

11249



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

COMPLICACIONES VENTILATORIAS EN NEONATOS  
PRETERMINO CON SINDROME DE DIFICULTAD  
RESPIRATORIA TRATADOS CON DOS MODELOS DE  
VENTILACION ASISTIDA

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



T E S I DIRECCION DE ENSEÑANZA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA

P R E S E N T A :

DRA. SILVIA ROSA MARIA AGUILAR MONROY

TUTOR:  
DR. EUCARIO YLLESCAS MEDRANO



MEXICO, D.F.

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

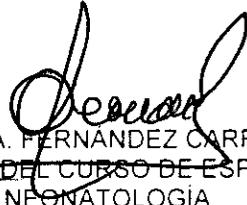


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



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



DR. EUCARIO YLLESCAS MEDRANO  
TUTOR

**Muchas de vuestras aflicciones las habéis elegido vosotros mismos.**

**Son la medicina amarga con que el médico que todos llevamos dentro cura vuestras enfermedades.**

**Por tanto, confiad en el médico y bebed su remedio en silencio, tranquilamente.**

**Porque su mano, aunque dura y pesada, está guiada por la mano tierna del invisible...**

**Jalil Gibran**

Doy gracias y dedico el presente trabajo

A **Dios**, por haberme permitido concluir con esta labor tan importante en mi vida y por estar conmigo en todo momento.

A mi madre, Sra. Enriqueta Monroy Rodríguez, por su amor incondicional, su ejemplo y valores que han forjado mi carácter y me han guiado en todos los aspectos de mi vida.

A mi padre, Sr. Elías Aguilar Gómez, por inclinarme al estudio y por su apoyo a mi carrera.

A mis hermanos, Laura, Jorge y Elías, por su compañía en mis juegos de infancia y porque aunque no estemos juntos, nunca estaremos separados.

A la memoria de mi abuela, Sra. Emilia Rodríguez Mora.

A la memoria de mi abuelo, Narciso Monroy Zúñiga.

A mi tía, Srita. Graciela Rodríguez Mora.

A todos y cada uno de mis profesores que han contribuido a mi formación a lo largo de toda mi carrera.

A mis pequeños pacientes, porque en cada uno encuentro una lección de vida y en cada momento inspiran mis deseos de conocimiento y superación.

## CONTENIDO

Resumen	1
Planteamiento del problema	2
Antecedentes	3
Justificación	9
Objetivos	10
Hipótesis	11
Diseño del estudio	12
Material y métodos	13
Criterios de inclusión	14
Resultados	15
Discusión	17
Conclusiones	18
Bibliografía	19
Tablas y Gráficas	

## RESUMEN

En el presente trabajo se analizó si existen diferencias en la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias cuando se utilizaron dos modelos de ventilación asistida en neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria ya sea en el modo convencional o en la iniciada por el paciente, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Perinatología durante el año 2000, lo anterior tomando en cuenta que la distribución del tipo de ventilación que recibe el neonato es en forma aleatoria, esto depende del momento de su ingreso y de la disponibilidad de lugar en la unidad de cuidados intensivos. Las complicaciones ventilatorias a considerar fueron: traqueobronquitis necrosante, displasia broncopulmonar, síndrome de fuga aérea, hemorragia pulmonar, atelectasias, neumonía, retinopatía del prematuro, hemorragia intraventricular y broncoespasmo. Además se analizó si existe alguna relación entre las complicaciones encontradas en cada modalidad ventilatoria con otras variables como peso, sexo, apgar, edad gestacional y aplicación de surfactante. Los datos fueron captados en hojas de recolección a partir de expedientes clínicos del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del 2000, los cuales se consultaron en el archivo clínico del Instituto Nacional de Perinatología.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe diferencia en la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias en neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria en una u otra modalidad (ventilación mecánica convencional vs. ventilación iniciada por el paciente) en la unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Perinatología en el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2000?

## ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Los avances en el manejo ventilatorio y general de los neonatos desde los años sesentas han mejorado el pronóstico de los niños que sufren síndrome de dificultad respiratoria. (1)

Las nuevas manipulaciones farmacológicas prenatales y el manejo postnatal con surfactante exógeno, han disminuido la mortalidad por síndrome de dificultad respiratoria y la mejoría en la tecnología de la ventilación pulmonar asistida promete que mejorará el curso y la evolución de la enfermedad en un futuro. (1)

La inmadurez pulmonar; incluyendo la deficiencia del surfactante, desarrollo incompleto funcional y estructural del pulmón y una elevada elasticidad de la pared torácica, contribuyen a la patogénesis del síndrome de dificultad respiratoria. (1) El edema y la sobrecarga pulmonar que resulta del conducto arterioso persistente, puede empeorar el problema respiratorio por falta de surfactante de los neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria dentro de los primeros minutos de vida. Esta secuencia puede llevar a la muerte por falla respiratoria severa si la terapia respiratoria apropiada y el soporte general no son dados en forma oportuna. (1)

La aplicación de ventilación mecánica a neonatos con trastornos respiratorios es uno de los muchos avances importantes en la historia del cuidado neonatal. La morbilidad respiratoria es en especial alta en los neonatos más inmaduros y alrededor de 60% de los neonatos con peso muy bajo al nacer requiere apoyo ventilatorio. (2) La práctica tradicional es la ventilación con ciclo de tiempo, limitada por presión, que se aplica como ventilación mandatoria intermitente a un ritmo determinado y establecido por el médico. Este tipo de ventilación favorece la asincronía entre el paciente y el ventilador, lo que con frecuencia origina variabilidad del volumen de ventilación pulmonar suministrado. La asincronía puede originar intercambio de gas ineficaz y atrapamiento lo cual lleva a necesidad de más apoyo ventilatorio, como frecuencia o presión más alta. Esto puede originar algunas de las complicaciones de la ventilación, ya que los neonatos que luchan con la ventilación mecánica pueden presentar variaciones de la presión arterial y de la velocidad de la sangre del cerebro lo que contribuye al riesgo de hemorragia intraventricular. (3)

Durante el decenio de 1990 los avances tecnológicos en el cuidado respiratorio neonatal extendieron la posibilidad de la ventilación desencadenada por el paciente a la unidad de cuidado intensivo neonatal llevando a la creación de ventiladores que ahora permiten al paciente controlar diversos parámetros ventilatorios que antes elegía el médico. (4)

El uso continuo de una modalidad terapéutica requiere un balance entre lo saludable del efecto producido y el daño que este puede ocasionar al paciente. La ventilación asistida ha llenado este requerimiento por décadas, pero las complicaciones permanecen como uno de los mayores problemas. (4)

Además de la implementación de algunas estrategias alternativas para el manejo de la falla respiratoria en neonatos, la ventilación mecánica convencional permanece como parte primordial del tratamiento, sin embargo, la introducción de sistemas de ventilación controladas con microprocesador provee a los clínicos de la oportunidad de aplicar un número mayor de modalidades ventilatorias avanzadas, no disponibles antes para el tratamiento de los neonatos. (5) El descenso de la mortalidad de los neonatos en los últimos 15 años se ha relacionado con la mejoría de los métodos de asistencia

ventilatoria, sin embargo esto lleva frecuentemente a periodos prolongados de ventilación. (5)

Un importante componente de este avance, involucra el mejor manejo de la vía aérea de los neonatos y la capacidad de mantener la ventilación asistida por un tiempo menos prolongado, lo cual es una realidad hoy en las unidades de cuidado intensivo neonatal de todo el mundo, sin que esto, este exento de complicaciones. (6)

Ya se menciona que la ventilación por mandato e intermitente ocasiona respiración asincrónica entre el aparato y el paciente lo cual conlleva complicaciones, tales como alteraciones del flujo sanguíneo sistémico y cerebral, síndrome de fuga aérea, hemorragia pulmonar, complicaciones neurológicas (hemorragia ventricular, leucomalacia periventricular) y neumopatía crónica, y la espiración activa se ha relacionado con neumotórax (causado por una mayor presión intratorácica) complicación de la ventilación mecánica intermitente que puede ser evitada por parálisis de los músculos estriados. (7)

Los sistemas de ventilación activados por el propio paciente comprenden la emisión de una señal que active la presión positiva del ventilador al inicio de la inspiración, relaje al neonato y evite el estímulo a la espiración activa contra la respiración activada. (7)

En la ventilación intermitente sincrónica las respiraciones generadas en forma mecánica están sincronizadas con el comienzo de las respiraciones espontáneas del paciente, el neonato respira de manera espontánea entre una y otra respiración mecánica. (7) En la modalidad por control asistido el aparato expulsa respiraciones sincronizadas con cada respiración espontánea y cuenta con criterios prefijados de umbral. Se predetermina una frecuencia secundaria o accesoria en caso de que el neonato presente apnea. (7)

La mejor oxigenación demostrada con la ventilación sincronizada con el paciente puede llevar a una reducción en las presiones ventilatorias y por lo tanto a la exposición al oxígeno en este grupo de neonatos quienes tienen riesgo de tener complicaciones de la ventilación. La asincronía ha sido asociada con espiración activa, disminución de la oxigenación, neumotórax y hemorragia intraventricular. La ventilación sincronizada ha mostrado limitar la espiración activa y reducir las variaciones de la velocidad del flujo sanguíneo cerebral. (8) Pearlman y colaboradores reportaron una gran variabilidad entre cada latido del flujo sanguíneo cerebral en las arterias de algunos neonatos prematuros los cuales fueron analizados usando ultrasonido doppler. Veintiuno de veintitrés niños desarrollaron hemorragias intraventriculares probablemente debido a la transmisión de fluctuaciones de la presión arterial sistémica a los capilares de la matriz germinal llevando a su ruptura. La variación en la velocidad del flujo sanguíneo cerebral de niños prematuros que recibían ventilación asistida fue mas elevada en las primeras 12 horas después del nacimiento y descendió progresivamente en las primeras 48 horas de vida. (9)

Otra complicación frecuentemente asociada con la ventilación asistida es la retinopatía del prematuro. La retinopatía de la prematurez es un trastorno de los vasos sanguíneos retinianos en desarrollo en neonatos demasiado prematuros, que puede curar por completo o dejar un espectro de secuelas, que va desde la miopía leve hasta la ceguera, a causa de desprendimiento de la retina. (10) Después que se demostró, mediante una prueba clínica al azar, la relación de la retinopatía y la administración prolongada de oxígeno a una proporción mayor de 50% durante 28 días a lactantes sin enfermedad

pulmonar o sólo apnea de la prematuridad, se restringió enérgicamente el empleo de oxígeno y la enfermedad desapareció casi por completo hacia mediados del decenio de 1950. (10)

Sin embargo, la retinopatía hizo su reaparición en el decenio de 1970 con los avances tecnológicos modernos en cuidado intensivo, en el diseño de ventiladores y de otros tipos que dio por resultado incremento de la supervivencia de prematuros cada vez más pequeños. (10) Se correlacionan con la incidencia de la retinopatía algunos indicadores como días de tratamiento con oxígeno y días de tratamiento ventilatorio. (10)

Las revisiones sobre ventilación tradicionalmente presentan las complicaciones localizadas por órganos y sistemas. Sin embargo existe una gran correlación entre estas complicaciones en múltiples situaciones clínicas. (12) En un estudio de Lalitha Krishan donde analizó los efectos de la ventilación mecánica convencional en su población se percato que el mayor número de complicaciones ventilatorias fueron presentadas por neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria, siendo el neumotórax la complicación más común. (11)

Desde hace mucho tiempo, se ha considerado que la lesión pulmonar depende de modo primario de los efectos de la ventilación con presión alta. Barotrauma es el término que se utiliza para la lesión inducida por presión. La ventilación con presiones inspiratorias máximas altas puede inducir formación de edema pulmonar, edema intersticial solo o en combinación con encharcamiento alveolar, en función de las presiones máximas usadas. Sin embargo, datos recientes sugieren que las variaciones excesivas de los volúmenes pulmonares durante la ventilación mecánica, más que el barotrauma, son el principal mecanismo de lesión pulmonar iatrogénica. Este mecanismo se conoce como volutrauma. La ventilación mecánica sin presión positiva al final de la espiración da por resultado colapso y reabertura de alvéolos durante cada ciclo respiratorio y contribuye a la lesión alveolar al producir elevados cambios de presión. (12)

El neumotórax frecuentemente empeora la condición clínica del niño e incrementa la mortalidad.

Se sabe que la distensión alveolar excesiva durante las respiraciones con presión positiva pueden causar ruptura alveolar (enfisema intersticial y neumotórax). Se ha demostrado que la distensión alveolar resultante de las presiones por arriba de valores de 30 a 40 centímetros de agua se asocia con daño pulmonar. Este daño no involucra la ruptura alveolar pero caracteriza al daño tisular al nivel de la membrana alveolo capilar y este daño puede ser más pronunciado en las unidades pulmonares sanas. (13)

Edward S., Ogata y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo en 295 neonatos tratados con ventilación mecánica. La intensidad del apoyo ventilatorio incremento con la severidad del síndrome de dificultad respiratoria. Encontraron que la incidencia de neumotórax se incremento con la severidad del síndrome de dificultad respiratoria y la ventilación asistida más vigorosa. En este estudio las presiones ventilatorias ( inspiratoria y espiratoria) con las cuales el neumotórax se presentó estuvieron en el rango de 20/4 a 40/10 milímetros de mercurio y en siete neonatos estuvo asociado con neumomediastino, encontrando una mayor incidencia en los neonatos más pequeños. (15)

El barotrauma se define por ruptura de la vía aérea alveolar asociada a la ventilación, resulta de sobre-distensión alveolar y ruptura de otras zonas del parénquima pulmonar.

La causa más frecuente de esta ruptura alveolar es un incremento del gradiente de presión entre el espacio aéreo y la envoltura broncovascular adyacente. Después de la ruptura alveolar, el aire puede disecar dentro del intersticio pulmonar, los vasos sanguíneos, el mediastino y puede inducir varias formas de barotrauma clínico. (15)

El neumotórax puede presentarse en una variedad de formas clínicas, que van desde cambios detectados por controles radiológicos, alteraciones en el monitoreo, hasta colapso cardiovascular asociado con neumotórax a tensión. Las radiografías de tórax pueden proveer datos iniciales, algunos signos radiográficos sutiles incluyendo incremento en la radiolucidez general de un hemitorax y visualización de la pared epicárdica engrosada. (15)

Las alteraciones que pueden ser encontradas incluyen hipoxemia inexplicable, una necesidad de incremento en la presión inspiratoria pico, o disminución de la elasticidad pulmonar. (15) El síndrome clínico de neumotórax a tensión es la presentación más dramática del barotrauma. Los signos clínicos incluyen disminución bilateral de los ruidos respiratorios, desplazamiento traqueal contralateral, taquicardia, hiperresonancia a la percusión, distensión venosa yugular e hipotensión. (15) Existen otras complicaciones menos comunes pero importantes como el llamado bronco espasmo. El incremento de la resistencia a la vía aérea tiene tres causas principales. Primero, el estrechamiento durante la fase inspiratoria, segundo, las secreciones pueden ocluir el tubo endotraqueal o la vía aérea. Tercero, el broncoespasmo que probablemente es el más común. (15)

El broncoespasmo puede ser secundario a una hiperreactividad intrínseca de la vía aérea empeorada por infección concurrente, aspiración o trauma repetitivo por catéteres de succión. Esta alteración de la vía aérea se sospecha por presencia de espasmo durante la auscultación y por la necesidad del incremento de la presión inspiratoria pico y los requerimientos de oxígeno después del manejo. (15)

Las atelectasias son otra complicación frecuente en pacientes que reciben ventilación asistida. Estas pueden reducir la compliance por sobredistensión del pulmón remanente. El diagnóstico generalmente se asocia a disminución de la compliance asociado por los hallazgos a la auscultación y radiográficos. (15)

La presencia de sangre rojo brillante en el tubo endotraqueal puede ser uno de los más dramáticos y alarmantes eventos en el paciente ventilado. (15) La causa más común es iatrogénica, durante la succión provocada por trauma por el catéter. La manipulación repetida, particularmente en vías aéreas inflamadas, resulta en erosión y hemorragia. (15)

La neumonía nosocomial ocurre comúnmente en pacientes ventilados e incrementa significativamente la morbilidad y la mortalidad. Clásicamente el criterio diagnóstico para neumonía incluye fiebre, leucocitosis, infiltrados nuevos en la radiografía de tórax y esputo purulento. La neumonía asociada a la ventilación tiene apariencia radiográfica de un infiltrado radiológico nuevo con al menos uno de los siguientes hallazgos: evidencia histopatológica de neumonía, cultivo de líquido pleural o de sangre positivos, con microorganismos encontrados en el aspirado traqueal, fiebre y leucocitosis. Para ser asociado a la ventilación el nuevo infiltrado debe ocurrir al menos 48 horas después de la inducción de la ventilación mecánica. (15)

La displasia broncopulmonar se describió por vez primera en 1966 en un artículo publicado por Northway y colaboradores. Los avances en el cuidado intensivo neonatal han disminuido la incidencia de la displasia broncopulmonar y la gravedad de la misma,

sin embargo, persiste como un problema de importancia tanto clínica como de salud pública. La displasia broncopulmonar es una enfermedad en la cual la lesión pulmonar temprana se repara de manera incompleta e inadecuada y en la cual las medidas para apoyar al paciente, pueden ser las mismas medidas que iniciaron primero la lesión. Las manipulaciones del ventilador en neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria, cambios de la concentración de oxígeno, presiones inspiratorias máximas y uso de tiempos inspiratorios prolongados pueden favorecer la aparición de la displasia broncopulmonar.

Las causas de la displasia broncopulmonar parecen ser multifactoriales. Las concentraciones altas de oxígeno inducen inflamación pulmonar y en ocasiones parece conducir a cambios fibróticos y destructivos crónicos. (16) La historia natural de la displasia broncopulmonar depende de la madurez biológica postnatal y de la resolución de los efectos que se atribuyan tanto a la toxicidad por oxígeno como al barotrauma. (17) La forma más frecuente de aparición de la displasia broncopulmonar es tras el parto prematuro de neonatos de muy bajo peso. Así, las formas más frecuentes y graves de displasia broncopulmonar aparecen en los pulmones más inmaduros. Sigue sin aclararse de qué forma los factores de inmadurez pulmonar y la necesidad de ventilación con presión positiva interactúan en la patogénesis de la displasia broncopulmonar. La ventilación asistida convencional se ha asociado con una supervivencia mayor de los neonatos cuyos pesos al nacer son cada vez más pequeños, pero la incidencia de la displasia broncopulmonar en los supervivientes aumenta con pesos al nacer menores y constituye una morbilidad neonatal muy frecuente. En varios informes, se ha descrito la enfermedad en pequeños grupos de neonatos tratados con ventilación desencadenada por el paciente, pero no existe ningún estudio bien controlado que demuestre que alguna de estas adiciones al ya complejo modo de ventilación con presión positiva limitada y cíclico se haya asociado con una disminución de la incidencia o la gravedad de la lesión pulmonar asociada al ventilador. Sin embargo, una o más de estas nuevas técnicas puede permitir un retiro más rápido y más controlado del ventilador, disminuyendo el riesgo constante de complicaciones por exceso de distensión pulmonar o por fuga aérea. (18)

Se han realizado algunos estudios comparando dos modalidades de ventilación para el tratamiento de la enfermedad de membrana hialina en neonatos pretérmino. Un estudio de Sunil K Sinha, et.al comparo dos modos de ventilación (ventilación mecánica convencional vs. sincronizada) encontrando que las complicaciones (hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar, neumotórax) se presentaron en menor número en los paciente ventilados en la modalidad sincronizada. (19)

Graham Bernstein y colaboradores realizaron un estudio al azar multicéntrico en donde compararon la ventilación sincronizada y la ventilación mandatoria convencional en neonatos. Los pacientes recibieron los mismos parámetros ventilatorios en una u otra modalidad ventilatoria. Ellos no encontraron diferencias en las tasas de hemorragia intraventricular, fuga aérea y necesidad de oxígeno suplementario a los 28 días entre los dos grupos. (20)

En un estudio de Greenough y colaboradores, catorce neonatos prematuros fueron ventilados con el modo iniciado por el paciente. Los pacientes fueron mantenidos en ventilación sincronizada por ocho horas, ninguno de los pacientes desarrollo fuga aérea

durante el modo de ventilación sincronizado, sin embargo se menciona, que dado que no existió un estudio a largo plazo no se puede comentar si esta forma de ventilación altera la incidencia de neumotórax. (21)

Donn y colaboradores, condujeron un estudio aleatorizado con 30 pacientes prematuros con síndrome de dificultad respiratoria, en el cual los pacientes fueron asignados a manejo ventilatorio en la modalidad convencional o a la ventilación sincronizada con el paciente. Ellos encontraron que los pacientes tratados con ventilación sincronizada por el paciente fueron destetados mas rápidamente, aunque no encontraron diferencias en el índice de complicaciones entre ambos grupos. (22) Sin embargo, se menciona que debido al tamaño de la muestra no se puede comentar definitivamente si la corta duración de la terapia puede llevar a una reducción en la enfermedad pulmonar crónica y otras complicaciones de la asistencia ventilatoria. (22)

En el Instituto Nacional de Perinatología se realizo un estudio prospectivo de 68 pacientes sometidos a ventilación mecánica convencional, para evaluar la incidencia de complicaciones independientemente de la patología de los neonatos. Once pacientes desarrollaron enfisema intersticial y cinco desarrollaron posteriormente displasia broncopulmonar. La frecuencia de atelectasias fue de 8.46%. La displasia broncopulmonar se presento en el 8.42% en el grupo de peso de 1000 grs. a 1499 grs. (23)

Sin embargo en nuestro medio aun no se ha evaluado la incidencia y tipo de complicaciones ventilatorias en neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria tratados con ventilación mecánica convencional o ventilación sincronizada iniciada por el paciente, para establecer si existe alguna diferencia en las complicaciones de estas dos modalidades ventilatorias.

## JUSTIFICACION

En neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Perinatología se usan dos modos de ventilación asistida que son la ventilación mecánica convencional y la ventilación iniciada por el paciente (ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV) y asistocontrol (AC) y en la actualidad no se cuenta con información suficiente en cuanto a la presentación de complicaciones relacionadas a estos tipos de ventilación, en nuestra unidad. Por lo que en el presente trabajo se busco analizar si existen diferencias en la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias; así como conocer si alguna de las variables tienen relación con dicho evento. Lo anterior con el objeto de conocer datos actuales en nuestra unidad los cuales se consideran útiles para prevenir estas complicaciones en nuestra población en un futuro.

En el Instituto Nacional de Perinatología se cuenta con la posibilidad de ventilar a neonatos en dos modos ventilatorios, sin embargo no se conoce si existen diferencias en cuanto a complicaciones en ambos modos de ventilación para una población como la nuestra, que son neonatos prematuros y que pueden presentar síndrome de dificultad respiratoria y bajo peso. Es por eso que se consideró importante la realización de este trabajo debido a que el síndrome de dificultad respiratoria del prematuro es de las patologías mas frecuentes que requieren atención en nuestra unidad y constituyen una elevada tasa de mortalidad y morbilidad, asociado a las complicaciones derivadas del manejo con el ventilador.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Indicar las diferencias en la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias en neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria con tratamiento ventilatorio en el modo convencional vs. ventilación sincronizada en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Perinatología.

### **Objetivos particulares**

1. Establecer la relación entre el modo de ventilación usado y la presencia y tipo de complicación, así como con variables como: sexo, peso, Apgar, edad gestacional, y aplicación de surfactante.
2. Explicar la relación entre los parámetros ventilatorios usados en el tratamiento y la presencia y tipo de complicaciones.
3. Identificar el tiempo de tratamiento ventilatorio y la relación de este con la frecuencia y tipo de complicaciones en cada uno de los modos ventilatorios.

## **HIPÓTESIS DE INVESTIGACION**

Existe una diferencia en la frecuencia y tipo de complicaciones de neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria, tratados ya sea con ventilación mecánica convencional vs. ventilación iniciada por el paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

## **HIPÓTESIS NULA**

No existe diferencia en la frecuencia y tipo de complicaciones en neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria tratados ya sea con ventilación mecánica convencional vs. ventilación iniciada por el paciente.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Observacional

**CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:** longitudinal, descriptivo, analítico, retrospectivo y comparativo

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en Instituto Nacional de Perinatología, se revisaron los expedientes de neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales ingresados para tratamiento con ventilación mecánica convencional vs. ventilación iniciada por el paciente durante el año 2000. El estudio se efectuó del 1° de enero de 2001 al 31 de agosto del 2001.

El universo está constituido por todos los expedientes de neonatos pretérmino con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales en el periodo comprendido del primero de enero al 31 de diciembre del año 2000 y que se trataron con ventilación mecánica asistida. Se excluyeron del estudio 86 pacientes por no cumplir los criterios de inclusión o por no contar con expediente clínico completo.

Se tomaron en cuenta dos modalidades de la ventilación asistida en neonatos ingresados en UCIN bajo (ventilación mecánica convencional vs. iniciada por el paciente o sincronizada).

Se ha de considerar que al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, los neonatos son asignados a una u otra modalidad de la ventilación, en forma aleatoria, esto de acuerdo a la disponibilidad del ventilador.

Se utilizaron hojas de recolección especiales que incluyeron edad, sexo, apgar, edad gestacional, aplicación o no de surfactante, duración del tratamiento con el ventilador y parámetros ventilatorios como presión inspiratoria pico, presión positiva al final de la espiración, tiempo inspiratorio, fracción inspirada de oxígeno, presión media de la vía aérea y ciclados por minuto, obtenidos a partir de expedientes clínicos de pacientes neonatos pretérmino con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y que fueron tratados con ventilación mecánica convencional vs. ventilación iniciada por el paciente durante el año 2000. Las complicaciones consideradas fueron traqueo-bronquitis necrosante, displasia broncopulmonar, síndrome de fuga aérea, hemorragia intraventricular, hemorragia pulmonar, atelectasias, neumonía, retinopatía del prematuro y broncoespasmo. Este trabajo se efectuó en el área de archivo clínico del Instituto Nacional de Perinatología. Se utilizó equipo de cómputo Hewlett Packard, microdiscos de 90 mm de alta densidad de la marca IBM y se realizó una base de datos en el programa Excel 2000 realizando las siguientes pruebas: diferencia de proporciones, desviación standard, cálculo de riesgo relativo, t de student, máximos, mínimos, mediana y medias esto con el objeto de hacer comparaciones entre ambos grupos.

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

1. Neonatos prematuros con diagnostico de síndrome de dificultad respiratoria ingresados en UCIN para manejo con ventilación mecánica asistida.
2. Expediente completo

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

1. Neonatos prematuros con malformaciones congénitas mayores.
2. Neonatos con diagnostico de neumonia congénita y sepsis
3. Que presentaran otra patología diferente a S. D. R.

### **ASPECTOS ETICOS**

Investigación sin riesgo.

## RESULTADOS

La muestra constó de 64 casos, treinta y nueve casos tratados con ventilación mecánica convencional y veinticinco pacientes tratados con ventilación iniciada por el paciente (sincronizada)

A continuación se muestran los valores encontrados para el grupo de ventilación convencional. La distribución por sexo mostró 15 pacientes del sexo femenino y 24 del masculino. El peso promedio fue de 1120 g, con una desviación standard (d.s.) de 311, con un máximo de 2120 y un mínimo de 590 g. En cuanto al apgar al primer minuto de vida la mediana fue de 4 y a los 5 minutos de 8. La edad gestacional por fecha de última menstruación (FUM) fue de 28.6 semanas con d.s. +/- 1.6 con un máximo de 33.3 y un mínimo de 25 semanas. La edad promedio por Capurro de 30.5 semanas con una d.s. +/- 2.6, con un máximo de 34.4 y un mínimo de 24 semanas. En este grupo recibieron surfactante 24 casos. (tabla 1) En cuanto a las complicaciones, no se presentó traqueobronquitis, se presentó displasia broncopulmonar en 15 pacientes, síndrome de fuga aérea en 13, hemorragia pulmonar en 7, atelectasias en 18, neumonía en 13, retinopatía del prematuro en 3, hemorragia intraventricular en 9 y ningún paciente presentó broncoespasmo. La duración promedio del tratamiento para este grupo fue de 10.3 días con un máximo de 83 y un mínimo de 1 día de tratamiento. De este grupo murieron 16 pacientes. (tabla 2)

En cuanto a los parámetros ventilatorios utilizados en el manejo de este grupo se encontró una frecuencia promedio de 56 ciclos por minuto, con una d. s. de +/- 17.8 con un máximo de 98 y un mínimo de 28. El tiempo inspiratorio promedio fue de 0.33 segundos con d. s. de +/- 0.023 con un máximo de 0.4 y un mínimo de 0.29 segundos. La presión inspiratoria pico promedio fue 27 cm de agua con una desviación standard de +/- 9.4 con un máximo de 46 y un mínimo de 13 cm de agua. La presión al final de la espiración utilizada fue 3.3 cm de agua con una d. s. de 0.87 con un máximo de 7 y un mínimo de 2, la presión media a la vía aérea fue 9.4 cm de agua con d. s. +/- 4.3 con un máximo de 19 y un mínimo de 3. La fracción inspirada de oxígeno promedio fue 83 % +/- 14.6 con un máximo de 100 % y un mínimo de 47 %. (tabla 3)

En cuanto al grupo tratado con ventilación iniciada por el paciente se obtuvieron los siguientes resultados, 6 casos fueron del sexo femenino y 19 del sexo masculino. El peso promedio fue de 1054 g. +/- 305 g con un máximo de 1720 g con un mínimo de 500 g. El apgar al minuto de estos pacientes fue de 4 con un máximo de 8 y un mínimo de 1, el apgar a los 5 minutos fue de 8. La edad gestacional por fecha de última menstruación promedio fue de 27.6 semanas +/- 1.5 con un máximo de 30.5 y un mínimo de 24.2 semanas.

En cuanto a la edad gestacional por Capurro fue en promedio de 30.2 semanas +/- 2.6 con un máximo de 34.2 y mínimo de 26 (tabla 1), 21 pacientes en este grupo fueron tratados con surfactante.

En cuanto al número de complicaciones presentadas en este grupo (tabla 2) la traqueobronquitis necrosante no se presentó en ningún paciente, la displasia broncopulmonar se presentó en 10 pacientes, el síndrome de fuga aérea se presentó en 12, la hemorragia pulmonar en 2, atelectasias en 7 pacientes, neumonía en 8, retinopatía del prematuro en un paciente, hemorragia intraventricular en 10 pacientes y broncoespasmo en 3 pacientes.

La duración promedio del tratamiento en este grupo fue de 14.6 días  $\pm$  21, con un máximo de 90 y mínimo de 1 día, la muerte se presentó en 10 pacientes.

Los parámetros ventilatorios utilizados en el tratamiento de este grupo de pacientes fueron para ciclado por minuto de 63.5, tiempo inspiratorio promedio de 0.32 segundos con una desviación standard de  $\pm$  0.02 con un máximo de 0.36 segundos y un mínimo de 0.25 segundos. La presión inspiratoria pico promedio fue de 20 cm de agua  $\pm$  7.1 con un máximo de 39 y un mínimo de 11, la presión al final de la espiración promedio de 3.2 cm de agua  $\pm$  0.42 con un máximo de 4 y un mínimo de 2.8. La presión media a la vía aérea promedio fue 9 cm de agua  $\pm$  3.47 con un máximo de 19 y mínimo de 4.5. La fracción inspirada de oxígeno promedio fue de 74 %  $\pm$  21.2 con un máximo de 100 y un mínimo de 40.

Se realizó prueba de diferencias de proporciones entre las complicaciones de ambos grupos encontrando una p mayor de 0.05 estadísticamente no significativa. La duración del tratamiento y la muerte mostraron igualmente una p mayor de 0.05.

En cuanto a las diferencias en los parámetros ventilatorios, en ambos grupos se encontró lo siguiente: ciclados por minuto p mayor de 0.05, al igual que para tiempo inspiratorio, presión inspiratoria pico mostró una p menor de 0.05 estadísticamente significativo, presión al final de la espiración y la presión media a la vía aérea con p mayor de 0.05 no significativa, la fracción inspirada de oxígeno tuvo un valor p menor de 0.05 estadísticamente significativo.

Se obtuvo el riesgo relativo para presentar cada complicación en ambos grupos encontrando lo siguiente, tomando como maniobra a la ventilación convencional y como control a la ventilación sincronizada.

El Riesgo Relativo (RR) para displasia broncopulmonar fue 0.96 con intervalo de confianza al 95% (IC) de 0.51-1.79, RR para síndrome de fuga aérea 0.69 con IC 0.38-1.26, RR para hemorragia pulmonar 2.24 con IC 0.5-9.9, RR para atelectasia 1.64 con IC 0.8-3.3, RR para neumonía 1.04, IC 0.5-2.1, RR retinopatía del prematuro 1.92, IC 0.21-17.4, RR para hemorragia intraventricular 0.57 con IC 0.27-1.21, sin encontrar significancia estadística. Para muerte la RR fue 1.02 con IC 0.55-1.88. (gráfica 1)

## DISCUSIÓN

En el análisis intergrupar no encontramos diferencias en cuanto a días de tratamiento, número de muertes, cantidad, tipo y riesgo de complicaciones. En cuanto a los parámetros ventilatorios utilizados en ambas modalidades la presión inspiratoria pico y la fracción inspirada de oxígeno mostraron una diferencia estadísticamente significativa, indicando una menor necesidad de ambos, en el grupo de ventilación iniciada por el paciente, de acuerdo a lo descrito por Cleary en 1995, que señala que la mejor oxigenación alcanzada con la ventilación iniciada por el paciente puede llevar a una reducción en las presiones ventilatorias y por lo tanto a la exposición al oxígeno, con la consecuente disminución en las complicaciones asociadas a la ventilación, aunque nosotros no encontramos esta disminución de complicaciones. Algunos estudios como el Sunil y Donn, que comparan las dos modalidades de la ventilación para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria han encontrado un menor número de complicaciones como hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar y neumotórax, en pacientes tratados con ventilación iniciada por el paciente. Sin embargo, otros estudios como el de Graham, Bernstein y colaboradores, no encontraron diferencias significativas en la presentación de complicaciones tales como hemorragia intraventricular, fuga aérea y necesidad de oxígeno a los 28 días de vida. Donn y colaboradores encontraron que los pacientes tratados con ventilación iniciada por el paciente fueron destetados más rápidamente, aunque no encontraron diferencias en la cantidad de complicaciones entre ambos grupos.

En cuanto a nuestros resultados no encontramos diferencias significativas en la presentación de complicaciones en ambos grupos tratados, sin embargo, los pacientes fueron manejados con presión inspiratoria pico y fracción inspirada de oxígeno en ambos grupos muy similar, lo cual puede contribuir a que exista menor número de complicaciones en el grupo tratado con ventilación iniciada por el paciente.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

1. No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tipo y número de complicaciones en alguno de los grupos tratados con ventilación mecánica convencional o con ventilación iniciada por el paciente (sincronizada)
2. Si existen diferencias significativas en cuanto al manejo de presión inspiratoria pico y fracción inspirada de oxígeno, mostrando menores parámetros en la ventilación sincronizada.
3. La complicación más presentada en el grupo tratado con ventilación convencional fue atelectasia y en el grupo tratado con ventilación iniciada por el paciente fue síndrome de fuga aérea.
4. No existió diferencia en la duración del tratamiento ventilatorio en una u otra modalidad.
5. No existe diferencia en la mortalidad en alguno de los dos grupos tratados.
6. Al parecer no existen ventajas significativas de la ventilación sincronizada sobre la ventilación convencional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rita P. Verma. Respiratory distress of the newborn infant. *Obstetrical and Gynecological Survey*. 1995;50:542-555
2. Steven M. Donn y Sunil K Sinha. Controversias en la ventilación desencadenada por el paciente. *Clínicas de Perinatología* 1998;1:55-67.
3. Gonzalo L Mariani y Waldemar Carlo. Tratamiento ventilatorio en recién nacidos. ¿Ciencia o arte? *Clínicas de Perinatología*. 1998;1:35-49.
4. Jay P. Goldsmith. Complications: Bronchopulmonary dysplasia, air leak syndromes, and retinopathy of prematurity. *Assisted Ventilation of the neonate*. 1996; 327-352.
5. Sunil K Sinha y Steven M. Donn. Advances in neonatal conventional ventilation. *Archives of disease in Childhood*. 1996;75:135-140.
6. Orlando Pereyra da Silva. Factors influencing acquired upper airway obstruction in newborn infants receiving assisted ventilation because of respiratory failure: an overview. *Journal of Perinatology* 1996;16:272-275
7. Marie C. Gettigan, Vincent R. Adolph. Recursos nuevos para ventilar neonatos en insuficiencia respiratoria aguda. *Clínicas de Perinatología*. 1998;1:463-495.
8. Cleary John. Improved oxygenation during synchronized intermittent mandatory ventilation in neonates with respiratory distress syndrome: A randomized, crossover study. *J Pediatric*. 1995;126:407-411.
9. J. M. Rennie, M South y CJ Morley. Cerebral blood flow velocity variability in infants receiving assisted ventilation. *Archives of disease in childhood*. 1987;62:1247-1251.
10. Dale L. Phelps. Retinopatía de la prematuridad. *Clínicas Pediátricas de Norteamérica*. 1993; 4:767-778.
11. Lalitha Krishnan, Paul Prabhakar Francis. Assisted ventilation in neonates: The Manipal Experience. *Indian J Pediatr*. 1994;61:379-386.
12. Catherine M. Gannon, Thomas E. Wiswell y Alan R. Spitzer. Volutrauma, presión parcial de dióxido de carbono y secuelas vinculadas con el desarrollo neurológico luego de ventilación asistida. *Clínicas de Perinatología*. 1992;3:175-194.
13. Neil R. Macintyre. New modes of mechanical ventilation. *Clinics in chest medicine*. 1996;17:411-421.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

14. Edwards S. Ogata, George A. Gregory, Joseph A. Kitterman. Pneumothorax in respiratory distress syndrome: incidence and effect on vital signs, blood gases, and pH. *Pediatrics*. 1976;58:177-183.
15. Keith J Barrington. Complications of mechanical ventilation. *Clinics in chest medicine*. 1996;17:439-451.
16. Keith J. Barrington y Neil N. Finer. Tratamiento de displasia broncopulmonar. *Clínicas de Perinatología*. 1992;3:195-222.
17. Vinod K. Bhutáni y Soraya Abbasi. Secuelas pulmonares a largo plazo en pacientes supervivientes de displasia broncopulmonar. *Clínicas de Perinatología*. 1992;3:649-672.
18. William E. Truog y J. Craig Jackson. Formas alternativas de ventilación en la prevención y el tratamiento de la displasia broncopulmonar. *Clínicas de Perinatología*. 1992;3:621-647.
19. Sunil K Sinha, Steven M Donn, Jan Gavey, Mora Mc Carty. Randomized trial of volume controlled versus time cycled, pressure limited ventilation in preterm infants with respiratory distress syndrome. *Archives of disease in Childhood*. 1997;77: 202-205.
20. Graham Bernstein. Randomized multicenter trial comparing synchronized and conventional intermittent mandatory ventilation in neonates. *The Journal of Pediatrics*. 1996;128:453-463.
21. A. Greenough y Pool. Neonatal patient triggered ventilation. *Archives of Disease in Childhood*. 1988;63:394-397.
22. Steven M. Donn. Flow synchronized ventilation of preterm infants with respiratory distress syndrome. *Journal of Perinatology*. 1994;14:90-94.
23. Villalobos Alcázar Gisella. Complicaciones respiratorias de la ventilación asistida. Tesis 1994; 1-62 Instituto Nacional de Perinatología.

Tabla 1. Características generales

Característica	VMC n=39	VIP n=25
Sexo	F 15 M 24	6 19
Edad gest.	28.6 +/-1.6	27.6 +/-1.5
Peso	1120 +/- 311	1054 +/- 305
Apgar 1	4	4
Apgar 5	8	8

VMC: Ventilación convencional  
 VIP: Ventilación iniciada por el paciente  
 Promedio +/- desviación estandar

## Tabla 2. Complicaciones

Complicación	VMC n=39	VIP n=25
Traqueobronquitis	0	0
D B P	15	10
Fuga aérea	13	12
Hem. Pulmonar	7	7
Atelectasia	18	7
Neumonía	13	8
Hemorragia IV	9	10
Retinopatía	3	1
Broncoespasmo	0	3
Muerte	16	10

VMC: Ventilación convencional

VIP: Ventilación iniciada por el paciente

Tabla 3. Patrón ventilatorio

Complicación	VMC n=39	VIP n=25	p
PIP (cm H <sub>2</sub> O)	27 +/- 9.4	20 +/- 7.1	<0.05
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	3.3 +/- 0.87	3 +/- 0.4	n.s.
PMVA (cmH <sub>2</sub> O)	9.4 +/- 4.3	9 +/- 3.4	n.s.
CPM	56 +/- 17.8	63.5 +/- 20.4	n.s.
TI (segundos)	0.33 +/- 0.2	0.32 +/- 0.02	n.s.
FiO <sub>2</sub>	83 +/- 14.6	74 +/- 21.2	<0.05
DIAS VENT	10.3 +/- 15.4	14.6 +/- 21.2	n.s.

VMC: Ventilación convencional

VIP: Ventilación iniciada por el paciente

# Gráfica 1. Análisis de riesgos

