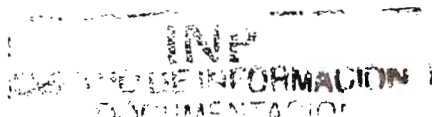




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA



COMPLICACIONES DE LA VENTILACIÓN
MECÁNICA EN RECIÉN NACIDOS.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA
DRA. LYDIA CAROLINA SOTO PORTAS

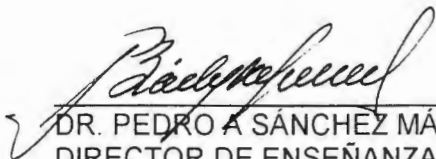
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA



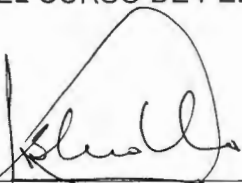
MÉXICO, D.F.

2001

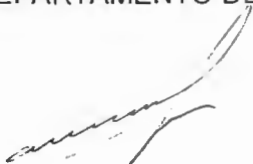
COMPLICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN
RECIÉN NACIDO.



DR. PEDRO A SÁNCHEZ MÁRQUEZ.
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y PROFESOR
TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA.



DR. LUIS HESHIKI NAKANDAKARI
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. CARLOS LÓPEZ CANDIANI
TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



DR. PEDRO GUTIÉRREZ CASTRELLÓN.
ASESOR DE BIOESTADÍSTICA

COMPLICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN RECIÉN NACIDOS.

Carlos López Candiani , Lydia Carolina Soto Portas, Pedro Gutiérrez Castrellón.

Resumen:

Objetivos: Conocer frecuencia y tipo de complicaciones relacionadas con intubación endotraqueal y ventilación mecánica

Material y método: Se realizó estudio observacional, prospectivo y longitudinal, en niños menores de 28 días, de cualquier género con necesidad de ventilación mecánica, recolectando datos referentes a la edad gestacional, peso, edad extrauterina a la intubación inicial, número de tubos endotraqueales, número de intentos de intubación, días de ventilación mecánica, presión inspiratoria, FiO₂, complicaciones durante la intubación, la ventilación mecánica y posterior a la extubación.

Resultados: Se estudiaron 42 pacientes, se encontró un promedio de edad gestacional de 35.5d, de 4 días de vida a la intubación inicial, 13 días promedio de ventilación mecánica y 2.4 complicaciones por paciente. La principal causa de intubación endotraqueal fue el síndrome de dificultad respiratoria. Las complicaciones fueron: atelectasia (42%), displasia broncopulmonar (23.8), eventos de hipoxia (21.4%), hemorragia intracraneana (21.4%), neumonía intrahospitalaria (19%), neumotórax (16.6%), obstrucción del tubo endotraqueal (11.9%), bradicardia (9.5%), fuga de aire (9.5%), lesiones durante la intubación (16.5%), traqueostomía (7.1%) enfisema intersticial (4.7%) neumomediastino (2.3%). Hubo 18 defunciones, 4 secundarias a complicaciones directas de la ventilación mecánica

Conclusiones: 4 de cada 5 pacientes presentó alguna complicación la más grave fue el neumotórax con más del 50% de fallecimientos.

PALABRAS CLAVE: Complicaciones, ventilación mecánica, recién nacidos.

Summary:

Objective: To assess the frequency of complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation.

Material and methods: Observacional, comparative, prospective and longitudinal study, patients younger or equal as 28 days, any gender all of them needed mechanical ventilation. It made a daily clinical observations getting en each patient pregnant age, birth weight, intubation age, total endotracheal tubes, total intubation attempts, days of mechanical intubation, inspiratory presion, FiO₂, days of total oxygen, troubles during intubation, during mechanical ventilation and after de mechanical ventilation.

Results: Study 42 patients, the pregnant age average were 35.5 days, with 4 days of average age at the intubation moment, the median duration of mechanical ventilation was 13 days; 2.4 complications per patiens. The primary diagnosis requiring mechanical ventilation were disstres respiratory; complications: atelectasis (42%), accidental extubation (33.3%), bronchopulmonary dysplasia (23.8%), hipoxia moments (21.4%), intracranial hemorrhage (21.4%), pneumonía (19%), pneumothorax (16.6%), endobronchial tube blockage (11.9%), bradycardia (9.5%), airleak (9.5%), tissue damage (16.5%), tracheostomy (7.1%). 18 deaths, 4 of them died as a direct consecuense of complications of mechanical ventilation.

Conclusions: 4 of each 5 patiens had complications, the most grave complication was pneumothorax which presented more of 50% of deaths.

INTRODUCCIÓN

La introducción de las unidades de cuidados intensivos neonatales a partir de la década de los sesentas, ha permitido incrementar la sobrevivencia de los recién nacidos en forma importante, gracias al desarrollo tecnológico que permite por un lado registro continuo de las constantes vitales y por otro, el establecimiento temprano de modalidades terapéuticas que día con día continúan desarrollándose¹. Uno de los mayores avances en los últimos años en cuidados intensivos neonatales ha sido la ventilación mecánica. La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica son utilizadas para tratar una falla respiratoria, esto se refleja claramente en un incremento de la sobrevivencia de los pacientes críticamente enfermos². Hasta 75% de los pacientes admitidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales pueden presentar dificultad respiratoria y si bien la intubación y ventilación mecánica pueden salvar muchas vidas, también es cierto que debido a la invasión e instrumentación de la vía aérea se presenta un incremento de la morbi-mortalidad que puede muchas veces ser atribuible a la ventilación mecánica o bien a intervenciones iatrogénicas de ésta^{2,3}.

La frecuencia de complicaciones por ventilación mecánica se reporta desde el 10 hasta el 52%^{2,3,4}. Estas se encuentran directamente relacionadas con el tiempo de duración de la ventilación, particularmente cuando ésta excede las 72hrs². Dentro de las complicaciones referidas se encuentran lesiones de boca y tráquea, presencia de atelectasias (7 a 8%), extubaciones accidentales (3 a 13%), obstrucciones de la cánula endotraqueal y estridor postextubación e infecciones nosocomiales debido a las alteraciones que se producen a las barreras naturales. Con la introducción de las cánulas y la ventilación mecánica hay un trauma directo a la mucosa traqueal con la consecuente colonización por agentes oportunistas²⁻⁹. Hasta el 43% de los pacientes intubados pueden presentar colonización del tracto respiratorio y de estos 39% pueden desarrollar una infección pulmonar o sistémica, siendo mayor cuando el niño se intuba después de las 12hrs de vida, cuando existen reintubaciones o intubación prolongada¹¹. Adicional con las lesiones que producen los aerosoles y la solución salina que se administra durante las aspiraciones, el oxígeno disminuye la movilidad de los cilios, todo lo anterior unido a las lesiones de la mucosa constituyen un portal de entrada de los patógenos a la sangre^{8,9,10}. Se menciona que las

infecciones en las unidades de cuidados intensivos neonatales son del 29% y se incrementa hasta el 65% entre los que se encuentran con apoyo respiratorio; la neumonía es la más frecuente siendo los patógenos más comunes los Gram negativos (Klebsiella, E coli, Pseudomonas, Serratia) aunque también se menciona el S aureus particularmente en pacientes neuroquirúrgicos con sedación y esteroides^{2,6,7-14}.

Dentro de las infecciones relacionadas con la ventilación mecánica también se encuentran las infecciones oculares, las cuales se pueden presentar posterior al desarrollo de úlceras corneales, siendo colonizadas posteriormente por patógenos del tracto respiratorio, considerándose que la vía de entrada es por inoculación directa de las secreciones que se aspiran al paciente y no por vía hematógena¹⁵.

El neumotórax y neumomediastino son de las complicaciones más serias de la ventilación mecánica, dentro de los factores que predisponen al desarrollo de estos, se incluyen presión inspiratoria elevada, presión positiva al final de la espiración (PEEP) elevada. Dentro de las patologías que favorecen la presencia de neumotórax y neumomediastino se encuentran: la neumonía necrotizante, la obstrucción crónica de la vía aérea y la enfermedad de membrana

hialina¹⁶. Se reporta en la literatura una incidencia de neumotórax y neumomediastino que va del 5 al 28% en pacientes con estas patologías y de 11% en pacientes con otras patologías^{14,16}.

Otras de las complicaciones que se han asociado a la ventilación mecánica son la displasia broncopulmonar y la presencia de hemorragia intracraneana^{2,4}.

Con todo lo anterior se hace necesario conocer la frecuencia y tipo de complicaciones en pacientes con ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales en nuestro Instituto, dado el desconocimiento previo, así como identificar factores que las favorecen para poder diseñar estrategias encaminadas a disminuirlas en el futuro.

JUSTIFICACIÓN

Previo al estudio en nuestro hospital se desconocía la frecuencia y tipo de complicaciones que se presentaban en los recién nacidos sometidos a intubación endotraqueal y ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales, por esto era necesario la realización del estudio para conocer la frecuencia de las complicaciones, el tipo de ellas y de ser posible conocer los factores que favorecen la presencia de éstas, esperábamos obtener la frecuencia de las complicaciones así como el tipo de las mismas, los factores que predisponen o favorecen la presencia de éstas y la mortalidad relacionada directamente con complicaciones de la ventilación mecánica. Una vez obtenidos estos datos será posible diseñar estrategias en nuestro hospital para disminuir la frecuencia de estas complicaciones.

OBJETIVO

Conocer la frecuencia y tipo de complicaciones derivadas de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

HIPÓTESIS

Más de la mitad de los neonatos con ventilación mecánica presentan alguna complicación.

TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional, comparativo, prospectivo y longitudinal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio en la Unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría de enero a diciembre de año 2000.

Criterios de inclusión

- 1) Edad menor a 28 días
- 2) Cualquier género
- 3) Necesidad de ventilación mecánica
- 4) Carta de consentimiento informado

Criterios de exclusión.

- 1) Presencia de patología contributiva al desarrollo de complicaciones como neumotórax; etc.

Criterios de eliminación

- 1) Falta de seguimiento de más de 2 determinaciones de las variables de interés.

Descripción del método.

Se realizó recolección diaria de la información con las enfermeras de los 3 turnos del servicio con relación a la intubación y la ventilación mecánica, como número de intentos al intubarse, eventos de saturación baja, bradicardia o lesión de las estructuras anatómicas. Una vez al día se revisó el expediente clínico para conocer si existían complicaciones de la ventilación mecánica reportadas en el expediente como síndrome de fuga de aire, neumonía, atelectasia u otros. Se anotaron en una hoja de recolección diaria todas las complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica.

Dentro de las variables estudiadas se encuentran:

- Edad gestacional al nacer
- Peso al nacer
- Edad extrauterina a la intubación inicial
- Número de intentos de intubación
- Número de tubos endotraqueales
- Días de ventilación mecánica
- Presión inspiratoria promedio (promedio ponderado)

- Tiempo de fracción inspirada de oxígeno mayor de .8
- 10. Tiempo de fracción inspirada de oxígeno promedio utilizado durante el tiempo de ventilación mecánica
- 11. Días de oxigenoterapia
- 12. Complicaciones durante el proceso de intubación
- 13. Complicaciones durante la ventilación mecánica
- 14. Complicaciones posterior a la extubación

Definiciones operacionales

Número de intentos de intubación: Todas las veces que sea introducido el tubo endotraqueal para intentar intubar al paciente.

Hipoxia: Cianosis generalizada y/o saturación transcutánea menor a 80%.

Bradycardia: Frecuencia cardiaca menor de 80x'.

Promedio ponderado de presión inspiratoria: Se promedió la presión inspiratoria horaria para cada día y se promedió para el total de días de ventilación mecánica.

Promedio de fracción inspirada de oxígeno: Se recolectó la FiO₂ promedio para cada día y se promedió para el total de días de ventilación mecánica.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se efectuó análisis estadístico a través del paquete SPSS 10.0. Se describieron las variables mediante $X \pm$ desviaciones standar en el caso de variables numéricas con distribución Gauniana y mediante mediana ó porcentaje para variables sesgadas o categóricas.

Se efectuó comparación de los grupos mediante X^2 en el caso de variables categóricas, T de Student o U de Mann Whitney en el caso de variables numéricas. Con la finalidad de evaluar los factores que pudieron contribuir al desarrollo de las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica se efectuó análisis lineal multivariado ó de regresión logística múltiple; considerando en todos los casos un valor de $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS

Se encuentra exento de implicaciones éticas ya que solo es un estudio observacional.

RESULTADOS

Durante el estudio se incluyeron 42 recién nacidos que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales y requirieron ventilación mecánica, de los cuales fueron 19 mujeres (45.2%) y 23 hombres (54.8%). El promedio de edad gestacional de los pacientes fue de 35.6 semanas \pm 4.5 (28 - 42sem), el promedio de edad extrauterina a la intubación inicial fue de 4 días \pm (0- 27 días). La principal indicación para la ventilación mecánica fue el Síndrome de dificultad respiratoria (tabla 1).

Las complicaciones más frecuentes fueron la atelectasia y la extubación accidental (tabla 2). El promedio de complicaciones por paciente fue de 2.4.

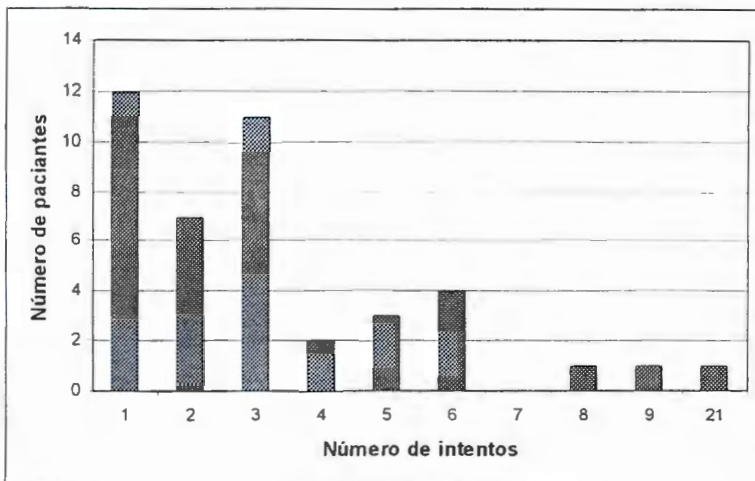
Se encontró un promedio de 2.5 intentos de intubación por paciente. En la gráfica 1 se mencionan los números de intentos de intubación por número de pacientes. Se utilizaron 2.1 tubos endotraqueales por paciente con un mínimo de 1 y máximo de 7. El número de tubos por paciente se muestra en la gráfica 2.

TABLA 1 CAUSAS DE INTUBACIÓN Y VENTILACIÓN MECANICA

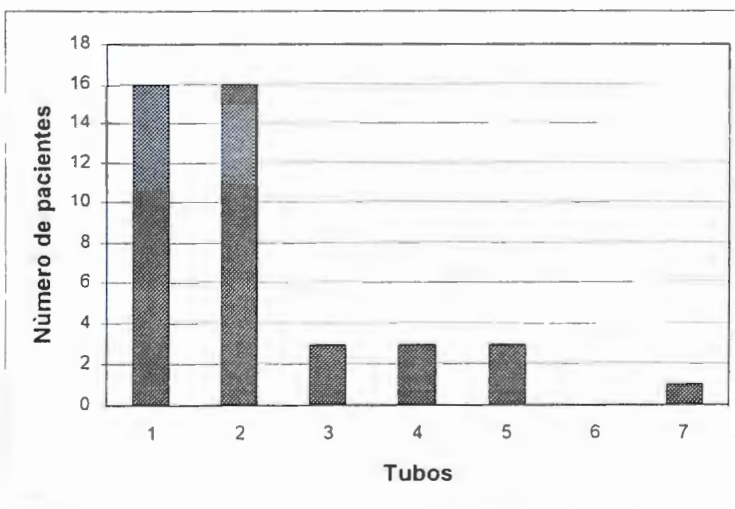
DIAGNÓSTICOS	No DE PACIENTES	%
Síndrome de dificultad respiratoria	9	21.4
Apnea	7	16.6
Enfermedad de membrana hialina	6	14.2
Paro cardiorrespiratorio	5	11.9
Síndrome de aspiración de meconio	3	7.14
Acidosis respiratoria	3	7.14
Cianosis	3	7.14
Neumonía	1	2.38
Obstrucción de la vía aérea	1	2.38
PO de fístula aortopulmonar	1	2.38
Fractura hundida de cráneo	1	2.38
Estado epiléptico	1	2.38
Depresión respiratoria sec a		
Benzodiacepinas	1	2.38

TABLA 2 FRECUENCIA DE COMPLICACIONES

COMPLICACIONES	No PACIENTES	%
Atelectasia	18	42.8
Extubación accidental	14	33.3
Displasia bronco pulmonar	10	23.8
Hipoxia	9	21.4
Hemorragia intracraneana	9	21.4
Neumonía intra hospitalaria	8	19
Neumotórax	7	16.6
Obstrucción del tubo endotraqueal	6	11.9
Bradicardia	4	9.5
Fuga de aire	4	9.5
Lesiones de boca	3	7.1
Traqueostomía	3	7.1
Lesiones de piel	2	4.7
Lesiones de tráquea	2	4.7
Enfisema intersticial	2	4.7
Neumomediastino	1	2.3



Gráfica 1. Intentos de intubación por paciente.



Gráfica 2. Número de tubos endotraqueales colocados por paciente.

Se obtuvo un promedio de 13 días de ventilación mecánica, con rango de 1 a 73 días. El promedio ponderado de presión inspiratoria media fue de 23 cm H₂O con rango de 14 a 43 cm H₂O. El tiempo promedio de fracción inspirada de oxígeno mayor del 0.8% fue de 8.8 hrs. por paciente, el promedio ponderado de fracción inspirada de oxígeno fue de 71%. El promedio de días de oxigenoterapia por paciente fue de 22.5 días con rango de 1 a 97 días y mediana de 11 días.

De las complicaciones presentadas durante el procedimiento de intubación se encontraron 9 pacientes con eventos de hipoxia de los cuales 6 presentaron solo un evento, un paciente 2 eventos, 1 paciente 3 eventos y un paciente 5 eventos. Al efectuar el análisis multivariado se encontraron los siguientes resultados: el peso al nacer (p 0.008), número de intentos de intubación (p 0.000), número de tubos endotraqueales (p 0.003) y días de ventilación mecánica (p 0.014) se asociaron significativamente con el desarrollo de eventos de hipoxia. Los eventos de Bradicardia se presentaron en 4 pacientes con un solo un evento por paciente. Respecto a lesiones traumáticas se encontraron 2 pacientes con lesiones de piel, 3 pacientes con lesiones de boca, 2 pacientes con lesiones de tráquea.

Dentro de las complicaciones durante la ventilación mecánica se registraron las siguientes: 5 pacientes con obstrucción del tubo endotraqueal, de los cuales en uno de ellos lo presentó en 2 ocasiones; 9 pacientes presentaron eventos de extubación accidental de los cuales 4 pacientes presentaron un evento, 2 pacientes presentaron 2 eventos, y un paciente 3 eventos. 4 pacientes presentaron fuga de aire a través de la cánula. 2 pacientes presentaron enfisema intersticial. En 7 pacientes se presentó neumotórax de los cuales 4 fallecieron como consecuencia directa del neumotórax, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre neumotórax y las variables estudiadas.. Se reportó solo un paciente con Neumomediastino. 7 pacientes presentaron atelectasia durante la ventilación mecánica de los cuales 2 pacientes la presentaron en 2 ocasiones, y un paciente en 3 ocasiones. Al efectuar el análisis multivariado se encontraron los siguientes resultados: el peso al nacer (p 0.028), número de intentos de intubación (p 0.028), número de tubos endotraqueales (p 0.000) y horas de FiO_2 mayor de .8 (p 0.031) se asociaron significativamente con el desarrollo de atelectasia durante la ventilación. Se reportaron 8 pacientes con neumonía intrahospitalaria de los cuales un paciente

presentó 2 eventos. Al efectuar el análisis multivariado se encontraron los siguientes resultados: la edad gestacional (p 0.013), número de intentos de intubación (p 0.015), días de ventilación mecánica (p 0.001) y días de oxigenoterapia (p 0.000) se asociaron significativamente con la presencia de neumonía intrahospitalaria . En 9 pacientes se reportó hemorragia intracraneana encontrándose una asociación significativa con las variables que se muestran en la tabla 3.

TABLA 3 VARIABLES ASOCIADAS A HEMORRAGIA INTRACRANEANA

Edad gestacional	p 0.000
Peso al nacer	p 0.000
Edad extrauterina a la intubación	p 0.000
No de intentos de intubación	p 0.000
No de tubos endotraqueales	p 0.000
Días de ventilación mecánica	p 0.000
Presión inspiratoria máxima	p 0.000
Presión inspiratoria media	p 0.000
Horas de FiO2 > .8	p 0.051
Días de Oxigenoterapia	p 0.007
Género	p 0.000

Dentro de las complicaciones presentadas posterior a la extubación se encontraron 11 pacientes con atelectasia, de los cuales 6 pacientes presentaron solo una, 4 pacientes la presentaron en 2 ocasiones y 1 paciente la presentó en 3 ocasiones. Al efectuarse el análisis multivariado se encontraron los siguientes resultados: los días de ventilación mecánica (p 0.001), promedio de FiO2 (p 0.048), días de oxigenoterapia (p 0.000) y estancia hospitalaria (p 0.023) se asociaron significativamente con la presencia de atelectasia postextubación. Se encontraron 3 pacientes que requirieron de traqueostomía. Se reportaron 10 pacientes con displasia broncopulmonar, la asociación significativa entre displasia broncopulmonar y las variables estudiadas se encuentra en la tabla 4.

TABLA 4 VARIABLES ASOCIADAS A DISPLASIA BRONCOPULMONAR

Edad extrauterina a la intubación	p 0.000
No de intentos de intubación	p 0.011
Días de ventilación mecánica	p 0.000
Presión inspiratoria máxima	p 0.000
Días de oxigenoterapia	p 0.000

Se obtuvo un promedio de estancia hospitalaria de 24 días con un rango de 1 a 97 días. De los 42 pacientes incluidos en el estudio 18 fallecieron (42.8%); 4 (9.5%) por neumotórax como complicación directa de la ventilación mecánica. El fallecimiento se asoció significativamente con las variables que se muestra en la tabla 5. Se egresaron a casa con oxígeno 8 pacientes (19%) . La asociación significativa entre presencia de cualquier complicación con las variables se muestra en la tabla 6.

TABLA 5 VARIABLES ASOCIADAS CON FALLECIMIENTO

Género	p 0.000
Edad gestacional	p 0.000
Peso al nacer	p 0.000
Edad extrauterina a la intubación	p 0.001
Días de ventilación mecánica	p 0.000
Presión inspiratoria media	p 0.000
Estancia hospitalaria	p 0.000

TABLA 6 VARIABLES ASOCIADAS CON PRESENCIA DE CUALQUIER COMPLICACION

Edad gestacional	P 0.012
Peso al nacer	p 0.013
No de intentos de intubación	p 0.060
Presión inspiratoria media	P 0.007
Días de ventilación	P 0.000

DISCUSIÓN

La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica no se encuentran exentas de complicaciones, en nuestro estudio encontramos complicaciones en el 83% de los pacientes, estas cifras se encuentran por arriba de las reportadas en otros estudios Rivera y cols. reportan una frecuencia de 23.8%²; Orlowski y cols. la reportan de 10% en pacientes con intubación endotraqueal, 11% en pacientes con intubación nasotraqueal y 26% en pacientes con traqueostomía³. Dentro de las causas por las que nuestra frecuencia de complicaciones es mayor que las reportadas en la literatura podemos considerar la presencia de personal en formación como son los residentes de pediatría que son quienes realizan los procedimientos de intubación y manejo de la ventilación, por otro lado las cifras reportadas en la literatura corresponden a estudios en donde se incluyen pacientes pediátricos en general y no neonatos como es el caso de nuestro estudio.

El promedio de días de ventilación mecánica en el presente estudio fue de 13 días, lo cual se encuentra por arriba de lo reportado en otras series con promedios de 5 días de ventilación^{2,3,5}, cabe mencionar que estos estudios incluyeron pacientes pediátricos en

general y considerando que a menor edad mayor posibilidad de complicaciones esto explicaría que nuestro tiempo de ventilación sea más del doble que otros estudios, además los pacientes recibidos en la unidad de cuidados intensivos de nuestro hospital son siempre referidos, careciendo de atención especializada inicial en la mayoría de los casos lo que hace que además del problema respiratorio puedan presentar problemas agregados que prolongan el tiempo de intubación.

Dentro de las lesiones de piel se reportan frecuencias 3.4%² en comparación con 11.8% que encontramos en el presente estudio, aquí también podemos considerar como se había mencionado la presencia de personal médico en formación. Las extubaciones accidentales se reportan con frecuencia de 1.4 a 3%^{2,4,5}, en el presente estudio encontramos 21.4% de frecuencia, consideramos que dentro de las causas que incrementan los casos de extubación accidental son: la falta de vigilancia y cuidado en la fijación de las cánulas o descuido del personal durante el cambio de las mismas; por otro lado no se realiza sedación de forma rutinaria a los pacientes lo que también favorece la posibilidad de extubación accidental. La obstrucción del tubo endotraqueal se encontró en nuestro estudio en 11.9% Rivera y cols.

reportan 0.8%². Benjamin y cols reportan 1%⁴; en el caso de la obstrucción endotraqueal consideramos debe ponerse mayor atención a la aspiración frecuente de secreciones a través de la cánula, así como de la verificación del buen funcionamiento de los sistemas de humidificación de los ventiladores dado que si no se realiza una adecuada humidificación se corre el riesgo de secreciones secas o muy espesas que pueden obstruir la luz del tubo endotraqueal.

En relación a la presencia de eventos de hipoxia durante la intubación no encontramos estudios de complicaciones en donde se considere esta variable, en el presente estudio se encontró una relación directa entre los eventos de hipoxia y el número de intentos de intubación, los días de ventilación mecánica así como el peso, encontrando que a menor peso más riesgo de eventos de hipoxia, esto podemos explicarlo considerando que los pacientes más pequeños son más lábiles, del mismo modo que entre más intentos de intubación se realicen y más días permanezca intubado el riesgo de eventos de hipoxia de incrementará por mayor tiempo de exposición.

El neumotórax es una de las complicaciones más graves de la ventilación mecánica, en nuestro estudio encontramos una frecuencia de 16.6% por arriba de lo reportado en otros estudios que van del 4.4

al 5.6%^{2,5,16}. Sin embargo estos reportes incluyen a pacientes pediátricos, en estudios considerando solo pacientes menores de 6 meses la frecuencia se incrementa a 11%¹⁶ y en el caso de neonatos con enfermedad de membrana hialina se incrementa hasta 28%¹⁷.

Las atelectasias se reportan en la literatura como la complicación más frecuente, en nuestro estudio considerando las atelectasias presentadas durante la ventilación y las presentadas después de la extubación se encontraron en 42.8% de los pacientes, siendo esta la complicación más frecuente. Rivera y cols mencionan una frecuencia de 7.8%². En nuestro estudio se encontró una relación directa entre atelectasia y número de intentos de intubación, días de ventilación, concentraciones de FiO₂ y días de oxigenoterapia. Dentro de las causas que favorecen la presencia de atelectasias se encuentran las alteraciones de los mecanismos de defensa naturales como son los movimientos ciliares que se ven afectados por la presencia del tubo endotraqueal^{2,9}, que nos explica la relación encontrada con los días de ventilación mecánica, además de que los aerosoles, la presión inspiratoria y el oxígeno también contribuyen a la alteración de los movimientos ciliares con el consecuente estancamiento de moco. Por otro lado las concentraciones de oxígeno altas pueden favorecer la

sustitución del nitrógeno por el oxígeno con el consecuente colapso de los alveolos.

La neumonía se reporta con frecuencia del 2 al 11%^{2,4}; en nuestro estudio se encontró una frecuencia del 19% , coincidimos con reportes de la literatura en cuanto a la relación entre neumonía intrahospitalaria y días de ventilación mecánica, así como en la relación existente entre esta y la presencia de reintubaciones ^{2,11}, en ambos casos en nuestro estudio se encontraron relaciones estadísticamente significativas. Esta relación se puede entender ya que entre mayor tiempo de duración de la ventilación mecánica, el paciente se encuentra expuesto a microorganismos multirresistentes por una vía artificial que inhabilita sus mecanismos de defensa respiratorios además el recién nacido por si mismo presenta una deficiencia inmunológica tanto celular como humoral lo que favorece la presencia de infecciones⁹. El número de intentos de intubación tiene una relación directa con la lesión de la mucosa de la vía aérea que como ya habíamos mencionado constituye un portal de entrada para los agentes patógenos⁹.

La hemorragia intracraneana no es una complicación directa de la ventilación mecánica sin embargo se reporta en la literatura mayor presencia de esta en pacientes ventilados¹⁸; en nuestro estudio se

encontró relación entre la presencia de hemorragia intracraneana y el peso al nacer, la edad gestacional, la edad extrauterina al momento de la intubación, el número de intentos de intubación, los días de ventilación, la presión inspiratoria, la FiO₂ y los días totales de oxigenoterapia, sin embargo no se cuenta con una muestra de pacientes con hemorragia intracraneana sin ventilación mecánica para poder establecer una diferencia significativa, dado que la prematurez por si misma tiene un alto riesgo de esta complicación. Por otro lado el uso de presiones inspiratorias altas incrementan la presión intratorácica, disminuye el retorno venoso y podría ser factor de riesgo.

La displasia broncopulmonar se reporta en la literatura con frecuencias de 2.5 a 31%¹⁹, en este estudio se encontró el 23.8% de los pacientes lo cual es similar a lo reportado. Se menciona también que dentro de los factores más importantes relacionados con la displasia broncopulmonar se encuentran la presión positiva, la exposición al oxígeno y la presencia de prematurez²; nosotros encontramos una relación significativa entre la presión inspiratoria máxima, los días de oxigenoterapia y los días de ventilación mecánica, no así para la edad gestacional.

Durante el tiempo de realización del estudio no se encontró ningún paciente con retinopatía del prematuro, sin embargo esto fue debido a que el seguimiento de los pacientes fue solo durante su hospitalización.

De los pacientes estudiados se presentaron 4 defunciones (9.5%) relacionadas directamente con complicaciones de la ventilación mecánica, en la literatura encontramos reportado por Rivera y cols. 10% defunciones relacionadas con la ventilación, Orłowski y cols reporta 1% de fallecimientos relacionados con la ventilación^{2,3}, en ambos estudios las defunciones estuvieron relacionadas con neumotórax al igual que en nuestro estudio, en nuestro caso podemos considerar que las defunciones pudieran estar en relación con un retraso en la sospecha del diagnóstico de neumotórax con el consecuente retraso en el inicio del tratamiento.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que la presencia de complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica en neonatos, es mayor que la reportada en estudios de pacientes pediátricos en general, 4 de cada 5 pacientes en nuestro hospital presentó una o más complicaciones relacionadas con la intubación y la ventilación mecánica.

La relación encontrada entre hemorragia intracraneana y número de intentos de intubación, días de ventilación mecánica, presión inspiratoria máxima y media, tiempo de FiO₂ mayor de .8 y días de oxigenoterapia es información que no encontramos referida en la literatura.

La complicación de la ventilación mecánica más grave es el neumotórax ya que más de la mitad de los pacientes que presentaron esta complicación fallecieron, lo que nos debe de hacer pensar en esta posibilidad en un paciente ventilado con deterioro súbito e iniciar tratamiento.

Dentro de las limitaciones que encontramos en nuestro estudio es el tamaño de la muestra , y la falta de recopilación de datos de hubieran sido importantes para nuestro estudio como es el PEEP , la presión media de la vía aérea y la presencia de retinopatía de la prematurez.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenhound A, Milner A, Clifford R: Neonatal respiratory disorders. Londres: Oxford University Press: 1996.
2. Rivera R, Tibballs J: Complications of endotraqueal intubation and mechanical ventilation in infants and children. Crit Care Med 1992; 20:193-199.
3. Orlowski JP, Ellis NG, Amin NP, et al: Complications of airway intrusion in 100 consecutive cases in a pediatric ICU. Crit Care Med 1980; 8: 324-331.
4. Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, et al: Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. Intensive Care Med 1996; 22:1098-1104.
5. Benjamin PK, Thompson JE, O' Rourke P: Complications of mechanical ventilation in a childrens's Hospital multidisciplinary intensive care unit. Respir care 1990; 35: 873-878.
6. Ávila FR, Ramírez GL, Alpuche AC, y cols: Infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. Salud Pública Méx 1986; 28: 616-622.

7. Padilla BG, Guiscafré GH, Martínez GM, y cols: Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. *Salud Pública Méx* 1986; 28: 599-610.
8. Ávila FR : Infecciones nosocomiales en recién nacidos. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1988; 45: 411-414.
9. Storm W: Transient bacteremia following endotraqueal suctioning in ventilated newborns. *Pediatrics* 1980; 65: 487-490.
10. Uffelen R, Rommes JH, Saene HK: Preventing lower airway colonization and infection in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med* 1987; 15: 99-102.
11. Harris H, Wirtschafter D, Cassady G: Endotraqueal intubation and its relationship to bacterial colonization and systemic infection of newborn infants. *Pediatrics* 1976; 56: 816-823.
12. Espersen F, Gabrielsen J: Pneumonia due to *Staphylococcus aureus* during mechanical ventilation. *J Infect Dis* 1981; 144: 19-23.
13. Cross A, Roup B: Role of respiratory assistance devices in endemic nosocomial pneumonia. *Am J Med* 1981; 70: 681-685.

14. Arredondo GJ, Solórzano SF, Conde GC: Infección nosocomial en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Como influye el uso de antibióticos. Bol Med Hosp Infant Mex 1988; 45: 42-46.
15. Ommeslag D, Colardyn F, Laey JJ: Eye infections caused by respiratory pathogens in mechanically ventilated patients. Crit Care Med 1987; 15: 80-81.
16. Murray MP, Fields AI, Holbrook PR: Pneumothorax and pneumomediastinum during pediatric mechanical ventilation. Crit Care Med 1979; 7: 536-539.
17. Hall RT, Rodees PG :Pneumothorax and pneumomediastinum in infants with idiopathic respiratory distress syndrome receiving continuous positive airway pressure. Pediatrics 1975; 64: 493-498.
18. Korones SB: Complications in: Goldsmith JP, Karotkin EH, Barker S (eds): Assisted ventilation of neonate 2nd ed Philadelphia. 1988: 245-271.
19. Northway WH: Bronchopulmonary dysplasia: Then and now. Arch Dis Child 1990; 65:1076-1081.

