

1237

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA
HOSPITAL DE PEDIATRIA CMN SXXI**

**FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE BAROTRAUMA EN
RECEN NACIDOS BAJO ASISTENCIA MECANICA A LA VENTILACION.**

TESIS
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN
PEDIATRIA MEDICA
QUE PRESENTA

DRA LUZ MATILDE ABARCA PITA

SECRETARIA DE EDUCACION
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
N. A. M.

TUTORES

**DRA CARINA FERIA KAISER
DR RAUL VILLEGAS SILVA
MEDICOS NEONATOLOGOS, HOSPITAL DE
PEDIATRIA CMN SIGLO XXI**

ASESOR METODOLOGICO

**DRA HELADIA J GARCIA
MAESTRIA EN CIENCIAS MEDICAS**

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL CMN SIGLO XXI

M E X I C O D F



Handwritten signatures and initials:
- A signature that appears to be "Luz" or "Luz Matilde".
- A signature that appears to be "Carina".
- A signature that appears to be "Raul".
- A signature that appears to be "Heladia".
- A large signature that appears to be "Luz" or "Luz Matilde".

2003



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.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVOS.....	6
METODOS.....	7
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	10
CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	13
ANEXOS.....	16

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS: Por darme la vida y quererme tanto.

A LOS NIÑOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRIA: Que en muchas ocasiones me animaron a seguir adelante y en medio de su dolor tuvieron la entereza de sonreír.

A MIS PADRES: Por su apoyo y paciencia silenciosa a mi abandono.

A MIS HERMANOS: Por su cariño.

A TODOS MIS MAESTROS: No quiero nombrar alguno en especial, ya que de cada uno de ellos he aprendido algo; a todos los recuerdo con mucho cariño.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION Y AMIGOS DE MI ROTACION CUATRIMESTRAL: Por su cariño y apoyo durante el tiempo que trabajamos y compartimos juntos.

A YAMEL Y UN AMIGO: Por su apoyo incondicional.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

RESUMEN:

OBJETIVO: Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de barotrauma en neonatos con asistencia mecánica a la ventilación.

TIPO DE ESTUDIO: Cohorte retrospectiva, con análisis de casos y controles.

MATERIAL Y METODOS: Se revisaron los expedientes clínicos de los recién nacidos, hospitalizados en la UCIN del HP de CMN S XXI, del 1o. de enero al 31 de diciembre de 1994 que requirieron asistencia mecánica a la ventilación. Se consideró la presencia de barotrauma (BT) para dividirlos en casos aquellos que lo presentaron y controles sin BT; se analizaron las siguientes variables: edad gestacional y postnatal, peso, Apgar, diagnóstico de ingreso y motivo de intubación, posición de la cánula, tipo e incidencia del BT, tiempo de AMV, barotrauma previo, diagnóstico, horario, asociación con aspiración. Tipo, calidad y cantidad de las secreciones. Variables del ventilador.

Análisis estadístico: Univariado con frecuencias simples y medianas; bivariado con cálculo de razón de momios (RM) y su intervalo de confianza del 95%, para establecer la significancia estadística se usó el estadístico de Mantel-Haenszel.

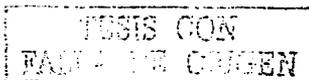
RESULTADOS: Fueron 113 expedientes, 54% varones. El peso tuvo una mediana de 2175g (680-4250). La edad gestacional tuvo una mediana de 37 (23-43). La edad postnatal al momento del ingreso fué de 2 días de VEU (1-30). El Apgar al minuto fué de 7 (2-9).

Los diagnósticos de ingreso fueron por orden de frecuencia SDR, asfixia, prematuridad extrema, neumonía, septicemia, SAM, hernia diafragmática y otros. El tipo de secreciones fueron más frecuentes las hialinas seguidas de las purulentas y las mucosas.

De los 113 pacientes 37 desarrollaron algún tipo de barotrauma: 59.4% neumotórax derecho. En más del 50% se desarrolló al primer día de estancia en la UCIN. La altura de la cánula al momento del evento fue inadecuada en el 11%. La asociación del BT y la aspiración de secreciones fué en el 21.6%.

El análisis bivariado mostró una RM mayor de 2 en las siguientes variables: peso <1500g 5.6, edad <32 semanas 8.8, asociación de aspiración de secreciones RM de 23.1, barotrauma previo RM de 16, PMVA <5 con RM de 19. Como efecto protector la presencia de secreciones hialinas con RM de 0.24, todos con una p <0.05.

CONCLUSIONES: 1. Las variables del ventilador no son factores de riesgo para el desarrollo de barotrauma, en contra de lo reportado en la literatura. 2. El antecedente de asfixia perinatal, el Apgar bajo, el peso menor de 1500 g y la edad gestacional <32 semanas, sobresalen como factores de riesgo para BT.



ABSTRACT:

OBJETIVE: To identify risk factors for air leak in newborns with mechanical ventilation.

DESIGN: Retrospective cohort with case-control analysis.

SETTING: neonatal intensive care unit. Third level care center.

PATIENTS: We analyzed 113 medical records, from newborns that received mechanical ventilation via an endotracheal tube, from January 1 to December 31, 1994. Were classify as cases those with air leak and controls without air leak. Gestational age, posnatal age, birth weight, score Apgar, diagnosis, intubation cause, position of endotracheal tube, type of air leak, mechanical ventilation time, previous air leak, hour, association with aspiration of secretions, type, quality and quantity of secretions, variables of ventilator, were study.

Statistical analysis: univariate: frecuencies and medians, bivariate: odds ratio (OR) with confidence interval (95%).

INTERVENTIONS: None.

RESULTS: 54 per cent were male (61). The median (Md) of birth weight was 2175 g (680-4250 g), gestational age 37 weeks (23-43 weeks), posnatal age at admission moment 2 day (1-30 days), score Apgar at 1 minute 7 (2-9).

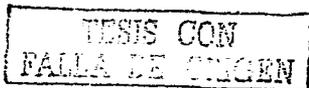
The main diagnosis at admission were: respiratory distress syndrome, prematurity extreme, pneumonia, sepsis, meconium aspiration syndrome, diaphragmatic hernia and others.

Thirty seven per cent developed some type of air leak: 59.4% right pneumothorax,

in the most 50% occurred at first day on admission. The position of endotracheal tube was inadequate in 11%. The air leak was associated with aspiration of secretions in 21.6%.

The OR was >2 for the bivariate analysis in the following variables: birth weight <1500g (5.6), gestational age <32 weeks (8.8), suction catheter (23.1), previous air leak (16), mean airway pressure <5 (19). Hyaline secretions with OR 0.24, as a protector effect. All with p<0.05.

CONCLUSIONS: 1. The ventilator variables are not risk factors for air leak, in opposition reported literature. 2. The background of perinatal asphyxia, low score Apgar, birth weight < 1500g and gestational age <32 weeks, are de main risk factors for air leak.



ANTECEDENTES.

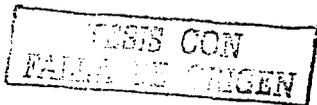
La mortalidad de los recién nacidos en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), ha disminuido debido al avance tecnológico y el conocimiento de la fisiopatología de los problemas que afectan a estos niños, sin embargo a pesar del beneficio innegable de éstos avances, se han incrementado las complicaciones durante su tratamiento. (1).

El uso de la ventilación mecánica intermitente, ha sido de gran ayuda en la disminución de la mortalidad de los pacientes atendidos en la UCIN y la mayor sobrevida de éstos ha condicionado la presentación de complicaciones como barotrauma, displasia broncopulmonar, atelectasias, infecciones y neumonías intrahospitalarias. (1-4,10,28,29).

El barotrauma (BT) se define como la lesión ocasionada por la presión mayor que la atmosférica en el interior de la vía aérea, que condiciona ruptura de los alveolos de diversa magnitud, acompañado o no de colapso pulmonar. El barotrauma se produce al desgarrarse los alveolos pulmonares a través de los cuales el aire puede seguir los espacios perivasculares al mediastino, puede también disecar el espacio pleural llegando hasta el pericardio o retroperitoneo. Dependiendo del camino que siga el aire fuera de los alveolos, será la entidad clínica que se desarrolle, de ahí que las modalidades clínicas pueden ser enfisema intersticial, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y neumopertoneo. (1-3,8-9).

Respecto a los diferentes tipos de lesión, el neumotórax se encuentra aproximadamente en el 1.3% del total de los niños nacidos por partos eutócicos, del 2% de los nacidos por cesárea y se eleva hasta un 8-20% en caso de emplearse presión positiva al final de la espiración (PPFE). En nuestro servicio ésta frecuencia es aproximadamente del 34%. (24). En relación al hemitórax afectado en el 60% de los casos fue el derecho, debido a su anatomía, ya que éste bronquio es más ancho y vertical y existe mayor facilidad para introducir la cánula al mismo; seguido por el neumotórax bilateral en un 25% asociado con enfisema intersticial previo y en un 15% de neumotórax izquierdo. (2-4,8-10,18,28).

Dentro de la génesis del barotrauma en niños con ventilación mecánica intermitente, se han señalado como los principales factores en el desarrollo del mismo algunas variables del ventilador, pero hasta el momento cuando se han evaluado éstas variables en pacientes con y sin barotrauma, los resultados no han sido concluyentes, se han señalado en cambio que pueden existir factores intrínsecos, propios del pulmón que contribuyan al desarrollo de barotrauma. (1,12,28).



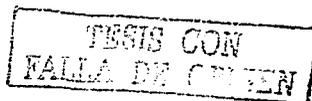
De los modos de ventilación, se refiere que los pacientes que recibieron presión positiva continua tuvieron una incidencia de 7.1-20% de neumotórax, comparado con una incidencia de 25% en pacientes que recibieron presión positiva intermitente (PPI) y se eleva hasta un 48.3% en pacientes con PPI asociado a presión positiva al final de la espiración (PPFE), la PPI mayor de 20 cmH2O se ha asociado a barotrauma con una p de 0.001, probablemente por soporte ventilatorio por arriba de los requerimientos del paciente. ^(6,13,14) Los pacientes que recibieron presión positiva de alta frecuencia tienen una incidencia de 18% de barotrauma, comparado con el 33% en pacientes con presión positiva de baja frecuencia (ciclos \leq 40 por minuto). ^(18,20)

Las variables del ventilador que se han asociado más frecuentemente a barotrauma, son el tiempo inspiratorio (TI) prolongado, mayor de 1 seg y la presión media de la vía aérea (PMVA), en promedio mayor de 11 cmH2O ^(5,4,16,18).

Las patologías que incrementan los factores de riesgo de barotrauma son el síndrome de dificultad respiratoria (SDR), con requerimientos altos del ventilador, con una incidencia del 15% ^(17,19). En el síndrome de aspiración de meconio (SAM) se ha visto un incremento en la incidencia, probablemente por las diferentes técnicas de ventilación en los neonatos con SAM concomitante con hipertensión pulmonar persistente ó al efecto de válvula que se produce dentro de la vía aérea. ⁽²⁰⁾

Otros factores de riesgo asociados a barotrauma no relacionados con el ventilador son Apgar <7 ya que predispone a mayor incidencia de problemas respiratorios y por ende a barotrauma, recién nacidos menores de 32 semanas de gestación y el peso menor de 1,700 g. ^(1,17,21,22).

Algunos eventos que preceden al barotrauma son la aspiración de secreciones traqueales en casi la cuarta parte de los casos, las maniobras de reanimación generalmente en pacientes no intubados previamente en un 18% y el solo hecho de cursar con patología respiratoria de fondo el 60% de los casos ⁽⁹⁾. Se ha observado que el barotrauma es más frecuente en el sexo masculino en una relación 2:1. ^(1,2)

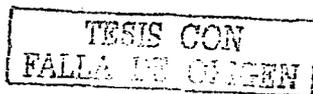


OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar los factores de riesgo asociados a barotrauma en los recién nacidos sometidos a asistencia mecánica a la ventilación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar si las variables del ventilador, los antecedentes perinatales y las patologías de fondo, son los factores de riesgo asociados a la presentación de barotrauma en los recién nacidos asistidos a la ventilación.
2. Determinar si el horario de trabajo y la aspiración de secreciones son factores de riesgo para el desarrollo de barotrauma.



MATERIAL Y METODOS:

El presente estudio se llevó a cabo en la UCIN, del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI (HP CMN SXXI), perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y donde se reciben pacientes con patología médica y quirúrgica de la zona sur del Distrito Federal, de los estados de Morelos, Guerrero y Chiapas.

Se revisaron los expedientes clínicos de los recién nacidos que requirieron de asistencia mecánica a la ventilación (AMV), durante el periodo comprendido del 1o. de enero al 31 de diciembre de 1994, se excluyeron aquellos que no tenían la información completa, que no se localizaron sus expedientes en el archivo clínico, o que al momento de su ingreso tenían evidencia de barotrauma.

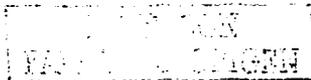
Se analizaron las siguientes variables: sexo, peso, edad gestacional y postnatal, condiciones de traslado, diagnóstico de ingreso y de intubación, posición de la cánula al intubar y al momento del evento, tipo de barotrauma, tomando en cuenta cada evento de barotrauma como un caso, tiempo de AMV, antecedente o no de BT previo y qué tipo, diagnóstico (clínico o radiológico), el horario, asociación con la aspiración de secreciones, el tipo, calidad y cantidad de las mismas, el tratamiento indicado y si fallece durante el evento.

Se registraron diariamente los variables del ventilador como PPI, PFFE, ciclos, fracción inspirada de oxígeno (FI_{O2}), tiempo inspiratorio y espiratorio, presión media de la vía aérea y la relación inspiración:espiración (R I:E). Para el análisis de los casos se tomaron en cuenta el promedio de las variables del día en que se desarrolló el BT y en los controles el promedio de la ventilación más alta.

Los pacientes se catalogaron en 8 grupos: I. Asfixia, II. Síndrome de dificultad respiratoria, III. Otros (persistencia de conducto arterioso, quirúrgicos, enterocolitis necrosante), IV Síndrome de aspiración de meconio, V. Hernia diafragmática, VI. Neumonía, VII. Septicemia y VIII. Prematurez.

Se registraron los datos en la hoja realizada específicamente para los fines del presente trabajo, se concentraron los resultados en una base de datos en una PC, en programa EPI Info V6. Se llevo a cabo un análisis univariado y bivariado con estratificación. Reportándose como frecuencias simples, medianas. Del análisis bivariado se cuantificó la razón de momios de cada una de las variables registradas, considerando o no la presencia de BT.

De acuerdo al peso se hizo el análisis en forma estratificada en menos de 1000g, menos de 1500g, menos de 2000g, y menos de 3000g. La razón de momios se calculó con tabla de 2x2, considerando su intervalo de confianza de 95% y una significancia estadística



con $p < 0.05$ por medio de χ^2 con variación de Mantel y Haenzel

RESULTADOS

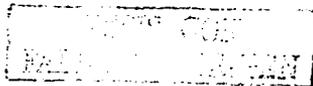
Se estudiaron a un total de 113 pacientes, 61 (54%) fueron varones y 52(46%) mujeres. El peso tuvo una mediana de 2175g, con variación de 680 a 4250 g. La edad gestacional fué de 37 semanas (con rango de 23-43). La edad postnatal al momento del ingreso fué una mediana de 2 días de vida extrauterina, variación de 1-30 días. El Apgar al minuto tuvo una mediana de 7 (rango de 2-9) (Tabla 1).

Las condiciones de traslado fueron buenas en el 98% de los pacientes, debido a que la mayoría fueron trasladados en la ambulancia de terapia Intensiva del hospital. La posición de la cánula al momento de la intubación fué adecuada en el 94.4% (110 pacientes). Los pacientes que recibieron sedantes fueron 33 (29%). Los diagnósticos de ingreso fueron: SDR 23 (21%), asfixia 8 (7%), prematuridad extrema 9 (7.5%), neumonía 9 (7.5%), septicemia 7 (6%), SAM 5 (4%), hernia diafragmática 10 (8%) y otros 42 (39%)(Figura 1).

En relación a los motivos de intubación, por orden de frecuencia fue: analgesia y cuidados postoperatorios en 33 pacientes, síndrome de dificultad respiratoria 23 pacientes, insuficiencia respiratoria grave 20, sepsis 11, prematuridad, apnea secundaria y síndrome de aspiración de meconio 5 pacientes cada uno y cardiopatía congénita cianogena 4 pacientes.

El tipo de secreciones fueron más frecuentes las hialinas en 49.6% de los pacientes (56), seguida de las purulentas en 25.7% (29) y las mucosas en 24.3% (28 casos). En relación a la calidad de las mismas fueron más frecuentemente espesas en 60.2% (68), seguida de las fluidas 39.8% (45).

De los 113 pacientes, 37 desarrollaron barotrauma en las diferentes modalidades: 22 desarrollaron neumotórax derecho (59%), 6 enfisema interlobulillar pulmonar (16%), 5 neumotórax izquierdo (13%), 2 neumomediastino y 2 neumopericardio (5% cada uno)(Figura 2). El diagnóstico del BT fué corroborado radiológicamente en 35 pacientes (94%) solo por sospecha clínica en 2 (6%). En relación al horario de trabajo fué más frecuente el BT en el turno nocturno en 15 casos (40%), seguido del turno matutino 12 casos (32%) y por último el turno vespertino 10 casos (28%). El BT se presentó en más del 50% de los casos en el primer día de estancia en la UCIN. De los que sufrieron barotrauma en el momento del evento se registró la altura de la cánula en 33 pacientes (89%) con buena posición y 4 pacientes (11%) con mala posición.



El barotrauma se asoció al momento de la aspiración de secreciones en 8 pacientes (7.1%). Los eventos de BT fueron tratados en forma conservadora en 6 pacientes (17%) y con sonda pleural en 31 pacientes (83%). Ninguno de los pacientes falleció durante el evento.

Del análisis bivariado se cuantificó la razón de momios de cada una de las variables tomando en cuenta la presencia o no de barotrauma, considerados en general y estratificados por peso al nacer. De las variables estudiadas tenemos: la posición inadecuada de la cánula al momento del barotrauma tuvo una razón de momios de 6.8 (IC 0.07-9.4) con $p > 0.05$. El barotrauma se presentó asociado al momento de aspiración de secreciones con razón de momios de 23.1 (IC 2.9-1023). El antecedente de barotrauma tiene una razón de momios de 16 (IC 1.9-768). Las secreciones hialinas tuvo una razón de momios de 0.24 (IC 0.09-0.62) en estas variables hubo significancia estadística con una $p < 0.05$. La presencia de infección tuvo una razón de momios 2 (IC 0.73- 5.7) con una $p > 0.05$ (Tabla 2). Las variables del ventilador, PPI, PPF, ciclos, FIO₂, TI, TE mostraron la RM alrededor de 1 y no tuvieron significancia estadística, a excepción de la PNVA menor de 5 con una RM de 19 (IC 2.4-800) con una $p < 0.005$.

En cuanto al peso se evaluó RM, que para un peso menor 1500 g fue de 5.6 (IC 2-15.9) incrementándose a 10.2 (IC 2.3- 5.1) para el peso de 1000 g (Tabla 3). Para la edad gestacional menor de 32 semanas la RM fue 8.8 (IC 2.7-29) la $p < 0.05$. Así mismo el Apgar menor de 7 presentó una RM de 2.5 (IC 1.04-6.18) todas estas variables con significancia estadística ($p < 0.05$).

Para la edad postnatal, se dividió en grupos con menos de un día de estancia, de 2 a 4 días y más de 5. Se encontró más frecuente en el primer día de estancia en la sala, sin embargo la diferencia no mostró significancia estadística.

Los diagnósticos de ingreso mostraron en el análisis bivariado una RM al rededor de 1 sin significancia estadística, a excepción de la asfíxia que mostró una RM de 3.8 pero con IC de 78 a 2.5 y $p > 0.05$.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

DISCUSION:

Es claro que la AMV ha sido una de las principales armas de tratamiento con las que se ha logrado una disminución de la mortalidad neonatal, incluso cada vez con mejor sobrevivencia de los prematuros extremos que hasta hace unos cuantos años estaban condenados a morir en la mayoría de los casos, sin embargo las complicaciones de este tratamiento, son causa aún de mortalidad y de secuelas en SNC (hemorragia intracraneana, leucomalacia, etc) y en la misma vía aérea (displasia broncopulmonar, enfisema, etc), por lo que el estudio de este problema y los factores contribuyentes o asociados al BT fueron estudiados en este trabajo.

En la literatura al respecto, la mayor parte de los autores que revisamos coinciden en que las variables del ventilador son el principal factor causante de BT en los recién nacidos que requieren de apoyo ventilatorio, es por esto que se han modificado sustancialmente las tendencias en las modalidades de asistencia ventilatoria en el transcurso de los 30 años que se ha podido brindar este tratamiento a los recién nacidos críticamente enfermos, asociado a una mayor información al respecto de la fisiología normal y sus alteraciones en diferentes entidades del recién nacido, así como la mejoría de la tecnología en los aparatos de ventilación mecánica⁽²⁵⁾. Sin embargo en nuestro trabajo, las variables del ventilador, no se encontraron en relación con el desarrollo de BT, esto nos lo explicamos por la uniformidad de los criterios en cuanto al uso de las variables en el ventilador, de las cuales el grupo de médicos tratantes en la UCIN donde desarrollamos la investigación maneja variables ventilatorias similares según la condición patológica del niño, por lo que esta variable quedó encubierta. Sin embargo que la PMVA menor de 5 resultara con una RM tan alta nos sugiere más que la patología de fondo seguramente no comprometía por sí misma a la vía aérea y en cambio sí podría determinar o favorecer el BT.^(1,2) Es posible que con un análisis multivariado pueda determinarse la importancia de estas variables de apoyo ventilatorio en cada entidad nosológica, lo que quedo fuera del alcance de nuestro estudio ya que es una cohorte retrospectiva y consideramos que el registro de las variables no es siempre completo.

Otra de las variables estudiadas y que se encontró contrario a lo que esperabamos sin un significado estadístico es las entidades clínicas clásicamente descritas como causa de barotrauma como son el SAM^(1,20,27) y la hernia diafragmática que en la presente serie resultó sin importancia, aunque cabe hacer notar que el análisis con respecto a cada entidad nosológica es de dudosa aceptación ya que la estratificación al respecto produce grupos muy pequeños para ser comparados, lo que puede explicar los intervalos de confianza tan amplios que se encontraron en este trabajo.

Aunque en la literatura se informa predominio del sexo masculino de 2:1, en nuestro estudio, no hubo diferencia significativa ya que hubo 54% de varones y 46% de mujeres.
(21,16)



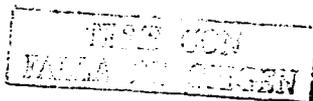
Uno de los factores que tiene una evidente importancia y que esta de acuerdo con diferentes autores es la edad gestacional y el peso que en nuestro análisis simple y el estratificado son muy sugestivos de tener relación causal. ^(4,22,27), similar a lo reportado por Flores, Madansky, Ryan, y cols. ^(2,3,16), Fajardo y cols ⁽¹⁾ no encontraron diferencia significativa en el peso, por otro lado Adler ⁽²²⁾, encontró que mayor peso mayor incidencia de barotrauma. La estratificación de la edad y peso permite reconocer un gradiente de riesgo a menor edad gestacional y/o peso mayor la RM que se encontró, lo que no nos deja ninguna duda al respecto con esta variable.

Wennergren reportó que la calificación de Apgar bajo es un factor asociado a dificultad respiratoria importante ⁽²²⁾, posteriormente Fajardo ⁽¹⁾ lo describe como un factor de riesgo asociado a barotrauma con una RM de 2.32, parecido al encontrado por nosotros de 2.5 con Apgar <7. De esta variable hemos considerado siempre que la presencia de Apgar bajo nos está refiriendo a un paciente con cierto grado de asfixia, lo que lleva a aumentar la patología pulmonar de fondo, mayor riesgo de disfunción orgánica múltiple y con esto más riesgo por diferentes motivos asociados y que por este análisis únicamente bivariado no se puede identificar, consideramos es necesario un estudio multivariado con regresión logística u otras formas de análisis estadístico que permitan diferenciar una variable de otra asociada.

Es lógico pensar que por la anatomía del bronquio derecho que es más ancho y vertical, sea más fácil introducir la cánula al mismo, favoreciendo el barotrauma de ese hemitórax ⁽⁹⁾, en nuestro estudio 94.4% de los pacientes tuvieron una posición adecuada de la cánula al momento de la intubación, pero la posición inadecuada al momento del evento tuvo una razón de momios de 6.8 con una p no significativa probablemente por el tamaño de la muestra, aún así el neumotórax del lado derecho fué el más frecuente en 59%, similar a lo reportado en la literatura ^(6,12).

Los otros factores relacionados al BT en nuestra serie se relacionan con las características locales de la vía aérea, como son el tipo y calidad de las secreciones de tráquea y bronquios, la presencia de cánula endotraqueal mal situada al momento del BT y la asociación de aspiración de secreciones fueron de mayor riesgo del habitual, algunas de estas variables con un alto riesgo, sin embargo los intervalos de confianza nuevamente nos hacen pensar que ya al fraccionar la muestra de nuestros pacientes se tienen solo pequeños grupos de cada característica a comparar y por esto pierde fuerza en su significancia. ⁽⁹⁾

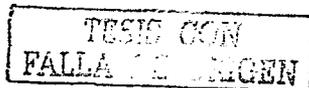
En cuanto a edad postnatal, durante el primer día de vida se encontró una alta frecuencia de barotrauma, esto puede estar en relación a que probablemente los



requerimientos de ventilación son más altos al momento del ingreso, ya sea por la patología intrínseca o por ajuste a sus necesidades en cuanto se determinan éstos, siendo similar a lo reportado por Primhak que describe una aparición de menos de 48h⁽²⁴⁾ y difiere un poco con Yunes que encontró un promedio de 5 días en la aparición del evento⁽⁸⁾

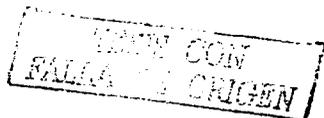
CONCLUSIONES:

1. Las variables del ventilador en la asistencia mecánica a la ventilación no fueron encontradas como factor de riesgo para el desarrollo de barotrauma en niños asistidos a la ventilación en la UCIN del HP de CMN S XXI. Lo que se podría extender a otras unidades siempre y cuando se tengan una uniformidad de los criterios de manejo ventilatorio.
2. La asfíxia perinatal como diagnóstico y antecedente de Apgar bajo obliga a incrementar los cuidados en niños asistidos a la ventilación por su evidente relación de asociación que se encontró.
3. Es importante considerar en el adiestramiento del personal médico, enfermería y otros paramédicos en las técnicas de aspiración y manejo de las secreciones para evitar un buen número de casos de BT.
4. Se requiere de un análisis multivariado del presente trabajo y posiblemente de otros estudios de cohorte prolectiva y con análisis similar de casos y controles para poder identificar el peso de cada variable en forma de conjunto, como es lo que sucede realmente en la práctica diaria.
5. El presente trabajo deja una línea de investigación muy amplia y que será motivo de futuros trabajos.



BIBLIOGRAFIA:

1. Fajardo GA, Flores NG, Joachin RH, Yamamoto KL, Garduño EJ, Martínez GM. Factores de riesgo asociados al desarrollo del barotraumatismo en el neonato. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1991;48:864-71.
2. Flores NG, Fajardo GA, Joachin RH. Barotraumatismo en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1992; 49:101-106.
3. Madansky DL, Lawson EE, Chemick V, Tausch HW. Pneumothorax and other forms of pulmonary air leak in newborns. *Am Rev Res Dis* 1979;120:729-737.
4. Primhak RA. Factors associated with pulmonary air leak in premature infants receiving mechanical ventilation. *J Pediatr* 1983;102:764-8.
5. Wang GC, Kao HA, Hwang FY, Ho MY, Hsu CH, Hung HY. Complications in the use of mechanical ventilator in newborns. *Act Paediatr Scand* 1991;32:227-32.
6. Hall RT, Rhodes PG. Pneumothorax and pneumomediastinum in infants with idiopathic respiratory distress syndrome receiving continuous positive airway pressure. *Pediatrics* 1975;55:493-6.
7. Thibeault DW, Lachman RS, Laul VR, Kwong MS, Torrance MD. Pulmonary interstitial emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax. *Am J Dis Child* 1973;126:611-4.
8. Yunes ZJ, Velázquez QN, Villanueva SJ, Rodríguez CA. Barotrauma en recién nacidos. Estudio de 81 casos en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de provincia. *Bol Med Hosp Infant Méx* 1992;49:250-4.
9. Moessinger AC, Driscoll JM, Joachim WH. High incidence of lung perforation by chest tube in neonatal pneumothorax. *J Pediatr* 1978;92:635-7.
10. Campbell RE, Hoffman RR. Predictability of pneumothorax in hyaline membrane disease. *Am J Roentgenol* 1974;120:274-7.
11. Ogata ES, Gregory GA, Kitterman JA, Phibbs RH, Tooley WH. Pneumothorax in the respiratory distress syndrome: incidence and effect on vital signs, blood gases, and pH. *Pediatrics* 1976;58:177-83.
12. Eguía LC; Ortiz GP, Lozano GCH. Distribución percentilar de la PMVA en los neonatos con síndrome de microatelectasias múltiples. *Perinatol Reprod Hum* 1989;3:177-83.



13. Berg TJ, Pagtakhan RD, Reed MH, Lagston C, Chernick V. Bronchopulmonary dysplasia and lung rupture in hyaline membrane disease: Influence of continuous distending pressure. *Pediatrics* 1975;55:51-3.

14. Greenough A, Dixon AK, Robertson RC. Pulmonary interstitial emphysema. *Arch Dis Child* 1984;59:1046-51.

15. Boros WJ, Matalon SV, Randall EB, Arnold SL, Hunt CE. The effect of independent variations in inspiratory-expiratory ratio and end expiratory pressure during mechanical ventilation in hyaline membrane disease: The significance of mean airway pressure. *J Pediatr* 1977;91:794-8.

16. Ryan CA, Barrington KJ, Phillips HJ, Finer NN. Contralateral pneumothoraces in the newborn: Incidence and predisposing factors. *Pediatrics* 1987;79:417-21.

17. Boer RC, Jones A, Ward PS, Baumer JH. Long term trigger ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child* 1993;68:308-11.

18. Yu VY, Liew SW, Robertson NR. Pneumothorax in the newborn. *Arch Dis Child* 1975;50:449-53.

19. Oxford Region Controlled Trial of Artificial Ventilation (OCTAVE) Study Group. Multicentre randomised controlled trial of high against low frequency positive pressure ventilation. *Arch Dis Child* 1991;66:770-5.

20. Wiswell TE, Tuggle JM, Turner BS. Meconium aspiration syndrome: have we made a difference?. *Pediatrics* 1990;85:715-20.

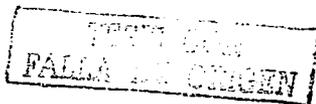
21. Foote KD, Hoon AH, Sheps S, Gunawardene RH, Pendray MR. Peak inspiratory pressure requirements in infants born weighing less than 750 g. *Arch Dis Child* 1990;65:1045-9.

22. Adler SM, Wyszogrodski I. Pneumothorax as a function of gestational age: clinical and experimental studies. *Pediatrics* 1975;87:771-5.

23. Wennergren M, Krantz M, Hjalmarson O, Karlsson K. Low apgar score as a risk factor for respiratory disturbances in the newborn infant. *J Perinat Med* 1987;15:153-9.

24. Martínez GP, Ferla KC, Villegas SR. Frecuencia de las complicaciones por asistencia mecánica a la ventilación. Tesis de postgrado en elaboración 1994.

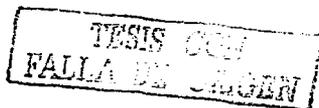
25. Tobin JM. Mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1993;330:1056-61.



26. Rodríguez BI, Udaeta ME, Cardiel ML, Vargas QF, Fernández CL. Sobrevida en recién nacidos de muy bajo peso al nacer (menores de 1,500 gramos) con relación a la ventilación mecánica convencional. Bol Med Hosp Infant Mex 1992;49:26-31.

27. Durand M, Snyder JR, Gangitano E, Wu PY. Oxygenation index in patients with meconium aspiration: conventional and extracorporeal membrane oxygenation therapy. Crit Care Med 1990;18:373-7.

28. Tsuzaky K. High frequency ventilation in neonates. J Clin Anesth 1990;2:387-92.



ANEXO1.

DEFINICION DE VARIABLES.

BAROTRAUMA: Es la lesión ocasionada por el exceso de presión en el interior de las vías aéreas, que condiciona ruptura alveolar de diversa magnitud, acompañada o no de colapso pulmonar. Dependiendo del camino que siga el aire fuera de los alveolos puede provocarse enfisema intersticial pulmonar, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio, neumoperitoneo.

ENFISEMA INTERSTICIAL PULMONAR: Es la presencia de aire en el intersticio pulmonar.

NEUMOTORAX: Es la presencia de aire en la cavidad pleural, puede estar a tensión o no. El diagnóstico clínico se hace cuando en forma súbita el paciente tiene deterioro de su estado hemodinámico y de sus condiciones generales, cursando con cianosis persistente, hipotensión, bradicardia, e inclusive paro cardíaco, asociada a desaturación en el oxímetro de pulso; corroborándose con la salida de aire por un minisello ó sonda pleural, con mejoría de las condiciones generales, y se corrobora radiológicamente cuando hay hiperexpansión de uno ó ambos hemitórax con colapso pulmonar total ó parcial hacia el lileo y abombamiento del hemidiafragma afectado.

NEUMOMEDIASTINO: Es la presencia de aire dentro del mediastino, que es una cavidad virtual, la cual en condiciones normales no tiene aire en su interior.

NEUMOPERICARDIO: Es la presencia de aire entre el pericardio visceral y parietal. El diagnóstico es radiológico con la presencia de una imagen hiperlúcida alrededor de la silueta cardíaca.

NEUMOPERITONEO: Es la presencia de aire en la cavidad peritoneal diferente del aire libre en cavidad por lesión de viscera hueca.

SEXO: Femenino ó masculino.

PESO AL NACIMIENTO: Considerado el registrado en la Historia Clínica. Medido en gramos.

EDAD GESTACIONAL: Se tomó en cuenta las semanas de edad calculada por el método de Ballard.

EDAD POSTNATAL: Se tomaron en cuenta las horas ó días transcurridos, a partir de la fecha de nacimiento hasta el momento de su ingreso.

APGAR: La calificación que se le asignó al paciente al minuto de vida extrauterina, fué tomado del expediente clínico.

DIAGNOSTICO DE INGRESO: Se tomó en cuenta el diagnóstico por el que se encontraba el paciente atendido en la UCIN, anotado en la nota de revisión por el médico tratante.

DIAGNOSTICO POR EL CUAL SE INTUBO: Condición clínica, paraclínica por la cuál se consideró necesario el apoyo a la ventilación.

POSICION DE LA CANULA POSTINTUBACION: Al momento de realizar la intubación. Se consideró bien cuando el extremo distal se encontró uno a dos cuerpos vertebrales por arriba de la carina.

POSICION DE LA CANULA EN EL MOMENTO DEL BAROTRAUMA: En el momento de hacer el diagnóstico de barotrauma y se tomó radiografía y se consideraron las mismas condiciones anteriores para la posición de la canula.

MEDICAMENTOS: Se Consideraron los medicamentos usados para la intubación del paciente (sedante ó relajante muscular) o bien si se usaron estos para mantener el apoyo ventilatorio.

BAROTRAUMA PREVIO: Si había antecedente de cualquier tipo de barotrauma durante el estudio.

TIEMPO DE ASISTENCIA VENTILATORIA: El tiempo transcurrido en días desde que se inició la asistencia mecánica a la ventilación al momento del barotrauma.

HORARIO DEL BAROTRAUMA: El día se divide en tres turnos de trabajo del personal de enfermería: matutino de 7.00 am a 15.00 pm, vespertino de 14.00 pm a 21.30 pm y nocturno de 20.30 pm a 8.10 am, con una hora de enlace de turno. Respecto al personal médico de 7.30 am a 14.00 pm, se encuentran en el servicio los médicos de base y a las 14.00 pm inicia la guardia de los médicos residentes en pediatría médica.

ASOCIACION CON ASPIRACION DE SECRECIONES: Si el barotrauma sucedió durante la aspiración de secreciones.

CALIDAD DE SECRECIONES: Fluidas, cuando las secreciones estén bien hidratadas y Espesas, cuando las secreciones sean muy viscosas. .

TIPO DE SECRECIONES: Hialinas cuando sean transparentes. Purulentas cuando sean amarillentas ó verdes

INFECCION: Si el motivo por el que se encuentra en el servicio fué neumonía ó ésta fue de adquisición intrahospitalaria.

MANEJO: Conservador, cuando sólo sea vigilancia del barotrauma y las condiciones generales del paciente, además de colocar al paciente en decúbito lateral del lado afectado y/o cuando se administre oxígeno al 100% además de vigilancia. Sello de agua, cuando el porcentaje de afectación del barotrauma requiera colocación de sello de agua.

DEFUNCION: Si esta ocurrió durante el evento de barotrauma.



Tabla 1.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES ASISTIDOS A LA VENTILACION

	MEDIANA	VARIACION
SEXO %	61 MASC	52 FEM
PESO (g)	2175	680-4250
EDAD GESTACIONAL	37	23-43
EDAD POSTNATAL	2	1-30
APGAR	7	2-9

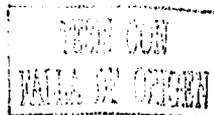


Tabla 2.
ANALISIS BIVARIADO DE LOS
FACTORES DE RIESGO

VARIABLE	OR	IC	p
EDAD GESTACIONAL	8.8	2.7-29	< 0.05
ASPIRACION	23.1	2.9-102	< 0.05
PMVA	19	2.9-800	< 0.05
BT PREVIO	2	1.9-768	< 0.05
APGAR <7	2.5	1.04-6.18	< 0.05
SEC HIALINA	0.24	0.09-0.62	< 0.05

BT= BAROTRAUMA
SEC= SECRECION

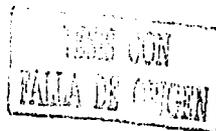


Tabla 3.
**PESO ESTRATIFICADO COMO FACTOR
 DE RIESGO PARA BAROTRAUMA**

PESO (g)	RM	IC	p
<1000	10.2	2.3 - 51	< 0.05
<1500	5.6	2 - 15.9	< 0.05
<2000	2.1	8 - 5.1	ns
<3000	2.7	0.78 - 10	ns

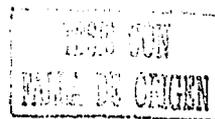


Figura 1.
**DIAGNOSTICOS PRINCIPALES
 CASOS Y CONTROLES**

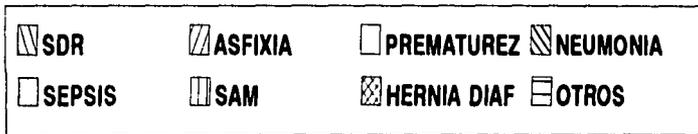
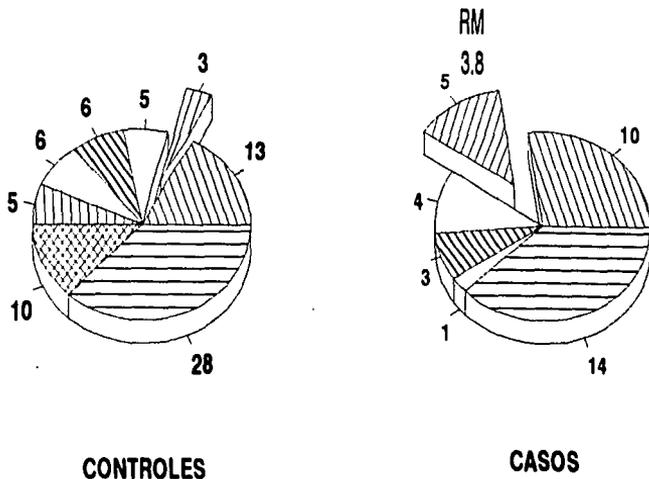
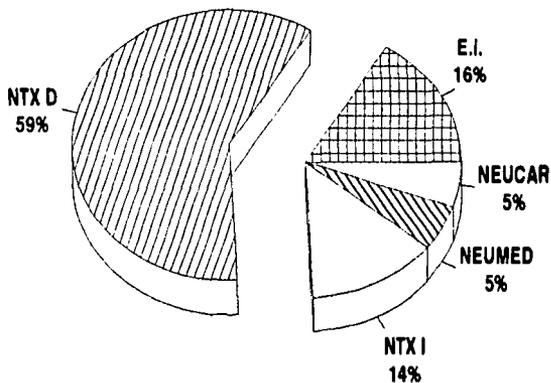


Figura 2.
DISTRIBUCION DE LAS LESIONES
POR BAROTRAUMA



NTX = NEUMOTORAX E.I.= ENFISEMA INTERSTICIAL
NEUMED = NEUMOMEDIASTINO
NEUCAR= NEUMOPERICARDIO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN