[Firma manuscrita]
Dr. REYNALDO LOPEZ SERRANO
Jefe de Enseñanza e Investigación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Dedicatoria

... A los enfermos que permitieron compartir su dolor en aras de la enseñanza

... A mis maestros por su dedicación y paciencia

... A mis padres por su apoyo y constante aliento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE GENERAL

Índice general	Pg. 3
Índice de tablas y gráficas	Pg. 4
Abreviaturas	Pg. 5
Título	Pg. 6
Marco teórico	Pg. 7
Justificación	Pg. 8
Hipótesis	Pg. 13
Objetivo General	Pg. 13
Objetivo específico	Pg. 13
Objetivos secundarios	Pg. 13
Material y métodos	Pg. 14
Análisis estadístico	Pg. 15
Resultados	Pg. 16
Discusión	Pg. 23
Conclusiones	Pg. 26
Referencias bibliográficas	Pg. 27

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tablas

1.- Parámetros monitoreados durante el destete ventilatorio	Pg. 10
2.- Datos de la población en estudio	Pg. 16
3.- Resultado del destete	Pg. 17
3.- Resultados estadísticos	Pg. 18
4.- Distribución por grupos diagnósticos	Pg. 19
5.- Área bajo la curva ROC de índices predictores de extubación	Pg. 20
6.- Comparación de características predictivas del IRRS	Pg. 23

Gráficas

1.- Evaluación del IRRS como predictor de extubación exitosa	Pg. 18
2.- Valor predictivo positivo del IRRS por grupos diagnósticos	Pg. 19
3.- Modo ventilatorio como predictor de extubación	Pg. 20
4.- Comparación de índices predictores de extubación	Pg. 21
5.- Disfunción orgánica como predictor del éxito de la extubación	Pg. 21

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ABREVIATURAS

AC	Ventilación mecánica modo Asisto-Control
APACHE	Calificación del estado fisiológico agudo y crónico
D A-a O ₂	Diferencia alvéolo-arterial de oxígeno
D a-v O ₂	Diferencia arterio-venosa de oxígeno
FiO ₂	Fracción inspirada de oxígeno
FR	Frecuencia respiratoria
IRRS	Índice de Respiraciones Rápidas Superficiales
MMV	Ventilación mecánica modo Ventilación minuto mandatoria
PaCO ₂	Presión arterial de dióxido de carbono
PaO ₂	Presión arterial de oxígeno
pHa	pH arterial
PS	Ventilación mecánica modo Presión Soporte
PVC	Presión venosa central
ROC	Curva de característica operativa del receptor
SDOM	Calificación de la disfunción orgánica múltiple
SIMV	Ventilación mecánica intermitente sincronizada
SpO ₂	Saturación arterial de oxígeno medida por oximetría de pulso
TA	Tensión arterial
UTI	Unidad de terapia intensiva
VAPS	Ventilación mecánica Presión soporte con volumen asegurado
Vt	Volumen corriente

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TÍTULO

“ Evaluación del índice de respiraciones rápidas superficiales, como predictor de la extubación exitosa en la Unidad de Terapia Intensiva de un hospital privado”.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MARCO TEÓRICO

Desde la introducción de sistemas de ventilación invasiva con presión positiva durante la epidemia de poliomielitis en Copenhague (1, 23), se han desarrollado múltiples mejoras en los sistemas de ventilación mecánica. Se han documentado éxitos, complicaciones y fracasos de la ventilación mecánica; dentro de éstos últimos destaca el proceso de retiro de la ventilación mecánica y las fallas en la extubación, valorado esto último por la necesidad de reintubación. Este proceso de suspensión del apoyo mecánico ventilatorio y el retiro del tubo endotraqueal se le conoce como "Destete ventilatorio" y se ha considerado una mezcla de arte y ciencia (2). En el intento de disminuir la tasa de fracasos en dicho proceso, se han evaluado diferentes técnicas e índices pronósticos, que dadas las características heterogéneas y dinámicas del proceso han hecho que sea una tarea aún inconclusa. Se ha tratado de obtener el indicador "ideal" para dicho proceso, sin embargo no han logrado encontrar el o los parámetros que indiquen si el paciente es capaz de retomar en forma espontánea el trabajo respiratorio sin que esto represente una aumento en los requerimientos metabólico-nutricios, o en la carga mecánica para el sistema ósteo-muscular que debido al estado de merma en la reserva orgánica, por la patología subyacente y la posible desnutrición aguda, hagan difícil o imposible mantener en forma permanente la ventilación espontánea.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JUSTIFICACIÓN

Los beneficios del apoyo mecánico ventilatorio en el paciente crítico son evidentes a la luz de la práctica médica actual; sin embargo, el proceso de retiro del apoyo mecánico ventilatorio (destete) no siempre es exitoso y persiste un porcentaje variable de fracasos en este proceso (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) que oscila ente el 2 y el 25% dependiendo de múltiples variables entre las cuales se encuentran: la causa del apoyo mecánico ventilatorio, la gravedad de la enfermedad de base, la patología previa, estado nutricional, el tipo de unidad de terapia intensiva en que se hace el proceso, etc.

La falla en el proceso se asocia al aumento en la morbi-mortalidad, debido a traumatismo en la vía aérea⁽¹³⁾, mayor incidencia de neumonía asociada al ventilador y prolongación de la estancia hospitalaria, con elevación de los costos. Por lo que se busca encontrar elementos auxiliares al juicio clínico para poder predecir el éxito en la extubación de los pacientes. Para lograrlo el proceso se ha dividido en 2 pasos: primero selección de la modalidad del apoyo mecánico, con diversas opciones: Ventilación Mecánica Intermitente Sincronizada [SIMV], un modo ventilatorio que apoya al paciente mediante el aporte de un número de ciclos ventilatorios determinado por el médico que asegura una frecuencia respiratoria mínima pero puede aumentar el esfuerzo del paciente por disociación con el ventilador. modo ventilatorio Presión Soporte [PS], un modalidad que mediante el aporte de flujo inspiratorio disminuye el trabajo respiratorio pero requiere de un trabajo inspiratorio inicial por parte del paciente y requiere de una FR espontánea adecuada. el modo Asisto Control [AC], una modalidad ventilatoria que garantiza una FR y Vt determinados por el operador y el paciente puede realizar ciclos respiratorios espontáneos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

que requiere de intervención capacitada frecuentemente para la progresión del destete, además de la probabilidad de aumento del trabajo respiratorio por falta de sincronía entre el paciente y el ventilador; mas recientemente, (gracias a la adición de nuevas tecnologías a los ventiladores), pero con menos estudios que los evalúen, los modos automáticos como Presión Soporte con Volumen Asegurado (VAPS), Ventilación Minuto Madatoria (MMV) y Ventilación de liberación de la presión en la vía aérea (APRV), que tienen en común ser modalidades de apoyo ventilatorio dinámicas que aseguran el volumen minuto mínimo o la frecuencia con disminución progresiva ya sea de la presión inspiratoria o frecuencia respiratoria aportada por el ventilador dejando este trabajo en el paciente . La segunda fase del proceso es el retiro del tubo endotraqueal. Antiguamente el proceso de destete se realizaba inicialmente con un criterio clínico, lo cual era insuficiente para lograr un éxito razonable.

Entendiendo por ventilación el proceso por el cual entra y sale aire de los pulmones, se puede colegir la interacción del sistema nervioso central, los componentes óseo y muscular del tórax y la permeabilidad de la vía aérea, un adecuado funcionamiento del sistema implica la integridad de estos componentes del proceso, y deben ser evaluados para la predicción de la capacidad de ventilación espontánea del paciente. El objetivo del proceso ventilatorio es la difusión de gases y representa una parte integral de la homeostasis sistémica. Se entiende que la evaluación dinámica del destete se haga mediante el monitoreo de parámetros fisiológicos tanto directamente relacionados con la función de la membrana alvéolo-capilar mediante la diferencia alvéolo-arterial de oxígeno ($DA-aO_2$), la diferencia arterio-venosa de oxígeno ($D a-v O_2$), la presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2), la presión parcial de CO_2 ($PaCO_2$), la relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción inspirada de oxígeno (PaO_2/FiO_2) también llamado índice de Kirby y

la saturación de oxígeno medida mediante dispositivos de oximetría de pulso (SpO_2), así como parámetros fisiológicos sistémicos que reflejan la relación entre la reserva orgánica y el nuevo estado de ventilación espontánea: Frecuencia cardíaca (FC), Frecuencia respiratoria (FR) y la tensión arterial (TA) y un adecuado estado de alerta ($Glasgow \geq 13$) (31). Adicional a los parámetros anteriores durante el periodo de destete es necesario monitorear parámetros bioquímicos que excluyan la posibilidad de aumento en la demanda respiratoria del paciente (Glicemia, electrolitos, pHa) y hemoglobina adecuada para asegurar un adecuado transporte de oxígeno.

Para el destete ventilatorio como primer requisito es necesario la corrección de la causa que llevó al apoyo mecánico ventilatorio, seguido de una evaluación de los parámetros hemodinámicos, gasométricos y bioquímicos (Tabla 1).

Tabla 1

Parámetros monitoreados durante el destete					
Fisiológicos		Gasométricos		Bioquímicos	
Frecuencia Cardíaca	≤ 140	PaO_2	> 60 mm Hg	Glicemia	$80 - 110$ mg/dl
Frecuencia Respiratoria	≤ 30	$PaCO_2$	≤ 40	pHa	7.35 - 7.45
Temperatura	$\leq 37.5^\circ C$	D A-a O ₂	≤ 300 mm Hg	Electrolitos	En valores normales
Presión Arterial	Estable sin apoyo de aminas o Dopamina + Dobutamina ≤ 5 mg/kg min	D a-v O ₂	5 - 7 mm Hg	Hemoglobina	≥ 10 gr / dl
Estado de Alerta	$Glasgow \geq 13$	FiO_2	$\leq 50\%$	Urea	En valores normales
PVC	≤ 15 cm de agua	SpO_2	$\geq 90\%$	Creatinina	En valores normales

Sin embargo, ésto no garantiza que la extubación se lleve a cabo en forma exitosa por lo que es necesario la evaluación del rendimiento del sistema respiratorio para lo cual se han realizado diferentes mediciones predictivas: Fuerza inspiratoria, Capacidad vital, Volumen minuto, Frecuencia respiratoria, Volumen corriente, que evaluadas, se les encontró una utilidad limitada como predictores del éxito de la extubación (17). La presión inspiratoria

máxima₍₁₄₎ al ser evaluada con un punto de corte ≥ 25 cm de agua mostró resultados contradictorios_(15, 16), pero que cuando el punto de corte se realizó en 20 y 15 cm de agua_(18, 19), los resultados tuvieron mayor valor predictivo. Las pruebas que evalúan la permeabilidad y la capacidad de protección de la vía aérea son: La prueba de fuga al desinflar el balón del tubo endotraqueal, evaluando el estridor pos extubación₍₂₀₎, la medición de la presión espiratoria máxima, la capacidad de propeler secreciones a través del tubo endotraqueal₍₂₁₎, la frecuencia de aspiración y el volumen de secreciones₍₂₁₎ y la evaluación neurológica mediante la escala de coma de Glasgow.

La fuerza colectiva de trabajo del Colegio Americano de Médicos de Tórax, la Asociación para el Cuidado Respiratorio y el Colegio Americano de Medicina del Cuidado Crítico, en sus lineamientos basados en la evidencia, recomienda la evaluación de la discontinuación de el soporte mecánico ventilatorio por insuficiencia respiratoria, durante un periodo de ventilación espontánea, de preferencia a realizarla cuando recibe soporte ventilatorio, mediante una "Prueba de Respiración Espontánea", consistente en el retiro del soporte mecánico ventilatorio sin el retiro del tubo endotraqueal, permitiendo al paciente respirar en forma espontánea con aporte de oxígeno suplementario mediante una pieza en T conectada al tubo endotraqueal, la cual se debe evaluar mediante: el patrón respiratorio, el adecuado intercambio gaseoso, estabilidad hemodinámica y la comodidad subjetiva del paciente, y luego de una tolerancia durante un periodo de 30 a 120 minutos, se debe considerar el retiro definitivo del ventilador₍₁₃₎; sin embargo, el mismo documento advierte que cerca del 23 % de los pacientes que han completado esta prueba fallan en lograr una ventilación espontánea permanente₍₁₃₎.

Ante la evidencia de la falla en la extubación se han propuesto y evaluado diversos índices predictivos de éxito para la prueba de ventilación espontánea en pacientes sometidos a

ventilación mecánica por mas de 24 horas, de los cuales el de mayor valor pronóstico ha sido la relación entre la Frecuencia Respiratoria y el Volumen corriente (FR/V_t) llamado Índice de Respiraciones Rápidas y Superficiales (IRRS), tomando las mediciones de la frecuencia respiratoria espontánea y el volumen corriente espontáneo [expresado en litros], 1 minuto después de haber retirado el soporte mecánico ventilatorio, que fue ideado y evaluado por los Doctores Yang y Tobin en 1991⁽²²⁾ concluyendo que la relación menor de 105 se asociaba a éxito en la extubación. Desde entonces se ha evaluado en diferentes situaciones clínicas con resultados generalmente favorables (26, 27, 32).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPÓTESIS

El IRRS es un parámetro adecuado para tomar la decisión de suspender el soporte mecánico ventilatorio a un paciente en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI).

OBJETIVO GENERAL

Evaluación del proceso de destete ventilatorio en la UTI del Hospital Mocel.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Evaluación del IRRS, como predictor de éxito en el proceso de destete y extubación en la UTI polivalente de un hospital privado en México.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

La evaluación de: Modo ventilatorio, APACHE II al ingreso, Tiempo de estancia en ventilador, Tiempo de estancia en UTI, SDOM y Número de fallas orgánicas desarrolladas en la unidad como índices pronósticos del éxito de la extubación y su comparación con el IRRS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un trabajo retrospectivo, lineal, de revisión, en la UTI del Hospital Mocel. Se incluyeron a todos los pacientes que ingresaron a la unidad durante el periodo comprendido entre el 1° de Marzo del 2000 al 28 de Junio del 2002. que requirieron soporte mecánico ventilatorio durante 12 horas o más. No se incluyeron los pacientes menores de 18 años, los pacientes que no fueron extubados en la unidad y aquellos a quienes no se les realizó medición de la frecuencia respiratoria y el volumen corriente en el periodo previo a la toma de la decisión de suspender el apoyo mecánico ventilatorio. Se excluyeron aquellos pacientes con datos incompletos. Fueron recolectados datos demográficos, el APACHE II al ingreso, diagnósticos de ingreso, frecuencia respiratoria, volumen corriente, tiempo de estancia en el ventilador previo a la medición de los parámetros, tiempo de estancia en la unidad de terapia intensiva, tipo y grado de disfunción orgánica desarrollada durante la estancia en la unidad y resultado final al egreso del hospital. Los datos se obtuvieron de la base de datos multicéntrica (Visual Fox Pro) de la unidad y de la revisión de expedientes clínicos. Cuando se consideró que el paciente se encontraba en condiciones de suspender el soporte mecánico ventilatorio se retiró el ventilador y se realizó la medición de la frecuencia respiratoria y el volumen corriente espontáneos, y a juicio del médico a cargo se decidió la realización o no de una prueba de respiración espontánea durante un periodo que osciló entre 30 minutos y 2 horas al final del cual se decidió el retiro del tubo endotraqueal. Se consideró exitoso el intento de extubación cuando el paciente no requirió de reintubación dentro de las 24 horas posteriores a la extubación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tomando como universo la totalidad de las mediciones de IRRS realizadas, se obtuvieron sensibilidad, especificidad, valores predictivo positivo y negativo del índice de respiraciones rápidas y superficiales, se comparó el modo ventilatorio de cada paciente previo a la realización de las mediciones de volumen corriente y frecuencia respiratoria, se compararon por diagnósticos y por tipo y grado de disfunción orgánica. Se obtuvieron las curvas ROC (Receiver Operating Characteristic Curve), análisis estadístico que evalúa el comportamiento de una variable determinada en forma individual contra su capacidad pronóstica a lo largo de un intervalo, y el área bajo dicha curva es la integral de la capacidad pronóstica de la variable, siendo 1 el valor de una variable infalible en términos de capacidad pronóstica, en el presente trabajo se tomó 0.65 como el punto de corte para tomar una variable con capacidad predictiva aceptable; se tomaron como variables: APACHE II, Tiempo de ventilación mecánica previo a la valoración del destete ventilatorio, Tiempo de estancia en la UTI, IRRS, Volumen corriente (Vt), la calificación del máximo grado de disfunción por órgano, la calificación de SDOM y el Número de órganos en falla, para la valoración de cada uno de estos parámetros como índice predictor del éxito de la extubación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

En el periodo comprendido entre 01 de Marzo del 2000 y el 28 de Junio del 2002 ingresaron a la UTI del Hospital Mocel 648 pacientes, de los cuales requirieron ventilación mecánica 349 pacientes (53.8 %). Se ventilaron mecánicamente por mas de 12 horas 254 pacientes (39.1 % de los ingresos, 72.7 % de los pacientes ventilados), de éstos no se incluyeron 54 pacientes por traslado hospitalario, fallecimiento o alta por máximo beneficio con apoyo mecánico ventilatorio. No se incluyeron 37 pacientes a quienes se extubó sin tomar parámetros previos a extubación. Se excluyeron 38 pacientes por registro incompleto. La muestra final fueron 125 pacientes 57 mujeres (45.6 %) y 68 hombres (54.4 %), con promedio de edad de 61 años (rango ente 18 y 97 años), APACHE II al ingreso promedio de 17 y tiempo de ventilación promedio de 68.1 horas (rango entre 13 y 480 horas), Tabla 2.

Tabla 2

Datos de la población en estudio	
Total de pacientes	125
Mujeres	57 (45.6 %)
Hombres	68 (54.4 %)
Edad promedio	61 años
Tiempo de ventilación promedio	68.1 horas
APACHE II al ingreso, promedio	17

Se incluyeron 125 pacientes de los cuales 98 se extubaron exitosamente al primer intento, 16 pacientes se extubaron exitosamente al segundo intento, 4 pacientes se extubaron

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

exitosamente al tercer intento, 3 pacientes se extubaron exitosamente al cuarto intento, 3 pacientes fallecieron después de 3 intentos de extubación y 1 paciente falleció después de 5 intentos de extubación.

Se realizaron 195 mediciones de IRRS de las cuales en 162 se decidió continuar con el proceso de destete. De éstas, 42 mediciones (25.3 %) resultaron en un destete fallido ya fuera por intolerancia a la prueba de respiración espontánea o por necesidad de reintubación antes de 24 horas: en tanto 121 mediciones (74.7 %) se continuó el proceso de destete en forma exitosa. Tabla 3.

Tabla 3

RESULTADO DEL DESTETE				
	Número de pacientes	Número de mediciones realizadas	Destetes Fallidos	Destetes Exitosos
Pacientes extubados al primer intento	98	98	0	98
Pacientes extubados al 2º intento	16	32	16	16
Pacientes extubados al 3º intento	4	12	8	4
Paciente extubado al 4º intento	3	12	9	3
Fallecidos después de 1 intento de extubación	3	3	3	0
Fallecido después de 5 intentos de extubación	1	5	5	0
Total	128	162	41 (25.3 %)	121 (74.7 %)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El valor del IRRS previo a la prueba de respiración espontánea estuvo entre 17 y 189. Tomando el valor de IRRS de 105 como punto de corte se obtuvo sensibilidad: 0.925,

Gráfica 1

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RESPIRACIONES RÁPIDAS Y SUPERFICIALES (IRRS) COMO PREDICTOR DE EXTUBACIÓN EXITOSA

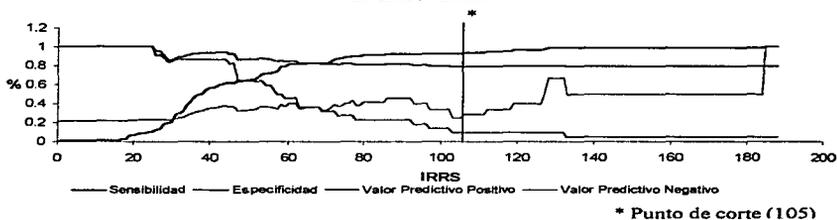


Tabla 4

Resultados Estadísticos	
Sensibilidad	0.95
Especificidad	0.09
Valor Predictivo Positivo	0.789
Valor Predictivo Negativo	0.25
P.	< 0.005

especificidad: 0.09 Valor Predictivo Positivo: 0.7895 y Valor Predictivo Negativo: 0.25. (Gráfica 1, Tabla 4).

Se le aplicó la prueba de Chi cuadrado, obteniendo una $P < 0.005$.

Se analizó el comportamiento del IRRS por modos ventilatorios, sin que se obtuvieran datos relevantes a causa de la asimetría de la muestra en relación a la distribución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

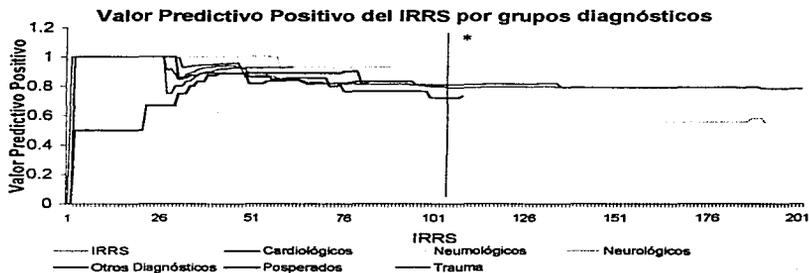
Los paciente se agruparon por diagnósticos con una distribución como se muestra en la Tabla 5

Tabla 5

Distribución por Diagnósticos	
Grupo Diagnóstico	N°
Cardiológicos	40
Neumológicos	21
Neurológicos	18
Posoperados	12
Trauma	15
Otros Diagnósticos	19
Total	125

Dentro del análisis del comportamiento del IRRS en relación a los grupos diagnósticos (Gráfica 2) se encontró bajo valor predictivo positivo del IRRS en pacientes que ingresaron a la UTI con diagnósticos Neumológicos (0.588), en comparación con los pacientes que

Gráfica 2



ingresaron por otro grupo diagnóstico y al IRRS global.



Para la evaluación de las variables APACHE II, Tiempo de estancia en ventilador, tiempo de estancia en UTI, volumen corriente, IRRS, SDOM y Número de fallas orgánicas, como índices predictores del éxito de la extubación, se obtuvo la curva ROC y se halló el área bajo la curva de cada una de las funciones mencionadas

encontrando que las variables que obtenían un área bajo la curva mayor de 0.65 fueron el tiempo de estancia en UTI, IRRS, SDOM y Número de fallas orgánicas desarrolladas durante la estancia en UTI (Gráfica 3, Tabla 6).

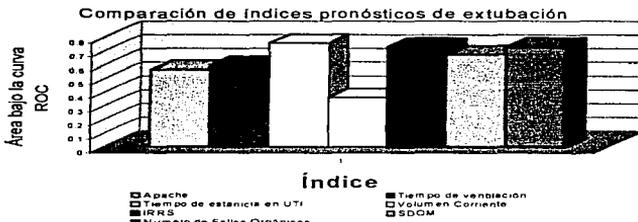
Tabla 6

ÍNDICE	ÁREA BAJO LA CURVA ROC
Apache	0.5622
Tiempo de Ventilación	0.5909
UTI	0.7516
Vt	0.3591
IRRS	0.7227
SDOM	0.6695
NFO	0.7231

Igualmente se agruparon los pacientes por modo de ventilación mecánica previo a la medición de Vt y FR, y se analizaron contra el éxito en la extubación, se obtuvieron las

curvas ROC y el área bajo la curva, encontrando como resultado un mejor índice en los

Gráfica 4



pacientes que fueron ventilados en modo SIMV con un área de 0.95 seguida por el modo Asistocontrolado por volumen con área de 0.81 y peor resultado en aquellos que fueron ventilados en modo Asistocontrolado por presión con un área de 0.49. (Gráfica 4)

Al analizar en forma independiente la disfunción orgánica, se encontró que tanto la calificación de SDOM como el número de sistemas que presentaron falla durante la hospitalización fueron variables con alto valor como índices pronósticos

Gráfica 5



hospitalización fueron variables con alto valor como índices pronósticos con áreas bajo la curva y en la comparación de las diferentes fallas orgánicas se observa que la disfunción respiratoria es la disfunción individual que tiene mayor índice pronóstico con un área bajo la curva de 0.73. (Gráfica 5).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

Desde el estudio original de Yang y Tobin que reportó sensibilidad de 0.97, realizado en pacientes en unidad médica, se han publicado varios estudios que evalúan el IRRS, dentro de la literatura revisada se encontró en el extremo inferior el estudio de Lee et al. (24) que reportó sensibilidad de 0.72, lo que ubica a este trabajo dentro del rango de los resultados publicados con sensibilidad de 0.92, lo cual valida el IRRS como una herramienta sensible para la toma de decisión del retiro del apoyo mecánico ventilatorio en la UTI polivalente del Hospital Mocel. Al comparar el valor predictivo del IRRS se encuentra que las publicaciones previas oscilan entre 0.89 en el estudio de Yang y Tobin hasta 0.74 en el estudio de Chatila et al. (25) y el resultado del presente trabajo fue de 0.72, ligeramente por debajo del rango inferior previamente publicado, sin que este resultado se encuentre muy lejano de los mismos (Tabla 7). Las diferencias que se han discutido desde la validación del IRRS han sido: la especificidad de la prueba con valores reportados de 0.64 en el estudio original hasta 0.11 en el estudio de Lee et al y el valor predictivo negativo que ha

Tabla N° 7

Características predictivas del IRRS							
Estudio	N°	Tipo de Unidad	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	ROC
Yang y Tobin	100	Médica	0.97	0.64	0.78	0.95	0.89
Lee et al	52	Médica	0.72	0.11	0.79	0.08	
Epstein	94	Médica	0.92	0.22	0.83	0.40	
Chatila et al	100	Médica	0.89	0.41	0.72	0.68	0.74
Jacob et al	183	Quirúrgica	0.97	0.33	0.94	0.50	0.76
Vallejo y Maldonado	125	Polivalente	0.95	0.009	0.78	0.25	0.72

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

variaciones desde 0.95 hasta 0.08, lo cual deriva de la gran incidencia de los valores falsos negativos, punto mencionado por Epstein (26) al decir que el valor predictivo negativo del índice podría ser menor al reportado inicialmente; en el presente estudio estos valores fueron especificidad de 0.009 y Valor Predictivo Negativo de 0.25, que se puede explicar por la anarquía en el método y el tiempo en que se tomaron las mediciones para obtener el IRRS, a causa de la falta de un protocolo de extubación previo; al respecto cabe mencionar que en el estudio original los parámetros se midieron 1 minuto después de liberar al paciente del ventilador, sin embargo en otros estudios cuando las mediciones se realizan antes del retiro del soporte mecánico ventilatorio ó 30 minutos después los resultados parecen variar como lo sugiere los estudios de Vassilakopoulos (27) y el estudio de Chatila (28).

Con relación a los objetivos secundarios, el análisis del APACHE II al momento del ingreso, que en los estudios de Suzanne y cols (33), encontraron como un elemento importante para evaluar el estado del paciente al momento de enfrentar el periodo de destete y Afeas y cols (34), lo encontraron como un predictor de estancia en ventilador, sin embargo en el presente estudio no se encontró relación con el resultado del destete. En cuanto a la distribución por diagnósticos es de resaltar que en el grupo de paciente que ingresaron a la unidad por diagnósticos neumológicos el IRRS tuvo una sensibilidad particularmente baja, por debajo del promedio general, sugiriendo la necesidad de considerar en este grupo de pacientes otros índices pronósticos para asegurar una extubación exitosa; sin embargo, es oportuno aclarar que el estudio incluyó en el grupo diagnóstico tanto pacientes con patología pulmonar aguda como patología pulmonar crónica exacerbada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el análisis por modos ventilatorios, el estudio de El-Khatib ⁽²⁹⁾ en donde encontró que los modos ventilatorios con soporte mínimo pueden ser un factor pronóstico en el éxito de la extubación, pueden estar corroborando la ventaja relativa observada en los modos Asistidocontrolado por volumen y SIMV. Aunque la revisión de Hess ⁽³⁰⁾ concluye que el modo SIMV puede ser un modo fatigante en el periodo de destete, al interferir con la conducción espontánea del paciente, pero la distribución de la muestra en el presente estudio no permite una conclusión.

El análisis realizado al relacionar el número de fallas y la magnitud de las fallas orgánicas desarrolladas en la unidad con el resultado de la extubación, proporciona elementos para nuevos estudios enfocados en este tópico que aunque se sospecha dentro de la lógica de la fisiología, no se encuentran estudios pertinentes, es de esperar que un paciente que desarrolla fallas orgánicas más profundas tenga menor reserva orgánica para afrontar una nueva demanda fisiológica al retomar la conducción de su ventilación, pero llama la atención el resultado cuando se analiza el número de fallas sin tomar en cuenta la magnitud de éstas, resultando que el número de fallas orgánicas (número de sistemas orgánicos que desarrollaron falla en la UTI) haya mostrado valor pronóstico sin importar si se trata de una falla orgánica leve o de gran magnitud, sin embargo el diseño del estudio no fue realizado para analizar este punto en particular, por lo que se requerirían estudios prospectivos y diseñados con este fin para validar una hipótesis que este estudio solo sugiere.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

- 1.- El índice de respiraciones rápidas y superficiales \leq a 105, es un indicador pronóstico seguro para realizar una prueba de respiración espontánea y planear la extubación exitosa.
- 2.- El número de fallas orgánicas desarrollado en la ÚTI se puede relacionar con la posibilidad de éxito en el destete de pacientes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Lassen HAC. (1953). A preliminary report on the epidemic of poliomyelitis in Copenhagen. *Lancet*; 1:37-41.
- 2.- Milic Emili J. (1986). Is weaning an art o a science? *Am Rev Respir Dis*. 134:1.107-1.108.
- 3.- Epstein SK, Cuibotaru RL, Wong JB, (1997) Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 112:186-192.
- 4.- Epstein SK (2000) Endotracheal extubation. *Respir Care Clin N Am*. 6:321-360.
- 5.- Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernández R, Solsona J, Vallverdu I, Macias S, Allegue J, Blanco J, Carreido D, Leon M, de la Cal M, Taboada F, Velasco J, Palazon E, Carrizosa F, Tomas R, Suarez J, Goldwasser R. (1997) Extubation outcome after spontaneous breathing trials whit t-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 156:459-465.
- 6.- Esteban A, Alia I, Tobin M, Gil A, Gordo F, Valleverdu I, Blanch L, Bonet A, Vazquez A, de Pablo R, Torres A, de la Cal M, Macias S. (1999) Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 159:512-518.
- 7.- Farias JA, Retta A, Alia I, Olazarri F, Esteban A, Golubicki A, Allende D, Maliarchuk O, Peltzer C, Ratto ME, Salazar R, Garcia M, Moreno EG. (2001) A comparison of two methods to perform a breathing trial before extubation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med*. 27:1649-1654.
- 8.-Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. (1998) Clinical characteristics, respiratory functional parameters and outcome of two-hours t-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 158:1855-1862.
- 9.- Demling RH, Read T, Lind LJ, Flannagan HL. (1988) Incidence and morbidity of extubation failure in surgical intensive care patients. *Crit Care Med* 16:573-577.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 10.- Engoren M, Buderer N, Zacharias A, Habib R. (1999) Variables predicting reintubation after cardiac surgical procedures. *Ann Torca Surg.* 67:661-665.
- 11.- Daley B, García-Pérez F, Ross S. (1996) Reintubation as an outcome predictor intrauma patients. *Chest* 110:1577-1580.
- 12.- Rady MY, Ryan T (1999) Perioperative predictors of extubation failure and the effect on clinical outcome after cardiac surgery. *Crit Care Med* 27:340-347.
- 13.- A collective task Force by the American College of Chest Physicians; The American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. (2001) Evidence-Based Guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest* 120:375s-395s.
- 14.- Roussos CS (1977) Diaphragmatic fatigue in man. *J Appl Physiol.* 257:189-197.
- 15.- Salm SA, Lakshminarayan S. (1973) Bedside criteria for discintinuation of mechanical ventilation. *Chest* 63:1002-1005.
- 16.- Tahvanainen J, Salmenpera M, Nikki P, (1983) Extubation criteria after weaning from intermittent mandatory ventilation and continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 11:702-707.
- 17.- Meade M, Guyatt G, Cook D, Griffith L, Sinuff T, Kergl C, Mancebo J, Esteban A, Epstein S (2001) Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest* 120:400s-424s.
- 18.- Leitch EA, Moran JL, Grealy B. (1996) Weaning and extubation in the intensive care unit: clinical or index driven approach? *Intensive Care Med* 22:752-759.
- 19.- Yang KL. (1993) Inspiratory pressure/maximal inspiratory pressure ratio: a predictive index of weaning outcome. *Intensive Care Med.* 19:204-206.
- 20.- Marik PE (1996) The cuff-leak test nas a predictor of postextubation stridor: a prospective study. *Respir Care* 41:509—511.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 21.- Khamiees M, Raju P, De Girolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. (2001) Predictors of extubation in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 120:1262-1270.
- 22.- Yang KL, Tobin MJ. (1991) A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *New England Journal of Medicine*. 324:1445-1450.
- 23.- L F García B. Determinación del Deep Picture en pacientes graves. Tesis de Grado. UNAM. 2003.
- 24.- Lee K H, Hui K P, Chan T B. et al. (1994) Rapid shallow breathing (frequency-tidal volumen ratio) din not predict extubation outcome. *Chest*. 105: 540 – 543.
- 25.- Jacob B, Chatila W, manthous C A. (1997). The unassisted respiratory rate : tidal volumen ratio accurately predicts wening outcome in post-operative patients. *Critical Care Medicine*. 25 : 253 – 257.
- 26.- Epstein S K. (1995). Etiology of extubation failure and the predictive value of the Rapid Shallow Breathing Index. *Am Respiratory Critical Care Medicine*. 152 : 545 – 549.
- 27.- Vassilakopoulos T, Zakynthinos S, Roussos Ch. (1998). The tension-time index and the frequency/tidal volumen ratio are the major pathophysiologic determinants of weaning failure and success. *Am journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 158: 378 – 385.
- 28.- Chatila W, Jacob B, Guaglianone D, Manthous CA. (1996). The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *Am J Med*.101:61-67.
- 29.- El-Khatib M, Jamaledine G, Soubra R, Muallem M. (2001). Pattern of spontaneous breathing: potential marker for weaning outcome. *Intensive Care Medicine*. 27: 52 – 58.
- 30.- Hess D. Ventilation Modes Used In Wening. (2001) *Chest*. 120 : 474S – 476S.
- 31.- A. Net, S Benito. Ventilación Mecánica. Tercera edición. Editorial Springer. 1998 Pg204 – 207.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

32.- Manthous C, Schmidt G, Hall J. (1998) Liberation from mechanical ventilation. A decade of progress. Chest. 114: 886 – 901.

33.- Suzanne M, Beverly R, James E. (2000) The weaning continuum use of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III, Burns wean assessment program, therapeutic intervention scoring system, and wean index score to establish sages of weaning. Critical Care Medicine. 28: 2259 – 2267.

34.- Bekele A, Lamont H, Ronald M. (1999). Predicting 3-day an 7 day outcomes of weaning from mechanical ventilation. Chest. 116 : 456 – 461.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN