





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**

**FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"**

**EFFECTO DEL USO TEMPRANO DE PRESIÓN POSITIVA  
CONTINUA DE LA VÍA AÉREA CON MASCARILLA (mCPAP)  
EN LA FRECUENCIA DE INTUBACIÓN EN LA SALA DE  
PARTOS Y DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN EN NEONATOS  
CON PESO MENOR O IGUAL A 1600 GRAMOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**ESPECIALIDAD EN:**

**PEDIATRÍA**

**Presenta**

**DRA. KARLA NIETO AGUIRRE**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO**

**DR. JOSÉ SILVANO MEDRANO RODRÍGUEZ**

**ASESORES ACADÉMICOS**

**DRA. VICTORIA LIMA ROGEL  
DRA. CAROLINA VILLEGAS ÁLVAREZ**

**ASESOR ESTADÍSTICO**

**DR. PETER MANDELVILLE**



**San Luis Potosí, S.L.P.**

**Febrero del 2005**



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"

**EFFECTO DEL USO TEMPRANO DE PRESION POSITIVA  
CONTÍNUA DE LA VÍA AÉREA CON MASCARILLA  
(mCPAP) EN LA FRECUENCIA DE INTUBACIÓN EN LA  
SALA DE PARTOS Y DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN  
EN NEONATOS CON PESO MENOR O IGUAL A 1600  
GRAMOS**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN

**P E D I A T R Í A**

PRESENTA

**DRA. KARLA NIETO AGUIRRE**

ASESORES CLÍNICOS

DRA. VICTORIA LIMA ROGEL

DRA. CAROLINA VILLEGAS ÁLVAREZ

ASESOR ESTADÍSTICO

DR. PETER MANDELVILLE

SAN LUIS POTOSÍ, SLP

FEBRERO 2005

## **ASESORES**

DRA. VICTORIA LIMA ROGEL DRA. CAROLINA VILLEGAS ÁLVAREZ

DR. PETER MANDELVILLE

## **JURADO**

DR. JORGE LUIS GARCÍA RAMÍREZ DRA. ROSALINA RIVERA VEGA

DR. JOSÉ DE JESUS ZERMEÑO GUERRA

# ÍNDICE

1. Agradecimientos.....	4
2. Antecedentes.....	6
a) Enfermedad de Membrana Hialina.....	6
b) Uso de CPAP en neonatos.....	7
3. Justificación.....	12
4. Objetivo.....	13
5. Hipótesis.....	13
6. Pacientes y Métodos.....	14
a) Lugar de realización.....	14
b) Diseño del Estudio.....	14
c) Población de estudio.....	14
6.1. Criterios de selección.....	15
a) Criterios de inclusión.....	15
b) Criterios de exclusión.....	15
6.2. Definición operacional de las variables.....	16
a) Variables independientes.....	16
b) Variables dependientes.....	17
c) Variables de confusión.....	17
7. Análisis estadístico.....	19
8. Resultados.....	20
a) Frecuencia de intubación en área tocoquirúrgica.....	20
b) Intubación durante la hospitalización.....	21
9. Discusión.....	25
10. Conclusiones.....	26
11. Bibliografía.....	27
12. Anexos	

# AGRADECIMIENTOS

Mami, eres un ejemplo de lucha constante por quien me levante cada vez que tropezaba, no estaría aquí si no hubiera recibido tu apoyo incondicional y tu inmenso amor, gracias por llevarme de la mano; esto es para ti. Papi me has dado lo mejor de ti, y se lo orgulloso que estas por que he llegado a este día, sabes que has sido parte de esto. Piga siempre has estado a mi lado, gracias por ser mi hermana, mi amiga y mi segunda madre, eres un ejemplo de éxito en mi vida. Karyan gracias por existir, tu presencia, tu amor y tu sonrisa, me dan la energía necesaria para seguir adelante.

Tío Pepe, Leti, Pancho, Oswaldo, Argelia, José Luis, Tía Juana, Ganzo, abuelito Ruperto y abuelita Eustolia... gracias por estar siempre a mi lado y por confiar en mi.

A ustedes, abuelito José y Tía Chuy, que ya no están conmigo, gracias, se que desde donde estén, me han guiado y me han ayudado a realizar este sueño.

Dra. Rosalina y Dra. Rosy gracias por sus enseñanzas y por su amistad.

Dra. Lima gracias por su confianza, por su amor, y por su apoyo.

Dr. Medrano su comprensión hizo de mi residencia una grata experiencia. Gracias por su cariño.

Dr. Alejo gracias por enseñarme con el ejemplo, que nuestra prioridad siempre será nuestros niños. Gracias por su amistad.

Gracias a Dios por llenar mi vida de amor e iluminar mi camino.

Gracias a todas aquellas personas que de alguna manera intervinieron en que este sueño se hiciera realidad.

Un beso.

KARLA.

## **TITULO:**

EFECTO DEL USO TEMPRANO DE PRESION POSITIVA CONTÍNUA DE LA VÍA AÉREA CON MASCARILLA (mCPAP) EN LA FRECUENCIA DE INTUBACIÓN EN LA SALA DE PARTOS Y DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN EN NEONATOS CON PESO MENOR O IGUAL A 1600 GRAMOS.

## **INVESTIGADORES:**

### **ALUMNO**

DRA. KARLA NIETO AGUIRRE.  
RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO".  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

### **DIRECTOR DE TESIS**

DRA. MA. VICTORIA LIMA ROGEL.  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA, SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO".  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

### **ASESORES**

DRA. CAROLINA VILLEGAS ÁLVAREZ.  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA, SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL CENTRAL "DR. IGANCIO MORONES PRIETO".  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

DR. PETER MANDELVILLE.  
DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

# ANTECEDENTES

## Enfermedad de Membrana Hialina.-

La enfermedad de membrana hialina (EMH) o Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDR) es una entidad causada por deficiencia de agente tensoactivo pulmonar (factor surfactante), cuya incidencia es más frecuente en prematuros; se manifiesta desde el nacimiento, y es progresiva.<sup>1</sup>

Es la principal causa de ingreso en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) en México y su mortalidad es alta <sup>2,3</sup>; su incidencia y gravedad son inversamente proporcionales a la edad gestacional.<sup>4</sup>

En nuestra casuística en el trabajo colaborativo de 1998, fue la primera causa de muerte en el neonato y, para el periodo de 1994 -1995, después de la implementación en las salas de Neonatología del soporte ventilatorio, ocupó el 5º sitio.<sup>5</sup>

En el año 2002 en el Hospital Central, de 3424 nacidos vivos, 256 neonatos ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, de los cuales 146 (57%) fueron prematuros, de estos 73 (50%), correspondieron a menores de 1600 gramos. El porcentaje de EMH en esta población de prematuros <1600g fue de 36% (52 pacientes).

Con el conocimiento de la enfermedad, la introducción de diferentes tipos de ventilación, el uso de surfactante exógeno, la administración de esteroides prenatales y la nutrición temprana impactan en el descenso de la mortalidad del SDR, sobre todo en los menores de 1600 gramos.<sup>6</sup>

La deficiencia de surfactante es la responsable del SDR en neonatos pretérmino, esto resulta en volúmenes pulmonares disminuidos, con distensibilidad disminuida y atelectasias pulmonares originando hipoxia con aumento secundario de las resistencias vasculares pulmonares y

presencia de cortocircuitos pulmonares y en corazón de derecha-izquierda, con alteración en la relación ventilación/perfusión (V/Q).

Todo esto origina cambios en la permeabilidad capilar originando edema, paso de proteínas al espacio alveolar lo que contribuye a disfunción de surfactante cerrándose el ciclo de lesión pulmonar progresiva.<sup>7</sup>

La monitorización de la función respiratoria y la eficacia del intercambio gaseoso tiene como finalidad mantener la vida durante la etapa crítica y sentar las bases para el establecimiento de una guía de criterios para iniciar la asistencia ventilatoria cualquiera que sea su modalidad, evaluar continuamente la evolución, suspender el apoyo ventilatorio cuando sea necesario, evitar nuevas crisis y proporcionar en general un enfoque racional e integral de asistencia al recién nacido grave.

Diferentes manejos ventilatorios están indicados en esta patología y dependerá del grado de SDR el que se decida.

En el SDR grado I y II generalmente se indica CPAP nasal. Esta es una presión positiva continua de la vía aérea en un neonato que respira espontáneamente a través del ciclo respiratorio; a diferencia del PEEP el cual, a pesar de que es la misma presión, cuando está bajo ventilación asistida, recluta alvéolos facilitando así la ventilación <sup>7,8</sup>. Este fue el primer método de ventilación asistida aplicado.

### **Uso de CPAP en neonatos.-**

El primer reporte del uso del CPAP con máscara facial fue el de Poulton and Oxon en 1963 <sup>9</sup>. En 1937 Bullota lo utilizó para tratamiento de neumonía, y, posteriormente, Barach en edema pulmonar y obstrucción respiratoria. En 1940 fue reconocida por primera vez una de sus complicaciones que es el aumento en la presión venosa secundaria a la disminución del retorno venoso.

Ashbaugh introdujo en 1967 esta presión continua al final de la respiración (PEEP) en la ventilación mecánica para tratar hipoxemia en el Síndrome de Dificultad Respiratoria en adultos.<sup>10</sup>

En 1971 Gregory y colaboradores usan por primera vez el CPAP como método de soporte ventilatorio en neonatos prematuros,<sup>11</sup> quienes respiran de forma espontánea, pero que cursan con Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDR).

Originalmente el CPAP fue administrado bajo intubación endotraqueal, y el criterio cardinal para su indicación fue hipoxemia con PaO<sub>2</sub> de 50-60 mmHg con fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) de 100%.

En 1973 Agostino informó algunas complicaciones con el uso de CPAP nasal, tales como necrosis del septum y edema de la mucosa nasal; además, en neonatos con pH <7.2, se observó hipercapnia, aumento clínico del esfuerzo respiratorio, y falla al utilizarlo.<sup>12</sup>

La introducción de CPAP fue el resultado de la observación de Harrison<sup>13</sup> en neonatos con quejido respiratorio y SDR, demostrando el aumento en la presión alveolar durante la espiración al cerrarse la glotis, lo que evita la pérdida de volumen y mejorando la oxigenación. Kattwinkel empleó el CPAP nasal en 22 recién nacidos con edad de 28 a 36 semanas de gestación, y peso entre 960 y 2500 gr. con PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg y FiO<sub>2</sub> > del 70%. 18 de ellos mejoraron. El peso fue <1500 gr. en 3 neonatos.

En 1987, Avery efectuó un estudio retrospectivo en ocho diferentes unidades<sup>14</sup>, las cuales asociaron el uso temprano de CPAP con una baja incidencia de enfermedad pulmonar crónica. Este estudio identificó que en la UCIN de Columbia la menor incidencia de displasia broncopulmonar se asoció a la estrategia de usar CPAP en el manejo inicial en la sala de partos.

Estudios no aleatorizados con <sup>15-17</sup> y sin <sup>18,19</sup> controles históricos reportaron el beneficio del CPAP temprano en minimizar la incidencia de ventilación y de enfermedad pulmonar crónica.

El CPAP funciona abriendo y estabilizando los alvéolos inestables (reclutamiento alveolar). Esto puede preservar el surfactante <sup>20</sup> y disminuye el corto-circuito de sangre de derecha a izquierda. Esto

puede explicar como el CPAP es más efectivo cuando se usa tempranamente que tardíamente en el curso de SDR.

Verder H. y Robertson B., 21 demostraron que en neonatos < 30 semanas de gestación (SDG) tratados con CPAP temprano, mejora la sobrevida en 50%; mientras que la asociación de CPAP temprano y surfactante, mejora la sobrevida en 75%. Whether y Johnson 19 sugieren que el uso de CPAP temprano puede disminuir la morbilidad y reducir el costo hospitalario.

Además del uso temprano del CPAP, si se utiliza el sistema de Gregory, se producen vibraciones en el tórax debido al burbujeo en el agua, causado por el flujo de gas, este movimiento se transmite a la vía aérea. Las vibraciones producidas en éste sistema, simulan la onda producida por la ventilación de alta frecuencia (HFV).22

Los efectos fisiológicos del CPAP incluyen mejoría en la oxigenación, en el volumen pulmonar 23-25, en la disminución de las resistencias en la vía aérea superior 26,27, y reducción de apneas obstructivas.28

A nivel pulmonar el CPAP tiene los siguientes efectos:

- a) Aumenta el volumen de gas torácico y la capacidad residual funcional.
- b) Disminuye la resistencia de la vía aérea.
- c) Regulariza la respiración.
- d) Mejora la oxigenación por un aumento en la capacidad residual funcional a través de reclutamiento alveolar lo que evita atelectasias o colapsos alveolares.
- e) Disminuye el edema pulmonar y cortocircuitos intrapulmonares, regulando el patrón respiratorio.
- f) Conserva el surfactante al evitar el colapso alveolar.
- g) Aumenta la liberación del surfactante a través de mecanismos colinérgicos, razón por lo que el CPAP es más efectivo cuando se usa tempranamente. 20,29-31
- h) Reduce los cortocircuitos intrapulmonares y disminuye el espacio muerto.

Alguna de sus complicaciones son úlceras en las narinas secundarias a la necrosis por la presión de la pieza nasal <sup>32</sup>, lo que puede evitarse con protectores especiales que se colocan en el filtrum.

La cantidad de flujo a través del circuito del CPAP es importante. Un flujo insuficiente limita la oxigenación durante la inspiración, lo que origina fluctuación de la presión en la vía aérea. El flujo de gas es regulado a través del flujómetro; el flujo a través del circuito depende de la resistencia del circuito, la cual está determinada por el diámetro y la longitud del tubo. Lo que frecuentemente se usa es 6 lts. /min. o más, sin embargo, si se colocan las puntas nasales en forma adecuada evitando fugas, el flujo puede disminuir hasta 4 lts. /min.

El método por el cual se proporciona el CPAP tempranamente desde los 70's es con burbujas bajo el agua (método Gregory). La presión que tradicionalmente se usa es de 5-8 cm. de H<sub>2</sub>O; en los 90's se aplicaron hasta 10 cm. de H<sub>2</sub>O,<sup>18</sup> sin embargo cuando se utilizan presiones altas, puede originarse restricción de flujo sanguíneo pulmonar, e incrementarse el riesgo de volutrauma, originando con esto hipercarbia. La presión óptima de CPAP en cada neonato dependerá de la patología y gravedad de la misma.

La falla con el CPAP se manifiesta por persistencia de episodios de apnea, PaCO<sub>2</sub> > 60 mmHg (8.3 Kpa), y necesidad de incrementos de FiO<sub>2</sub> > 0.6 para mantener saturaciones de oxígeno adecuadas. Las causas de ésta falla pueden ser, presión o flujo insuficiente, puntas nasales de tamaño inadecuado, obstrucción de la vía aérea por secreciones, fuga a través de la boca del recién nacido lo que ocasiona fuga y disminución de la presión, o progresión de la patología inicial.

En los recién nacidos menores de 1000 gramos, la elasticidad de la pared torácica es menor y el volumen restante del pulmón es cercano al del volumen por colapsarse. La distensibilidad de la pared pulmonar de éstos neonatos tiende a colapsarse con descenso del diafragma lo cual resulta en un volumen corriente inefectivo. La aplicación de una presión de distensión continua en ésta situación puede corregir esta anomalía fisiológica.

El CPAP reduce la resistencia durante la inspiración por distensión de la vía aérea; esto permite un mayor volumen corriente para una presión dada, con lo que se reduce el esfuerzo respiratorio,<sup>33</sup> e incrementa la presión media de la vía aérea y mejora la relación ventilación-perfusión.<sup>34</sup>

En el estudio de Finer<sup>35</sup> para evaluar el uso de CPAP en área tocoquirúrgica en neonatos menores de 28 semanas, realizado en 5 centros hospitalarios; los menores de 23 semanas se intubaron para reanimación 27 de 55 pacientes, y sólo 4 de 22 neonatos (18%) de más de 27 semanas, requirieron de intubación. De los neonatos que no se intubaron al nacimiento, 36 se intubaron en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en el día 7.

Estudios epidemiológicos recientes han demostrado una disminución en la incidencia de displasia broncopulmonar al evitar la intubación en la sala de partos y usando CPAP temprano.<sup>16-17</sup>

Una comparación reciente de resultados entre las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de Boston y Columbia, reforzaron los beneficios del abordaje con CPAP de ésta última.<sup>36</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Los problemas respiratorios son una de las principales causas de admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales requiriéndose en un alto porcentaje del apoyo ventilatorio; con múltiples complicaciones tales como neumonía, síndrome de fuga, trauma por múltiples reintubaciones, y secuelas como parálisis de cuerdas vocales y/o granulomas. Sin embargo, la principal complicación de éste manejo es el desarrollo de displasia broncopulmonar.

Esto nos obliga a buscar un manejo terapéutico temprano, sencillo y accesible que evite todas las complicaciones arriba mencionadas. Debido a que el reclutamiento alveolar mejora la ventilación, estos pacientes pueden asistirse con métodos no invasivos de ventilación como nCPAP o mCPAP y, disminuir por lo tanto, la intubación en ATQ y durante su estancia hospitalaria.

## **OBJETIVO**

Evaluar si el uso temprano de mCPAP, se asocia con menor incidencia de intubación en la sala de partos y durante la hospitalización en neonatos con un peso igual o menor a 1600 gramos.

## **HIPOTESIS**

El uso de mCPAP para reanimación de neonatos con peso igual o menor a 1600 gramos con dificultad respiratoria, mejorará la ventilación evitando intubación endotraqueal en la sala de partos, o durante la hospitalización en la UCIN.

# PACIENTES Y METODOS

## **Lugar de realización.-**

Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto".

## **Diseño del Estudio.-**

Estudio Cohorte con controles históricos.

## **Población de Estudio.-**

En mayo del 2003 en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", se inició el manejo de mCPAP temprano en la sala de partos, para este fin se utilizó el sistema Mercury Medical Hyperinflation System® de 500 mililitros, el cual incluye un manómetro calibrado en centímetros de agua (cm. H<sub>2</sub>O), al que se le adapta una mascarilla de tamaño adecuado al paciente, de acuerdo a lo especificado en el manual de reanimación neonatal.<sup>14</sup>

La cohorte de intervención con CPAP incluyó neonatos con peso igual o menor a 1600 gramos; pobre esfuerzo respiratorio, saturación de oxígeno 70% o más, frecuencia cardíaca >100 x minuto a los que se les reanimó con mCPAP temprano, se trasladaron a la UCIN con este mismo sistema y se colocaron en nCPAP de burbuja.

El grupo control fue histórico, los neonatos incluidos fueron menores o iguales a 1600 g, enrolados en forma secuencial en los 9 meses anteriores al inicio de mCPAP temprano.

El estudio se llevó a cabo previa autorización de las autoridades de ésta Institución. Se anexa hoja de autorización.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN.-**

### **Criterios de inclusión**

- a) Recién nacidos con peso al nacimiento igual o menor a 1600 gramos.
- b) Presencia de pobre esfuerzo o dificultad respiratoria con FC mayor o igual a 100 x' en la sala de partos.
- c) Que haya nacido en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto".

### **Criterios de exclusión**

- a) Los que presenten malformaciones congénitas mayores, cardiorespiratorias, neurológicas o digestivas.
- b) Dificultad respiratoria severa (SA >6), de acuerdo a la AAP, en lo descrito en el manual de Reanimación Neonatal.
- c) Malformaciones del desarrollo del 4º y 5º arco branquial.
- d) Neonatos nacidos fuera del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto".
- e) Neonatos que se hayan manejado previamente con intubación endotraqueal.
- f) Efectos neonatales de anestesia endovenosa materna.
- g) Neonatos con alteraciones hemodinámicas al nacimiento, específicamente aquellos con frecuencia cardiaca menor de 100x'.

## DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.-

### Variables independientes

#### a) CPAP (Continuous Positive Airway Pressure).-

Escala de medición nominal (si/no).

Sistema por medio del cual se mantiene un aumento de la presión transpulmonar (presión positiva o negativa) en forma continua en las vías respiratorias (es decir, una presión mayor que la atmosférica), a través de un ciclo respiratorio, a un recién nacido que tiene automatismo respiratorio.<sup>36</sup>

Se administró en la sala de partos con bolsa y máscara con dispositivo integrado para generar el CPAP, posterior a la realización de pasos iniciales de reanimación, vigilando la estabilización hemodinámica por medio del registro continuo de la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca con oximetría de pulso (Nelcor), continuando su aplicación hasta su traslado de área tocoquirúrgica a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, donde se colocó al recién nacido bajo CPAP con puntas nasales (Hudson) para continuar su manejo.

## **Variables dependientes**

### **a) Necesidad de intubación en área tocoquirúrgica.-**

Escala de medición nominal (si/no).

Necesidad de realizar intubación del recién nacido basado en el estado clínico o hallazgos de laboratorio del recién nacido con el fin de establecer ventilación mecánica asistida en el periodo comprendido entre el nacimiento y el egreso de área tocoquirúrgica.

### **b) Necesidad de ventilación mecánica durante la hospitalización.-**

Escala de medición nominal (si/no).

Necesidad de realizar intubación del recién nacido basado en el estado clínico o hallazgos de laboratorio del recién nacido con el fin de establecer ventilación mecánica asistida en el periodo comprendido entre el nacimiento y el egreso del hospital.

## **Variables de confusión**

### **a) Necesidad de Surfactante Pulmonar.-**

Escala de medición nominal (si/no).

Aplicación de surfactante pulmonar a través de cánula endotraqueal en el neonato con EMH inicial radiológicamente grado III o IV, o que progrese por consumo del mismo.

**b) Estancia hospitalaria.-**

Escala de medición continúa.

Medida en días desde el nacimiento hasta su egreso hospitalario.

**c) Sepsis tardía.-**

Escala de medición nominal (si/no)

Datos de infección sistémica con o sin bacteriemia después de 72 hrs. de hospitalización.

**d) Peso al nacimiento.-**

Variable continúa medida en gramos.

Control por restricción.

**e) Prematurez.-**

Escala de medición nominal.

Se considera recién nacido pre-término a todo recién nacido de 24 a 36.6 semanas de gestación. La edad gestacional se calculará tomando en cuenta la fecha de última menstruación (FUM) y la valoración clínica de Capurro.<sup>37</sup>

Control por restricción.

**f) Esteroides prenatales.-**

Escala de medición nominal (si/no).

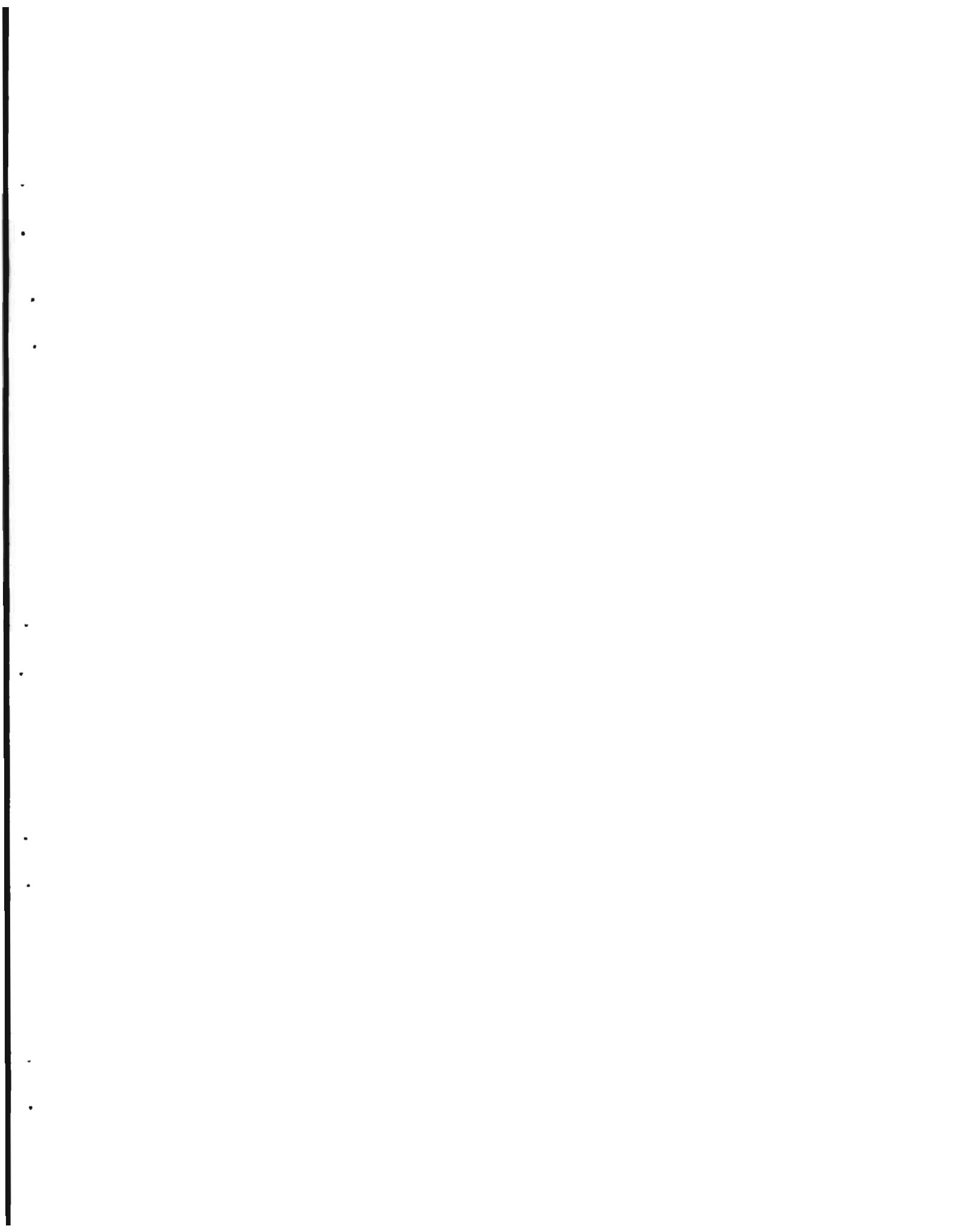
Administración de Betametasona a la madre entre las 28 y 32 semanas de gestación.

Control por aleatorización o análisis si los grupos no resultan balanceados.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico fue efectuado al 95% nivel de confianza con el paquete "R"<sup>15</sup> versión 1.91. Primero se elaboró un modelo de causa-efecto para área tocoquirúrgica e intubación durante la hospitalización. De las 28 variables incluidas, se seleccionaron las variables para incluir en la regresiones logísticas<sup>38, 39</sup> con el *path analysis*<sup>40</sup> y se simplificaron todos los modelos para eliminar las variables no significativas.

Para la comparación de los grupos se utilizó *t de student* cuando se incluían variables continuas y para las discontinuas  $X^2$ . Cuando se utilizaron proporciones se utilizó prueba exacta de Fisher.



## RESULTADOS

La cohorte que recibió mCPAP en área tocoquirúrgica constó de 30 recién nacidos. El grupo control incluyó 29 recién nacidos que ingresaron a la UCIN en el periodo inmediato anterior al establecimiento del uso de mCPAP en la sala de partos.

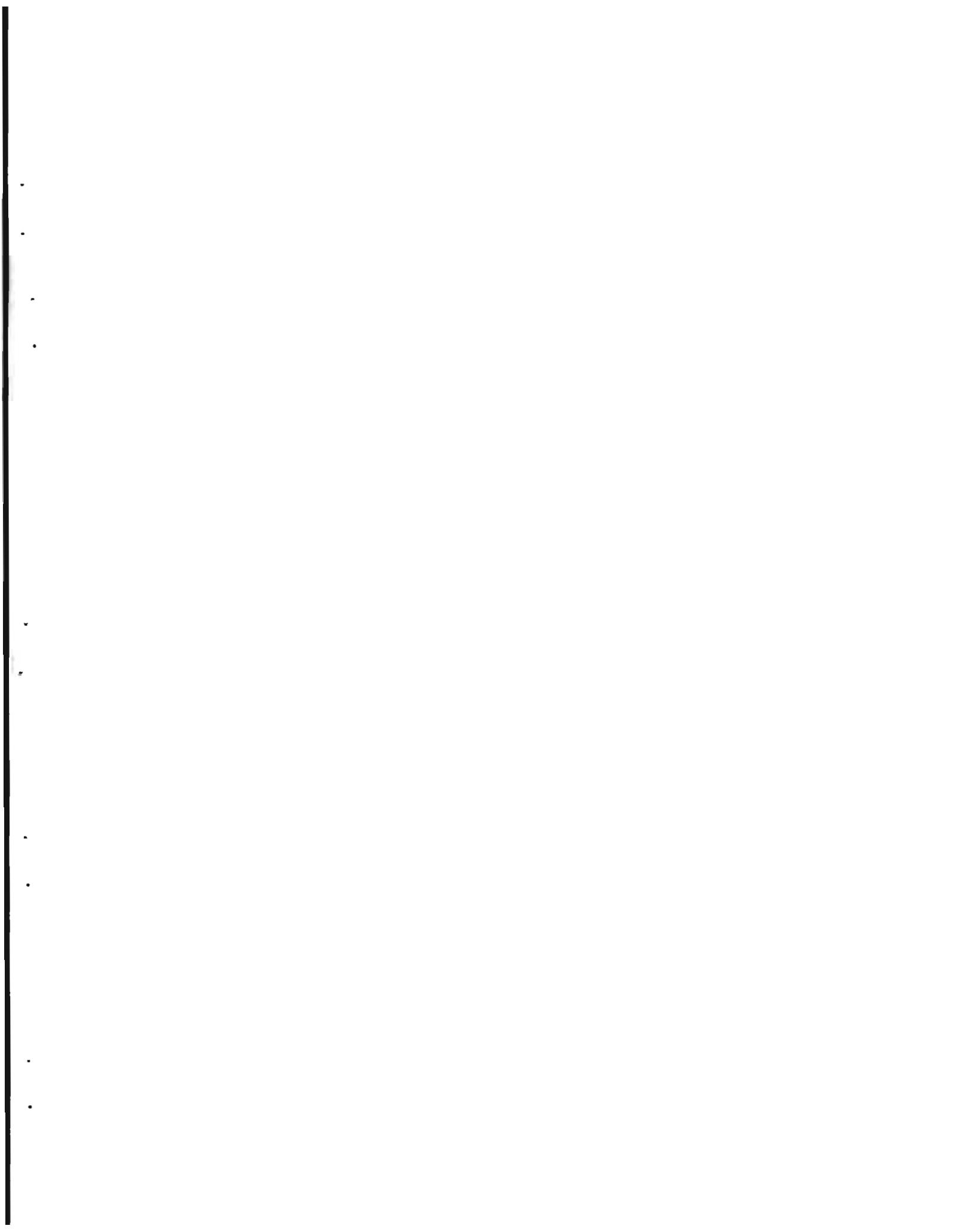
Los dos grupos fueron comparables en cuanto a peso y edad gestacional. En el Cuadro 1 se muestran las características demográficas y clínicas de los dos grupos de pacientes.

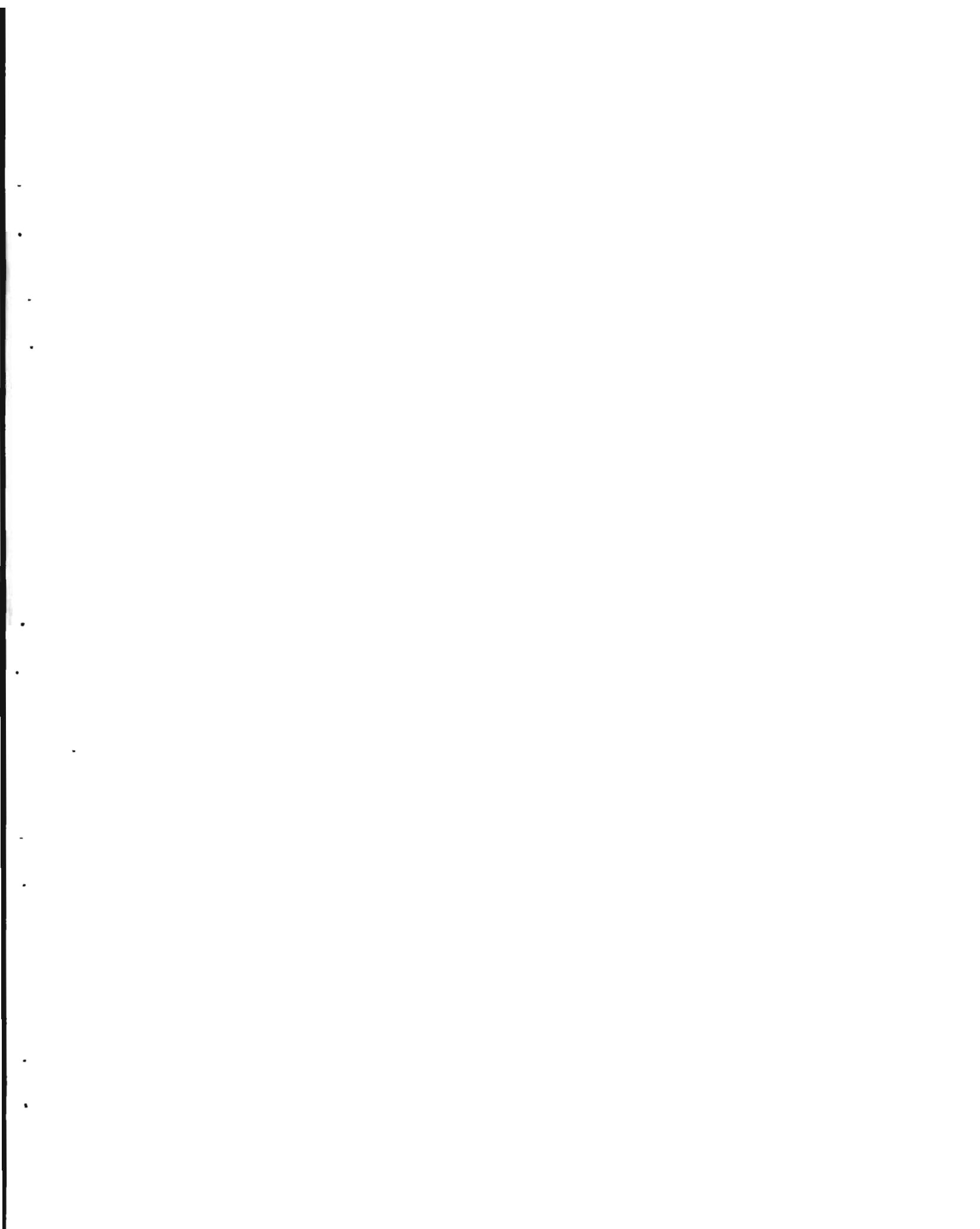
### FRECUENCIA DE INTUBACIÓN EN ÁREA TOCOQUIRURGICA

Los recién nacidos en el grupo de mCPAP requirieron de intubación en área tocoquirúrgica con menor frecuencia que el grupo control, de acuerdo al análisis univariado: 7 (23%) vs. 19 (65.5%), con  $p=0.003$ .

Se realizó *path analysis* y análisis de regresión logística en un modelo inicial que incluyó todas las variables que potencialmente pudieran influir en la necesidad de intubación (tales como peso, edad gestacional, asfixia perinatal). Se eliminó progresivamente a las variables no significativas.

Los resultados del análisis de regresión logística y del *path analysis* para intubación en área tocoquirúrgica en relación al uso de mCPAP mostraron que el riesgo de intubación en área tocoquirúrgica disminuye si se administra mCPAP, independientemente de las otras variables ( $p=0.0009$ ). Figura 1 y Cuadro 2.





El peso al nacer también tuvo un efecto en efecto en el riesgo de requerir intubación en área tocoquirúrgica ( $p=0.019$ ).

La edad gestacional no tuvo un efecto directo en la necesidad de intubación en área tocoquirúrgica; sin embargo, tuvo un efecto indirecto a través de su efecto en el peso al nacimiento.

## INTUBACIÓN DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN

El grupo con manejo con mCPAP requirió de intubación en cualquier momento del ingreso menos frecuentemente que el grupo control (11 (36.7%) vs. 23 (79.3%) con  $p=0.002$ ) en el análisis univariado.

Se realizó *path analysis* y análisis de regresión logística incluyendo todas las posibles variables que pudieran afectar la necesidad de intubación durante la hospitalización (por ejemplo, peso, edad gestacional, sepsis, asfixia, grado de EMH, aplicación de surfactante, etc.). Los resultados del análisis de regresión logística y del *path analysis* para intubación durante la hospitalización en relación al uso de mCPAP muestran que si se recibe mCPAP, disminuye el riesgo de intubación durante el periodo total de hospitalización ( $p=0.0006$ ). Figura 2 y Cuadro 3.

También observamos una relación entre la edad gestacional y la necesidad de intubación (pacientes de menor edad gestacional con mayor riesgo de intubación;  $p=0.002$ ).

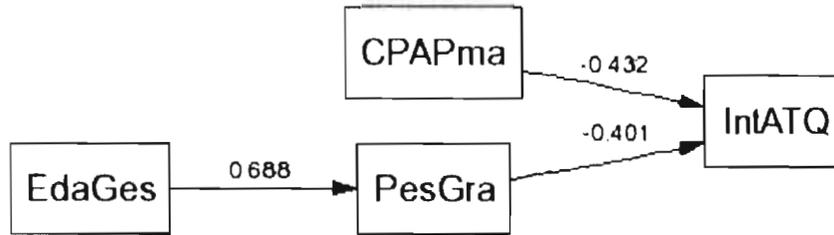
## CUADRO 1

### CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LOS DOS GRUPOS DE PACIENTES

	mCPAP n=30	CONTROL n=29	p
PESO EN GRAMOS (PROMEDIO)	1155	1164	0.9
EDAD GESTACIONAL (SEMANAS EN PROMEDIO)	31.1	31	0.79
INTUBACION EN ATQ	7 (23.3%)	19 (65.5%)	0.003
INTUBACION DURANTE LA HOSPITALIZACIÓN	11 (36.7%)	23 (79.3%)	0.002
ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA	14 (46.7%)	21 (72.4%)	0.081
TAQUIPNEA TRANSITORIA DEL RECIEN NACIDO	14 (46.7%)	4 (13.8%)	0.014
ASFIXIA	1 (3.3%)	4 (13.8%)	0.19
HEMOCULTIVO POSITIVO (SEPSIS TARDIA)	1 (3.3%)	6 (20.6%)	0.19
DISPLASIA BRONCOPULMONAR	9 (30%)	14 (48.3%)	0.24
DISPLASIA BRONCOPULMONAR GRAVE (III - IV)	1 (3.3%)	8 (27.6%)	0.012
DÍAS DE ESTANCIA (PROMEDIO)	36.2	50	0.07
DEFUNCIONES	7 (23.3%)	5 (17.2%)	0.8
EUTRÓFICOS	15 (50%)	15 (51.7%)	1

### Figura 1

VARIABLES QUE EN EL ANÁLISIS FINAL MEDIANTE *path analysis* MOSTRARON RELACIÓN CON LA INTUBACIÓN EN ÁREA TOCOQUIRÚRGICA.



CPAPma = CPAP temprano con mascarilla.  
Edades= edad gestacional en semanas.  
PesGra= peso en gramos.  
IntATQ= intubación en área tocoquirúrgica.

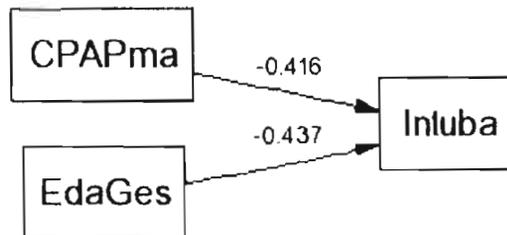
### CUADRO 2

ASOCIACION ENTRE VARIABLES DE PREDICCIÓN E INTUBACION EN AREA TOCOQUIRÚRGICA.

	VALOR DE Z	p	RAZON DE MOMIOS	LIMITES DE CONFIANZA AL 95%
mCPAP	-3.30268	0.00095	0.087	(0.02 - 0.37)
PESO EN GRAMOS	-2.34392	0.01908	0.995	(0.991 - 0.999)
EDAD GESTACIONAL	0.06422	0.94879	1.011	(0.71 - 1.43)

**Figura 2**

**Factores asociados a la necesidad de intubación durante la hospitalización en el modelo final obtenido con *path analysis* y regresión logística.**



CPAPma= CPAP temprano con mascarilla.

EdaGes= edad gestacional en semanas.

Intuba= intubación durante la hospitalización.

**CUADRO 3**

**FACTORES ASOCIADOS DE FORMA INDEPENDIENTE CON LA NECESIDAD DE INTUBACION DURANTE LA HOSPITALIZACION.**

	VALOR DE Z	p	RAZON DE MOMIOS	LIMITES DE CONFIANZA AL 95%
mCPAP	-3.4	0.0006	0.07	(0.015 - 0.32)
EDAD GESTACIONAL	-3.104	0.002	0.47	(0.29 - 0.75)

## DISCUSION

Diversas modalidades de CPAP abren una expectativa hacia el manejo de ventilación en neonatos pretérmino. En nuestro estudio utilizamos el mCPAP por la facilidad en el traslado de los pacientes a la UCIN, sin embargo, como menciona Morley<sup>41</sup> pueden utilizarse otras formas de administración de presión positiva continua de la vía aérea que llevarán al mismo fin.

Los estudios informados en la literatura para disminuir el riesgo de intubación en área tocoquirúrgica, son controversiales. El resultado del ensayo clínico controlado de Finner muestra una diferencia importante en cuanto a la intubación en área tocoquirúrgica y en los primeros 7 días en la población estudiada, comparativamente con nuestro estudio, probablemente por la diferencia en las características demográficas, ya que el 50% de la población en cada grupo fueron hipotróficos (peso bajo en relación a la edad gestacional) lo que explicaría una mejor respuesta por una madurez pulmonar acelerada por el estrés crónico.

La displasia broncopulmonar (DBP) parece estar influenciada por los días de oxigenación, además de encontrar menor grado de DBP III y IV  $p= 0.012$ , lo que concuerda con lo encontrado en los estudios de Avery y Aly.

## CONCLUSIONES

-El uso temprano de mCPAP disminuye en nuestra población el riesgo de intubación en área tocoquirúrgica y durante la estancia hospitalaria.

-La displasia broncopulmonar esta influida directamente por los días de oxigenación; y el grado de DBP severa III y IV es menor cuando se utiliza mCPAP.

-Probablemente nuestros pacientes respondieron mejor al uso de mCPAP por tratarse de una población hipotrófica en el 50%.

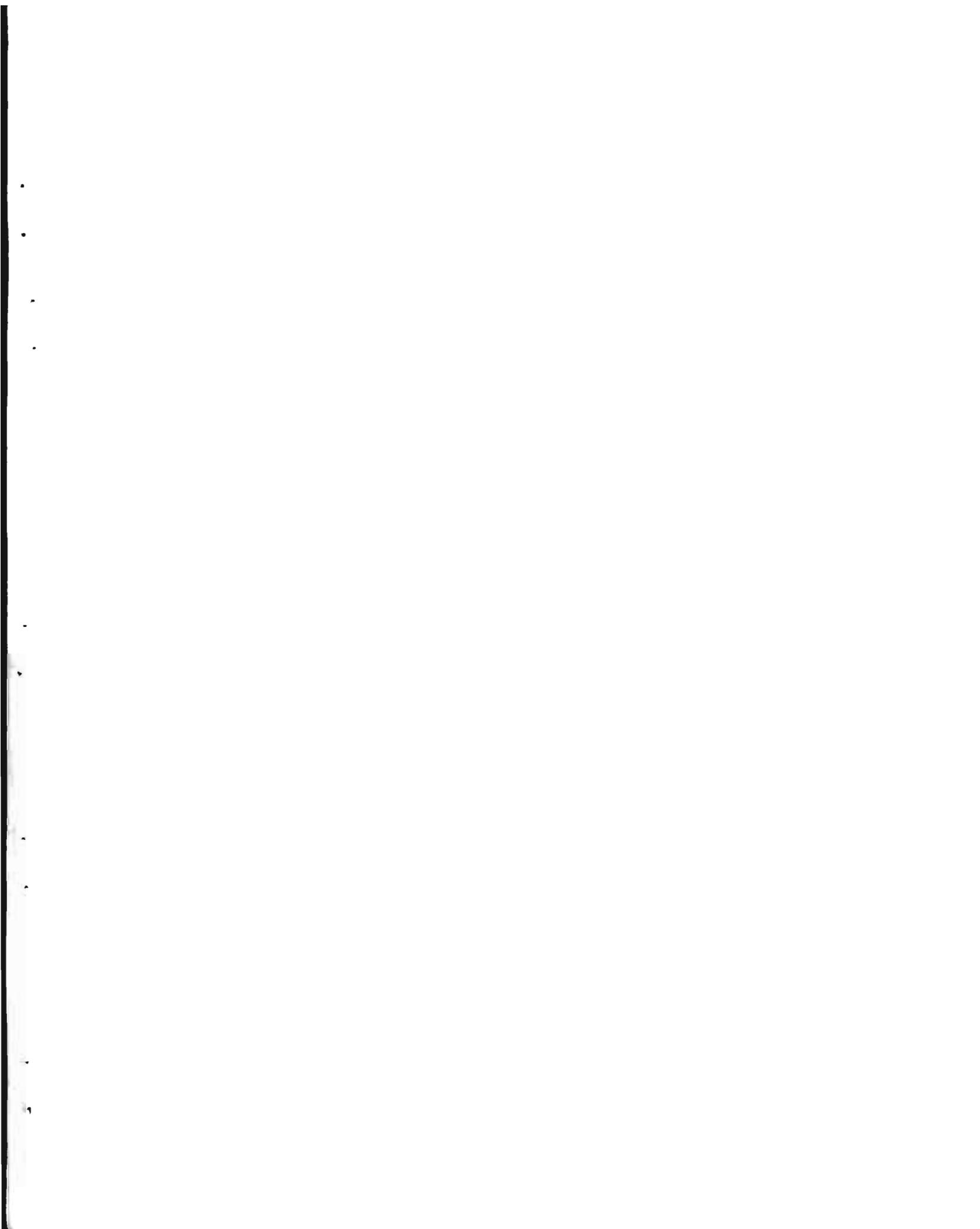
-En los Países donde no se cuenta con tecnología adecuada, el uso de este dispositivo sencillo de reproducir cambia los resultados en el manejo al disminuir la intubación tanto en ATQ como subsecuente.

## BIBLIOGRAFIA

1. Enhorning G, Shenann A, Possmayerm F, Dunn M, Chen Ch, Milligan J. Prevention of Neonatal Respiratory Distress Syndrome by traqueal intillation of surfactante: a randomized clinical trial. *Pediatr* 1985; 76:145-153.
2. Gómez GM. Morbimortalidad en un servicio de prematuros. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1986; 43:294-299.
3. Chávez RG, Lozano CV, Gómez GM, Peralta RM, Valdez AA, Bidal BS. Correlación de los antecedentes obstétricos con la mortalidad neonatal. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1986, 43:359-362.
4. Pramanik A. Respiratory Distress Síndrome. *E-Medicine J* 2001:2 (7).
5. Ramirez AF. Enfermedad por Membrana Hialina; en: Manual de Neonatología. San luis Potosí, Ed. Universitaria Potosina. 1998: 75-82.
6. Normas y Procedimientos de Neonatología. Instituto Nacional de Perinatología, 1998: 264-269.
7. Ho JJ, Subramaniam P, Henderson Smart DJ, Davis PG. Continuous distendig presure for respiratory distress syndrome in preterm infants. *The Cochrane Library*, 2002: Vol. 1.
8. Ho JJ, Henderson-Smart DJ, Davis PG. Early versus Delayed initiation of continuos distendig presure for respiratory distress syndrome in preterm infants. *The Cochrane Library*, 2002; Vol. 1.
9. Poulton EP, Oxon DM: Left Sided Heart Failure with pulmonary edema: its treatment with the "pulmonary plus pressure machine". *Lancet* 1936; 231:981-983.
10. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al: Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 1967; 2:319.
11. Gregory GA, Kitterman JA, Phibbs RH, et al: Treatment of the idiopathic respiratory distress syndrome with continuos positive airway pressure. *N Engl J Med* 1971; 284:1333-40.
12. Agostino R, Orzales M, Nordari et al: Continuos Positive Airway Pressure CPAP by nasal canula en the respiratory distress syndrome of the newborn. *Pediatr Res* 1973; 7:50.
13. Harrison VC, Hesse H de V, Klein M: The significance of grunting in Hyaline Membrana disease. *Pediatr* 1968; 41:549-559.
14. Avery ME, Tooley WH, Séller JB, et al. Is chronic lung disease in low birth weigth infants preventable?. A survey of eigh centres. *Pediatr* 1987; 79:26-30.
15. Jacobson T, Grenvall J, Petersen S, et al. « Minitouch » Treatment of very-low-birth-weigth infants. *Acta Paediatr* 1993; 82:934-8.

16. Gitterman MK, Fusch C, Gitterman AR, et al. Early nasal continuous positive airway pressure treatment reduces the need for intubation in very-low-birth-weight infants. *Eur J Pediatr* 1997; 156:384-8.
17. Linder W, Vobeck S, Hummler H, et al. Delivery room management of extremely-low-birth-weight infants: Spontaneous breathing or intubation?. *Pediatr* 1999; 103:961-7.
18. Kamper J, Wulff K, Larsen C, et al. Early Treatment with nasal continuous positive airway pressure in very-low-birth-weight infants. *Acta Paediatr* 1993; 82:193-7.
19. Jonson B, Katz-Solomon M, Faxelius G, et al. Neonatal care of very-low-birth-weight infants in special-care units and Neonatal Intensive Care Units in Stockholm. Early nasal continuous positive airway pressure versus mechanical ventilation gains and losses. *Acta Paediatr Suppl* 1997; 419:4-10.
20. Wyszogrodski J, Kyei-aboagye K, Taeusch HW, Avery ME: Release and inactivation of surfactant by hyperventilation: Conservation by end-expiratory pressure in anesthetized cats. *J Appl Physiol* 1975; 38:461-66.
21. Verder H, Robertson B, Greisen G, Ebbesen F, Albertsen P, Lundstrom K, Jacobsen T. Surfactant therapy and nasal continuous positive airway pressure for newborn with respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1994; 331:1051-55.
22. Froese AB, Bryan AC: High-frequency ventilation. *Am Rev Resp Dis* 1987; 135:1363-74.
23. Krouskop RW, Brown EG, Sweet AY. The early use of continuous positive airway pressure in the treatment of idiopathic respiratory distress syndrome. *J Pediatr* 1975; 87:263-7.
24. Harris H, Wilson S, Brans Y, et al Nasal continuous positive airway pressure, improvement in arterial oxygenation in Hyaline Membrane disease. *Biol Neonato* 1976; 29:231-7.
25. Richardson CP, Jung AL. Effects of continuous positive airway pressure on pulmonary function and blood gases of infants with respiratory distress syndrome. *Pediatr Res* 1978; 12:771-4.
26. Millar MJ, Difiere JM. Effects of nasal CPAP on supraglottic and total pulmonary resistance in preterm infants. *J Appl Physiol* 1990; 68:141-6.
27. Gaon P, Lee S, Hannan S, et al. Assessment of effect of nasal continuous positive pressure on laryngeal opening using fibre optic laryngoscopy. *Arch Dis Child* 1999; 80:230-2.
28. Miller MJ, Carlo WA, Martin RJ. Continuous Positive Airway Pressure selectively reduces obstructive apnea in preterm infants. *J Pediatr* 1985; 106:91-4.
29. Lawson EE, Birdwell RL, Huang PS. Augmentation of pulmonary surfactant secretion by lung expansion at birth. *Pediatr Res* 1979; 13: 611.
30. Faridy EE, Permutt S, Riley RL. Effect of ventilation on surface forces in excised dogs lungs. *J Appl Physiol* 1966; 21:1453.
31. Farrell PM, Avery ME. Hyaline Membrana Disease. *Am Rev Resp Dis* 1975; 111:657.

32. Kattwinkel J, Fleming D, Cha Chc, Fanaroff A, Klaus MH. A device for administration of continuous positive airway pressure by nasal route. *Pediatr* 1973; 52:131-134.
33. Harris TR, Woed BR, Goldsmith JP, Karotkin EH. Physiologic principles in Assisted Ventilation. 3<sup>rd</sup>. Ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996: 21-68.
34. Cotton RB, Linstrom DP, Kanarel KS, Sundell H, Sthelman MT. Effect of positive-end-expiratory-pressure on right ventricular output in lambs with Hyaline Membrana Disease. *Acta Paediatr Scand* 1980; 69:603-606.
35. Finer NW, Carlo WS, Duara A, Fanaroff E and Donovan. Randomized pilot trial of delivery room CPAP in the ELBW infant. *Ped Res* 2003.
36. Van Marter LJ, Allred EN, Pargano M, et al. Do clinical markers of barotraumas and oxygen toxicity explain interhospital variation in rates of chronic lung disease?. *Pediatr* 2000; 105: 1194-201.
37. Stevens TP, Blennow M, Soll RF. Early Surfactant Administration with Brief Ventilation vs Selective Surfactant and Continued Mechanical Ventilation for preterm infants with or at Risk for RDS. *The Cochrane Library*, Issue 2. Oxford: Update Software Ltd. 2002.
38. Wiswell T, Srinivasan P, Goldsmith JP, Karotkin EH. Continuous Positive airway pressure in Assisted Ventilation of the Neonate. Philadelphia, Saunders 2003: 137-140.
39. Carlo W, Udaeta ME, Carrol W, Gómez J, Román A, Szyld E. *Texto de Reanimación Neonatal*. Ed. AHA/AAP: Neonatal Resuscitation Program Steering Comité. 2000.
40. Bancalari E, Gerhardt T. Bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Clin North Am* 1986; 33:1-23.
41. Shennan AT, Dunn MS, Ohlsson A, Lennox K, Roskins EM. Abnormal pulmonary outcomes in premature infants: Prediction from oxygen requirement in the Neonatal Period. *Pediatr* 1988; 82:527-532.
42. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, and Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978; 94:121.
43. Narendran V, Donova E, Hoath S, Akinibi H, Steichen. Early bubble CPAP and outcomes en ELBW preterm infants. *J Perinat* 2003; 23:195-9.





# HOSPITAL CENTRAL

## "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"

AV. VENUSTIANO CARRANZA No. 2395 TELEFONOS 13-03-96, 13-03-43  
TELEFONO DIRECCION 11-25-97 FAX 17-96-00  
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

23 de abril de 2003

DR. ABRAHAM TORRES MONTES  
DRA. VICTORIA LIMA ROGEL  
PRESENTE:

De acuerdo a lo comentado en la reunión del día 15 de abril del año en curso, para la discusión del Protocolo de "CPAP con mascarilla en Neonatos con peso < 1600 g. para disminuir la intubación en área tocoquirúrgica", estamos de acuerdo en que se realice con previa autorización de los familiares.

Con conocimiento que este procedimiento se esta utilizando en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de Estados Unidos de América para la reanimación de Neonatos de muy bajo peso.



DR. ILDEFONSO RODRIGUEZ L.  
JEFE DE ENSEÑANZA E INV.  
HOSPITALCENTRAL.

DR. PABLO ROSILLO IZQUIERDO  
DIRECTOR GENERAL

c.c.p.- Archivo

