

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESTUDIOS DE POSTGRADO**



VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA OSCILATORIA EN RECIEN NACIDOS

KAREN JEANETTE YAQUE MONROY

TESIS

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrados de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en ciencias en Pediatría

Julio 2012



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Karen Jeanette Yaque Monroy

Carné Universitario No.: 100016300

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Ventilación de alta frecuencia oscilatoria en recién nacidos"**.

Que fue asesorado: Dr. Edwin García

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para julio 2012.

Guatemala, 03 de julio de 2012


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Guatemala, mayo 2012

Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana
Coordinador Docente Maestría de Pediatría
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Dr. Castañeda Orellana

Presente:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis Titulado:

VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA OSCILATORIA EN RECIEN NACIDOS

Estudio descriptivo retro-prospectivo de la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria en los recién nacidos realizado en el servicio de intensivo de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo del 01 de enero 2009 al 30 Junio 2010.

Pertenece al **Dra. Karen Jeanette Yaque Monroy**, el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

DR. EDWIN RODOLFO GARCIA
COL. 7931
JEFE DE DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
IGSS ZONA 6

Dr. Edwin García
Neonatólogo Pediatra
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Asesor de Tesis

Guatemala, mayo 2012

Dr. Ricardo Walter García Manzo
Coordinador Académico de Maestrías
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Escuela de Estudios de Postgrado
Universidad de San Carlos de Guatemala

Dr. García Manzo.

Presente:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis Titulado:

VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA OSCILATORIA EN RECIEN NACIDOS

Estudio descriptivo retro-prospectivo de la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria en los recién nacidos realizado en el servicio de intensivo de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo del 01 de enero 2009 al 30 Junio 2010.

Perteneciente al **Dra. Karen Jeanette Yaque Monroy**, el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Oscar F. Castañeda Orellana MSc
MEDICO PEDIATRA
COLEGIADO No. 6,482

Dr. Oscar Fernando Castañeda
Coordinador Docente Maestría de Pediatría
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Revisor de Tesis

Guatemala, mayo 2012

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz
Coordinador General Maestrías y Especialidades
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Médicas

Dr. Ruiz Cruz

Presente:

Se le informa que la médica y cirujana

Karen Jeanette Yaque Monroy

Ha presentado el Informe Final de su trabajo de Tesis Titulado:

VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA OSCILATORIA EN RECIEN NACIDOS

Estudio descriptivo retro-prospectivo de la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria en los recién nacidos realizado en el servicio de intensivo de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo del 01 de enero 2009 al 30 Junio 2010.

Del cual autor, asesor y revisor nos hacemos responsables por el contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertenencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.

DR. EDWIN RODOLFO GARCIA
COL. 7931
JEFE DE DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
IGSS ZONA 6

Dr. Edwin García
Neonatólogo Pediatra
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Asesor de Tesis

Dr. Oscar F. Castañeda Orellana MSc
MEDICO PEDIATRA
COLEGIADO No. 6,482

Dr. Oscar Fernando Castañeda
Coordinador Docente Maestría de Pediatría
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Revisor de Tesis

Dr. Ricardo Walter García Manzo
Coordinador Académico de Maestrías
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Escuela de Estudios de Postgrado
Universidad de San Carlos de Guatemala

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRÁFICAS

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	12
IV. MATERIAL Y METODOS	13
V. RESULTADOS	17
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
6.1 CONCLUSIONES	26
6.2 RECOMENDACIONES	27
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
VIII. ANEXOS	30

INDICE DE TABLAS

TABLA NO.1	.....	18
TABLA NO.2	.....	19
TABLA NO.3	.....	20
TABLA NO.4	.....	21
TABLA NO.5	.....	22
TABLA NO.6	.....	23
TABLA NO.7	.....	24

INDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA NO.1	18
GRÁFICA NO.2	19
GRÁFICA NO.3	20
GRÁFICA NO.4	21
GRÁFICA NO.5	22
GRÁFICA NO.6	23
GRÁFICA NO.7	24

RESUMEN

OBJETIVOS: Determinar la utilidad de la ventilación de alta frecuencia oscilatoria en los recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo.

POBLACIÓN: Para la población objeto de estudio se incluyó a todos los pacientes que tengan diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda que no responden la ventilación mecánica convencional.

MÉTODO: La selección de datos se llevó a cabo revisando los expedientes médicos durante el periodo de junio 2006 a junio 2010, en base a los criterios de inclusión y exclusión, los datos se obtuvieron mediante la boleta de recolección de datos, se utilizó Excel, utilizando promedios y porcentajes. **RESULTADOS:** Se incluyó en el estudio 121 pacientes, comprendidos entre las edades de 0 a 28 días, siendo el 75% durante los primeros siete días, además predominando el sexo masculino en un 64 % y 36 % femenino, peso al nacer comprendidos menores de 1,000 gramos a mayores de 3,000 gramos, con la morbilidad más frecuente Enfermedad de Membrana Hialina y pacientes entre menores de 30 semanas a 33 semanas de edad gestacional.

CONCLUSIONES: La ventilación de alta Frecuencia tiene actualmente indicaciones bastante precisas y prácticamente aceptadas por la mayoría de los neonatólogos, como son los Recién Nacidos con síndrome de dificultad respiratoria aguda, con escapes aéreos, hipoxemia refractaria sin respuesta a la ventilación mecánica convencional y por lo cual la ventilación de alta frecuencia se utiliza como primera elección.

I. INTRODUCCIÓN

La ventilación de alta frecuencia es un modo relativamente nuevo de asistencia respiratoria en nuestro país que se ha utilizado en los recién nacidos con insuficiencia respiratoria aguda. Su mecanismo de acción difiere de la ventilación mecánica convencional, ya que tiene la posibilidad de tener independencia en el control de la oxigenación y de la ventilación del paciente. (3)

La ventilación de alta frecuencia es un nuevo modo de terapia ventilatoria en nuestro país que se utilizó en forma experimental a fines de la década de los 80' y que sólo en los últimos años se ha difundido en diferentes centros neonatales de EEUU, Europa y América en el tratamiento de recién nacidos con insuficiencia respiratoria. (7)

La ventilación de alta frecuencia se compone de volúmenes de corrientes de pequeña amplitud, que generalmente son menores al espacio muerto que se generan a alta frecuencia (>120 ciclos/minutos; o bien 2 Hz; 1 Hz = 1 evento por segundo; usualmente en el rango de los 15 Hz.(9)

El primer ventilador de alta frecuencia fue patentado por John Emmerson en 1959, éste era un vibrador de la vía aérea. Posteriormente, Luckehmeikeren 1972, fortuitamente descubrió que podía mantener normocapnia con un pequeño volumen de aire en la vía aérea en los animales con frecuencia de 23 a 40 Hz (1 Hz = 60 ciclos por minuto). Subsecuentemente, diversos investigadores demostraron que era posible una adecuada ventilación alveolar con volúmenes corrientes menores que el espacio muerto anatómico, con frecuencias supra fisiológicas que caracteriza al ventilador de alta frecuencia.

Cabe hacer notar que la mayoría de los estudios clínicos realizados hasta el momento no son estrictamente comparables porque varían en el diseño, en el uso o no de surfactante exógeno, en los criterios de entrada de los pacientes, la estrategia ventilatoria y en los tipos de ventiladores de alta frecuencia utilizados. Por esta razón aún persisten diversas interrogantes acerca del verdadero rol de la ventilación de alta frecuencia en el soporte respiratorio del recién nacido. (13)

Sin embargo, la evidencia actual sugiere que en las circunstancias clínicas habituales, el pronóstico pulmonar del recién nacido prematuro de extremo bajo peso está influenciado por diversos factores prenatales como maniobras de reanimación, procesos infecciosos perinatales u otros aspectos del cuidado neonatal, independiente del modo de ventilación mecánica utilizada.

Por lo cual hay varios estudios internacionales donde se evidencia el buen uso de la ventilación de alta frecuencia en recién nacidos que presenten síndrome de dificultad respiratoria aguda, y pacientes que presenten escapes aéreos donde tal ventilación tiene buen efectos proporcionándoles un mejor pronóstico a los pacientes, para que estos no desarrollen displasia broncopulmonar y así estos tener una mejor calidad de vida.

Los dos últimos estudios contemporáneos más numerosos que comparan la ventilación de alta frecuencia y la ventilación mecánica convencional en recién nacidos con el antecedente de corticoides antenatal y administración de surfactante exógeno precoz, demuestran que no habría un aumento del riesgo de Hemorragia Intracaneana y de escapes aéreos en los niños tratados con ventilación de alta frecuencia. (18)

En las dos últimas décadas del pasado siglo se publicaron, básicamente en idioma inglés, más de 1,300 artículos sobre la Ventilación de Alta Frecuencia, pero aún existen controversias acerca de cuándo y cómo debe ser usada esta modalidad de ventilación en los recién nacidos. Existen tres grandes tendencias al respecto. Un grupo minoritario de neonatólogos intensivistas la utilizan como método primario de ventiloterapia; otros la prefieren como técnica de rescate sólo para ser indicada en aquellos pacientes en los que falla la ventilación mecánica convencional. Finalmente existe un grupo de neonatólogos que la prefieren como una ventiloterapia de rescate, usada precozmente en los neonatos considerados de alto riesgo de presentar complicaciones en la ventilación mecánica convencional o en los que ya han desarrollado un enfisema pulmonar intersticial a pesar de que mantengan una adecuada oxigenación y ventilación con la ventilación mecánica convencional. (20)

Hay estudios internacionales que apoyan la utilización de la Ventilación de Alta Frecuencia en los recién nacidos que van ser sometidos a dicha ventilación.

Sin embargo a nivel nacional no se ha reportado ningún estudio sobre la utilización de la VAF de los pacientes que han sido sometidos a dicha modalidad de ventilación por lo cual se realizó dicho estudio para determinar las causas que han llevado a la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo.

Donde se cuenta con tres ventiladores de alta frecuencia oscilatoria y uno de alta frecuencia con interrupción de flujo.

Se incluyó en el estudio 121 neonatos fueron sometido a Ventilación de Alta Frecuencia en el intensivo de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de Juan José Arévalo Bermejo, durante los años Enero 2009- Junio 2010 y se tomaron datos desde Junio 2,006.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definición:

La ventilación de alta frecuencia se compone de volúmenes corrientes de pequeña amplitud, que generalmente son menores al espacio muerto, que se generan a alta frecuencia (> 120 ciclos/minuto; o bien > 2 Hz; $1\text{ Hz} = 1$ evento por segundo usualmente en el rango de los 15 Hz), que se sobreponen a una presión media continua de la vía aérea. La excreción de CO_2 se maneja con el control de la amplitud del volumen corriente con una relación aproximada de $\text{VCO}_2 = \text{frecuencia} \times \text{Vt}$, lo que permite que a pesar de ser volúmenes corrientes menores al espacio muerto haya buena ventilación. Más aún precisamente por manejar volúmenes corrientes de pequeña amplitud se disminuye el baro-volutrauma y por lo tanto la incidencia de la displasia broncopulmonar.

Por otra parte, la presión media de la vía aérea es un control independiente que determina el volumen pulmonar y por tanto la oxigenación del paciente. La posibilidad de tener independencia en el control de la oxigenación y de la ventilación del paciente, es lo que hace a la ventilación de alta frecuencia radicalmente diferente de la ventilación mecánica convencional. (2,11)

2.2. Tipos de Ventiladores de Alta Frecuencia (VAF).

Existen 3 tipos de VAF: el Oscilador, el Jet y por Interrupción de Flujo. En Estados Unidos hay 3 tipos de VAF disponibles y aprobados por la FDA: el ventilador de alta frecuencia oscilatoria Sensor Medics 3 100 A (Sensor Medics Inc, Yorba Linda, California), el ventilador de alta frecuencia Jet Lifepulse (Bunnell Inc., Salt Lake City Utah) y el ventilador de alta frecuencia por interrupción de flujo Infant Star (InfraSonics Inc., San Diego California). En Europa y Canadá hay otros VAF disponibles como el Dräger Babylog 8 000 en Alemania, el SLE 2 000 en Inglaterra y el Dufour OHF 1 en Francia. En Japón el oscilador Hummingbird es ampliamente utilizado. (11)

Clínicamente existen dos formas principales de Ventilación de Alta Frecuencia: la que genera oscilaciones de alta frecuencia de presión positiva y negativa con respecto a una presión media que se puede lograr mediante el uso de pistones, diafragmas o fuelles, esta modalidad se conoce como ventilación de alta frecuencia oscilatoria y los equipos se conocen como osciladores. Estos durante la fase positiva se empuja el aire hacia el paciente y durante la negativa se succiona, a lo cual se le llama espiración activa.(11)

2.2.1 Ventilador de Alta Frecuencia Oscilatorio.(VAFO)

Una de las características principales de este ventilador es que tiene una espiración activa, por lo cual la posibilidad de atrapamiento aéreo es mínima o prácticamente nula(6).

Se puede utilizar una relación Inspiración/Espiración (I:E) 1:1 ó 1:2, con frecuencia entre 6 a 20 Hz. Tiene la ventaja respecto al ventilador Jet e Interruptor de flujo que tanto

la PMVA como la amplitud, frecuencia y tiempo inspiratorio, se pueden ajustar directa e independientemente, facilitando de este modo el manejo del operador.

El VAFO más conocido y utilizado en EEUU y en Sudamérica es el Sensor Medics 3 100-A. Una de las limitaciones de este ventilador es que no tiene la posibilidad de efectuar suspiros, a menos que se utilice en conjunto con un ventilador convencional, por lo cual durante el destete del paciente debe evitarse disminuir muy rápido la PMVA, a objeto de evitar la atelectasia, permitiendo simultáneamente la respiración espontánea del RN. El Sensor Medics está aprobado en EEUU por la FDA desde 1991 para el uso en RN con Síndrome de Dificultad Respiratoria y en el rescate de pacientes con insuficiencia respiratoria grave refractaria al ventilador convencional. (5,6)

2.2.2. Ventilador de Alta Frecuencia por Interrupción de Flujo. (VAFIF)

La segunda modalidad Ventilación de Alta Frecuencia genera vibraciones mediante la interrupción a alta frecuencia de un flujo continuo de gas. El VAFIF que está aprobado por la FDA desde 1990 para recién nacidos con escapes aéreos o falla respiratoria refractaria, es el Infant Star (InfraSonics), el cual funciona entre 4 y 20 Hz de frecuencia y la espiración debe ser siempre mayor que la inspiración para minimizar el riesgo de atrapamiento aéreo, usando habitualmente una relación I:E de 1:5. La presión de amplitud varía según la presión espiratoria final dada por el ventilador convencional, y la Presión Media Vía Aérea es determinada indirectamente por el ventilador convencional. Un sistema Venturi ubicado en la válvula exhalatoria favorece el retorno de la presión. El Infant Star se considera un ventilador híbrido con características del Jet y del Oscilador.(5,6).

2.2.3 Ventilador de Alta Frecuencia tipo JET. (VAFJ)

Existe una tercera forma es la Ventilación de Alta Frecuencia que es el tipo Jet la cual se ocupa cada vez menos clínicamente. El ventilador de alta frecuencia JET (VAFJ) o por chorro, proporciona cortos pulsos de gas caliente y humidificado a alta velocidad hacia la vía aérea superior del paciente, a través de un estrecho inyector de un adaptador especial conectado a un tubo endotraqueal estándar, eliminándose de esta forma la necesidad de reintubar al paciente con un tubo especial de triple lumen. Este ventilador está diseñado para ser conectado en paralelo con cualquier ventilador convencional, que sirve como fuente de flujo de gas adicional para proporcionar Presión Positiva de final de espiración (PEEP), pudiendo también proporcionar suspiros en forma intermitente. La amplitud en la VAFJ está determinada por la diferencia entre la PIM del Jet y el PEEP del ventilador convencional.

El volumen corriente generado por este ventilador puede ser mayor o menor que el espacio muerto anatómico. Se utiliza una frecuencia de 4 a 11 Hz y, por ser la espiración pasiva, la relación I:E debe ser 1:6 para disminuir la posibilidad de atrapamiento aéreo. El VAFJ aprobado en Estados Unidos es el Bunnell LifePulse, y es habitualmente utilizado en niños con insuficiencia respiratoria que desarrollan escapes aéreos. (5,6)

2.3 Fisiología del intercambio gaseoso en VAF

La Ventilación de Alta Frecuencia presenta cierta dificultad para comprender el mecanismo exacto de cómo se efectúa el transporte de gas dentro del pulmón y cómo se mantiene el intercambio gaseoso con volúmenes corrientes menores que el espacio muerto anatómico, puesto que no se puede explicar sólo por la fisiología respiratoria clásica.

Durante la ventilación mecánica convencional al igual que en la respiración espontánea, el intercambio gaseoso se produce fundamentalmente por la masa de gas fresco, que es siempre mayor que el espacio muerto anatómico (7). Éste llega al espacio aéreo terminal en cada inspiración produciéndose en éste la difusión pasiva de los gases al ocurrir el equilibrio en la concentración de oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂) entre el gas fresco inspirado y el gas que normalmente permanece en el alvéolo en cada espiración.

La ventilación mecánica convencional (VMC) utiliza este concepto para imitar la respiración espontánea empleando grandes volúmenes de gas a bajas frecuencias respiratorias. Sin embargo, durante la VAF la masa de gas fresco proporcionada por cada ciclo del ventilador no alcanza la vía aérea distal, debido a que el volumen corriente proporcionado por éste es menor que el espacio muerto anatómico. (7,8).

Por otra parte, en la VAF la ventilación alveolar o remoción de CO₂, no depende directamente del volumen minuto, que es el producto de la frecuencia respiratoria y el volumen corriente de cada ciclo respiratorio, como ocurre durante la respiración espontánea y la VMC. En la VAF el CO₂ es removido fundamentalmente por una mezcla muy eficiente del gas en las vías aéreas, la llamada *difusión aumentada*. La eliminación o barrido de CO₂ es proporcional al producto de la frecuencia del ventilador de alta frecuencia y el volumen corriente al cuadrado ($f \times VT^2$). De esta fórmula, se desprende que durante la VAF el aumento del volumen corriente o de la amplitud oscilatoria medida como Delta P (AP), tiene gran efecto en la eliminación del CO₂, a diferencia de lo que ocurre con los cambios en la frecuencia, donde su efecto es mucho menor. Por esta razón, durante la VAF la eliminación de CO₂ es relativamente independiente de la frecuencia utilizada.(9)

Los posibles mecanismos que explicarían el transporte y el intercambio gaseoso durante la VAF están muy bien descritos en el trabajo de Chang.

Los principales mecanismos serían:

- Ventilación alveolar directa en las unidades alveolares situadas cerca de la vía aérea proximal, es decir, aquellas unidades con mínimo espacio muerto.
- Mezcla de la masa de gas por aumento de la convección en las vías aéreas debido a la recirculación de éste dentro del pulmón por las diferentes constantes de tiempo. Esta mezcla de gas entre las diferentes regiones del pulmón o interregionales se conocen también con el nombre de *-pendelluft-*. Este fenómeno de *pendelluft* aumenta la turbulencia y tiende a equilibrar la concentración de gas en las vías aéreas de conducción, facilitando el intercambio de gas en las unidades alveolares distales.
- Aumento de la difusión del gas en las grandes y medianas vías aéreas producidas por la asimétrica velocidad de flujo durante la inspiración y la espiración.

- La difusión molecular en las vías aéreas pequeñas y alvéolos es otro mecanismo muy importante en el intercambio de O₂ y CO₂ cerca de la membrana alvéolo capilar, donde la convección de la masa de gas no ocurre o es mínima. La eficiencia en el intercambio gaseoso durante la VAF es, posiblemente, el resultado de la sumatoria de todas las formas de transporte de gas enumeradas anteriormente, aunque es probable que predomine alguna de ellas dentro de las diferentes zonas del pulmón. (8)

2.4 Indicaciones de la Ventilación de Alta Frecuencia

Los pacientes en los cuales estaría indicada o se beneficiarían con la ventilación de alta frecuencia, serían aquellos con las siguientes patologías:

1.- Recién nacidos con insuficiencia respiratoria aguda grave refractaria al ventilador convencional. En general aquellos pacientes con una patología pulmonar que no están respondiendo a la VMC con un índice de oxigenación (IO) mayor o igual a 25 en RN de término y de 20 en prematuros se benefician con el empleo de la ventilación de alta frecuencia, con menor posibilidad de desarrollar atelectrauma y volutrauma.

2.- Recién nacidos con escapes aéreos: enfisema intersticial, neumotórax, neumomediastino, fístula broncopleurales, neumopericardio. En los prematuros con insuficiencia respiratoria severa, el escape aéreo más frecuente es el enfisema intersticial y en los RN de término es el neumotórax. La VAF por su mecanismo de acción, permite un adecuado intercambio gaseoso con menor presión Inspiratoria y/o presión media intrapulmonar que la VMC, facilitando por este motivo la resolución del escape aéreo. El VAF más utilizado en este tipo de patologías y del cual se dispone de mayores datos, es el VAF Jet (13,14).

3.- Pacientes con patología grave del parénquima pulmonar; síndromes aspirativos (meconio, sangre, etc) y neumonía. Basándose en investigaciones realizadas con animales y recién nacidos, se ha visto que el uso de una presión de distensión continua del pulmón con pequeños cambios de volumen corriente y frecuencias elevadas.

Determina en los pulmones poco distensibles una expansión más uniforme de éstos, disminuyendo el riesgo de posible daño (3). Por otro, lado la mejor insuflación de los pulmones por la VAF favorecería la entrega de algunas sustancias terapéuticas como el óxido nítrico, que suelen utilizarse en este tipo de pacientes. En aquellos RN con síndrome aspirativo meconial en que predomina la obstrucción de la vía aérea, el uso de un ventilador de alta frecuencia oscilatoria que tiene una espiración activa, disminuiría el riesgo de atrapamiento aéreo y el barotrauma (15,16).

4.- Recién nacidos con hipertensión pulmonar persistente primaria o secundaria. El tratamiento actualmente utilizado en este tipo de pacientes junto a todas las otras medidas terapéuticas es el óxido nítrico, logrando la VAF, a través de la presión de distensión continua, una mejor llegada de este gas a las unidades alvéolo capilares, obteniéndose una mejor respuesta al tratamiento(15).

5.- Pacientes con Hipoplasia pulmonar, como la que frecuentemente se observa en la hernia diafragmática congénita, o más raramente en el Síndrome de Potter. Algunos investigadores sostienen que la ventilación recomendada para este tipo de pacientes sería la VAF, pues mantiene un adecuado intercambio gaseoso, utilizando pequeños volúmenes corrientes a elevadas frecuencias. Sería un método menos traumático para la eliminación del CO₂, sin embargo, no hay estudios que confirmen esta hipótesis(3).

6.- RN pretérmino con Enfermedad de Membrana Hialina. Algunos autores consideran que la VAF sería el modo primario de ventilación, especialmente en aquellos pacientes prematuros en que predomina una significativa alteración de la relación ventilación/perfusión por atelectasia pulmonar. El hecho de mantener una presión continua de distensión con pequeños cambios de volúmenes podría disminuir el daño pulmonar a futuro, especialmente la displasia broncopulmonar. No obstante, los trabajos que se han efectuado hasta la fecha basados en esta hipótesis, han tenido resultados contradictorios(17).

2.5 Manejo del Ventilador de Alta Frecuencia

Durante el manejo de un paciente en VAF, es importante que el médico trate de determinar el mecanismo fisiopatológico responsable del deterioro del intercambio gaseoso: atelectasia, ocupación alveolar, obstrucción de la vía aérea, escapes aéreos, disminución del flujo sanguíneo pulmonar, atrapamiento aéreo, etc, para poder establecer la estrategia ventilatoria más apropiada en cada momento de la enfermedad del paciente y efectuar los cambios pertinentes en el ventilador en el momento preciso, evitando de esta forma las posibles complicaciones. Esto, indudablemente, significa una reevaluación periódica del paciente en VAF.

1. *Fracción Inspiratoria de Oxígeno (FiO₂)*, los principios utilizados en el manejo de la FiO₂ en la ventilación de alta frecuencia, son los mismos que se aplican en la ventilación convencional, elevando ésta para aumentar la oxigenación y, disminuyéndola en caso contrario.

2. *Presión Media en la Vía Aérea (PMVA)*, la PMVA en la VAF es tal vez el parámetro más importante, ya que de su correcto uso depende en gran parte la oxigenación del paciente. Los primeros estudios que se efectuaron con el VAF tendieron a mantener una adecuada oxigenación mediante una menor PMVA, con el objeto de disminuir la injuria pulmonar asociada a la sobredistensión. (11,14)

Sin embargo, diversos estudios experimentales y clínicos controlados, han demostrado la importancia y utilidad de mantener una PMVA elevada y por ende, una adecuada expansión pulmonar en la etapa aguda de la enfermedad, sin producir daño o sobredistensión del pulmón. En modelos de experimentación animal, la estrategia de optimizar la expansión pulmonar en ventilación de alta frecuencia mejora el intercambio gaseoso y las propiedades mecánicas del pulmón, promoviendo una distensión más uniforme, reduciendo el escape aéreo, y disminuyendo la concentración de mediadores inflamatorios del pulmón al ser comparado con la VMC. El manejo actual del VAF enfatiza el reclutamiento alveolar y la mantención de la presión de distensión aérea sobre la presión crítica de cierre, para evitar la atelectasia pulmonar. (18,19)

Uno de los desafíos al ventilar a un paciente en VAF es tratar de mantener un satisfactorio u óptimo volumen pulmonar dentro del estrecho margen que suele existir entre la atelectasia y la sobredistensión del pulmón, durante las diferentes fases de la enfermedad pulmonar subyacente. Suele ocurrir que durante el destete del ventilador se disminuye más de lo aconsejable la presión media, con la consiguiente tendencia a la atelectasia del pulmón. Paralelamente, puede suceder que durante la fase de recuperación de la enfermedad no se disminuya prontamente la PMVA, produciéndose sobredistensión del pulmón con riesgo de barotrauma, compresión de los grandes vasos y retención de CO₂ (1,3,5).

Durante la ventilación mecánica convencional la PMVA es consecuencia de una serie de combinaciones en el setting del ventilador y sólo se mantiene por breves periodos. Sin embargo, durante la ventilación de alta frecuencia, la PMVA es controlada directamente en el oscilador, manteniéndose prácticamente estable durante todo el ciclo respiratorio (inspiración y espiración). En la VAFJ y la VAFIF, el control de la PMVA se obtiene en forma indirecta, con los cambios de parámetros del ventilador convencional. Todos los VAF tienen medición continua de la PMVA.

Para medir el grado de expansión pulmonar se utiliza la radiografía de tórax seriada, contándose el número de espacios intercostales como una guía de aproximación del grado de expansión pulmonar.

En general entre 8 y 9 espacios intercostales se consideran una satisfactoria expansión pulmonar, más de 9 espacios intercostales, diafragmas planos y silueta cardíaca estrecha, son sugerentes de una sobredistensión pulmonar.

Los pacientes con escapes aéreos como enfisema intersticial o neumotórax, deben manejarse con menor insuflación pulmonar, estimándose como apropiado un espacio intercostal menos en la radiografía de tórax que en aquellos niños sin barotrauma; recomendándose iniciar la VAF con una PMVA igual o menor que la obtenida en el VMC. En este tipo de pacientes durante el proceso de retiro del VAF, debe disminuirse primero la PMVA y luego la FiO₂. (7)

3. Frecuencia. En la VAF la frecuencia puede ser muy variable con rangos entre 4 y 28 Hz, pero raramente se utilizan frecuencias menores a 4 Hz y mayores a 15 Hz. En general, mientras mayor es el peso del paciente, menor es la frecuencia utilizada, sugiriéndose en los RN de muy bajo peso (< 1 500 gr) iniciar con 15 Hz (900 ciclos por minuto) y en los de mayor peso con 10 Hz (600 ciclos por minuto). En los RN de mayor peso y con pulmón sano, es decir, con distensibilidad normal, cuya constante de tiempo es elevada, también se recomienda iniciar con frecuencias más bajas, 7 a 10 Hz. (12)

Durante la VMC el aumento de la frecuencia normalmente produce mayor eliminación de CO₂, a diferencia de lo que ocurre en la VAF, que es al revés. En esta última lo más importante en la eliminación del CO₂ son los cambios en el volumen corriente, teniendo menos efecto los cambios de la frecuencia. Por tal motivo, la frecuencia es raramente modificada durante la VAF cambiándose ésta cuando se opera el ventilador de alta frecuencia al límite del volumen corriente.

De acuerdo al tipo de ventilador se recomiendan ciertas frecuencias estándares. Por ejemplo, en el oscilador Sensor Medics 3 100^a la frecuencia recomendada para un RN

pretérmino de muy bajo peso es de 15 Hz y para uno de término o cercano al término de 10 Hz.

4. *Amplitud Oscilatoria.* También se la denomina AP, por ser la diferencia entre la presión máxima y mínima. El volumen proporcionado en cada ciclo respiratorio es directamente proporcional a la diferencia de la presión máxima y mínima. A mayor amplitud oscilatoria medida en cm H₂O, mayor es el volumen corriente entregado al paciente y por ende mayor eliminación de CO₂. Cambios en la distensibilidad del sistema respiratorio, y/o variaciones en el lumen del tubo endotraqueal, hacen variar el volumen corriente entregado, si no hay modificaciones en la amplitud oscilatoria. Por tal motivo, la adecuada limpieza y el evitar cualquier posible acodamiento del tubo endotraqueal es fundamental en la VAF.

5. *Flujo.* El control del flujo en los diferentes tipos de VAF es variable. Durante la VAFO el flujo está determinado por la combinación del flujo basal del circuito y la presión retrógrada creada por la abertura de la válvula espiratoria. Experimentalmente, se ha demostrado una significativa disminución de la PaCO₂ adicionando un pequeño flujo en la punta del tubo endotraqueal. (35)

6. *Control de la oxigenación.* La oxigenación de un paciente en VAF depende de la PMVA y de la FiO₂. El control de ésta se realiza a través de gases arteriales y la oximetría de pulso, manteniendo los valores dentro de los rangos fisiológicos.

7. *Control de la ventilación.* La ventilación en la VAF está dada por la amplitud oscilatoria, que determina el volumen corriente entregado al paciente. El control de ésta se efectúa fundamentalmente a través de los gases arteriales seriados, tratando de mantener una PaCO₂ entre 40-55 mmHg (hipercapnia permisiva). El disponer de un monitor transcutáneo de CO₂ puede ser de gran ayuda, especialmente durante el inicio y el retiro del VAF.

La adecuada vibración del tórax del RN no es garantía de un adecuado nivel de PaCO₂, de ahí la importancia de controlar con gases arteriales dentro de los 15-30 minutos de haber iniciado la VAF. (20)

2.5.1 Parámetros iniciales

Los parámetros iniciales de un VAF dependen de la patología basal del RN, pero en general se inicia con una PMVA igual o superior a 2 cm H₂O a la obtenida en el ventilador convencional, con la excepción ya mencionada de los pacientes con escape aéreo. Frecuencias entre 10 a 15 Hz (600 a 900 ciclos por minuto), un tiempo inspiratorio inferior al espiratorio, y una amplitud de oscilación (AP) basada en una visualización adecuada del movimiento o vibración torácica, y/o en el monitoreo de la presión transcutánea de CO₂, en caso de disponerse de ésta. Una vez obtenido los gases entre 15 a 30 minutos de iniciada la ventilación, se efectúan los ajustes pertinentes en la oxigenación mediante la PMVA y/o FiO₂ y en la ventilación por medio del AD. (14)

Si la ventilación de alta frecuencia es de primera línea en el paciente, la PMVA de inicio dependerá de la patología subyacente, de la oxigenación dada por el oxímetro de pulso (88-95%) y de la radiografía de tórax. El ajuste inicial de colocar un paciente en VAF es difícil de determinar, salvo que se disponga de un monitor transcutáneo de CO₂. La

frecuencia del ventilador, elegida inicialmente según el peso del RN en general no se cambia, salvo en situaciones de difícil manejo o de deterioro marcado del paciente. La sedación de los pacientes en VAF es similar a la indicada en VMC, siendo muchas veces innecesaria en los RN de pretérmino de muy bajo peso; no ocurre lo mismo en los RN de término o cercano al término, en los cuales habitualmente se requiere algún tipo de sedación para facilitar la oxigenación y ventilación durante la VAF.(15)

Complicaciones

La VAF, al igual que la VMC puede producir complicaciones, algunas de las cuales se han logrado minimizar o incluso eliminar. Otras aún están presentes y se encuentran en etapa de investigación.

Inicialmente con la VAF se describieron algunos pacientes con daño en la vía aérea, especialmente necrosis traqueobronquial que se atribuyó a un inadecuado sistema de humidificación, sin embargo, actualmente con mejores sistemas de humidificación y calentamiento del gas no se han reportado dichos problemas, especialmente en la VAFO. (16)

Otra de las posibles complicaciones que pueden ocurrir especialmente con la VAFJ y la VAFIF es el atrapamiento de gas, debido principalmente al hecho que en ambos tipos de ventiladores la espiración es pasiva, tal como ocurre en la ventilación convencional. Sin embargo, en la VAFO la espiración es activa, por lo cual la posibilidad de atrapamiento aéreo es muy difícil o prácticamente nula. Por esta razón, en el VAFJ y VAFIF la espiración siempre debe ser 5 ó 6 veces más prolongada que la inspiración para proporcionar el tiempo suficiente a la exhalación con el fin de evitar el atrapamiento aéreo(6).

Otra de las potenciales complicaciones durante la VAF es la Hemorragia Intracraneana (HIC) y la leucomalacia periventricular en los recién nacidos prematuros. El estudio HIFI15 con un gran número de pacientes reveló un aumento de HIC en los RN tratados con VAF, sin embargo, este trabajo colaborativo presentó sustanciales diferencias en la incidencia de HIC entre los diversos centros participantes, siendo la menor de un 6% y la mayor de 44%, diferencia que pudiera haberse debido a la estrategia de ventilación utilizada (bajo volumen pulmonar), o a un diferente nivel de experiencia en el manejo de la VAF entre los centros, creando un margen de duda en la interpretación de los resultados. Posteriormente, la mayoría de los estudios realizados no han mostrado un aumento de la HIC o de leucomalacia(5,17,18,19).

Retiro o desconexión del RN de ventilación de alta frecuencia

La desconexión del RN de la VAF es una de las áreas que no ha sido suficientemente estudiada. Clark et al (38) demostraron que los RN que fueron tratados sólo en VAF tuvieron un mejor pronóstico que los niños que se cambiaron de la VAF a la VMC después de 72 horas. Al ventilar un niño en VAF por insuficiencia respiratoria refractaria, escape aéreo, SDR, etc, lo aconsejable sería mantenerlo en alta frecuencia el tiempo necesario hasta la resolución de su patología de base y luego extubarlo directamente a Hood o CPAP. Sin embargo, la mayoría de las veces antes de pasarlo a Hood o CPAP, se cambia a VMC(15,17,39,40) incluso en niños mayores que tienen mejor esfuerzo respiratorio espontáneo que los neonatos prematuros (19,20).

Al igual como ocurre en VMC el ideal es el retiro directo de la VAF, a Hood o CPAP según el peso del RN. La estrategia que habitualmente utilizamos en los RN que requieren VAF es la extubación directa a Hood en los neonatos con peso mayor de 1 250 gr y en aquellos con peso menor, a un sistema de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)(10).

El esquema que tratamos de seguir una vez que se ha logrado la estabilización o franca resolución de la patología de base del RN, en un período de 6 a 12 horas, es disminuir la FIO₂ hasta 0,3 según gases arteriales y/o saturimetría para posteriormente disminuir la amplitud oscilatoria (AP), tratando de mantener la PaCO₂ entre 40-55 mmHg (hipercapnia permisiva), junto con permitir y estimular la respiración espontánea del RN, retirando la sedación.

Simultáneamente, se inicia la disminución gradual de la PMVA cada 6-8 horas hasta lograr alrededor de 8 cm H₂O. Una vez alcanzado dichos parámetros suspendemos las oscilaciones por 30 a 60 minutos sin cambiar la PMVA, para determinar si el esfuerzo respiratorio es satisfactorio y regular del RN, a través de una observación directa, saturimetría, gases arteriales y radiografía de tórax. Si la oxigenación y ventilación están dentro de rangos normales, se puede extubar directamente a Hood en los neonatos con peso mayor a 1 250 gr o a CPAP en los con peso menor a 1 250 gr. Esta estrategia de desconexión la mayoría de los niños la toleran sin inconvenientes, evitándose el traspaso a ventilador convencional (21).

III. OBJETIVOS

3.1 General.

1. Determinar la utilidad de la ventilación de alta frecuencia en los recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos de neonatología en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo.

3.2. Específicos.

1. Describir la indicación por la cual los recién nacidos utilizaron Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria.
2. Identificar la edad gestacional de los recién nacidos que fueron sometidos a la Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria.
3. Determinar el sexo que predomina en la utilidad de la Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria
4. Describir el peso al nacer de los pacientes que necesitaron Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria
5. Describir la causa de la mortalidad de los pacientes que estaban en Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria.
6. Identificar las complicaciones por el uso de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria.

IV. MARCO METODOLOGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo Retrospectivo-Prospectivo.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA:

Para la población objeto de estudio se incluyeron a todos aquellos pacientes que tengan diagnóstico de Neumonía, Enfermedad de Membrana Hialina, Hipertensión Pulmonar, Hemorragia Pulmonar, Síndrome de Aspiración de Meconio, Hipoxemia refractaria a las mismas y que hayan ameritado utilización de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria, se tomaron datos desde junio 2006 y se realizo trabajo de campo durante el período de 1 de Enero 2009 a 30 de Junio 2010.

4.3. ANALISIS DE VARIABLES:

El análisis de la información se llevó a cabo recolectando los datos de los expedientes médicos y se clasificaron las variables cualitativas y cuantitativas. Y las variables cualitativas se representaron en cuadros estadísticos, representación gráfica de pastel con barras y valores. Las variables cuantitativas se representaron con cuadros estadísticos

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se incluyeron a todos los pacientes de ambos sexos que tuvieron alguna patología pulmonar, dentro de las edades 1 día hasta 30 días y que ameritaron el uso de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria.

4.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Se excluyeron a todos los pacientes que no tuvieron alguna patología pulmonar y que tuviera más de 30 días de vida y que no ameritara uso de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria

4.6. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

PASO 1: Validación del instrumento de investigación (boleta de recolección de datos) en el Departamento de Unidad de Cuidados Intensivo de Neonatos I.G.S.S. Zona 6 durante el mes de noviembre a diciembre 2,008.

PASO 2: Se incluyó a toda la población de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión mencionados anteriormente.

PASO 3: se solicitaron los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión de los pacientes hospitalizados.

PASO 4: Se revisarán los registros clínicos, para la recolección de la información.

PASO 5: Se aplicó el instrumento de investigación durante el período mencionado anteriormente (ver anexo 1).

PASO 6: Se tabularon los datos obtenidos.

PASO 7: Se analizaron y discutieron los resultados obtenidos y almacenados en el programa Excel

PASO 8: Presentación del Informe Final.

PASO 10: Se publicarán los resultados.

4.7. PROCESO DE INVESTIGACIÓN

- Se elaboró y se realizó la primera entrega de Investigación: Título, subtítulo, definición y análisis del problema.
- Se elaboró y se realizó la segunda entrega de Investigación: Justificación, Objetivos, Revisión bibliográfica.
- Se elaboró y se realizó la tercera entrega de Investigación: Protocolo de Investigación.
- Aprobado el Protocolo de Investigación.
- Validada la boleta de recolección de datos.
- Se recolectaron datos de la investigación
- Se tabularon los datos obtenidos.
- Se realizaron los procedimientos estadísticos correspondientes: promedios, desviación estándar y porcentajes.
- Se analizaron y discutieron los resultados.
- Se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.
- Se elaboró el informe final de investigación.

4.8. ASPECTOS ETICOS DE LA INFORMACIÓN:

Se garantizó los siguientes aspectos éticos de dicha investigación:

- Se solicitó por escrito a las autoridades respectivas el permiso necesario para la revisión de los expedientes médicos de los pacientes hospitalizados.
- Se mantuvo la confidencialidad de los datos obtenidos en todo momento.

4.9 PROCESO DE LA INFORMACIÓN:

La información que fue recolectada en la Boleta de recolección datos se procesó de la siguiente manera:

- a). Se realizó un ordenamiento de cada boleta a través de un número correlativo.
- b). Toda variable objeto de estudio se elaboró como un ordenamiento de forma manual y posteriormente se realizaron cuadros estadísticos para la representación de las variables.

Para el procesamiento se clasifico las variables en cuantitativas y cualitativas luego se procedió hacer arreglos de frecuencias de cada una de las variables los cuadros correspondientes, se diseñaron gráficas y se almaceno en Microsoft Excel y toda la información de las variables.

V. RESULTADOS

Cuadro No.1

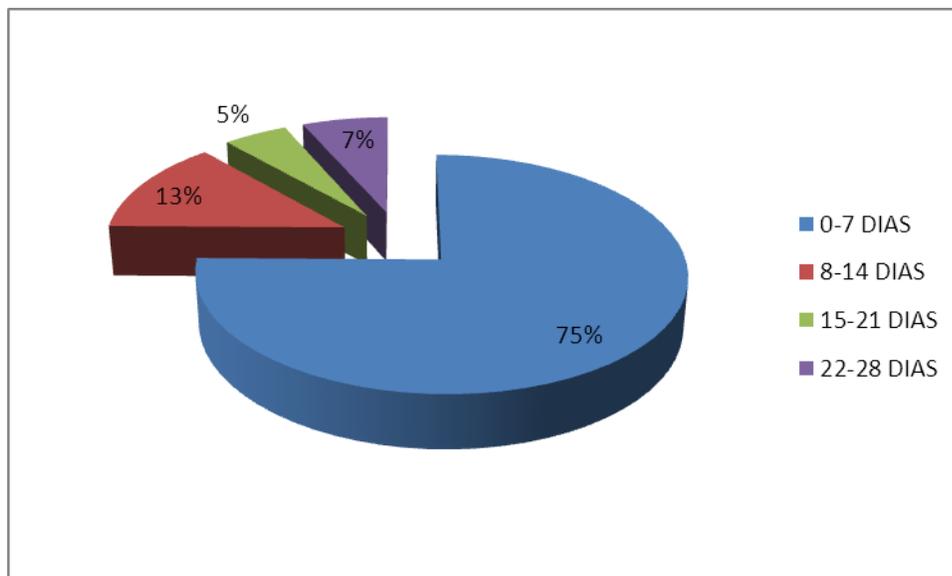
EDAD DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL EN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

EDAD	TOTAL	%
0-7 días	91	75
8-14 días	16	14
15-21 días	6	5
22-28 días	8	6
TOTAL	121	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No. 1

EDAD MÁS FRECUENTE DE PACIENTES EN VAF



FUENTE: CUADRO No. 1

Cuadro No. 2

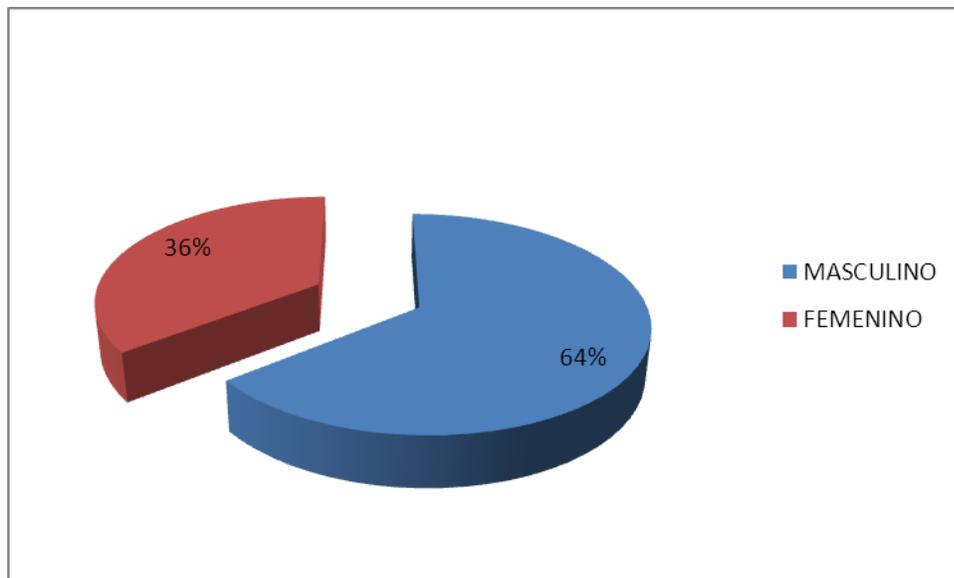
SEXO DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL EN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

SEXO	TOTAL	%
MASCULINO	78	64
FEMENINO	43	36
TOTAL	121	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No. 2

SEXO MAS FRECUENTE DE UTILIZACION DE VAF



FUENTE: CUADRO No. 2

Cuadro No.3

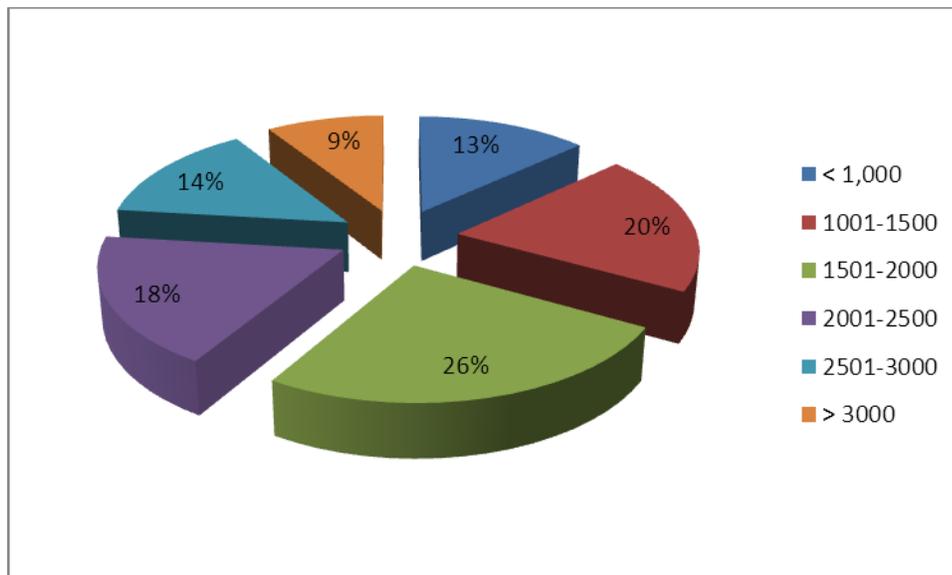
PESO DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATALEN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

PESO	TOTAL	%
< 1,000	16	13
1001-1500	24	20
1501-2000	31	26
2001-2500	22	18
2501-3000	17	14
>3000	11	9
TOTAL	121	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No. 3

PESO DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VAF



FUENTE: CUADRO No. 3

Cuadro. No.4

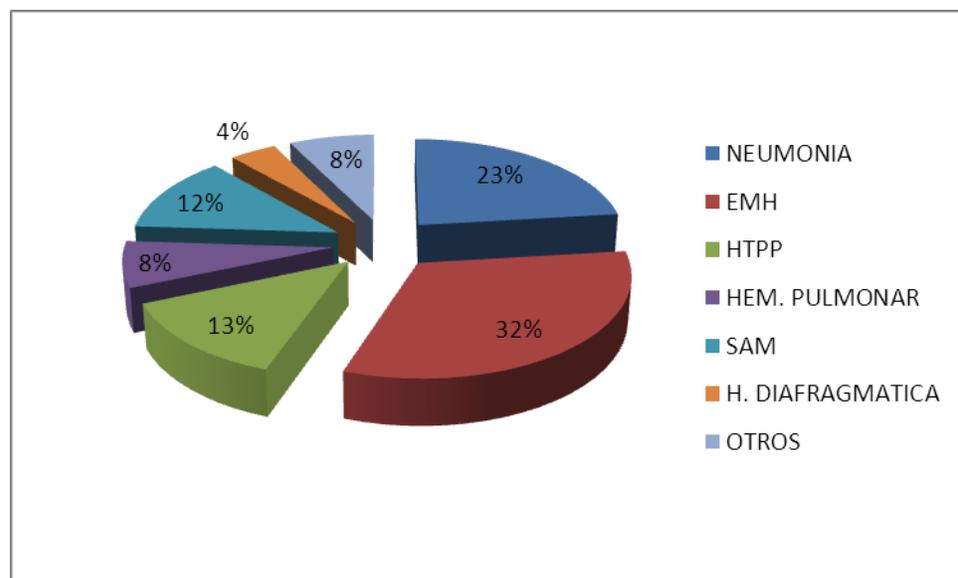
INDICACION DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATALEN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

DIAGNOSTICO	TOTAL	%
ENFERMEDAD MEMBRANA HIALINA	39	32
NEUMONIA	28	23
HIPERTENSION PULMONAR	16	13
SINDROME DE ASPIRACION DE MECONIO	15	12
HEMORRAGIA PULMONAR	9	8
OTROS	9	8
HERNIA DIAFRAGMATICA	5	4
TOTAL	121	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No. 4

INDICACION DE UTILIZACION DE VAF



FUENTE: CUADRO No. 4

Cuadro No.5

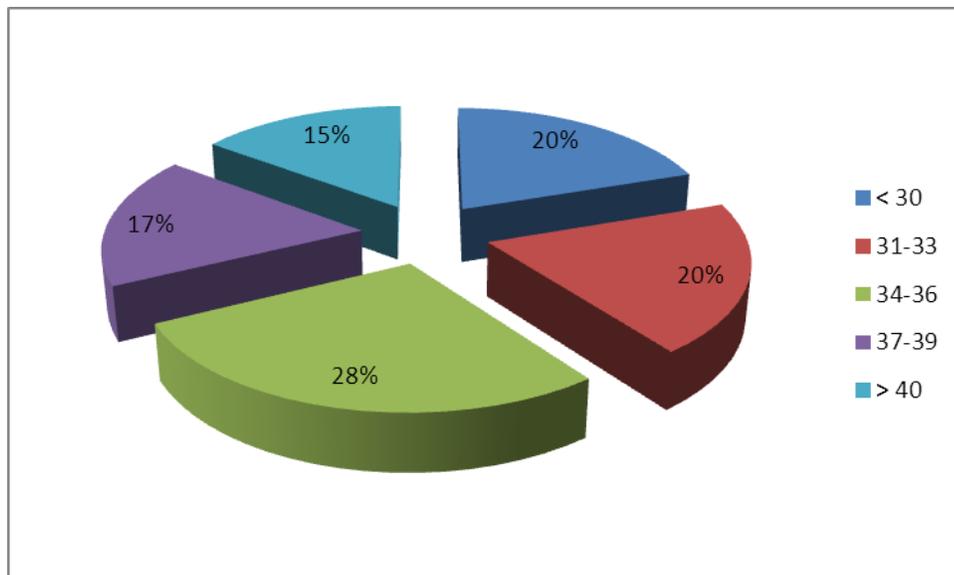
EDAD GESTACIONAL DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL EN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

EDAD GESTACIONAL	TOTAL	%
< 30 SEMANAS	24	20
31-33 SEMANAS	24	20
34-36 SEMANAS	34	28
37-39 SEMANAS	21	17
>40 SEMANAS	18	15
TOTAL	121	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No.5

EDAD GESTACIONAL QUE AMERITO VAF



FUENTE: CUADRO No. 5

Cuadro No.6

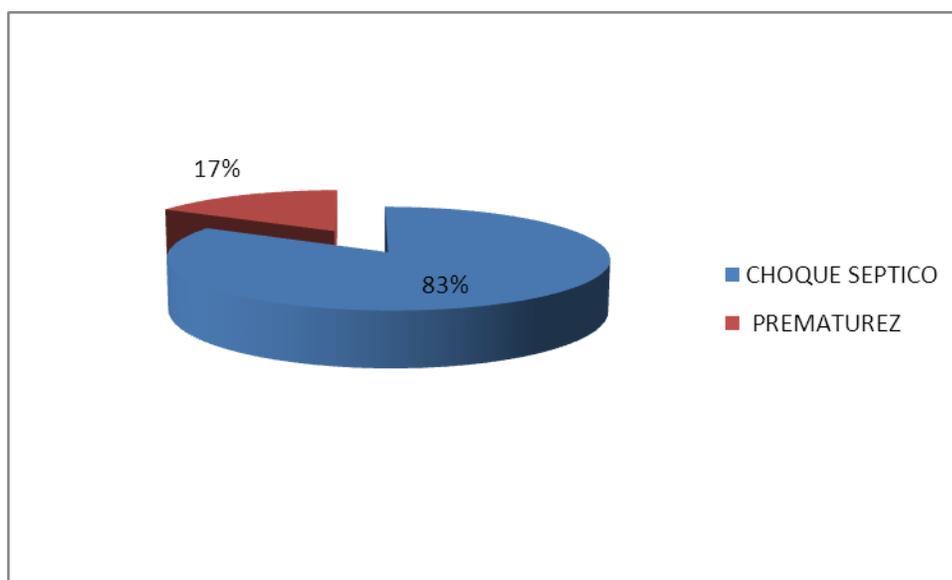
CAUSA DE MORTALIDAD DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL EN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

CAUSAS DE MORTALIDAD	TOTAL	%
CHOQUE SEPTICO	25	83
PREMATUREZ	5	17
TOTAL	30	100

Fuente: boleta de datos

Gráfica No. 6

CAUSAS DE MORTALIDAD



FUENTE: CUADRO No. 6

Cuadro No.7

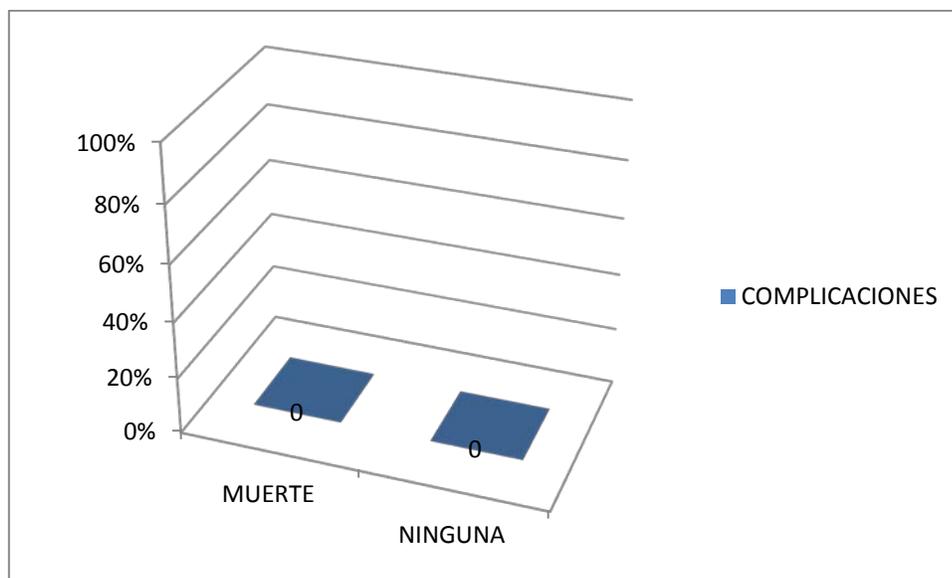
COMPLICACIONES DE LOS PACIENTES QUE AMERITARON USO DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL EN EL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL JUAN JOSE AREVALO BERMEJO

COMPLICACIONES	FRECUENCIA
TOTAL	0

Fuente: boleta de datos

GRAFICA No. 7

COMPLICACIONES DE LA UTILIZACION DE VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA



FUENTE: CUADRO No. 7

VI. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En las últimas décadas se han producido mejoras constantes en la tecnología de los respiradores de uso neonatal, que han contribuido de manera eficaz a la reducción de la morbi- mortalidad de los recién nacidos con problemas respiratorios graves.

La ventilación de alta frecuencia permite entregar presiones medias en la vía aérea más altas que con la ventilación convencional pero con menores presiones pico y menores oscilaciones en el volumen alveolar, además esta combinación permite mejor oxigenación con menos volutrauma y barotrauma y, al permitir descender la Fracción Inspiratoria de oxígeno, menor toxicidad

Su principal objetivo es permitir la oxigenación y eliminación de dióxido de carbono (CO₂), minimizándolas complicaciones y efectos adversos y dar tiempo a la resolución de la injuria pulmonar.

Este es el primer estudio que se realizó en la unidad de cuidados intensivos de neonatos en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Juan José Arévalo Bermejo que reciben ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) como tratamiento de la hipoxemia refractaria a la asistencia respiratoria mecánica convencional.

Cabe hacer notar que la mayoría de los estudios clínicos realizados hasta el momento no son estrictamente comparables porque varían en el diseño, en el uso o no de surfactante exógeno, en los criterios de entrada de los pacientes, la estrategia ventilatoria y en los tipos de ventiladores de alta frecuencia utilizados. Por esta razón aún persisten diversas interrogantes acerca del verdadero rol de la VAF en el soporte respiratorio del RN.

Durante el período de estudio 121 pacientes fueron ventilados con VAFO por distintas patologías, este periodo de trabajo de campo fue comprendido de enero 2009 a junio 2010 fue un estudio retrospectivo ya que se obtuvieron datos de pacientes ingresados desde el año 2006, por lo cual se analizan las variables cualitativas y cuantitativas, entre los datos tenemos que en la **(Tabla No. 1)** se observa la edad que predominó fue durante los primeros siete días de vida que fue del 75%, en las medidas de tendencia central teniendo la media en 6.3 la mediana en 3 y la moda en 3.

Así mismo predominando el sexo masculino en un 64% sobre el sexo femenino como esta descrito en la literatura y como se observa en la **(Tabla y Grafica No.2)**.

Se observa que el peso de los pacientes que fueron sometidos a ventilación de alta frecuencias fue de 1,001 a 1,500 gramos, obteniendo la media con un valor 1.84, la mediana en 1.7 y la moda 1.7 observándose en la **(Tabla y Grafica No.3)**.

La mayor morbilidad fue enfermedad de Membrana Hialina en 32% y Neumonía en el 23% continuándole la Hipertensión pulmonar con un 16% se puede observar en la **(Tabla y Grafica No. 4)**.

Se describen que las semanas gestacionales que predominaron fueron las semanas 34-36 en un 28%, obteniendo la media en 34.3 la mediana 34 y la moda en 34 (**Tabla y Gráfica No. 5**).

La mayoría de pacientes con prematurez, y la mortalidad de los pacientes que ha sido secundario a choque séptico y prematurez se ha presentado en 30 pacientes que representa el 25% (**Tabla y Gráfica No 6**).

El uso de Ventilación de Alta Frecuencia utilizada en los pacientes con patologías pulmonares no se ha observado ninguna complicación (**Tabla y Gráfica No.7**).

Por lo cual se ha observado que ha servido de gran ayuda para los pacientes con las patologías descritas para que ellos ameriten el uso de ventilación de alta frecuencia y así disminuyan la estancia y mejoría clínica al uso de ventilación convencional, en los durante este periodo de trabajo de campo nos hemos podido dar cuenta por estadísticas de años anteriores que hay menos mortalidad con la utilización de alta frecuencia comparada con la ventilación convencional ya que hay patologías que ameritan parámetros ventilatorios altos.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Las indicaciones por los cuales los pacientes fueron sometidos a ventilación de alta frecuencia fueron aquellas patologías que requirieron presiones medias altas y con hipoxemia refractaria, tales como Enfermedad de Membrana Hialina, Neumonía Neonatal, Hipertensión Pulmonar, Síndrome de Aspiración de Meconio, Hemorragia Pulmonar.
- 6.1.2 La edad gestacional más frecuente de los pacientes que ameritaron uso de ventilación de alta frecuencia fueron en las semanas 34 y 36 de gestación.
- 6.1.3 El sexo que predominó durante la utilización de Ventilación de alta frecuencia fue el sexo masculino como se ha definido en la literatura.
- 6.1.4 Los pacientes que según peso ameritaron la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia fueron entre 1001 a 1500 gramos.
- 6.1.5 La sobrevivencia que se presentó fue del 75% (91) de los 121 pacientes que utilizaron Ventilación de Alta Frecuencia.
- 6.1.6 Por lo tanto la Ventilación de Alta frecuencia que en los últimos años ha incrementado su utilización en aquellas patologías que requieran parámetros altos en la ventilación mecánica convencional y que secundaria a la misma presenten complicaciones, con la utilización de la ventilación de alta frecuencia no se observaron complicaciones.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Continuar la utilización de la Ventilación de alta frecuencia en todo paciente que tenga hipoxemia refractaria, escapes de la vía aérea y presiones media alta con la ventilación convencional.
- 6.2.2 Adquirir más ventiladores de Alta frecuencia pues con el aumento de la cobertura en el área de afluencia del Hospital Juan José Arévalo Bermejo, se ha incrementado el número de nacimientos y consecuentemente los ingresos a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
- 6.2.3 Realizar el seguimiento de los pacientes sometidos a Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria para terminar la presencia de enfermedad pulmonar crónica y/o desarrollo de retinopatía del prematuro.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Emmerson JH.* "Apparatus for vibrating portions of a patient-s airway". US Patent 1959; 2: 918-7.
2. *Lunkenheimer PP, Rafflenbeul W, Keller H, et al.* "Aplication of transtracheal pressure oscillations as modification of -diffusion respiration". Br J Anaesth 1972; 44: 627.
3. *Keszler M, Durand D.* "Neonatal High-Frequency Ventilation". Past, Present, and Future. Clinics Perinatol. 2001; 28: 579-607.
4. *Bhuta T, Henderson-Smart DJ.* "Elective high-frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation in preterm infants with pulmonary dysfunction". Systematic review and meta-analyses. Pediatrics 1997; 100: 6.
5. *Courtney SE, Durand DJ, Asselin JM, et al.* "High-Frequency oscillatory ventilation versus conventional mechanical ventilation for very low birth weight infants". NEJ Med 2002; 347: 643-52.
6. *Bancalari A, Gerhardt T, Bancalari E, et al.* "Gas trapping with high-frequency ventilation: Jet versus Oscillatory ventilation". J Pediatr 1987; 110: 617-22.
7. *Bancalari E, Goldberg* "High-frequency ventilation in the neonate". Clin Perinatol 1987;14:581-97.
8. *Chang HK.* "Mechanisms of gas transport during ventilation by high-frequency oscillation". J Appl Physiol Respirat Environ. Exercise Physiol 1984; 56: 553-63
9. *Fredberg JJ.* "Augmented diffusion in the airways can support pulmonary gas exchange". J. Appl Fhyiol 1980; 49: 232-8.
10. *Frantz ID, III, Werthhammer J, Stark AR.* "High frequency ventilation in premature infants with lung disease: Adequate gas exchange at low tracheal pressure" Pediatrics 1983;71:483-8.
11. *Clark RH, Yoder BA, Sell MS.* "Prospective, randomized comparison of high-frequency oscillation and conventional ventilation in candidates for extracorporeal membrane oxygenation". J Pediatric 1994; 124: 447-54.
12. *Bancalari A, Bustos R, Fasce J, Bello P, Campos L, Cifuentes L.* "Ventilación de alta frecuencia en recién nacidos con falla respiratoria aguda". Rev Chil Pediatr 2002; 73: 667.
13. *Keszler M, Donn SM, Bucciarelli RL, et al.* "Multi-center controlled trial comparing high-frequency jet ventilation and conventional mechanical ventilation in newborn infants with pulmonary interstitial emphysema". J Pediatr 1991; 119: 85-93.
14. *González F, Harris T, Black P.* "Decreased gas flow through pneumothoraces in neonates receiving high-frequency jet versus conventional ventilation". J Pediatr 1987; 110: 464-6.

15. *Kinsella JP, Truog WE, Walsh WF.* "Randomized, multicenter trial of inhaled nitric oxide and high-frequency oscillatory ventilation in severe, persistent pulmonary hypertension of the newborn" . J Pediatr 1997; 131: 55-62.
16. *Wiswell TE, Peabody SS, Davis JM.* "Surfactant therapy and high-frequency jet ventilation in management of a piglet model of the meconium aspiration syndrome". Pediatr Res 1994; 36: 494-500.
17. *Gerstmann DR, Minton SD, Stoddard RA.* "The Provo multicenter early high frequency oscillatory ventilation trial: Improved pulmonary and clinical outcome in respiratory distress syndrome". Pediatrics 1996; 98: 1044-57
18. *Froese AB.* "Role of lung volume in lung injury: HFO in the atelectasis-prone lung" (review). Acta Anaesthesiol Scand 1989; 90: 126-32.
19. *Meredith KS, DeLemos RA, Coalson JJ.* "Role of lung injury in the pathogenesis of hyaline membrane disease in premature" . J Appl Physiol 1989; 66: 2150-8.
20. *Yoder BA, Siler-Khodr T, Winter VT.* "High-frequency oscillatory ventilation: Effects on lung function, mechanics, and airway cytokines in the immature baboon model for neonatal chronic lung disease". Am J Respir Crit Care Med 2000; 162: 1867-76.
21. *Bancalari A, Bustos R, Bello P.* "Extubación directa desde ventilación de alta frecuencia oscilatoria". Rev Chil Pediatr 2002; 73: 668.

VIII. ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL
RESIDENCIA DE PEDIATRIA

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

A continuación se presentan los datos para la recolección de los mismos sobre la investigación “VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA EN RECIEN NACIDOS” los datos se recolectarán de los expedientes médicos y de los pacientes que estén ingresados en la unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos en Zona 6.

No. De Afiliación _____ No. De Boleta: _____

DATOS GENERALES:

Nombre: _____ Edad: _____ días; _____ meses.

Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

Peso: _____

a. Indicación por la cual el recién nacido fue sometida a la utilización de la Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria:

b. Cuál es la Edad Gestacional cronológica del paciente que utilizo Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria:

c. Cuál fue la causa de mortalidad del paciente sometido a la Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria:

d. Complicaciones en el Recién Nacido por la utilización de Ventilación de Alta Frecuencia Oscilatoria:

El Autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “VENTILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA EN RECIEN NACIDOS” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.