



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE POSTGRADO

“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A COMPLICACIONES DE LA ASISTENCIA MECANICA
VENTILATORIA EN EL RECIEN NACIDO PREMATURO DEL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL
HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA”

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE

ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA

PRESENTA:

DR. GUSTAVO RODRIGUEZ JIMENEZ

ASESOR DE TESIS. DR. CARLOS ANTONIO TAPIA ROMBO.

MEXICO D.F. 2004.

IMSS



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. Jorge Enrique Mena Brito Trejo

Jefe de la División de Pediatría
Del Hospital General Gaudencio Garza
Centro Médico Nacional “La Raza”

Dr. Jose Luis Matamoros Tapía

Jefe de la División de Educación e Investigación Médica Del Hospital General Dr.
Gaudencio González Garza.
Centro Médico Nacional “La Raza”

Dr. Carlos Antonio Tapia Rombo
Asesor de tesis

Colaborador

Dr. Victor Joel Saucedo Zavala

Agradecimientos

A Dios por ser Todo

A mis padres por que sin ellos nunca lo habría logrado

A mi esposa Olivia Olimpia Martínez Santillan por sus consejos.

Al Dr. Carlos Antonio Tapia Rombo por guiarme durante la realización de esta tesis,
así como ser uno de mis profesores durante la Subespecialidad de Neonatología.

INDICE

PORTADA.....	1
ASESOR DE TESIS.....	2
COLABORADOR.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4 – 7
INDICE.....	8
TITULO.....	9
RESUMEN.....	10 – 11
INTRODUCCION.....	12 - 16
MATERIAL Y METODOS.....	17 - 20
RESULTADOS.....	21 – 39
DISCUSION.....	40 – 44
BIBLIOGRAFIA.....	45 - 48

“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A
COMPLICACIONES DE LA ASISTENCIA MECANICA
VENTILATORIA EN EL RECIEN NACIDO PREMATURO DEL
SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL GENERAL
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA”

“Factores de riesgo asociados a complicaciones de la asistencia mecánica ventilatoria en el recién nacido prematuro del Servicio de Neonatología del Hospital General del Centro Médico Nacional la Raza”.

RESUMEN

Introducción: la asistencia mecánica ventilatoria (AMV) en el recién nacido es un procedimiento de mucha utilidad en esta población, principalmente en el prematuro por todos los problemas que puede acarrear este estado, sobre todo cuando son de peso extremadamente bajo y están críticamente enfermos, pero no es inocua; se le ha asociado a una serie de complicaciones que agrava más esta situación de por si delicada.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados con la presencia de complicaciones de la AMV del recién nacido prematuro de 28 a 36 semanas de edad gestacional.

Material y métodos: En forma retrospectiva, se revisaron los expedientes disponibles de los recién nacido prematuros, que se egresaron del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza. Centro Médico Nacional “La Raza”, del 1 de enero de 1998 al 31 de agosto del 2003 y que ameritaron AMV por lo menos 24 horas. Se formaron dos grupos el grupo A conformado por recién nacidos prematuros con complicaciones secundarias a la AMV, y el grupo B por recién nacidos prematuros sometidos a AMV pero sin complicaciones secundarias a ella.

Se utilizó la estadística descriptiva y la inferencial a través de la t de Student, chi cuadrada, probabilidad exacta de Fisher y la U de Mannn-Whitney.

Para buscar asociación de factores de riesgo se utilizó el OR (razón de nomios). Se consideró zona de significancia cuando la p fue menor de 0.05.

Resultados: La edad gestacional y el peso al nacimiento mostraron diferencias significativas a favor del grupo B (controles). De los factores considerados como de riesgo estudiados: edad gestacional, peso al nacimiento, AMV 7 días o más, reintubaciones dos o más, presión media de las vías aéreas de 10 cm de agua o más, fracción inspirada de oxígeno del 100%, ciclado de 60 o más por minuto,

presión inspiratoria pico de 30 cm de agua o más, tiempo inspiratorio de 0.7 segundos o más, líquido de 150 ml/kg/día totales 24 horas o más, solo mostraron significancia, peso de 1500 g o menos, edad gestacional de 30 semanas o menos, AMV de 7 días o más, reintubaciones dos o más y ciclado de 60 por minuto o más ($p < 0.05$). En análisis multivariado las variables que alcanzaron asociación significativa fueron peso bajo al nacimiento, edad gestacional menor, fracción inspirada de oxígeno, ciclado del ventilador al tercer día de haberse iniciado la AMV y el número de reintubaciones, que todos los factores juntos sumaron una R^2 de 0.28 ($p < 0.001$). En ambos grupos hubo persistencia de conducto arterioso, pero solo en el grupo A fue significativo (influyó en insuficiencia respiratoria) alcanzando diferencia significativa con p de 0.03. En los grupos hubo síndrome de dificultad respiratoria, sin alcanzar diferencia significativa, grupo A 41 de 47, grupo B 38 de 53 CON ($P > 0.05$).

Las complicaciones más frecuentes fueron: displasia broncopulmonar, neumonía, neumotórax y enfisema pulmonar.

Conclusiones: se concluye que se deben de evitar en lo posible los factores de riesgo conocidos para complicaciones de la AMV en el recién nacido prematuro, principalmente a nivel de ciclado, fracción inspirada de oxígeno y dar el menor tiempo posible la AMV así como hacer el menor número de intubaciones posibles.

INTRODUCCION

La aplicación de mecánica, a los neonatos con problemas respiratorios, ha sido una medida histórica, muy importante en el cuidado neonatal, creando una nueva etapa en la neonatología.

En los ventiladores convencionales neonatales su ciclo ventilatorio se establece en tiempo, limitándose por presión. Estos han reducido de forma importante la mortalidad, pero la morbilidad sigue siendo alta (1).

En los recién nacidos (RN) sobrevivientes, que se sometieron a asistencia mecánica a la ventilación (AMV), se observaron algunas complicaciones, tanto agudas como crónicas, lo que obliga al personal de salud a conocerlas para darle un tratamiento oportuno, es difícil determinar, si estas lesiones son propias de la enfermedad, o son secuelas de la AMV. (2).

Dentro de las complicaciones agudas, se engloban en una serie de patologías como son los síndromes de fuga de aire. La frecuencia de estas patologías se han observado hasta el 41% en neonatos de muy bajo peso con AMV (3). Entre ellas está el enfisema intersticial pulmonar (EIP), con una frecuencia de 32-35% la cual generalmente se presenta en las primeras 48 horas de vida, se producen por una sobre distensión alveolar (sobre todo los alveolos sanos y los de las regiones distales), llegando a la ruptura alveolar, fuga de aire al intersticio, produciendo obstrucción del drenaje linfático, favoreciendo el acúmulo de líquido intersticial y alveolar, hay aumento del espacio muerto así como de las resistencias de la vías aéreas, conduciendo a retención de presión arterial de dióxido de carbono (PaCO_2) y disminución de la presión arterial de oxígeno (PaO_2). Estos pacientes tienen una alta frecuencia de displasia broncopulmonar (DBP) (3-4).

El neumotórax tiene una frecuencia aproximada del 20%, se debe a la ruptura de los alvéolos a la cavidad pleural, es habitualmente de comienzo brusco, compromete importantemente la vida del paciente, requiere el drenaje de forma inmediato. (3).

El neumomediastino con una frecuencia de 3%, se debe a la ruptura de los alveolos hacia el mediastino, esta patología en ocasiones precede al neumotórax, su presencia requiere vigilancia, habitualmente se resuelve de forma espontánea. (3-4).

El neumopericardio, con una frecuencia del 2%, se debe a la ruptura de los alvéolos hacia las adventicias de los grandes vasos, con disección y paso de aire hacia el pericardio; es una urgencia, presentan datos de choque cardiogénico y requieren el drenaje del pericardio (3).

El neumoperitoneo, es el paso de aire de los alveolos, hacia los grandes vasos, como son la aorta, la cava inferior, disecando su adventicia llegando por esta vía al abdomen, fugándose el aire en esta cavidad, dando cuadros clínicos abdominales, que hay que diferenciar con patología propia de tubo digestivo. Cuando el aire llega al escroto se denomina neumoescroto, ambos habitualmente remiten de forma espontánea (1,4,5).

Dentro de los factores de riesgo (FR) para las mencionadas patologías tenemos los siguientes: manejar tiempos inspiratorios (ti) largos (mayores de 0.7 segundos); incrementa el riesgo de neumotórax, el invertir la relación inspiración: espiración; incrementa el riesgo de volutrauma. El dar presión positiva al final de la espiración (PEEP) inadvertida. La presión inspiratoria pico (PIP) alta se sospecha como FR, aunque no se ha definido con precisión el nivel de esta (1). El tratamiento con surfactante también se ha invocado al no disminuir de manera oportuna los parámetros del ventilador; la interacción del paciente con el ventilador, en la que la espiración se ve forzada por una fase inspiratoria del ventilador (2,5), aunque existe controversia de estos dos últimos aspectos, dado que no se han estudiado de forma precisa (6).

Entre las complicaciones crónicas tenemos a la displasia broncopulmonar (DBP), la cual se puede definir como las secuelas respiratorias desarrolladas por lactantes que necesitan oxígeno durante más de 28 días después del nacimiento, o al cumplir 36 semanas de edad gestacional (7). La causa precisa de este padecimiento no se conoce, pero se tienen identificados algunos FR: La toxicidad

al oxígeno (O₂), sea asociado a una enfermedad pulmonar crónica en neonatos que lo reciben a dosis altas (8), inicialmente los epitelios respiratorios, alveolos, endotelios, sufren edema, formando membranas hialinas, le sigue la infiltración de neutrófilos, proliferación de neumocitos tipo 2 y fibrosis intersticial. Los mediadores del daño causado por el oxígeno son los radicales reactivos al oxígeno, producidos en la reducción univalente del O₂ molecular, el anión superóxido, peróxido de oxígeno, radicales de hidroxilo (9), que actúan inactivando enzimas, dañando las membranas celulares, los organelos y el DNA. Las enzimas superóxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa y la vitamina E, funcionan como protectores, los cuales son deficientes en los prematuros (7-10). La severidad del cuadro clínico depende del tiempo de exposición al O₂. Dentro de los estudios que se han publicado que estudian al O₂ como factor de riesgo tenemos los siguientes datos: el promedio de fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) manejada en pacientes que desarrollaron DBP fue de 54.1% contra 49.3% en los pacientes sin DBP, sin diferencia estadística (11). Los pacientes con DBP reciben más días de O₂ suplementario, 84 días en promedio a los pacientes con DBP contra 41 días de los que no la desarrollaron con $p < 0.001$ (12). Una FiO₂ de 62% se asoció a DBP comparada con los que no la desarrollaron en los que se manejó FiO₂ en promedio de 22% (13). Se ha observado mayor DBP en los pacientes ventilados por más de 7 días, con $p < 0.003$ (14).

Barotrauma-volutrauma, barotrauma es el término que se utiliza para definir el daño recibido por presiones inspiratorias altas, ocasionan rupturas epitelial, con aumento de la permeabilidad capilar, con inflamación y cicatrización consecuentes. El término de volutrauma es más reciente y es el más apropiado ya que las presiones altas se asocian con volúmenes corrientes altos (5,7,9,10). Dentro de las investigaciones clínicas que han estudiado a estos factores tenemos los siguientes resultados: presión media de las vías aéreas alta, se observó 9.6 cm H₂O en pacientes con DPP contra 8.5 cm H₂O en los pacientes sin DBP, sin diferencia estadística durante el primer día de vida, la PEEP no se ha comprobado que sea factor de riesgo (12-16).

La frecuencia de ciclado no se ha demostrado como factor de riesgo para DBP, 19 por minuto de pacientes con DBP contra 16 por minutos sin DBP como promedio en la primera semana de vida (12), 40 por minuto en las primeras 49 horas de pacientes con DBP, contra 31 por minutos en los pacientes sin DBP, sin diferencia estadística significativa (11).

La presencia de hipocarbica es un factor de riesgo para DBP, tal vez por que refleja una ventilación mecánica más agresiva; los pacientes con PaCO₂ de 29 mmHg o menos, las primeras 6 horas de AMV incrementó 5.6 veces el riesgo de DBP severa comparado con los que tuvieron PaCO₂ arriba de 48-52 mmHg las primeras 12 horas, disminuyendo la severidad de la DBP reflejando, en que el 1% de los pacientes sometidos a dicho tratamiento estaban con AMV al cumplir las 36 semanas de edad gestacional corregida, comparado con el 16% del grupo control con $p < 0.01$ (17).

Se ha visto que una menor edad gestacional, se asocia a mayor incidencia de DBP (11,12).

Otra condición es la retinopatía del prematuro (RPP), identificándose en los años 1950s la asociación de prematuridad con la administración de oxígeno (18,19). En otro estudio publicado en 1980 se observó una asociación entre la AMV y la retinopatía del prematuro: 12.5 contra 2.9 pacientes no ventilados, con $p < 0.03$ (19).

Hoy en día la MV es un excelente auxiliar terapéutico en el manejo de diferentes patologías en el RN pero que obliga a un mayor conocimiento de su empleo.

El objetivo de este estudio fue determinar los factores de riesgo asociados a la presencia de complicaciones de la AMV, en el RN prematuro de 28 a 36 semanas de edad gestacional, del Servicio de Neonatología del Hospital General Centro Médico Nacional “La Raza”.

Nuestra hipótesis de trabajo fue de que los factores de un tiempo igual o mayor de 7 días de AMV, así como los siguientes parámetros ventilatorios: PIP en promedio de 30 cm de H₂O, flujo mayor a 15 litros por minuto en promedio, FIO₂ promedio 100% (valor de 1), la PEEP mayor de 6 cmH₂O, flujo mayor de 15 litros

por minuto en promedio, ciclado mayor de 60 por minuto en promedio, tiempo inspiratorio mayor de 0.7 segundos en promedio, presión media de las vías aéreas (MAP) igual o mayor de 10 cm de H₂O en promedio, permaneciendo cada una de ellas por lo menos 24 horas, influyen para que al menos se presente una de las siguientes complicaciones: EIP, neumotórax, neumomediastino, neumoperitoneo, neumonía, DBP y RPP.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron en forma retrospectiva los expedientes disponibles de los RN que egresaron del Servicio de Neonatología del Hospital General, Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza” del 1 de enero de 1998 hasta el 31 de agosto del 2003, y que ameritaron ventilación mecánica por lo menos durante 24 horas de acuerdo a los criterios de selección y al tamaño de la muestra.

Se formaron 2 grupos, el de casos que fueron los expedientes de los pacientes complicados por la ventilación mecánica (Grupo A), y el de los controles, expedientes de los pacientes no complicados por la ventilación mecánica (Grupo B).

Criterios de inclusión (para ambos grupos).-

- Expedientes de RN de pretérmino de 28 a 36 semanas de edad gestacional (al momento de nacer).
- Que hayan estado con asistencia mecánica a la ventilación por lo menos 24 horas o más.
- Que hubieron egresado del servicio en el tiempo estipulado por mejoría o defunción.

Criterios de no inclusión (para ambos grupos)

- Expedientes de los RN con malformaciones congénitas mayores pulmonares, cardiovasculares o del sistema nervioso central (hipoplasia pulmonar, anillo vascular congénito traqueal, laringotraqueomalacia, cardiopatías congénitas complejas, holoprosencefalia, hidrarsencefalia, hidrocefalia, etc.).
- Alteraciones del sistema nervioso central adquiridas como neuroinfección, hemorragia intravascular grado III o IV de Papile (20), hidrocefalia posthemorrágica.

Criterios de exclusión (para ambos grupos).

- Expedientes incompletos.

Metodología

Por el médico de base y el residente de 6º año de neonatología se obtuvieron los expedientes de los RN que estaban hospitalizados en el Servicio de Neonatología del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza” de enero de 1998 hasta agosto del 2003 y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se consideró las siguientes definiciones de las complicaciones secundarias a la AMV:

1. Enfisema intersticial pulmonar: a la ruptura alveolar con paso de aire al intersticio y a las vainas broncovasculares, y radiológicamente se aprecian burbujas pequeñas o medianas a nivel intersticial pulmonar.
2. Neumotórax: a la fuga de aire hacia las pleuras y radiológicamente se aprecia aire a nivel pleural, puede ser escaso o a tensión.
3. Neumomediastino: a la presencia de aire en el mediastino y radiológicamente se aprecia como un halo oscuro que rodea al mediastino.
4. Neumoperitoneo: a la fuga de aire entre el peritoneo parietal y visceral y radiológicamente se aprecia con aire a nivel peritoneal.
5. Neumonía: a la presencia de la infección del parénquima pulmonar no importando su etiología, con presencia de mayor dificultad respiratoria en el paciente y mayor necesidad de oxígeno, con radiografía de tórax con ocupación del espacio aéreo alveolar e imágenes de infiltrado micronodular uni o multifocal y broncograma aéreo.
6. Displasia Broncopulmonar: a las secuelas respiratorias desarrolladas por lactantes que necesitan oxígeno durante más de 28 días después del nacimiento o al cumplir 36 semanas de edad gestacional después de haber estado con AMV por lo menos 3 días, con cambios radiológicos de infiltrado

intersticial difuso y bilateral pulmonar acompañado o no de imágenes de pequeñas o grandes burbujas tipo III, con o sin microatelectasias.

7. Retinopatía del prematuro: al crecimiento excesivo de tejido conectivo embrionario por detrás del cristalino secundario a hiperoxemia y se aprecia por visualización de fondo de ojo a través de oftalmoscopia.

De manera intencionada se buscaron los datos que aparecen en la hoja de recolección de datos (Cuadro 1).

Se calculó el tamaño de la muestra en una población finita y sin reemplazo de acuerdo al programa estadístico, Epistat de Tracy Gustafson MD 1987 con una muestra total de 300 pacientes en 5 años, con una tolerancia de 0.05 y un intervalo de confianza al 95% y la muestra fue de 156 pacientes.

Se usó la estadística descriptiva usando medidas de tendencia central, dispersión y la inferencial, por medio de la t de Student en el caso de variables continuas y chi cuadrada o en su defecto probabilidad exacta de Fisher para las variables categóricas nominales. En caso de que la población no tuviera una distribución normal o en las variables cuantitativas discretas se usó la U de MannWhitney.

Para buscar la asociación de los factores de riesgo se usó el OR (razón de odds) y para el análisis multivariado la regresión logística múltiple. Se consideró zona de significancia cuando el valor de p fue < 0.05 . Se realizaron diferentes puntos de corte, hacia abajo y hacia arriba de los planteados en la hipótesis, para ver si alguna de las variables estudiadas alcanzaban significancia.

Se usó el programa Epistat Tracy Gustafson, M.D. 1987 para computadora personal y el SPSS versión 11.5.

Cuadro 1

Hoja de recolección de datos.

Nombre _____ Cédula _____ Cama _____ Peso al nacer _____ gr.

Edad gestacional _____ semanas. Apgar ____/____ Sexo _____

Padecimientos motivos de ingreso 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ Padecimiento motivo de la AMV _____ Edad en el momento de la AVM _____ días.

	FiO2				Ciclado x minuto				PIP (cmH2O)		
	Max	Min	Prom								
1 día											
2 d											
3 d											
4-7 d											
1ª s											
2ª s											
3ª s											
4ª s											
>4ª s											

	PEEP (cmH2O)				Flujo				Tiempo inspiraotrio		
	Max	Min	Prom		Max	Min	Prom		Max	Min	Prom
1 día											
2 d											
3 d											
4-7 d											
1ª s											
2ª s											
3ª s											
4ª s											
>4ª s											

MAP* (cmH2O)

Inicial _____ Min _____ Max _____ (tiempo en horas) _____ Promedio _____

Tiempo total de ventilación _____ días. Número de momentos _____ Duración de cada uno _____, _____, _____, _____, _____ Número total de reintubaciones _____ Tipo de ventilador o ventiladores _____

Número de complicaciones (eventos) _____

Complicaciones sec a la AMV a) _____ b) _____ c) _____

	FiO2	Ciclado	PIP	PEEP	Flujo	Ti	MAP	DVEU**
a)								
b)								
c)								

Miorelajante Si _____ No _____ Esteroide inhalado por lo menos 24 horas antes de la complicación Si _____ No _____ Líquidos totales promedio _____ ml/kg/día.

Egreso mejoría _____ Defunción _____ Autopsia _____ Fecha de egreso _____ Resultado de la autopsia _____. En caso de muerte ¿murió por la complicación de la AMV? Si _____ No _____

*Presión media de las vías aéreas **Días de vida extrauterina

RESULTADOS

Solo 100 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, el grupo A estuvo conformado por 47 pacientes y el B por 53. El motivo de la exclusión fue que muchos de ellos eran portadores de cardiopatía congénita compleja, hidrocefalia, y expedientes incompletos entre otros.

El grupo A hubieron 21 pacientes masculinos (44.7%), el resto (n=26) fueron femeninos (55.3%), y en el B, 27 pacientes fueron masculinos (51%) y el resto (n=26) fueron femeninos 49%; ver figuras 1 y 2.

La edad gestacional y el peso al nacimiento mostraron diferencias significativas favor del grupo B (controles) no así el Apgar en donde no hubo tal diferencia. Ver cuadro 2.

Con respecto a otros factores estudiados se puede apreciar que hubo diferencia significativa en la FiO₂ hasta la primera semana inclusive, a favor del grupo A, después de ese tiempo ya no hubo diferencia. El ciclado del ventilador se comportó similar que la FiO₂: hubo diferencia durante toda la primera semana, no así después, también a favor del grupo A. Con respecto a la PIP, la PEEP, ti, y flujo entre ambos grupos, no mostraron estadísticamente significativas. Ver cuadro 3-8.

Los factores mencionados previamente y otros cuadros se estudiaron a través del OR con los siguientes puntos de corte: en el peso de 1,500 g o menos, edad gestacional de 30 semanas o menos AMV de 7 días o más, reintubaciones de dos o más, MAP de 10 cm o más de agua, FiO₂ al 100% durante los primeros tres primeros días, ciclado de 60 o más ciclos por minutos hasta tres días inclusive, PIP 30 o más cm de H₂O por tres días, ti de 0.7 segundos o más en cualquier momento, flujo de 10 litros por minuto, uso de miorrelajantes, líquidos de más de 150 ml/kg/día totales y prematurez más síndrome de dificultad respiratoria; de todos ellos sólo mostraron significancia los siguientes factores: el peso, edad gestacional, el tiempo de AMV, las reintubaciones y el ciclado pero este último sólo a partir del 3er, lo demás no mostró significancia. Ver cuadro 9. No se tomó en cuenta la PEEP en ese

cuadro por que en ninguno de los dos grupos hubo algún paciente con cifras mayores de 6 cm de H₂O.

Cuando se bajó el punto de corte en forma arbitraria de los factores mencionados previamente solo los ventilatorios pudo observarse: en el FiO₂ 70% o más los primeros 3 días, en el grupo A, 20 pacientes y en el B 12, con tendencia a significancia pero sin alcanzarla con $p > 0.05$, OR de 2.5, IC al 95% de 0.98-6.6; ciclado de 50 o más por minuto por lo menos un día, 27 en el A vs 16 en el B, mostró una OR de 3.12 con un IC al 95% de 1.26-7.76 y p de 0.01 en el primer día de la AMV; no fue significativo en el segundo día, 15 en el A vs 9 en el B (OR de 2.5, IC al 95% de 0.85-7.44, p de 0.1), pero si fue significativo en el tercer día. 13 en el A vs 5 en el B, con (OR DE 4.2, IC al 95% de 1.07-17.9, con p de 0.03). En relación al PIP con 20 cm de H₂O o más y por lo menos los primeros 3 días se encontró que en el grupo A hubieron 24 pacientes y en el B 14, con una OR de 2.9 con IC al 95 de 1.16-7.34 y p de 0.1, significativo. Con respecto al ti, de disminuyó el punto de corte a 0.6 o más por día encontrándose que en el primer día de AMV hubieron 13 pacientes en el grupo A vs 14 en el B con p de 0.93 no significativo (NS), en el segundo en el A 11 pacientes vs 11 también del B, p de 0.56 (NS), en el tercer día en el A de 10 pacientes vs 10 del B también con $p = 0.75$ (NS), así mismo tampoco hubo significancia en los días restantes de ventilación con $p > 0.05$. La PEEP en cualquier momento de la ventilación pero por lo menos 24 horas con cifras de 5 o más de HO₂, en el grupo A hubo un paciente y en el B ninguno, con p de Fisher de 0.47 (NS). El promedio total de la MAP de 8 cm de H₂O o más durante todo el tiempo que duró la AMV en el grupo A fue en 31 pacientes y en el B fue en 33 pacientes con un OR de 1.17, IC al 95% de 0.47 de 2.89, p de 0.86 (NS) sin tomar en cuenta que en muchos de los pacientes del grupo A habían tenido la necesidad de incrementar su AMP después de una o más complicaciones presentadas.

En el análisis multivariado las variables en las que se identificó asociación significativa con la presencia de complicaciones de la AMV fueron: peso al nacimiento, edad gestacional, FiO₂, ciclado de ventilador al 3er día de haberse

iniciado la AMV y el número de reintubaciones, que juntas sumaron una R^2 de 0.28 ($p < 0.001$).

La relación inspiración espiración inicial en el grupo A, mostró inversión en 6 casos (variación de 1.5:1 hasta de 5: 1 y en el B en dos casos con una variación de 2.4:1 y 5:1 con p de 0.14 (NS). La relación normal de la inspiración: espiración es decir cuando la espiración es mucho más prolongada mostró diferencia significativa entre los dos grupos (g grupo A) con 31 casos vs 48 del grupo B, con una variación en el A de 1:1.5 a 1:1.73 con p 0.005 una OR de 0.20, con un IC al 95% de 0.05-0.66, es decir se comportó como un factor protector.

El momento de la primera complicación (grupo A) fue a los 10.6 +/- 11.2 días de estancia con el ventilador con una media de 5 y se presentó de una manera bimodal antes de los 6 días de la AMV con 26 casos y después de los 20 días de la AMV con 14 casos, los demás no tuvieron ninguna tendencia, es por ello que se tomó como “antes de la complicación” hasta antes del día 5 de la AMV y se hizo una comparación entre los pacientes del grupo A en ese momento con los del grupo B y se encontró una diferencia significativa favor del grupo A en lo siguiente: FiO₂ en los 3 primeros días e incluyendo la primera semana de AMV, ciclado los 3 primeros días e inclusive hasta la primera semana de la AMV también, no habiendo esta diferencia en relación al PIP, PEEP, ti y flujo entre los dos grupos. El momento de la segunda complicación ($n=11$) fue de 17.4 +/- 11.7 días con una variación de 1 a 31 días, con una media de 21 y una moda de 28 días; y la tercera complicación ($n=3$) fue a los 20.6 +/-34 días, con una variación de 1 a 60 días, mediana de 1 y moda de 1 día.

La edad de inicio de la AMV en el grupo A fue de 1.5 +/- 1.5 días de vida extrauterina con una variación de 1 a 9 días, una mediana de 1 y una moda de 1 día y en el B fue de 2 +/- 2.7 días de vida extrauterina con una variación de 1 a 18 días, con una mediana de 1 día y una moda de 1 con una U de 1314.5 y p de 0.27 (NS).

La MAP utilizada promedio en el grupo A fue de 8.8 +/- 3.2 cm de H₂O con variación de 3.7 cm de H₂O y una moda de 10 y la del B fue de 7.9 +/- 2 cm de H₂O,

con una variación de 2.8 a 11.3 y una moda de 10 también, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.1$).

El tiempo total de ventilación en el grupo A fue de 15.7 +/- 15.2 días, con una mediana de 10 y una variación de 1 a 60 días, una moda de 1 a 7 días y en el B de 4.4 +/- 4.2 con una mediana de 3, una variación de 1 a 22 días, una moda de 2 días, con una U de 1806.5 y p de 0.003 significativa.

En relación a los miorelajantes o sedantes (vacuronio y midazolam) en el grupo A, 27 pacientes lo usaron antes de la complicación y en el grupo B, 24 con una x2 de 1.02, con una OR de 1.63 y un IC al 95% de 0.68 -3.89, p de 0.31 (NS).

Con respecto a los líquidos totales utilizados en el grupo A antes de la complicación fue de 143.9 +/- 44 ml/kg/día ya sea IV, oral o ambos y en el B por las mismas vías de 129 +/- 36.3 ml/kg/día, sin diferencia significativa con p de 0.07.

En ambos grupos hubieron pacientes con persistencia de conducto arterioso (PCA) sintomáticos, en el A fueron 21 pacientes de los cuales siete eran significativos (influyeron en la insuficiencia respiratoria) y seis se intervinieron quirúrgicamente menos uno que murió por causa ajena a la PCA, con ninguno de ellos se relacionó la mortalidad global; y en el B hubieron cinco PCA no siendo significativos, es decir no influyeron en la insuficiencia respiratoria con 0% de mortalidad, con diferencia significativa entre los dos grupos a favor del grupo A, con OR de 7.75, IC al 95% de 2.38-26.82 con $p < 0.001$ y cuando se compararon los PCA significativos del grupo A ($n=7$) y los del grupo B ($n=0$), también hubo diferencial significativa con p de Fisher de 0.03. Todos los conductos arteriosos se presentaron alrededor del 4to día de vida extrauterina.

Dentro del grupo de los casos (grupo A), se buscó posibles asociaciones tales como EIP y DBP (dos en pacientes con DBP vs 5 de los que no la han presentado, p de 0.24, NS); neumonía y DBP (5 casos con DBP que si la presentaron contra 14 con DBP que no la presentaron con un OR de 0.16 con IC al 95 % de 0.03 0.71, p de 0.01), comparándose el presentarla como factor protector, MAP de 10 cm o más de H2O y DBP (5 de los casos que la presentaron vs 14 de los que no la

presentaron, con OR de 0.16 al 95% de 0.03-0.71 de 0.01 comportándose como factor protector el tener 10 cm o más de H2O de MAP inversión de la I:E y neumotórax (uno de los que presentaron vs 8 en los que no lo presentaron con p de 0.66 NS); PIP de 30 cm o más de H2O y neumotórax también (3 en los que no lo presentaron e igual número de casos en los que lo presentaron, con p de 0.07, NS).

Por ser la atelectasia postextubación en nuestro servicio muy frecuente (alrededor del 80% de los pacientes extubados) y que se presenta entre las 8 y 24 horas posterior al retiro de la cánula endotraqueal y en muchas ocasiones es causa de reintubación, no se tomó como parámetro para clasificar a los casos y controles.

En referencia a los diagnósticos de ingreso predominó por muchos en ambos grupos el síndrome de dificultad respiratoria, estando en segundo lugar la sepsis neonatal y otros diagnósticos, mencionados todos en el cuadro 10, sin diferencia significativa entre ellos.

Las complicaciones presentadas en el grupo A se pueden apreciar en el cuadro número 11. Allí se puede ver que la complicación más frecuente fue la DBP, segunda neumonía.

La mortalidad en el grupo A fue de 14 pacientes (29.8%) y en el B fue de siete (13.2%) que no fue atribuida a la AMV, sin diferencia significativa (p de 0.07), sin embargo cuando se comparó la muerte atribuida a la AMV se encontró que 10 de los 14 casos de mortalidad estaba relacionada y cuando se comparó con el grupo B (n=0) se encontró una diferencia significativa con p de 0.002, con OR e IC al 95% no calculable. Ver cuadro 12.

Los ventiladores usados en el grupo A fueron; Mark en 3 casos (6.4%) y el resto fueron Bear Cub 750, en 44 casos (93.6%) y en el B fueron 3 Mark también (5.7%), y el resto, en 50 casos (94.3%) el Bear Cub 750, sin diferencia significativa entre los dos grupos, p de 1.0.

Cuadro 2

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ESTUDIADA EN AMBOS GRUPOS.

Características estudiadas	Grupo A (n=47)	Grupo B (n=53)	P
Edad gestacional (semanas)			
Promedio +/- DE	31.8 +/-1.9	33.5 +/- 1.8	< 0.001
Variación	28-36	28-36	
Moda	32	34	
Peso al nacimiento (gr)			
Promedio +/- DE	1,546+/-399.7	1,867+/-437.2	0.002
Variación	890-2,900	1,100-2800	
Moda	1,800	1,900-2000-2,200	
Apgar a los 5 min			
Variación	4-9	2-9	
Moda	6	7	
Mediana	6	7	0.32 (NS)*

DE: desviación estándar

*U de Mann-Whitney

NS: no significativo

Cuadro 3

FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO UTILIZADA ENABOS GRUPOS
(PORCENTAJE)

Momento de aplicación	Grupo A (n=47)	Grupo B(n=53)	P
1er día			
Promedio +/-DE	84 +/- 17.4	70.8 +/- 22.8	<0.009
Variación	40-100	30-100	
Moda	100	40,100	
2º DIA	n = 39	n = 45	
Promedio +/-DE	81.3 +/-18.6	65.9 +/- 24.1	0.001
Variación	37.5 – 100	25-100	
Moda	100	100	
3er DIA	n = 36	n = 34	
Promedio +/-DE	75.3+/-23.9	60.2+/-25	0.01
Variación	25-100	25-100	
Moda	100	40, 30	
4-7 DIAS	n = 35	n = 22	
Promedio +/-DE	64.2+/-23	49.6 +/- 13.3	0.003
Variación	25-100	30-80	
Moda	100	50	
1era Semana	n = 30	n = 18	
Promedio +/-DE	70.3 +/- 20.4	68.8 +/- 16	0.79 (NS)
Variación	40-100	40-90	
Moda	80,40	60	
2ª Semana	n = 27	n = 5	
Promedio +/-DE	54 +/- 20.9	44.4 +/- 11.3	0.32 (NS)
Variación	25-100	30-60	
Moda	40	40	

DE: desviación estándar

NS: no significativo

Cuadro 4

PRESION INSPIRATORIA PICO UTILIZADA EN AMBOS GRUPOS (CM DE AGUA)

Momento de aplicación	Grupo A (n=47)	Grupo B(n=53)	P
1er día			
Promedio +/-DE	23 +/- 5.8	21.3 +/- 4.8	0.11(NS)
Variación	12 - 40	12 – 35	
Moda	20, 22	20	
2º DIA	n = 39	n = 45	
Promedio +/-DE	23 +/- 6.8	20.9 +/- 4.6	0.10 (NS)
Variación	13 - 45	12 – 35	
Moda	20	20	
3er DIA	n = 36	n = 34	
Promedio +/-DE	22.9 +/- 8.4	20.3 +/- 4.6	0.10 (NS)
Variación	12 - 55	14 – 36	
Moda	20	18	
4-7 DIAS	n = 35	n = 22	
Promedio +/-DE	20.7 +/- 7.4	18.1 +/- 4	0.089 (NS)
Variación	10 - 50	12 – 26	
Moda	18	18	
1era Semana	n = 30	n = 18	
Promedio +/-DE	21.47 +/- 6.7	19.7 +/- 4.7	0.089 (NS)
Variación	14 - 50	13 – 33	
Moda	18	18	
2ª Semana	n = 27	n = 5	
Promedio +/-DE	18.5 +/- 6.9	17.6 +/- 5.41	0.79 (NS)
Variación	12 - 44	11 – 24	
Moda	12, 18	20	

DE: desviación estándar

NS: no significativo

Cuadro 5

CICLADO EMPLEADO EN AMBOS GRUPOS (CICLADO POR MINUTO)

Momento de aplicación	Grupo A (n=47)	Grupo B(n=53)	P
1er día			
Promedio +/-DE	53.5 +/- 21.5	36.5 +/- 20.2	<0.009
Variación	13-100	8 – 100	
Moda	40, 60	20	
2º DIA	n = 39	n = 45	
Promedio +/-DE	44 +/- 15.7	32.5 +/- 18.3	0.002
Variación	10 – 70	12 – 90	
Moda	40, 60	20	
3er DIA	n = 36	n = 34	
Promedio +/-DE	41.8 +/- 18.1	27.8 +/- 18.9	0.002
Variación	8 - 80	10 - 90	
Moda	30	10, 12, 15	
4-7 DIAS	n = 35	n = 22	
Promedio +/-DE	33.6 +/- 19	19.6 +/- 7.9	0.0003
Variación	8 - 85	10 – 40	
Moda	10	12, 20	
1era Semana	n = 30	n = 18	
Promedio +/-DE	33 +/- 17.5	29.6 +/- 7.9	0.54 (NS)
Variación	10 - 80	10 – 53	
Moda	10	33	
2ª Semana	n = 27	n = 5	
Promedio +/-DE	24 +/- 17.1	16.6 +/- 7.8	0.32 (NS)
Variación	9 - 80	12 - 30	
Moda	10	12	

DE: desviación estándar

NS: No significativo

Cuadro 6

PRESION POSITIVA AL FINAL DE LA ESPIRACION EMPLEADA EN AMBOS GRUPOS (CM DE AGUA)

Momento de aplicación	Grupo A (n=47)	Grupo B(n=53)	P
1er día			
Promedio +/-DE	3	3	0.27 (NS)
Variación	2 - 5	2 – 6	
Moda	3	3	
2º DIA	n = 39	n = 45	
Promedio +/-DE	3	3	0.66 (NS)
Variación	2 - 4	2 – 6	
Moda	3	3	
3er DIA	n = 36	n = 34	
Promedio +/-DE	3	3	0.43(NS)
Variación	2 - 4	2 – 5	
Moda	3	2,3	
4-7 DIAS	n = 35	n = 22	
Promedio +/-DE	3	2.3	0.26 (NS)
Variación	2 - 4	2 – 4	
Moda	3	2	
1era Semana	n = 30	n = 18	
Promedio +/-DE	3	2.8	0.84 (NS)
Variación	2 - 4	2 – 4	
Moda	3	2	
2ª Semana	n = 27	n = 5	
Promedio +/-DE	3	3	0.52 (NS)
Variación	2 - 4	2 – 4	
Moda	3	3	

NS: no significativo

Cuadro 7

TIEMPO INSPIRATORIO EMPLEADO EN AMBOS GRUPOS (SEG)

Momento de aplicación	Grupo A (n=47)	Grupo B(n=53)	P
1er día			
Promedio +/-DE	0.49 +/- 0.13	0.48 +/- 0.1	0.64(NS)
Variación	0.3 – 0.9	0.3 – 0.7	
Moda	0.4	0.4, 0.5, 0.6	
2º DIA	n = 39	n = 45	
Promedio +/-DE	0.48 +/- 0.09	0.49 +/- 0.09	0.64(NS)
Variación	0.3 – 0.6	0.3 – 0.6	
Moda	0.4	0.4	
3er DIA	n = 36	n = 34	
Promedio +/-DE	0.48 +/- 0.09	0.5 +/- 0.09	0.39 (NS)
Variación	0.3 – 0.7	0.35 – 0.07	
Moda	0.5	0.4	
4-7 DIAS	n = 35	n = 22	
Promedio +/-DE	0.48 +/- 0.1	0.54 +/- 0.1	0.018
Variación	0.3 – 0.7	0.35 – 0.7	
Moda	0.4	0.4	
1era Semana	n = 30	n = 18	
Promedio +/-DE	0.47 +/- 0.09	0.47 +/- 0.09	0.95 (NS)
Variación	0.3 – 0.7	0.36 – 0.6	
Moda	0.4	0.4	
2ª Semana	n = 27	n = 5	
Promedio +/-DE	0.52 +/- 0.09	0.55 +/- 0.07	0.54 (NS)
Variación	0.3 -0.6	0.45 – 0.6	
Moda	0.5, 0.6	0.6	

DE: desviación estándar

NS: no significativo

Cuadro 8

FLUJO EMPLEADO EN AMBOS GRUPOS (LITROS POR MINUTO)

Momento de aplicación	Grupo A (n=25)*	Grupo B (n=29)*	P
1er día			
Promedio +/-DE	5.0 +/- 1.38	5.3 +/- 1.4	0.54(NS)
Variación	2 – 10	3 -10	
Moda	5	5	
2º DIA	n = 17	n = 24	
Promedio +/-DE	5.2 +/- 1.5	5.4 +/- 1.8	0.71 (NS)
Variación	3 – 10	3 – 12	
Moda	5	5	
3er DIA	n = 16	n = 18	
Promedio +/-DE	5.25 +/- 1.5	5.38 +/- 1.78	0.81(NS)
Variación	3 - 10	3 – 10	
Moda	5	5	
4-7 DIAS	n = 14	n = 10	
Promedio +/-DE	5.3 +/- 1.6	6.1 +/- 2	0.29(NS)
Variación	3 - 10	5 – 10	
Moda	5	5	
1era Semana	n = 12	n = 6	
Promedio +/-DE	5.25 +/- 1.8	6.9 +/- 2.6	0.13 (NS)
Variación	3 -10	5 - 10	
Moda	5	5	
2ª Semana	n = 10	n = 1	
Promedio +/-DE	5.3 +/- 2.0	5.0	0.32 (NS)
Variación	3 - 10	6 – 10	
Moda	5	5	

*Se desconocía en varios casos

NS: no significativo

Cuadro 9

FACTORES DE RIESGO PARA LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES DE LA ASISTENCIA MECANICA A LA VENTILACION ESTUDIADOS EN AMBOS GRUPOS

Factor estudiado	Grupo A (n = 47)	Grupo B (n = 53)	OR	IC 95 %	P
Peso 1500 gr o menos	24	13	3.21	1.26 – 8.21	0.01
Edad gestacional 30 sem o menos	13	2	11.05	2.13 – 41.9	0.001
AMV 7 días o más ***	33	9	11.52	4.06 – 33.8	< 0.0007
Reintubaciones dos o más ***	21	12	2.75	1.07 – 7.18	0.033
MAP 10 cm o más de agua ***	19	18	1.31	0.54 – 3.22	0.64 (NS)
FiO2 al 100% 1er día	19	13	2.08	0.81 – 5.37	0.13 (NS)
FiO2 al 100% 2do día	13	11	1.45	0.52 – 4.05	0.56 (NS)
FiO2 al 100% 3er día	12	5	3.29	0.95 – 11.9	0.06 (NS)
Ciclado 60 o más por min 1er día ***	20	13	2.27	0.89 – 5.84	0.08 (NS)
Ciclado 60 o más por min 2º día ***	12	5	3.29	0.95 – 11.92	0.06 (NS)
Ciclado 60 o más por min 3er día ***	10	2	6.89	1.29 – 28.3	0.01
PIP 30 o más cm de H2O, 1er día ***	6	2	3.73	0.62 – 17.9	0.14 (NS)*
PIP 30 o más cm de H2O, 2º día ***	5	2	3.0	0.48 – 15.5	0.24 (NS)*
PIP 30 o más cm de H2O 3er día ***	5	2	3.0	0.48 – 15.5	0.24 (NS)*
Tiempo inspiratorio (>0.7 seg) ***	2	0	NC	NC	0.21 (NS)*
Flujo 10 litros o más por min 1er, 2º y 3er días ** ***	1	2	0.56	0.56 – 6.32	1.0 (NS)*
Miorrelajantes ***	27	24	1.63	0.68 – 3.89	0.31 (NS)

Esteroides IV, o inhalados 24 hrs antes por lo menos	9	20	0.33	0.14 – 1.06	0.06 (NS)
Líquidos > 150 mL/Kg/día totales, 24 hrs por lo menos ***	20	22	1.04	0.43 – 2.49	0.92 (NS)
Prematurez más SDR	41	38	2.69	0.86 – 8.77	0.09 (NS)

OR: razón de nomios

IC: intervalo de confianza

AMV: asistencia mecánica ventilatoria

MAP: presión media de las vías aéreas

FiO2: fracción inspirada de oxígeno

PIP: presión inspiratoria pico

NS: no significativo

NC: no calculable

SDR: síndrome de dificultad respiratorio

IV: intravenoso, 24 hrs antes de la complicación en el grupo A

*Probabilidad exacta de Fisher

**En algunos casos se desconocía

***Antes de la complicación

Cuadro 10

DIAGNOSTICOS MOTIVO DE INGRESO AL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA DEL CENTRO
MEDICO NACIONAL “LA RAZA”.

Diagnóstico	Grupo A	Grupo B	Valor de P *
Prematurez más Síndrome de dificultad respiratoria	41	38	0.097 (NS)
Neumonía	2	3	1.0 (NS)
Sepsis neonatal	2	3	1.0 (NS)
Apnea	0	1	1.0 (NS)
Peso bajo para la edad gestacional	2	0	0.21 (NS)
Taquipnea transitoria del RN	0	3	0.24 (NS)
Isoinmunización materno fetal	0	2	0.49 (NS)
Asfixia	0	2	0.49 (NS)
TOTAL	47	53	

RN: recién nacido

*Probabilidad exacta de Fisher

NS: no significativo

COMPLICACIONES SECUNDARIAS A LA ASISTENCIA MECANICA A LA VENTILACION. GRUPO A.

Complicación	Número de casos *	Porcentaje (%)
Displasia broncopulmonar	24	36.36
Neumonía	19	28.8
Neumotórax	9	13.64
Enfisema intersticial pulmonar	7	10.61
Neumoescrofto	3	4.55
Hemorragia pulmonar	2	3.0
Neumoperitoneo	1	1.52
Retinopatía del prematuro	1	1.52
TOTAL	66	100

*En muchos casos se presentaron más de una complicación

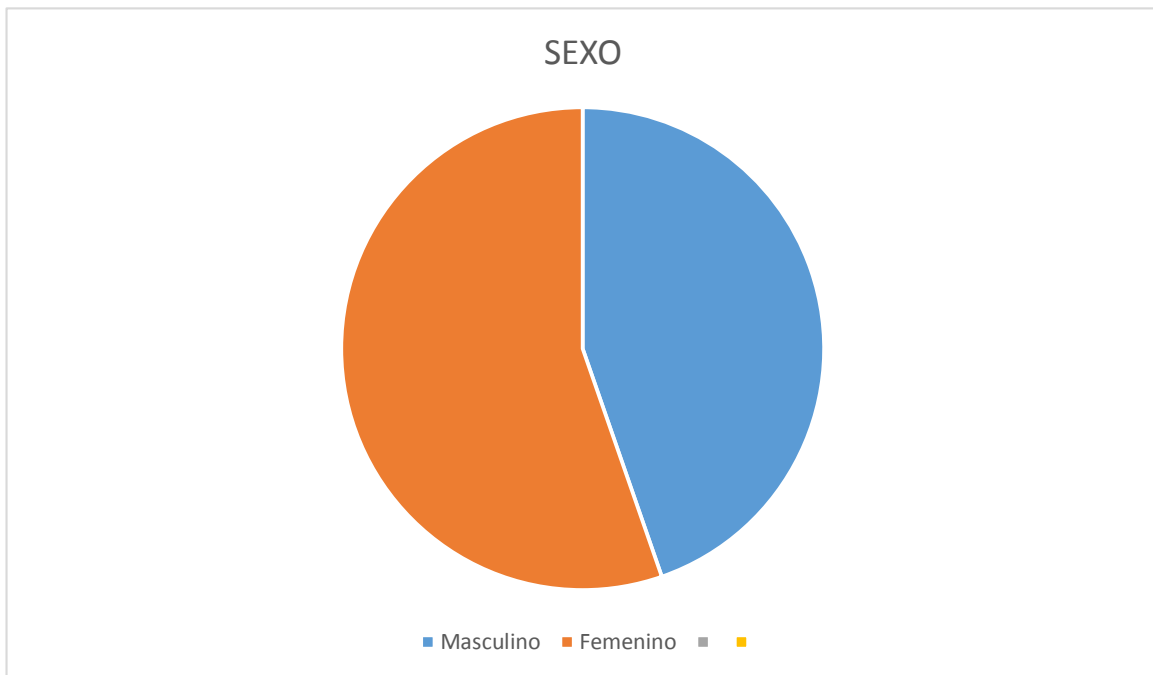
Cuadro 12

MORTALIDAD ASOCIADA A LA ASISTENCIA MECANICA A LA VENTILACION
 GURPO A. n = 10

Número de caso	Causas
Caso 3	Neumonía, enfisema intersticial pulmonar
Caso 5	Neumonía
Caso 10	Neumotórax
Caso 16	Enfisema pulmonar intersticial, neumotórax, neumoescroto, neumoperitoneo.
Caso 17	Neumotórax
Caso 18	Neumonía, neumoescroto, displasia broncopulmonar
Caso 27	Neumonía
Caso 34	Neumonía
Caso 40	Neumotórax
Caso 41	Neumotórax, neumoescroto

FIGURA 1

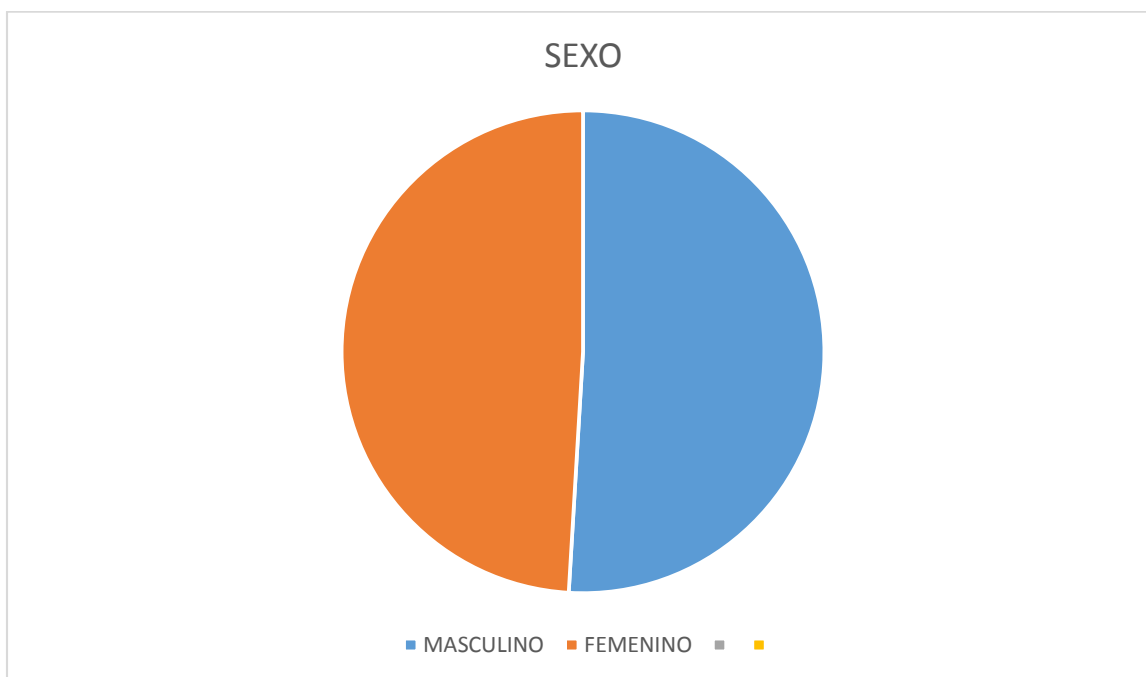
FRECUENCIA DEL SEXO EN EL GRUPO A



MASCULINO 21 (44.7%)

FEMENINO 26 (55.3%)

FIGURA 2
FRECUENCIA DE SEXO EN EL GRUPO B



MASCULINOS 27.4 (49%)

FEMENINOS 26 (51%)

DISCUSION

El empleo de ventiladores para apoyo del RN de pretérmino críticamente enfermo data de los años 1960 y 70s y sabemos que sin ellos muchos RN no hubieran tenido esperanza de vida. A medida que se han profundizado en los aspectos fisiológicos del RN y más el RN prematuro se han visto las enormes ventajas de estos aparatos, que sabemos que no son inocuos. Existen una serie de complicaciones que bien pueden presentarse durante la etapa aguda del padecimiento o posterior, incluso muchos días o meses después del retiro del ventilador (4,18,23-23).

Este estudio retrospectivo de casos y controles anidados en una cohorte se realizó para buscar otros factores de riesgo para la presencia de complicaciones de la AMV además de los ya conocidos y nos muestra lo mucho de lo encontrado por otros autores (9,24-28). Para que este trabajo tuviera mayor validez se comparó a los factores de riesgo conocidos y mencionados en la literatura para la presencia de complicaciones antes de que se presentara la complicación con el de grupo controles y como nuestra población no tuvo una distribución normal se utilizó la mediana que fue de 5 (5º día de haber iniciado la AMV) es por ello las comparaciones se hicieron antes del día mencionado encontrando lo que se plasmó en la sección de resultados y se discutirá más adelante. También se hicieron comparaciones posteriores a ese día.

Entre los factores de riesgo que se han considerado importantes en la literatura y que nosotros lo encontramos presentes en este trabajo en el análisis bivariado están: el bajo peso al nacer y menor edad gestacional, el uso de FiO₂ elevadas (del 100%) cuando se compararon entre sí ambos grupos a favor de los casos, aunque se buscó el OR no se encontró significancia en ese dato; también alcanzaron significancia ciclados elevados (60 o más ciclos por minuto), reintubaciones frecuentes, PCA, etc, muy similares al multivariado; situaciones que pueden estar en relación a la misma severidad de la patología que lo llevó a la AMV y más cuando se trata de RN prematuros que por encontrarse en ese estado tienen características propias y están se presentan como desventajas en patologías principalmente

respiratorias, y por mencionar algunas diremos que estos pacientes tiene una caja torácica inestable, menor cantidad de fibras diafragmáticas tipo I (oxidación rápida y resistencia a la fatiga), mayor resistencia viscosa del pulmón (29) por lo que la respuesta ventilatoria en el neonato prematuro a neumopatías es limitada. Sin embargo hay autores que no han encontrado relación de los parámetros ventilatorios y la aparición de algunas complicaciones crónicas como la DBP (30) y otros si lo han asociado (15). Nosotros si encontramos tal asociación, lo que apoya nuestra hipótesis aunque en forma parcial, ya que otros parámetros ventilatorios no mostraron asociación significativa. Estas discrepancias probablemente sean debidas a lo variado de la severidad de las diferentes patologías que presentan estos pacientes Pero cuando se bajó el punto de corte en forma arbitraria se encontraron diferencias significativas entre los grupos a nivel de ciclado, únicamente entre el primero y tercer días en la PIP en los tres primeros días de la AMV, estos son los hallazgos nuevo que no habían sido reportados en la literatura, y que habría que tomar en cuenta para el riesgo de estos paciente, y probablemente meritorio de otros estudios; sabemos que el PIP entre otros factores es un parámetro importante para mantener una MAP adecuada pero se podría mantener en valores óptimos tratando de no rebasar la cifra de 20 cm de H₂O de PIP cuando esto sea posible. Curiosamente en nuestros resultados la MAP promedio entre los dos grupos no mostró diferencia significativa a pesar de que en el A estaban complicado y que en muchos ocasiones hubo necesidad de incrementar la MAP.

De otro lado el Apgar no mostró diferencia estadística entre los dos grupos lo que había de que las condiciones generales entre ellos fue similar al nacimiento, esto coincide con Yeo y col (31) y no con Van Marter y col (32), que encontraron un Apgar más bajo en los pacientes que desarrollaron DBP. Así mismo los diagnóstico de ingreso fueron similares entre los grupos, lo que hace más homogénea las comparaciones, sin embargo por tener el grupo A menor edad gestacional y menor peso al nacimiento, es probable que las patologías pudieron haber sido más severas en ellos con respecto al grupo de controles.

Sabemos que los RN de pretérmino tienen mayor demanda de O₂ en relación a otras edades (33,34), y en problemas respiratorios mayor necesidad de este grupo con mayor producción de radicales tóxicos de O₂ en consecuencia, tales como radicales superóxido, peróxido de hidrógeno y radicales de hidroxilo, esta situación complica más al enfermo RN prematuro ya que sabemos que en ellos, los devoradores de O₂ (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, catalasa y otros) están disminuidos en relación al RN de término y mayores de edad (35, 36) con más predisposición a la presentación de enfermedad pulmonar crónica.

La PIP es uno de los marcadores de Barotrauma-volutrauma, no mostró diferencia significativa entre los dos grupos de estudio, este hallazgo coincide con muchos otros autores que compararon a RN prematuros (11,12,15,30,31); aunque otro estudio que valoró fuga de aire opina lo contrario encontrándose que en el grupo que la presentó se habían manejado PIP mayores (37). Pero como ya se mencionó y discutió líneas arriba, cuando nosotros bajamos los valores de PIP en forma arbitraria para hacer las comparaciones entre los dos grupos si hubo diferencia significativa a favor del grupo A.

La PEEP no mostró diferencia entre ambos grupos, para el desarrollo de DBP similar a lo encontrado por otros autores (25,26). Así mismo se ha asociado el ti mayor a 0.7 seg con barotrauma (1,5), en nuestros casos no hallamos tal asociación. Las reintubaciones en nuestro trabajo se asociaron a las complicaciones buscadas en este estudio, sin embargo en la literatura en relación a ellas no existen reportes, no tenemos una explicación clara de esta situación.

La RPP también se ha asociado entre otros factores a la hiporexemia (18,37), después de que se retira el O₂, las retina avascular del RN prematuro pequeño sobretodo, se queda sin apoyo y por eso se presenta isquemia en esa zona y como respuesta compensadora aparece la hiperproliferación neovascular de la retina, es decir la retinopatía del prematuro. Nosotros encontramos sólo un caso de nuestros pacientes asociados a EIP Y DBP. En un estudio que se realizó en este mismo servicio se encontró la RPP en 12 pacientes en total de estudiados, aproximadamente el 9%, entre otras alteraciones oftalmológicas buscadas (38).

La relación inspiración: espiración fue invertida en pocos pacientes, de 1:1 en otros, y predominó en forma importante una relación inspiración: espiración en donde la espiración era más prolongada en el grupo de controles, comportándose como un factor protector. Esto nos apoya el que lo más fisiológico es así como lo han hecho ver ya otros autores, porque se han observado que las inversiones en los tiempos de la inspiración: espiración ha hecho de que aparezcan efectos potencialmente adversos tales como atrapamiento de gas al final de la espiración con aumento de riesgo de barotrauma, incremento de la resistencia vascular pulmonar y también mejoría de gases en los pulmones con atelectasia (1,39).

El manejo hídrico inadecuado en los primeros días se ha asociado con descompensación de la PCA que forma parte de la fisiopatología del síndrome de dificultad respiratoria con mayor asociación a DPB al incrementarse el líquido intersticial pulmonar (32), en este estudio no se corroboró dicho hallazgo, ya que los líquidos totales no se comportaron como factor de riesgo. Sin embargo es importante comentar que la PCA significativa se vio estadísticamente mayor en el grupo A probablemente por ser de menor edad gestacional, este hallazgo ha sido corroborado por algunos autores en este grupo de edad (7). Es probable que la PCA cuando es significativa influya en las complicaciones al incrementar los parámetros y la estancia de la AMV, no obstante el diseño de este trabajo no era para dilucidar esa pregunta.

En relación al uso de miorelajantes y esteroides ya sea IV o inhalados no se comportaron como factores de riesgo o protectores.

Así mismo es importante comentar que al buscar diferentes asociaciones dentro del grupo A, entre las mismas patologías presentadas y entre ellas algunos parámetros ventilatorios, llama la atención de que la DBP se asoció a los pacientes en que la infección pulmonar era menos frecuente, hecho que va en contra de lo encontrado por algunos autores (30), en donde se ha visto que la infección a ese nivel favorece la DBP aunque el mecanismo no es claro, pero podría involucrar un proceso de inflamación que dañe el tejido pulmonar, probablemente este hallazgo se deba al tamaño de muestra de casos. También nos llamó la atención el que se

comportara como un mecanismo protector de DBP o MAP de 10 cm o más de H₂O, cuando precisamente las MAP elevadas se han asociado a barotrauma y DBP (15,35), aunque otro estudio no encuentra esa diferencia (31), esta discrepancia podría explicarse por lo comentado líneas arriba.

Se concluye que es importante evitar en lo posible factores de riesgo conocidos para complicaciones de la AMV en el RN prematuro, y de acuerdo a lo encontrado en el presente estudio habrá que incidir más sobre el nivel de ciclado para disminuirlo en lo posible, favoreciendo la hipercapnia (permisiva), así como en una menor FiO₂, y mantener al enfermo el menor número de días bajo AMV, evitando el mayor número de intubaciones orotraqueales.

BIBLIOGRAFIA

1. Mariani GL, Carlo WA. Ventilatory management in neonates. Science or art? Clin Perinatol 1998;25:33-48.
2. Masud JL, Velázquez N, Villanueva J, Rodríguez CA, Barotrauma en recién nacidos. Estudio de 81 casos en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de Provincia. Bol Med Hosp Infant de Mex. 1992;49:250-54.
3. Yu VYH, Wong PY, Bajuk B, Szymonowicz W. Pulmonary air leak in extremely low birth weight infants. Archives of Disease in childhood 1986;6:239-241.
4. Hansen T, Corbert A, Síndromes por bloqueo de aire. En : Teausch HW, ed. Tratado de Neonatología de Avery 7ª edición. Philadelphia; Harcourt 2000:630-33.
5. Gannon CM, Wisxel TE, Spitzer AR. Volutrauma, PaCO₂ levels, and neurodevelopmental sequelae following assisted ventilation. Clin Perinatol 1998;25:159-75.
6. Tarnow-Mordi WO, Narang A, Wikinson AR. Lack of association between barotrauma and air leak in hyaline membrane disease. Arch Dis Child 1985;60:555-59.
7. Hansen T, Corbert A. Enfermedad pulmonar crónica En Teasusch HW, Ballard RA (Eds). Tratado de neonatología Avery. 7ª edición. Philadelphia: Harcourt 2000:634-47.
8. Martin RJ, Sosenko I, Bancalani E. Respiratory Problems. En: Klaus MH, Fanaroff AA, ed Café of the high-risk neonate. Fifth edition. Philadelphia WB Saunders Company: 2000:243-76.
9. Cole CH, Fiascone JM. Strategies for prevention of neonatal chronic lung disease. Semin Perinatol 2000;24:445-62.
10. Barrington KJ, Finer NN. Treatment of bronchopulmonary dysplasia. A review. Clin Perinatol 1998;25:177-202.

11. Kraybill NE, Runayan DK, Bose CL, Khan JH. Risk factors for chronic lung disease in infants with birth weights of 751 to 1000 grams. *J. Pediatrics* 1989;115:15-20.
12. Lui K, Lloyd J, Ang EA, Rynn MR, Gupta JM. Early changes in respiratory compliance and resistance during the development of bronchopulmonary dysplasia in the era of surfactant therapy. *Pediatr Pulmonol* 2000;30:282-90.
13. Cogo PE, Zimmerman LJI, Pesavento R, Sacchetto E, Buneghel A, Roso F, Badon T, Verato G, Carmielli VP. Surfactant kinetics in preterm infants on mechanical ventilation who did and did not develop bronchopulmonary dysplasia. *Crit care med* 2003;31:1532-38.
14. Van Marter LJ, Damman O, Allred E, Leviton A, Pagano M, Moore M, Marianne M, Camilla MD. Chorioamnionitis, mechanical ventilations, and postnatal sepsis as modulators of chronic lung disease in preterm infants. *J Pediatrics* 2002; 140:171-76.
15. Van Marter LJ, Allred EN, Pagano M, Sanocka U, Parad R, Moore M, Susser M, Paneth N, Leviton A. Do clinical markers of barotrauma and oxygen toxicity explain interhospital variation in rates of chronic lung disease?. The Neonatology Committee for the Developmental Network. *Pediatrics* 2000;1194-2001.
16. Tapia-Romero CA, Dominguez-Martinez R, Saucedo-Zavala VJ, Cuevas Urióstegui ML. Factores de riesgo para la presencia de complicaciones en la asistencia mecánica ventilatoria en el recién nacido *Rev Invest Clin* (en prensa).
17. Carlo WA, Stark AR, Wright LL, Tyson JE, Papile LA, Sankaran S, Donovan EF, Oh W, BAuner CR, Saha S, Poole WK, Stoll B. Minimal ventilation to prevent bronchopulmonary dysplasia in extremely-low-birth-weight infants. *J Pediatr* 2002;141:370-74.
18. Stout AU, Stout JT. Retinopathy of prematurity. *Pediatr Clin North Am* 2003;50:77-87.
19. *Pediatrics* 1980;65:1096-1100.

20. Papile LA, Burstein J, Burstein R. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weight less than 1500 gm. J Pediatr 1978;92:529-34.
21. Gregory G, Sola A, Villegas M, Asistencia respiratoria en el recién nacido. En: Sola, Urman J, ed. Cuidados intensivos neonatales 3ª edición. Buenos aires: Editorial Panamericana 1993:485-93.
22. Gordon BA. Neonatología, fisiología y manejo del recién nacido 3ª edición. Buenos aires. Editoria Panamericana. 1993:485-93.
23. Gómez M, Hansen T, Corbert A. Fundamentos de la monitorización y el tratamiento respiratorio. En Taeush HW, Ballard RA, ed Tratado de Neonatología Avery. 7ª edición. Philadelphia Harcourt. 2000:576-594.
24. Kovesi T. Chronic lung disease. Royal Prince Alfred Hospital 1997 Oxford, Update Software. www.cheo.on.ca/bdp/DBPmdshtm.
25. Thome U, Gotze-Speer B, Speer CP, Phiandt F. Comparison of pulmonary inflammatory mediators in preterm infants treated with intermittent positive pressure ventilation or high frequency oscillatory ventilation. Pediatr Res 1998;44:330-37.
26. Yoon BH, Romero R, Kin KS, Park JS, Ki SH Kim BI. A systemic fetal inflammatory response and the development of bronchopulmonary dysplasia. Am J Obstet Gynecol. 1999;181:773-79.
27. Edwards DK, Dyer VM, Northway WH Jr. Twelve years' experience with bronchopulmonary dysplasia. Pediatrics 1977;59:839-46.
28. Kovesi T. Bronchopulmonary dysplasia (BPD) Medications (Children's Hospital of Eastern). Ontario. 1997 Oxford: Update Software www.cs.nsw.gov.au/rpa/neonatal/htm/newprot/cid.htm.
29. Davis GM, Bureau MA. Mecánica de la pared del tórax y pulmones en el control de la respiración en el neonato. Clin P;3:575-603.
30. Marshall DD, Kotelchuck M, Young TE, Bose CL, Kruyer L, O'Shea TM. Risk factors of chronic lung disease in the surfactant era: a North Carolina population-base study of very low birth weight infants. Pediatrics 1999;104:1345-50.

31. Yeo CL, Choo S, Ho L. Chronic lung disease in very low birthweight infants: a 5-years review. *J Pediatr Child Health*. 1997;33:102-6.
32. Van Marther LJ, Leviton A, Allred EN, Pagano M, Kuban KC. Hydration during the first day of life and the risk of bronchopulmonary dysplasia in low birth weight infants. *J Pediatr* 1990; 116:942-49.
33. Tapia-Rombo CA, Munayer-Calderón J, Salazar-Acuña AH, Alvarez-Vazquez E, De los Santos-Soriano H, Regalado-Rebolledo HG, Sánchez-García L, Salas-López ME. Hemodynamic index in newborns using the arteriovenous oxygen content difference. *Rev Invest Clin* 1998;50:191-6.
34. Chavez RI, Suficiencia cardiocirculatoria y respiratoria en el aumento o disminución de las demandas metabólicas. En: Chávez RI, ed. *Cardiología México: Médica Panamericana*;1993:127-68.
35. Monin P, Vert P. Tratamiento de la displasia broncopulmonar. *Clin Perinatol*. 1987;3:555-574.
36. Bonikos DS, Bensch KG, Northway WH Jr. Oxygen toxicity in the newborn: The effect of chronic continuous 100 percent oxygen exposure of the lung of newborn mice. *Am J Pathol* 1976;85:623-50.
37. Briassoulis GC, Venkataram ST, Vasilopoulos AG, Sianidou LC, Papadatos JH. Air leaks from the respiratory tract in mechanically ventilated children with severe respiratory disease. *Pediatr Pulmonol* 2000;29:127-34.
38. Méndez-Martínez S, Mendoza-Sanella RM, Campos-Campos L, González-Flores RE. Oftalmoscopia del recién nacido en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General Centro Médico La Raza. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 2001.
39. Carlo WA., Martín RJ. Principios de ventilación asistida neonatal. *Clin Pediatr Norteam* 1986;1:231-48.