



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

**Factores de riesgo asociados al fracaso de la
extubación programada, en los pacientes ingresados a la
terapia intensiva médica y quirúrgica del Hospital Infantil
de México Federico Gómez, en el periodo de marzo a mayo
del 2007.**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO EN:

**MEDICINA DEL ENFERMO
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO**

PRESENTA:

Dra. Emma Altagracia Almonte Báez



**DIRECTOR DE TESIS
Dr. Alberto Efraín Jarillo**

HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

MÉXICO, D. F.

Agosto 2007



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios_ Por haberme permitido realizar mis sueños, y haberme cuidado y mandado ángeles para hacer más llevadero mi camino, gracias papa Dios.

A mi familia biológica_ Por creer en mí y apoyarme en todas las metas que me propongo, papi, mami, Leo; José y Ramón. Son la familia que todo ser humano desearía tener, los amo.

A mi nueva familia mexicana_ A ustedes por haberme recibido en su hogar y hacerme parte de él, sin ustedes el camino hubiera sido menos llevadero, gracias Doña María (mami), Don Luis (papi), Jaqueline y Karina (Hnas) y Fernanda y Rebeca(Sobrinas), mil gracias por su apoyo y comprensión , los quiero.

Mi amor (Toño)_ A ti que has sido en este viaje mi amigo, compañero y pareja, no tengo palabras para agradecer lo feliz que me siento de haberte encontrado en mi camino, gracias amor, por tu comprensión y cariño, Te amo.

A mis nuevos amigos (Orquídea, José y Alejandro)_ por su preocupación y cariño hacia a mí, aunque a veces no lo podía dedicar el tiempo que se merecen, gracias.

Al Dr. Jarillo_ por creer en mí y dedicarme siempre el tiempo para aclarar mis dudas, ya que sin usted no hubiese sido posible culminar mi meta, gracias.

A mis profesores _ por todo lo que me han brindado, aunque muchas veces no le entendía en el momento Dr. Chávez, Dra. Marroquín, Dr. Olivar y Dra. Hernández, gracias.

A mis compañeros de viaje_ por haberme apoyado en los momentos difíciles que pasamos y hacer más ligero el equipaje en este viaje que emprendimos, especialmente a Nayda y Eduardo, es grato saber que existen personas como ustedes.

Al personal del hospital_ Miriam y los de la biblioteca por su apoyo y solidaridad conmigo, que Dios les bendiga.

INDICE

Agradecimientos

<i>Introducción</i>	1
<i>Antecedentes</i>	2
<i>Marco teórico</i>	3
• <i>Fase de la retirada de la ventilación mecánica</i>	3
• <i>Requisitos para la extubación</i>	3
• <i>Técnica de extubación</i>	5
• <i>Fracaso de la extubación</i>	5
• <i>Complicaciones postextubación</i>	6
<i>Planteamiento del problema</i>	7
<i>Justificación</i>	7
<i>Objetivos</i>	7
<i>Material y Método</i>	8
<i>Presentación de Resultados</i>	14
<i>Discusión de Resultados</i>	20
<i>Conclusiones</i>	22
<i>Bibliografía</i>	24
<i>Anexo</i>	26

RESUMEN

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es una técnica absolutamente necesaria en el soporte la vida de muchos niños críticamente enfermos, sin embargo, implica importantes riesgos y complicaciones. Su prolongación innecesaria favorece el desarrollo de neumonía asociada al ventilador y por otro lado, la suspensión prematura incrementa el riesgo del fracaso de la extubación y reintubación de emergencia, prolongación de la estancia en la unidad de cuidados intensivos e incremento de los costos.

Mientras que en adultos existen numerosos estudios que avalan el seguimiento de protocolos específicos para realizar el destete de la ventilación mecánica, en pediatría existen pocos trabajos que valoran el modo de realizarlo y los que existen llegan a conclusiones diferentes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuales son los factores asociados al fracaso de la extubación programada en los niños ingresados en la terapia intensiva del Hospital infantil de México Federico Gómez desde marzo hasta mayo del 2007?

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que en la Terapia Intensiva Medica (TM) y Quirúrgica (TQ) del el Hospital Infantil de México Federico Gómez ingresan en promedio 82 pacientes mensuales, de los cuales son sometidos a VMI aproximadamente el 80% (datos obtenidos a partir del informe estadístico mensual del Servicio de Terapia Respiratoria de enero a Enero a Junio del 2007), desconocemos: a) la frecuencia y la prevalencia del fracaso de la extubación, b) si los criterios clínicos, ventilatorios y gasométricos que son utilizados rutinariamente pueden prever el fracaso de la extubación, c) las causas que motivan el fracaso de extubación-reintubación, d) si se sigue de manera sistemática el proceso de extubación

OBJETIVOS

❖ **Primario:**

Observar y describir si los criterios clínicos, ventilatorios y gasométricos que son utilizados rutinariamente pueden prever el fracaso de la extubación.

❖ **Secundarios:**

Observar si se sigue de manera sistemática el proceso de extubación.

Conocer la frecuencia y la prevalencia del fracaso de la extubación.

Describir las causas que motivan el fracaso de extubación y la reintubación

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es una técnica absolutamente necesaria en el soporte la vida de muchos niños críticamente enfermos, sin embargo, implica importantes riesgos y complicaciones. Su prolongación innecesaria favorece el desarrollo de neumonía asociada al ventilador, estenosis laringo-traqueal post intubación y necesidad de traqueostomía; por otro lado, la suspensión prematura incrementa el riesgo del fracaso de la extubación y reintubación de emergencia, prolongación de la estancia en la unidad de cuidados intensivos e incremento de los costos.

El destete del respirador es el proceso de retiro de la VMI, comprende un periodo de transición de entre la VMI y la ventilación espontánea duración variable, durante el cual debe determinarse mediante evaluaciones clínicas, ventilatorias y de laboratorio, con el fin de reducir los riesgos anteriormente mencionados.

ANTECEDENTES

Mientras que en adultos existen numerosos estudios que avalan el seguimiento de protocolos específicos para realizar el destete de la ventilación mecánica, en pediatría existen pocos trabajos que valoran el modo de realizarlo y los que existen llegan a conclusiones diferentes.

Farias et.al (1), en un trabajo realizado en 1998 con 84 niños con VMI, observó que 75% (n=63) de ellos fueron extubados exitosamente luego de dos horas de ventilación mandatoria intermitente sincrónica (SIMV) sin ocurrir reintubación durante 48 horas posteriores a la extubación. Además, la relación frecuencia respiratoria /volumen tidal (f_r/V_t) fue un pobre predictor del fracaso de la extubación, en cambio, la fracción inspirada de oxígeno (FIO_2) menor de 40 %, la presión positiva al final de la espiración (PEEP) igual o menor a 5 cm H₂O, la presión inspiratoria pico máxima (PIPmax) menor de 25 cm H₂O y la temperatura menor de 38.5 °C, fueron determinados como buenos predictores del éxito de la extubación. Yang y Tobin (2), en un estudio de 64 pacientes pediátricos, observaron que el 95 % de los pacientes con una razón de f/V_t mayor de 105, fracasaron a la extubación (valores predictivos de 0.27 a 0.66).

Venkataraman y cols. (3) en su estudio de 208 pacientes pediátrico, de los cuales 16.3% (n =4) fueron reintubados, menciona que las causas del fracaso del retiro de la VMI por orden de frecuencia fueron: a) pobre esfuerzo respiratorio, b) depresión neurológica, d) inestabilidad hemodinámica, e) inadecuada ventilación y f) acidosis respiratoria ($p < 0.001$, I.C 95%, 11.3 % - 21.4 %).

Kuracheck y cols. (4) en su estudio de 2,794 pacientes pediátricos, observaron que el 6.2 % (n=173) fracasaron a la extubación programada, siendo la incidencia de fracaso más frecuente en pacientes menores de 2 años de edad, con ventilación prolongada, con daño pulmonar o neurológico crónico, con desórdenes genéticos o dismórficos y pacientes con desorden médico o quirúrgico de la vía aérea ($p < 0.05$).

Edmunds y cols. (5), realizaron un estudio en 643 pacientes pediátricos, en el que antes de proceder a la extubación programada debían cumplirse las siguientes condiciones: causa de la intubación resuelta o en vía de resolución, disminución de la sedación, secreciones fluidas y escasas, $FIO_2 \leq 40$ % y la PIPmax < de 25 cm H²O. Sus observaciones fueron que 85% (n=548) pacientes se extubaron de manera programada con un éxito de 95 % (n=521) y sólo 4.9% (n=27) fracasaron al procedimiento siendo éstos los más jóvenes ($p < 0.1798$) y los que tenían más de 48 horas en VM ($p < 0.0001$).

MARCO TEORICO

El retiro de la VMI es el proceso que permite el paso de VMI a ventilación espontánea. Se trata de un proceso que puede ocupar una proporción significativa de la duración total de la VMI cuyo éxito o fracaso tiene implicaciones de gran trascendencia para la evolución y pronóstico del paciente. Para asegurar al máximo su éxito, es preciso evaluar minuciosamente al paciente tomando en cuenta los requisitos tanto clínicos como ventilatorios (6).

Fases del retiro de la VMI (6).

- a) **Fase inicial o de soporte ventilatorio total:** *el retiro de la VMI inicia con la reducción del soporte ventilatorio máximo que ha precisado el paciente para el manejo de su enfermedad o condición clínica. En este periodo, se lleva a cabo una reducción progresiva de la frecuencia respiratoria (FR), de la FIO₂ y la PEEP hasta parámetros que podríamos considerar como los de la ventilación espontánea. A pesar de esta reducción, el trabajo de la respiración depende aún del ventilador.*
- b) **Fase de transición o de soporte ventilatorio parcial:** *aquí, el paciente comienza a participar de forma gradual en la actividad mecánica ventilatoria compartiendo parte del trabajo respiratorio. A partir de esta fase se inicia la evaluación de las condiciones del paciente para el retiro de la VMI.*
- c) **Fase final o extubación:** *en ésta fase, el soporte ventilatorio es mínimo, de modo que se plantea el retiro de la ventilación mecánica de forma definitiva, una vez que el paciente realiza la mayor parte del trabajo respiratorio. Durante esta fase se determina la posibilidad que tiene el paciente de tolerar el retiro definitivo de la VMI.*

La decisión de retirar a un paciente de la VMI es tan importante como la decisión de iniciarla. Las preguntas clave ante el niño con ventilación mecánica son: ¿Cómo y cuando iniciar el destete?, ¿Cuáles son los predictores de éxito o fracaso de la extubación?

Requisitos para la extubación.

Los requisitos previos que debe de cumplir un paciente ventilado mecánicamente para considerar el retiro de la VMI se clasifican en clínicos, soporte ventilatorio y gasométricos (6).

a) Requisitos clínicos (6):

El inicio de la resolución del proceso que provocó el inicio de la VMI es una condición sine qua non para considerar el retiro de la VMI. Es preciso señalar que no debe esperarse, en la mayoría de las situaciones, una resolución completa de la enfermedad o condición clínica inicial que motivó la VMI, siendo suficiente con que se haya producido una disminución de las necesidades del apoyo ventilatorio y que la tendencia hacia su mejoría esté claramente instaurada.

- **Estabilidad hemodinámica:** los pacientes que han de iniciar el retiro de la VMI, deben tener una condición hemodinámica estable, con o sin tratamiento vasopresor y/o inotrópicos, así como la ausencia de hemorragia activa y/o anemia significativa. Se debe reconsiderar el retiro de la VMI en aquellos pacientes con soporte farmacológico importante, en los cuales existe duda sobre su capacidad cardíaca para asumir las demandas impuestas por el trabajo respiratorio.
- **Nivel de conciencia:** el paciente debería estar despierto y colaborador antes de la extubación con el fin de asegurar un adecuado esfuerzo ventilatorio y la presencia de reflejos protectores de la vía aérea. En muchas ocasiones, sobre todo en pacientes pediátrico) es imposible mantener al niño intubado, despierto y colaborador. Con frecuencia se procede a la extubación sin una recuperación total del estado de alerta, sobre todo en lactantes post operados de manera programada-electiva y sin complicaciones en el transoperatorio, con el fin de evitar irritabilidad y esfuerzo muscular abdominal en el paciente, condiciones que provocarían dolor o mala evolución del procedimiento quirúrgico. Un grupo de pacientes que debe considerarse aparte lo constituyen pacientes con lesiones del sistema nervioso central, en los cuales no es posible esperar un Glasgow mayor de 8 por los riesgos asociados al retraso innecesario de la extubación ; se debe disminuir o suspender la sedación de 8 a 12 horas antes de la extubación, y recordar que la eliminación de la sedación en pacientes con problemas hepáticos y/o renales es más lenta.
- **Fuerza muscular:** la valoración de la fuerza muscular será especialmente relevante en pacientes con patología aguda muy grave (riesgo de hipermetabolismo muscular, neuropatía del enfermo crítico), con enfermedad crónica caquetizante (insuficiencia cardíaca, renal o respiratoria crónica grave o malnutrición de cualquier origen), o con patología neuromuscular aguda o crónica.
- **Corrección de desequilibrios** metabólicos (ácido-base, glucosa) y electrolitos importantes (potasio, calcio), con el fin de asegurar un medio intra y extracelular adecuados a nivel muscular y reducir la posibilidad de fatiga.
- **Calidad y Cantidad de las Secreciones:** deben ser fluidas y escasas con el fin de lograr su eliminación de la vía aérea y el fracaso por el desarrollo de tapones mucosos y atelectasias.
- Temperatura menor de 38 grados (relativa) ya que la fiebre aumenta el gasto cardíaco, y las necesidades metabólicas e imponen mayor trabajo respiratorio.

b). Requisitos del soporte ventilatorio: (6)

- Relación PaO₂/FiO₂ > de 200 (salvo en pacientes con cardiopatías cianozantes y enfermedades pulmonares crónicas).
- PE) < de 5 cmH₂O.
- PIPmax < de 25 cm H₂O.
- FIO₂ < de 0.4 a 0.5 %.
- Volumen tidal (Vt) espontáneo adecuado, alrededor de 5ml/kg.
- FR acorde a la edad (la que refleje que el esfuerzo realizado por el paciente es adecuado, es decir, que genere Vt ≥ de 5 ml/Kg).

- Razón entre frecuencia respiratoria y volumen corriente (f/V_t) < de 100.
- Presión media de la vía aérea (PMVA) < de 5 cmH₂O.
- Índice de oxigenación (IO_2) que se determina como (presión media de la vía aérea* FI_{O_2})/ presión arterial de oxígeno (PaO_2). < de 1.5 sería lo ideal pero es aceptable hasta 5.
- Complianza dinámica \geq 0.9 ml/kg/cmH₂O.

c) Requisitos gasométricos (6):

- PaO_2 > de 60 mmHg.
- Presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) < de 50 mmHg (en ausencia de insuficiencia respiratoria crónica)
- pH entre 7.30 y 7.45.
- Saturación de oxígeno (SaO_2) > de 90 %, excepto en cardiopatas y neumopatas crónicos.

Técnica de extubación

Cuando se decide extubar un paciente, lo primero es la resolución del motivo de la intubación, suspensión de la sedación establecida por lo menos 8 a 12 horas antes, evaluación de los requisitos clínicos, ventilatorios y gasométricos, una vez que se cumplen con ellos se prepara el material para la reintubación de acuerdo a la edad, se aspira al paciente por última vez, se confirma que el balón este desinflado y se procede a la extubación (6).

La extubación se puede realizar con presión negativa o con presión positiva. La extubación con presión positiva consiste en retirar el tubo endotraqueal al mismo tiempo que se realiza una insuflación con bolsa autoinflable a través de éste, con la finalidad de que al retirar el tubo el paciente tenga los pulmones expandidos y pueda toser con fuerza para eliminar las secreciones respiratorias. La extubación a presión negativa consiste en retirar el tubo endotraqueal mientras se aspiran las secreciones traqueales con una sonda introducida a través del tubo, con la finalidad de dejar la vía aérea limpia de secreciones en el momento de que el paciente inicie la respiración espontánea (6).

Fracaso de la extubación

Se define como la necesidad de reintubación antes de las 48 horas, luego de una extubación programada. La decisión se basa tanto en lo clínico como en los cambios de la gasometría, aunque hay que recordar que los cambios gasométricos a veces son más tardíos en aparece (6).

Cohen y cols.(7). describieron las siguientes variables que definen fracaso de la extubación después de que esta se ha llevado a cabo : SaO_2 < 90% con FiO_2 > de 50 %; presencia de acidosis respiratoria (pH menor de 7.30 y PCO_2 > de 50 mmHg o un incremento mayor de 8 mmHg); evidencia de dificultad respiratoria caracterizada por aumento de la frecuencia respiratoria > de 62

resp/min en menores de 12 meses, > de 52 resp/min entre 13 a 48 meses y > de 40 resp/min en los mayores de 49 meses; incremento de la frecuencia cardíaca 20 % por arriba de la basal (valor previo a la extubación); cambio de la presión arterial sistólica, ya sea que aumente o disminuya un 20 % a partir de la basal valor (previo a la extubación) y de acuerdo a los percentiles para la edad.

Complicaciones postextubación (6).

La principal complicación de la extubación es que fracase. Las causas más frecuentes son las siguientes:

- *Obstrucción de vía aérea alta: estridor postextubación, estenosis y/o granuloma glóticos.*
- *Obstrucción de vía aérea baja: traqueobroncomalacia, compresión vascular, broncoespasmo.*
- *Insuficiencia respiratoria: atelectasias, fibrosis pulmonar tras síndrome de dificultad respiratorio agudo o daño agudo pulmonar.*
- *Ansiedad-dolor.*
- *Requerimientos ventilatorios elevados: provocados por fiebre, acidosis metabólica con administración de bicarbonato, exceso de hidratos de carbonos.*
- *Insuficiencia cardíaca: fallo de contractilidad, defectos residuales tras cirugía cardíaca, fistulas sistemicopulmonares con flujo excesivo.*
- *Problemas neuromusculares: disminución de la fuerza muscular secundaria a desnutrición, atrofia, uso de esteroides o paralizantes, parálisis frénica (cirugía torácica), afectación del centro respiratorio (neurocirugía fosa posterior, trauma), depresión respiratoria por alcalosis metabólica.*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre los pacientes sometidos a VMI en la Terapia Intensiva Médica y Quirúrgica del Hospital Infantil de México, se suelen evaluar la mayoría de los requisitos clínicos, ventilatorios y gasométricos descritos previamente para determinar el momento ideal de la extubación, sin embargo desconocemos si estos requisitos tienen una utilidad real o si pueden ser tomados en cuenta para prever el fracaso de la extubación programada en nuestra población, tal como ha sido descrito en otras poblaciones

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que en la Terapia Intensiva Medica (TM) y Quirúrgica (TQ) del el Hospital Infantil de México Federico Gómez ingresan en promedio 82 pacientes mensuales, de los cuales son sometidos a VMI aproximadamente el 80% (datos obtenidos a partir del informe estadístico mensual del Servicio de Terapia Respiratoria de enero a Enero a Junio del 2007), desconocemos: a) la frecuencia y la prevalencia del fracaso de la extubación, b) si los criterios clínicos, ventilatorios y gasométricos que son utilizados rutinariamente pueden prever el fracaso de la extubación, c) las causas que motivan el fracaso de extubación-reintubación, d) si se sigue de manera sistemática el proceso de extubación.

OBJETIVOS

❖ Primario:

Observar y describir si los criterios clínicos, ventilatorios y gasométricos que son utilizados rutinariamente pueden prever el fracaso de la extubación.

❖ Secundarios:

Observar si se sigue de manera sistemática el proceso de extubación.

Conocer la frecuencia y la prevalencia del fracaso de la extubación.

Describir las causas que motivan el fracaso de extubación y la reintubación.

MATERIAL Y METODO

Diseño del estudio

Es un estudio de tipo observacional, analítico, longitudinal prospectivo.

Descripción del estudio

Se captaron todos los pacientes que fueron ingresados con ventilación mecánica en las terapias médica y quirúrgica en el periodo de marzo a febrero del 2007, en el Hospital infantil de México Federico Gómez que fueron extubados de forma programada. Se reunió la información en una hoja de recopilación de datos. Posteriormente, determinó la incidencia y la relación de los factores asociados al fracaso de la extubación.

RESULTADOS

Durante el periodo de marzo a mayo del 2007 ingresaron a las terapias médica y quirúrgica un total de 240 pacientes, de los cuales estuvieron intubados 135 pacientes.

De los 135 pacientes el 14.8 % (n=20) murieron sin una oportunidad de extubación y 115 fueron extubados de forma programada, de los cuales 87 % (n=101) fue de manera exitosa y un 12% (n=14) fracasaron al procedimiento, reintubándose el 64 % (n=9) y el 36 % (n=4) requirieron ventilación mecánica no invasiva. Un paciente que fracasó por motivo edema de vía aérea superior, por lo que se descartó.

La edad promedio que fracasó de 62 meses y la edad promedio que tuvo éxito fue de 37 meses. El 61 % (n=70) correspondió al sexo masculino, fracasando a la extubación un 11 % y el 39% (n=44) correspondió al sexo femenino, fracasando un 11% también. Durante las 72 horas previa a la extubación el 75.4 % (n=86) usaron sedantes, fracasando un 14% (n=12) y con éxito a la extubación un 86% (n=74); el 24.6 % (n=29) no usaron sedantes, el 10.3 % (n=3) y 89.6 % (n=26), con fracaso y con éxito en la extubación respectivamente, con una sensibilidad de 26 %, especificidad de 80% y un Valor predictivo positivo de 89%. A los que se les retiró el sedante 12 horas previa a la extubación correspondió al 43.8 % (n=50), fracasando un 12 % (n=6) y con éxito un 88 % (n=44); y a los que se les retiró más de 12 horas previa a la extubación fracasaron un 11% (n=7) y con éxito un 89% (n=57), para un total de 64 pacientes, con un Sensibilidad de un 56%, una especificidad de 42.8% y un valor predictivo positivo 87.6%. Se les realizó prueba de esfuerzo a un 59.6 % (n=68) tolerando el 100%, un 17.6 % (n=12) fracasó y un 82.3 % (n=56) tuvo éxito en la extubación.

El 96 % (n=110) tuvo PO₂ mayor de 60 mmHg con FIO₂ menor del 40%, de los cuales el 13 % (n=14) fracasó y el 87 % (n=96) tuvo éxito en la extubación; el 4% (n=4) de la población total en estudio tuvieron PO₂ menor de 60 mmHg con FIO₂ mayor de 40 % teniendo éxito de la extubación el 100%. Sensibilidad de un 95% y un valor predictivo positivo de un 96 %. De la población en estudio el 93 % (n=106) tuvo kirby por encima de 150, fracasando el 13 % (n=14) y con éxito a la extubación un 87% (n=98); el 7 % (n=8) de la población total tuvo kirby menor de 150, sin ningún fracaso, con una Sensibilidad 92% y valor predictivo positivo de un 87%. Del total de pacientes 114 fracasaron un 18 % (n=5) con Índice de oxigenación mayor de 1.4 y tuvieron éxito un 82 % (n=23) con el mismo índice de oxigenación, con una Sensibilidad de 77%, Especificidad de 36 % y un valor predictivo de 90%.

De los 14 pacientes que fracasaron el 50 % (n=7) fue por deterioro ventilatorio, el 36 % (n=5) por deterioro hemodinámico y el 14 % (n=2) por deterioro neurológico.

RESULTADOS.

Durante el periodo de marzo a mayo del 2007 ingresaron a las TM y TQ un total de 240 pacientes, de los cuales fueron sometidos a VMI 135 pacientes (56.6%).

De los 135 pacientes, 21 (15.5% fueron excluidos para el análisis por los siguientes motivos: 20 (14.8%) debido a que murieron sin una oportunidad de extubación y un paciente (0.7%) cuyo fracaso se debió a edema de vía aérea superior. Cuatro pacientes del total (2.9%), se extubaron de manera accidental, todos ellos fueron reintubados y todos fueron considerados para el análisis final al ser extubados posteriormente de manera programada.

De los 135 pacientes sometidos a VMI, la extubación programada ocurrió en 114 pacientes (84.4%) siendo estos los pacientes que fueron tomados en cuenta para el análisis que a continuación se describe.

- El 87.8 % (n=101) toleraron de manera exitosa la extubación, el 12.2% (n=14) restante fracasó, siendo necesario reintubar y reiniciar la VMI en el 64% (n=9) y en 36% restante (n=4) se inició ventilación mecánica no invasiva (VMNI).
- Las causas que provocaron el fracaso a la extubación y motivaron el reinicio de la VM en el 12.2% (n=14) de los pacientes fueron: en el 50 % (n=7) por deterioro ventilatorio, en el 36 % (n=5) por deterioro hemodinámico y el 14 % (n=2) por deterioro neurológico.
- El rango de edad fue de 0 a 216 meses, con una edad promedio de 43.5 meses (DE \pm 54.8). Entre aquellos que toleraron la extubación, la edad promedio fue de 37 meses y entre los que fracasaron de 62 meses, sin diferencia estadística significativa en la edad entre los que se extubaron con éxito y los que fracasaron la extubación.
- Por sexo el 61% (n=70) fueron masculino, fracasando a la extubación el 11% (n=9). Del 39% (n=44) del sexo femenino, fracasaron a la extubación el 11% (n=5). No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la proporción de fracasos de la extubación entre los diferentes sexos ($\chi^2=0.78$, $p= 0.78$).

Nota: En la siguiente descripción de factores de riesgo se describirá en primer lugar y se resaltarán en negrita la condición que se espera incrementa el riesgo para el fracaso de la intubación.

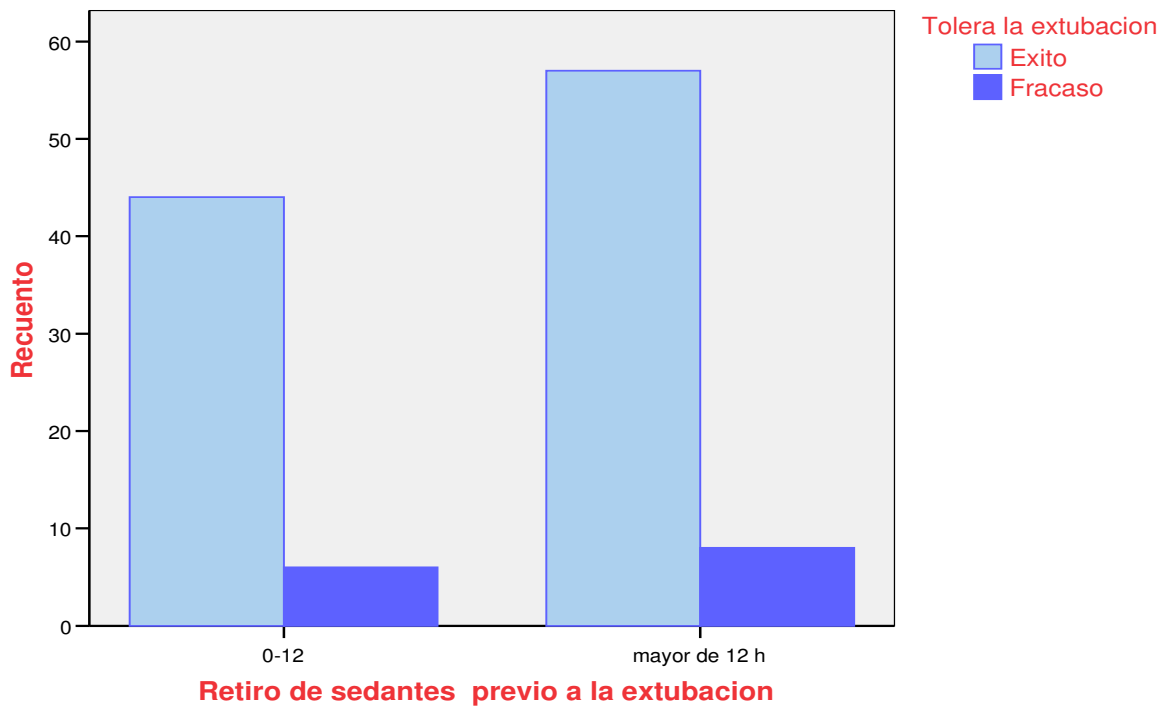
- El tipo de intubación al inicio de la VMI fue **urgente** en el 51% (n=58) de los pacientes y **electiva** en el 49% (n=56), fracasando la extubación en el 12% y 12.5% respectivamente (n=7 en cada grupo) sin diferencias estadística significativa en la proporción de fracasos de la extubación entre los intubados de manera electiva o urgente. ($\chi^2=0.001$, $p=0.972$, $F=1$).
- Por tiempo de intubación el 28% (n=32) **permaneció intubado más de tres días** fracasando el 19% (n= 6). El 72% (n=82) permanecieron intubados hasta tres días

fracasando la extubación en el 11% (n=9). No se observó diferencia estadística significativa en la proporción de fracasos a la extubación entre aquellos que permanecieron intubados hasta tres días y aquellos que duraron más de tres días intubados. ($\chi^2=1.273$, $p=0.259$, $F=0.353$).

- En el 44% (n= 50) de los pacientes se **usaron sedantes durante el intervalo de 12 horas previas** a la extubación y en el 56% (n=64) no se usaron sedantes en dicho intervalo. El fracaso a la extubación se presentó en el 11% (n=7) y en el 12% (n=6) de los pacientes de cada grupo respectivamente, sin existir diferencia estadísticamente significativa ($\chi^2=0.003$, $p=0.960$, $F=1$).

TABLA No 1

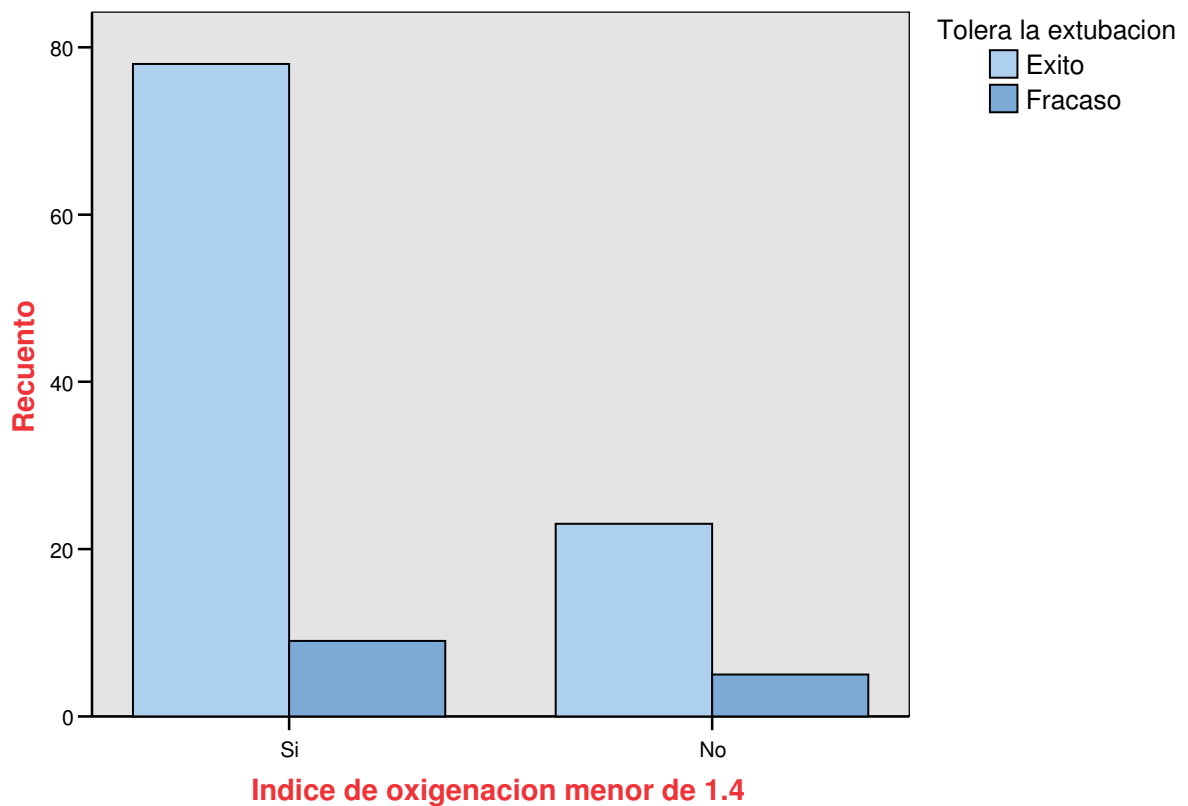
RETIRO DE SEDANTES PREVIO A LA EXTUBACION PROGRAMADA



- El IO2 en el 25% (n=27) fue ≥ 1.4 y en el 75% (n=87) de los pacientes el IO2 fue de <1.4 . El fracaso a la extubación fue del 19% (n=5) y en el 10% (n=9) de los pacientes de cada grupo respectivamente, sin poder establecer inferencia estadísticamente significativa. ($\chi^2=1.118$, $p=0.290$, $F=0.324$).

TABLA No 2

INDICE DE OXIGENACION PREVIO A LA EXTUBACION PROGRAMADA

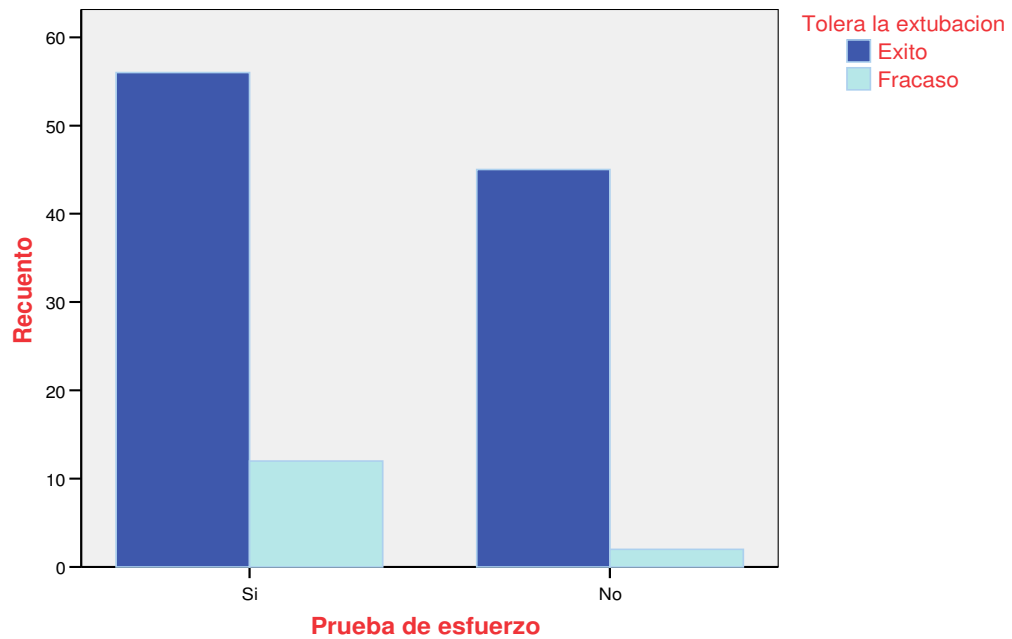


- El 7 % (n=8) tuvo una $PaO_2/FiO_2 \leq 150$, sin ningún fracaso; el 93 % (n=106) tuvo una relación $PaO_2/FiO_2 > 150$, fracasando el 13 % (n=14)
- La proporción de pacientes en el grupo de fracaso a la extubación en los siguientes factores de riesgo es muy baja por lo que no se ha omitido el análisis : **temperatura ≥ 38 °C** (2%, n=2, fracasó n=1 de 2), **Glasgow < 13** (8.7%, n=10, fracaso=1 de 10), **$PaO_2 < 60$ mmHg con $FIO_2 > 40\%$** en la gasometría previa a la extubación (4%, n=4, fracaso n=0).

- Al 59% (n=67) de los pacientes se les realizó prueba de esfuerzo. El 100% de los pacientes toleró la prueba de esfuerzo los cuales al ser extubados de manera programada el 18% (n=12) fracasó la extubación, el 82% (n=55). Al comparar la proporción de fracasos a la extubación (18%, n=12) entre los pacientes que fueron sometidos a prueba de esfuerzo con la proporción de fracasos (4%, n=2) a la extubación observados entre los pacientes que no fueron sometidos a prueba de esfuerzo, se observó diferencia estadística significativa ($\chi^2=4.66$, $p=0.031$, $F=0.041$). A pesar de lo anterior y con un RR de 4.2, el IC 95% de 0.06-3.1 sugiere que el RR puede ser igual a 1 anulando todo valor estadístico.

TABLA No 3

PRUEBA DE ESFUERZO PREVIO A LA EXTUBACION PROGRAMADA



- Justo antes de ser extubados, el 100 % (n=114) de la población generaban un Vt mayor de 5 ml/kg y tenían una PMVA menor de 5 cmH2O.
- La Tabla 1 muestra un resumen de los factores analizados así como el RR calculado y los IC al 95%, se corrobora que ninguno muestra significancia estadística.

Tabla 1: Resumen de Factores de Riesgo Analizados

Factor	Fracaso	Total de pacientes	Porcentaje De Fracaso	RR (I.C. 95%)
Tipo de Intubación				
Urgente	7	58	12.5	1
Electiva	7	56	12	(- 1.05 – 1.05)
Tiempo de Intubación				
> 3 días	6	32	19	1.9
≤ 3 días	9	83	11	(0.43 - 1.72)
Uso Sedantes 0-12 hr previas Extubación				
Si	6	50	12	1.2
No	7	64	12	(NA)
IEO2				
≥ 1.4	5	27	19	1.8
< 1.4	9	87	10	(- 0.72 - 1.62)
Prueba de Esfuerzo				
No Prueba de Esfuerzo	12	67	18	4.2
	2	47	4	(10.06- 3.1)
PaO2/FiO2				
≤ 150	0	8	0	0
> 150	14	106	13	(NA)

DISCUSION

En este estudio la frecuencia de fracaso a la extubación fue del 12 %, que es más baja a la reportada por Venkataraman (3) en donde frecuencia de fracaso fue del 16 % .Las causas de reintubación presentadas en nuestro medio son similares a las descritas por este autor, incluso se presentaron en el mismo orden de frecuencia. En cambio, Edmunds (5) reporta una frecuencia de fracaso de tan solo el 4.9 %, con causas de fracaso similares a la observadas por nosotros.

Si bien no se observo diferencia en el fracaso de la extubación por sexo, lo anterior contrasta con el estudio de Martínez (8) en donde los niños presentaron mayor frecuencia de fracaso que las niñas ($p < 0.001$), probablemente porque el tipo de muestra fue más homogénea.

Tampoco se observo diferencia en el fracaso de la extubación por edad al igual que lo reportado por Bouso (9), ya que otros estudios como el de Edmunds (5) en donde fracasaron los menores de 2 años debido probablemente a que con los niños mas pequeños es más difícil de evaluar y decidir el momento de la extubación, ya que no colaboran como los mayores, teniendo que usar la ley del todo o para extubarlos..

La causa de la intubación urgente o electiva no fue un factor de riesgo para el fracaso de la extubación en nuestro estudio, no contamos con ningún estudio que separe el motivo de la intubación como nosotros. Decidimos incluir este factor con el fin asociarlo con la gravedad de la enfermedad en el momento de la intubación sin observar que este factor estableciera alguna diferencia.

En cuanto la duración de la intubación, si bien el resultado no es significativo estadísticamente, la observación de un mayor fracaso en los que tenían mas de 72 horas de VMI se encuentra acorde con otros estudios como el de Stephen (4), en donde la intubación prolongada mayor de 48 horas representó un factor de riesgo para el fracaso de la extubación, ($p < 0.004$). La ausencia de significancia sugiere sin embargo, que posiblemente en varios pacientes la extubación esta siendo prematura, incluso aún antes de que se establezca de manera definitiva el proceso de mejoría de la condición clínica subyacente.

Martínez y cols. (8) encontraron relación entre la cantidad de sedación recibida en el curso de las primeras horas del destete con el fracaso de la extubación (p menor de 0.03), el proceso era mas largo y con mayor porcentaje de reintubación cuanto mayor era la sedación recibida. Nieves (10) observó que el mayor uso de sedantes en las 24 horas de destete predijo el fracaso en la extubación ($p < 0.004$).

La observación de que los pacientes sometidos a prueba de esfuerzo fracasan a la extubación de manera más frecuente que los pacientes que no son sometidos a esta prueba, sugiere las siguientes posibilidades; a) no se tiene establecido en quienes, cuando, como ni durante cuanto tiempo debe de ejecutarse la prueba de esfuerzo o bien, no se tiene bien definido cuando es una prueba exitosa, ya que el 100% la "toleraron", b) durante la prueba de esfuerzo se corre el riesgo de agotar las

limitadas reservas fisiológicas del paciente críticamente enfermo (ventilatorias - capacidad residual funcional, fuerza muscular; hemodinámicas- incapacidad para incrementar el gasto cardíaco y la disponibilidad de oxígeno) como una de las consecuencias del incremento de la carga en el esfuerzo ventilatorio que impone el aumento de la resistencia del tubo endotraqueal o la tendencia al colapso alveolar al no contar con un mecanismo de peep fisiológico como el proporcionado por las cuerdas vocales. Por último, es posible que el clínico hubiese decidido realizar la prueba de esfuerzo en aquellos pacientes con suficientes antecedentes (intubación prolongada, desnutrición, secuelas neurológicas) para reconsiderar la extubación no sin antes realizar la prueba de esfuerzo. Estas variables confusoras influyen tanto en la variable independiente (obligan a realizar la prueba de esfuerzo en este caso) y en la variable dependiente (provocan el desenlace o fracaso de la extubación) y deben hacerse esfuerzos por controlarlas.

No fue posible corroborar las observaciones de Nadeem (4) en relación a un alto riesgo del fracaso de la extubación (OR 3.6, IC 95 % 1.2-11.1) cuando la PaO₂ es < 60 con FIO₂ < 40 %. Al respecto es posible que al igual que con el IO₂, la presencia de sedación en el curso de 12 horas previas a la extubación, el estado de alerta evaluado por escala de Glasgow y el resto de pruebas ya descritas en las que no se observó diferencia significativa, la causa sea el diseño del estudio, la falta de control de variables confusoras, el tamaño de la muestra o a no seguir un proceso sistematizado en la evaluación y decisión del momento de la extubación.

CONCLUSIONES

La frecuencia de fracaso observada del fracaso de la extubación programada entre los pacientes sometidos a VMI en las Unidades de TM y TQ fue del 12.2%.

Los criterios para iniciar el retiro de la ventilación mecánica en los pacientes hospitalizados en las unidades de TM y TQ del Hospital infantil de México son los publicados por otros autores, sin embargo no fue posible demostrar con el presente estudio que son de utilidad para decidir el momento ideal para suspender la VMI. Lo anterior se debe posiblemente a sesgos no controlados en variables confusoras en el presente estudio o a la falta de un proceso sistematizado para llevar a cabo el retiro de la VMI lo cual es sugerido por las siguientes observaciones:

- ❖ El fracaso de la extubación es similar independientemente del tiempo de intubación, debido posiblemente a que en algunos de ellos la extubación es prematura.*
- ❖ El fracaso de la extubación es similar independientemente de si el paciente es sometido a una prueba de esfuerzo para evaluar el riesgo de fracaso a la extubación, debido posiblemente a que no se tienen adecuadamente determinados los criterios de éxito o fracaso.*
- ❖ El fracaso de la extubación es similar independientemente de los valores obtenidos de la gasometría (IO₂, PaO₂/FiO₂), del tiempo de suspensión de la sedación, posiblemente a que el clínico decide proceder a la extubación sin tomar en cuenta los resultados de las pruebas o a que desconoce los valores que le pueden guiar para decidir o no con la extubación.*

La causas del fracaso de la extubación que provocan el reinicio de la VMI son similares a las descritas en la literatura. En cuanto al estridor o edema de la vía aérea superior, llama la atención que solo en un caso esta situación obligó a la reincubación del paciente. También es importante destacar la frecuencia relativamente baja de extubación accidental, dato que deberá tomarse con reserva debido a que no se reportan de manera sistemática este y otros tipos de incidentes relacionados con la ventilación mecánica.

Si bien es necesario rediseñar y llevar a cabo nuevamente el presente estudio, los datos obtenidos sugieren que nos es necesario esperar para iniciar la unificación de los criterios entre los involucrados en la atención de los pacientes con el fin de reducir la morbi mortalidad asociada con la prolongación innecesaria de la ventilación o con la extubación prematura..

Es necesario el tomar los ejemplos que a nivel internacional se ha desarrollado sobre los procesos sistematizados de atención al paciente críticamente enfermo, no unicamente los relacionados con los cuidados de la VMI, con la finalidad de mejorar la calidad de la atención de un los grupos más vulnerables que atiende este Hospital.

BIBLIOGRAFIA

- 01_Farias JA, Alía L, Retta A, Olazarri F, Fernández A, Esteban A, Palacios K, et al. An evaluation of extubation failure predictors in mechanically ventilated infants and children. *Intensive Care Med* 2002; 28: 752-57.
- 02_Yang KL, Tobin J. A prospective study of indexes predicting the outcome. *New England journal*, 1991; 324:1445-1450.
- 03_Venkataraman ST, Khan N, Brown A. Predictors of extubation success and failure in mechanically ventiled infants and children. *Critical Care Medicine* 1996; 24: 1568 -78.
- 04_Stephen C. Kurachek, MD; Christopher J. Newth, MD; Michael W. Quasney, MD and cols. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. *Ped Crit Care* 2003; 31: 2659-63.
- 05_Edmunds S, Weiss I, Harrison R. Extubation failure in a large pedriatic ICU population. *Chest journal* march 2001; 119(3): 897-900.
- 06_Ramírez JB. Retirada de la ventilación, complicaciones y otros tipos de ventilación. *Anales de Pediatría* 2003; 59:155-159.
- 07_Cohen JD, Shapiro M, Grozovski E, Lev Sh and cols. Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continuous positive airway pressure. *Critical Care Medicine* 2006; 34: 682-6.
- 08_Martínez de Azagra A, Casado FJ, Jiménez GR. Ventilación mecánica en pediatría. ¿Cómo y cuando extubar? *Medicina intensiva* 2003; 27: 673-75.
- 09_Bouso A., Ejzenberz B., Cordeiro Ventura A.y cols. Evaluation of the dead space to tidal volumen ratio as a predictor of extubation failure. *Journal de pediatría*, 2006, 82 (5); 347-53.
- 10_Nieves de Lucas García. Protocolos de destete en niños. *Revista Electrónica de Medicina Intensiva*. Febrero 2003, Artículo no. 554.3:2.
- 11_Farias JA, Alía I, Esteban A, Golubicki AN, Olazarri FA. Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med* 1998; 24: 1070-75.

12_ Seymour C., Martínez A., D cristie J. *El resultado de la falta del extubación en una unidad de cuidado intensive del hospital de la comunidad: un estudio de la cohorte. Critical care* 7 de Julio 2007; 8(5):1-9.

13_ Wysocki M, Cracco C, Texeira A, Mercat A, Diehl JL, Lefort and cols. *Reduced breathing variability as a predictor of unsuccessful patient separation from mechanical ventilation. Critical Care Medicine* 2006; 34: 2076-82.

14_ Dries DJ, McGounidal MD, Malian MS, Bor BJ, Sullivan C. *Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate of rarly reintubation, and ventilator-associated pneumonia. J Trauma injury, infection, and Critical Care* vol.56, no.5, Pag. 943-951.

14_ Hess DR. *Mechanical ventilation strategies: what's new and what's worth keeping? Respir Care* 2002; 47: 1007-17.

15_ Xavier J. Capdevila, MD, MSC; Pierre F. perrigault, MD, MSC and cols. *Oclusion Pressure and its Ratio to maximun Inspiratory Pressure are Useful Predictors for Successful Extubation following T-piece Weaning Trial. Chest Care* 1995; 108: 482-489.

16_ Epstein SK .*Etiology of extubation failure and the predictive value of repid shallow breathing index. Am J Resiratory critical care* 1995, 152: 545-549.

