

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“COMPLICACIONES ASOCIADAS AL USO
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS”**

Estudio observacional analítico realizado en 287 neonatos atendidos en las áreas de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales: General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt, Gineco-Obstetricia y General “Dr. Juan José Arévalo bermejo” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, Centro Médico Militar y Regional de Escuintla, enero – diciembre 2011

julio 2012

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Cristian Fernando Solís López
Robin Giancarlo Priego Vásquez
Luis Pedro Emmanuelle De León Monzón
José Andrés Tenes Mayén
Pablo Estuardo López Gómez
Carlos Josué Mármol Aguilar

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2012

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Cristian Fernando Solis López	200610055
Robin Giancarlo Priego Vásquez	200610076
Luis Pedro Emmanuelle De León Monzón	200610082
José Andrés Tenes Mayén	200610090
Pablo Estuardo López Gómez	200610295
Carlos Josué Mármol Aguilar	200614593

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“COMPLICACIONES ASOCIADAS AL USO
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS”**

Estudio observacional analítico realizado en 287 neonatos atendidos en las áreas de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales: General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt, Gineco-Obstetricia y General “Dr. Juan José Arevalo Bermejo” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social-IGSS, Centro Médico Militar y Regional de Escuintla, enero - diciembre 2011

julio 2012

Trabajo asesorado por el Dr. Rony Enrique Ríos, Co-asesorado por los Drs. Evelyn Cotto de Villegas, Mario Herrera Castellanos y Ricardo Herrera Blanco, revisado por el Dr. César Oswaldo García García, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, veinticuatro de agosto del dos mil doce


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Cristian Fernando Solís López	200610055
Robin Giancarlo Priego Vasquez	200610076
Luis Pedro Emmanuelle De León Monzón	200610082
José Andrés Tenes Mayén	200610090
Pablo Estuardo López Gómez	200610295
Carlos Josué Mármol Aguilar	200614593

han presentado el trabajo de graduación titulado:


**“COMPLICACIONES ASOCIADAS AL USO
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS”**

Estudio observacional analítico realizado en 287 neonatos atendidos en las áreas de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales: General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt, Gineco-Obstetricia y General “Dr. Juan José Arévalo Bermejo” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, Centro Médico Militar y Regional de Escuintla, enero - diciembre 2011


julio 2012

El cual ha sido revisado y corregido y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se le autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, veinticuatro de agosto del dos mil doce.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. César Oswaldo García García
Profesor Revisor



Vo.Bo.
Dr. Edgar de León Barillas
Coordinador

Guatemala, 24 de agosto del 2012

Doctor
Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Dr. de León:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes:

Cristian Fernando Solís López

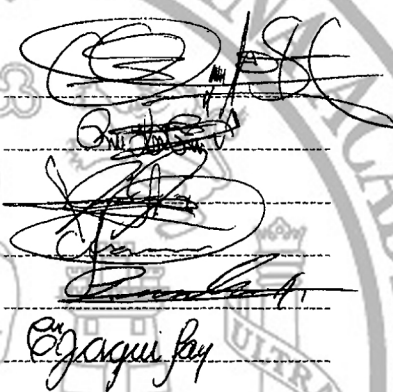
Robin Giancarlo Priego Vasquez

Luis Pedro Emmanuelle De León Monzón

José Andrés Tenes Mayén

Pablo Estuardo López Gómez

Carlos Josué Marmol Aguilar



Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**"COMPLICACIONES ASOCIADAS AL USO
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS"**

Estudio observacional analítico realizado en 2817 neonatos atendidos en las áreas de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales: General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt, Gineco-Obstetricia y General "Dr. Juan José Arévalo Bermejo" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, Centro Médico Militar y Regional de Escuintla, enero - diciembre 2011

julio 2012

Del cual como asesor, co-asesores y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Asesor
Firma y sello

Dr. Rogelio Enrique Ríos Gu
Médico y Cirujano
Colegiado No. 6897

Co-asesora
Firma y sello

Dra. Evelyn Cotto M.
MEDICO Y CIRUJANO
PEDIATRA COL. 8623

Co-asesor
Firma y sello

Dr. Roberto Herrera Castellanos
Médico y Cirujano
Colegiado No. 6897

Co-asesor
Firma y sello

Dr. Ricardo Herrera Blanco
Pediatría y Neonatología
Colegiado 5737

Revisor

Firma y sello 970248
Reg. de personal

RESUMEN

Objetivos: Analizar las complicaciones asociadas al uso de la ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Metodología: Estudio observacional analítico, en donde se revisó sistemáticamente 1958 expedientes clínicos de los hospitales citados y se llenó 287 fichas de recolección de datos.

Resultados: De los neonatos 70.38% presentó complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva. Neumonía nosocomial fue la principal complicación presentada en 52.48%. Existió mayor incidencia en neonatos que utilizaron ventilación de alta frecuencia en 83.33%. El primer día de ventilación fue donde se presentó mayor incidencia de complicaciones en 39.11%. Existió una mortalidad global de 25.78%. Hubó una letalidad de 32.18% y la patología más asociada fue neumonía nosocomial en 49.23% de estas muertes. La asociación entre complicaciones por uso de la ventilación mecánica invasiva y la mortalidad neonatal obtuvo una chi cuadrada = 7.4189 y una $p = 0.5936$. El análisis de medias de tiempo de ventilación mecánica invasiva en pacientes que sobrevivieron y fallecieron obtuvo una t de student = 4.6303 y un $p = 0.001$.

Conclusiones: No existe evidencia de asociación entre la presencia de complicaciones por uso de la ventilación mecánica y la mortalidad neonatal. Existe evidencia estadísticamente significativa que determina que el tiempo de ventilación mecánica invasiva (días) es directamente proporcional a la mortalidad de los neonatos sometidos a dicha terapia. Siete de cada diez neonatos sufren complicaciones al utilizar la ventilación mecánica invasiva. Uno de cada cuatro neonatos sometidos a la ventilación mecánica invasiva fallece.

Palabras clave: Neonatología, Ventilación mecánica, Complicaciones, Mortalidad.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Objetivos	5
3. Marco teórico	7
3.1 Contextualización del área de estudio	7
3.2 Caracterización unidad de cuidados intensivos neonatales	12
3.3 Ventilación mecánica en el neonato	14
3.4 Características de ventilación mecánica invasiva	15
3.5 Indicaciones de ventilación mecánica en neonatos	17
3.6 Morbi-mortalidad neonatal	19
3.7 Complicaciones de ventilación mecánica invasiva en neonatos	20
3.8 Mortalidad asociada a ventilación mecánica neonatal	31
4. Hipótesis	33
5. Metodología	35
5.1 Tipo de estudio	35
5.2 Unidad de análisis	35
5.3 Población y muestra	35
5.4 Selección de los sujetos de estudio	36
5.5 Definición conceptual y operacional de variables	37
5.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	40
5.7 Procesamiento y análisis de datos	41
5.8 Alcances y límites	43

5.9 Aspectos éticos de investigación	43
6. Resultados	45
7. Discusión	53
8. Conclusiones	59
9. Recomendaciones	61
10. Aportes	63
11. Referencias bibliográficas	65
12. Anexos	71

1. INTRODUCCIÓN

La mortalidad neonatal es responsable de una gran proporción de las defunciones en la niñez de muchos países, sobre todo en los entornos de bajo ingreso económico como es el caso de Guatemala. (1)

A pesar de ser la morbi-mortalidad neonatal uno de los temas prioritarios del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, las tasas de la misma siguen siendo elevadas. La tasa de mortalidad neonatal reportada por la fundación de emergencia para los niños de las Naciones Unidas (UNICEF en inglés) para el año 2009 fue de 12 por cada 100,000. (2)

Gramajo en Guatemala (2001) describe que las primeras causas de muertes neonatales son: síndrome de distrés respiratorio tipo I, asfixia perinatal, sepsis, neumonía neonatal, alteraciones metabólicas, alteraciones hematológicas, anomalías congénitas, choque e hiperbilirrubinemia. Así mismo, que 13.20 % del total de neonatos recibe terapia con ventilación mecánica, de los cuales 37.88 % fallece. (3) Guerra en otro estudio en Guatemala (1987) reporta que la principal complicación asociada al uso de ventilación neonatal invasiva es el barotrauma con una mortalidad de 46.66 %, siendo el síndrome de dificultad respiratoria tipo I como la principal indicación para el inicio de ventilación mecánica. (4)

Aún siendo la ventilación mecánica el tratamiento invariable en presencia de insuficiencia respiratoria grave, existe poca evidencia publicada de estudios actuales en Guatemala que demuestren la situación en las unidades de cuidados intensivos neonatales en relación al uso de este recurso. Con el siguiente estudio se pretendió generar conocimiento acerca de las complicaciones asociadas a la terapia con ventilación mecánica usada en las unidades de cuidados intensivos neonatales y describir todas las características que determinan la aparición de las mismas y situarlo en el contexto nacional.

López y colaboradores en México (2007) determinaron que la principal indicación para inicio de ventilación mecánica invasiva fue de la misma manera, el síndrome de dificultad respiratoria. En dicho estudio la media de duración de ventilación reportada fue de 13 días, con un promedio de 3 complicaciones por paciente.(5)

Carballo–Piris y colaboradores en Paraguay (2008 a 2009), reportaron mayor prevalencia de terapia ventilatoria en recién nacidos pretérmino (86.50%); así mismo, se encontró

que el sexo masculino predominó en un 67%, y que el 50% fueron recién nacidos con peso entre 1000-2000 gramos. (6)

Por último, datos referentes a mortalidad neonatal por ventilación mecánica en Latinoamérica, en Perú (2003) Barreto y Bejarano reportan que la sobrevida en recién nacidos con bajo peso al nacer a los 2.38 días de estar ventilados fue del 50% (7). En Cuba (1999 a 2004) García y colaboradores, demostraron que la sobrevida de pacientes ventilados por diversas razones mejora mientras menor sea el tiempo de ventilación. (8)

En este estudio se incluyeron seis hospitales nacionales, los cuales cuentan con unidad de cuidado intensivo neonatal en los que se utiliza ampliamente el recurso de ventilación mecánica y además son hospitales en donde la información de este estudio brindaría un aporte importante para la institución. Estos hospitales fueron: Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt, Hospital de Gineco – Obstetricia IGSS Zona 13, Hospital General Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6, Hospital Centro Médico Militar, Hospital Regional de Escuintla; los cuales brindan atención a poblaciones distintas entre sí, tanto económica, social y culturalmente; ya que son ingresados pacientes neonatos de todo el país.

Mediante un estudio observacional analítico retrospectivo, se incluyeron todos los neonatos que fueron ingresados a las unidades de cuidados intensivos neonatales dentro del periodo de tiempo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011, y que además fueron sometidos a mínimo un día completo de ventilación mecánica invasiva. El estudio se llevó a cabo durante 6 semanas en los meses de mayo y junio del año 2012, con el objeto de analizar las complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales ya descritos, y utilizando como unidad de análisis los expedientes clínicos de los mismos.

Al término del estudio, se obtuvieron 287 fichas de recolección, correspondientes a 1958 expedientes clínicos revisados. Los resultados obtenidos demuestran que el 70.38% de los neonatos que fue sujeto a ventilación mecánica invasiva tuvieron una o más complicaciones asociadas al uso de la misma. Los neonatos entre las 37 a 42 semanas presentaron el mayor porcentaje de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica con 58.42 % de los casos; sin embargo, los neonatos de 28 a 32 semanas tuvieron la mayor incidencia. Por medio de estos datos se pudo observar que la menor

edad gestacional constituye un factor de riesgo que influye en el apareamiento de complicaciones. No existió diferencia significativa entre sexos en cuanto a desarrollo de complicaciones. Los neonatos adecuados para la edad gestacional presentaron el mayor porcentaje de complicaciones con 54.46%; sin embargo, la mayor incidencia fue presentada por los pequeños para edad gestacional con 73.04%. La principal modalidad asociada a la presencia de complicaciones es la ventilación convencional presentando 95.05%. El primer día de ventilación mecánica constituyó el día de apareamiento de complicaciones con mayor porcentaje con 39.11% de los casos. En cuanto a la mortalidad asociada a las complicaciones, la atelectasia con 47.07% y la hemorragia intracraneana con 45.45% constituyeron las complicaciones mas relacionadas a la mortalidad de los neonatos. No existió asociación entre las complicaciones asociadas a ventilación mecánica invasiva y la mortalidad neonatal (Valor de chi cuadrada = 7.4189 con una p = 0.5936). La mortalidad neonatal se asoció a una media de un día de ventilación mecánica invasiva total. (Valor de t = 4.6303 con una p = 0.001).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

2.1.1 Analizar las complicaciones asociadas al uso de la ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Caracterizar a los neonatos que presentan complicaciones asociadas al uso de la ventilación mecánica invasiva según: sexo, edad gestacional, adecuación de edad gestacional y peso al nacer.

2.2.2 Identificar la modalidad de la ventilación mecánica invasiva que se asocia con mayor frecuencia a complicaciones en neonatos.

2.2.3 Cuantificar el tiempo de la ventilación mecánica invasiva asociada a la presencia de complicaciones en los neonatos.

2.2.4 Determinar la relación entre las complicaciones y la mortalidad asociada al uso de la ventilación mecánica invasiva en los neonatos.

2.2.5 Relacionar la mortalidad y días promedio de uso de la ventilación mecánica invasiva en los neonatos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Contextualización del área de estudio

3.1.1 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios *

La unidad de cuidado intensivo neonatal es un área adjunta frente al área de labor y partos. La unidad cuenta con capacidad para 32 pacientes con diferentes servicios distribuidos de la siguiente forma:

3.1.1.1 Sala A1 (Cuidado critico absoluto):

Con capacidad para 6 pacientes, cada uno son su respectivo módulo térmico, monitor no invasivo para signos vitales, oximetría de pulso y ventilador mecánica de presión.

3.1.1.2 Sala A2 (Cuidado critico relativo):

Con capacidad para 4 pacientes, cada uno con su respectivo módulo térmico, monitor no invasivo para signos vitales, oximetría de pulso y ventilador mecánica de presión. En este modulo se encuentran los pacientes cuya mejoría clínica y bioquímica permitirá progresarlos en relación de ventilación mecánica y de medicamentos establecidos.

3.1.1.3 Sala B (Cuidados intermedios):

Con capacidad para 8 pacientes los cuales no ameritan ventilación mecánica pero si monitoreo continuo.

3.1.1.4 Sala C (Ganancia de peso):

Con capacidad para 6 pacientes en incubadoras, con monitoreo no invasivo.

*Comunicación personal de Dra. Evelyn Cotto de Villegas, jefa de departamento de neonatología Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, 16 de abril de 2012.

3.1.1.5 Sala de fototerapia:

Capacidad para 4 pacientes para la respectiva terapia lumínica en casos de ictericia neonatal.

3.1.1.6 Sala de transición:

Con capacidad para 2 pacientes simultáneos al momento del nacimiento de dicha cantidad de infantes.

3.1.1.7 Sala de aislamiento 1:

Con capacidad para un paciente con condiciones de infecciones a estudio.

3.1.1.8 Sala de aislamiento 2:

Con capacidad para un paciente con condiciones de infecciones a estudio.

La distancia establecida entre cada modulo de cada paciente es de 1.2 metros así como la temperatura ambiental requerida es de 26 °C.

3.1.2 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt **

La unidad de cuidado intensivo neonatal se encuentra en el edificio de maternidad, segundo nivel. Este servicio incluye el programa de madre canguro, banco de leche humana, área de mínimo riesgo y el área de cuidados intensivos pediátricos y neonatales. Este espacio cuenta con 10 módulos térmicos (8 funcionales), 28 incubadoras cerradas y 25 cunas. Además de contar con 24 ventiladores convencionales, los cuales se dividen en todo el intensivo en sus demás secciones. Dicha área se subdivide de las siguientes secciones:

** Comunicación personal de Dr. Mario Herrera, jefe de departamento de neonatología Hospital Roosevelt, Guatemala, 17 de abril de 2012.

3.1.2.1 Unidad de cuidado intensivo neonatal 1:

Con capacidad para 20 neonatos en condiciones de monitoreo constante por su estado. Se encuentran pacientes en cuidado crítico ventilados en su totalidad.

3.1.2.2 Unidad de cuidado intensivo neonatal 2:

Tiene una capacidad para 10 pacientes la cual suele aumentar de acuerdo a las necesidades. Se encuentran neonatos que están a punto de ser destetados de la terapia ventilatoria y con mejoría clínica.

3.1.2.3 Aislamiento:

Cuenta con capacidad para dar atención a 5 pacientes, los cuales tienen patologías infecto-contagiosas que ameritan aislarlos de los demás.

3.1.2.4 Intermedios:

Atiende a 5 pacientes en condiciones de mejoría clínica, que pueden estar o no ventilados.

La capacidad total del área se encuentra estimada para 40 pacientes, sin embargo, actualmente se maneja un promedio de 60 pacientes.

3.1.3 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Pamplona zona 13 ***

La unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia se ubica en el primer nivel, cercana al área de labor y partos. Se tiene una capacidad para atender un máximo de 46 pacientes distribuidos de la siguiente forma:

*** Comunicación personal de Dr. Ricardo Herrera Blanco, jefe de departamento de neonatología Hospital de Gineco-Obstetricia Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Pamplona zona 13, Guatemala, 20 de abril de 2012.

3.1.3.1 Sala A (Intensivos):

Con capacidad para 8 pacientes, con su respectivo módulo, ventiladores convencionales y monitores. Pacientes en cuidado crítico, en condiciones de patologías severas.

3.1.3.2 Sala B (Intensivos):

Con capacidad para 8 pacientes, con su respectivo módulo, ventiladores convencionales y monitores.

3.1.3.3 Sala C (Cuidado mínimo):

Con capacidad para 14 pacientes, con sus respectivos módulos, ventiladores convencionales y monitores.

3.1.3.4 Sala D (Sala canguro):

Se utiliza sólo para que estén las madres utilizando la técnica canguro.

3.1.3.5 Sala E (Área prematuros):

Con capacidad para 8 pacientes, con sus respectivos módulos.

3.1.3.6 Sala F (Área prematuros):

Con capacidad para 8 pacientes, con sus respectivos módulos.

3.1.4 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 ****

La unidad de cuidado intensivo neonatal es un área del Hospital Juan José Arévalo Bermejo y está regida por las normas del departamento de pediatría del Seguro Social, atendiendo a niños de 0 a 28 días de vida. La unidad de cuidado intensivo neonatal se encuentra conformada de la siguiente manera:

**** Comunicación personal de Dra. Edwin García, jefe de departamento de pediatría Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6, Guatemala, 16 de abril de 2012.

3.1.4.1 Sala general unidad de cuidado intensivo neonatal:

Con capacidad para 19 pacientes, cada uno con su respectivo módulo térmico, monitor no invasivo para signos vitales, oximetría de pulso, fototerapia, capnografía y ventilador mecánico de presión.

3.1.4.2 Sala de prematuros:

Con capacidad para 8 pacientes en bacinetes e incubadoras, con monitoreo no invasivo y fototerapia.

La unidad de cuidado intensivo neonatal atiende a gran parte de la población neonatal afiliada, en la cual se observan y tratan las principales patologías propias del recién nacido y sus complicaciones.

3.1.5 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar *****

La unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar se ubica en el primer nivel del hospital, cercana a los servicios de gineco-obstetricia y pediatría. El intensivo cuenta con un neonatólogo, dos residentes y cuatro enfermeras encargados del manejo del mismo. Cuenta con capacidad para 9 a 10 pacientes distribuidos de la siguiente forma:

3.1.5.1 Sala A (Cuidados intensivos):

Con capacidad para 2 pacientes, cada uno con su respectivo módulo térmico, monitor no invasivo para signos vitales, oximetría de pulso y ventiladores mecánicos convencionales. En esta área se encuentran pacientes en estado crítico, con patologías que requieran ventilación mecánica.

3.1.5.2 Sala B (Cuidados intermedios):

Con capacidad para 2 pacientes, cada uno con su respectivo módulo y monitores. En esta área se encuentran pacientes con

***** Comunicación personal de Dra. Patricia Corzantes, jefa de departamento de pediatría Hospital Centro Médico Militar, Guatemala, 18 de abril de 2012.

patologías no tan severas o con mejoría clínica que no necesitan ventilación mecánica.

3.1.5.3 Sala C (Prematuros):

Con capacidad para 5 pacientes, con sus respectivos módulos

3.1.6 Unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla *****

La unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla se ubica en el segundo nivel de dicha unidad, cercana a los servicios de obstetricia y cirugía general. Cuenta además con algunos pacientes huéspedes en los servicios de emergencia y unidad de cuidado intensivo pediátrico.

3.1.6.1 Sala de unidad de cuidado intensivo neonatal:

Cuenta con capacidad para 7 pacientes, 9 ventiladores, monitores de signos vitales para cada paciente, equipo para monitoreo por catéter de acceso arterial.

3.1.6.2 Sala de aislamiento:

Con capacidad para 5 pacientes, 5 ventiladores, cuenta con ventiladores para cada uno de los pacientes y cubrir sus necesidades de tratamiento.

El hospital atiende a gran parte de la población de la región y la unidad se encuentra catalogada como la mejor fuera de la capital. Tratan las principales patologías propias del recién nacido con equipo avanzado y en buenas condiciones.

3.2 Caracterización unidad de cuidado intensivo neonatal.

Los requerimientos mínimos de las unidades de cuidados intensivos neonatales, son variables según la región y las condiciones propias de cada hospital en que se

***** Comunicación personal de Dr. Willy Menendez, jefe de departamento de pediatría Hospital Regional de Escuintla, Guatemala, 5 de marzo de 2012.

encuentren. Por lo cual a continuación se presenta las características de las unidades latinoamericanas y europeas.

El área de hospitalización de cuidado intensivo neonatal debe ser limitada, de 6 a 12 recién nacidos, un área de acceso restringido. Además del área de hospitalización o área de incubadoras, debe contar con la estación de enfermería, depósito de medicamentos, trabajo sucio, trabajo limpio, depósito de material estéril, área de limpieza de neonatos, sala de terapia respiratoria, estar de personal de cuidados intensivos, filtro o baño de personal de cuidado intensivo y filtro y baño de madres o familiares.

En cumplimiento de la norma se deben considerar 6 metros cuadrados para cada incubadora, la cual debe contar con una consola o panel médico que provea al paciente de gases especiales (oxígeno, aire y vacío) y de tomas eléctricas que permitan conectar los equipos requeridos para atención en estado crítico, la columna de suministro de gases y electricidad no es aconsejable para la unidad de cuidado neonatal porque genera obstáculo en el control visual del paciente. No deben existir barreras arquitectónicas entre incubadoras ni entre la estación de enfermería y cada uno de los pacientes. La disposición de las incubadoras preferiblemente deben ser en línea visual directa con la estación de enfermería, las circulaciones internas dentro del servicio de hospitalización deben ser amplias, mínimo de 1.50 metros., de manera que permita el fácil desplazamiento de incubadoras de transporte. El ambiente de hospitalización debe contar con iluminación y ventilación natural, manejar bajos niveles de ruido, tener pisos, muros y cielorraso lisos, de fácil limpieza y durabilidad, preferiblemente con colores que no distorsionen el color de la piel de los niños.

Para facilitar el monitoreo de los pacientes por parte del personal médico y paramédico de la unidad neonatal los muros que dan a la circulación interna, deben estar provistos de ventanas con vidrio transparente, el ingreso del paciente al área de hospitalización debe estar controlado por puertas de 1.50 a 2.00 metros de ancho las cuales son dobles de vaivén y con visor. (9)

En el continente europeo se cuenta con estandarización de sus requerimientos mínimos a nivel regional. Las unidades de nivel III (intensivo) deben estar integradas en un hospital de referencia con maternidad y un servicio de pediatría donde se desarrollen todas o la mayor parte de las áreas específicas pediátricas. Todas ellas

cumpliendo con una dotación básica estructural y de materiales según nivel asistencial (ver anexos).

Las características de una unidad de este tipo serán

- 3.2.1** Atención a todo tipo de recién nacidos tanto médicos como quirúrgicos, de cualquier peso y edad gestacional, dentro de los límites de la viabilidad.
- 3.2.2** Reanimación en las salas de partos y quirófanos.
- 3.2.3** Conexión con la unidad de alto riesgo obstétrico.
- 3.2.4** Atención en su área de influencia de al menos 2,000 partos/año.
- 3.2.5** Ingresos en zona de hospitalización de alrededor de 500 recién nacidos/año.
- 3.2.6** Transporte de retorno.
- 3.2.7** Sistema de seguimiento de los niños dados de alta.
- 3.2.8** Área de cuidados intensivos neonatales con los siguientes requisitos mínimos:
 - 3.2.8.1** 5 camas.
 - 3.2.8.2** 150 ingresos/año.
 - 3.2.8.3** 25 recién nacidos de peso inferior a 1,500 gramos.
 - 3.2.8.4** 40 pacientes/año en ventilación mecánica.
 - 3.2.8.5** Asistencia médica especializada las 24 horas (10)

3.3 Ventilación mecánica en el neonato

En el recién nacido la ventilación mecánica debe ser casi siempre una intervención terapéutica de corto plazo destinada a sostener total o parcialmente el proceso de la respiración hasta que el paciente sea capaz de respirar sin asistencia. La causa más común de insuficiencia respiratoria en los recién nacidos es el síndrome de dificultad respiratoria (SDR). La mayoría de los pacientes son recién nacidos prematuros cuya arquitectura pulmonar aún no está desarrollada completamente. La ventilación

mecánica convencional ha permitido la supervivencia de muchos neonatos y ha estimulado el advenimiento de una nueva era en neonatología. (11)

Aún cuando en términos generales se considera que los objetivos de la ventilación mecánica son las medidas para favorecer el intercambio gaseoso, la interacción entre el sistema respiratorio y el ventilador debe ajustarse a la luz de otros factores, como la mecánica pulmonar, el control de la respiración y el daño que puede ocasionarse a los pulmones.

3.3.1 Objetivos de la ventilación mecánica convencional

Las metas básicas de la ventilación mecánica convencional son:

- 3.3.1.1** Mantener el pH y valores de gases sanguíneos en valores óptimos, evitando el barotrauma.
- 3.3.1.2** Mejorar la ventilación alveolar sin causar hiperventilación o hiperexpansión pulmonar, aumento del espacio muerto fisiológico o neumotórax.
- 3.3.1.3** Reducir total o parcialmente el trabajo respiratorio.
- 3.3.1.4** Resolver las atelectasias alveolares sin hiperexpandir áreas previamente expandidas o interferir con la circulación sistémica o pulmonar.

Si bien para lograr estos objetivos se han formulado estrategias, es importante recordar que no existen reglas o normas de aplicación universal para ventilar todas las patologías de los recién nacidos, y que incluso el manejo individual de cada caso en particular debe ser tan dinámico y específico que se adapte con tanta frecuencia como se requiera a los cambios fisiopatológicos del recién nacido con insuficiencia respiratoria. (11, 12)

3.4 Características de ventilación mecánica invasiva

3.4.1 Ventilación mecánica convencional en neonatos

Se define como ventilación mecánica convencional (VMC) en el período neonatal la aplicación a través de un tubo traqueal de ciclos de presión positiva

que se repiten de modo intermitente con frecuencias de 1 a 150 veces por minuto.

3.4.1.1 Tipos de ventilación mecánica convencional

Según sincronización:

3.4.1.1.1 Ventilación mandatoria intermitente (IMV): El respirador envía los picos de presión programados de modo no sincronizado con el niño.

3.4.1.1.2 Ventilación sincronizada (TRIGGER): Sincroniza los esfuerzos respiratorios del niño con el disparo del respirador.

3.4.1.1.3 Ventilación mandatoria sincronizada (SIMV): Se produce un número predeterminado de ciclos respiratorios programados previamente, si el niño hace más respiraciones éstas son espontáneas.

3.4.1.1.4 Ventilación asistida-controlada (SIPPV o A/C): Cada esfuerzo respiratorio del niño desencadena un ciclo en el respirador. (11, 12)

3.4.2 Ventilación de alta frecuencia

La ventilación de alta frecuencia (VAF) es un nuevo modo de terapia ventilatoria. Existen 3 tipos de VAF: Oscilador, jet y por interrupción de flujo. El ventilador de alta frecuencia oscilatoria (VAFO), proporciona un volumen de gas a través de un pistón o diafragma que comprime y luego libera la mezcla de gas en el circuito del ventilador, movimiento del pistón que determina un volumen corriente siempre menor que el espacio muerto anatómico. La presión de amplitud que determina el volumen corriente entregado al paciente es ajustada aumentando o disminuyendo el movimiento del pistón o diafragma, y la presión media de la vía aérea (PMVA) se controla variando el flujo basal y la apertura de la válvula espiratoria. La conexión al paciente de este ventilador se realiza a través de un tubo endotraqueal estándar. 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.

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 al final de la espiración (PEEP), pudiendo también proporcionar suspiros en forma intermitente. (13)

Existe consenso en que los pacientes que se benefician de la VAFO son aquellos con enfermedades con daño pulmonar difuso, ocupación alveolar y disminución de volumen pulmonar. Pacientes con obstrucción bronquial (bronconeumonías virales, o bronquiolitis con condensación), no deben ser excluidos de esta terapia. (13) Aldo Bancalari en Chile (2003) destaca una diferencia en la incidencia de complicaciones entre la ventilación mecánica convencional y la ventilación de alta frecuencia, con una diferencia en la incidencia de 36% y 19% respectivamente, pero mostrando esta última una mayor frecuencia de hemorragia intracraneana y leucoencefalomalacia. (13)

3.4.2.1 Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones absolutas para el uso de la VAFO están el edema cerebral e hipertensión intracraneana y el síndrome hemorrágico con riesgo de sangrado intracraneano. El paciente debe sedarse y paralizarse en las primeras horas, por el riesgo de barotrauma. La aspiración de secreciones debe ser frecuente. La humidificación de los gases utilizados debe ser máxima por los altos flujos que producen resecamiento de las secreciones que obstruyen el TET. (13)

3.5 Indicaciones de ventilación mecánica en neonatos (11)

3.5.1 Causas respiratorias

- Distrés respiratorio leve
- Taquipnea transitoria del recién nacido

- Síndrome de aspiración meconial
- Neumotórax/neumomediastino
- Neumonía perinatal
- Hipertensión pulmonar persistente
- Hemorragia pulmonar
- Enfermedad de membrana hialina

3.5.2 Malformaciones

- Hernia diafragmática
- Atresia de esófago
- Enfisema lobar congénito
- Malformación quística adenomatoidea

3.5.3 Obstrucción de vía aérea superior

- Atresia de coanas
- Síndrome de Pierre-Robin

3.5.4 Causas cardiovasculares

- Cardiopatías congénitas
- Arritmia cardíaca
- Miocardiopatía

3.5.5 Causas infecciosas

- Sepsis
- Meningitis neonatal

3.5.6 Causas metabólicas

- Acidosis metabólica
- Hipoglicemia
- Hipotermia/hipertermia

3.5.7 Causas hematológicas

- Anemia
- Hiperviscosidad

3.5.8 Causas neurológicas

- Asfixia
- Lesión difusa de sistema nervioso central
- Síndrome de abstinencia a drogas

3.6 Morbi-mortalidad neonatal

En Guatemala, para el año 2009 se contabilizaron 351,628 nacimientos en toda la República; registrando una tasa de mortalidad neonatal para el 2008 de 12 por cada 1,000 nacidos vivos, siendo la tercera más alta en Latinoamérica, únicamente superado por Haití y Trinidad y Tobago. (14, 15, 16, 17)

En los países desarrollados la tasa de mortalidad neonatal oscila entre 2 y 6 por cada 1000 nacidos vivos con sistemas avanzados de terapéutica neonatal. (16)

La ventilación mecánica ha sido un pilar para disminuir las tasas de mortalidad neonatal, ya que ha servido como soporte para implementar mejores medidas terapéuticas. Ésta además ha tenido avances en los últimos veinte años, apareciendo nuevos tipos y modalidades con resultados favorables. Gramajo en un estudio hecho en Guatemala (2001) describe que existe una mortalidad de 37.88% relacionada con ventilación mecánica que se asocia principalmente a bajo peso al nacer (63.03%). Adicionalmente determinó una tasa de mortalidad neonatal por causa de ventilación mecánica de 88.47 por 100 ventilados y una tasa de letalidad neonatal en terapia

ventilatoria de 37.41 por 100 ventilados. (3) A nivel nacional se cuenta con pocas unidades de cuidado intensivo neonatal, insuficientes para cubrir las necesidades presentes en el país, por lo que su trabajo se ve saturado.

3.7 Complicaciones de ventilación mecánica invasiva en neonatos

Flores Nava y colaboradores en México (2004) indicaron que la frecuencia de complicaciones de la ventilación mecánica varía entre 25 y 152%, ya que puede haber más de una complicación por paciente. Las complicaciones pueden deberse a la intubación, vía aérea artificial, presión positiva pulmonar administrada, toxicidad del oxígeno o a una infección secundaria. (18)

Se reporta que cuatro de cada cinco pacientes expuestos a ventilación mecánica sufrirán una complicación a causa de la misma. Las complicaciones que más comúnmente se reportan son: neumonía nosocomial, displasia broncopulmonar, hemorragia intracraneana, neumotórax, enfisema intersticial, atelectasia y neumomediastino. Según Solórzano en Honduras (2007) determinó que los factores que se asocian estadísticamente a la aparición de complicaciones son: menor edad gestacional, menor peso al nacimiento, presión inspiratoria elevada y mayor tiempo de ventilación mecánica, siendo ésta última un factor determinante de las complicaciones. Además la ventilación mecánica se asocia a lesiones en la vía aérea posteriores como lo son la estenosis subglótica, laringotraqueobronquitis y edema de la glotis, por lo que se recomienda realizar endoscopia en todo paciente extubado. Todo esto se asocia a una mortalidad del 27 al 37% y una supervivencia de 81.5% asociada a cuanto más temprano se implementa la terapia por ventilación mecánica. (18, 19, 20, 21)

Malek y colaboradores en Irán (2010) acumularon suficiente información en favor de que la mayor incidencia en síndromes de fuga de aire asociados a la ventilación mecánica de neonatos, se reduce con la utilización de terapia con surfactante. (21)

La mortalidad se ha visto asociada a hipotermia, llenado capilar prolongado, requerimientos iniciales de $FiO_2 > 0.6$, diferencia de PO_2 alveolar y arterial ($AaDO_2$) > 250 , ratio de PO_2 arterial y alveolar (a/A) < 0.25 e índice de oxigenación (OI) > 10 , referidos estos como predictores de alta significancia de mortalidad asociada a ventilación mecánica, tal como lo dejó plasmado Trivedi y colaboradores en un estudio realizado en India (2011). (12)

3.7.1 Volutrauma

Los datos experimentales demuestran que la ventilación mecánica utilizando volúmenes corriente altos y presiones pico altas pueden causar daño a nivel pulmonar. Sin embargo muchos estudios han demostrado en animales que existe más valor en el daño causado por los altos volúmenes tidales que en la importancia de la presión pico. Unas pocas respiraciones de altos volúmenes tidales inmediatamente después de nacer pueden reducir subsecuentemente la compliancia y disminuyen la respuesta a surfactante exógeno. A nivel microscópico, el volutrauma causado por sobredistención conduce a una diversidad de anormalidades. El daño alveolar a nivel de las células epiteliales, la disminución de las proteínas a nivel alveolar, el flujo linfático alterado, la formación de membranas hialinas y la aparición de células de respuesta inflamatoria. El volutrauma puede también disminuir la compliancia del pulmón y alterar la estructura y función del surfactante. Debido a que el daño pulmonar contribuye a la displasia broncopulmonar, los esfuerzos enfocados en disminuir el volutrauma en infantes pretérmino pueden disminuir el riesgo de displasia broncopulmonar (DBP). Las hipótesis recientes, publicadas por Miller en Estados Unidos (2008) trataron de comparar el daño producido por volúmenes tidales de 5 mL/Kg comparado con volúmenes menores (3 mL/Kg). De manera interesante dicha reducción de volúmenes aumento la aparición de marcadores de daño pulmonar, prolongó el tiempo de necesidad de ventilación mecánica y no cambió la incidencia de DBP. Otro mecanismo del daño pulmonar es el repetido colapso y apertura de los alveolos, pero existe pocos datos en pulmones de recién nacidos pretérmino. El volumen preciso requerido para minimizar el volutrauma es desconocido; sin embargo los esfuerzos para limitar el volumen tidal pueden beneficiar la práctica en una unidad de cuidado intensivo neonatal. (22)

3.7.2 Barotrauma

El Barotrauma se define como un síndrome caracterizado por la presencia de aire en cavidades virtuales, es secundario a las presiones y volúmenes corriente altos utilizados en el ventilador. El diagnostico se realiza mediante el cuadro clínico de la parte afectada. Este síndrome aparece por un mecanismo

común, cuando la presión o volumen transpulmonar superan la tensión normal de las vías aéreas terminales no cartilaginosas y los sacos alveolares; pueden dañar el epitelio respiratorio con una pérdida de integridad, lo cual permite que el aire penetre en el intersticio, pleura, mediastino, pericardio, etc. En cuanto a factores de riesgo, es indudable que la ventilación mecánica juega un papel muy importante, tal como lo refiere Flores Nava, México (2006). (23)

3.7.3 Síndromes de bloqueo de aire

Se le llama así a las fugas aéreas pulmonares debido a la presencia de presión transpulmonar alta, sobredistensión alveolar y una ruptura final de los alveolos. A continuación de la ruptura alveolar dicho gas puede pasar desde el espacio perivascular hacia la pleura (neumotórax), al intersticio (enfisema pulmonar intersticial), al mediastino (neumomediastino), pericardio (neumopericardio), o a través del foramen diafragmático hacia el peritoneo (neumoperitoneo). (24)

3.7.3.1 Factores predisponentes

Dentro de estos se encuentra la ventilación mecánica debida a enfermedad parenquimatosa pulmonar. (24)

3.7.3.2 Etiología y fisiopatología

En estos niños no existe una distribución uniforme del gas inspirado, ya que la mayor parte alcanza las zonas más normales del pulmón. En consecuencia, estas unidades normales pueden distenderse en exceso y romperse. El atrapamiento aéreo secundario a un tiempo espiratorio insuficiente provoca daños similares. (13, 24)

3.7.3.3 Tipos de síndromes de bloqueo de aire

3.7.3.3.1 Enfisema pulmonar intersticial (EPI)

Es el primer diagnóstico radiográfico y patológico hecho cuando existen rupturas de aire desde los alvéolos o pequeñas vías aéreas hacia el tejido perivascular del pulmón.

Una vez producida la rotura alveolar, el aire se ve desplazado desde el alveolo hacia las capas de tejido conectivo laxo que

rodean las vías respiratorias y la arteriolas pulmonares y pasa a los tabiques interlobulares que contienen las venas pulmonares, desde donde llega al hilio del pulmón para dar lugar a la característica imagen radiográfica de Enfisema Intersticial Pulmonar.

Exámenes patológicos revelan múltiples irregularidades, sacos llenos de aire que varían de un diámetro de 1mm a 1cm. localizado en el septo interlobular y extendido radialmente hacia el hilio.

El EPI es visto predominantemente en pacientes pretérmino quienes requieren ventilación mecánica prolongada y es considerada un signo del barotrauma. Puede resultar en un círculo vicioso, causando atelectacias compresivas al pulmón adjunto, el cual entonces necesitaría un incremento de la presión de ventilación con más escape de aire hacia los tejidos intersticiales. Desde el espacio intersticial el aire puede progresar hacia el mediastino y espacio pleural, así como es muy poco común que el aire penetre hacia el cuello durante el periodo neonatal. Dos formas de EPI son característicamente descritas: una variedad difusa y una variedad localizada, además sus causas no parecen diferir. La variedad difusa usualmente ha sido asociada con ventilación artificial prolongada y una gran incidencia de broncodisplasia pulmonar. Los infantes con EPI quienes en alto riesgo de muerte o subsecuente desarrollo de broncodisplasia pulmonar son aquellos de menor peso al nacer y edad gestacional, en quien aparece EPI en las primeras 24 horas de vida.

Durante el manejo del EPI difuso todo esfuerzo debe hacerse para mantener la presión de la ventilación mecánica tan segura como el mínimo. La ventilación de alta frecuencia ofrece un sentido de alivio al evitar dicha condición en los infantes. La forma localizada se caracteriza en radiografías por

un envolvimiento discreto de una o más lóbulos y es usualmente acompañado de un cambio mediastínico hacia el lado opuesto.

Ambas formas de EPI suelen demostrar regresión espontánea con el tiempo. El manejo conservador del EPI localizado es recomendado como un paso inicial. Posicionando al infante para que el pulmón enfisematoso este siempre dependiendo de lo que mande el desarrollo clínico y radiográfico dentro 48 horas. EPI localizado ha sido satisfactoriamente tratado por intubación selectiva del principal bronquio del pulmón no dañado, y esto puede resolverse en 24 horas.

Se ha demostrado que la ventilación de alta frecuencia permitía el uso de presiones máximas y media más bajo en las vías respiratorias durante el tratamiento de los lactantes con EPI, en comparación con la ventilación convencional de frecuencia rápida. Además, con la primera se obtuvieron mejorías más frecuentes y precoces de EPI que con la segunda. (24, 25)

3.7.3.3.2 Neumotórax

El neumotórax asintomático es usualmente unilateral, está estimado que ocurre en 1 a 2% de todos los infantes recién nacidos; en cambio el neumotórax sintomático y neumomediastino es menos común. El neumotórax ocurre más frecuentemente en pacientes masculinos que en femeninos así como en pacientes a término y postérmino más que en prematuros.

La incidencia se incrementa en infantes con enfermedad pulmonar como aspiración de meconio y síndrome de distres respiratorio (SDR); en aquellos quienes han tenido resucitación vigorosa o están recibiendo ventilación asistida, especialmente si poseen una presión de inspiración alta o una

presión de expiración excesiva y en infantes con anomalías del tracto urinario. (23) La causa más común de neumotórax es la sobre ventilación. Puede ser espontánea o ser debido a enfermedad pulmonar subyacente como un enfisema lobar o ruptura de un saco pulmonar congénito o neumatocele, trauma, o efecto de válvula tipo obstrucción bronquial o bronquiolar resultado de aspiración. Las fugas aéreas ocurridas durante las primeras 24-36 horas en infantes con neumonía por aspiración de meconio e infantes con SDR cuando la capacidad pulmonar se reduce, y luego durante la fase de recuperación del SDR si la presión inspiratoria y el PEEP no son reducidos simultáneamente con una función respiratoria mejorada. (26) Según Carballo, Gomez y Recalde, en Paraguay (2008 a 2009) se pudo observar que de los 73 pacientes de la población estudiada tuvieron complicaciones pulmonares y de las cuales el neumotórax ocupó en un número de 26 pacientes equivalentes al 35.6 % así como la mayor causa de mortalidad dentro de la población estudiada.(6)

3.7.3.3.3 Neumomediastino

Ocurre al menos en 25% de pacientes con neumotórax y es usualmente asintomático. El grado de distress respiratorio depende de la cantidad de aire atrapado. Si es grande, habrá abultamiento del hemitorax, las venas del cuello están distendidas y la presión sanguínea baja. Los dos últimos hallazgos son el resultado del taponamiento de las venas sistémicas y pulmonares. Aunque a menudo asintomático, el enfisema subcutáneo en un infante recién nacido es casi patognomónico de neumomediastino. Según López y colaboradores en México (2007) se establece que un caso de 43 estudiados hizo neumomediastino consolidando la teoría que enuncia que esta complicación es una de las menos frecuentes. (5)

3.7.3.3.4 Neumopericardio

Puede ser asintomático y requiere solo tratamiento de soporte general, pero usualmente se manifiesta como un shock repentino con taquicardia, sonidos cardiacos amortiguados y pulsos bajos sugiriendo taponamiento cardiaco, el cual requiere rápida evacuación del aire atrapado. Según Tatsumi, Nishiwada y colaboradores en Japón (2005) se evidenció que de 40 pacientes estudiados 1 paciente padeció de neumopericardio equivalente al 2.5 %, de igual forma corroborando la literatura en que se establece que dicho padecimiento secundario a ventilación mecánica es poco frecuente. (27)

3.7.3.3.5 Neumoperitoneo

Se da por la disección del aire a través de la apertura diafragmática durante la ventilación mecánica, se puede confundir con perforación intestinal. La paracentesis puede ayudar para diferenciar las dos condiciones. Ocasionalmente el neumoperitoneo puede resultar en un síndrome compartamental abdominal requiriendo descompresión. (26)

3.7.4 Infección y neumonía nosocomial

La neumonía y las infecciones sistémicas con estafilococo coagulasa negativo, organismos gram negativos, estafilococo aureus y cándida son los mayores problemas en los infantes prematuros quienes requirieron una ventilación mecánica prolongada, múltiples coberturas de terapia antibiótica, y colocación de líneas intravascular invasivas. En el cuidado de la ventilación mecánica en el neonato la atención cuidadosa debe ser establecida con una técnica aséptica, particularmente en el tiempo de intubación endotraqueal y durante la aspiración. Los cambios de los componentes con respecto a los tubos más frecuente que una vez a la semana no parece reducir las infecciones nosocomiales. La profilaxis antibiótica no tiene un valor probado. Algunos hallazgos encontrados en aspirados traqueales ayudan a establecer la

presencia de una gran cantidad de células inflamatorias en tinción de gram, junto con un cultivo simple de microorganismos para distinguir una colonización de una infección establecida. Se detalla que solo un 38.30% de las neumonías asociadas al uso de ventilación mecánica puede establecerse su etiología, dentro de las que predomina *A. Baumannii* (29.3%), *S. Aureus* (26.8%) y *K. Pneumoniae* (12.20%). No se debe olvidar virus respiratorios como agentes etiológicos de dicha patología. Según Roig y colaboradores, Cuba (2001 a 2002) se evidenció que alrededor del 20% de los neonatos ventilados, desarrollan una neumonía nosocomial entre los 5 a 15 días de ventilación. (28,29)

3.7.5 Hemorragia intraventricular

Esta se ha relacionado con el uso de ventilación mecánica debido a la excesiva agitación, las rupturas alveolares y las fugas aéreas serian esperadas para alterar el flujo de sangre cerebral por una perfusión impar arterial o del retorno venoso. Se ha establecido que la profilaxis con indometacina temprana después del nacimiento disminuye la incidencia de hemorragia grado III o IV desde 13% a 9% pero no disminuye el resultado en el mejoramiento del neurodesarrollo a largo plazo. En el estudio de Sarmiento y colaboradores en Cuba (2010) se estudiaron 40 pacientes con peso menor de 1500 gramos y se evidencio que de este total existieron 7 casos, que representan un 17.5% del total de los casos. (30,31)

3.7.6 Complicaciones de la intubación endotraqueal (32)

En edades pediátricas se deben tener en cuenta las características anatómicas que los diferencian del adulto, las cuales son más evidentes en los neonatos:

3.7.6.1 Cabeza relativamente grande y cuello corto

3.7.6.2 Lengua relativamente grande

3.7.6.3 Conductos nasales estrechos y se obstruyen con facilidad por secreciones o edema

3.7.6.4 La laringe tiene una localización mas anterior y cefálica y su eje longitudinal se dirige hacia atrás y cefálico

3.7.6.5 El anillo cricoideo es la parte más estrecha de las vías aéreas, lo que la hace más vulnerable a la estenosis subglótica

3.7.6.6 La epiglotis es relativamente larga y rígida. Tiene forma de “Ω” (omega) y forma una protrusión con ángulo de 45°

3.7.6.7 La tráquea es corta

3.7.6.8 El hioides está íntimamente adherido al cartílago tiroideos, por lo que la base de la lengua tiende a deprimir la epiglotis y empujarla a la cavidad laríngea

3.7.6.9 La apófisis vocal del cartílago aritenoides representa aproximadamente la mitad de la longitud de la cuerda vocal.

Según López y colaboradores en México (2007) se evidencio que de un total de 42 pacientes; 9 pacientes presentaron extubación accidental los cuales suman 20 episodios estableciendo un 21 % de los pacientes estudiados, así como la obstrucción del tubo endotraqueal en 5 pacientes de los cuales sumaron 6 episodios dando un total de 14% de los pacientes con esta complicación. (5)

3.7.7 Eventos de hipóxia

Según el estudio realizado por López Candiani y colaboradores en México (2007), la hipoxia es la complicación más frecuente de la intubación. Se ha encontrado que se presenta hasta en el 11% de los pacientes intubados. La colocación accidental de un tubo endotraqueal dentro de un bronquio principal, hipofaringe o esófago es una complicación común y peligrosa de la ventilación mecánica, cuya frecuencia ha sido estimada de 2% (Rodriguez, en Chile 1986), hasta 40% de los casos (López Candiani, y colaboradores México 2007). (5, 33)

La inadecuada colocación del tubo dentro de un bronquio principal por lo general es asociada con hiperinsuflación ipsilateral y atelectasia contralateral; y, el deterioro en la condición del paciente a menudo sobreviene con cianosis. La auscultación del tórax puede sugerir esta complicación, pero podrían ser necesarios estudios radiográficos para solucionar el problema. La intubación

de un bronquio principal puede llevar a enfisema pulmonar intersticial y otras fugas de aire.

Dentro de los mecanismos que conllevan a eventos de hipoxia figura la obstrucción del tubo endotraqueal, dicha complicación alcanza un 6.5% reportado por Rodríguez (Chile 1986), y de 5.83% de los pacientes en el reciente estudio de López Candiani y colaboradores (México 2007); además se relacionan a hipoxia: peso al nacer, número de intentos de intubación, número de tubos endotraqueales y los días de ventilación mecánica. (5, 33)

3.7.8 Extubación accidental

En el transcurso de la ventilación mecánica la complicación más frecuente es la extubación accidental, por lo general acompañada de un súbito deterioro con cianosis, bradicardia y fallo respiratorio. Su frecuencia máxima reportada es de 45.2% según lo descrito en la literatura, y de 15.50% de los casos en países desarrollados reportado por López Candiani y colaboradores. Esto representa en el transcurso de la ventilación mecánica 20 ocasiones en 563 días/ventilador/paciente, o sea, una tasa de 3.5 extubaciones por cada 100 días/ventilador/paciente o una extubación accidental cada 28.5 días ventilador. (5, 32)

Por lo cual, López Candiani y colaboradores sugieren que fijar la cánula, anotar la cifra en el tubo endotraqueal que queda a nivel del labio y revisar periódicamente su posición correcta son factores que potencialmente disminuirán esta complicación. (5)

3.7.9 Lesiones de piel, orofaríngeas y tráquea

Durante el procedimiento de intubación las complicaciones de este tipo pueden ser: traumáticas, reflejas o por malas prácticas. Las lesiones traumáticas de la orofarínge, tráquea o las sufridas a nivel de la columna cervical, según Rodríguez (Chile 1986), se presentan en un 3.2% (33) y dependen en la mayoría de los casos tanto de la habilidad de quien realice la técnica como las características anatómicas del paciente.

Las lesiones de la piel, boca y tráquea se presentan en 1.94%, 2.91% y 1.94% respectivamente, reportado por López Candiani y colaboradores (5).

Las lesiones reflejas vienen dadas por la estimulación del vago, el sistema simpático y los nervios espinales que inervan la tráquea. La estimulación del vago puede condicionar espasmo de glotis, broncoespasmo, apnea, bradicardia, arritmias cardiacas e hipotensión arterial. En pacientes con hiperreactividad bronquial, la presencia del tubo en la tráquea puede condicionar un broncoespasmo severo.

La estimulación del sistema simpático puede condicionar taquicardias, taquiarritmias e hipertensión arterial, sin embargo, su incidencia es menor que los reflejos vagales. La tos y el vómito son las consecuencias más importantes de los reflejos espinales, además la tos puede provocar un barotrauma como consecuencia del aumento de las presiones intratorácicas. El vómito, si previamente no se ha procedido a la colocación de sonda nasogastrica (SNG) y al vaciado gástrico, puede provocar broncoaspiración. (32)

3.7.10 Atelectasias

Las atelectasias luego de la extubación, por lo general, ocurren en neonatos que se recuperan de síndrome de distrés respiratorio. Clínicamente, los infantes demuestran incremento en la dificultad respiratoria, retracciones y cianosis; los gases arteriales demuestran fallo respiratorio con hipoxemia e hipercapnia. El lóbulo superior derecho es el sitio más frecuentemente afectado, y el desplazamiento de las estructuras mediastínicas a la derecha es común.

Se reportaba anteriormente una incidencia de 38.7% como lo menciona Rodríguez (Chile 1986), sin embargo actualmente se presentan datos de 17.48% de los pacientes ventilados, reportado por López Candiani y colaboradores (5, 33)

Después de la extubación programada, la atelectasia es la complicación más frecuente; ocurre en 17 ocasiones de 11 pacientes (26% de los pacientes, postextubación) como reporta López Candiani y colaboradores. El exceso de secreciones en pacientes sometidos a ventilación mecánica se debe en parte a

inflamación de la vía aérea, infección frecuente y discinesia bronquial por efecto de la cánula, todo lo cual obstruye la vía aérea parcial o totalmente y termina causando atelectasias. (5)

El número de días de ventilación mecánica se relaciona con atelectasias postextubación, lo cual es compatible con daño bronquial. Un promedio de FiO₂ mayor de 0.8 y más días de oxigenoterapia también conllevan mayor riesgo de atelectasias postextubación, lo que indica toxicidad del oxígeno a la mucosa. La higiene pulmonar con fisioterapia, el drenaje postural y mantener la humedad en la vía respiratoria reduce el riesgo de esta complicación. (5)

3.8 Mortalidad asociada a ventilación mecánica neonatal

La ventilación mecánica ha tenido muchos avances en las últimas dos décadas que han permitido mejoras en su utilización y en la sobrevida que se obtiene al utilizarla. A pesar de ello, su uso continuo en un paciente se ve relacionado con mayor riesgo de mortalidad principalmente por las complicaciones mencionadas previamente.

Rodriguez en Chile (1986), reportó una letalidad global de 59.3%; siendo la principal causa la infección grave en el 43.7%, seguido de hemorragia intracraneana (21.9%), membrana hialina y asfixia neonatal (12.5%). Además la letalidad según peso de nacimiento fue mayor en neonatos con peso entre 3,000 y 3,500 gramos y en los menores de 1000 gramos con un 75 y 71.4% respectivamente. En los recién nacidos de muy bajo peso al nacer (menos de 1,500 gramos) fue de 68.4%.(33)

En el estudio realizado por López Candiani y colaboradores en México (2007), se reporta una mortalidad global de 43%, siendo las variables estadísticamente significativas relacionadas con fallecimiento: menor peso del neonato, sobre todo masculino, mayor presión inspiratoria, número de días de ventilación y estancia hospitalaria prolongada. (5)

Trivedi y colaboradores India (2009), reportaron una mortalidad de 52.3% y supervivencia de 47.7% que se correlaciona con los datos obtenidos anteriormente, a los cuales ellos aluden en dicho estudio. (12)

García y colaboradores en Cuba (2006) han demostrado una supervivencia de 65.60% de los pacientes si la ventilación mecánica tuvo lugar menos de 72 horas, lo cual

contrasta con la supervivencia de 13.90% de los pacientes que tuvieron dicha terapia por 5 días o más. Estos predomina en neonatos con factores de riesgo ya demostrados, que aumentan sus tasas de mortalidad como lo menciona Barreto y colaboradores en Argentina (2010), mostrando que al ser expuestos a esta terapia la supervivencia a los 2 días es de únicamente el 50% de los pacientes. (7, 8)

4. HIPÓTESIS

- 4.1 **Ha (rXY):** Los neonatos que presentan complicaciones asociadas al uso de la ventilación mecánica presentan mayor mortalidad, dato con una significancia estadística de 95%.
- 4.2 **Ho (rXY=0):** Los neonatos que presentan complicaciones asociadas al uso de la ventilación mecánica no presentan mayor mortalidad, dato con una significancia estadística de 95%.
- 4.3 **Ha:** La media de días de la ventilación mecánica invasiva de neonatos que fallecieron difiere significativamente de la media de días de ventilación mecánica invasiva de neonatos que sobrevivieron, con una significancia de 95%.
- 4.4 **Ho:** La media de días de la ventilación mecánica invasiva de neonatos que fallecieron no difiere significativamente de la media de días de ventilación mecánica invasiva de neonatos que sobrevivieron, con una significancia de 95%

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional analítico

5.2 Unidad de análisis

Registros clínicos de los neonatos que fueron sujetos a ventilación mecánica invasiva en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población o universo:

Registros clínicos de neonatos que fueron ingresados en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

5.3.2 Marco muestral:

Libro de ingresos a las unidades de cuidados intensivos neonatales.

5.3.3 Muestra:

Registros clínicos de neonatos que fueron ingresados y sometidos a ventilación mecánica invasiva en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

5.4 Selección de los sujetos de estudio

5.4.1 Criterios de inclusión

- 5.4.1.1** Registros clínicos de neonatos que fueron ingresados en las unidades de cuidado intensivos de los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
- 5.4.1.2** Registros clínicos de neonatos que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva.
- 5.4.1.3** Registros clínicos de neonatos que fueron sometidos a mínimo un día completo de ventilación mecánica invasiva.

5.4.2 Criterios de exclusión

- 5.4.2.1** Registros clínicos de neonatos que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva que no se encuentre expediente clínico en el archivo del Hospital.
- 5.4.2.2** Registros clínicos de neonatos que recibieron reanimación cardiopulmonar antes y durante la ventilación mecánica invasiva.
- 5.4.2.3** Registros clínicos de neonatos que tuvieron diagnóstico de Neumonía nosocomial, síndromes de bloqueo de aire, atelectasia, hemorragia intracraneana, eventos de hipoxia y lesiones en boca antes de ser sujetos a ventilación mecánica invasiva.

5.5 Definición conceptual y operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos	Fenómeno el cual sobrevino en el curso de la ventilación mecánica invasiva en neonatos la cual generó un efecto adverso en la persona y agrava el pronóstico	Datos de la presencia o ausencia de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos que fueron anotadas en el registro clínico, entre estas las siguientes: -Atelectasia -Extubación accidental -Neumonía nosocomial -Hemorragia intracraneana -Neumotórax -Neumomediastino -Neumopericardio -Enfisema intersticial -Lesión de la boca -Eventos de hipoxia	Cualitativa politómica	Nominal	Ficha de recolección de datos
Características de los neonatos	Sexo Se refirió al conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como hombres o mujeres Edad gestacional La edad gestacional fue el tiempo medido en semanas	Sexo Sexo del neonato que fue tomado en examen físico de ingreso y fue anotado en los registros clínicos como masculino o femenino Edad gestacional Medida que fue calculada en base a los hallazgos de	Cualitativa dicotómica	Nominal	Ficha de recolección de datos
			Cuantitativa	Razón	Ficha de recolección de datos

	<p>desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.</p> <p>Adecuación de edad gestacional La relación peso / edad gestacional que fue comparada con las curvas de Lubchenko. (31)</p> <p>Peso al nacer La primera medida del peso del producto de la concepción que fue hecha después del nacimiento.</p>	<p>maduración física y neurológica según la escala de Ballard (30), realizada por el médico residente que realizó el ingreso en la atención de 24 hrs de vida y fueron anotada en el registros clínicos en semanas: <28 semanas 28 a 32 semanas 33 a 36 semanas 37 a 42 semanas > 42 semanas</p> <p>Adecuación de edad gestacional Datos sobre la adecuación de edad gestacional que fueron anotados en el registro clínico: -Adecuado para la edad gestacional (AEG), -Pequeño para la edad gestacional (PEG) -Grande para la edad gestacional (GEG)</p> <p>Peso al nacer Medida antropométrica que fue expresada en gramos tomada por balanza previamente calibrada, tomada por</p>	Cualitativa	Ordinal	Ficha de recolección de datos
			Cuantitativa	Razón	Ficha de recolección de datos

			personal de enfermería y/o interno de labor y partos dos veces y promediada y anotada en los registros clínicos en gramos.			
Modalidad de ventilación mecánica invasiva	Modalidad de terapia de ventilación a la cual fue sometida el neonato	Modalidad de ventilación mecánica que fue anotada en el registro clínico entre estas las siguientes: -De alta frecuencia -Convencional	Cualitativa dicotómica	Nominal	Ficha de recolección de datos	
Tiempo de ventilación mecánica invasiva asociada a la aparición de complicaciones	Consistió en el periodo de tiempo desde el inicio de la ventilación mecánica al apareamiento de complicaciones asociadas a la misma.	Los días calendario de ventilación mecánica que fueron anotada en el registro clínico en días.	Cuantitativa	Razón	Ficha de recolección de datos	
Muerte asociada al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos	Proporción de neonatos que murieron durante el uso de ventilación mecánica invasiva.	Datos de neonatos que murieron durante el uso de la ventilación mecánica registrados en el registros clínicos	Cualitativa dicotómica	Nominal	Ficha de recolección de datos	
Días de ventilación mecánica invasiva total	Periodo de tiempo desde el inicio de la ventilación mecánica a la terminación de la terapia o fallecimiento.	Días calendario de ventilación mecánica que fueron anotadas en el registro clínico en días.	Cuantitativa	Razón	Ficha de recolección de datos	

5.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

5.6.1 Técnicas

Revisión sistemática de expedientes clínicos.

5.6.2 Procedimientos

Inicialmente se solicitó permiso de las autoridades de cada uno de los hospitales seleccionados para poder realizar el estudio correspondiente, luego se procedió a revisar el libro de ingreso de las unidades de cuidados intensivos neonatales, se anotó los números de las historias clínicas; se revisó y seleccionó los expedientes de neonatos que fueron sometidos a ventilación mecánica invasiva durante el año 2011 y que cumplieron los criterios de inclusión. Posteriormente se procedió a buscar y anotar en la ficha de recolección los datos referentes a las variables estudiadas sexo, peso al nacer, edad gestacional, adecuación, complicaciones asociadas a la ventilación mecánica, tiempo transcurrido para la aparición de complicaciones asociadas a ventilación mecánica, tiempo total de ventilación, modalidad de ventilación mecánica invasiva y mortalidad. Por último los datos recabados se organizaron en cuadros y tablas y se analizaron las principales complicaciones, su número, porcentaje, distribución y relación con las variables estudiadas.

5.6.3 Instrumentos

Se utilizó una ficha de recolección de datos, la cual contenía varios apartados donde se anotó los datos referentes a las variables de estudio; siendo estas el sexo, edad gestacional, peso al nacer, complicaciones asociadas a la ventilación mecánica, modalidad de ventilación mecánica, tiempo transcurrido para la aparición de complicaciones, tiempo total de ventilación y muerte asociada al uso de ventilación mecánica.

5.7 Procesamiento y análisis de datos

5.7.1 Procesamiento:

Se recolectaron todas las fichas de recolección de datos y fueron agrupadas de acuerdo al tipo y número de complicación. Posteriormente los datos se registraron en cuadros de acuerdo a la edad gestacional, sexo, peso al nacer, adecuación, modalidad, tiempo transcurrido de aparición de complicaciones, tiempo total de ventilación y mortalidad. Por último se elaboraron cuadros donde se relacionó las complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva y el tiempo total de ventilación con la mortalidad observada.

5.7.2 Análisis:

Organizados los datos en cuadros, se procedió a analizar la información de acuerdo al número y porcentaje de las complicaciones y su distribución por edad gestacional, sexo, peso al nacer, adecuación, modalidad de ventilación y mortalidad, por hospitales y en su totalidad. Se analizó la distribución de sexo de los pacientes ventilados, el promedio de la edad gestacional y días de ventilación, por hospitales y en su totalidad.

Posteriormente se elaboró un cuadro de 2 x 10 donde se asociaron las variables complicaciones asociadas a la ventilación mecánica y mortalidad a través de la prueba chi cuadrada. Para el cálculo del chi cuadrado fue necesario calcular las frecuencias esperadas y compararlas con las frecuencias observadas en la realidad. De modo general, para una tabla r x k (r filas y k columnas), se calculó el valor del estadístico como sigue:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde:

O_{ij} Denota a las frecuencias observadas.

E_{ij} Denota a las frecuencias esperadas o teóricas.

El valor del chi cuadrado por medio de lo cual se valoró la asociación entre la variables dependió de los grados de libertad y el grado de confianza; en

nuestro caso tuvo un grado de libertad de 9, un nivel de significancia de 95% (0.05) y según la tabla de distribución del chi cuadrado tuvo que ser de 16.92. Valores superiores a este indicaron que no se tratan de variables independientes sino de variables asociadas, es decir que existió asociación entre cierta complicación y la mortalidad.

Por último se elaboró un cuadro de 2 x 2 donde se asociaron las variables media de tiempo total de ventilación y mortalidad, el cual se analizó por medio de la prueba t student la relación de dichas variables.

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_X^2}{n_1} + \frac{S_Y^2}{n_2}}}$$

Donde:

\bar{X} Denota la media del primer grupo.

\bar{Y} Denota la media del segundo grupo.

S_X^2 Representa la desviación estándar del primer grupo elevada al cuadrado.

n_1 Es el tamaño del primer grupo.

S_Y^2 Representa la desviación estándar del segundo grupo elevada al cuadrado.

n_2 Es el tamaño del segundo grupo.

El valor por medio del cual se pudo observar dicha relación dependió del grado de libertad y de confianza, en un nuestro caso un grado de libertad de 1, un nivel de significancia de 95% (0.05) y según la tabla de distribución de t student que se esperó fue de 6.314; valores superiores a este avalaron la relación entre estas dos variables, es decir que la media del tiempo total de ventilación se asociaba con la mortalidad.

Ambas pruebas chi cuadrado y t student fueron analizadas por medio del programa estadístico Epi-Info 7.

5.8 Alcances y límites

5.8.1 Alcances:

Se pudo determinar las principales complicaciones asociados al uso de ventilación mecánica en neonatos así como su distribución demográfica de las principales unidades de cuidados intensivos neonatales del país. Además se pudo tener un estimado del porcentaje de la mortalidad asociada al uso de ventilación mecánica y su asociación con los días de uso de dicha terapia y las complicaciones.

5.8.2 Límites:

No se pudo cubrir todas las unidades de cuidados intensivos neonatales del país, así como por el tiempo no se pudo cubrir la mayor cantidad de casos posibles.

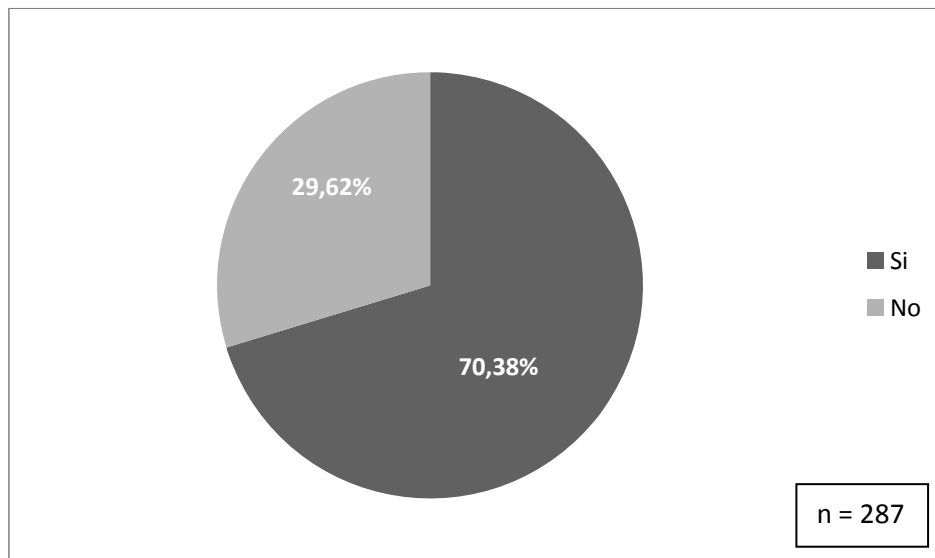
5.9 Aspectos éticos de investigación

Fue un estudio de categoría I con riesgo mínimo para los participantes, pues solo se revisaron expedientes y se anotaron las complicaciones asociados a la ventilación mecánica ocurridas. Se llevó con respeto y se les informó los resultados a las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales cuando estén disponibles previa a su presentación final.

6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de los 1958 expedientes clínicos revisados, sistemáticamente de los cuales se obtuvieron 287 fichas de recolección. Dichas fichas de recolección correspondieron a neonatos ingresados a las unidades de cuidados intensivos neonatales que tuvieron terapia con ventilación mecánica invasiva en los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt, Centro Médico Militar, Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13, Juan José Arévalo Bermejo IGSS zona 6 y Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Figura 1.
Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012



Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 1.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Neumonía nosocomial	106	52.48	52.48
Neumotórax	35	17.33	69.81
Atelectasia	17	8.42	78.23
Eventos de hipoxia	13	6.44	84.67
Hemorragia intracraneana	11	5.45	90.12
Neumomediastino	9	4.46	94.58
Enfisema intersticial	4	1.98	96.56
Extubación accidental	3	1.49	98.05
Neumopericardio	3	1.49	99.54
Lesión de la boca	1	0.46	100.00
Total	202	100.00	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Número complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Número de complicaciones	Casos	Porcentaje
Uno	202	100.00
Dos	61	30.20
Tres	24	11.88
Cuatro	11	5.45
Cinco	5	2.48
Seis	1	0.50
Siete	1	0.50
Ocho	1	0.50

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.

Caracterización según sexo de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Sexo						
Complicación	Femenino	%	Masculino	%	Total	Total %
Si	79	70.54	123	70.29	202	70.38
No	33	29.46	52	29.71	85	29.62
Total	112	100.00	175	100.00	287	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.

Caracterización según edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Edad Gestacional (semanas)					
Complicación	28 a 32	33 a 36	37 a 42	> 42	Total
No	3	29	53	0	85
No %	3.53	34.12	62.35	0.00	100.00
Si	14	69	118	1	202
Si %	6.93	34.16	58.42	0.50	100.00
Total	17	98	171	1	287
Total %	5.92	34.15	59.58	0.35	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 5.
Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Adecuación de edad gestacional								
Complicación	PEG	%	AEG	%	GEG	%	Total	Total %
No	31	26.96	51	31.68	3	27.27	85	100.00
No %	36.47		60.00		3.53		100.00	
Si	84	73.04	110	68.32	8	72.73	202	70.38
Si %	41.58		54.46		3.96		100.00	
Total	115	100.00	161	100.00	11	100.00	287	100.00
Total %	40.07		56.10		3.83		100.00	

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 6.
Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Peso al nacer (gramos)									
Complicación	< 1000	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	> 4000	Total
No	2	7	13	18	24	11	9	1	85
No %	2.35	8.24	15.29	21.18	28.24	12.94	10.59	1.18	100.00
Si	8	19	46	30	46	31	16	6	202
Si %	3.96	9.41	22.77	14.85	22.77	15.35	7.92	2.97	100.00
TOTAL	10	26	59	48	70	42	25	7	287
Total %	3.48	9.06	20.56	16.72	24.39	14.63	8.71	2.44	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.

Modalidad de la ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación						
Complicación	Convencional	%	De alta frecuencia	%	Total	Total %
No	83	30.18	2	16.67	85	100.00
No %	97.65		2.35		100.00	
Si	192	69.82	10	83.33	202	70.38
Si %	95.05		4.95		100.00	
Total	275	100.00	12	100.00	287	100.00
Total %	95.82		4.18		100.00	

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación para aparición de complicaciones asociadas													
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	15	Total
Neonatos	79	52	30	11	11	7	3	3	1	3	1	1	202
%	39.1	25.7	14.8	5.4	5.4	3.4	1.5	1.5	0.5	1.5	0.5	0.5	100.
Total	79	52	30	11	11	7	3	3	3	1	1	1	202
Media de días de ventilación mecánica en muertos							Media de días de ventilación mecánica en vivos						
0.900							2.675						
Valor de t = -4.6303; valor de p = 1.103e-05													

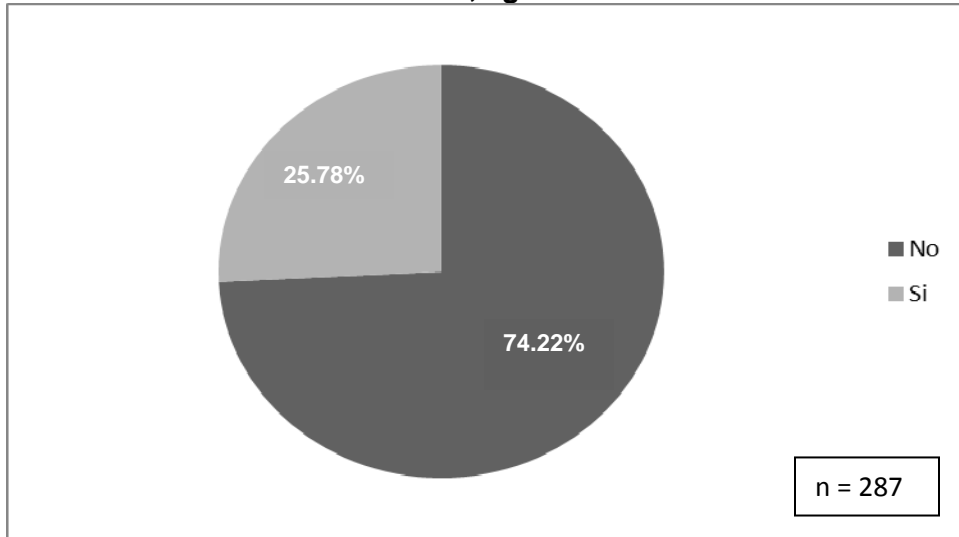
Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 9.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica en neonatos						
Complicación	Si	%	No	%	Total	Total %
Atelectasia	8	12.31	9	6.57	17	8.41
%	47.06		52.94		100.00	
Enfisema intersticial	0	0.00	4	2.92	4	1.98
%	0.00		100.00		100.00	
Eventos de hipoxia	4	6.15	9	6.57	13	6.43
%	30.77		69.23		100.00	
Extubación accidental	0	0.00	3	2.19	3	1.48
%	0.00		100.00		100.00	
Hemorragia intracraneana	5	7.69	6	4.38	11	5.44
%	45.45		54.55		100.00	
Lesión de la boca	0	0.00	1	0.73	1	0.49
%	0.00		100.00		100.00	
Neumomediastino	2	3.08	7	5.11	9	4.45
%	22.22		77.78		100.00	
Neumonía nosocomial	32	49.23	74	54.01	106	52.4
%	30.19		69.81		100.00	
Neumopericardio	1	1.54	2	1.46	3	1.48
%	33.33		66.67		100.00	
Neumotórax	13	20.00	22	16.06	35	17.32
%	37.14		62.86		100.00	
Total	65	100.00	137	100.00	202	100.00
%	32.18		67.82		100.00	
X-cuadrado = 7.4189; grados de libertad = 9; valor de p = 0.5936						

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura 2.
Mortalidad asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012



Fuente: Ficha de recolección de datos

7. DISCUSIÓN

El 70.38% de los neonatos que usó ventilación mecánica invasiva tuvo una complicación asociadas al uso de la misma (figura 1), similares a datos de Solórzano en Honduras (2007), donde se encontró una incidencia de cuatro de cada cinco pacientes (equivalente a 80%) (19), dichos datos podrían deberse a múltiples factores de las unidades de cuidados intensivos como: falta de equipo de apoyo (aspiradores, monitores, etc.), desconocimiento de los métodos de prevención de complicaciones, incapacidad de personal sanitario para manejo de una vía aérea avanzada, sobrepoblación de pacientes, falta de personal, etc. Esto demostró el dilema de utilizar dicha terapia, por su alta incidencia de complicaciones que modifican la relación riesgo-beneficio y que merece detenido monitoreo de cada neonato.

La neumonía nosocomial (52.48%), el neumotórax (17.33%) y la atelectasia (8.42%) fueron las complicaciones con mayor incidencia (tabla 1), lo cual se asemeja a lo encontrado por Solórzano en Honduras (2007), en los cuales dichas patologías junto a la hemorragia intracraneana, el enfisema intersticial y el neumomediastino, denotan la mayor incidencia en los neonatos (19) demostrando que la epidemiología en nuestras unidades de cuidados intensivos neonatales se comporta de una manera similar a la descrita en unidades de países con mayor o igual desarrollo, dejando como causa de las complicaciones características inherentes de la terapia con ventilación mecánica invasiva.

Los síndromes de bloqueo de aire (neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema intersticial) no fueron la principal complicación por ventilación mecánica, ya que tuvo menor incidencia que los casos de neumonía nosocomial (tabla 1) que representó más de la mitad de los casos y un aumento significativo del porcentaje por Roig y colaboradores en Cuba (2005) de 20% (29), esto se podría deber a un problema de manejo adecuado de la vía aérea avanzada en los neonatos.

Los síndromes de bloqueo de aire tuvieron una incidencia de 25.26% de las complicaciones, siendo el neumotórax la principal complicación con 17.33%, cifra menor a la reportada por Carballo y colaboradores en Paraguay (2008-2009) donde se encontró una incidencia de 35.6% (6), pero aun así, siendo la segunda complicación con mayor incidencia; el neumomediastino, con una incidencia de 4.46% representó una incidencia

de 1 caso por cada 22 pacientes, cifras del doble reportado por López y colaboradores en México (2007) de 1 caso cada 43 pacientes (5); tanto el enfisema intestinal como el neumopericardio representaron el menor porcentaje con 1.98% y 1.49% respectivamente, este último con una incidencia menor a la descrita por Tarsumi y colaboradores en Japón (2005) de 2.5% (28). Esto podría ser debido a características propias de la terapia ventilatoria al encontrarse valores dentro de los reportados en estudios y que permiten denotar manejo adecuado de los volúmenes utilizados durante el tratamiento.

La atelectasia con 8.42% demostró una incidencia menor a la descrita por Rodríguez en Chile (1986) y López Candiani y colaboradores en México (2007) que oscilaron entre 38.75% y 17.48%, respectivamente (5, 33), demostrando que puede existir un adecuado manejo en cuanto a volúmenes en la terapia ventilatoria de neonatos y de prevención; los eventos de hipoxia se presentaron con 6.44%, dentro de los intervalos de lo encontrado por Rodríguez en Chile (1986) y López Candiani y colaboradores en México (2007) con valores entre 2% y 40% (5, 33), pero podría ser explicado por el subregistro de esta complicación.

La hemorragia intracraneana con 5.45% de incidencia, denotó cifras muy por debajo de las descritos por Martin y Fanaroff en Estados Unidos (2006) con valores de 17.5% (31), lo cual es un debiera considerarse un éxito en evitar dicha complicación derivada del efecto tóxico del oxígeno utilizado en la terapia ventilatoria e incluso permitiendo que dicha patología no se encuentre dentro de las de mayor incidencia.

La extubación accidental se presentó en 1.43% de los casos, cifras muy por debajo de lo encontrado por López Candiani y colaboradores en México (2007) con cifras de 14% (5) pero es una complicación que sufre de subregistro y debe exigirse su reporte en caso de presentarse (reportada solamente en las unidades de cuidados intensivos de los hospitales Roosevelt, Regional de Escuintla y Gineco-Obstetricia IGSS zona 13). Las lesiones de la boca constituyeron al igual que lo hallado por López Candiani y colaboradores en México (2007), la complicación que se presentó con menor frecuencia con 0.46% de los casos (5).

En cuanto al número de complicaciones que presentaron los neonatos expuestos a ventilación mecánica invasiva, el 30.20% presentó dos complicaciones, el 11.88% presentó tres complicaciones, el 5.45% presentó cuatro complicaciones (tabla 2); el porcentaje disminuye paulatinamente conforme aumentan el número de complicaciones,

siendo el menor porcentaje al tener seis, siete y ocho complicaciones (0.50%), estos datos expresan que de cada dos neonatos, uno sufrió dos complicaciones o más, que se encuentra dentro del máximo esperado reportado por Flores Nava y colaboradores en México (2008) (18). Esto podría deberse a la sobrepoblación de las unidades de cuidados intensivos, que sobrepasan su capacidad real.

En cuanto la distribución por sexo (tabla 3), si bien hubo mayor cantidad de casos en el sexo masculino el porcentaje de neonatos que presentaron complicaciones no tuvo diferencia significativa entre sexos, ya que ambos presentaron un 70% en cuanto a su porcentaje y representación total.

Refiriéndonos a la edad gestacional, los neonatos entre las 37 a 42 semanas presentaron el mayor porcentaje de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica con 58.42 % de los casos, mientras que los neonatos mayores de 42 semanas presentaron el menor porcentaje de las mismas con 0.50% (tabla 4). A pesar de que los neonatos de 28 a 32 semanas presentaron 6.93 % de las complicaciones, estos neonatos tuvieron la mayor incidencia en su grupo, es decir, que del total de neonatos ventilados de esta edad gestacional 82.35% sufrieron algún tipo de complicación. Por medio de esto datos se pudo observar que la menor edad gestacional podría constituir un factor de riesgo que influye en el apareamiento de complicaciones, esto ya descrito anteriormente por Flores Nava y colaboradores en México (2008). (18)

Con relación a la adecuación de edad gestacional los neonatos adecuados para la edad gestacional presentaron el mayor porcentaje de complicaciones con 54.46% (tabla 5), mientras que los grandes para edad gestacional (GEG) representaron el menor porcentaje de complicaciones con 3.96%. Sin embargo la mayor incidencia fue tanto en los pequeños para edad gestacional (PEG) (73.04%) como en los GEG (72.73%), teniendo ambos grupos mayor riesgo de presentar una complicación al ser ventilados y que se presenta de manera distinta a los datos obtenidos por Tovar Solórzano y Eguigurems Zamora en Honduras (2007), donde se ve fuertemente asociada la aparición de complicaciones asociadas a ventilación mecánica solamente en neonatos PEG. (19)

En cuanto al peso al nacer los neonatos entre 1500-1999 gramos y entre 2500-2999 gramos presentaron el mayor porcentaje de complicaciones (22.77%); el menor porcentaje de complicaciones la presentó los neonatos con peso al nacer > 4000 gramos

(2.97%) (Tabla 6). Los neonatos con peso al nacer <1000 gramos fue el grupo que presentó la mayor incidencia (80%). Los grupos con menor incidencia fueron los neonatos con peso al nacer de 3500-3999 y >4000 gramos (17.39%). Con esto se pudo observar que entre menor el peso al nacer mayor es la incidencia de complicaciones, constituyendo esto un factor de riesgo, como visto por Flores Nava y colaboradores (México 2004), Tovar Solórzano y Eguigurems Zamora (Honduras 2007), García y colaboradores (Cuba 2007) y Abdolreza y colaboradores (Irán 2011) (18, 19, 20, 21), demostrando que la epidemiología en la aparición de las complicaciones es similar a la encontrada en países desarrollados y que ocurren las complicaciones por características inherentes del neonato y la terapia.

La principal modalidad de ventilación mecánica invasiva utilizada fue la ventilación mecánica convencional con 95.05% (tabla 7), en comparación a 4.95% de la ventilación de alta frecuencia; sin embargo la incidencia de complicaciones asociadas presentada por la ventilación de alta frecuencia es superior ya que presentó 83.33 % en comparación a 69.82% de la ventilación convencional, datos desastrosos comparados con la incidencia descrita por Aldo Bancalari en Chile (2003) de 19% y 36% respectivamente. (13)

El primer día de ventilación mecánica constituyó el día de apareamiento de complicaciones con mayor porcentaje con 39.11% de los casos (tabla 8); conforme pasaban los días disminuía el porcentaje de aparición, por lo que la mayor parte de las complicaciones se dieron durante los primeros cinco días para ir disminuyendo paulatinamente hasta el día quince de ventilación mecánica invasiva. Los datos obtenidos contrastan con lo hallado por Tovar Solórzano y Eguigurems Zamora en Honduras (2007) donde a mayor tiempo de la ventilación mecánica mayor apareamiento de complicaciones, sin embargo esto podría explicarse por la mortalidad observada, ya que muchos de los ventilados tienen una baja sobrevivencia y no alcanzan esos días de ventilación esperados. (19) Aun así, fue evidente que existe un problema con respecto a los primeros 3 días de ventilación mecánica invasiva, representando 79.7% de aparición de complicaciones y dejando en este punto claro que pueden superar los riesgos a los beneficios de utilizar terapia ventilatoria en neonatos y un cuidado más exhaustivo en busca de posibles factores que deriven en complicaciones.

La mortalidad global asociada a la ventilación mecánica en neonatos tuvo 25.78% (figura 2) de incidencia, que mostró un valor significativamente menor al encontrado en países de

mejor desarrollo económico por López Candiani y colaboradores en México (2007), Trivendi y colaboradores en India (2009) y Soledad Rodríguez en Chile (1986), que detallan 43%, 59.3%, y 52.3% respectivamente (5, 12, 33), sumado a datos de dicha terapia hace 10 años donde fue reportada una incidencia de 37.88% por Gramajo Aguilar en Guatemala (2001) (3), mostrando cifras alarmantes aún.

En cuanto a la mortalidad asociada a las complicaciones, la atelectasia con 47.07% y la hemorragia intracraneana con 45.45% constituyeron las complicaciones más relacionadas a la mortalidad de los neonatos; mientras que el enfisema intersticial y lesión en la boca no se relacionaron con la mortalidad pues ambos tienen 0%. Aunque la neumonía nosocomial y el neumotórax representaron el mayor porcentaje de los casos asociados, no fueron las principales complicaciones asociadas a la mortalidad como se menciona en estudios que las colocan como las principales causas como describió Carballo en Paraguay (2010). (6)

El análisis estadístico de la tabla de 2 x 10 (tabla 9), que correlaciona complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos y los hallazgos de mortalidad dio como resultado un valor de Chi cuadrada de 7.4189 con un $p = 0.5936$. Dichos datos demostraron que no existe asociación entre mortalidad y cualquiera de las complicaciones asociadas a dicha terapia. La mortalidad queda sujeta a más factores característicos de cada neonato, por encima de cualquier tipo de complicación que lo afecte, con lo cual se demuestra la necesidad de siempre llevar a cabo un tamizaje adecuado de los neonatos. Esto demuestra la gran importancia que toma las características que tiene el neonato cuando nace (peso, edad gestacional, adecuación de edad gestacional), que advierten el pronóstico que tendrá el paciente y a la vez pueden servir para mejorar las condiciones o crear unidades especializadas para neonatos de muy alto riesgo de mortalidad.

En cuanto a la media de días de la ventilación mecánica en neonatos y su mortalidad, reporto una media de 3 días en pacientes que sobrevivieron y una media de 1 día de ventilación mecánica invasiva en pacientes que fallecieron (tabla 8). Mediante el análisis de medias con la prueba de t de student se demostró un valor de $t = 4.6303$ con una $p = 0.001$ que demuestra una diferencia significativa entre ambas medias y demostró que la mortalidad se ve afectada directamente a los días de ventilación mecánica como es descrito por Barreto y Bejarano en México (2010) y García y colaboradores en Cuba

(2006) (7, 8) Con esto cobra importancia tratar de limitar los días necesarios de utilización de la ventilación mecánica invasiva en neonatos ya que su prolongación es un factor de mal pronóstico para su sobrevivencia.

8. CONCLUSIONES

- 8.1** Las características que determinan la aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos fueron en forma independiente al sexo, neonatos de 28 a 32 semanas de gestación, pequeños y grandes para la edad gestacional y con peso menor a 1000 gramos.
- 8.2** La modalidad de ventilación mecánica que presentó mayor riesgo asociado a aparición de complicaciones fue la modalidad de alta frecuencia, presentando mayor numero de complicaciones en relación a sus casos.
- 8.3** La aparición de complicaciones según tiempo reflejó que la mayor parte de complicaciones aparecían en los primeros cinco días de ventilación mecánica, siendo el primero el que más casos reportó.
- 8.4** La presencia de complicaciones por uso de ventilación mecánica no presentó asociación estadísticamente significativa con mortalidad neonatal, denotando que en la mortalidad influyen otros aspectos, propios de cada neonato.
- 8.5** Existe evidencia estadísticamente significativa que determina que el tiempo de ventilación mecánica invasiva (días) es directamente proporcional a la mortalidad de los neonatos sometidos a dicha terapia.

9. RECOMENDACIONES

9.1 A las instituciones donde se realizó el estudio:

- Enfatizar el monitoreo estricto de los pacientes con factores de riesgo para la aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva.
- Instituir en el sistema hospitalario guatemalteco la aplicación de protocolos donde no existan o no se apliquen, para el uso adecuado de las diferentes modalidades de ventilación mecánica existentes en las unidades de cuidados intensivos neonatales, con énfasis en aquellos sometidos a la modalidad de alta frecuencia para prevenir la aparición de complicaciones.
- Enfatizar el control de monitoreo dentro de las primeras 24 horas de iniciada la ventilación mecánica invasiva en neonatos y capacitar al personal en detección temprana de signos que sugieran la posible aparición de complicaciones asociadas al uso de la terapia.
- Tratar de limitar la cantidad de días que se exponen a los neonatos a ventilación mecánica invasiva, y si fuera necesario la continuidad del tratamiento enfatizar el control y monitoreo al continuar el ciclo de ventilación mecánica.

9.2 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala:

- Realizar estudios que busquen encontrar los factores adicionales asociados a la ventilación mecánica invasiva que aumentan el riesgo de mortalidad dentro de los neonatos que presentan complicaciones.

10. APORTES

Informe escrito sobre la aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos, aportando nuevos datos sobre morbilidad y mortalidad neonatal de los cuales no existía registro anterior reciente; obteniéndose resultados referentes a las complicaciones registradas, siendo la más prevalente la neumonía nosocomial. También se reflejó la independencia de las complicaciones en relación a la mortalidad y la dependencia de esta con el tiempo de ventilación al cual es sometido el neonato; la mortalidad se estimó en un paciente fallecido por cada cuatro sometidos a ventilación mecánica invasiva.

Se espera que dichos resultados sirvan para que las autoridades responsables de las unidades de cuidados intensivos neonatales implementen acciones orientadas a la atención integral con calidad y profesionalismo a esta población vulnerable, como los neonatos.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

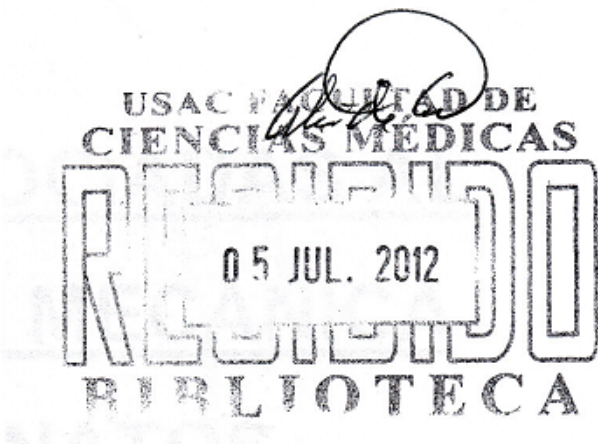
1. Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales. OMS. Ginebra: OMS; 2010.
2. UNICEF. Panorama: Guatemala. [en línea] Guatemala: UNICEF; 2010. [accesado 15 Ene 2012]. Disponible en: http://www.spanish/info bycountry/guatemala_statistics.htm
3. Gramajo Aguilar AMV. Morbi-mortalidad neonatal: estudio descriptivo retrospectivo realizado en las unidades de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del 1 de enero de 1999 al 31 de diciembre de 2000. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2001.
4. Guerra Amado WE. Complicaciones tempranas de la ventilación mecánica en neonatos: (estudio prospectivo realizado en 30 neonatos en la unidad de alto riesgo, del Hospital Roosevelt, del 1 de febrero al 30 de abril de 1987 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1987.
5. López Candiani C, Soto L, Gutiérrez P, Rodríguez M, Udaeta E. Complicaciones de la ventilación mecánica en neonatos. *Ac Ped de Méx* [en línea] 2007 Mar-Abr [accesado 15 Ene 2012]; 28(2): 63-68. Disponible en: [http://www.nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/marzoabril%202007/Acta%20pediatr%20Mex%202007-28\(2\)-63-68.pdf](http://www.nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/marzoabril%202007/Acta%20pediatr%20Mex%202007-28(2)-63-68.pdf)
6. Carballo C. Características de las complicaciones pulmonares asociadas a la ventilación mecánica en recién nacidos. *Sociedad Paraguaya de Ped* [en línea] 2010 Ago [accesado 15 Ene 2012]; 37(2): 107-111. Disponible en: http://scielo.ics.una.py/scielo.php?pid=S168398032010000200005&script=sci_arttext.
7. Barreto S, Bejarano L. Características epidemiológicas y sobrevivencia de RN de muy bajo peso al nacer tratados con ventilación mecánica. *Rev del Hosp Mater Infan Ram Sar* [en línea] 2010 [accesado 16 Mar 2012]; 29(2): 52-57. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/912/91213730002.pdf>

8. García Y, Fernández R, Rodríguez M, Pérez E. Supervivencia en el recién nacido ventilado. Rev Cub Ped [en línea] 2006. Oct-Dic [accesado 16 Mar 2012]; 78(4): [aproximadamente 7 pantallas] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312006000400002&script=sci_arttext
9. Zambrano H. Manual guía para el diseño arquitectónico de unidades de cuidados intensivos e intermedios. [en línea] Bogotá: Secretaria Distrital de Salud; 2010. [accesado 22 Mar 2012]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/Descargas/7%20%20MANUAL%20PARA%20EL%20DISE%C3%91O%20DE%20UNIDAD%20DE%20CUIDADOS%20INTENSIVOS%20-%20AJUSTADA%20ABRIL%2027-2010%20UV.pdf>
10. Comité de Estándares y Junta Directiva de la Sociedad Española de Neonatología. Niveles asistenciales y recomendaciones de mínimos para la atención neonatal. An Pediatr Barc [en línea] 2004 [accesado 20 Marzo 2012]; 60(1): 56-64. Disponible en: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/37/37v60n01a13056011pdf001.pdf>
11. Rodríguez Lanza M, Sutil Rosas A. Ventilación mecánica convencional neonatal. [en línea] Venezuela: Cyberpediatría; 2005 [accesado 8 Ene 2012]. Disponible en: <http://www.cyberpediatria.com/ventilacionmecanicaneonatal>.
12. Trivedi S, Chudasama RK, Srivastava A. Study of early predictors of fatality in mechanically ventilated neonates in nicu. Onl J Heal Alli Scien [en línea] 2009 Jul-Sep [accesado 20 Ene 2012]; 8(3): [aproximadamente 5 pantallas] Disponible en: <http://www.ojhas.org/issue31/2009-3-9.htm>
13. Aldo Bancalari M. Ventilación de alta frecuencia en el recién nacido: un soporte respiratorio necesario. Rev Chil Pediatr [en línea] 2003 Sep [accesado 20 Ene 2012]; 74 (5): 475-486. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0370-41062003000500003&script=sci_arttext
14. Organización Panamericana de Salud. Guatemala En: Salud de las Américas: Países. Guatemala: OPS; 2007: vol. II p. 392-411.
15. OPS/USAID. Perfil de los Sistemas de Salud Guatemala. Monitoreo y análisis de los procesos de cambio y reforma. 3ed. Washington, DC: OPS/USAID; 2007.

16. Barrientos M, Soria C. Mapa comparativo de países: Mortalidad infantil-neonatal. [en línea] Massachussets: Index Mundi; 2011 [accesado 20 ene 2012]. Disponible en: <http://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=29&r=na&l=es>
17. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta nacional de salud materno Infantil 2008-2009. Guatemala: INE; 2010.
18. Flores Nava G, Mateos Sánchez L, Jurado Hernández VH. Lesiones de la vía aérea en recién nacidos con ventilación mecánica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [en línea] 2008 [accesado 22 Ene 2012]; 46 (1): 63-66. Disponible en: http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gra_art/A10.pdf
19. Tovar Solorzano ME, Eguigurems Zamora I. Complicaciones agudas en neonatos sometidos a ventilación mecánica en el servicio de recién nacidos patológicos del instituto hondureño de seguridad social. Rev Med Postgr Med UNAH [en línea] 2007 [accesado 22 Ene 2012]; 10(1): 28-29. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2007/pdf/Vol10-S-2007-18.pdf>
20. García Fernández Y, Fernández Ragi RM, Rodríguez Rivero M, Pérez Moreno E. Supervivencia en el recién nacido ventilado. Rev Cubana Pediatr [en línea] 2007 Oct-Dic [accesado 22 Ene 2012]; 78(3): [aproximadamente 7 pantallas] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v78n4/ped02406.pdf>
21. Abdolreza M, Nargess A, Mojtaba M, Nadieh Hosseini Y. Pneumothorax after mechanical ventilation in newborns. Iran J Pediatr [en línea] 2011 Mar [accesado 25 Ene 2012]; 21(1): 45-50. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?pe11008>
22. Davin Miller J, Waldemar AC. Pulmonary complication of mechanical ventilation in neonates. Clin Perinatol [en línea] 2008 [accesado 20 Ene 2012]; 35(3): 273-281. Disponible en: http://utineonatal.med.br/novo_site/pdf/pdf_arquivos/ventilacao_mecanica/Art3_ventilacao_mecanica.pdf
23. Flores Nava G. Barotrauma en la etapa neonatal. Rev Hosp Gral Dr. M Gea González [en línea] 2006 Ene-Abr [accesado 22 Ene 2012]; 7(1): 22-26. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/h-gea/gg-2006/gg061e.pdf>
24. Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Nelson Textbook of Pediatrics. 18ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.

25. Avery Gordon B. Neonatología: fisiopatología y manejo del recién nacido. 7ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2005.
26. Polin RA, Lorenz JM. Pocket clinician - neonatology. 2ed. New York: Cambridge UP; 2008.
27. Tatsumi K, Nishiwada T, Kamamoto T, Bando Y, Nishikubo T, Nishino M. Clinical analysis of pulmonary air leaks in neonates. J Nara Med Assoc [en línea] 2005 [accesado 30 Mar 2012]; 56(3): 111-119. Disponible en: <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200517/000020051705A0665061.php>
28. Delpiano Méndez L. Neumonía asociada a ventilación mecánica en niños [en línea] Chile: Hospital San Borja Arriaran; 2006. [accesado 30 Mar 2012]. Disponible en: <http://www.neumologia-pediatrica.cl/pdf/200832/NeumoniaAsociada.pdf>.
29. Roig T, Santurio AM, Ortiz C. Algunos factores relacionados con la neumonía adquirida en la ventilación. Rev Cubana Pediatr [en línea] 2005 Ene-Mar [accesado 30 Mar 2012]; 77(1): 160-164. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312005000100006&script=sci_arttext
30. Sarmiento Y, Crespo A, Portal ME, Menéndez YR, Vara OL. Caracterización del neonato con peso menor de 1500 g asistido con ventilación mecánica. Rev Cubana Pediatr [en línea] 2010 Ene-Mar [accesado 30 Mar 2012]; 82(1): [aproximadamente 7 pantallas] Disponible en :http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312010000100002&script=sci_arttext
31. Martin RJ, Fanaroff AA. Neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infants. 8ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006.
32. Álvarez ME, Sotolongo IL. Intubación y extubación endotraqueales. Anest Pediatr Neon [en línea] 2010 Feb-Mar [accesado 30 Mar 2012]; 8(1): [aproximadamente 19 pantallas] Disponible en: <http://www.anestesiarianimazione.com/2010/Intubaci%C3%B3n%20y%20extubaci%C3%B3n%20endotraqueales.pdf>
33. Soledad Rodriguez M. Ventilación mecánica en una unidad de neonatología. Rev Chil Pediatr [en línea] 1986 [accesado 30 Mar 2012]; 57 (4): 350-354. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v57n4/art09.pdf>

34. Marín MA, Martín M, Lliteras G, Gallego S, Alonso CR, Estévez E. Test de Ballard. Ana Pediatr Barc [en línea] 2006 [accesado 30 Mar 2012]; 64(2): 140-145. Disponible en: <http://portal.revistas.bvs.br/index.php?issn=1695-4033&lang=pt>
35. Monzón Ruelas A. Manual de neonatología [en línea] Mexico: Hospital General de Culiacan; 2008 [accesado 16 Mar 2012] Disponible en: <http://www.hgculiacan.com/>
36. De Luna M A. Tablas de Bioestadística. 6ed. México: Noima Capitel; 2006.





12. ANEXOS

12.1 Ficha de recolección de datos

Hospital _____

No. _____

COMPLICACIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS

Atelectasia		Extubación accidental		Neumonía nosocomial	
Hemorragia intracraneana		Neumotórax		Neumomediastino	
Eventos de hipoxia		Neumopericardio			
Lesión de la boca		Enfisema intersticial			

CARACTERÍSTICAS DE LOS NEONATOS

Sexo

Masculino Femenino

Edad gestacional – semanas –

< 28 28 a 32 33 a 36 37 a 42 >42

Adecuación de edad gestacional

Adecuado para edad gestacional Pequeño para edad gestacional

Grande para edad gestacional

Peso al nacer _____ gramos.

< 1,000	1,000-1,499	1,500-1,999	2,000-2,499
2,500-2,999	3,000-3,499	3,500-3,999	>4000

MODALIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

Alta frecuencia		Convencional	
-----------------	--	--------------	--

TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA ASOCIADA A LA APARICIÓN DE COMPLICACIONES

_____ Días de ventilación

MUERTE ASOCIADA AL USO DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN NEONATOS

Si No

DÍAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA TOTAL

_____ Días de ventilación

12.2 Escala de Ballard (34)

Madurez neuromuscular

Puntuación	-1	0	1	2	3	4	5
Posición							
Ángulo antebrazo-mano (muñeca)	>90°	90°	60°	45°	30°	0°	
Retroceso brazos		180°	140°-180°	110°-140°	90°-110°	<90°	
Ángulo popliteo	180°	160°	140°	120°	100°	90°	<90°
Signo de la bufanda							
Talón-oreja							

Madurez física

Signos de Madurez física	Puntuación						
	-1	0	1	2	3	4	5
Piel	Pegajosa, delgada, friable, transparente	Gelatinosa, roja, traslúcida	Suave, rosada, venas visibles	Descamación superficial, y/o rash, pocas venas	Áreas pálidas agrietadas, venas escasas	Agrietamiento profundo, no vasos o venas	Correosa Agrietada, arrugada
Lanugo	Ninguno	Ralo	Abundante	Escaso	Áreas "calvas"	Áreas más extensas del cuerpo sin lanugo	
Superficie plantar	Dedo-talón 40-50 mm:-1 <40mm:-2	>50mm sin surcos	Marcas rojas delicadas	Solo surco transverso anterior	Surcos anteriores 2/3	Surcos en la planta entera	
Tejido mamario	Imperceptible	Ligeramente perceptible	Areola plana, no pezón	Areola punteada, pezón de 1-2 mm	Areola elevada Pezón de 3-4 mm	Areola llena, pezón de 5-10 mm	
Ojos / oreja	Párpados cerrados: flojos: -1 fuerte: -2	Párpados abiertos, oreja plana, permanece doblada	Levemente curvados oreja blanda, flexión lenta	Bien curvos, oreja se recupera suave y rápido	Formadas y firmes de flexión instantánea	Cartilago grueso, oreja firme	
Genitales masculinos	Escroto, plano, suave	Escroto vacío, algunas arrugas escasas y tenues.	Testículos en canal superior, más arrugas en escroto	Testículos descendidos en parte superior del escroto, arrugas escasas en el escroto	Testículos en bolsa escrotal, pocas arrugas.	Testículos péndulos con arrugas marcadas y profundas	
Genitales femeninos	Clítoris prominente labios planos	Clítoris prominente, pequeños labios menores	Clítoris prominente, crecimiento de labios menores	Labios menores y mayores de igual tamaño	Labios mayores cubren labios menores	Labios mayores cubren clítoris y labios menores	

Índice de madurez	
Puntos	Semanas
-10	20
-5	22
0	24
5	26
10	28
15	30
20	32
25	34
30	36
35	38
40	40
45	42
50	44

FUENTE: Ma Marín Gabriel, Moreiras J Martín, et. al. **Test de Ballard**. Anales de Pediatría Pediatr Barcelona 2006; 64(2) 140-145

12.5 Dotación básica de material de la unidad de cuidado intensivo neonatal (10)

TABLA 4. Dotación básica de material para unidades según niveles asistenciales

	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Número de puestos (camas)/1.000 nacidos	4-5 (básicos)	5-7 (especiales)	1-1,9 (intensivos)
Cunas	70%	25%	-
Cunas de calor radiante	-	5%	30%
Incubadoras	30%	70%	-
Incubadoras de cuidado intensivo	-	-	70%
Monitores FC-ECC-respiración-apnea	1/unidad	1/4 camas	1/cama
Monitores de presión invasiva	-	1/unidad	1/2 camas
Monitor de temperatura	-	-	En incubadora
Mezclador aire-oxígeno	1/unidad	1/2 camas	1/cama
Monitor de FiO ₂	2/unidad	1/4 camas	1/cama
Monitor de SatO ₂ intravascular y gasto cardíaco	-	-	1/unidad
Monitorización transcutánea tcpO ₂ -tcpCO ₂	-	1/unidad	1/2 camas
Medidor presión arterial no invasiva	1/unidad	1/4 camas	1/cama
Monitor presión intracraneal	-	-	1/unidad opcional
Bolsa autoinflable de reanimación tipo ambú	2/unidad	1/2 camas	1/cama
Unidades soporte respiratorio/respiradores para recién nacidos	-	1/unidad	1/cama
Respiradores de alta frecuencia	-	-	1/4 camas
Sistema de utilización de ON inhalado	-	-	En evaluación
ECMO	-	-	A nivel nacional
Pulsioxímetros	2/unidad	1/2 camas	1/cama
Bombas de infusión intravenosa	1/4 camas	1-2/cama	6-8/cama
Material para somatometría	1/unidad	1/4-6 camas	1/2-4 camas
Nebulizadores ultrasónicos	1/unidad opcional	1/8-12 camas	1/4 camas
Capnógrafo	-	-	1/4 camas opcional
Fototerapias	1/6 camas	1/4 camas	1/2 camas
Carpas de oxígeno	1/unidad	1/2 camas	1/2 camas
Analizador: pH, gases, iones, hematocrito, glucemia, bilirrubina	Laboratorio central	Laboratorio central Resultados 20 min	Laboratorio central Resultados 5-10 min
CO-oxímetro	-	-	1/unidad opcional
Electrocardiógrafo	Disponible	1/unidad	1/unidad
Desfibrilador	Disponible	1/unidad	1/unidad
Marcapasos externo	-	-	Disponible
Electroencefalógrafo	-	Disponible	Disponible
Monitor de función cerebral	-	-	Opcional
Ecógrafo con sonda neonatal y Doppler	Disponible	Disponible	1/unidad
Bilirrubinómetro transcutáneo	Opcional	Opcional	-
Potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales	-	Opcional	Disponible
Material para cribado auditivo	1/unidad opcional	Disponible	Disponible
Aparato de radiografía portátil	Disponible	1/unidad	1/unidad
Calentador de fluidos	-	1/unidad	1/unidad
Laringoscopios	1/unidad	2/unidad	1/4 camas
Mascarilla laríngea neonatal	1/unidad opcional	1/unidad	1/unidad
Carro de parada	1/unidad	1/unidad	1/unidad
Áreas de apoyo: aseo, lavado, etc.	1/unidad	1/unidad	1/unidad
Sala aislamiento con flujo aire directo e invertido	-	1/unidad	1/unidad

FUENTE: Comité de Estándares y Junta Directiva de la Sociedad Española de Neonatología. [Niveles asistenciales y recomendaciones de mínimos para la atención neonatal](#). Asociación

12.6 Tablas de resultados

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	202	70.38
No	85	29.62
Total	287	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Mortalidad asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales de los hospitales a estudio dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Muerte	Frecuencia	Porcentaje
No	213	74.22
Si	74	25.78
Total	287	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.7 Resultados Hospital Roosevelt

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	78	80.41
No	19	19.59
Total	97	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Atelectasia	7	8.97
Enfisema intersticial	2	2.56
Eventos de hipoxia	7	8.97
Extubación accidental	2	2.56
Hemorragia intracraneana	7	8.97
Lesión de la boca	1	1.28
Neumomediastino	3	3.85
Neumonía nosocomial	33	42.31
Neumopericardio	1	1.28
Neumotórax	15	19.23
Total	78	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.
Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Complicación	Sexo			Edad Gestacional (semanas)				
	F	M	Total	> 42	28 a 32	33 a 36	37 a 42	Total
Si	37	41	78	1	2	23	52	78
No	7	12	19	0	0	4	15	19
TOTAL	44	53	97	1	2	27	67	97

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.
Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Adecuación de edad gestacional				
Complicación	AEG	GEG	PEG	Total
Si	48	4	26	78
No	10	2	7	19
TOTAL	58	6	33	97

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.
Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Peso (gramos)									
Complicación	< 1000	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	>4000	Total
No	0	1	2	4	4	4	3	1	19
Si	3	7	12	11	20	15	6	4	78
TOTAL	3	8	14	15	24	19	9	5	97

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.
Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación			
Complicación	Convencional	De alta frecuencia	Total
No	18	1	19
Si	73	5	78
TOTAL	91	6	97

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para la aparición de complicaciones asociadas									
Días	1	2	3	4	5	6	8	10	Total
Neonatos	32	20	10	4	8	2	1	1	78
TOTAL	32	20	10	4	8	2	1	1	78

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Roosevelt dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad			
Complicación	Si	No	Total
Atelectasia	4	3	7
Enfisema intersticial	0	2	2
Eventos de hipoxia	3	4	7
Extubación accidental	0	2	2
Hemorragia intracraneana	2	5	7
Lesión de la boca	0	1	1
Neumomediastino	1	2	3
Neumonía nosocomial	7	26	33
Neumopericardio	0	1	1
Neumotórax	7	8	15
TOTAL	24	54	78

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.8 Resultados General San Juan de Dios

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	31	88.57
No	4	11.43
Total	35	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Enfisema intersticial	1	3.23
Hemorragia intracraneana	1	3.23
Neumomediastino	2	6.45
Neumonía nosocomial	25	80.65
Neumotórax	2	6.45
Total	31	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.
Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Complicación	Sexo			Edad gestacional (semanas)			
	F	M	Total	28 a 32	33 a 36	37 a 42	Total
Si	11	20	31	1	15	15	31
No	0	4	4	0	1	3	4
TOTAL	11	24	35	1	16	18	35

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.
Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Adecuación de edad gestacional			
Complicación	PEG	AEG	Total
Si	11	20	31
No	1	3	4
TOTAL	12	23	35

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.

Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Peso (gramos)							
Complicación	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	Total
Si	4	10	4	8	4	1	31
No	1	0	1	1	0	1	4
TOTAL	5	10	5	9	3	2	35

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.

Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación mecánica			
Complicación	Convencional	De alta frecuencia	Total
Si	31	0	31
No	4	0	4
TOTAL	35	0	35

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones									
Días	1	2	3	4	5	6	8	9	Total
Neonatos	7	6	7	4	2	3	1	1	31
TOTAL	7	6	7	4	2	3	1	1	31

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad			
Complicación	Si	No	Total
Enfisema intersticial	0	1	1
Hemorragia intracraneana	0	1	1
Neumomediastino	1	1	2
Neumonía nosocomial	14	11	25
Neumotórax	1	1	2
TOTAL	16	15	31

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.9 Resultados Hospital Centro Médico Militar

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	50.00
No	4	50.00
Total	8	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Enfisema intersticial	1	25.00
Neumonía nosocomial	2	50.00
Neumotórax	1	25.00
Total	4	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.

Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Sexo			Edad gestacional (semanas)		
	F	M	Total	33 a 36	37 a 42	Total
Si	2	2	4	1	3	4
No	1	3	4	1	3	4
TOTAL	3	5	8	2	6	8

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.

Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Adecuación			
	PEG	AEG	GEG	Total
Si	1	2	1	4
No	1	3	0	4
TOTAL	2	5	1	8

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.
Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Peso (gramos)						Total
	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	>4000	
Si	1	0	1	1	0	1	4
No	1	2	1	0	0	0	4
TOTAL	2	2	2	1	0	1	8

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.
Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Modalidad de ventilación mecánica		
	Convencional	De alta frecuencia	Total
Si	4	0	4
No	4	0	4
TOTAL	8	0	8

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones			
Días	2	3	Total
Neonatos	2	2	4
TOTAL	2	2	4

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Centro Médico Militar dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Complicación	Mortalidad		
	Si	No	Total
Enfisema intersticial	0	1	1
Neumonía nosocomial	0	2	2
Neumotórax	0	1	1
TOTAL	0	4	4

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.10 Resultados Hospital Regional de Escuintla

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	80.56
No	7	19.44
Total	36	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Atelectasia	3	10.34
Eventos de hipoxia	1	3.45
Hemorragia intracraneana	2	6.90
Neumonía nosocomial	20	68.97
Neumotórax	3	10.34
Total	29	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.

Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Sexo			Edad gestacional (semanas)			
	F	M	Total	28 a 32	33 a 36	37 a 42	Total
Si	7	22	29	1	10	18	29
No	4	3	7	0	1	6	7
TOTAL	11	25	36	1	11	24	36

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.

Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Adecuación de edad gestacional				
Complicación	PEG	AEG	GEG	Total
Si	11	17	1	29
No	0	7	0	7
TOTAL	11	24	1	36

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.

Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Peso (gramos)							Total
	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	>4000	
Si	2	6	4	4	6	6	1	29
No	0	1	1	3	2	1	0	7
TOTAL	2	6	5	7	8	7	1	36

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.

Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación mecánica			
Complicación	Convencional	De alta frecuencia	Total
Si	27	2	29
No	7	0	7
TOTAL	34	2	36

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en las unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones							
Días	1	2	3	4	7	15	Total
Neonatos	18	6	2	1	1	1	29
TOTAL	18	6	2	1	1	1	29

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Regional de Escuintla dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad			
Complicación	Si	No	Total
Atelectasia	2	1	3
Eventos de hipoxia	0	1	1
Hemorragia intracraneana	2	0	2
Neumonía nosocomial	6	14	20
Neumotórax	1	2	3
TOTAL	11	18	29

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.11 Resultados Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	35.14
No	24	64.86
Total	37	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Extubación accidental	1	7.69
Hemorragia intracraneana	1	7.69
Neumonía nosocomial	3	23.08
Neumopericardio	1	7.69
Neumotórax	7	53.85
Total	13	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.

**Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012**

Complicación	Sexo			Edad Gestacional (semanas)			
	F	M	Total	28 a 32	33 a 36	37 a 42	Total
Si	4	9	13	3	3	7	13
No	7	17	24	3	11	10	24
TOTAL	11	26	37	6	14	17	37

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.

**Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012**

Adecuación de edad gestacional			
Complicación	PEG	AEG	Total
Si	3	10	13
No	11	13	24
TOTAL	14	23	37

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.

Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Peso (gramos)								
Complicación	<1000	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	Total
Si	2	1	2	1	5	2	0	13
No	2	1	5	5	10	0	1	24
TOTAL	4	2	7	6	15	2	1	37

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.

Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación mecánica			
Complicación	Convencional	De alta frecuencia	Total
Si	10	3	13
No	23	1	24
TOTAL	33	4	37

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones										
Días	1	2	3	4	5	6	7	24	30	Total
Neonatos	0	3	4	1	2	1	1	0	1	13
TOTAL	0	3	4	1	2	1	2	1	1	13

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital Juan José Arévalo Bermejo Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 6 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad			
Complicación	Si	No	Total
Extubación accidental	0	1	1
Hemorragia intracraneana	1	0	1
Neumonía nosocomial	1	2	3
Neumopericardio	1	0	1
Neumotórax	3	4	7
TOTAL	6	7	13

Fuente: Ficha de recolección de datos

12.12 Resultados Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13

Tabla 1.

Distribución de pacientes y aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	49	64.47
No	27	35.53
Total	76	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2.

Distribución de pacientes que presentaron complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.

Guatemala, agosto 2012

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Atelectasia	7	14.29
Enfisema intersticial	2	4.08
Eventos de hipoxia	5	10.20
Neumomediastino	4	8.16
Neumonía nosocomial	23	46.94
Neumopericardio	1	2.04
Neumotórax	7	14.29
Total	49	100.00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3.
Caracterización según sexo y edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Complicación	Sexo			Edad Gestacional (semanas)			
	F	M	Total	28 a 32	33 a 36	37 a 42	Total
No	14	13	27	0	11	16	27
Yes	18	31	49	7	19	23	49
TOTAL	32	44	76	7	30	39	76

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4.
Caracterización según adecuación de edad gestacional de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Complicación	Adecuación de edad gestacional			
	PEG	AEG	GEG	Total
Si	32	15	2	49
No	11	15	1	27
TOTAL	43	30	3	76

Fuente: Ficha de recolección de datos. PEG = pequeño para edad gestacional, AEG = adecuado para edad gestacional, GEG = grande para edad gestacional.

Tabla 5.
Caracterización según peso al nacer de neonatos que presentaron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Peso (gramos)								
Complicación	<1000	1000-1499	1500-1999	2000-2499	2500-2999	3000-3499	3500-3999	Total
Si	3	5	15	10	8	6	2	49
No	0	4	5	5	5	5	3	27
TOTAL	3	9	20	15	13	11	5	76

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6.
Modalidad de ventilación mecánica utilizada en neonatos que tuvieron complicaciones asociadas al uso ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Modalidad de ventilación mecánica			
Complicación	Convencional	De alta frecuencia	Total
Si	49	0	49
No	27	0	27
TOTAL	76	0	76

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 7.
Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Tiempo de ventilación en días para aparición de complicaciones asociadas										
Días	1	2	3	4	5	6	8	10	14	Total
Neonatos	18	15	8	1	1	2	1	2	1	49
TOTAL	18	15	8	1	1	2	1	2	1	49

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 8.
Mortalidad relacionada a complicaciones asociadas al uso de ventilación mecánica invasiva en neonatos en la unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital de Gineco-Obstetricia IGSS Pamplona zona 13 dentro del periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2011.
Guatemala, agosto 2012

Mortalidad			
Complicación	Si	No	Total
Atelectasia	2	5	7
Enfisema intersticial	0	2	2
Eventos de hipoxia	1	4	5
Neumomediastino	0	4	4
Neumonía nosocomial	4	19	23
Neumopericardio	0	1	1
Neumotórax	1	6	7
TOTAL	8	41	49

Fuente: Ficha de recolección de datos