



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

11249

20

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA.

**VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO  
METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500  
GRAMOS.**

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



**TESIS**  
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:  
**NEONATOLOGÍA.**

DIRECCION DE ENSEÑANZA

PRESENTA:  
DR. HUMBERTO MARTINEZ GARCIA.

DR. LUIS A. FERNÁNDEZ CARROCERA.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
NEONATOLOGÍA.

ASESORES:  
DR. EUCARIO YLLESCAS MEDRANO.  
DR. LIDIO A. GUZMÁN REYES.  
DRA. BEATRIZ VELÁSQUEZ VALASSI

MÉXICO, D.F.

2002

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





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.

VENTILACION NASOFARINGEA NO INVASIVA COMO METODO DE  
EXTUBACION EN MENORES DE 1500GRS.

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

Se autoriza el presente trabajo de tesis



*RBA* : *RBA*  
DR. RUBEN BOLAÑOS ANCONA  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA

*Alberto Fernandez Carrocer*  
DR. LUIS ALBERTO FERNANDEZ CARROCERA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

*Eucario Yllescas Medrano*  
DR. EUCARIO YLLESCAS MEDRANO  
ASESOR DE TESIS

*Lidio Angel Guzman Reyes*  
DR. LIDIO ANGEL GUZMAN REYES  
ASESOR DE TESIS

*Beatriz Velásquez Valassi*  
DRA. BEATRIZ VELASQUEZ VALASSI  
ASESOR METODOLOGICO

*Humberto Martinez Garcia*  
DR. HUMBERTO MARTINEZ GARCIA  
TESISTA

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, por permitirme cada nuevo día para dar lo mejor de mí.

**A mi madre**, la gran ausente, porque su inmenso amor y enseñanzas supieron conducir mis pasos a lograr un sueño.

**A mi esposa Margarita**, por ser la luz de mi presente, y motivo para soñar en un mañana.

**A mi padre**, que con su ejemplo, me forjó carácter de lucha e inculcó en mí el hábito de alcanzar siempre mis metas.

**A mis hermanos**, Daniel y Anahí, porque su sonrisa y su cariño han aliviado cualquier tropiezo en el camino.

**A mi suegra Lucy**, porque sus palabras de aliento han hecho más ligero el arduo sendero que recorrí.

**A mis amigos**, porque su comprensión y apoyo han dado fuerza a cada uno de los escalones subidos.

**A mis maestros**, por sus enseñanzas y la paciencia con que me mostraron el camino correcto.

**A la Dra. Graciela Hernández y el Dr. Lidio Guzmán**, por ser ejemplo y guía en mi desarrollo en la Neonatología.

**Al INPer**, por permitirme ingresar a sus filas, para poder crecer como profesional y ser humano.

**A todos los recién nacidos**, que permitieron mi instrucción a través de su sufrimiento.

**INDICE.**

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
<b>CAPITULO 1. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.</b>	
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Justificación.....	14
1.3. Definiciones operacionales.....	15
1.4. Objetivos e hipótesis.....	17
<b>CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS.</b>	
2.1. Lugar y duración.....	19
2.2. Universo, unidades de observación, métodos de muestreo y tamaño de la muestra.....	19
2.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	20
2.4. Metodología.....	21
2.5. Variables de estudio.....	24
2.6. Estadístico de prueba.....	25
<b>CAPITULO 3. RESULTADOS.</b>	26
<b>CAPITULO 4. DISCUSIÓN.</b>	34
Conclusiones.....	38
Bibliografía.....	39
Anexos.....	42

**RESUMEN.**

La ventilación no invasiva es un método que se ha utilizado en forma reciente como vía para poder extubar pacientes de ventilación mecánica buscando el menor número de fallas, sin embargo en Neonatología no ha logrado establecerse como método rutinario, ya que existen pocos estudios al respecto.

Por lo anterior el objetivo de el presente estudio fue evaluar la eficacia de la ventilación no invasiva con presión positiva intermitente en menores de 1500 gramos, comparado con los métodos tradicionales de extubación, presión positiva continua de vía aérea (CPAP) y cámara cefálica.

Se estudiaron 43 neonatos entre el 1° de marzo y el 31 de Julio del 2002, divididos en 3 grupos de acuerdo a las tres modalidades empleadas para extubación, se dividieron aleatoriamente, y se incluyeron siempre y cuando se encontraran estables clínica y gasométricamente, siendo su primer evento de extubación, el grupo I estuvo formado por pacientes en ventilación nasofaríngea con presión positiva intermitente (VNF), el grupo II por pacientes con CPAP, y el grupo III por pacientes en cámara cefálica. En el grupo I se incluyeron 19 pacientes, 11 en el grupo II y 13 en el grupo III. Se realizó vigilancia de parámetros gasométricos y clínicos durante las 72 horas posteriores a la extubación, considerando éxito si se mantenían sin necesidad de intubación o la aplicación de otro método para mejorar el estado respiratorio. Se consideraron diagnóstico de ingreso, uso de surfactante, aminofilina, esteroides, así como el tiempo de ventilación, edad gestacional y peso.

No se encontraron diferencias entre el peso, edad gestacional, uso de surfactante, esteroides ni diagnóstico de ingreso. El grupo I tuvo un éxito del 94.7%, comparado con 63.6% del grupo II y 53.8% del grupo III. El mayor número de complicaciones se presentó en el grupo III, con hipoxemia en el 38.5% de los pacientes, en el grupo I se presentaron complicaciones en el 15.8%, dadas por la presencia de secreción nasal. Se apreció una mejoría del índice de oxigenación en el grupo I, así como un menor tiempo de uso del método de extubación.

Esto muestra al método propuesto como un método superior a los rutinarios y con un menor número de complicaciones, así como de menor gravedad que los otros grupos, pudiendo utilizarse en forma segura en menores de 1500 gramos.

## **INTRODUCCION.**

Desde hace algún tiempo la ventilación mecánica es un recurso terapéutico probado en recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria o alguna otra patología pulmonar que requiriese apoyo ventilatorio, desde entonces también se ha buscado un método que permita el rápido retiro de la misma, ya que esto en recién nacidos sobre todo, de muy bajo peso al nacer les ofrece beneficios potenciales, que incluye una disminución en el consumo calórico, disminución de la lesión traqueal y laríngea, decremento en las neumonías de adquisición intrahospitalaria y sepsis, así como la disminución tanto en la incidencia como la severidad de la displasia broncopulmonar.

Sin embargo, los bebés prematuros experimentan dificultad con la respiración espontánea, al retiro de la ventilación asistida, por una gran variedad de razones donde se incluyen inmadurez pulmonar, inestabilidad de la pared torácica, obstrucción de la vía aérea superior y un pobre control respiratorio a nivel central. Esto conduce a problemas como la apnea severa, hipoventilación, atelectasia, hipoxemia, y otros padecimientos intercurrentes.

Desde hace 28 años se han probado métodos de soporte ventilatorio posterior a la extubación, que faciliten un retiro temprano de la misma para disminuir las complicaciones y que fueran más efectivos que la cámara cefálica, por lo se propusieron diferentes métodos para ofrecer presión positiva continua de vías aéreas (CPAP), los cuales se han ido

mejorando en forma paulatina con la única finalidad de lograr una extubación exitosa, lo cual se ha corroborado, a través de diversos meta análisis, demostrando superioridad al compararse con la cámara cefálica.

A partir de los años noventa, se intentó el desarrollo de sistemas que permitieran mezclar las propiedades de la ventilación mandatoria intermitente con el CPAP, iniciando así el estudio de la ventilación nasal con presión positiva intermitente. Esta forma de apoyo a la extubación se inició en 1985 para posteriormente caer en desuso por reportes de perforación gastrointestinal. Sin embargo en la era postsurfactante se inicia nuevamente el uso de esta modalidad, pero existen pocos estudios que indiquen la mejor manera de aplicarse, o su utilidad en la extubación para disminuir la necesidad de reintubación por todos los problemas asociados a los niños de muy bajo peso, por lo cual se planteó el presente estudio, con el objetivo de corroborar su utilidad y de esta manera lograr disminuir las complicaciones postextubación.



**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En la UCIN del INPer existe una alta frecuencia (aproximadamente 60%) de fracaso a la extubación con las maniobras habituales (casco de oxígeno), siendo menor con el uso de CPAP nasal, aunque aún es importante (23%). Existe otra maniobra (Ventilación sincronizada nasal con presión positiva intermitente) que parece tener menos incidencia de fracaso, y aunque en la UCIN no contamos con sensores para ventilación sincronizada nasal, intentamos probar la maniobra como ventilación nasofaríngea en modalidad convencional, es decir, con presión positiva intermitente.

## **CAPITULO 1. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL**

### **1.1 ANTECEDENTES.**

En la actualidad, con el gran avance tecnológico en el campo de la Neonatología, se ha logrado la sobrevivencia de recién nacidos pretérmino, cada vez menores tanto en edad gestacional como en peso, el uso de la ventilación mecánica como herramienta terapéutica ha permitido favorecer la oxigenación y mantener las condiciones propicias en lo que al aparato respiratorio corresponde, y lograr disminuir la mortalidad en éstos pacientes, especialmente los menores de 1000 g; sin embargo, esto también ha dado por resultado la presencia de un número cada vez mayor de complicaciones, siendo una de ellas la extubación fallida en éstos pacientes, lo cual implica la presencia de patologías que pueden llevar a la muerte de acuerdo a la severidad con que se presenten.<sup>1, 2</sup>

Es por ello que en la actualidad, uno de los retos de la Neonatología es lograr una estrategia de retiro de ventilación que sea lo suficientemente eficaz para disminuir la necesidad de reintubación en los pacientes menores de 1500 g, y con ello disminuir la gama de complicaciones potenciales que pueden presentarse por la ventilación y exposición prolongada a concentraciones altas de oxígeno.<sup>3</sup>

Los prematuros de menor tamaño tienen una resistencia de las vías aéreas mucho mayor que los recién nacidos a término. Los conductos nasales constituyen un sitio principal de la resistencia elevada, a pesar de que también contribuyen los volúmenes de las vías aéreas pequeñas y los volúmenes bajos del pulmón del prematuro. Mientras que la complianza total de los adultos es mucho mayor que la del recién nacido, la específica es la misma.<sup>4</sup>

En virtud de que la pared torácica del neonato tiene una mayor complianza que los pulmones y como la inmadurez del sistema surfactante pulmonar puede provocar inestabilidad alveolar, existe un equilibrio débil en los prematuros de tamaño pequeño, entre el colapso alveolar y el mantenimiento de la capacidad funcional residual. La tendencia al colapso también puede afectar las vías aéreas dotadas de complianza, de modo que también puede haber atrapamiento de aire.<sup>5</sup>

Todas las alteraciones mencionadas, secundarias a la deficiencia de surfactante, la inmadurez del pulmón y la inmadurez anatómica para mantener una función pulmonar adecuada conlleva a dificultad en la extubación en la mayoría de los casos, sobre todo en prematuros con bajo peso al nacer (menores de 1500 gr. Dentro de las causas que se pueden mencionar están: 1) edema pulmonar que está presente y que deriva de fuga capilar durante los estadios agudos de la enfermedad, o que puede desarrollarse secundariamente por persistencia del conducto arterioso; 2) la recuperación pulmonar en el SDR no es uniforme, por lo cual las

atelectasias segmentarias o lobares, el edema, o el enfisema intersticial puede retrasar el destete; 3) conforme el pulmón comienza a presentar mayor complianza, los tiempos inspiratorio y espiratorio requieren ser incrementados para permitir un inflado y desinflado adecuado de los pulmones; 4) otras razones que incluyen la enfermedad pulmonar crónica, las apneas, y el edema glótico o subglótico posterior a la permanencia prolongada del tubo endotraqueal.<sup>5</sup>

Por los diversos mecanismos explicados, se ha comprobado que los niños pretérmino pueden experimentar dificultad para la respiración espontánea, no asistida, agregándose a la inmadurez pulmonar, la inestabilidad de la caja torácica y la obstrucción de la vía aérea superior, el pobre control respiratorio central. La extubación temprana de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer fundamenta su importancia debido a los múltiples beneficios que se derivan de ello, como disminución del consumo calórico así como disminución de la lesión traqueal y laríngea, un decremento en la presencia de neumonía nosocomial y sepsis, así como disminución en la severidad de la displasia broncopulmonar.

Dentro de las causas reportadas en la literatura, para falla en la extubación se describen apneas severas, hipoventilación con la consecuente hipoxemia, acidosis respiratoria y requerimientos cada vez mayores de oxígeno, atelectasias y otros padecimientos intercurrentes.

A partir del inicio de la ventilación mecánica convencional como terapéutica para el manejo de la patología respiratoria neonatal, diversos investigadores han buscado métodos eficaces de retiro de ventilación en éstos pacientes, lo cual se ha convertido actualmente en la meta a alcanzar. Se introdujo inicialmente el uso de cámara cefálica para enriquecer el medio con O<sub>2</sub>, sin embargo presentó fallas para la extubación, por lo cual a partir de 1980 se intentaron métodos como la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) el cual mejoraba la capacidad funcional residual mejorando así el volumen pulmonar total y reduciendo el trabajo respiratorio, Engelke y cols. <sup>6</sup> en 1982 encontraron estos efectos así como disminución en la presentación de apneas y atelectasias, posteriormente Higgins y cols. en 1991 <sup>7</sup>, reportan éxito para extubación de 76% en 29 neonatos manejados con CPAP nasal posterior al retiro de ventilación mecánica, mientras que el retiro en cámara cefálica fue de solo 21%.

La cámara cefálica ha sido utilizada durante muchos años como método directo para extubación de pacientes que estuvieron en ventilación mecánica, éste método provee un ambiente saturado en oxígeno de acuerdo al aporte fijado en el flujómetro o blender, sin embargo no genera cambios en las capacidades y volúmenes pulmonares, por lo cual en diversos estudios se ha demostrado su ineficacia, como el realizado por Higgins.

El CPAP se desarrolló buscando disminuir la falla de extubación en los menores de 1500 g, mejorando la mecánica pulmonar,

implementando gran variedad de equipos para su administración, mostrando superioridad al compararse con la cámara cefálica, así se han publicado estudios donde se demostró lo antes mencionado, como el publicado por Robertson y Hamilton <sup>8</sup>, donde se estudiaron 58 recién nacidos para aplicar CPAP como método posterior a la extubación con la extubación a cámara cefálica y aplicar rescate con CPAP si existían datos de compromiso, demostrando que el CPAP como método de destete, o de rescate es igualmente eficaz para retiro de la ventilación, también se comparó su eficacia con la cámara cefálica como el estudio de Davis <sup>9</sup> y colaboradores donde se estudiaron 92 recién nacidos, 47 en CPAP y 45 en cámara cefálica, con una falla para el primer grupo de 34%, contra 60% del grupo de cámara cefálica. Posteriormente se publicó una revisión sistemática donde se concluye que el CPAP aplicado a niños pretérmino posterior a la extubación reduce la incidencia de eventos clínicos adversos que llevaran a la necesidad de soporte ventilatorio, al compararse con la extubación a cámara cefálica. <sup>10, 11</sup>

Existen sin embargo estudios, como el publicado por la Dra. Mas y cols. <sup>12</sup>, entre otros <sup>13</sup>, en el cual se informa de la eficacia del casco cefálico para la extubación, no encontrando diferencias contra CPAP en un grupo de 54 neonatos menores de 1500 gramos, por lo cual se hace necesario comparar la eficacia de la cámara cefálica contra la ventilación nasal como alternativa de extubación exitosa.

Durante los diversas modificaciones y el intento por mejorar la administración de CPAP, se desarrollaron cánulas nasales, puntas nasales, dispositivos de flujo en jet <sup>14</sup> y las puntas nasofaríngeas, siendo las más difundidas en uso las puntas nasales y las puntas nasofaríngeas, sin encontrarse hasta el momento diferencia en su uso, siendo utilizadas en forma indistinta y referidas en la literatura de igual manera.<sup>15</sup>

A principios de la década de los noventa, se buscan nuevos métodos no invasivos para poder permitir un retiro de ventilación eficaz, por lo cual se dan los primeros intentos de ventilación con presión positiva intermitente por vía nasal, la cual se basa en los principios fisiológicos y cambios que se presentan en el CPAP, pero además se describió que la presión pico que se libera en cada impulso del ventilador estimula los músculos de la epiglotis favoreciendo su apertura y una mayor entrada de flujo a la vía aérea, con lo cual disminuye el trabajo respiratorio y mejora la ventilación, esto fue publicado por Lin y cols en 1998 <sup>16</sup>, quienes estudiaron la aplicación de la ventilación nasal con presión positiva intermitente (NIPPV) para tratamiento de apneas de prematuros comparado contra manejo con CPAP nasal, estudiaron 34 niños, 18 con NIPPV y 16 NCPAP encontrando que la ventilación nasal con presión positiva intermitente es más efectiva para reducir la presencia de apneas y basados en estas observaciones se han realizado estudios por diversos investigadores como Moretti y cols.<sup>17</sup> en Italia, y Friedlich y cols. en EU <sup>18</sup>, tratando de utilizar esta modalidad a la extubación de recién nacidos de muy bajo peso; así

Moretti realizó un estudio prospectivo, aleatorizado, en 11 pretérminos para comparar ventilación nasal sincronizada con presión positiva intermitente (NSIPPV) contra NCPAP encontrando que la NSIPPV provee un mayor soporte ventilatorio que el CPAP en el período posterior a la extubación, requiriendo de un menor esfuerzo inspiratorio del paciente, y se observó además una mejoría del volumen tidal y volumen minuto en los pacientes con NSIPPV, sin embargo la muestra fue pequeña y el período de observación muy corto. Por su parte Friedlich realizó un estudio prospectivo, aleatorio, para comparar CPAP nasofaríngeo con ventilación mandatoria intermitente nasofaríngeo sincronizada (NP-SIMV) estudiando un total de 41 recién nacidos, 19 en el primer grupo y 22 en el segundo, encontrando un fracaso después de la extubación en solo el 5% de los pacientes en NP-SIMV contra 37% en el grupo de CPAP, sin presentarse diferencias significativas en los grupos con respecto a edad gestacional, peso, severidad de la enfermedad inicial así como el tiempo y el manejo ventilatorio. Estos estudios dieron paso a las investigaciones subsiguientes en éste método, tratando de establecer la utilidad del método y favorecer su utilización. En la literatura se ha descrito un porcentaje de fracaso tan bajo como 5%, contra 40% en CPAP nasal y hasta 60-70% en cámara cefálica para menores de 1500 gramos. Se han realizado diversos estudios en menores de 1500 gramos utilizando la presión positiva intermitente nasal, basados inicialmente en los estudios reportados por Annibale y cols. en 1994<sup>19</sup>, y los mencionados previamente realizados por Lin. En los últimos estudios realizados con éste tipo de ventilación como



método de extubación destaca el realizado por Barrington, Bull y Finer<sup>20</sup>, donde se estudiaron 54 niños pretérmino asignados a dos grupos, los cuales al extubarse se dividieron en forma aleatoria a NCPAP o N-SIMV, sin diferencias en cuanto a peso y edad gestacional, reportando una falla de extubación de sólo el 14% para el grupo de N-SIMV, que concuerda con lo descrito en publicaciones previas, contra el 50% encontrado en el CPAP, por lo cual actualmente se busca implementar dicho método como elección para la extubación.

Se realizó un revisión sistemática publicada en Cochrane Database<sup>21</sup>, donde se compara la ventilación nasal con presión positiva intermitente con presión positiva continua de las vías aéreas por vía nasal para extubación de neonatos pretérmino, donde se concluye que la NIPPV es un método útil para aumentar los efectos benéficos de NCPAP<sup>22, 23</sup> en los niños pretérmino, su uso reduce la incidencia de falla de extubación cuando se compara con el otro método, lo cual convierte a éste método en el más eficaz presentado hasta el momento.

## **1.2. JUSTIFICACION.**

Al contar en nuestra institución con un número considerable de recién nacidos menores de 1500 gramos que habitualmente requieren manejo con ventilación mecánica, y en los cuales podemos enfrentar el problema de falla a la extubación, es indispensable poder encontrar un método alternativo que sea capaz de disminuir el número de reintubaciones en ésta población, y que pudiera ser incluido dentro de la normatividad para la extubación de pacientes en nuestro Instituto.

Existe otra maniobra (Ventilación sincronizada nasal de presión positiva intermitente) que parece tener menos incidencia de fracaso, y aunque en la UCIN no contamos con sensores para ventilación sincronizada nasal o nasofaríngea, se buscó la aplicación de la maniobra como ventilación convencional, para probar un método alternativo de a los utilizados, y de éste modo disminuir el porcentaje de fracaso a la extubación.

### 1.3 DEFINICIONES OPERACIONALES

**Ventilación mecánica no invasiva:** Método de apoyo respiratorio en el cual se administra presión positiva intermitente, mediante dispositivos externos, aplicados por vía nasal o nasofaríngea, por lo cual no se considera un procedimiento invasivo.

**Apnea:** Se define como el cese de la respiración por más de 20 segundos, o bien, menor de 20 segundos pero acompañada de bradicardia y / o cianosis.

**Apnea recurrente:** Se define como la presencia de tres o más apneas en un período de 4 a 6 horas.

**Acidosis respiratoria:** Se define a través de valores gasométricos de muestra capilar con  $\text{pH} < 7.25$  y  $\text{pCO}_2$  mayor de 55 mm Hg, o gasometría arterial con  $\text{pH} < 7.35$  y  $\text{pCO}_2$  mayor de 50 mm Hg.

**Hipoxemia:** Gasometría capilar arterializada con  $\text{pO}_2 < 35$  mm Hg o arterial  $< 50$  mm Hg

**Extubación programada:** Paciente que se encuentra con adecuado estado hidroelectrolítico y ácido base, sin presencia de apnea, con esfuerzo respiratorio regular y parámetros mínimos de ventilación (( $\text{PIP} < 14$  cm  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{PEEP} < 4$  cm  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FiO}_2 < 40\%$ ,  $\text{CPM} < 20$ ).

**Fracaso de extubación:** Presencia de acidosis respiratoria, con hipoxemia que no mejora con FIO<sub>2</sub> mayor de 60%, incremento de presión inspiratoria máxima, o frecuencia de ciclado, o con la presentación de apneas recurrentes.

## **1.4. OBJETIVOS E HIPOTESIS**

### OBJETIVOS

- Generales.

1. Evaluar la eficacia de la ventilación de presión positiva intermitente no invasiva como método de extubación, en menores de 1500 g.

- Particulares.

1. Evaluar la eficacia de la ventilación no invasiva contra otros métodos de extubación utilizados actualmente en forma rutinaria, como es la cámara cefálica y el CPAP nasal.
2. Definir los parámetros más adecuados con los que se obtuvo éxito en ésta forma de ventilación.
3. Establecer la estrategia de ventilación no invasiva, como método rutinario
4. Describir las complicaciones asociadas a éste método de ventilación.

### HIPOTESIS

La ventilación no invasiva como maniobra postextubación tiene éxito en más del 80% de los casos, con menos del 25% de complicaciones por la maniobra en el grupo de estudio.

En el grupo de estudio se observa mejoría del estado gasométrico así como una disminución más rápida de los parámetros y

requerimientos ventilatorios al compararlos contra la cámara cefálica y el CPAP nasal.

### **Hipótesis nula**

No existen diferencias significativas en la evaluación gasométrica a través de sus indicadores y en los parámetros ventilatorios de los diferentes tipos de ventilación a evaluar.

## **CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS.**

### **2.1. LUGAR Y DURACION**

El estudio se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Perinatología, en la unidad de cuidados intensivos neonatales de dicha institución, en el período comprendido del 1° de Marzo al 31 de Julio del 2002, incluyendo a todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

### **2.2. UNIVERSO, UNIDADES DE OBSERVACION, METODOS DE MUESTREO, Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Universo:

Recién nacidos menores de 1500 gramos

Muestra:

Recién nacidos menores de 1500 gramos, que ingresaron a la UCIN y que requirieron VMI.

Tamaño de muestra:

Se calculó en el programa Stats para Windows, estableciendo para el cálculo de la muestra una población de 186 recién nacidos menores de 1500 gramos, que ameritaron ventilación mecánica intermitente durante el año 2000, con un porcentaje de error de 10% y nivel de confianza del 95%, definiendo así una población de 30 pacientes en el grupo de estudio, para que fuera representativo.

### **2.3. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.**

Los criterios de inclusión son:

1. Peso menor a 1500 gramos
2. Hospitalizados en UCIN
3. Manejo ventilatorio en fase III.
4. Candidatos a extubación, por clínica, radiología y gasometría.
5. Primer intento de extubación.

Se excluirán por ello pacientes con:

1. Todos los pacientes con patología nasal como estenosis o atresia de coanas.
2. Malformaciones congénitas mayores y trastornos neuromusculares.
3. Pacientes extubados en forma accidental
4. Pacientes con daño neurológico secundario como hidrocefalia posthemorrágica o HIV activa
5. Pacientes con neumotórax activo, en tratamiento ó en resolución

Se eliminarán del estudio:

1. Todos los pacientes que durante el estudio presenten datos clínicos y / o de laboratorio de padecimientos que puedan comprometer el estado respiratorio, condicionando falla a la extubación como sepsis, alteraciones metabólicas o hemodinámicas, persistencia o reapertura de conducto



arterioso, HIV que se presente durante el período de estudio, etc.

## **2.4. METODOLOGÍA.**

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), en el período comprendido entre el 1° de Marzo al 31 de Julio del 2002, tomando como grupo a todos los recién nacidos que ingresaron a la unidad, con peso menor a 1500 gramos y que requirieron ventilación mecánica intermitente. De los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se ingresaron en el estudio en el cual se formaron tres grupos, el grupo I se integró por pacientes en quienes se instaló ventilación de presión positiva intermitente no invasiva, el grupo II conformado por los pacientes que utilizaron CPAP nasal y finalmente el grupo III, por pacientes que fueron extubados a cámara cefálica. Los pacientes fueron incluidos en cada uno de los grupos en forma aleatoria, con base en tablas de números aleatorios. Todos los pacientes incluidos debían encontrarse clínica, gasométrica y radiológicamente estables, además de encontrarse en su primer evento de extubación.

Los pacientes que fueron incluidos en el grupo de ventilación de presión positiva intermitente, iniciaron con una presión inspiratoria pico entre 12-16 cm H<sub>2</sub>O, presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 5 cm H<sub>2</sub>O, 20 ciclos por minuto, con un tiempo inspiratorio de 0.35, y FiO<sub>2</sub> 20% mayor a la que se tenía durante la ventilación mecánica intermitente. Los decrementos en los

parámetros ventilatorios se realizaron de acuerdo al estado clínico y gasométrico de los pacientes, disminuyendo la presión pico de 2 en 2 cm H<sub>2</sub>O hasta un mínimo de 8 cm H<sub>2</sub>O, por su parte la presión al final de la espiración se disminuyó de 1 en 1 hasta 3 cm H<sub>2</sub>O, la FiO<sub>2</sub> se disminuyó 10% en cada cambio hasta un mínimo de 30%, los ciclos y el tiempo inspiratorio no se modificaron. Los pacientes que requirieron incremento de los parámetros por arriba de los establecidos como iniciales, o que presentaron apneas, hipoxemia o acidosis respiratoria, fueron reintubados y regresaron a ventilación mecánica intermitente, considerando a éstos pacientes como fracaso a la extubación. En los casos en que se demostró una causa distinta a problema respiratorio como causa de extubación (sepsis, persistencia o reapertura de conducto arterioso, etc.), se eliminaron del estudio.

Posterior a 72 horas de mantenerse con la ventilación de presión positiva intermitente no invasiva, podían ser retirados de ella y pasarse a la fase I de ventilación, considerando a éstos pacientes éxito en la extubación.

En el grupo de CPAP nasal, se inició con una PEEP de 6 cm H<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> 20% mayor que la utilizada durante la ventilación mecánica intermitente, sin sobrepasar 60%, y se realizaron modificaciones a la PEEP de 1 en 1 cm H<sub>2</sub>O hasta un mínimo de 3, la FiO<sub>2</sub> se disminuyó 10% hasta un mínimo de 30%, al igual que el grupo I se mantuvo el método de extubación por 72 horas y posteriormente se retiró considerando éxito a éstos pacientes; por el contrario si los

pacientes requirieron incremento de los parámetros más allá de los establecidos en forma inicial, fueron considerados fracaso y pasaron a otra modalidad de ventilación que permitiera la recuperación de su estado previo. Si el fracaso se diera por factores distintos a alteraciones de tipo respiratorio se eliminaron del estudio.

El grupo III, integrado por pacientes que se llevaron a cámara cefálica posterior a la extubación, se inició con una  $FiO_2$  20% mayor a la utilizada durante la ventilación mecánica, siendo permisible un máximo de 60%, se hicieron disminuciones graduales de 10% hasta un mínimo de 30%, de acuerdo a las condiciones del paciente. Si se presentó hipoxemia a pesar de una  $FiO_2$  igual a 60%, y requirieron de incremento para mejorar su estado o requirieron de otra modalidad, se estableció otra forma de ventilación y se consideró fracaso a éstos pacientes, siempre y cuando la condición que genera la falla fuera de origen respiratorio, eliminando aquellos pacientes que por otras situaciones (sepsis, alteraciones hemodinámicas o metabólicas, etc.) presentaron falla a la extubación.

En todos los grupos se recabaron los datos mencionados en la hoja de recolección, y para su vigilancia y evaluación durante el período de estudio se tomaron gasometrías arteriales o arterializadas, dependiendo si se contaba con catéter arterial o no, tomando una muestra inicial previa a la extubación, posteriormente se tomaron nuevas determinaciones a las 6, 12, 24, 48 y 72 horas,

asimismo se vigilaron los signos vitales para verificar la estabilidad del paciente. En todos los casos se mantuvieron los cuidados habituales proporcionados en la UCIN a todos los pacientes hospitalizados en dicha área, y se proporcionó cualquier modalidad de ventilación distinta a las estudiadas que llegaron a requerirse, con la finalidad de no comprometer en ningún momento el estado clínico del paciente. También se anotó en cada caso si el paciente recibió medicación previa a la extubación como esteroides o metilxantinas.

## 2.5. VARIABLES DE ESTUDIO.

Se estudiaron las siguientes variables:

**Variable independiente:** Ventilación de presión positiva intermitente no invasiva

**Variables dependientes:**

Variable	Tipo	Forma de medición
Éxito	Cualitativa nominal	SI, NO
Reintubación.	Cualitativa nominal	SI, NO
Apnea.	Cualitativa nominal	SI, NO
Hipoxemia.	Cualitativa nominal	SI, NO
Hipercarbia.	Cualitativa nominal	SI, NO
Acidosis respiratoria.	Cualitativa nominal	SI, NO
Presencia de atelectasia.	Cualitativa nominal	SI, NO
Sexo.	Cualitativa nominal	SI, NO

Aplicación de surfactante.	Cualitativa nominal	SI, NO
Patología respiratoria.	Cualitativa nominal	Padecimiento inicial que llevó a VMI
Complicaciones.	Cualitativa nominal	Alteración presente.
Peso	Cuantitativa continua	Gramos.
Edad gestacional	Cuantitativa continua	Semanas de gestación.
Tiempo de estancia en ventilación	Cuantitativa continua	Horas
PIP máxima	Cuantitativa continua	Cm H <sub>2</sub> O
PMVA máxima	Cuantitativa continua	Cm H <sub>2</sub> O
Apgar al nacimiento	Cuantitativa discontinua	Numérica

## 2.6. Estadístico de Prueba.

Se aplicó como prueba estadística la comparación de 3 grupos a través del diseño del Análisis de Varianza (ANOVA) en bloques simples si la variable dependiente tenía distribución normal, comparando los valores cuantitativos de los indicadores gasométricos y ventilatorios. En el caso que la variable dependiente no tuviera distribución normal o es discreta se utilizó la Prueba de Friedman para la comparación de los 3 grupos de estudio señalados.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### **CAPITULO 3. RESULTADOS.**

Entre el 1° de marzo y el 31 de julio del 2002, ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) 53 pacientes menores de 1500 gramos para manejo en ventilación mecánica, de los cuales se incluyeron 43 pacientes al momento de la extubación programada. En el grupo I (ventilación nasofaríngea) se incluyeron 19 casos (44.2%), 11 (25.6%) en el II (CPAP nasal) y 13 (30.2%) en el grupo III (cámara cefálica).

En el grupo I , 11/19 fueron del sexo femenino (57.9%), y 8/19 de sexo masculino (42.1%), con una edad gestacional de  $29.4 \pm 1.3$  semanas (SDG) (rango 27 a 32), el peso promedio fue  $1066.8 \pm 236.4$  gramos (rango 570 a 1500), el tiempo de ventilación mecánica previo a la extubación fue  $64.4 \pm 90.6$  h (rango 1 – 255 horas), bajo las siguientes modalidades: asisto controlada (A/C) 7/19 (36.8%), ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV) 4/19 (21.1%), ventilación mandatoria intermitente (VMI) 8/19 (42.1%). En el 73.7% de los pacientes se aplicó surfactante de forma profiláctica, y en 5 pacientes (26.3%) como terapia de rescate.

El diagnóstico de ingreso más frecuente fue enfermedad de membrana hialina (EMH) grado II, la cual se presentó en 9 de los 19 pacientes que representó el 47.4% de todos los diagnósticos de ingreso, el resto se muestra en la tabla 1.

**Tabla1. DIAGNOSTICOS DE INGRESO A UCIN DE PACIENTES DEL GRUPO I.**

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje.
Apgar bajo recuperado	1	5.3
EMH grado I	4	21.1
EMH grado II	9	47.4
EMH grado III	4	21.1
EMH grado IV	1	5.3

EMH: Enfermedad de membrana hialina

En el grupo I se indicó aminofilina previo a la extubación en 16 pacientes (84.2%) Asimismo se indicó la aplicación de esteroides, específicamente dexametasona, previo a la extubación en 3 pacientes (15.8%), aplicándose esquema de Halliday en todos los casos.

Se presentó una sola falla a la extubación en este grupo, correspondiente al 5.3%, acidosis respiratoria, requiriendo intubación endotraqueal, lográndose mantener sin necesidad de reintubación a 18 pacientes (94.7%) a las 72 horas del estudio. El tiempo de estancia en el método indicado fue menor de 36 horas en el 73.7% de la población.

Dentro de las complicaciones del grupo I (ventilación nasofaríngea con presión positiva intermitente) se reportó, en 3 casos (15.8%), la presencia de secreción nasal manejada aseo frecuente. No se reportaron otras complicaciones dentro del grupo I.

En lo que respecta al grupo II se incluyeron 11 pacientes, 5 del sexo femenino (45.5%) y 6 del masculino (54.5%), la edad gestacional promedio fue de  $29.4 \pm 1.6$  SDG (rango de 26 a 33 semanas). El peso promedio fue de  $1227.2 \pm 246.2$  g, (rango 800 a 1480 g), el tiempo de estancia en ventilación mecánica para el grupo fue de  $30.2 \pm 47.5$  horas (rango de 2 a 142 horas), con la siguiente distribución de modalidades ventilatorias a su ingreso a UCIN: A/C 3 pacientes (27.3%), SIMV 4/11 pacientes (36.4%) y en VMI 4/11 pacientes (36.4%).

El diagnóstico de ingreso fue enfermedad de membrana hialina, el cual se presentó en todos ellos. La distribución por severidad de EMH se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. DIAGNOSTICOS DE INGRESO A UCIN DE PACIENTES DEL GRUPO II**

Diagnóstico.	Frecuencia.	Porcentaje.
EMH grado I	6	54.5
EMH grado II	3	27.3
EMH grado III	2	18.2

EMH: Enfermedad de membrana hialina.

Se reportó aplicación de surfactante profiláctico en 7/11 pacientes del grupo II (63.6%), en cuanto al uso de aminofilina, previo a la extubación se utilizó en 10/11 pacientes (90.9%), en un solo caso sin



aplicación de dicho medicamento. En ningún paciente de éste grupo se reporta la utilización de esteroides para la extubación.

En el grupo II se reporta éxito de extubación en 7/11 pacientes (63.6%), con falla en 4 pacientes (36.4%), reportándose como la principal causa de falla apneas (50%), en 2 pacientes, uno más por acidosis respiratoria y otro por desaturaciones frecuentes e hipoxemia. En el 72.7% de los pacientes no se reportó ninguna complicación, en 2 casos (18.2%) se reportó incremento de la dificultad respiratoria sin repercusión gasométrica sin ser necesaria la intubación y en un caso (9.1%) se reportó lesión de la mucosa nasal.

En el grupo III se incluyeron 13 pacientes, 4 de sexo femenino (30.8%) y 9 pacientes de sexo masculino (69.2%), con un peso promedio de  $1180.7 \pm 257.7$  g (rango de 780 – 1500 g), edad gestacional  $30.3 \pm 1.4$  SDG (rango de 28 a 33 SDG). A su ingreso a UCIN se encontraron los siguientes modos ventilatorios iniciales: A/C 3/13 pacientes (23.1%), SIMV 2/13 (15.4%), y 8/13 pacientes en modalidad VMI (61.5%). Los diagnósticos más frecuentes de ingreso se muestran en la tabla 3

**Tabla 3. DIAGNOSTICOS DE INGRESO A UCIN DE PACIENTES DEL GRUPO III**

Diagnóstico.	Frecuencia.	Porcentaje.
EMH grado I	4	30.8
EMH grado II	4	30.8
EMH grado III	2	15.4
EMH grado III y neumonía	2	15.4
Neumonía	1	7.7

EMH: Enfermedad de membrana hialina.

En el grupo III se aplicó surfactante profiláctico a 7/13 pacientes (53.8%), el tiempo promedio de ventilación mecánica fue de  $70.2 \pm 108.2$  horas (rango de 2 a 327 horas), en 10/13 pacientes (76.9%) se administro aminofilina previo a la extubación, mientras que en 3 pacientes no (23.1%), sólo en 1/13 pacientes (7.7%) se estableció uso de esteroides previo a la extubación.

Posterior a la extubación se mantuvieron en el método aplicado un promedio de  $39.3 \pm 30.1$  horas (rango de 1 a 72 horas), obteniendo un éxito en la extubación en 7/13 pacientes (53.8%). Se presentó falla en el 46.2% (6/13 pacientes), siendo la causa más frecuente de falla la presencia de apneas corroboradas en 4 pacientes (66.7%), seguido por acidosis respiratoria en un caso (16.7% del total de fallas) y un caso por desaturaciones constantes con hipoxemia (16.7%). Dentro de las complicaciones observadas en éste método se reportó hipoxemia en 5 pacientes (38.5%) e incremento de la dificultad respiratoria que

no ameritó reintubación en un paciente (7.7%), sin reportarse otras complicaciones en el método.

Los variables iniciales de estudio y su comparación se muestran en la tabla 4, posteriormente se muestran promedios de los parámetros gasométricos a los distintos tiempos del estudio, en cada uno de los grupos (Tablas 5, 6 y 7).

**Tabla 4. Características de la población previo a la extubación.**

<b>Variable</b>	<b>Grupo I Media (DS)</b>	<b>Grupo II Media (DS)</b>	<b>Grupo III Media (DS)</b>	<b>p</b>
Peso	1066.8 (236.4)	1227.2 (246.2)	1180.7 (257.7)	0.193
Edad gestacional	29.4 (1.3)	29.4 (1.6)	30.3 (1.4)	0.409
Tiempo de ventilación	64.4 (90.5)	30.2 (47.5)	70.2 (108.2)	0.494
Frecuencia cardíaca	149.4 (14)	148.8 (9.99)	155.3 (9.6)	0.315
Frecuencia respiratoria	56.4 (13.6)	56.9 (11.4)	64.8 (12.9)	0.169
Temperatura	36.8 (0.33)	36.9 (0.18)	36.9 (0.18)	0.154
TAS	55.4 (10.7)	55.6 (10.5)	56.0 (13.1)	0.987
TAD	39.7 (8.1)	37.2 (9.9)	40.6 (10.7)	0.672
pH	7.38 (0.08)	7.38 (0.04)	7.37 (0.08)	0.933
pO <sub>2</sub>	58.4 (20.8)	58.8 (14.7)	54.8 (20.1)	0.841
pCO <sub>2</sub>	33.8 (13.6)	33.5 (8.1)	30.9 (12.0)	0.787
HCO <sub>3</sub>	19.8 (5.7)	20.0 (4.4)	18.3 (4.4)	0.647

TAS: presión arterial sistólica; TAD: Presión arterial diastólica; pH: potencial de hidrogeniones; pO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno; pCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato sérico.

**Tabla 5. Valores gasométricos durante el estudio.  
Grupo I.**

Tiempo	pH	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	SatO <sub>2</sub>
6 Horas	7.35 (0.05)	57.8 (22.8)	37.0 (11.9)	20.2 (5.5)	93.2 (3.9)
12 Horas	7.36 (0.06)	54.8 (16.9)	36.1 (12.7)	20.2 (4.9)	92.6 (3.2)
24 Horas	7.32 (0.04)	46.7 (12.2)	40.3 (12.4)	21.4 (3.9)	90.8 (3.7)
48 Horas	7.33 (0.04)	40.2 (3.9)	41.3 (8.2)	21.6 (4.1)	92.4 (3.6)
72 Horas	7.33 (0.04)	42.2 (8.2)	40.8 (7.6)	21.5 (3.3)	93.3 (2.5)

pH: potencial de hidrogeniones; pO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno; pCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato sérico; SatO<sub>2</sub>: porcentaje de saturación de oxígeno.

**Tabla 6. Valores gasométricos durante el estudio.  
Grupo II.**

Tiempo	pH	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	SatO <sub>2</sub>
6 Horas	7.35 (0.05)	57.9 (23.9)	36.5 (12.8)	19.5 (6.2)	91 (8.4)
12 Horas	7.33 (0.06)	51.9 (12.9)	37.1 (13.8)	19.8 (6.4)	93.7 (4.0)
24 Horas	7.36 (0.04)	45.6 (24.8)	37.4 (10.1)	20.8 (5.3)	95.3(2.4)
48 Horas	7.33 (0.01)	45.7 (13.2)	39.0 (6.0)	21.9 (3.6)	93.6 (3.0)
72 Horas	7.35 (0.05)	41.8 (3.8)	37.0 (6.2)	20.8 (3.0)	93.5 (2.7)

pH: potencial de hidrogeniones; pO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno; pCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato sérico; SatO<sub>2</sub>: porcentaje de saturación de oxígeno.

**Tabla 7. Valores gasométricos durante el estudio.  
Grupo III.**

Tiempo	pH	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	SatO <sub>2</sub>
6 Horas	7.37 (0.06)	54.2 (18.1)	32.6 (9.2)	18.3 (3.6)	94.2 (2.8)
12 Horas	7.35 (0.05)	49.6 (24.4)	35.7 (7.3)	20.2 (2.6)	92.4 (4.7)
24 Horas	7.35 (0.05)	46.6 (13.1)	40.0 (7.5)	21.1 (2.6)	92.0 (2.6)
48 Horas	7.33 (0.04)	41.7 (4.2)	40.1 (4.4)	20.6 (2.1)	90.6 (4.7)
72 Horas	7.35 (0.03)	42.4 (6.9)	39.8 (6.9)	21.1 (2.9)	89.9 (4.6)

pH: potencial de hidrogeniones; pO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno; pCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato sérico; SatO<sub>2</sub>: porcentaje de saturación de oxígeno.

## **CAPITULO 4. DISCUSIÓN.**

Al analizar los resultados obtenidos previamente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el peso y la edad gestacional de los 3 grupos, lo cual permitió una comparación de las variables entre los grupos estudiados, sin que pueda haber sesgo en los resultados y la interpretación de los mismos.<sup>24</sup>

Asimismo en cuanto a la modalidad de ventilación implementada a su ingreso a la UCIN, no se encontró influencia en el éxito de alguna de las modalidades, sin embargo en la literatura revisada no se informa sobre éste punto, ya que en todos los reportes, los pacientes son extubados de modalidad SIMV.

Los signos vitales y los parámetros gasométricos, se encontraban sin diferencia estadística entre los grupos, previo a la extubación, lo cual confirma por un lado, que los pacientes fueron ingresados al estudio en condiciones similares y clínicamente estables, como se planteaba dentro de los criterios de inclusión, sin permitir con ello predisposición a fallas en alguno de los métodos estudiados, asimismo se reforzó esta tendencia con la integración de los pacientes a los grupos en forma aleatoria.

Se encontró diferencia significativa en cuanto al tiempo de estancia en ventilación mecánica, el cual fue menor en el grupo II (CPAP), con respecto a los otros dos grupos ( $p < 0.03$ ), sin embargo, esto no mostró influencia en el resultado de éxito, lo cual se confirmó en estudios

previos como el publicado por Barrington y por Khalaf<sup>20, 25</sup>, donde no se encontró diferencia significativa en cuanto al tiempo de estancia en ventilador, mostrando una tendencia a un tiempo promedio de 3 días de ventilación previo a la extubación, lo cual también se encontró en nuestro estudio, donde a pesar de un menor tiempo de ventilación en el grupo II, no se observó menor número de fallas.

Se encontró diferencia significativa al comparar el éxito en los diferentes grupos, siendo mayor en el grupo de ventilación nasofaríngea donde se obtuvo un éxito de 94.7% ( $p < 0.02$ ), lo cual fue reportado por los autores mencionados previamente, así como por Moretti<sup>17</sup>; dentro de los estudios mencionados se ha mostrado siempre un menor fracaso al extubar a pacientes menores de 1500 gramos, basado en mejoría de la mecánica pulmonar, menor incidencia de apnea, así como mejoría en los volúmenes pulmonares.

Se encontró una disminución de la necesidad de apoyo respiratorio ( $p < 0.05$ ) en el grupo I, durante el período de estudio, pudiendo retirar el apoyo con presión positiva intermitente nasofaríngea en las primeras 36 horas posterior a la extubación, utilizando cámara cefálica y posteriormente manteniéndose con aire ambiental, lo cual también fue observado por Khalaf<sup>25</sup>.

Asimismo al realizar el análisis de varianza (ANOVA) de las distintas variables no se encontraron diferencias significativas para el éxito del método aplicado en cuanto al uso o no de surfactante, esteroides, edad gestacional o peso, esto tiene relevancia al considerarse como

potenciales variables confusoras en los resultados, lo cual queda sin efecto al realizar dicho análisis estadístico, y confirma lo mencionado en el meta análisis de Davis.<sup>21</sup> donde se refiere que dichas variables tampoco mostraron influencia en los estudios incluidos y no inciden directamente en el éxito del método propuesto.

Cabe aclarar que en el grupo II se encontró una asociación entre el fracaso de la extubación y la no administración de aminofilina en un solo paciente (OR 3.3; IC 95% 1.29 – 8.59), sin observarse esta relación en los otros dos grupos.

Dentro del mismo grupo se encontró una asociación entre el tiempo de empleo del método de extubación y la presencia de hipercarbia lo cual se ha observado en diversos estudios<sup>12, 13, 19</sup> con el uso de CPAP tanto nasal como nasofaríngeo, así como una tendencia a la disminución en los valores de bicarbonato, lo cual fue más significativo posterior a 24 horas de iniciado el método lo cual pudiera estar en relación directa con la hipercarbia, tratando de crear compensación metabólica y con ello evitar la acidosis, sin embargo la presencia de ambas alteraciones no se reporta en la literatura revisada, dicha asociación no se observó en los otros grupos.

Este estudio nos muestra la utilidad de un método eficaz, que reduce los fracasos de extubación en menores de 1500 gramos, y que además posee la ventaja de ser menos invasivo, con mínimas complicaciones reportadas en la literatura<sup>18</sup>, aunque en nuestro estudio no se reportaron complicaciones serias al igual que en otros



estudios<sup>20, 25</sup>, únicamente la presencia de secreción nasal secundario al cuerpo extraño que significan las puntas nasofaríngeas.

## CONCLUSIONES.

1. La ventilación no invasiva (nasal o nasofaríngea) con presión positiva intermitente, es más efectiva como método de apoyo posterior a la extubación de menores de 1500 gramos, que requieren ventilación mecánica por patología pulmonar.
2. El método propuesto muestra menor número de fallas, al mejorar la mecánica pulmonar, y favorecer una oxigenación más adecuada con menor trabajo respiratorio, lo cual se deduce en forma indirecta de la mejoría del índice de oxigenación.
3. El método utilizado no muestra complicaciones importantes que puedan comprometer la estabilidad del paciente, o que puedan llevarlo a falla de extubación.
4. La ventilación no invasiva con presión positiva intermitente tiene un alto potencial de uso en menores de 1500 gramos, al ser de instalación relativamente sencilla, sin requerir el uso de equipo sofisticado o costoso.

---

**BIBLIOGRAFIA**

- <sup>1</sup> Bland RD. Formation of fetal lung fluid liquid and its removal near birth. En: Polin RA, Fox WW, eds. Fetal and Neonatal Physiology. Philadelphia 1998: 1047-1054.
- <sup>2</sup> Hansen T, Corbet A. Disorders of the transition : Hyaline membrane disease. En: Taeusch HW, Ballard RA. Avery's Diseases of the newborn. 7° edición, Philadelphia 1998: 602-613.
- <sup>3</sup> Martin RJ, Fanaroff AA. The respiratory distress syndrome and its management. En: Fanaroff AA, Martin RJ. Neonatal-Perinatal Medicine. Diseases of the fetus and infant. 6° Ed., USA 1997: 1018-1028.
- <sup>4</sup> Auld PA. Fisiología pulmonar del recién nacido. En: Scarpelli EM, Auld PA, eds. Barcelona 1989 edición española: 145-169.
- <sup>5</sup> Liley HG, Stark AR. Respiratory distress syndrome/Hyaline membrane disease. En: Cloherty JP, Stark AR. Manual of neonatal care. 4° Ed. Philadelphia 1998: 329-336.
- <sup>6</sup> Engelke SC, Roloff DW, Kuhns LR. Postextubation nasal continuous positive airway pressure. Am J Dis Child, 1982; 136: 359-61.
- <sup>7</sup> Higgins RD, Richter SE, Davis JM. Nasal continuous positive airway pressure facilitates extubation of very low birth weight neonates. Pediatrics 1991; 88 (5): 999-1003.
- <sup>8</sup> Robertson NJ, Hamilton PA. Randomized trial of elective continuous positive airway pressure (CPAP) compared with rescue CPAP after extubation. Arch Dis Child fetal Neonatal Ed 1998; 79: F 58 – F 60.
- <sup>9</sup> Davis P, Jankov R, Doyle L, Henschke P. Randomized, controlled trial of nasal continuous positive airway pressure in the extubation of infants weighing 600 to 1250 g. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 1998; 79: F54-F57.

- <sup>10</sup> Davis PG, Henderson-Smart DJ. Nasal continuous positive airways pressure immediately after extubation for preventing morbidity in preterm infants (Cochrane Review). In The Cochrane Library. Issue 2. Oxford, England: Update Software; 1999.
- <sup>11</sup> Davis PG, Henderson-Smart DJ. Extubation from low rate intermittent positive airways pressure versus extubation after a trial of endotracheal continuous positive airways pressure in intubated preterm infants (Cochrane Review). In: The Cochrane Library. Issue 2. Oxford, England: Update Software; 1999.
- <sup>12</sup> Mas Muñoz RL, Escamilla Sosa M, Cardona Pérez JA, Rivera Rueda MA, Morales Suárez M. Presión positiva continua como método para suspender la ventilación mecánica en recién nacidos menores de 1500 gramos. *Rev Esp Pediatr* 1996; 52 (5): 412-418.
- <sup>13</sup> Tapia JL, Bancalari A, González A, Mercado ME. Does continuous positive airway pressure (CPAP) during weaning from intermittent mandatory ventilation in very low birth weight infants have risks or benefits? A controlled trial. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19: 269-74.
- <sup>14</sup> Klausner JF, Lee AY, Hutchison AA. Decreased imposed work with a new nasal continuous positive airway pressure device. *Pediatr Pulmonol* 1996; 22: 188-194.
- <sup>15</sup> Roukema H, O'Brien K, Nesbitt K, Zaw W. A randomized controlled trial of infant flow continuous positive airway pressure (CPAP) versus nasopharyngeal CPAP in the extubation of babies  $\leq$  1250 grams. *Pediatr Res* 1999; 45:
- <sup>16</sup> Lin CH, Wang ST, Lin YJ, Yeh TF. Efficacy of nasal intermittent positive pressure ventilation in treating apnea of prematurity. *Pediatr Pulmonol*. 1998; 26: 349-353.
- <sup>17</sup> Moretti C. Comparing the effects of nasal synchronized intermittent positive pressure ventilation (nSIPPV) and nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) after extubation in very low birth weight infants. *Early Hum Dev* 1999; 56 (2-3): 167-177.

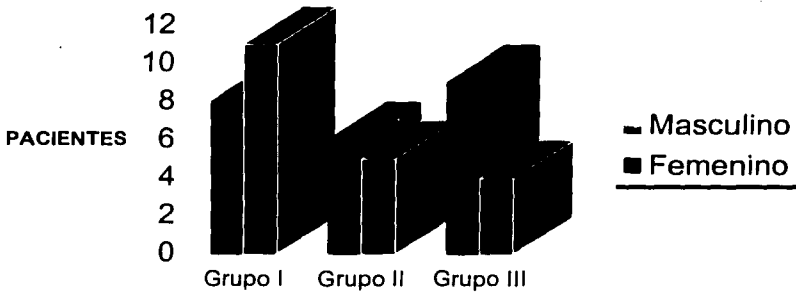
- <sup>18</sup> Friedlich P, Lecart C, et al. A randomized trial of nasopharyngeal synchronized intermittent mandatory ventilation versus nasopharyngeal continuous positive airway pressure in very low birth weight infants after extubation. *J Perinatol* 1999; 19 (6): 413-418.
- <sup>19</sup> Annibale D, Hulseley TC, Engstrom PC, Wallin LA, Ohning BL. Randomized, controlled trial of nasopharyngeal continuous airway pressure in the extubation of very low birth weight infants.
- <sup>20</sup> Barrington KJ, Bull D, Finer NN. Randomized trial of nasal synchronized intermittent mandatory ventilation compared with continuous positive airway pressure after extubation of very low birth weight infants. *Pediatrics* 2001; 107 (4): 638 – 641.
- <sup>21</sup> Lemyre B, Davis PG, De Paoli AG. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for apnea of prematurity. In : *Cochrane Database Syst Rev* 2000 ; (3): CD002272.
- <sup>22</sup> Sinha S, Donn SM. Advances in neonatal conventional ventilation. *Arch Dis Child* 1996; 75: F 135 – F 140.
- <sup>23</sup> Van der Hoeven M, Brouwer E, Blanco CE. Nasal high frequency ventilation in neonates with moderate respiratory insufficiency. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 79: F61-F63.
- <sup>24</sup> Hernández R. *Metodología de la Investigación*. Ed. Mc Graw Hill, México 1998.
- <sup>25</sup> Khalaf MN, Brodsky N, Hurley J, Bhandari V. A prospective randomized, controlled trial comparing synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal continuous positive airway pressure as modes of extubation. *Pediatrics* Jul 2001; 108 (1):

**ANEXOS.**

Distribución de pacientes por sexo	43
Distribución de pacientes por edad gestacional	44
Distribución de pacientes por peso	45
Comportamiento de pH en los grupos durante el estudio	46
Comportamiento de $pO_2$ durante el estudio	47
Comportamiento de $pCO_2$ durante el estudio	48
Comportamiento de $HCO_3$ durante el estudio	49
Comportamiento de $SatO_2$ durante el estudio	50

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

**GRAFICA 1. DISTRIBUCION DE PACIENTES POR SEXO EN LOS GRUPOS.**

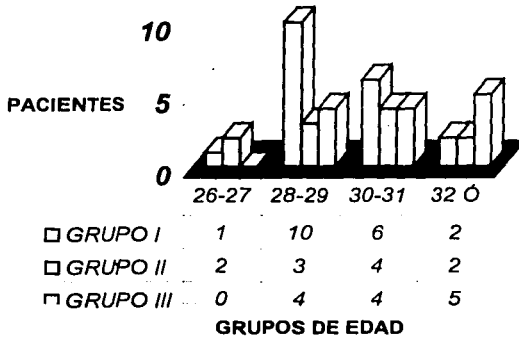


Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.**

**GRAFICA 2. DISTRIBUCION POR GRUPO DE EDAD GESTACIONAL**

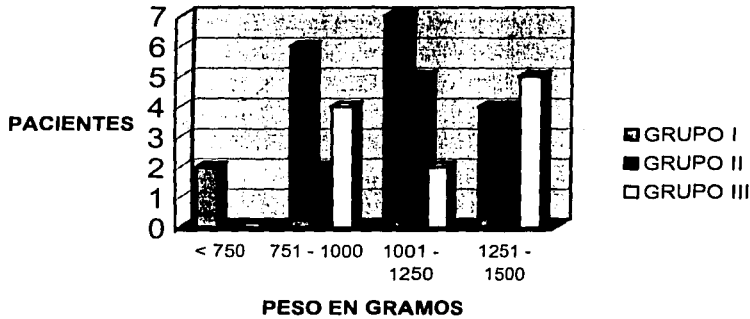


Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer



VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

**GRAFICA 3. DISTRIBUCION DE PACIENTES POR PESO**

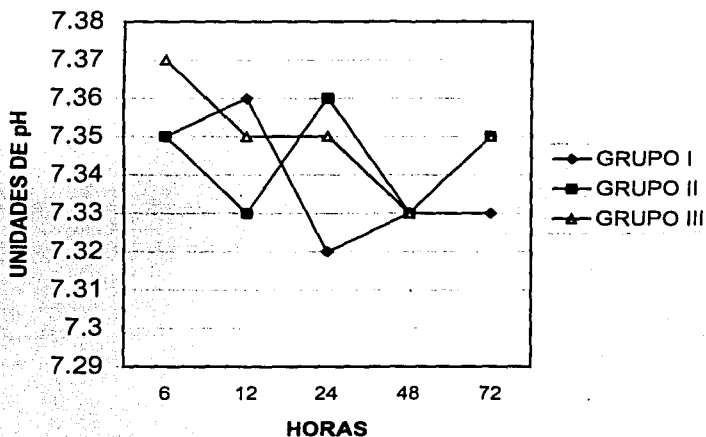


Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

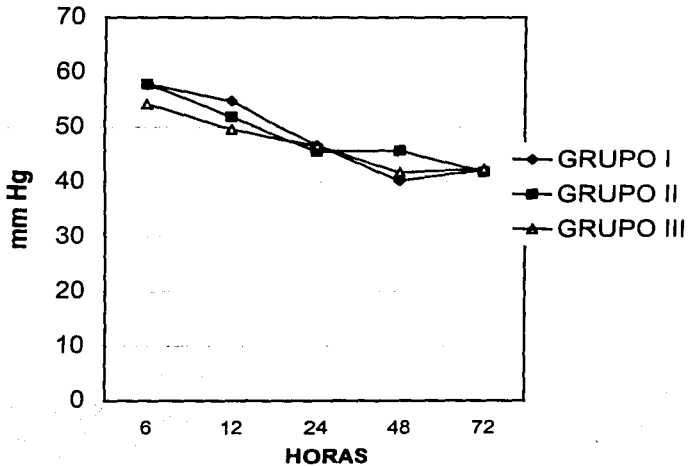
**GRAFICA 4. COMPORTAMIENTO DE pH EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO**



Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARÍNGEA) COMO MÉTODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

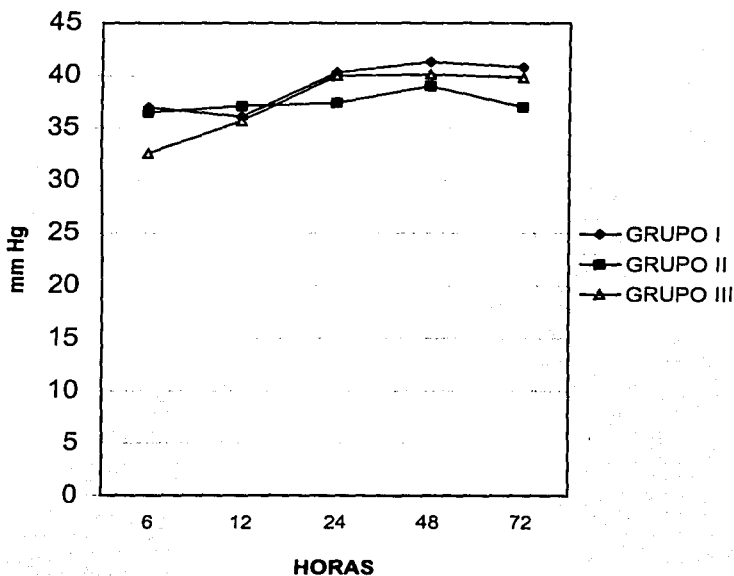
**GRAFICA 5. COMPORTAMIENTO DE pO<sub>2</sub> DURANTE EL ESTUDIO**



Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACION EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

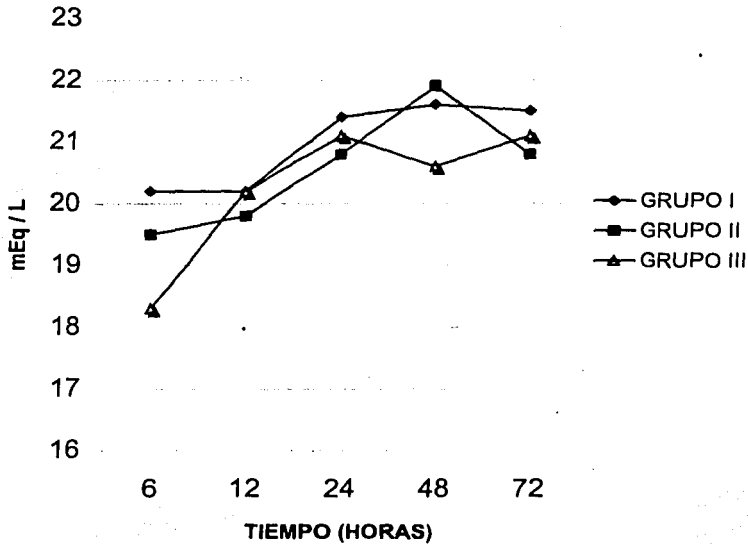
**GRAFICA 6. COMPORTAMIENTO DE pCO<sub>2</sub> DURANTE EL ESTUDIO**



Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

**GRAFICA 7. COMPORTAMIENTO DE  $\text{HCO}_3$  DURANTE EL ESTUDIO**

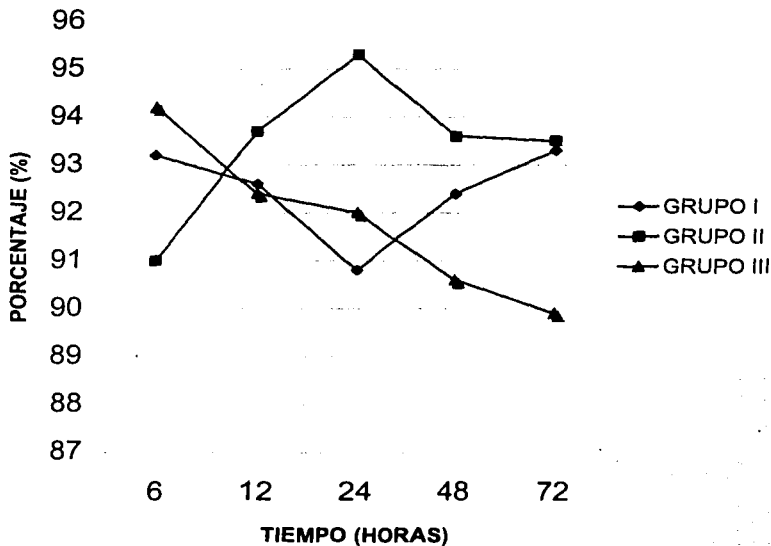


Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

VENTILACIÓN NO INVASIVA (NASOFARINGEA) COMO METODO DE EXTUBACIÓN EN MENORES DE 1500 GRAMOS.

**GRAFICA 8. COMPORTAMIENTO DE SatO2 DURANTE EL ESTUDIO**



Fuente: Unidad de cuidados intensivos neonatales. INPer