



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

ESCUELA DE MEDICINA

TEMA

**“INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILADOR MECANICO
EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES”
ESTUDIO A A REALIZARSE EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
DR. ABEL GILBERT PONTON EN EL PERIODO 2015 - 2016**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR POR EL GRADO DE MEDICO**

AUTOR

Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

TUTOR

Dr. Cesar Bravo

GUAYAQUIL-ECUADOR

AÑO

2015 – 2016

<i>REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</i>		
FICHA DE REGISTRO de tesis		
TITULO Y SUBTITULO: “INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILADOR MECANICO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES” ESTUDIO A REALIZARSE EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. ABEL GILBERT PONTON EN EL PERIODO 2015 - 2016		
AUTOR/ES: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin		REVISORES: Dr. Bolívar Vaca
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: Ciencias Médicas , Escuela de Medicina	
CARRERA: Medicina		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	N. DE PÁGS:	
ÁREAS TEMÁTICAS:		
PALABRAS CLAVE: Ventilación Mecánica, Infecciones, Neumonía.		
RESUMEN: La ventilación mecánica es un procedimiento de soporte vital invasivo con múltiples efectos sobre el sistema cardiopulmonar. El objetivo es optimizar tanto el intercambio de gases como el estado clínico empleando una mínima fracción inspirada de oxígeno (FIO2) y presión volumen corriente del ventilador. Las infecciones asociadas a la atención en salud contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la región de las Américas especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	x SI	NO
CONTACTO CON AUTORES/ES:	Teléfono:0978795765	Email:drmoisescaicedo86@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCION:	Nombre: Universidad de Guayaquil	
	Teléfono:042288126	
	E-mail: www.ug.edu.ec	

CERTIFICADO DEL TUTOR

EN MI CALIDAD DE TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TITULO DE MEDICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.

CERTIFICO QUE: HE DIRIGIDO Y REVISADO EL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PRESENTADO POR EL SR:

CAICEDO BAUTIN RIGOBERTO MOISES

CUYO TRABAJO DE TITULACION ES: “INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILADOR MECANICO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES”

ESTUDIO A REALIZARSE EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

DR. ABEL GILBERT PONTON EN EL PERIODO 2015 - 2016

REVISADO Y CORREGIDO QUE FUE EL TRABAJO DE TITULACION, SE APROBÓ EN SU TOTALIDAD, LO CERTIFICO:

DR. CESAR BRAVO

TUTOR.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA

Este Trabajo de Titulación cuya autoría corresponde a CAICEDO BAUTIN RIGOBERTO MOISES, ha sido aprobado, luego de su defensa publica, en la forma presente por el Tribunal Examinador de Grado Nominado por la Escuela de Medicina, como requisito parcial para optar por el título de Médico.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA
ESCUELA DE MEDICINA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios sobre todas las cosas por el sigo aquí sano y salvo.

A mis padres por siempre preocuparse por mí y hacerme una persona mejor, a mis hermanos por guiarme y apoyarme cuando más lo necesite, sobre todo mi hermano quien nos apoyó en los momentos difíciles y ahora está ausente por un futuro mejor

Mi querida Gabriela quien nunca me dijo un NO cuando la necesite y me demostró lo q es el amor.

A mis profesores los buenos y los malos de todos aprendí algo, y a los pacientes que me permitieron ser un mejor futuro medico

DEDICATORIA

A Dios sobre todo porque él fue quien me educo con su palabra y guío por este largo camino de estudios

A mi familia por enseñarme los valores y responsabilidad que conlleva esta carrera sobre todo a mi madre quien es la persona que más quiero y que se sacrifica día a día por darme lo mejor, a mi padre por sus consejos y bendiciones.

A mis abuelos que les hubiera encantado verme así y que lamentablemente no pude tratarlos a tiempo

A mi maravillosa esposa Lcda. Gabriela Yáñez con quien he superado los diferentes retos de la vida

RESUMEN

“INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILADOR MECANICO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES”

ESTUDIO A REALIZARSE EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

DR. ABEL GILBERT PONTON EN EL PERIODO 2015 - 2016

La ventilación mecánica es un procedimiento de soporte vital invasivo con múltiples efectos sobre el sistema cardiopulmonar. El objetivo es optimizar tanto el intercambio de gases como el estado clínico empleando una mínima fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) y presión volumen corriente del ventilador. La estrategia de ventilación empleada para conseguir este objetivo depende en parte del proceso patológico del niño. Además, los recientes avances tecnológicos han proporcionado nuevas opciones para la terapéutica respiratoria de los recién nacidos.

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la Región de las Américas, especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección.

Palabras claves: Ventilación Mecánica, Infecciones, Neumonía.

SUMMARY

"FAN USE ASSOCIATED INFECTIONS MECANICOEN UNIT NEONATAL INTENSIVE CARE"

STUDY AREALIZARSE SPECIALTY HOSPITAL

DR. ABEL GILBERT PONTON IN THE PERIOD 2015 - 2016

Mechanical ventilation is a method invasive life supports multiple effects on the cardiopulmonary system. The goal is to optimize both gas exchange and clinical status using a fraction of inspired oxygen (FIO₂) and tidal volume fan pressure. Ventilation strategy employed to achieve this goal depends in part of the disease process child. Moreover, recent technological advances have provided new options for respiratory therapy of newborns.

Those associated with health care (HAI) infections contribute to the mortality of newborns in the Region of the Americas, especially those most vulnerable, hospitalized in intensive care units, neonatology, and low birth weight. These infants require more invasive procedures have an immature and sensitive skin that does not provide a strong barrier against environmental microorganisms and their immune system has a limited ability to respond to infection.

Keywords: Mechanical Ventilation, infections, pneumonia.

PORTADA

CERTIFICADO DE AUTOR

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I

INTRODUCCION.....	I
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	II-III
1.2 JUSTIFICACION.....	IV
1.3 VIABILIDAD.....	V
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	V
1.5 DETERMINACION DEL PROBLEMA.....	V
1.6 OBJETIVOS.....	VI
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	V
1.7 OBJETIVO ESPECIFICO.....	VI

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO.....	1-3
2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS.....	3-4
2.2 VENTILACION MECANICA. PRINCIPIOS GENERALES.....	4-5
TIPOS DE ASISTENCIA RESPIRATORIA.....	6
PRESION POSITIVA CONTINUA EN LA VIA AEREA(CPAP).....	6

CARACTERISTICAS GENERALES.....	6
INCONVENIENTES.....	7
CUIDADOS DE LA VIA AEREA.....	7-8
DAÑO NASAL.....	8
LOS VENTILADORES DE FLUJO CONTINUO, CICLADOS POR TIEMPO Y LIMITADOS POR PRESION. CARACTERISTICAS GENERALES.....	8-9
VENTAJAS.....	9
INCONVENIENTES.....	9
LOS VENTILADORES SINCRONIZADOS Y ACTIVADOS POR EL PACIENTE CARACTERISTICAS GENERALES.....	9-10
VENTAJAS.....	10-11
INCONVENIENTES.....	11
INDICACIONES.....	11
LOS VENTILADORES CICLADOS POR VOLUMEN CARACTERISTICAS GENERALES.....	11-12
VENTAJAS.....	12
INCONVENIENTES.....	12
INDICACIONES.....	13
LA VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA CARACTERISTICAS GENERALES.....	13
VENTAJAS.....	13
INCONVENIENTES.....	14
INDICACIONES.....	14-15
PRESION NEGATIVA.....	15

2.3 INDICACIONES PARA LA ASISTENCIA RESPIRATORIA.....	16-17
INDICACIONES RELATIVAS DE LA VENTILACION MECANICA.....	18
INDICACIONES ABSOLUTAS PARA LA VENTILACION MECANICA.....	18
2.4 MODIFICACION DE LOS PARAMETROS DEL VENTILADOR PARA AUMENTAR LA OXIGENACION.....	19
2.5 MODIFICACION DE LOS PARAMETROS DEL VENTILADOR PARA AUMENTAR LA VENTILACION Y DISMINUIR LA PaCO ₂	20
AÑADIDOS A LA VENTILACION MECANICA.....	21
COMPLICACIONES DE LA VENTILACION MECANICA.....	22
MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES ASOCIADOS A VENTILACION MECANICA.....	23
INFECCIONES POR KLEBSIELLA, ENTEROBACTER Y SERRATIA.....	24-25
NEUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACION MECANICA.....	25-26
DEFINICION.....	26
CRITERIOS DE DEFINICION DE NEUMONIA NOSOCOMIAL.....	26-27
DEFINICION DE CASO PARA LA VIGILANCIA DE NEUMONIA.....	28-30
TOMA DE MUESTRA MICROBIOLOGICA.....	31
ASPIRADO ENDOTRAQUEAL.....	31-32
LAVADO BRONCOALVEOLAR.....	32-34
CEPILLADO BRONQUIAL PROTEGIDO.....	35
BIOPSIA PULMONAR.....	35
BIOPSIA PULMONAR POR PUNCION.....	36
BIOPSIA DE PULMON A CIELO ABIERTO.....	36
TRANSPORTE Y CONSERVACION DE MUESTRAS RESPIRATORIAS.....	37

TRATAMIENTO SEGÚN LA ETIOLOGIA DE LA NAVM.....	38
ESTRATEGIAS PARA PREVENIR LA NEUMONIA ASOCIADA A VENTILACION MECANICA.....	39-40

CAPITULO III

3.0 MATERIALES Y METODOS.....	41
3.1.1 MARCO METODOLOGICO.....	41
3.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACION.....	41
3.2 POBLACION Y MUESTRA.....	41
3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	42
3.4 TECNICAS PARA EL ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS...	42
3.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	42-43
3.6 OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLES.....	44

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y ANALISIS.....	45-57
-------------------------------	-------

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES.....	58
----------------------	----

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES.....	59
6.1 BIBLIOGRAFIA.....	60-62
6.2 ANEXOS.....	63-64

INTRODUCCION

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la Región de las Américas, especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección. *(OMS 2013)*

El pulmón de acero, o llamado correctamente ventilador de presión negativa, es una gran máquina que permite a una persona respirar cuando ésta perdió el control de sus músculos o el trabajo de respiración excede la habilidad de la persona. Es una forma de ventilación mecánica. *(Medtempus 2007)*

La máquina fue inventada por Philip Drinker y Louis Agassiz Shaw, de la Harvard School of Public Health, originalmente para el tratamiento contra el envenenamiento por gas de carbón. *(Medtempus 2007)*

La ventilación mecánica es un procedimiento de soporte vital invasivo con múltiples efectos sobre el sistema cardiopulmonar. El objetivo es optimizar tanto el intercambio de gases como el estado clínico empleando una mínima fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) y presión volumen corriente del ventilador. La estrategia de ventilación empleada para conseguir este objetivo depende en parte del proceso patológico del niño. Además, los recientes avances tecnológicos han proporcionado nuevas opciones para la terapéutica respiratoria de los recién nacidos. *(Cloherty 2012)*

CAPITULO I

1. PROBLEMATIZACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la Región de las Américas, especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección. *(OMS 2013)*

Se considera a la neumonía como la segunda causa de infección asociada con la atención en salud y la causa más común de mortalidad asociada con la infección intrahospitalaria, presentando tasas de mortalidad entre 24 a 76%, especialmente cuando se asocia con *Pseudomonas* y *Acinetobacter*.² Los patógenos más comunes como agentes causales de NAV en unidades de cuidados intensivos pediátricos son *P. aeruginosa* con 21.8%, *Staphylococcus aureus* con 16.9% y *Haemophilus influenza* con 10.2% *(Hernández 2012)*

La unidad de cuidados intensivos neonatales es una de las áreas más estériles de sistema hospitalario debido a las estrictas normas de aseo previo al manejo de los pacientes que en su gran mayoría se encuentran en un estado crítico.

Pero pese al extremo cuidado del personal de salud en mantener el área lo más estéril posible se han presentado casos en la actualidad de infecciones encontradas en secreciones proveniente del aparato respiratorio de neonatos usando un equipo de ventilación asistida o lesiones en la mucosa nasal por el uso de dispositivos tales como el CPAP nasal las mismas lesiones que se prestan para el inoculo de cualquier tipo de microorganismo que coadyuve a la morbilidad de ese paciente.

El ventilador mecánico es uno de los aparatos de vital importancia en las unidades de cuidados intensivos de todo el mundo el mismo que su uso debe estar limitado al manejo de un personal calificado para el mismo, que previamente debió ser rigurosamente entrenado no solo al manejo exclusivo del mismo sino al mantenimiento del sistema de conducción del aire teniendo en cuenta que el uso prolongado como el manejo incorrecto y las incorrectas técnicas de limpieza pueden llevar a que se cultive algún microorganismo que lleve a ese paciente a aumentar su estadía hospitalaria o más bien ser un factor precipitante hacia la muerte del mismo.

La ventilación mecánica convencional sigue siendo la base fundamental en el cuidado del fallo respiratorio neonatal y a pesar de las varias alternativas de ventilación aun **NO SE CONOCE CUAL ES EL MEJOR METODO DE VENTILAR MECANICAMENTE A UN RECIEN NACIDO** y la mayoría de recomendaciones pueden usarse como guías pero **NUNCA DEBEN SEGUIRSE A CIEGAS O COMO DOGMA.***(Cuñarro 2012)*

1.2. JUSTIFICACION

La importancia de este tema surgió, a partir de la experiencia que he tenido en mi práctica hospitalaria durante la rotación de pediatría, en la cual he podido observar la gran cantidad de neonatos ingresados en el área de cuidados intensivos neonatales y que dos de tres ingresos requieren ventilación asistida.

Es importante conocer las indicaciones, criterios de evaluación y las posibles complicaciones del prolongado uso del ventilador mecánico para optimizar y reducir las diferentes infecciones asociadas a su uso.

El objetivo general de mi tema de investigación es: Identificar las diversas infecciones asociadas al uso de ventilación mecánica en el área de cuidados intensivos neonatales en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón.

La población a investigar son los neonatos del área de cuidado intensivo que se encuentran usando un ventilador mecánico durante su estancia intrahospitalaria.

Los resultados obtenidos de esta investigación contribuirán a optimizar la calidad de atención brindada a los usuarios, utilizando normas de bioseguridad más estricta, con abordajes más seguros y fomentar la toma de muestra de secreciones o lesiones causadas por la manipulación del equipo de ventilación asistida con equipos mínimamente invasivos y promover un comité de infecciones en el manejo de los pacientes críticos que estén usando ventilador mecánico.

1.3. VIABILIDAD

La realización de este trabajo de investigación es viable, pues en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón, cuento con la plena aprobación del departamento de docencia e investigación dirigida por el Dr. Muñoz para realizar el presente trabajo investigativo, mediante el acceso de su base de datos y gracias a la amable acogida y colaboración de la Dra. Martha García líder del área de Unidad De Cuidados Intensivos Neonatales y a la Dra. Alvarado encargada del área de epidemiología hicimos una revisión retrospectiva del 2010 al 2015 de los casos de las diferentes infecciones asociadas a la atención en la salud en neonatología.

1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son los factores que contribuyen al desarrollo bacteriano en un tubo estéril destinado a la ventilación asistida en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón en el periodo 2015-2016?
- ¿Cuál fue el microorganismo que más se aisló?
- ¿Cuáles fueron los métodos de diagnóstico que se utilizaron para identificar a los microorganismos aislados?
- ¿Cuáles fueron las posibles complicaciones que ocasionaron?

1.5. DETERMINACION DEL PROBLEMA

Campo: Neonatología.

Área: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Aspecto: Estudio de la presencia de infecciones asociadas al uso de ventilador mecánico.

Naturaleza: Descriptivo.

Campo: Salud pública.

Tema: INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DE VENTILADOR MECANICO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES.

Lugar: Área de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Especialidades Guayaquil Dr. Abel Gilbert Pontón

Tiempo: Periodo comprendido entre 2015 - 2016

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar las infecciones asociadas al uso de ventilación mecánica en el área de cuidados intensivos neonatales en el Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón. Por medio de este trabajo analítico, retrospectivo y descriptivo demostrar la presencia de microorganismos en un área estéril con el único fin de identificar la falencia y aportar con conocimiento científico la forma de optimizar el servicio de salud que se les brinda a los usuarios.

1.7. OBJETIVO ESPECIFICO

- Identificar los factores que contribuyeron el desarrollo bacteriano en un tubo estéril.
- Identificar los tipos de microorganismos que se aislaron.
- Determinar que métodos diagnósticos se utilizaron para identificar los microorganismos aislados.
- Contribuir con aportes científicos que complicaciones se presentaron ante la presencia de un microorganismo patógeno.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) contribuyen a la mortalidad de los recién nacidos en la Región de las Américas, especialmente de aquellos más vulnerables, los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos de neonatología, de bajo peso al nacer. Estos recién nacidos requieren los procedimientos más invasivos, tienen una piel inmadura y sensible que no proporciona una barrera fuerte frente a los microorganismos ambientales y su sistema inmune tiene una capacidad limitada para responder a la infección. *(OMS 2013)*

Existen grandes diferencias en la incidencia de IAAS en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal (UCI NEO). En Estados Unidos, las tasas varían desde el 6% a más altas del 40%. En la Región de las Américas, hay pocos datos disponibles, pero son frecuentes la información de brotes en estas UCI NEO, con repercusión en la opinión pública, generalmente, por la alta letalidad. *(OMS 2013)*

En 2010 el Grupo Técnico Asesor (TAG) de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) para el tema de resistencia a los antimicrobianos y prevención y control de IAAS, sugirió que la OPS/OMS priorizar las IAAS en neonatología, y que fuera desarrollado junto a los países. En ese mismo año, la OPS/OMS publicó la segunda edición de la Guía de evaluación rápida de los programas de prevención y control de infecciones en servicios de salud que incluye el ámbito de neonatología. *(OMS 2013)*

A través de la aplicación de esta guía en los años 2011 y 2012 en evaluaciones realizadas en cinco países, en las que se visitaron 17 unidades de cuidados neonatales, se mostró que solamente el 47% de los hospitales utilizaban técnica aséptica para la inserción de los catéter centrales, o que solamente 12% de los hospitales tenían protocolo de fraccionamiento de medicamentos o que el 50% de los hospitales tenían condiciones para la realización de higiene de las manos, sea lavamanos operativos o gel alcohol, en las áreas de atención de los pacientes, en el área de preparación de medicación o formulas. *(OMS 2013)*

La OPS/OMS, con apoyo de expertos de la región, inició un programa para impulsar la vigilancia de las IAAS en neonatología, ya que este es el primer paso para la construcción de un sistema de vigilancia epidemiológica que pueda generar datos para cambiar la situación de la prevención y medir el impacto de las acciones tomadas.

(OMS 2013)

Los datos mundiales de mortalidad infantil muestran que el 40% de los óbitos en niños ocurre en la fase neonatal, y en la región de las Américas este número asciende al 48% de los óbitos, con un número aproximado de 136.000 muertes de bebés menores que 27 días en el año de 2018. *(OMS 2013)*

Entre las causas de muerte no figuran las IAAS, pero dado que en la región 70% de los partos son realizados en ambiente hospitalario, seguramente aquellas consecuencias de infecciones como sepsis, meningitis y neumonías, están relacionados a la asistencia de salud prestada a este grupo etéreo. Por ello, y con el fin de fortalecer la capacidad de los servicios de salud y de los gobiernos locales y nacionales de identificar brotes y de conocer la carga de enfermedad que generan las infecciones asociadas a la atención de salud en neonatología, se propone un sistema de vigilancia de esas infecciones y los métodos para su instauración. *(OMS 2013)*

El sistema es suficientemente flexible para que cada país determine sus prioridades en cuanto a qué infecciones y qué agentes patógenos va a vigilar y provea las definiciones de casos e instrumentos para su vigilancia activa. *(OMS 2013)*

Se ofrecen instrumentos para evaluar sistemáticamente la prevención y el control de la infección, con miras a detectar brotes y responder a ellos con prontitud. Se propone usar las definiciones y criterios de los Centros para Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), modificados y adaptados a la región, dado que ya se conocen en su mayor parte y tienen una larga trayectoria de utilización. *(OMS 2013)*

Siguiendo la trayectoria iniciada en 2010 cuando la OPS/OMS publica la primera propuesta de vigilancia centrada en la vigilancia de infecciones asociadas a la atención de salud en pacientes egresados en unidades de cuidados intensivos y expuestos a dispositivos invasivos, se propone como mínimo la vigilancia de neumonía asociada a

ventilación mecánica, bacteriemia asociada a catéter venoso central e infección urinaria asociada a catéteres urinario. (*OMS 2013*)

Como indicadores mínimos, se sugiere vigilar:

- Neumonías asociadas a ventilación mecánica, infecciones del torrente sanguíneo, bacteriemias primarias o sepsis clínicas y asociadas al uso de catéter venoso central. (*OMS 2013*)

Como indicadores secundarios, se sugiere vigilar:

- Infecciones del torrente sanguíneo, bacteriemias primarias o sepsis clínicas y asociadas al uso de catéter umbilical. (*OMS 2013*)
- Infecciones del torrente sanguíneo, bacteriemias primarias o sepsis clínicas y asociadas al uso nutrición parenteral total. (*OMS 2013*)

Además se puede agregar a la vigilancia las siguientes enfermedades específicas o de mayor relevancia en recién nacidos:

- Onfalitis,
- Meningitis,
- Conjuntivitis y
- Enterocolitis necrotizante. (*OMS 2013*)

2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El pulmón de acero, o llamado correctamente ventilador de presión negativa, es una gran máquina que permite a una persona respirar cuando ésta perdió el control de sus músculos o el trabajo de respiración excede la habilidad de la persona. Es una forma de ventilación mecánica. (*Medtempus 2007*)

La máquina fue inventada por Philip Drinker y Louis Agassiz Shaw, de la Harvard School of Public Health, originalmente para el tratamiento contra el envenenamiento por gas de carbón. (*Medtempus 2007*)

Una gran estructura cilíndrica metálica capaz de albergar herméticamente todo el cuerpo de una persona excepto la cabeza. Su funcionamiento era relativamente sencillo, se trataba de ir alternando presiones positivas y negativas para que el tórax hiciera un movimiento idéntico al que hacemos normalmente para la respiración: Inspiración y espiración. Debido a que las víctimas de la polio tenían afectados precisamente estos movimientos por la parálisis de los músculos respiratorios, esta máquina supuso su salvación. Aunque su nombre fuera pulmón de acero porque permitía la respiración, básicamente funcionaba como un diafragma artificial. (*Medtempus 2007*)

En 1953, Lassen describe el uso de la ventilación con presión positiva en 250 pacientes afectados de polio, llevada a efecto por alumnos e internos de medicina con máquinas de anestesia, lo que redujo la mortalidad de 80% a 40% en aquellos pacientes que presentaban insuficiencia respiratoria y requerían soporte ventilatorio. La poliomielitis anterior aguda en los primeros estadios causaba alteraciones en el cociente ventilación/perfusión. (*Bonduel 1982*). Desde entonces el uso de la VM con presión positiva ha ganado en popularidad y complejidad, mientras la VM con presión negativa está hoy limitada a un seleccionado grupo de pacientes, habitualmente portadores de patologías crónicas. (*Medtempus 2007*)

2.2. VENTILACION MECANICA

PRINCIPIOS GENERALES

La ventilación mecánica es un procedimiento de soporte vital invasivo con múltiples efectos sobre el sistema cardiopulmonar. El objetivo es optimizar tanto el intercambio de gases como el estado clínico empleando una mínima fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) y presión volumen corriente del ventilador. La estrategia de ventilación empleada para conseguir este objetivo depende en parte del proceso patológico del niño. Además, los recientes avances tecnológicos han proporcionado nuevas opciones para la terapéutica respiratoria de los recién nacidos. (*Cloherty 2012*)

La respiración y ventilación del recién nacido es diferente a la de lactantes y niños, presentando peculiaridades fisiopatológicas específicas, entre las que destacan:

1. Una menor capacidad para aumentar el volumen inspiratorio, que junto con unos volúmenes residuales muy bajos favorecen el colapso alveolar. *(Bonillo 2003)*
2. En el recién nacido pretérmino, el déficit de surfactante lleva a un colapso alveolar con pérdida de alvéolos funcionantes, disminución de la complianza, hipoventilación y aumento del cortocircuito intrapulmonar. *(Bonillo 2003)*
3. Un pequeño calibre de las vías aéreas intratorácicas con mayor facilidad para la obstrucción y aumento de las resistencias intrabronquiales. *(Bonillo 2003)*
4. Un tiempo inspiratorio más corto, lo que determina una mayor frecuencia respiratoria. *(Bonillo 2003)*
5. La presencia de cortocircuitos fetales (persistencia del ductus arterioso [PDA] y foramen oval). *(Bonillo 2003)*
6. La persistencia de circulación fetal puede producir hipertensión pulmonar.
(Bonillo 2003)
7. La intubación debe realizarse en menos de 20 segundos sino se consigue en este tiempo hay que ventilar al paciente durante varios minutos para volver a intentarlo posteriormente. *(Jiménez 2010)*
8. Dificultad respiratoria o enfermedad de la membrana hialina en recién nacidos pretérmino, si antes de las 34 semanas de gestación la cantidad de surfactante es insuficiente para mantener los alveolos permeables estos colapsan y provoca un distres respiratorio. *(Amir 2015)*

TIPOS DE ASISTENCIA RESPIRATORIA

PRESION POSITIVA CONTINUA EN LA VIA AEREA (CPAP).

Se suele administrar a través de un ventilador o un aparato de CPAP específico. Cualquier sistema empleado para administrar CPAP debe permitir una monitorización continua de la presión entregada, y estar equipado con alarmas de seguridad que indiquen cuando la presión se encuentre por encima o por debajo del nivel deseado. De forma alternativa, se puede administrar CPAP mediante un sistema

simplificado que proporciona una mezcla de oxígeno que fluye hasta la vía respiratoria del paciente, con el extremo de la tubuladura sumergido en una solución de ácido acético en agua estéril al 0.25%, hasta la profundidad necesaria para generar la presión (CPAP de burbujas). Existen también equipos independientes de CPAP de flujo variables en los que se reduce la resistencia espiratoria por medio de reinversión de flujo en la pieza nasal durante la espiración. *(Cloherty 2012)*

CARACTERISTICAS GENERALES

Se administra un flujo continuo de gas calentado y humidificado hacia la vía respiratoria del niño, con una presión de 3 cm de agua y 8 cm de agua, manteniendo un volumen pulmonar teleespiratorio elevado mientras el niño respira de forma espontánea. El sistema permite ajustar la mezcla de aire – oxígeno y la presión de la vía respiratoria. Los sistemas de CPAP de flujo variable pueden disminuir el trabajo respiratorio y mejorar el reclutamiento pulmonar en los niños en CPAP pero no se ha demostrado que sean claramente superiores a los métodos convencionales. La CPAP se suele administrar a través de gafas nasales, un tubo nasofaríngeo o una mascarilla nasal. No se debe emplear la CPAP endotraqueal porque la elevada resistencia del tubo endotraqueal incrementa el trabajo respiratorio, especialmente en lactantes pequeños. No se recomiendan las carpas de presión positiva ni la CPAP continua mediante máscara. *(Cloherty 2012)*

VENTAJAS

- La CPAP es una técnica menos invasiva que la ventilación mecánica y produce menos barotrauma. *(Cloherty 2012)*
- Cuando se emplea de forma precoz en niños con síndrome de dificultad respiratoria (SDR), puede ayudar a prevenir el colapso de los alveolos y de las vías respiratorias, lo que podría producir un deterioro de la PaO₂ y por lo tanto reduce la necesidad de ventilación mecánica. *(Cloherty 2012)*
- La aplicación inmediata del CPAP en la sala de partos para neonatos prematuros a partir de 25 semanas de gestación reduce la necesidad de ventilación mecánica y de administración de surfactante, pero los estudios en los que se compara la

CPAP inicial con la ventilación mecánica muestran un índice similar de displasia broncopulmonar (DBP) *(Cloherty 2012)*

- En algunos neonatos la CPAP disminuye la frecuencia de los episodios de apnea de origen obstructivo y mixto *(Cloherty 2012)*

INCONVENIENTES

- La CPAP no es efectiva en pacientes con apnea y con un impulso respiratorio deficiente. *(Cloherty 2012)*

- La CPAP proporciona una asistencia respiratoria inadecuada en situaciones de alteraciones graves de la distensibilidad y la resistencia pulmonares.

(Cloherty 2012)

- En niños grandes y activos puede ser técnicamente difícil mantener la CPAP nasal o nasofaríngea. *(Cloherty 2012)*
- Los neonatos que reciben CPAP a menudo tragan aire, lo que provoca distensión gástrica y elevación del diafragma que exige descompresión por medio de una sonda gástrica. *(Cloherty 2012)*

CUIDADOS DE LA VIA AEREA

- Aspire las fosas nasales y la boca del recién nacido cada dos horas (no la orofaringe ni la nasofaríngea; haga esto solo cuando sea necesario, ya que puede ser perjudicial, sobre todo en recién nacidos de muy bajo peso). Verifique la permeabilidad de las piezas nasales. *(Sola 2011)*
- Para evitar una excesiva sequedad bucal se debe brindar cuidado oral cada dos a cuatro horas con gasas húmedas. *(Sola 2011)*
- Si hay secreciones muy secas abundantes, puede instilarse una gota de solución fisiológica en cada fosa nasal cada cuatro a ocho horas. *(Sola 2011)*

DAÑO NASAL

- Evalúe las narinas cada dos horas para verificar si existe irritación o presión excesiva. *(Sola 2011)*
- Utilice crema antibiótica o crema corticoides (0.5%) para lubricar las piezas nasales y proteger las narinas. *(Sola 2011)*
- Ubique la tubuladura del CPAP para evitar tironeamientos y sobre todo presión sobre el niño. *(Sola 2011)*
- Procure mantener al niño ubicado con comodidad y lo más tranquilo posible para prevenir el movimiento excesivo, que ocasionaría mayor inestabilidad de las piezas nasales. *(Sola 2011)*

LOS VENTILADORES DE FLUJO CONTINUO, CICLADOS POR TIEMPO Y LIMITADOS POR PRESION

Son los utilizados con más frecuencia en recién nacido con insuficiencia respiratoria. *(Cloherty 2012)*

CARACTERISTICAS GENERALES

Se administra un flujo de gas calentado y humidificado hacia la vía respiratoria del niño; el gas es una mezcla seleccionada de aire y oxígeno para mantener la saturación de oxígeno deseada. Se establecen la presión inspiratoria máxima (PIM), la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y el tiempo respiratorio (frecuencia y duración de la inspiración y espiración). *(Cloherty 2012)*

VENTAJAS

- El flujo continuo de gas permite que el niño haga esfuerzos respiratorios espontáneos entre las respiraciones que realiza el ventilador (ventilación mandatorio intermitente, IMV). *(Cloherty 2012)*
- Se mantiene un buen control sobre las presiones respiratorias. *(Cloherty 2012)*
- Se puede controlar de forma independiente el tiempo inspiratorio y el espiratorio. *(Cloherty 2012)*

- El sistema es relativamente simple y económico. *(Cloherty 2012)*

INCONVENIENTES

- El control del volumen corriente (VC) es malo. *(Cloherty 2012)*
- El sistema no responde a los cambios de distensibilidad del aparato respiratorio. *(Cloherty 2012)*
- Los niños que respiran espontáneamente, de forma mal sincronizada, con demasiadas respiraciones IMV (resistencia o lucha con el ventilador) pueden recibir una ventilación inadecuada y presentan un mayor riesgo de fugas de aire. *(Cloherty 2012)*

LOS VENTILADORES SINCRONIZADOS Y ACTIVADOS POR EL PACIENTE

(Asistida/controlada, o presión de soporte) Son adaptaciones de los ventiladores convencionales limitados por presión utilizados en neonatos y en la actualidad constituyen una referencia para la ventilación mecánica de los recién nacidos.

(Cloherty 2012)

CARACTERISTICAS GENERALES

Estos ventiladores combinan las características de los ventiladores de flujo continuo, ciclados por tiempo y limitados por presión, con un sensor que mide la presión de la vía respiratoria, el flujo de aire o los movimientos respiratorios. Mediante la medición del flujo o del movimiento inspiratorio, estos ventiladores administran respiraciones de presión positiva intermitente con una frecuencia prefijada y de forma sincronizada con los esfuerzos inspiratorios del niño (IMV sincronizada o ventilación mandatorio intermitente sincroniza SIMV). Si existe apnea, los ventiladores de SIMV continúan administrando la frecuencia de IMV programada. Cuando el paciente inicia la ventilación, se administra una presión positiva con cada esfuerzo inspiratorio. Como resultado el ventilador administra respiraciones con presión positiva más frecuentes, lo que generalmente permite una disminución de la PIM necesaria para un adecuado

intercambio de gases. Durante la apnea, el ventilador en modo activado por el paciente administra una frecuencia de IMV seleccionada por el operador (control). En algunos ventiladores las respiraciones IMV sincronizadas se complementan con respiraciones de presión de soporte en el niño que respira espontáneamente. Los ventiladores equipados con un sensor de flujo también se pueden emplear para monitorizar el volumen corriente (VC) administrado mediante la integración de la señal de flujo. (Cloherty 2012)

VENTAJAS

- La sincronización de la administración de respiraciones con presión positiva con el esfuerzo inspiratorio del neonato disminuye el fenómeno de desadaptación con las respiraciones IMV (lucha contra el ventilador). Esto puede disminuir la necesidad de sedación y favorecer el destete de los neonatos con ventilación mecánica. (Cloherty 2012)
- La asincronía intensa con las respiraciones del ventilador durante la IMV convencional se ha asociado al desarrollo de fugas de aire y a hemorragia interventricular. No se sabe si el empleo de SIMV o de ventilación asistida / controlada disminuye estas complicaciones. (Cloherty 2012)

INCONVENIENTES

- En determinadas circunstancias el ventilador puede disparar de forma inapropiada una respiración debido a artefactos, o no disparar la respiración a causa de problemas relacionados con el sensor. (Cloherty 2012)
- Se dispone de pocos datos sobre los efectos de la ventilación activada por el paciente en los recién nacidos. La ventilación con presión de soporte no siempre es adecuada para los prematuros pequeños con un patrón respiratorio irregular y apneas frecuentes, debido a la posibilidad de que se produzca una variabilidad importante en la ventilación. Sin embargo algunos datos sugieren que los modos de ventilación activada por el paciente en los prematuros pueden disminuir los

marcadores de inflamación pulmonar y facilitar la extubación precoz cuando se utiliza como modalidad inicial de ventilación mecánica. *(Cloherty 2012)*

INDICACIONES

Se puede emplear la SIMV cuando este indicado un ventilador convencional limitado por presión. Si está disponible, es la modalidad de elección para un niño que esté realizando respiraciones espontáneas durante la IMV. No se han establecido las indicaciones para la ventilación asistida / controlada y con presión de soporte, aunque en muchas unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) se utilizan estos modos como ventilación mecánica inicial por las supuestas ventajas que ofrece una PIM menor y volúmenes corrientes más pequeños. *(Cloherty 2012)*

LOS VENTILADORES CICLADOS POR VOLUMEN

Se utilizan con poca frecuencia en neonatos, aunque los avances recientes en la tecnología han renovado el interés por esta modalidad de ventilación en determinadas situaciones. Solo se deben utilizar ventiladores ciclados por volumen diseñados específicamente para neonatos. *(Cloherty 2012)*

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los ventiladores ciclados por volumen son similares a los ventiladores a los ventiladores limitados por presión, salvo que es el operador quien selecciona el volumen entregado, en lugar de la PIM. El volumen garantizado es una modalidad de la SIMV limitada por presión en la que el ventilador intenta entregar un volumen corriente elegido por el operador (por lo general 4 – 6ml/kg) durante las respiraciones que administra. El volumen garantizado permite una respuesta rápida de las presiones del ventilador a los cambios en la complianza pulmonar, lo que resulta especialmente útil en los lactantes con SDR que necesitan surfactante. *(Cloherty 2012)*

VENTAJAS

La presión varía automáticamente con la distensibilidad del sistema respiratorio para administrar el VC seleccionado, minimizando en teoría la variabilidad de la ventilación minuto. *(Cloherty 2012)*

INCONVENIENTES

- El sistema es complicado y precisa más habilidad para su manejo.

(Cloherty 2012)

- Puesto que el VC en neonatos es pequeña, la mayor parte del VC programado se pierde en el circuito del ventilador o por fugas de aire alrededor del tubo endotraqueal sin balón. Algunos ventiladores compensan estas pérdidas regulando el volumen corriente espirado en lugar del inspirado. *(Cloherty 2012)*

INDICACIONES

Los ventiladores limitados por volumen son útiles cuando la complianza pulmonar cambia rápidamente como se observaría en un neonato que recibe tratamiento con surfactante. *(Cloherty 2012)*

LA VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA (HFG)

Es un complemento importante de la ventilación mecánica convencional en neonatos. Los usos recomendados y las estrategias ventilatorias empleadas en el HFG continúan evolucionando según aumenta la experiencia clínica. Existen tres tipos de HFG aprobados para su empleo en neonatos: oscilador de alta frecuencia (HFO), un interruptor de flujo de alta frecuencia (HFFI) y ventilador de alta frecuencia por chorro (HFJ). *(Cloherty 2012)*

CARACTERISTICAS GENERALES

Los HFV disponibles son similares a pesar de las notables diferencias en su diseño. Todos los HFV pueden administrar frecuencias extremadamente elevadas (300 – 1500

resp/min, $5 - 25 \text{ Hz} = 60 \text{ resp/min}$) con VC equivalentes o inferior al espacio muerto anatómico. Estos ventiladores aplican una presión de distensión continua para mantener un volumen pulmonar elevado; los pequeños VC se superponen con una frecuencia rápida. Los ventiladores HFJ se acoplan a un dispositivo convencional ciclado por presión, que se emplea para administrar (suspiros) intermitentes que ayudan a prevenir la atelectasia. Los (suspiros) no se emplean en la ventilación HFO. La espiración es pasiva (es decir dependiente de la elasticidad de la pared torácica y de los pulmones) en los aparatos HFFI y HFJ, mientras que es activa en el HFO. Los mecanismos del intercambio de gases en el HFV no se han determinado con exactitud. *(Cloherty 2012)*

VENTAJAS

- Los HFV pueden conseguir una ventilación adecuada evitando las amplias variaciones de volumen pulmonar requeridas por los ventiladores convencionales y asociadas a lesión pulmonar. Por esta razón, pueden ser útiles en los síndromes de fuga de aire pulmonar (enfisema intersticial pulmonar EIP o neumotórax) o en los niños en que fracasa la ventilación mecánica convencional. *(Cloherty 2012)*
- El HFV permite el uso de una presión arterial media en la vía respiratoria (MAP) elevada para el reclutamiento alveolar, con lo que mejora la relación ventilación – perfusión (V/Q). Esto puede tener ventajas en niños con insuficiencia respiratoria grave que precisan una MAP elevada para mantener una oxigenación adecuada con un ventilador convencional. *(Cloherty 2012)*

INCONVENIENTES

A pesar de las ventajas teóricas del HFV no se ha demostrado un beneficio claro con el uso clínico sistemático de este método con respecto a los ventiladores convencionales. Solo en un estudio rigurosamente controlado se observó una discreta reducción de la displasia broncopulmonar (DBP) en niños de alto riesgo tratados con ventilación oscilatoria de alta frecuencia (HFOV) como modalidad primaria de ventilación. Sin embargo, probablemente estos resultados no son generalizables, ya que otros estudios no han demostrado diferencias. Estos ventiladores son más complejos y costosos, y

existe menos experiencia clínica a largo plazo. Los estudios iniciales con el HFO sugirieron un mayor riesgo de hemorragia intraventricular significativa, aunque esta complicación no se ha observado en ensayos clínicos recientes. *(Cloherty 2012)*

No se dispone de estudios que comparen los distintos tipos de HFV; por tanto, las ventajas o inconvenientes relativos del HFO, el HFFI y el HFJ, si es que existen, no se han establecido. *(Cloherty 2012)*

INDICACIONES

Los HFV se emplean como tratamiento de rescate en los niños en los que fracasa la ventilación convencional. Se ha demostrado que tanto el ventilador HFJ como el HFO son superiores a la ventilación convencional en niños con síndrome de fuga de aire, especialmente en EIP. Debido al potencial para desarrollar complicaciones y a la similar incidencia de DBP con respecto a la ventilación convencional, los autores no recomiendan la ventilación de alta frecuencia como modalidad primaria de asistencia respiratoria en neonatos. *(Cloherty 2012)*

PRESION NEGATIVA

Estas versiones infantiles del pulmón de acero de los adultos se emplean en ocasiones excepcionales, ya que el cilindro que genera la presión negativa limita el acceso para los cuidados del paciente y porque el cierre hermético del cuello únicamente se puede aplicar a los niños de más peso. Su uso se encuentra restringido a lactantes más mayores con problemas neuromusculares que puedan ser ventilados mediante este método sin necesidad de utilizar un tubo endotraqueal. *(Cloherty 2012)*

2.3. INDICACIONES PARA LA ASISTENCIA RESPIRATORIA

Las indicaciones para la CPAP en el neonato prematuro con SDR son las siguientes:

- Prematuro recién nacido con dificultad respiratoria mínima y requerimientos bajos de oxígeno complementario para prevenir atelectasia. *(Cloherty 2012)*
- Dificultad respiratoria y necesidad de FiO₂ en carpa superior a 0.30.
(Cloherty 2012)
- FiO₂ en carpa superior al 0.40. *(Cloherty 2012)*
- Estabilización inicial en la sala de partos para niños extremadamente prematuros (25 – 28 semana de gestación) en respiración espontánea. *(Cloherty 2012)*
- Tratamiento inicial de niños prematuros con síndrome de dificultad respiratoria moderada. *(Cloherty 2012)*
- Tiraje clínicamente importante y / o dificultad respiratoria después de una extubación reciente. *(Cloherty 2012)*
- En general a los niños con SDR que precisan FiO₂ superior a 0.35 a 0.40 en CPAP se les debe intubar y ventilar y administrar terapia sustitutiva con surfactante. En algunas unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) los neonatos con SDR que son intubados para la administración de surfactante son extubados inmediatamente después y reciben CPAP. En la práctica clínica, los autores aplican ventilación mecánica a todos los niños que reciben surfactante. *(Cloherty 2012)*
- Después de la extubación para facilitar la preservación del volumen pulmonar. *(Cloherty 2012)*
- Y/o cualquiera de las causas de hipoventilación tales como la obstrucción de la vía aérea, intoxicación con drogas depresoras del centro respiratorio, enfermedades neuromusculares y del SNC, insuficiencia respiratoria de cualquier causa. *(Rodríguez 2013)*

INDICACIONES RELATIVAS DE LA VENTILACION MECANICA

- Apneas intermitentes frecuentes que no responden al tratamiento farmacológico. *(Cloherty 2012)*
- Tratamiento precoz cuando se anticipa la necesidad de ventilación mecánica debido a un deterioro del intercambio de gases. *(Cloherty 2012)*
- Alivio del trabajo respiratorio en un niño con signos de dificultad respiratoria moderada a grave. *(Cloherty 2012)*
- Administración de surfactante a niños con SDR. *(Cloherty 2012)*

INDICACIONES ABSOLUTAS PARA LA VENTILACION MECANICA

- Apnea prolongada. *(Cloherty 2012)*
- PaO₂ inferior a 50mm Hg o FiO₂ superior a 0.80. este criterio puede no ser aplicable a neonatos con una cardiopatía congénita cianósante. *(Cloherty 2012)*
- PaCO₂ superior a 60mm Hg a 65mm Hg con acidosis persistente.
(Cloherty 2012)
- Anestesia general. *(Cloherty 2012)*
- Distres respiratorio agudo en pacientes sépticos o con disminución en la producción de surfactante concomitante al tratamiento con corticoides.

(CTO 2011)

2.4. MODIFICACION DE LOS PARAMETROS DEL VENTILADOR PARA AUMENTAR LA OXIGENACION

PARAMETRO	VENTAJA	DESVENTAJA
FiO2	Minimiza el barotrauma	No afecta a la relación V/Q
	Fácil de administrar	Toxicidad directa, especialmente si + 0.6
PIM	Mejora la V/Q	Lesión pulmonar, fuga de aire, DBP
PEEP	Mantiene la CRF / evita el colapso	Desplazamiento hacia una parte más rígida de la curva de distensibilidad
	Mantiene la abertura de las vías respiratorias obstruidas	Puede dificultar el retorno venoso
		Aumenta el trabajo espiratorio y el CO2
		Aumenta el espacio muerto
TI	Aumenta la MAP	Disminuye la frecuencia en ocasiones hay que incrementar la PIM
	Tiempo de apertura crítico	Menor ventilación minuto para una combinación dada PIM - PEEP
FLUJO	Onda cuadrada maximiza la MAP	Mayor fuerza de cizallamiento mayor lesión pulmonar
		Mayor resistencia cuanto mayor es el flujo
FRECUENCIA	Aumenta la MAP a la vez que utiliza una menor PIM	PEEP inadvertida con frecuencias altas o constante de tiempo prolongada

(Cloherty 2012)

2.5. MODIFICACION DE LOS PARAMETROS DEL VENTILADOR PARA AUMENTAR LA VENTILACION Y DISMINUIR LA PaCO₂

PARAMETRO	VENTAJA	DESVENTAJA
+FRECUENCIA	Facil de dosificar	Mantiene el mismo espacio muerto V/C
	Minimiza el barotrauma	Puede producir una PEEP inadvertida
+PIM	Mejora el flujo global (mejora el espacio muerto / volumen corriente)	Mayor barotrauma
		Desplazamiento hacia una parte más rígida de la curva de distensibilidad
-PEEP	Aumenta la VT	Disminuye la MAP
	Disminuye el espacio muerto	Disminuye la oxigenación puede dar lugar a un colapso alveolar
	Desplazamiento hacia una porción más pronunciada de la curva de distensibilidad	Interrumpe la apertura de las vías respiratorias obstruidas / cerradas
+FLUJO	Permite TI más breves y TE más prolongados	Mayor barotrauma
+TE	Permite un mayor tiempo para la espiración pasiva si existe una constante de tiempo prolongada	Acorta el TI espiración
		Disminuye la MAP
		Disminuye la oxigenación

(Cloherty 2012)

2.4. AÑADIDOS A LA VENTILACION MECANICA

- La sedación se puede emplear cuando la agitación o el distress se asocian a una labilidad excesiva de la oxigenación y a hipoxemia. Aunque este problema es más frecuente en el neonato que recibe ventilación a largo plazo, los recién nacidos con enfermedad aguda en ocasiones mejoran con la sedación. Se puede emplear morfina (0.05 – 0.1 mg/kg) o fentanilo (1 – 3mcgr/kg), aunque estos dos fármacos causan depresión neurológica. Su uso prolongado puede causar dependencia. En niños más maduros y en situaciones más crónicas se ha empleado el lorazepam (0.05 – 0.1mg/kg/dosis cada 4 – 6 horas) o el midazolam (0.05 – 0.1mg/kg/dosis cada 2 – 4 horas) debido a su larga duración de acción. En los niños prematuros los métodos no farmacológicos, como la limitación de la luz y el ruido ambiental, así como el apoyo conductual, pueden ayudar a disminuir la agitación y limitar la necesidad de sedantes. Como se ha expuesto, la IMV o ventilación sincronizada también pueden contribuir a disminuir la agitación y la labilidad ventilatoria. *(Velásquez 2014, Peña 2014)*
- La relajación muscular con bromuro de pancuronio (dosis repetidas de 0.1mg/kg según sea necesario) o vecuronio (0.1mg/kg/dosis) se emplea con poca frecuencia, pero está indicada en algunos niños que, después de intentar ajustar los parámetros de forma apropiada y a pesar de la sedación, continúan respirando de forma desincronizada con el ventilador. *(Cloherty 2012)*
- Monitorización de los gases sanguíneos todos los niños que reciben ventilación mecánica requieren la monitorización continua de la saturación de oxígeno y la determinación intermitente de los gases sanguíneos. *(Cloherty 2012)*

2.5. COMPLICACIONES DE LA VENTILACION MECANICA

Complicaciones agudas.- La mayoría de las complicaciones agudas de la VM (desplazamiento del tubo endotraqueal, obstrucción del tubo por sangre y secreciones, fuga aérea, sobreinfección) y su forma de prevenirlas y tratarlas, son las mismas que en el lactante y en el niño mayor, aunque en el recién nacido el riesgo de complicaciones es mayor debido a la inmadurez pulmonar y al pequeño calibre del tubo endotraqueal y de la vía aérea. (*Bonillo 2003*)

Los niños que reciben apoyo crónico con respiradores u otras técnicas como el CPAP que utilizan intubación endotraqueal prolongada puede sufrir otro tipo de infecciones adquirida en la enfermería . Son neumonías crónicas, secundarias de baja intensidad, causadas por gérmenes que en condiciones normales se consideran saprofitos y ubicuos, como la *Pseudomona aeruginosa*, *Alcaligenes* y *Klebsiella*. Estos gérmenes con frecuencia son transmitidos por el agua de los humidificadores, catéteres de aspiración y otros equipos. (*Gordon*)

En ocasiones se han identificado agentes virales, como el grupo de parainfluenza, en la neumonía neonatal. En algunos casos se aíslan cepas de *Pneumocystis carinii* en neumonías crónicas. (*Gordon*)

Las complicaciones son las derivadas de la presencia de un tubo orotraqueal de forma prolongada (la neumonía adquirida durante la ventilación es la más frecuente). Por otra parte, la administración de presión positiva a las vías aéreas y a los alvéolos puede provocar neumotórax, neumomediastino y enfisema subcutáneo. (*Farreras 2012*)

Un estudio de la revista médica cubana de Camaguey realizó una publicación de los microorganismos aislados en pacientes con infecciones asociadas a la ventilación mecánica en los servicios de atención grave publicados en el mes de agosto del año 2010. (*Camaguey 2010*)

MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES ASOCIADOS A VENTILACION MECANICA

Microorganismos	Traqueobronquitis		Neumonía asociada a la ventilación mecánica	
	cepas	%	cepas	%
Enterobacterias	15	68.3	24	52.2
Acinetobactes spp	3	13.6	10	21.7
Staphilococcus aureus	3	13.6	1	2.2
Pseudomona aeruginosa	1	4.5	11	23.9
TOTAL	22	100	46	100.0

(Camaguey 2010)

MICROORGANISMOS	CEPAS	%
Enterobacterias	39	57.4
Acinetobacter spp	13	19.2
Pseudomona aeruginosa	12	17.6
Staphilococcus aureus	4	5.8
Total	68	100.0

(Camaguey 2010)

2.6. INFECCIONES POR KLEBSIELLA, ENTEROBACTER Y SERRATIA

Estos agentes raramente causan enfermedad en pacientes previamente sanos. Por contra, constituyen una causa importante de infección nosocomial, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos, con el agravante añadido de que con cierta frecuencia pueden presentar multirresistencia a los antibióticos. (*Farreras 2012*)

Las dos especies clínicamente más importantes de Klebsiella son *K. pneumoniae* y *K. oxytoca*. El antígeno capsular K permite diferenciar más de 70 serotipos y es de gran importancia fisiopatológica, lo que dificulta la fagocitosis de la bacteria por los macrófagos y retrasa la migración de leucocitos al foco de infección, para favorecer el desarrollo de la enfermedad. (*Farreras 2012*)

Klebsiella spp. es la causa de hasta un 12% de todas las bacteriemias de adquisición intrahospitalaria; los focos más habituales son el urinario, el respiratorio, el biliar y el de herida quirúrgica. Se han publicado brotes nosocomiales causados por cepas productoras de BLEE en unidades neonatales y en otros pacientes críticos.

(*Farreras 2012*)

Klebsiella rhinoscleromatis produce el rinoscleroma y *K. ozaenae* se ha relacionado con el oca, una rinitis atrófica. (*Farreras 2012*)

El género *Enterobacter* está formado por diversas especies; las más frecuentes en patología humana son *E. aerogenes* y *E. cloacae*. Los microorganismos que se clasificaron como *E. agglomerans* se han transferido a un nuevo género (*Pantoea*). (*Farreras 2012*)

Se trata de bacterias oportunistas que colonizan a pacientes hospitalizados. Causan infecciones de cualquier localización, sobre todo en pacientes tratados con antibióticos de amplio espectro, especialmente cefalosporinas. Producen una AmpC cromosómica y condicionan la aparición de cepas multirresistentes que ocasionan una importante mortalidad. (*Farreras 2012*)

Las dos principales especies patógenas humanas de *Serratia* son *S. marcescens* y *S. liquefaciens*. En el paciente hospitalizado, esta bacteria coloniza con menos frecuencia el tubo digestivo y tiene como hábitat más común las vías respiratoria y urinaria. Entre las infecciones nosocomiales, *Serratia* causa aproximadamente el 4% de las bacteriemias y de las neumonías y el 2% de las infecciones urinarias, quirúrgicas y cutáneas. (*Farreras 2012*)

Con frecuencia, las infecciones se presentan como miniepidemias, o bien en forma endémica en zonas de riesgo elevado como son las unidades de cuidados intensivos, de neonatología y de grandes quemados. El tratamiento se ve complicado por el elevado porcentaje de resistencias. Habitualmente ha de utilizarse una cefalosporina de tercera generación, junto con amikacina. (*Farreras 2012*)

2.7. NEUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACION MECANICA

La NAV es una de las infecciones más frecuentes en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), con tasas de 9-40%, se asocia con hospitalizaciones más prolongadas, mayor morbilidad y mortalidad, y por lo tanto, costos más elevados.³ En los niños hay algunos factores que aumentan el riesgo de neumonía, como el tubo endotraqueal sin manguito, intubación endotraqueal por vía nasotraqueal, sistema de succión abierta, lavado salino durante succión. (*Hernández 2012*)

Las secreciones orales y subglóticas contribuyen de manera importante al desarrollo de NAVM. (*IMSS 2011*)

Se considera a la neumonía como la segunda causa de infección asociada con la atención en salud y la causa más común de mortalidad asociada con la infección intrahospitalaria, presentando tasas de mortalidad entre 24 a 76%, especialmente cuando se asocia con *Pseudomonas* y *Acinetobacter*. (*Hernández 2012*)

Los patógenos más comunes como agentes causales de NAV en unidades de cuidados intensivos pediátricos son *P. aeruginosa* con 21.8%, *Staphylococcus aureus* con 16.9% y *Haemophilus influenza* con 10.2%.⁴ En el estudio de su causalidad, se ha relacionado a la NAV con la placa dental y la colonización orofaríngea, debido a la observación del cambio en las primeras 48 horas de la admisión a la UCI de la flora orofaríngea y

considerando que el tubo endotraqueal es un conducto para la colonización del tracto respiratorio inferior con dicha flora. *(Hernández 2012)*

2.7.1. DEFINICION

La neumonía se diagnostica por medio de una combinación de criterios radiológicos, clínicos y de laboratorio. En los párrafos siguientes se describen los diversos criterios de evaluación que pueden usarse para satisfacer la definición de vigilancia de neumonía asociada a la atención de salud. *(OMS 2013)*

Para las neumonías asociadas a ventilación mecánica, se considera que el recién nacido ha de estar intubado y ventilado en el momento de la aparición de los síntomas o estuvo ventilado en un plazo de hasta 48 horas antes de la aparición de la infección.

(OMS 2013)

Los pacientes con asistencia mecánica a la ventilación (AMV) por más de 48 horas tienen una letalidad de 20% a 25% con un 1% adicional por cada día de AMV. Se estima que el riesgo de adquirir neumonía es 21 veces mayor en los pacientes con AVM, comparado con los pacientes no sometidos a dicho procedimiento. La mortalidad que ocasiona la NAVM, tiene un amplio rango que va desde 30 a 70% en los sobrevivientes, se prolonga significativamente la estancia hospitalaria entre 19 a 44 días. Su letalidad también incrementa al 76% si la NAVM es ocasionada por microorganismos multirresistentes. *(Alonzo 2013)*

2.7.2. CRITERIOS DE DEFINICION DE NEUMONIA NOSOCOMIAL

1. Cuando se evalúa a un recién nacido para determinar la presencia de neumonía, es importante distinguir los cambios del estado clínico debido a otras afecciones, como: síndrome de distrés respiratorio, edema pulmonar, displasia broncopulmonar, o aspiración de meconio. Además, habrá que tener cuidado cuando se evalúe a los recién nacidos intubados para distinguir entre la colonización traqueal, las rinofaringitis (por ejemplo, traqueobronquitis) y la neumonía de aparición temprana. Por último, debe

reconocerse que puede ser difícil identificar la neumonía nosocomial en los recién-nacidos, ya que en ellos pueden quedar ocultos los signos y síntomas característicos que se asocian con la neumonía. (*OMS 2013*)

2. La neumonía debida a aspiración de contenido gástrico se considera nosocomial si satisface los criterios mencionados y no estaba presente o incubándose en el momento del ingreso del recién nacido a la UCI/unidad de cuidados intermedios de neonatología. (*OMS 2013*)
3. En casos de recién nacidos con estancias hospitalarias largas pueden presentarse episodios múltiples de neumonía nosocomial. Para determinar si se trata de un nuevo episodio se debe confirmar la resolución de la infección inicial. La detección de un nuevo agente patógeno NO es de por sí indicativo de un nuevo episodio de neumonía. Para definirlo como nuevo episodio se requiere una combinación de nuevos signos y síntomas, además de una nueva confirmación radiográfica u otra prueba de diagnóstico. (*OMS 2013*)
4. Técnicas de succión estériles, cambiar los tubos cada 5 – 7 días, equipo de humectación debe ser estéril, prevenir la contaminación de la bolsa y de los conectores. (*Levin 2011*)

2.7.3. DEFINICIÓN DE CASO PARA LA VIGILANCIA DE NEUMONÍA

Una neumonía debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

Criterio 1

a) Datos radiológicos: dos o más radiografías de tórax seriadas con al menos uno de los siguientes signos:

- Infiltrado nuevo o progresivo y persistente
- Consolidación
- Cavitación,
- Neumatoceles para los menores de 1 año de edad más

NOTA: En los recién nacidos sin enfermedades pulmonares o cardíacas subyacentes [por ejemplo, síndrome de distrés respiratorio, edema pulmonar, displasia bronco pulmonar, aspiración de meconio], una radiografía de tórax definitiva es aceptable.

b) Al menos uno de los signos o síntomas siguientes:

- Fiebre ($> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$) sin otra causa conocida
- Leucopenia (recuento de leucocitos $< 4000/\text{mm}^3$) o leucocitosis (recuento de leucocitos $> 12.000/\text{mm}^3$) más

c) Al menos dos de los siguientes:

- Aumento de secreciones respiratorias o mayor requerimiento de aspiración
- Nueva aparición o empeoramiento de tos, disnea o taquipnea (nota 1)
- Estertores o respiración bronquial ruidosa
- Empeoramiento del intercambio de gases (por ejemplo, desaturación de O_2 [razón $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 240$], mayor necesidad de oxígeno o mayor exigencia del ventilador mecánico) (*OMS 2013*)

Criterio 2

Criterio alternativo para niños menores de 1 año de edad:

a) Datos radiológicos: dos o más radiografías de tórax seriadas con al menos uno de los siguientes signos:

- Infiltrado nuevo o progresivo y persistente
- Consolidación
- Cavitación
- Neumatoceles para los menores de 1 año de edad Y

Empeoramiento del intercambio de gases (por ejemplo, desaturación de O₂ [razón PaO₂/FiO₂ < 240] mayor necesidad de oxígeno o mayor exigencia del ventilador mecánico) Y

Por lo menos 3 de los siguientes criterios

- Inestabilidad en la temperatura sin otra causa reconocida
- Leucopenia (recuento de leucocitos < 5000/mm³) o leucocitosis (recuento de leucocitos > 25.000 /mm³ al nacimiento o 30.000 entre 12 y 24 horas o >21.000 después de 48 horas) y desvío a la izquierda (>10% fórmulas de banda)
- Nueva aparición de esputo purulento o cambio de las características del esputo o aumento de secreciones respiratorias o mayor requerimiento de aspiración
- Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracción de la pared torácica y gruñidos
- Sibilancias, estertores o roncus
- Tos
- Bradicardia (<100 lpm) o taquicardia (>170 lpm)

(OMS 2013)

2.7.4. TOMA DE MUESTRA MICROBIOLÓGICA

Para el diagnóstico y tratamiento de infecciones asociadas a la atención en salud un paso crítico es la adecuada toma, transporte y conservación de la muestra, a continuación se incluye información específica de los siguientes tipos de muestra a tomar. *(OMS 2013)*

- Aspirado endotraqueal
- Lavado broncoalveolar
- Líquido pleural
- Cepillado protegido
- Mini-lavado broncoalveolar
- Biopsia pulmonar
- Hemocultivo
- Líquido cefalorraquídeo
- Catéter
- Conjuntiva

ASPIRADO ENDOTRAQUEAL

Es una técnica que se realiza en las siguientes situaciones: en el recién nacido, cuando no está claro el agente patógeno potencial o cuando hay una mala respuesta al tratamiento. Es el método más sencillo para obtener muestras de secreción traqueal del recién nacido con asistencia ventilatoria mecánica. *(OMS 2013)*

El aspirado endotraqueal requiere que se obtenga una muestra de esputo de las vías respiratorias, mediante el uso de una sonda de succión insertada en la parte más distal que sea posible de la tráquea, para lo cual se puede utilizar la trampa de DeLee. Esta trampa, que contiene la muestra, es la que se envía al laboratorio. No se debe instilar solución salina al enfermo, ya que se diluyen las secreciones y alterará el recuento bacteriano. *(OMS 2013)*

La muestra también puede tomarse por traqueotomía. Si no se dispone de trampa de DeLee, se puede utilizar una sonda de succión y enviar al laboratorio la secreción obtenida en un recipiente estéril. No debe enviarse al laboratorio la sonda de succión. *(OMS 2013)*

En la solicitud del examen debe indicarse el diagnóstico sospechado y los antimicrobianos que está recibiendo el recién nacido. La muestra debe rotularse y enviarse sin refrigerar y transportarse inmediatamente al laboratorio. *(OMS 2013)*

Todos los aspirados endotraqueales deben procesarse inmediatamente y realizar además de cultivo, un recuento bacteriano, que debe ser parte del informe del laboratorio.

(OMS 2013)

LAVADO BRONCOALVEOLAR

Para obtener una muestra mediante lavado broncoalveolar se requiere un método invasivo, por lo que se justifica realizar una búsqueda exhaustiva de microorganismos, independientemente de la calidad de la muestra¹. Esta muestra la obtiene un especialista. La técnica se utiliza para lavar células de las vías áreas que el broncoscopio no alcanza. *(OMS 2013)*

El objetivo es lavar el lóbulo comprometido, aunque el lavado bilateral incrementa la recuperación de ciertos patógenos. Además de ser particularmente útil para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación en recién nacidos con ventilación mecánica, también lo es para recién nacidos con VIH o SIDA, y en menor proporción, para recién nacidos con neumonía.. Para realizar el lavado broncoalveolar se requiere: *(OMS 2013)*

- Un broncoscopio de doble luz, telescopio con doble catéter y un tapón distal de polietilenglicol con el cual se recoge el lavado. El área involucrada del pulmón debe ser accesible. *(OMS 2013)*
- Lidocaína (2%) para anestesia, administrada en forma local a través del lumen del fibroscopio. *(OMS 2013)*
- Para el lavado se puede emplear lactato Ringer o solución salina. *(OMS 2013)*

- Una trampa de Lukens para colocar la muestra. *(OMS 2013)*
- Posiblemente un sedante intravenoso para mejorar la tolerancia al procedimiento.

(OMS 2013)

Para realizar el lavado broncoalveolar, coloque al recién nacido en la posición semi-Fowler. Lubrique el broncoscopio con 2% de gel de xilocaína estéril evitando topar el extremo distal. *(OMS 2013)*

Introduzca el broncoscopio vía transnasal. Adhiera la trampa de Lukens al broncoscopio. *(OMS 2013)*

En recién nacidos se debe instilar solamente de 1 a 2 ml/kg de peso. En los niños generalmente se recuperan menos de 10 ml. (Si se obtienen más de 10 ml, la centrifugación de la muestra mejora la recuperación en el cultivo y la visualización en las tinciones). *(OMS 2013)*

Si se considera conveniente, después de la tercera o cuarta instilación se reemplaza la trampa. Se envían al laboratorio las dos. *(OMS 2013)*

La primera que se recupera es la más contaminada con las secreciones purulentas proximales y es muy útil para detectar hongos, micobacterias y *P. jirovecii*; la segunda trampa es útil para cultivos cuantitativos y la investigación de bacterias. Por lo tanto, para diagnóstico de neumonía asociada a ventilación, solo se requiere la segunda trampa. *(OMS 2013)*

Las muestras no se refrigeran. Se envían inmediatamente al laboratorio y deben procesarse en un plazo de 2 horas a partir de la recolección. *(OMS 2013)*

COMPLICACIONES

Las complicaciones son asociadas a la broncoscopia flexible. Neumonía, claudicación ventilatoria, obstrucción de las vías aéreas, arritmias cardíacas y sangrado, hipoxemia por la instilación y succión de líquidos, fiebre, neumotórax aunque es poco frecuente. *(Rodríguez 2015)*

CEPILLADO BRONQUIAL PROTEGIDO

La muestra se toma de la misma manera que para el lavado broncoalveolar, con la diferencia de que la introducción del broncoscopio se realiza a través de la luz de un catéter con un globo final que previamente se ha introducido e inflado con el fin de proteger la muestra de una posible contaminación por la flora de las vías respiratorias altas.

- Inserte el cepillo citológico en el canal abierto del broncoscopio y avance a través de él.
- Libere el tapón que tiene en la punta e introduzca el catéter en la zona infectada. Tome la muestra y retire el catéter.
- Coloque toda la unidad del cepillado en un medio de transporte, puede ser solución salina o lactato Ringer (1 ml)
- Envíe al laboratorio.
- En los recién nacidos se procede igual que con los adultos. *(OMS 2013)*

BIOPSIA PULMONAR

Los estudios histopatológicos del pulmón han sido considerados patrón de referencia en la mayoría de los estudios que han evaluado el rendimiento de diversas técnicas diagnósticas para neumonía asociada a ventilación mecánica. No obstante, esta técnica ha sido cuestionada en su reproducibilidad debido a la discordancia entre los informes histopatológicos del mismo operador o entre diferentes operadores²¹. La biopsia pulmonar puede realizarse mediante una punción o una biopsia de pulmón a cielo abierto. En el primer caso, se puede utilizar una tomografía computarizada o una radiografía torácica con el fin de identificar el punto preciso de la biopsia. En el segundo caso se realiza en el quirófano con anestesia general. *(OMS 2013)*

BIOPSIA PULMONAR POR PUNCIÓN

Si la biopsia se realiza utilizando tomografía computarizada, el enfermo debe permanecer acostado durante el examen. También se puede practicar una biopsia pulmonar por punción durante una broncoscopia o una mediastinoscopia. *(OMS 2013)*

Se limpia la piel y se inyecta el anestésico local. Se realiza una pequeña incisión (de aproximadamente 3 mm) en la piel y se inserta la aguja de biopsia en el tejido pulmonar. *(OMS 2013)*

Se extrae una pequeña muestra de tejido con la aguja y se envía a un laboratorio para su análisis: un fragmento del tejido pulmonar en formol al 10% para estudio histopatológico y otro fragmento en suero salino para microbiología. *(OMS 2013)*

Se aplica presión en el sitio y, una vez que el sangrado se haya detenido, se coloca un vendaje. Se toma una radiografía del tórax inmediatamente después de la biopsia.

(OMS 2013)

BIOPSIA DE PULMON A CIELO ABIERTO

Después de limpiar la piel, el cirujano hace una incisión en el área del tórax, extrae una pequeña porción de tejido pulmonar y finalmente cierra la herida con puntos de sutura. En el área se puede dejar puesta una sonda pleural por 1 ó 2 días para evitar una atelectasia pulmonar. Existe el riesgo potencial de infección o de filtración de aire al tórax, que depende de que el recién nacido tenga ya o no enfermedad pulmonar.

(OMS 2013)

TRANSPORTE Y CONSERVACION DE MUESTRAS RESPIRATORIAS
(OMS 2013)

Tipo de muestra	Tipo de frasco primer opción	Tipo de frasco segunda opción	Temperatura de conservación	Tempo para el envío
Aspirado endotraqueal	Trampa de DeLee	Fascos estériles, bien cerrados, con tapa a rosca	Sin refrigerar	Plazo máximo de 2 horas de haberlos obtenido
Lavado broncoalveolar	Trampa de Lukens	Fascos estériles, bien cerrados, con tapa a rosca	Sin refrigerar	Plazo máximo de 2 horas de haberlos obtenido
Mini-lavado broncoalveolar	Frasco estéril	Fascos estériles, bien cerrados, con tapa a rosca	Sin refrigerar	Plazo máximo de 2 horas de haberlos obtenido
Cepillado bronquial protegido	1 ml de suero salino o lactato Ringer estéril	Fascos estériles, bien cerrados, con tapa a rosca	Sin refrigerar	Plazo máximo de 2 horas de haberlos obtenido
Piezas de biopsias: dividir en dos partes	Frasco con formol al 10% para anatomía patológica	Envío a anatomía patológica	Sin refrigerar	Plazo máximo de 24 horas de haberlos obtenido
	Frasco estéril con 1 ml de suero fisiológico	Envío a microbiología	Sin refrigerar	Plazo máximo de 2 horas de haberlos obtenido

2.7.5. TRATAMIENTO SEGÚN LA ETIOLOGIA DE NAVM. (OMS 2013)

Microorganismo	Antimicrobiano	Nivel de Evidencia
<i>S. aureus</i> sensible a meticilina	Cefalosporinas de 1ª o 2ª generación	Sin evidencia
<i>S. aureus</i> resistente a meticilina	Glucopéptidos (vancomicina o teicoplanina)	B
	Linezolid	B
	Dalfopristín- quinupristín	B
<i>S. pneumoniae</i> sensible a penicilina	Penicilina, aminopenicilinas	
<i>S. pneumoniae</i> resistente a penicilina	Penicilina, aminopenicilinas, ceftriaxona	B
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Carbapenémicos	B
	Cefalosporinas de 3ª y 4ª generación	B
	Ampicilina/Sulbactam	B
Enterobacterias: - <i>E. coli</i> - <i>Proteus spp.</i> - <i>Klebsiella spp.</i>	Cefalosporinas de 2ª y 3ª generación + aminoglucósido	B
	Fluoroquinolonas	B
	Piperacilina/tazobactam	B
	Carbapenémicos	B
Enterobacterias: - <i>Enterobacter spp.</i> - <i>Serratia spp.</i> - <i>Morganella morganii</i>	Quinolonas	B
	Cefalosporinas de 3ª y 4ª generación + aminoglucósido	B
	Piperacilina/tazobactam	B
	Carbapenémicos	B

2.7.5. ESTRATEGIAS PARA PREVENIR LA NEUMONIA ASOCIADA A VENTILACION MECANICA (OMS 2013)

Momento de la Intubación	Procedimiento
1. Antes de la intubación	1. Investigar causas reversibles de falla respiratoria (balance de líquidos, broncoespasmo, analgesia, sedación, etc.)
	2. Definir si requiere ventilación mecánica No-Invasiva
2. Durante el Proceso de la intubación	1. Utilizar correctamente precauciones estándar y de contacto
	2. Evitar Sobredistensión gástrica
	3. Preferir la vía orotraqueal
3. Después de la Intubación. -Medidas de Soporte	1. Instalar sonda gástrica vía oral
	2. Posición de la cabeza entre 30 y 45 grados
	3. Mantener buena práctica de lavado de manos con agua y jabón y soluciones desinfectantes con alcohol
	4. Cambio de circuitos del respirador solo cuando sea necesario
	5. Cuidado respiratorio con adecuada higiene
	6. Preferente sistema de succión cerrado
	7. Succión subglótica continua
	8. Movilización activa del paciente, o Camas móviles
	9. Aseo de cavidad oral con clorhexidina en pacientes con cirugía cardiovascular
	10. Minimizar la sedación y reducir el tiempo de AMV

2.7.5. ESTRATEGIAS PARA PREVENIR LA NEUMONIA ASOCIADA A VENTILACION MECANICA (OMS 2013)

CONTINUA

4.Después de la Intubación. -Medidas Controversiales	1. Nutrición enteral temprana vs. tardía
	2. Descontaminación selectiva de intestino
	3. Esquema rotatorio de antimicrobianos
	4. Tubos endotraqueales impregnados de antimicrobianos
5.Medidas Generales	1. Establecer un sistema de vigilancia para NAVM
	2. Adherencia a las recomendaciones internacionales de higiene de manos y apego a las otras medidas universales para el control de infecciones nosocomiales
	3. Uso de la ventilación no invasiva siempre que sea posible
	4. Minimizar la duración de la ventilación
	5. Apegarse al protocolo de destete de la ventilación
	6. Educar a todo el personal que cuida pacientes con AMV acerca de las medidas preventivas de NAV
6.Estrategias para minimizar la contaminación del equipo de ventilación mecánica y dispositivos para aseo bronquial	1. Uso de agua estéril para enjuagar el equipo de cuidado pulmonar reusable
	2. Remover el condensado del circuito del ventilador
	3. Mantener el circuito cerrado durante la remoción del condensado
	4. Cambio del circuito del ventilador solo cuando se encuentre disfuncionando o visiblemente sucio
	5. Desinfectar y almacenar adecuadamente los equipos de terapia respiratoria

CAPITULO III

3.0. MATERIALES Y METODOS

3.1. MARCO METODOLOGICO

El presente trabajo de investigación se caracteriza por ser Analítico, Retrospectivo y Descriptivo, que se realiza con datos de pacientes con diagnóstico de Infecciones asociadas a la atención de la salud en neonatología en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón en el periodo 2015 – 2016

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACION

Este trabajo es de carácter **Descriptivo** porque está dirigido a delimitar cada una de las variables que intervienen en el desarrollo de infecciones asociadas a la atención en salud en neonatología.

Es **Bibliográfico** ya que se recolecto información de diversos puntos de investigación necesarios para la comprensión del problema y posteriormente llegar a una pronta solución aplicando normativa estricta apegada a la ciencia.

Es **Retrospectivo** porque se trabajó con datos de pacientes que presentaron la mencionada condición clínica en el periodo 2015 – 2016.

3.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACION

Observacional, descriptivo, no experimental.

3.2. POBLACION Y MUESTRA

La población se constituye de 100 pacientes con ventilación asistida y que mediante procedimientos diagnósticos se llegó al diagnóstico de infecciones asociadas al uso de ventilador mecánico o infecciones asociadas a la atención en salud en neonatología en el Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón en el periodo 2015 – 2016.

3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos se utilizó: los datos estadísticos del Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón en su departamento de epidemiología, la revisión de carpetas e historias clínicas recientes, hojas de recolección de datos, materiales de oficina, revistas médicas, actualizaciones médicas, libros de consulta e internet.

3.4 TECNICAS PARA EL ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

La información requerida proviene del departamento de archivos clínicos y de estadística del Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón.

Se realizara:

1. La recolección de la información de historias clínicas de pacientes pediátricos diagnosticados con alguna infección asociada a la atención en salud ingresados en el Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón.
2. Se procederá a la realización de la tabulación en una base de datos y el posterior análisis estadístico.
3. Posteriormente se diseñaran gráficos reflejando los datos del análisis.
4. Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

3.5. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

3.5.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes neonatos.
- Pacientes que requieran ventilación mecánica asistida independientemente de la patología que lo aqueje.
- Pacientes atendidos en el periodo 2015 – 2016.
- Pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Especialidades Dr. Abel Gilbert Pontón.

3.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes adultos.
- Paciente que no haya necesitado ventilación asistida.
- Historias clínicas con información incompleta.

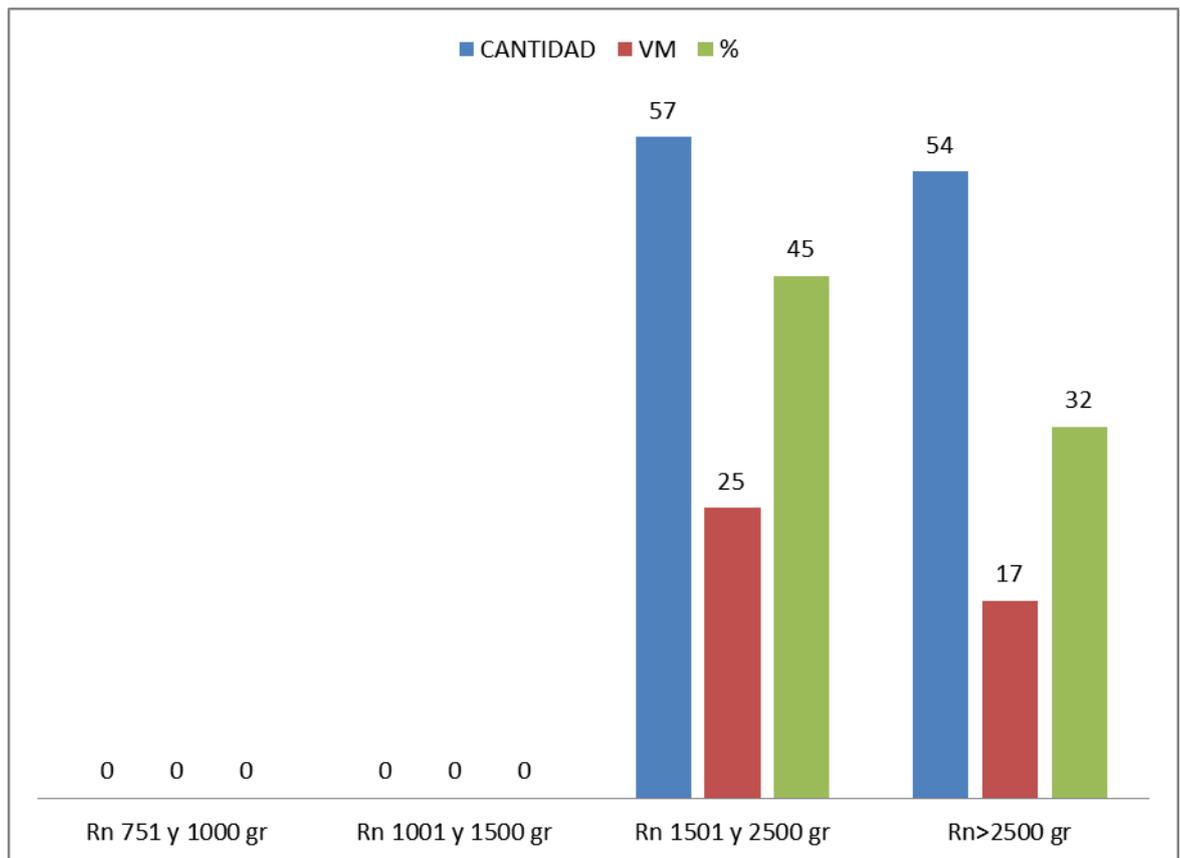
3.6. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

VARIABLES	DEFINICION	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA	FUENTE
V. DEPENDIENTE Infecciones asociadas al uso del ventilador mecánico	Presencia de un microorganismo en un medio estéril que pueden comprometer el estado de salud.	Peso del recién nacido	Recién nacidos entre 751 y 1000gr de peso al nacer Recién nacidos entre 1001 y 1500 gr de peso al nacer Recién nacidos entre 1501 y 2500 gr de peso al nacer Recién nacidos > 2500 gr de peso al nacer	Historia Clínica
V. INDEPENDIENTE Identificación de microorganismo	Mediante el correcto arte de la toma de muestra, manejo y traslado de los especímenes lograr una identificación concreta y oportuna para toma de decisiones correctas.	Edad del recién nacido. Peso del recién nacido Condición patológica que lo conlleve al uso de ventilación asistida	Neonatos Sepsis Enfermedad de la membrana hialina	Historia Clínica
V. INTERVINIENTE Dificultad respiratoria	Es una condición que influye en el uso de ventilación asistida de acuerdo a su evolución será el tiempo que permanecerá dependiendo de un ventilador mecánico.	Prematuros extremos Dificultad respiratoria	Test de Capurro Test de Silverman	Historia clínica

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y ANALISIS

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE MAYO 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

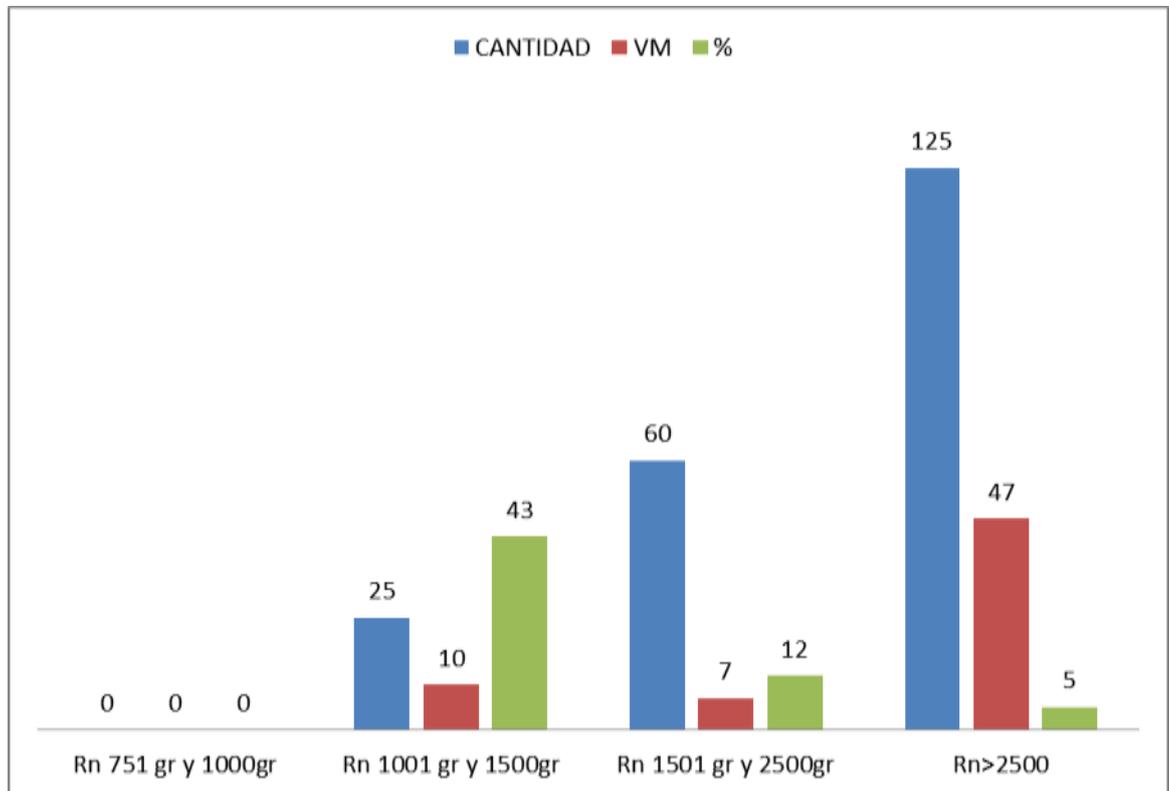


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal.

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin.

Análisis: En el mes de mayo hubo 57 pacientes recién nacidos en el área de UCIN con un peso de 1501 gr y 2500 gr ingresados y 25 fueron conectados a ventilador mecánico es decir el 45% de los casos. En los recién nacidos de > 2500 gr hubo 54 pacientes y 17 fueron conectados a ventilador mecánico es decir el 17% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE JUNIO DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

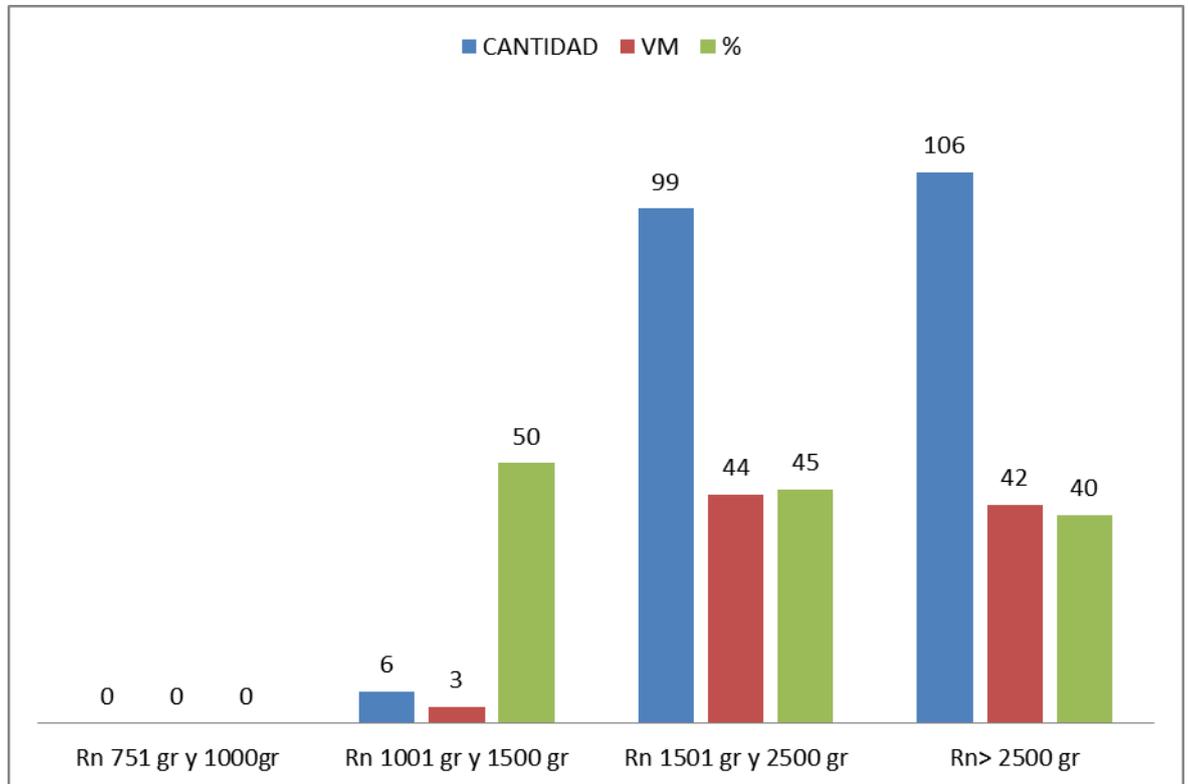


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal.

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin.

Análisis: En el mes de junio hubo 25 pacientes recién nacidos en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr ingresados y 10 fueron conectados a ventilador mecánico es decir el 43% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 60 pacientes y 7 fueron conectados a ventilador mecánico lo que representa el 12% de los casos, mientras que en los recién nacidos de > 2500 gr la cifra fue de 125 ingresados y 47 conectados a ventilador mecánico, es decir un 38% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE JULIO DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

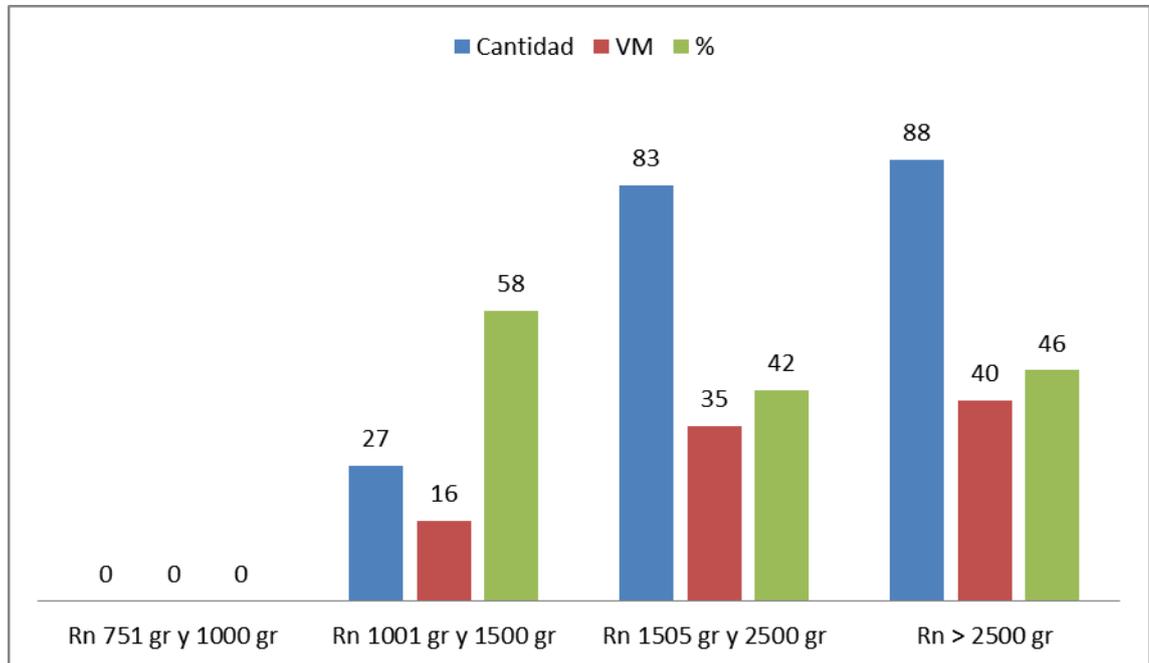


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: en el mes de julio hubo 6 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr, 3 fueron conectados a ventilador mecánico lo que representa el 35 de los casos. En los recién nacidos de 1501 y 2500 gr hubo 99 pacientes y 44 conectados a ventilador mecánico es decir un 45% de los casos. Finalmente en los recién nacidos de >2500 gr fueron ingresados 106 y 42 conectados a ventilador mecánico, lo que representa un 40% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE AGOSTO DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

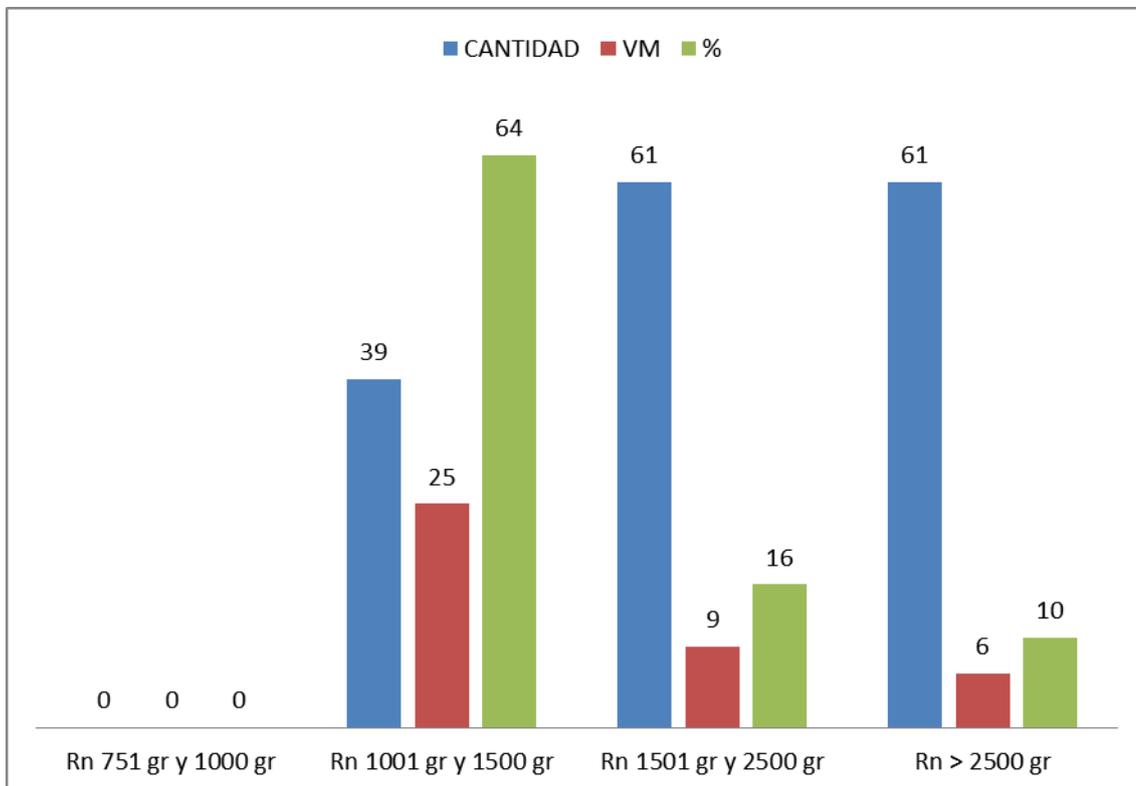


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de agosto hubo 27 recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr, 16 fueron conectados a ventilador mecánico lo que representa un 58% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 83 ingresados y 35 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 42% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 88 ingresados y 40 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 46% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

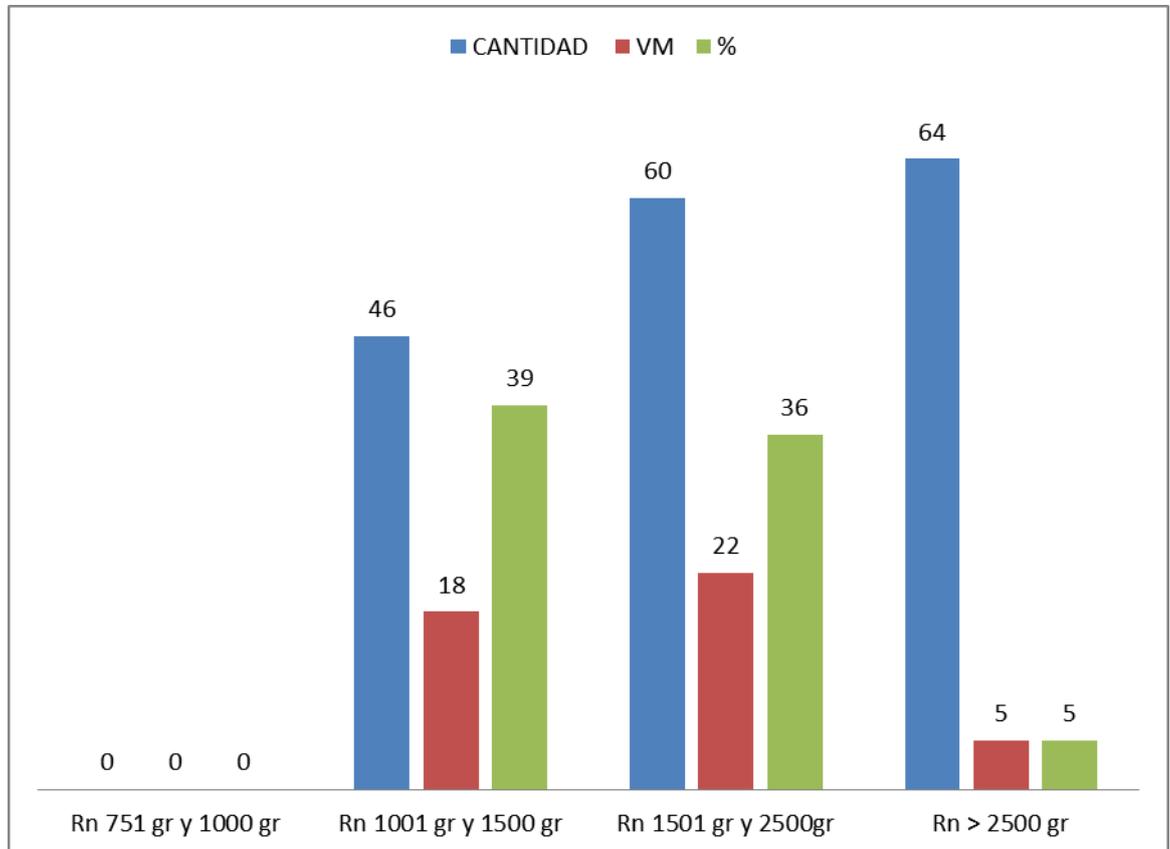


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de septiembre hubo 39 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr, 25 fueron conectados a ventilador mecánico lo que representa un 64% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 61 ingresados y 9 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 16% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 61 ingresados y 6 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 10% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE OCTUBRE DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

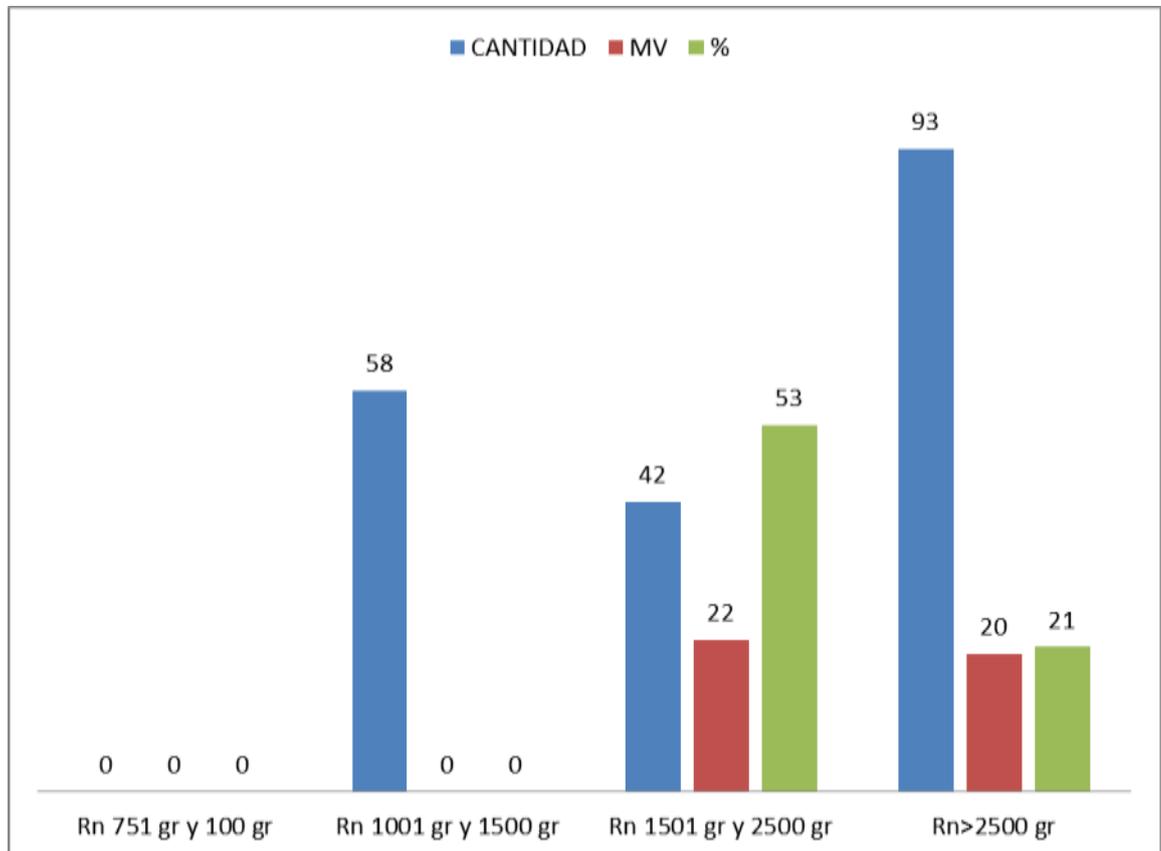


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de septiembre hubo 70 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr, 18 fueron conectados a ventilador mecánico lo que representa un 39% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 60 ingresados y 22 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 36% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 64 ingresados y 5 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 9% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL NOVIEMBRE DEL 2015 CONECTDOS A VENTILADOR MECANICO

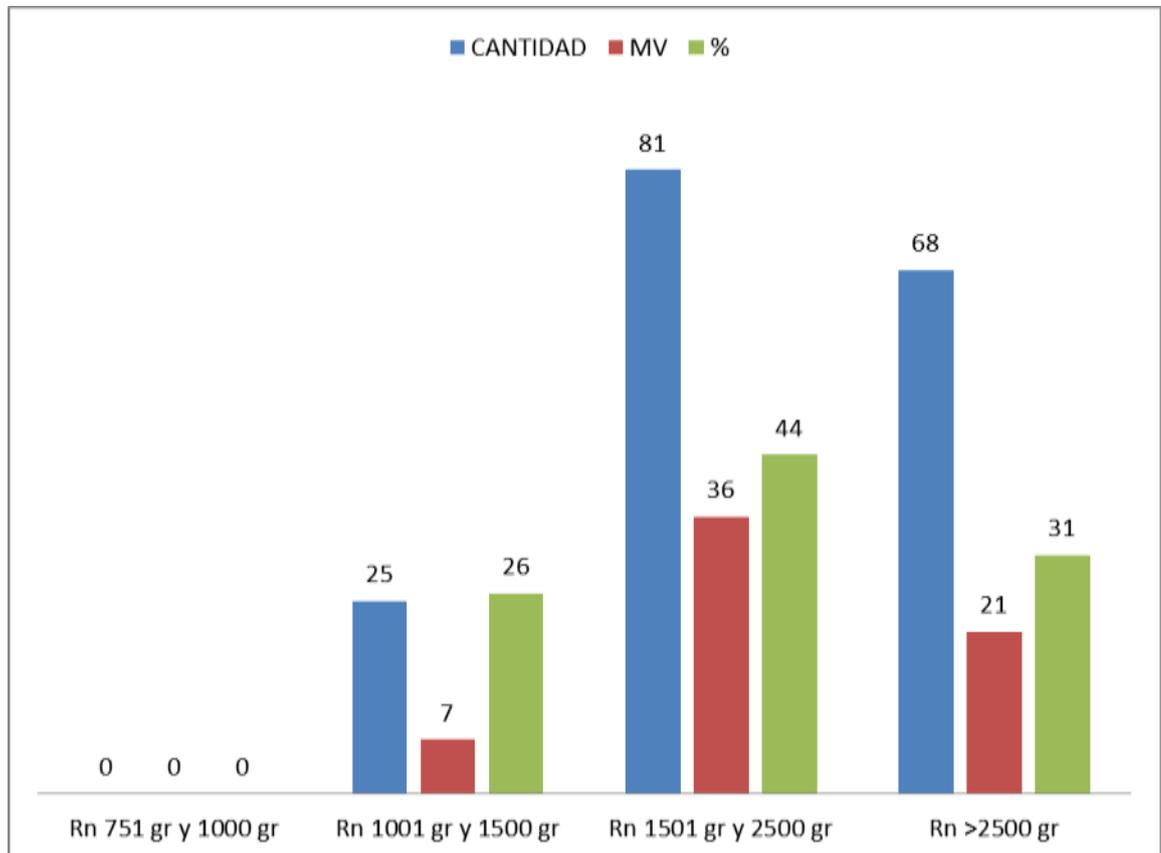


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de noviembre hubo 42 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr de los cuales ninguno necesito ventilador mecánico. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 42 ingresados y 22 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 36% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 93 ingresados y 20 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 21% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE DICIEMBRE DEL 2015 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

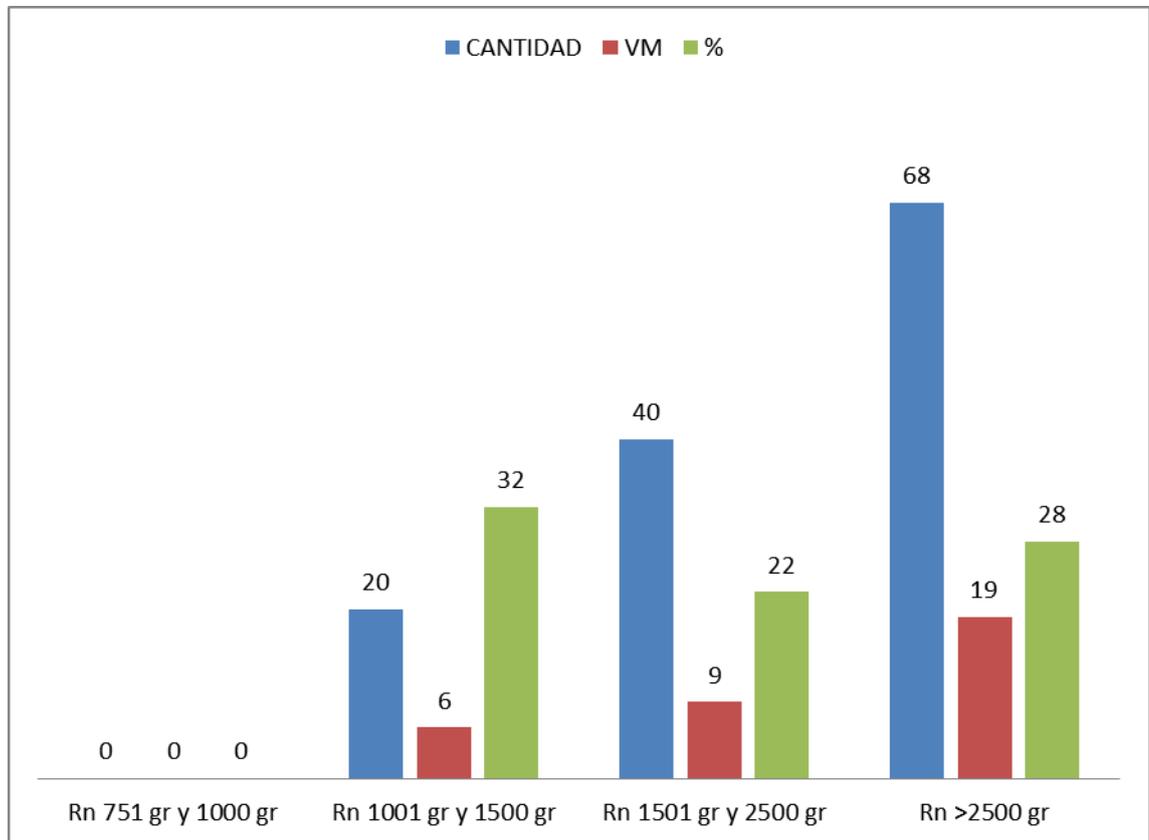


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de diciembre hubo 25 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr y 7 necesito ventilador mecánico, lo que representa un 26% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 81 ingresados y 36 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 44% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 68 ingresados y 21 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 31% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE ENERO DEL 2016 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

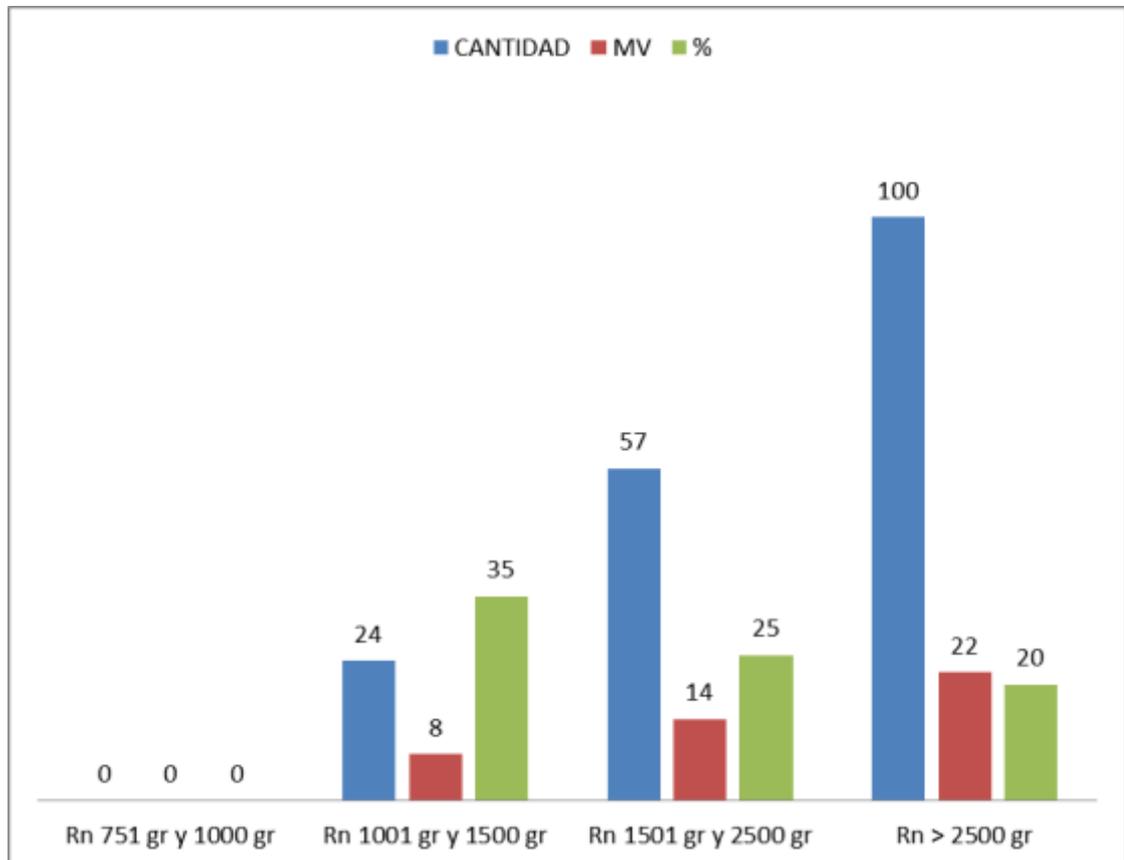


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de enero hubo 20 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr y 6 necesito ventilador mecánico, lo que representa un 32% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 40 ingresados y 9 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 22% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 68 ingresados y 19 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 28% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE FEBRERO DEL 2016 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

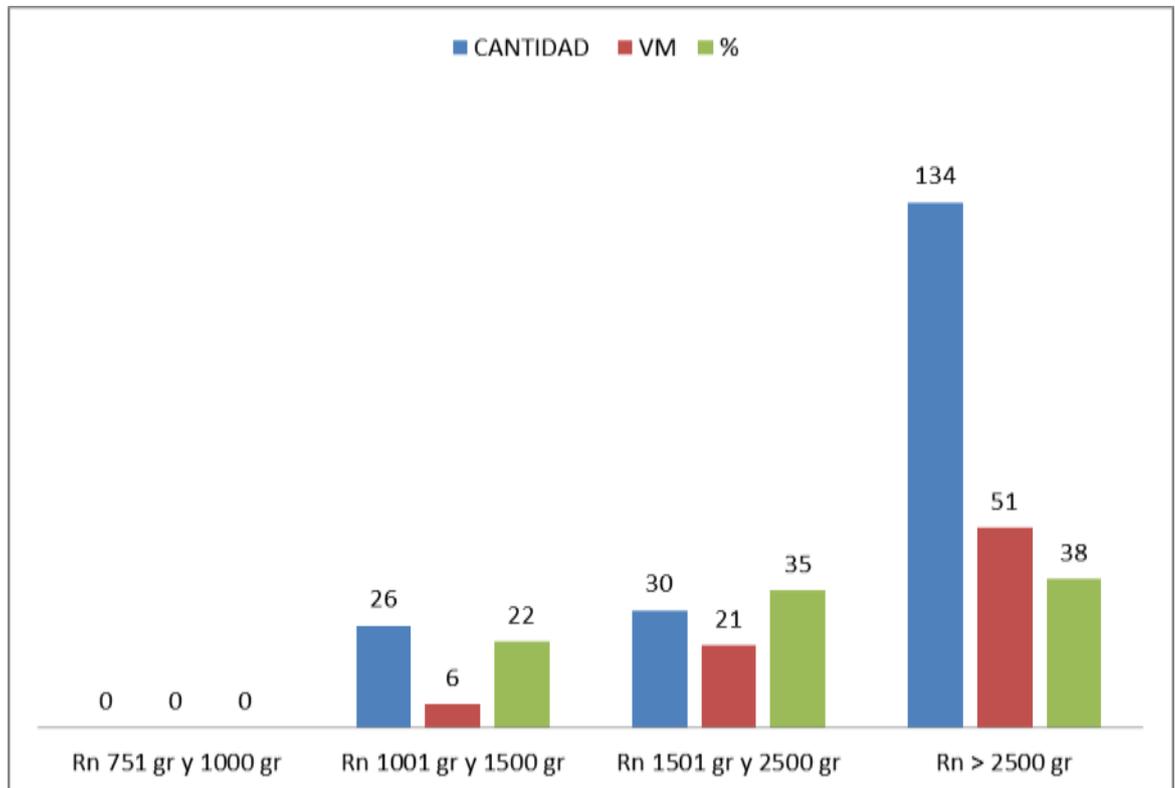


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de febrero hubo 24 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr y 8 necesito ventilador mecánico, lo que representa un 35% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 57 ingresados y 14 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 25% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 100 ingresados y 22 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 20% de los casos.

PACIENTES DEL AREA DE UCIN DEL MES DE MARZO DEL 2016 CONECTADOS A VENTILADOR MECANICO

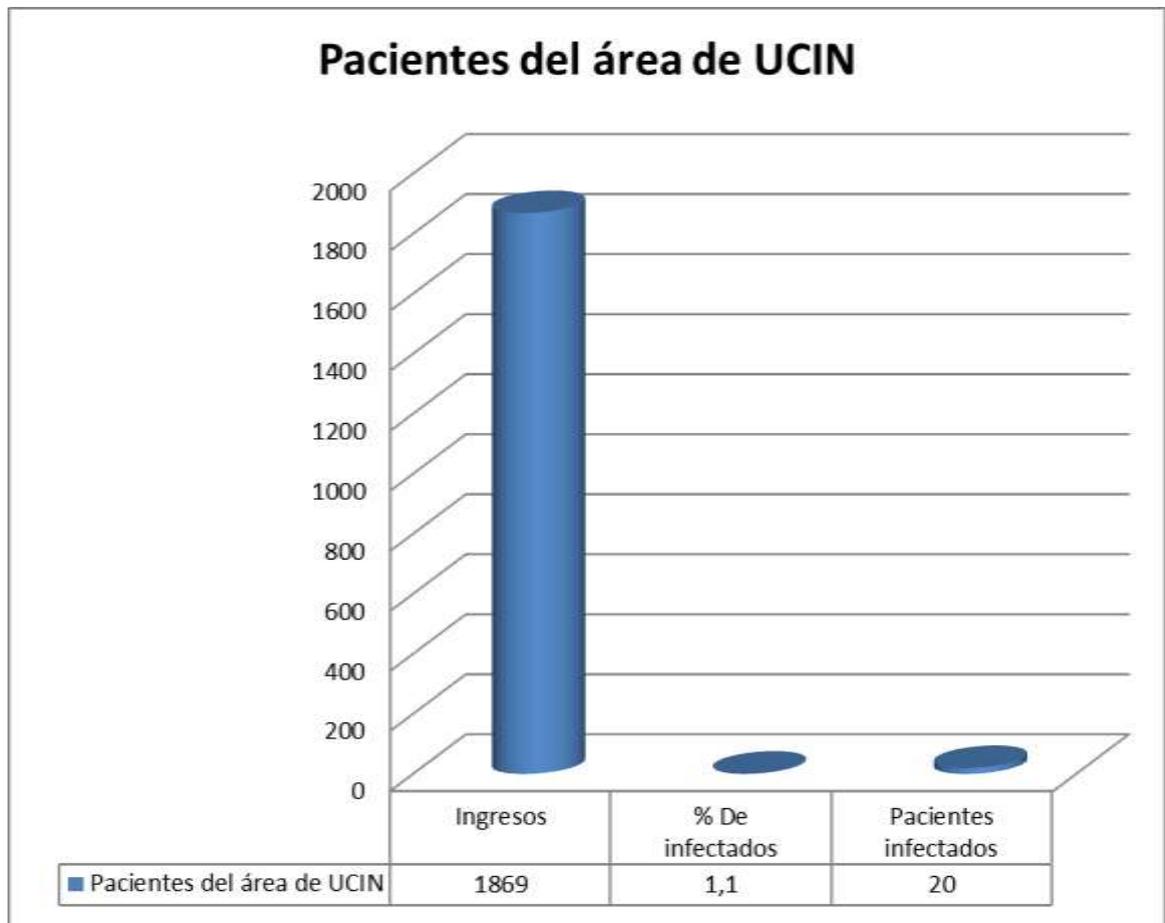


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: En el mes de marzo hubo 26 pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN con un peso de 1001 gr y 1500 gr y 6 necesito ventilador mecánico, lo que representa un 22% de los casos. En los recién nacidos de 1501 gr y 2500 gr hubo 30 ingresados y 21 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 35% de los casos. En los pacientes recién nacidos de >2500 gr hubo 124 ingresados y 51 conectados a ventilador mecánico con un porcentaje de 28% de los casos.

PACIENTES INGRESADOS AL AREA DE UCIN CONECTADOS EN VENTILADOR MECANICO DE MAYO 2015 A MARZO 2016

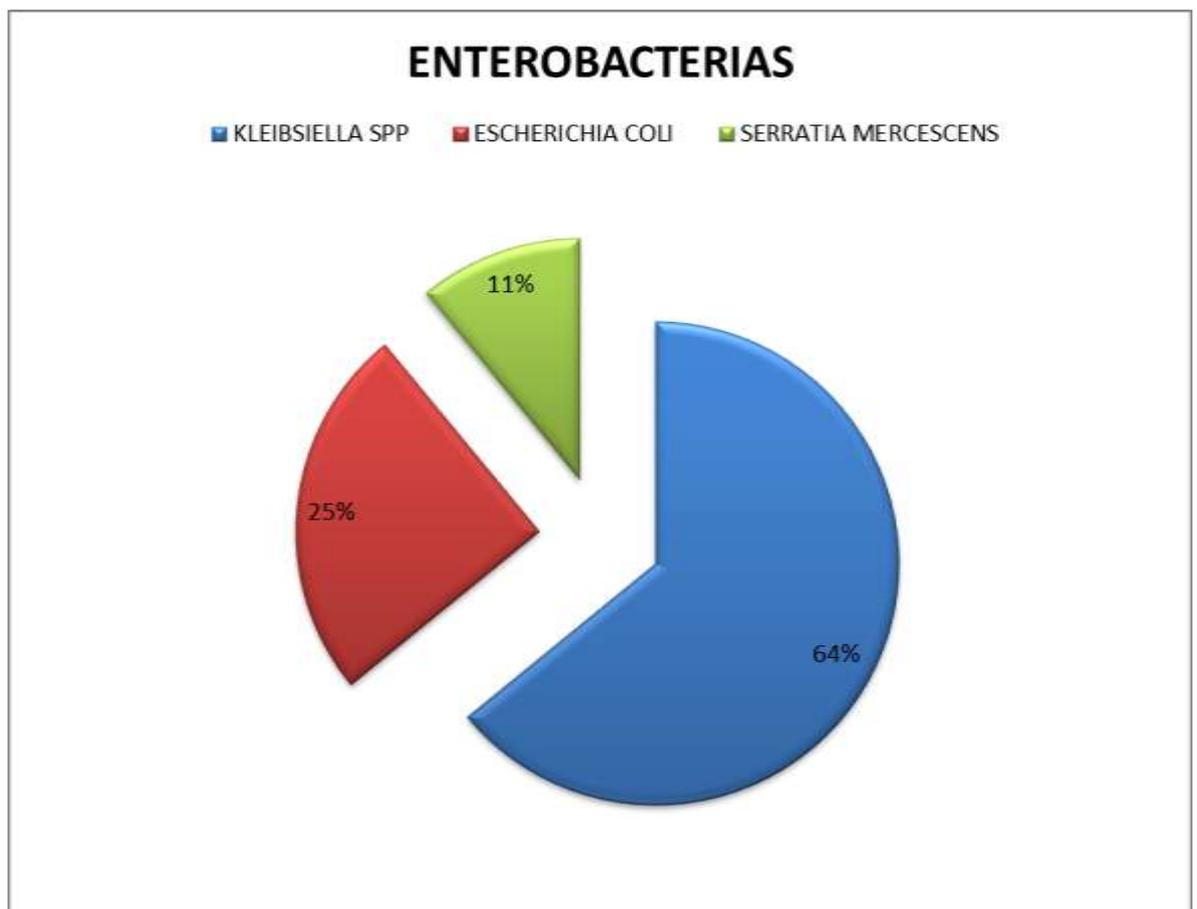


Fuente: Formulario de recolección de denominadores del servicio de Cuidados Intermedios y UCI Neonatal.

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin.

Análisis: Durante el mes de mayo del 2015 a marzo del 2016 hubo 1.869 pacientes ingresados y 20 pacientes resultaron con una infección asociada al uso de ventilador mecánico es decir el 1.1% de los casos reportados. Obteniendo como resultado que 1 de cada 94 pacientes contrae una infección asociada a ventilador mecánico durante su estancia hospitalaria.

ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS A LAS INFECCIONES ASOCIADAS AL USO DEL VENTILADOR MECANICO EN EL HOSPITAL “DR. ABEL GILBERT PONTON”



Fuente: Departamento de Bacteriología y Epidemiología del Hospital “Dr. Abel Gilbert Pontón”

Elaborado por: Rigoberto Moisés Caicedo Bautin

Análisis: De los 20 pacientes que contrajeron una infección asociada al ventilador mecánico durante su estancia hospitalaria en el área de UCIN, 13 fue Klebsiella ssp que representa un 64%, 5 pacientes con Escherichia coli que representa un 25% y finalmente 2 pacientes con Serratia marcescens, es decir un 11% de los casos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Los pacientes recién nacidos ingresados en el área de UCIN del Hospital “Dr. Abel Gilbert Pontón” presentan infecciones asociadas al uso de ventilador mecánico, con una frecuencia de 1 por cada 94 ingresados. Los pacientes que resultaron infectados durante el transcurso de mi investigación fueron 20 de 1.869 pacientes ingresados.

Las enterobacterias más frecuentes son: *Klebsiella ssp* que representa un 64%, *Escherichia coli* que representa un 25% y *Serratia marcescens* 11% de los casos.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

- La posición ideal para neonatos intubados es de 15° a 30 °. El grado de elevación de la cabecera debe ser medido con instrumentos adecuados y registrar cada 8 horas. Antes de bajaren nivel de cabeza del paciente, debe aspirarse las secreciones para prevenir micro aspiraciones.
- Se recomienda el uso de Gluconato de clorhexidina a razón de 15 ml cada 12 horas, durante 30 minutos en enjuague bucal inmediatamente después de la intubación.
- El tubo endotraqueal debe ser de tamaño apropiado a cada paciente cuya presión pueda mantener con mínima oclusión para prevenir espacio muerto y proliferación de microorganismos patógenos.
- La higiene de la cavidad oral debe efectuarse al menos cada 24 horas.

BIBLIOGRAFIA

1. Cuñarro A. (2012, 29 de noviembre). *Ventilación mecánica convencional en el neonato*. Fundación Hospital Alcorcón.
2. Medtempus. (2007). Los pulmones de acero en las grandes epidemias de polio del siglo XX (Mensaje en un blog) Recuperado de <http://medtempus.com/archives/los-pulmones-de-acero-en-las-grandes-epidemias-de-polio-del-siglo-xx/>
3. Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la salud (2013) *Vigilancia Epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención de la salud en neonatología. Módulo IV*. Recuperado de la página oficial de la OMS.
4. Cloherty J.P (7ma Edición). (2012). *Manual de Neonatología*. Barcelona. España. Editorial Wolters Kluwer Health España, S.A. Lippincott Williams & Wilkins.
5. Bonillo A., González M., Lorente M., DIEZ J (2003). *Ventilación Mecánica Neonatal*. An Pediatr (Barc) 59(4): 352 – 92.
6. Gordon B. A., Jorquera. *Neonatología Fisiopatología y Manejo del Recién Nacido*. Editorial Panamericana Cap. 22 pág. 454 – 228.
7. Sola A. (2011) *Cuidados Neonatales. Descubriendo la vida de un recién nacido enfermo*. Argentina. Editorial Edimed Ediciones Médicas.
8. Hernández H., Carreto L., Castañeda J. (2012) *Antisepsia oral en prevención de neumonía asociada a ventilador*. Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría. Vol. XXVI Núm. 101.

9. Camaguey Revista Medica Cubana (2010). Recuperado de Sciel.sld.cu/scielo.php?pid=s1025-02552010000400004&script=sci_arttext
10. Farreras y Rozman (2012) *Medicina Interna*. Barcelona. España. Editorial Elsevier.
11. Alonzo F., Salinas M., Vásquez L. (2013) *Guía de Practica Clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica*. Recuperado de www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html
12. Instituto mexicano de seguridad social., Dirección de prestaciones médicas., Unidad de atención médica., coordinaciones de unidades médicas de alta especialidad., División de excelencia clínica. *Guía de práctica clínica prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica* (2011). Catalogo maestro de Guías de práctica clínica IMSS – 624 -13
13. Levin R (2011) *Manual de asistencia Respiratoria Intensiva en el niño*. España. Medical Examination Published.
14. Jiménez L. (2010) *Medicina de Urgencias y Emergencias*. Guía de diagnóstico y protocolos de actuación 4ta Edición. España editorial Elsevier
15. Rodríguez S. (2013) *Identificación del paciente en Riesgo*. España. Editorial Marban Libros
16. Rodríguez S. (2015) *Cuidados Críticos*. España. Editorial Marban Libros
17. Bonduel A (1982) *Semiología Pediátrica y Patología Básica*. Buenos Aires Argentina. Editorial El Ateneo
18. Amir 5 Textbook (2015). *Test Razonados*. España. Editorial Marban Libros

19. CTO (2011). *Neumología y cirugía Torácica*. España. CTO Editorial

20. Velásquez O (2014). *Pediadosis*. Colombia. Editorial Health Books

21. Peña H (2014). *Dosificación de Medicamentos en Pediatría*. Perú. Editece Perú

A

Z

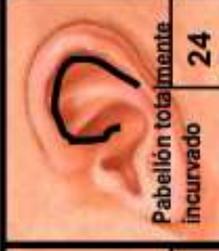
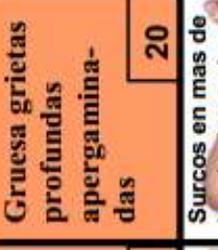
E

X

O

S

TEST DE CAPURRO

Forma de la OREJA (Pabellón)	 <p>Aplanada, sin incurvación</p> <p style="text-align: right;">0</p>	 <p>Borde superior parcialmente incurvado</p> <p style="text-align: right;">8</p>	 <p>Todo el borde superior incurvado</p> <p style="text-align: right;">16</p>	 <p>Pabellón totalmente incurvado</p> <p style="text-align: right;">24</p>	Tamaño de GLÁNDULA MAMARIA	 <p>No palpable</p> <p style="text-align: right;">0</p>	 <p>Palpable menor de 5 mm.</p> <p style="text-align: right;">5</p>	 <p>Palpable entre 5 y 10 mm.</p> <p style="text-align: right;">10</p>	 <p>Palpable mayor de 10 mm.</p> <p style="text-align: right;">15</p>	Formación del PEZON	 <p>Apenas visible sin areola</p> <p style="text-align: right;">0</p>	 <p>Diámetro menor de 7.5 mm. Areola lisa y chata</p> <p style="text-align: right;">5</p>	 <p>Diámetro mayor de 7.5 mm. Areola punteada Borde No levantado</p> <p style="text-align: right;">10</p>	 <p>Diámetro mayor de 7.5 mm. Areola punteada Borde levantado</p> <p style="text-align: right;">15</p>	TEXTURA de la PIEL	 <p>Muy fina gelatinosa</p> <p style="text-align: right;">0</p>	 <p>Fina lisa</p> <p style="text-align: right;">5</p>	 <p>Mas gruesa discreta descamación superficial</p> <p style="text-align: right;">10</p>	 <p>Gruesa grietas superficiales descamación de manos y pies</p> <p style="text-align: right;">15</p>	 <p>Gruesa grietas profundas apergamina-das</p> <p style="text-align: right;">20</p>	PLIEGUES PLANTARES	 <p>Sin pliegues</p> <p style="text-align: right;">0</p>	 <p>Marcas mal definidas en la mitad anterior</p> <p style="text-align: right;">5</p>	 <p>Marcas bien definidas en la 1/2 anterior, Surcos en 1/2 anterior</p> <p style="text-align: right;">10</p>	 <p>Surcos en la mitad anterior</p> <p style="text-align: right;">15</p>	 <p>Surcos en mas de la mitad anterior</p> <p style="text-align: right;">20</p>
-------------------------------------	---	---	--	--	-----------------------------------	---	---	---	---	----------------------------	---	---	--	--	---------------------------	--	--	--	--	---	---------------------------	--	---	--	--	---

TEST DE SILVERMAN

Signos clínicos	0 punto	1 punto	2 puntos
Aleteo nasal	 Ausente	 Mínima	 Marcada
Quejido espiratorio	 Ausente	 Audible con el estetoscopio	 Audible
Tiraje intercostal	 Ausente	 Apenas visible	 Marcada
Retracción esternal	 Sin retracción	 Apenas visibles	 Marcada
Disociación toracoabdominal	 Sincronizado	 Retraso en inspiración	 Bamboleo

TEST DE SILVERMAN ANDERSEN

SIGNOS	PUNTAJE		
	0	1	2
Movimiento tóraco abdominal	Rítmico regular	Tórax inmóvil abdomen en movimiento	Tórax y abdomen sube y baja
Tiraje intercostal	No	Discreto	Intenso y constante
Retracción xifoidea	No	Discreto	Notable
Aleteo nasal	No	Discreto	Muy intenso
Quejido espiratorio	No	Leve o inconstante	Constante e intenso