

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

**EFFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE
EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONIA
ASOCIADA AL VENTILADOR**

GLENDA SUCELY LÓPEZ LÓPEZ

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Febrero 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Glenda Sucely López López

Carné Universitario No.: 100022852

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis **"EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR"**

Que fue asesorado: Dr. Omar Moisés Ochoa Orozco MSc.

Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2016.

Guatemala, 09 de febrero de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado




Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades



/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE
QUETZALTENANGO

Quetzaltenango, 19 de octubre de 2015

Doctor:

Luis Alfredo Ruiz Cruz

Coordinador General de Programa de Maestría y Especialidades

Escuela de Estudios de Post Grado

Guatemala

Respetable Dr. Ruiz:

Por este medio me permito informarle que he revisado el trabajo de tesis titulado: **EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR** a cargo de la **DRA. GLENDA SUCELY LÓPEZ LÓPEZ**. Previo a optar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría del Hospital Regional de Occidente he autorizado dicho trabajo, para dar cumplimiento al Normativo y Manual de Procedimientos de la Escuela de Estudios de Postgrado, de la Facultad de Ciencias Médicas.

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”

Dr. Omar Moisés Ochoa
Docente Responsable
Maestría en Pediatría
ASESOR



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE
QUETZALTENANGO

Quetzaltenango, 19 de octubre de 2015

Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz
Coordinador General de Programa de Maestría y Especialidades
Escuela de Estudios de Post Grado
Guatemala

Respetable Dr. Ruiz:

Por este medio me permito informarle que he revisado el trabajo de tesis titulado: **“EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR”** a cargo de la **DRA. GLENDA SUCELY LÓPEZ LÓPEZ**. Previo a optar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría del Hospital Regional de Occidente he autorizado dicho trabajo, para dar cumplimiento al Normativo y Manual de Procedimientos de la Escuela de Estudios de Postgrado, de la Facultad de Ciencias Médicas.

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”


Dr. Julio Fuentes Mérida MSc.
Coordinador Específico
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente
REVISOR



INDICE DE CONTENIDOS

		PÀGINA
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	OBJETIVOS	19
IV.	MATERIALES Y METODOS	20
V.	RESULTADOS	30
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
6.1	CONCLUSIONES	38
6.2	RECOMENDACIONES	39
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
VIII.	ANEXOS	43

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
EFFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONIA
ASOCIADA AL VENTILADOR

Autor: ¹ López, Glenda ²Ochoa, Omar

- 1. Residente de Pediatría, Hospital Regional de Occidente**
- 2. Neumólogo Pediatra**

Palabras clave: *neumonía asociada al ventilador, estrategia Bundle,*

RESUMEN

INTRODUCCION: La Neumonía asociada al ventilador ha sido una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los pacientes que se ingresan en las unidades de Cuidados Intensivos por lo que una de las iniciativas más interesantes ha sido el desarrollo del concepto de bundles o paquete de medidas por el Instituto para el Mejoramiento de la Asistencia Sanitaria de EE.UU. y otros países desarrollados.

La estrategia bundle consiste en incorporar un pequeño grupo de intervenciones sustentadas en medicina basada en evidencia para mejorar diferentes procesos del cuidado de los pacientes críticos. En la presente investigación se realizaron cinco intervenciones para la prevención de Neumonía Asociada al Ventilador en las Unidades de Cuidados Intensivos de Pediatría, las cuales consisten en elevación de la cabeza a 30 o 45°, un manejo adecuado de la sedación, para evitar una sedación profunda y disminuir así el número de días bajo Ventilación mecánica, evaluación diaria de las posibilidades de extubacion, profilaxis de úlceras por estrés, para lo cual se utilizó un inhibidor de la bomba de protones (omeprazol) o antagonista H2 de los receptores de histamina (ranitidina) y la limpieza bucal diaria, para lo cual se utilizó Clorhexidina como antiséptico.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
EFFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONIA
ASOCIADA AL VENTILADOR

Autor: ¹ López, Glenda ²Ochoa, Omar

- 1. Residente de Pediatría, Hospital Regional de Occidente**
- 2. Neumólogo Pediatra**

Palabras clave: *neumonía asociada al ventilador, estrategia Bundle*

ABSTRACT

INTRODUCTION: ventilator-associated pneumonia has been one of the leading causes of morbidity and mortality in patients admitted in intensive care units, so one of the initiations more interesting has been the developing concept of bundles or packs measures, by the institute for the improvement of health care in the USA and other developed countries.

The BUNDLE strategy is to incorporate a small group of evidence-based interventions supported in different processes to improve the care of critically ill patients. In this research five interventions for the prevention of ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care units were made. Which consist: head elevation 30 and 40 degrees; proper management of sedation, to avoid deep sedation and thus reduce the number of days on mechanical ventilation; daily evaluation of the possibilities of extubation; stress ulcer prophylaxis using a proton pump inhibitor or H2 receptor antagonist of histamine; mouth care using chlorhexidine as antiseptics.

The objective of the investigation was to evaluate the effectiveness of these five interventions for the prevention of ventilator-associated pneumonia, sample was selected based on the total of ventilated patients in the pediatric and neonatal units intensive care. 1140 patients were evaluated for the period from January to October 2014, these were taken into account according to inclusion and exclusion criteria, a randomized clinical trial was conducted and the data would be analyzed according to the ballot collecting information.

METHODS: 252 patients were included in the study, the five strategies for the prevention of pneumonia associated ventilator were applied, and these patients 60 developed pneumonia, the patients who developed pneumonia 45 did not receive BUNDLE strategies and 15 patients they received. An analysis of variance was performed.

ANALYSIS AND DISCUSSION: The majority of patients were male corresponding to 63%; the most common diagnoses were: neonatal sepsis and septic shock (20%), perinatal asphyxia (17%), meconium aspiration syndrome (14%); the most frequent age was 28 days or less. An analysis of variance was performed; obtaining a probability (p) of 0.00043, which means that in applying the five strategies BUNDLE prevents the development of ventilator-associated pneumonia; a relative risk (RR) of 0.33 was obtained, obtaining a protector to prevent ventilator-associated pneumonia, and RAR by 24%.

I. INTRODUCCION

Las infecciones nosocomiales son la complicación más común en pacientes hospitalizados. Aproximadamente una cuarta parte de estas infecciones ocurren en pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), aunque los cuidados intensivos no sean más que un 10% de la camas hospitalarias.

Las UCI han sido identificadas como un punto clave en el desarrollo de acontecimientos adversos. Trabajan con situaciones extremas, y su gran capacidad de salvar vidas está asociada con un gran riesgo de causar daños. Por ello, constituyen un área de especial interés para el desarrollo de medidas de seguridad. Existen muchas estrategias para poder disminuir la incidencia de neumonía asociada al ventilador, entre ellas existen ciertos bundles que consisten en incorporar un pequeño grupo de intervenciones de medicina basada en evidencia (MBE) para mejorar diferentes procesos del cuidado de los pacientes críticos.

En el Hospital Regional de Quetzaltenango existen tres unidades de cuidados Intensivos, en Pediatría son 2 áreas de cuidado Critico, entre ellas: La Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, en donde en los últimos años ha sido una de las principales causas de morbilidad y mortalidad las infecciones nosocomiales. Debido a ello, en el presente estudio fue necesario implementar medidas para disminuir éstas y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Las estrategias o bundles específicos para mejorar el cuidado de pacientes en Ventilación Mecánica y reducir la incidencia de Neumonía Asociada al Ventilador consta de 5 intervenciones:

- 1) elevar la cabecera de la cama al menos 30° a 45°
- 2) sedación protocolizada
- 3) evaluación diaria de las posibilidades de extubación
- 4) limpieza bucal
- 5) profilaxis de úlceras de estrés.

En el presente estudio se evaluó la efectividad de estas estrategias para prevenir la Neumonía Asociada al Ventilador en las Unidades de Cuidados Intensivos, tanto Pediátrico como Neonatal, realizando un ensayo clínico aleatorizado, incluyendo a los pacientes que necesitaron ventilación mecánica en el periodo de enero a octubre de 2014, de los cuales 60 tuvieron el diagnóstico de Neumonía Asociada al ventilador; de estos pacientes el sexo predominante fue el masculino, y las comorbilidades más frecuentes fueron sepsis Neonatal y choque séptico, asfixia perinatal y Síndrome de aspiración de Meconio, con la edad más frecuente durante el periodo neonatal (menos de 28 días). Se obtuvo intervalo de confianza de 0.00043, lo cual significa que al aplicar las 5 estrategias se previene el desarrollo de Neumonía Asociada al Ventilador; se calculó el riesgo relativo el cual es de 0.33 lo cual es un factor protector al aplicar las 5 estrategias para prevenir la neumonía asociada al ventilador.

II. ANTECEDENTES

2.1 DEFINICIÓN

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM), corresponde a una infección intrahospitalaria en pacientes, habitualmente de unidades críticas, que están o han recibido apoyo ventilatorio invasivo por más de 24 horas y que no la presentaban al momento de su intubación y conexión al ventilador (1, 2,5, 7).

El momento en que se desarrolla es crucial para definir el tipo de etiología bacteriana y la evolución. Por esta razón se han introducido los términos neumonía nosocomial temprana y neumonía nosocomial de aparición tardía.(2,5) La temprana se produce entre las 48 - 96 horas después del ingreso aunque el límite entre la temprana y la tardía no se encuentran bien definidos en la actualidad. Algunos autores clasifican la NAVVM en precoz o tardía si es que ésta aparece antes o después de 72 horas (hasta 5 días para otros) respectivamente, de intubación y soporte con VM. (2)

2.2 EPIDEMIOLOGIA

La Neumonía Asociada al Ventilador; como infección nosocomial, determina una mayor estadía hospitalaria en promedio ($26,1 \pm 17,3$ vs. $10,6 \pm 6$ días),(1,2) elevación de los costos de atención médica, mayor consumo de antimicrobianos y dado su gravedad, determina un importante aumento en morbimortalidad(2,5,7) .

Es una infección nosocomial denominada trazadora, y está incorporada por el Ministerio de Salud al sistema de vigilancia activa de los hospitales nacionales, (3,8)) y su tasa o indicador se expresa como el número de episodios de NAVVM por 1.000 días de ventilación mecánica (VM).(8,9) Este valor, a nivel de cada hospital del país, representa un referente de evaluación relacionado a calidad de atención en el tiempo y además permite su comparación con el indicador nacional o estándar ; valor que corresponde al percentil 75 de años previos.

Como datos relevantes, cabe mencionar que representa la segunda causa de infección adquirida en los hospitales y la más frecuente en las unidades de cuidados intensivos de adultos. (8,9) En niños, en un estudio realizado en 61 UCIs pediátricas de los Estados Unidos fue la segunda infección nosocomial más frecuente con un 21% de los casos.(5,) Otro estudio

europeo, realizado en 20 unidades pediátricas estima la incidencia de infección nosocomial en un 23,6 % y sitúa la neumonía como la más frecuente con un 53% del global de dichas infecciones.(12) El grupo comprendido entre los 2-12 meses presenta la mayor tasa específica por edad. En niños se encuentran pocos datos sobre infecciones nosocomiales en general y en particular sobre neumonías nosocomiales exceptuando el ámbito de las unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricos.

En países en vías de desarrollo como Chile se observa un descenso progresivo de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica desde 15 episodios en 1996 hasta 6 episodios por 1.000 días de VM el año 2006; valor aun ligeramente por sobre los reportes extranjeros de países desarrollados pero inferior a la obtenida en pacientes adultos que alcanzó en 2006 una tasa de 22 episodios por 1.000 días de VM (3) , por lo que sus estrategias de prevención se encuentran en permanente difusión y supervisión. Hoy en día, se le menciona como un importante indicador de calidad de atención al paciente fomentando la permanente mejoría de las prácticas relacionadas al cuidado del enfermo sometido a VM (4, 6, 8).

2.3 INCIDENCIA

La incidencia depende de la edad, siendo aproximadamente de 1/1.000 casos en pacientes hospitalizados menores de 35 años en adultos (8,9). En las Unidades de cuidados intensivos neonatales la incidencia de infección nosocomial es de alrededor del 50 % presentando 62 infecciones por 1.000 pacientes-día. (6,7). La incidencia de neumonía asociada a ventilación en niños se estima según las series en 2.9-11.6 por 1000 días de exposición. La mortalidad de la neumonía nosocomial en pacientes ventilados alcanza el 30 - 50 %, con una mortalidad atribuible que oscila entre el 10 -50%.

En México se reporta una incidencia que va de 4.3% al 48.4%, con una mortalidad de 40 al 80%.

2.4 ETIOLOGÍA

En los episodios precoces, se reconocen como etiología a diversos patógenos comunitarios de la vía respiratoria como: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis* agentes de la vía respiratoria alta probablemente arrastrados al momento de la intubación, pero en general la “verdadera” Neumonía Asociada al Ventilador y en donde se focalizan las medidas de prevención estudiadas es en el fenómeno que aparece más tardíamente.(2,4) En este caso, las etiologías reconocidas son *Staphylococcus aureus* y bacilos gram negativo como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* sp. y *Enterobacter* sp. Entre otros (5, 7, 8, 12).

En Chile durante el año 2006 y sobre una base de 99 NAVM notificadas en servicios pediátricos y con identificación de etiología en el 90%, los agentes fueron *S. aureus* (21,3%), *Pseudomonas aeruginosa* (20,2%), *A. baumannii* (11,2%), *Klebsiella pneumoniae* (6,78%) entre otros.(4,5)

En neonatología; sin embargo, de 107 episodios notificados se identificó sólo un 38,3% de etiologías, predominando *A. baumannii* (29,3%) *S. aureus* (26,8%), y *K. pneumoniae* (12,2%)(3). No debemos olvidar los virus respiratorios, frecuentes como etiología a nivel nacional. (8,9)

Los gérmenes aislados con mayor frecuencia en niños con neumonía asociada a la ventilación mecánica son:

- Virus: virus respiratorio sincitial.
- Bacterias gram negativas: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Enterobacter*.
- Bacteria gram positivas: *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*
- Hongos: *Aspergillus* y *Candida*.

Los pacientes que desarrollan neumonía de aparición temprana presentan gérmenes similares a los causantes de la neumonía adquirida en la comunidad y se cree que juegan un

papel importante la aspiración de patógenos debido a intubación o alteraciones de la conciencia, así los más frecuentes son: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, y *Haemophilus influenzae*, Por otra parte, la neumonía de aparición tardía se produce como consecuencia de la aspiración de gérmenes gram negativos procedentes de la orofaringe y secreciones gástricas, siendo los microorganismos causantes difíciles de tratar por presentar una mayor resistencia a los fármacos habituales. La estancia prolongada en el hospital y el uso previo de antibióticos se asocia a gérmenes multiresistentes. Además, algunos casos de neumonía nosocomial especialmente aquellos asociados a ventilación mecánica, pueden ser de etiología polimicrobiana. (12,15)

2.5 FACTORES DE RIESGO:

La mayoría de los estudios que identifican factores de riesgo están basados en población adulta, muchos extrapolables a niños (1,6) y reconociendo entre ellos como mecanismos patogénicos a la aspiración de secreciones orofaríngeas, aspiración de flora gastrointestinal e inhalación de bacterias en aerosoles, fenómenos facilitadores de la llegada de agentes patógenos a la vía respiratoria inferior.

Particularmente los factores de riesgo dependientes de la atención clínica (1,3) son:

- Duración de la ventilación mecánica.
- Prolongada estadía en unidades críticas.
- Empleo de dispositivos venosos centrales.
- Exposición a antimicrobianos.
- Re-intubaciones.
- Intubación naso-traqueal.
- Aspiración repetitiva de secreciones por traqueostomía.
- Traslados del paciente intubado fuera de la unidad.

En la población pediátrica, dos estudios identificaron como factores de riesgo a la inmunodeficiencia, inmunosupresión y al bloqueo neuromuscular (6, 8) y también a la presencia de síndromes genéticos asociados a bloqueo neuromuscular, reintubaciones, grandes quemados, y transporte fuera de la unidad crítica (7). Sin embargo, el más importante factor de riesgo es evidentemente la intubación traqueal ya que elimina los mecanismos de defensa naturales y permite el ingreso de potenciales bacterias patógenas.

2.6 FISIOPATOLOGIA:

Aunque la Neumonía nosocomial asociada a ventilador bacteriana puede ser resultado de bacteriemia o translocación de bacterias a través de las células epiteliales de la mucosa gastrointestinal, la aspiración de bacterias desde la orofaringe es la ruta más común de infección. Aproximadamente el 45% de la población sana aspira durante el sueño, y la aspiración es más frecuente en pacientes en posición y aquéllos que tienen alteración de la conciencia, en la deglución, disminución de los reflejos de tos, retardo en el vaciamiento gástrico o disminución de la movilidad. (14).

La colonización de la faringe se ve modificada en los pacientes hospitalizados, esto está relacionado directamente con factores del hospedero, el tipo de bacterias que colonizan la nasofaringe y el uso de antibióticos, todos ellos favorecen las adherencias de bacilos G(-).

En los pacientes críticamente enfermos, pacientes bajo ventilación mecánica, el trauma local y la inflamación causada por el tubo endotraqueal condicionan el depósito de bacterias rodeando la punta, la cual resulta en la colonización o infección local de la tráquea superior. En el tracto respiratorio inferior se va presentando la infección de forma progresiva como traqueobronquitis o Neumonía. (8,12)).

La Neumonía Nosocomial asociada al ventilador resulta cuando los organismos colonizantes evaden las defensas mucociliares y defensas celulares del tracto respiratorio inferior. Esto puede ser debido a efecto directo sobre el sistema mucociliar y defensas celulares del huésped como se ve infecciones por Influenzae o, debido a inmunodeficiencias primarias o secundarias, como en pacientes con quimioterapia. El factor más importante que predispone a la Neumonía Nosocomial es la intubación endotraqueal. Algunos estudios han demostrado que el riesgo de adquirir Neumonía Nosocomial es 4 veces más en los pacientes intubados que en los no intubados.(12,15,16)

El tubo endotraqueal también elimina las defensas naturales más efectivas del tracto respiratorio superior. El sistema de filtración y aclaramiento mucociliar del aparato respiratorio superior son eliminados durante la intubación.(10,12).

2.6.1 COLONIZACION DE OROFARINGE:

La colonización orofaríngea u orotraqueal por bacilos gram negativos empieza con la adherencia de microorganismos a las células epiteliales del hospedero. La adherencia puede verse afectada por múltiples factores relacionados con las bacterias (presencia de pilli, cilios, cápsula, producción de elastasa o mucinasa) con el hospedero, (proteínas de superficie y polisacáridos) y medio ambiente (ph y presencia de mucina en las secreciones respiratorias). Ciertas condiciones como la mal nutrición, las enfermedades graves, o status post quirúrgico, pueden incrementar la adherencia de Gram negativas.(10,16).

2.6.2 COLONIZACION GASTRICA:

En pacientes ventilados mecánicamente, el estómago y tracto gastrointestinal pueden contribuir a la colonización con bacilos Gram negativos. El estómago es normalmente estéril si el ph es, 2 por la potente actividad del ácido clohídrico. En los pacientes mecánicamente ventilados la colonización puede alcanzar 1 a 100 millones de bacilos Gram negativo por 1 mil de jugo gástrico si el ph es mayor que 4. La colonización retrógrada de la orofaringe del estómago puede incrementar el riesgo de infección respiratorio baja, constituyendo la “ruta gastropulmonar de infección” descrita por Trijba. (2,14,15).

Las bacterias también pueden entrar en el tracto respiratorio inferior de pacientes hospitalizados a través de la inhalación de aerosoles generados principalmente por equipo de terapia respiratoria o equipo respiratorio de anestesia. Los brotes relacionados con el uso de terapia respiratoria han sido asociados con nebulizadores contaminados cuando el líquido del reservorio de nebulizador se contamina con bacterias, el aerosol producido puede contener grandes concentraciones de bacterias que se pueden depositar en las vías aéreas inferiores de los pacientes. Los equipos de nebulización saturan la fase inspiratoria con partículas de agua menor de 4um de diámetro. (,14.15).

La neumonía nosocomial se produce como consecuencia de la invasión bacteriana del tracto respiratorio inferior a partir de las siguientes vías: aspiración de la flora orofaríngea, contaminación por bacterias procedentes del tracto gastrointestinal, inhalación de aerosoles infectados y con menor frecuencia por diseminación hematológica a partir de un foco remoto de infección. Los pacientes hospitalizados, principalmente los que se encuentran en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), presentan con mayor frecuencia una alteración de la flora orofaríngea habitual, con colonización por bacilos gram negativos aerobios, lo cual los hace más susceptibles a padecer este tipo de infecciones.(4,5) Los principales factores predisponentes para el desarrollo de una neumonía nosocomial en enfermos hospitalizados son: intubación naso u orotraqueal necesaria para el soporte ventilatorio, alteraciones de la conciencia, trastornos de la deglución, disminución de los reflejos laríngeos, retraso del vaciamiento gástrico y descenso de la motilidad intestinal. El personal del hospital así como el medio ambiente hospitalario juegan también un papel importante en la diseminación de los microorganismos causantes de neumonía nosocomial. Es crucial que el personal sanitario se limpie cuidadosamente las manos antes y después de contactar con los enfermos para evitar la transmisión cruzada entre pacientes. El medio hospitalario puede actuar como reservorio para algunos gérmenes como hongos (principalmente aspergillus) o legionella

2.7 DIAGNOSTICO

Claramente el establecer el diagnóstico de NAVM en niños presenta mayor dificultad que en pacientes adultos. Así entonces, para la definición de caso, debe existir un episodio febril que apoye un cuadro infeccioso con sospecha de foco pulmonar clínico y/o radiológico y el descarte de otra eventual fuente de infección (9,12). El estándar de oro como es la biopsia pulmonar resulta habitualmente impracticable y por tanto de escasa ayuda clínica. No existe un criterio específico, por tanto se consideran varios elementos clínicos y radiográficos aplicables a niños. . Aún así, la sensibilidad y especificidad de ellos es pobre en comparación a la histopatología y no valora por ejemplo huéspedes particulares como el niño inmunocomprometido. Para mejorar el diagnóstico e identificar etiología, estos criterios deben acompañarse de estudios microbiológicos que en muestras obtenidas del árbol respiratorio deben ser cuantitativos. Los criterios microbiológicos en búsqueda de etiología incluyen:

- a) Hemocultivo positivo sin otra causalidad.
- b) Cultivo positivo de líquido pleural.

- c) Cultivo positivo de lavado broncoalveolar (LBA).
- d) Mas de 5% de células con bacterias intracelulares obtenidas por LBA.
- e) Estudio histopatológico (neumonía, absceso) o cultivo bacteriano positivo o visualización de hifas.

Respecto de los estudios microbiológicos cuantitativos más difíciles de obtener que en pacientes adultos, el aspirado endotraqueal a través de traqueostomía tiene alto riesgo de contaminación por patógenos de la vía respiratoria alta (1, 13). Los otros métodos endoscópicos tienen mayor soporte en pacientes adultos. El único reporte prospectivo en población pediátrica (10) que evaluó estudio endoscópico con cepillo protegido o LBA en 103 niños con criterio clínico de NAVM, reveló interesantes hallazgos como que la inespecífica presencia de secreciones traqueales purulentas estuvo presente en el 50% de los pacientes sin neumonía bacteriana; en segundo lugar que los aspirados fueron sensibles pero no específicos para neumonía bacteriana (sensibilidad 93% y especificidad 41%) y tercero, que con puntos de corte de 103 UFC/ml para cepillo protegido y 104 UFC/ml para LBA con más de 1% de células con bacterias intracelulares se obtiene una sensibilidad de 90% y especificidad de 88%. Este ensayo tiene como limitación, el incluir pacientes de un sólo centro y ejecutado por un único endoscopista respiratorio (13). Por lo anterior, cada centro debe contar con criterios definidos desde el punto de vista clínico, radiológico y microbiológico de acuerdo a su disponibilidad y además diferenciar episodios de colonización de aquellos de infección verdadera.

El proyecto para la prevención y control de las Infecciones Nosocomiales publicado a mediados de 1997 establece para el diagnóstico de Neumonía la presencia de los siguientes cuatro criterios:

1. Secreciones traqueales purulentas, la entidad y las características de las mismas, recientemente se han intentado cuantificar. (16)
2. Fiebre igual o mayor a 38 grados centígrados o hipotermia menor de 36.5 grados. En el paciente febril se toma en cuenta el incremento de centígrado de la temperatura previa.

3. Leucocitos mayor de 10,000, leucocitos o menos de 4,000 en pacientes con leucocitosis previa se tendrá en cuenta una nueva elevación por encima del 25% del valor previo.
4. Aparición radiográfica de un infiltrado o si ya lo tenía, extensión de una previa.
5. Diferentes autores incorporan a los criterios clásicos de Andrew, el desarrollo concomitante de hipoxemia o la agravación de la ya existente, índice PaO₂/FiO₂ menor de 240. La cavitación es el elemento radiológico que permite hacer el diagnóstico certero de neumonía, pero en la radiología convencional del paciente crítico es de difícil aseveración. (1,4,6).

Los criterios reseñados hasta aquí pierden validez, cuando el paciente presenta otro foco infeccioso fuera del pulmonar y cuando existe injuria pulmonar difusa.

La comprobación de un microorganismo patógeno en la vía aérea debe necesariamente acompañar a los criterios de anteriores. Resulta llamativo que en algunas series se planteó el diagnóstico de Neumonía bajo asistencia respiratoria mecánica sin requerir la confirmación microbiológica. Esto nos enfrenta a un problema aún mayor, en los pacientes intubados la presencia de gérmenes es sumamente frecuente, sin que esto implique infección ni que el microorganismo hallado sea necesariamente la causa de neumonía. (1). El aspirado de secreciones traqueales que permite el diagnóstico etiológico en un porcentaje variable según los autores (58% para Berger, nunca mayor del 80%). La neumonía asociada con el ventilador se relaciona con aumento de la mortalidad de 30% e incremento considerable de la morbilidad. El diagnóstico retardado y el subsecuente retraso en el inicio del tratamiento efectivo se relacionan con peor evolución de los pacientes con neumonía asociada con el ventilador.²² Se han propuesto varios criterios clínicos para el diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador, incluidas las manifestaciones clínicas, técnicas de imagenología, técnicas para obtener e interpretar muestras broncoalveolares y biomarcadores de respuesta del huésped. (22)

El diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador puede ser todo un reto clínico.(20,19) Se sospecha en un paciente con un infiltrado nuevo o progresivo en la radiografía de tórax, aunado a hallazgos clínicos sugerentes de infección, que incluyen: fiebre, esputo purulento, leucocitosis, deterioro de la oxigenación y cultivos positivos de la vía aérea.(13,14.19) Otros

signos radiográficos que también deben hacer sospechar una neumonía asociada con el ventilador son las consolidaciones nuevas, cavitaciones y derrames pleurales.

Los criterios clínicos señalados incluyen los utilizados para diagnosticar neumonía en pacientes que no están en ventilación mecánica y cada uno de estos datos clínicos no son específicos para el diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador, por lo que existe un porcentaje alto de fallas en el diagnóstico de neumonía vinculada con el ventilador, incluidas las características propias de los pacientes ingresados en la ICU, con múltiples datos clínicos sugerentes de infección; la radiografía de tórax no es tan sensible por varias razones, la principal es la técnica que generalmente es portátil. Cuando se encuentran los signos clínicos mencionados pero no existen nuevos infiltrados en la radiografía, el diagnóstico de traqueobronquitis nosocomial debe tomarse en cuenta.(14,15).

Criterios de Johanson: En 1972 Johanson y su grupo propusieron y compararon una serie de biopsias pulmonares y encontraron una sensibilidad de sólo 69% con una especificidad de 75%. Aun así los recomendó la conferencia de consenso de la ATS. (19,22)

Clinical Pulmonary Infection Score: En 1990 se propuso el CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score) que otorga puntos a las siguientes variables: cambios en la cuenta leucocitaria, temperatura, cantidad de secreciones, cambios en la placa de tórax, hipoxemia y los resultados de cultivos por lavado broncoalveolar.²⁰ Se hizo una modificación a esta escala en 2003 conocida como CPIS simplificado, que elimina la necesidad de cultivos, lo que permite que el “score” pueda realizarse diariamente. Se ha encontrado que los pacientes que no disminuyen su puntaje de CPIS durante la primera semana tienen una mortalidad a 28 días significativamente mayor. (20,21)

Los criterios diagnósticos propuestos por el CDC para el reconocimiento de NAVM en pediatría, que se estratifican por edad, están diseñados para la identificación de casos de neumonía adquirida en el hospital y no específicamente para NAVM. Además, han sido criticados por algunos autores: (22,23) . Los reparos incluyen las dificultades para incluir ciertos valores de temperatura como criterio clínico cuando por prácticas institucionales se evita el ascenso de la temperatura en forma sistemática, y la subjetividad y variabilidad en la evaluación de la cantidad de secreción bronquial, trabajo respiratorio o auscultación,

parámetros que pueden variar por la humidificación de la vía aérea, la frecuencia de aspiraciones o instilaciones salinas. También, se cuestiona las dificultades para evaluar el trabajo respiratorio, la taquipnea o la apnea en pacientes con sedación. Finalmente, los criterios del CDC para neumonía nosocomial en pediatría no incorporan estudios microbiológicos.

Dos técnicas se han desarrollado para llenar el vacío diagnóstico en estos pacientes: el lavado bronquioalveolar y el cepillo protegido. Ambas son de difícil y compleja realización ya que requieren de fibrobroncoscopia y presencia de un microbiólogo entrenado que realice el procesamiento inmediato de las muestras (menos de tres horas). También algunos autores han considerado necesarios la realización sucesiva de ambas técnicas, atribuyéndole al lavado mayor sensibilidad y rapidez en la obtención de resultados y el cepillado mayor especificidad. En ambas técnicas las complicaciones de escasa importancia, en la medida que los procedimientos se realicen en observancia de ciertos cuidados elementales; pacientes estables hemodinamicamente, con una PaO₂ mayor de 80mmHg para una FiO₂ de 0,8 y sin sangrado activo de la vía aérea o trastornos significativos de la crisis en el momento de la realización del procedimiento.

En los últimos años se han presentado evidencias que demuestran la escasa sensibilidad y especificidad de los criterios clínicos en la neumonía asociada a ventilación, lo que asociado a la baja rentabilidad de los hemocultivos o cultivos de líquido pleural ha impulsado que distintas sociedades científicas hayan propuesto criterios diagnósticos basados en la realización de procedimientos invasivos que son difíciles de aplicar de forma rutinaria, y especialmente en el paciente pediátrico.

En pacientes intubados los métodos empleados son:

1. Métodos no invasivos:

- Aspirado traqueal: es el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias. Los cultivos cualitativos tienen una alta sensibilidad ya que suelen identificar organismos que se recuperan mediante técnicas invasivas, pero su valor predictivo positivo es bajo. Los cultivos cuantitativos tienen márgenes de sensibilidad y especificidad muy amplios. La mayor especificidad se obtiene empleando un punto de corte > 10⁶ ufc/ml.

2. Métodos invasivos

- con técnicas broncoscópicas :
 - a. Lavado broncoalveolar: presenta buena sensibilidad, con una especificidad cercana al 80%, mejorando mucho estos resultados mediante la investigación de microorganismos intracelulares. Generalmente se emplea un punto de corte >104 ufc/ml.
 - b. Broncoscopia con toma de muestra con cepillado mediante catéter telescopado: buena especificidad con un punto de corte recomendado >103 ufc/ml.

- Con técnicas ciegas: son menos invasivas y no precisan de personal entrenado tan específicamente. Además pueden emplearse en pacientes intubados con tubos de pequeño calibre. Su principal limitación es la imposibilidad de seleccionar el segmento pulmonar afectado. Existen tres métodos: aspirado bronquial ciego, mini-lavado broncoalveolar y catéter telescopado. En general estas técnicas ciegas han presentado resultados similares a las técnicas broncoscópicas, con mayor nivel de concordancia en las afecciones bilaterales difusas y cuando la afectación radiológica está ubicada en los lóbulos inferiores. En cuanto al procesamiento de las muestras respiratorias el primer paso es evaluar la posible contaminación con bacterias del tracto respiratorio superior. En el aspirado traqueal se determinará el número de células escamosas por campo (debe ser 10-25). Para las muestras broncoscópicas o ciegas un número de células epiteliales escamosas >1% demuestra la existencia de contaminación orofaríngea significativa. (8,9,10) Las muestras deben de ser remitidas al laboratorio en menos de una hora después de su obtención. En conclusión, ante la ausencia de un criterio definitivo para el diagnóstico de neumonía nosocomial y neumonía asociada a ventilación, se deben emplear la asociación de criterios clínicos y radiológicos apoyados por una prueba diagnóstica de elección que sería el examen microscópico y cultivo cuantitativo de secreciones del tracto respiratorio inferior.

2.8 TRATAMIENTO

El tratamiento recomendado debe ser de entrada empírico, cubrirá los gérmenes más frecuentemente documentados y considerará factores como el tiempo transcurrido desde el inicio de la enfermedad, severidad de la enfermedad, factores de riesgo específicos de neumonía nosocomial, incluyendo la utilización de ventilación mecánica, enfermedad de base, utilización reciente de antibióticos y la flora hospitalaria local.(18,19) Una terapia inicial inapropiada es un factor predictor independiente de mortalidad, asimismo el uso de un espectro demasiado amplio de antibióticos se asocia a la aparición de gérmenes multiresistentes. Una adecuada estrategia terapéutica debe encontrar el equilibrio entre ambos, realizando una adecuada cobertura inicial sin caer en el abuso innecesario de los antibióticos. (21,22) Como enfoque práctico inicial dividiremos los pacientes en dos grupos:

2.8.1 Pacientes de bajo riesgo: Son aquellos que no presentan una enfermedad grave, no tienen patología ni tratamiento de base que se asocie a inmunosupresión, no han estado hospitalizados ni han recibido antibioterapia recientemente y desarrollan la neumonía antes del 5º día de hospitalización o ventilación mecánica. Estos pacientes tienen bajo riesgo de presentar gérmenes resistentes y el tratamiento irá dirigido a cubrir los gérmenes que se asocian a neumonía adquirida en la comunidad. Así una adecuada selección inicial sería una cefalosporina de 3ª generación (cefotaxima) o un beta lactámico con un inhibidor de β -lactamasa (amoxicilinaclavulánico).

2.8.2 Pacientes de alto riesgo: Son aquellos que no presentan los criterios de bajo riesgo aumentando las posibilidades de presentar infecciones por gérmenes multiresistentes y evolución tórpida.(22,23) En este grupo los gérmenes más comunes descritos principalmente en neumonías asociadas a ventilación mecánica son el *Stafilococo Aureus*, los bacilos gram negativos (*Klebsiella* y *Enterobacter*) y la *Pseudomona Aeruginosa* por lo que la cobertura antibiótica debe cubrir estas posibilidades. Una adecuada combinación inicial sería una cefalosporina con espectro antipseudomona (ceftazidima) más un aminoglucósido. La asociación de vancomicina o linezolid al tratamiento debe valorarse en función de la prevalencia de estafilococo meticilin-resistente (MARSa) o neumococo resistente a cefalosporinas de cada unidad, o si el paciente presenta factores de riesgo específicos (pe. antibioterapia previa reciente.). El resto de las opciones terapéuticas dependerán de los factores de riesgo específicos de cada paciente, p.e. los antifúngicos

en pacientes inmunodeprimidos o neonatos que han sido sometidos a amplia cobertura antibiótica o macrólidos en casos de sospecha de infecciones por Clamidia o Mycoplasma

El tratamiento se modificará según el resultado de los cultivos obtenidos y la duración del mismo se individualizará dependiendo de la severidad, respuesta clínica y agente infeccioso. En general en la neumonía nosocomial causada por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* el tratamiento oscilará entre los 7 - 10 días, si los gérmenes son bacilos gram negativos entéricos, *S. aureus* meticilin resistente o *Legionella* generalmente un mínimo de 14 días. (21,22)

2.9 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las consecuencias clínicas, económicas y legales justifican sobremanera la incorporación y mantención de estrategias de prevención de NAVM. Como en la mayoría de las infecciones hospitalarias, las medidas básicas cobran gran importancia en su control. El lavado de manos antes y después de manipular al paciente o su unidad con jabones antisépticos o alcohol en gel, el empleo de guantes y eventualmente mascarilla al momento de manipular la traqueotomía constituyen medidas primarias(10,11) .

Recientemente, se han establecido “bundles” que incorporan sólo 4 medidas con gran impacto en prevención de NAVM (19,20,21) y que son:

- Mantener elevación de la cabeza 30 a 45º,
- Reducir sedación y/o bloqueo neuromuscular transitoriamente durante el día
- tener protocolos de extubación

- mantener profilaxis para úlceras de stress
- limpieza bucal .(13,15)

esta intervención parece ser beneficiosa y de bajo riesgo, recomendándose 15 a 30° en neonatos y 30 a 45° en niños.

El Drenaje de secesiones subglóticas, bajo el postulado de que las secreciones acumuladas en esta zona y alrededor del tubo traqueal se pueden colonizar y posteriormente ser aspiradas ocasionando neumonía, su remoción permanente reduciría la incidencia de esta complicación. Esta práctica requiere de tubos especialmente diseñados que incorporan un lumen que permite la aspiración continua.

Un reciente meta análisis, evaluó esta conducta en 5 estudios que incluyeron a pacientes adultos demostrando reducción significativa en tasas de NAVM (15, 18, 20, 22).

La profilaxis de úlceras de stress. De amplia evaluación en adultos con ensayos y meta análisis comparando bloqueadores H2 y sucralfato muestran una amplia variedad de resultados e impacto en reducción de NAVM y letalidad asociada, promoviendo su indicación a pacientes con factores de riesgo particulares como aquellos con shock, coagulopatías y falla respiratoria (14, 16) . Sólo un reporte retrospectivo no mostró efecto de la profilaxis para úlcera de stress en la incidencia de NAVM en niños que recibieron ranitidina, sucralfato o placebo (16)

Las otras dos estrategias, con algún impacto en adultos son la higiene de la cavidad oral con clorhexidina y la descontaminación digestiva selectiva. La descontaminación selectiva con diversas modalidades como antibióticos tópicos asociados o no a parenterales, resultados expuestos en gran número de experiencias y otros tantos metaanálisis muestran impacto en reducción de tasas e incluso mortalidad(17) higiene de manos antes y después de su manipulación, aspiración de secreciones con guantes estériles y 2 operadores(18) . Así, los encargados de control de infecciones y profesionales de cada Unidad, debieran seleccionar la mejor evidencia en relación a las prácticas en uso a fin de confeccionar guías, difundirlas en un proceso educacional programado y supervisar las prácticas de atención de estos pacientes de forma permanente (19) .

Los pacientes que reciben ventilación mecánica continua tienen de 6-12 veces elevado el riesgo de desarrollar neumonías nosocomiales comparados con los pacientes que no la reciben. Los datos del estudio de Fagon y colaboradores indican que el riesgo de desarrollar Neumonía asociada al ventilador se incrementa el 1% por día. (10). El riesgo parcialmente debido al acarreo de organismos de la orofaringe durante el paso del tubo a la tráquea durante la intubación, así como también a la disminución de las defensas del huésped secundario a las enfermedades de base del paciente. Adicionalmente las bacterias se pueden agregar a la superficie del tubo y formar un glucocalix que protege a las bacterias de la acción de los antimicrobianos y de las defensas del huésped. (15,16). La remoción de las secreciones traqueales con aspiración gentil y el uso de técnica aséptica reduce el riesgo de contaminación cruzada.

La transmisión de los microorganismos causantes de la neumonía a los pacientes ocurre por vía de los trabajadores de la salud que están contaminados o colonizados con estos microorganismos procedimiento como la manipulación del ventilador o tubos endotraqueales incrementan la posibilidad de contaminación cruzada. El riesgo de contaminación cruzada puede reducirse usando técnicas asépticas y esterilizando o desinfectando el equipo y por eliminación de patógenos de las manos del personal. El lavado de manos es el método más efectivo para remover las bacterias de las manos, sin embargo se han detectado problemas para que el personal cumpla con el lavado de manos. (19,20).

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Evaluar la efectividad de la Estrategia Bundle en la prevención de Neumonía Asociada al Ventilador en las Unidades de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital Regional de Occidente.

3.2 ESPECIFICOS

2.2.1 Conocer los microorganismos más frecuentes en Neumonía Asociada al Ventilador.

3.2.1 Determinar el tiempo de ventilación mecánica de los pacientes con diagnóstico de Neumonía Asociada al ventilador.

3.2.2 Identificar las patologías de ingreso de los pacientes que desarrollaron Neumonía asociada al ventilador.

3.2.3 Identificar características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de Neumonía Asociada al Ventilador.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Diseño del estudio: Estudio experimental

4.2 Tipo de estudio: Ensayo Clínico Aleatorizado

4.3 Análisis estadístico a utilizar:

4.3.1 Análisis de Varianza (ANOVA)

4.3.2 Riesgo Relativo (RR)

4.3.3 Relación absoluta de riesgo (RAR)

4.3.4 Relación relativa de riesgo (RRR)

4.3.5 Coeficiente de contingencia (C)

4.3.6 Chí cuadrado (χ^2)

4.3.7 Medidas de tendencia central (M)

4.4 Proceso de Investigación:

1. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado en donde se tomó como población a los pacientes bajo ventilación mecánica en las unidades de Cuidados Intensivos Pediátrico y Neonatal en el periodo de enero a octubre de 2014. Se realizó del total de pacientes que fue 1440 un muestreo aleatorizado, tomando los pacientes que ingresaron los días lunes y viernes de cada semana; que corresponde a un total de 288 (n), de éstos pacientes se excluyó a 16 ptes que fallecieron antes de las 24 horas de inicio de la ventilación mecánica; se inició el proceso de investigación según los datos en la boleta recolectora de datos en donde se incluyó las 5 estrategias para la prevención de Neumonía Asociada al Ventilador, sin embargo de todos los pacientes únicamente 126 ptes cumplieron con las 5 estrategias y se utilizó la misma cantidad de pacientes para realizar la comparación.

2. Se tabularon los datos obtenidos según la boleta recolectora de información; posteriormente se procesaron a través del programa Microsoft Excel 2013, realizando un análisis de varianza (ANOVA), coeficiente de contingencia (C) ; Riesgo Relativo (RR); así mismo se realizaron las medidas de tendencia central (Media).

4.5 Población y muestra

Pacientes que necesitaron ventilación mecánica en las unidades de cuidados Intensivos de Pediatría y Neonatología del Hospital Regional de Occidente en el período de enero a octubre de 2014.

4.6 Materiales:

Registros Médicos de pacientes bajo ventilación mecánica en las unidades de cuidados Intensivos en el departamento de Pediatría.

4.7 Criterios de Inclusión:

1. Pacientes que tengan diagnóstico de Neumonía asociada al ventilador según los criterios de la CDC.
2. Pacientes que necesitaron Ventilación Mecánica y se les aplicó la estrategia Bundle.
3. Que se firme el consentimiento informado por parte de los padres, tutor o encargado.
4. Que ingrese a la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el periodo de enero a Octubre de 2014

4.8 Criterios de Exclusión:

1. Pacientes que a su ingreso tengan como Diagnóstico Neumonía Adquirida en la Comunidad, o Neumonía Nosocomial y que requieran posteriormente Ventilación Mecánica.
2. Que fallezcan en las 24 horas posteriores al inicio de ventilación mecánica
3. Que no firmen el consentimiento informado.
4. Que desarrollen Neumonía luego de 72 horas posteriores a la extubación.

4.9 Hipótesis:

4.9.1 **Hipótesis Nula:** No existe diferencia significativa en la prevención de Neumonía Asociada al ventilador al aplicar la estrategia Bundle en las Unidades de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital Regional de Occidente.

4.9.2 **Hipótesis alterna:** Existe diferencia significativa en la prevención de Neumonía Asociada al ventilador al aplicar la estrategia Bundle en las Unidades de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital Regional de Occidente.

4.10 Variables:

Dependientes

- Neumonía Asociada al Ventilador
- Patología asociada
- Horas posteriores a la aparición de neumonía asociada al ventilador
- Tiempo de ventilación mecánica requerido

- Microorganismos más frecuentes en Neumonía asociada al ventilador

Independientes

- Estrategia Bundle

Elevación de la cabeza a 30°

Sedación protocolizada

Evaluación diaria de las posibilidades de extubación

Limpieza bucal

Profilaxis de úlceras por estrés

- Características epidemiológicas

Edad

Sexo

Variable	Definición teórica	Dimensiones	Definición operacional	Escala de medición
Patología de ingreso	Enfermedad que presenta el paciente al ingreso a unidad de Cuidados Intensivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asfisia perinatal 2. Sepsis 3. Prematurez 4. Trauma de Cráneo 5. Síndrome de aspiración de meconio 6. Bronquiolitis 7. Choque séptico 	Enfermedades que presento el paciente a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos y que predispuso a la utilización de Ventilación mecánica	Cualitativa
Horas posteriores a la aparición de ventilación mecánica	Tiempo transcurrido desde el inicio de ventilación mecánica y el desarrollo de neumonía asociada al ventilador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menos de 72 horas 2. De 72 a 96 horas 3. Más de 96 horas 	Según los criterios de CDC que tener más de 48 horas de inicio de sintomatología para considerar neumonía Asociada al Ventilador	Cuantitativa Nominal

Agentes etiológicos	Agente microbiano causal directo de la neumonía nosocomial, determinado por hemocultivo, cultivo de secreción endotraqueal o esputo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klebsiella 2. Pseudomona 3. Enterobacter 4. Candida Albicans 5. Bacilo Gram negativo no Fermentador 6. E. coli 7. Otro 	Microorganismos aislados en hemocultivo y/o cultivo de aspirado traqueal	Cualitativa Nominal
Neumonía Asociada a Ventilador	Enfermedad pulmonar que se presenta después de 48 horas de inicio de ventilación mecánica	Criterios radiológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nuevo o progresivo infiltrado persistente 2. Consolidación 3. Cavitación 	Cualitativa nominal
		Criterios microbiológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hemocultivo positivo, no relacionado a otro foco de infección 2. Cultivo positivo de líquido pleural 3. Cultivo de secreción de aspirado traqueal 4. evidencia histopatológica de Neumonía 	Cualitativa nominal

		<p>Criterios clínicos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiebre >38°C 2. Leucopenia (<4000 GB) o leucocitosis (>12000 GB). <p>• Al menos 2 o más criterios</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Aparición de secreción purulenta o cambio en las características de la secreción 4. Aparición de signología respiratoria 5. empeoramiento del intercambio gaseoso 6. Aumento de los requerimientos de oxígeno. 	<p>Cualitativa Nominal</p>					
--	--	---------------------------	--	--------------------------------	--	--	--	--	--

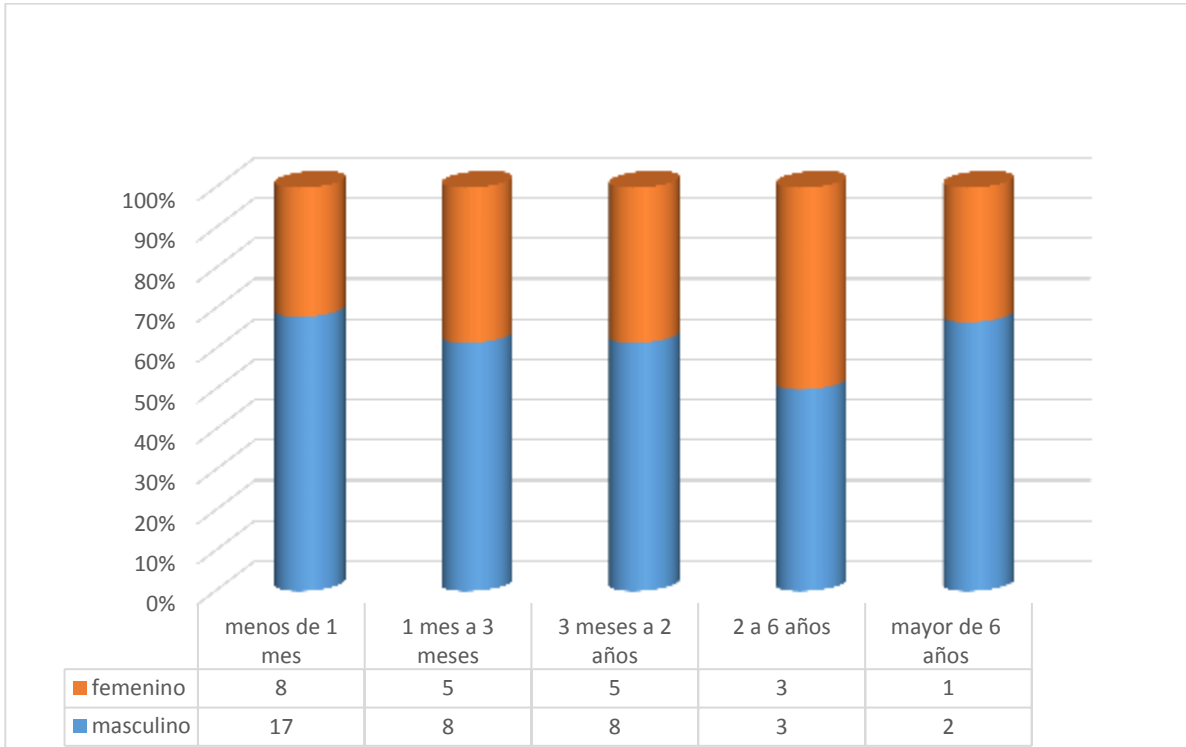
Estrategias o Bundles grupo de intervenciones para mejorar diferentes procesos del cuidado del paciente en estado crítico	Elevación de la cabecera a 30 y 45° Sedación protocolizada Evaluación diaria de las posibilidades de extubación Profilaxis de úlceras por estrés Limpieza bucal	1. SI 2. NO	Cuantitativa nominal	
		1. SI 2. NO	Cuantitativa Nominal	
		1- SI 2- NO	Cuantitativa Nominal	
		1. SI 2. NO	Cuantitativa Nominal	
		1. SI 2. NO	Cuantitativa Nominal	

<p>Características epidemiológicas</p>	<p>Características que identifican o diferencian a una persona de otra</p>	<p>Sexo</p>	<p>1. Masculino 2. Femenino</p>	<p>Cualitativa nominal</p>
		<p>edad</p>	<p>1. Menor de 1 mes 2. 1 mes a 3 meses 3. 3 meses a 2 años 4. 2 a 6 años 5. Mayor de 6 años</p>	<p>Cuantitativa Continua</p>

V. RESULTADOS

Grafica No. 1

Características Epidemiológicas de pacientes con Neumonía Asociada al Ventilador



TOTAL	25	13	13	6	3
--------------	-----------	-----------	-----------	----------	----------

Tabla No. 1

Agentes Etiológicos aislados en cultivos de Tubo Orotraqueal

MICROORGANISMO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Klebsiella Pneumoniae	21	35%
Pseudomona Aeruginosa	8	13%
Enterobacterias	7	12%
Candida Albicans	2	4%
Cultivos negativos	22	36%
TOTAL	60	100 %

Tabla No. 2

Tiempo requerido de Ventilación Mecánica

HORAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 72 horas	5	8%
72 a 96 horas	18	30%
Más de 96 horas	27	45%
TOTAL	60	100%

Coeficiente de Contingencia (C): 0.8

Chí cuadrado (X^2): 0.032

Grafica No. 2

Diagnóstico de ingreso en pacientes con Neumonía asociada al Ventilador

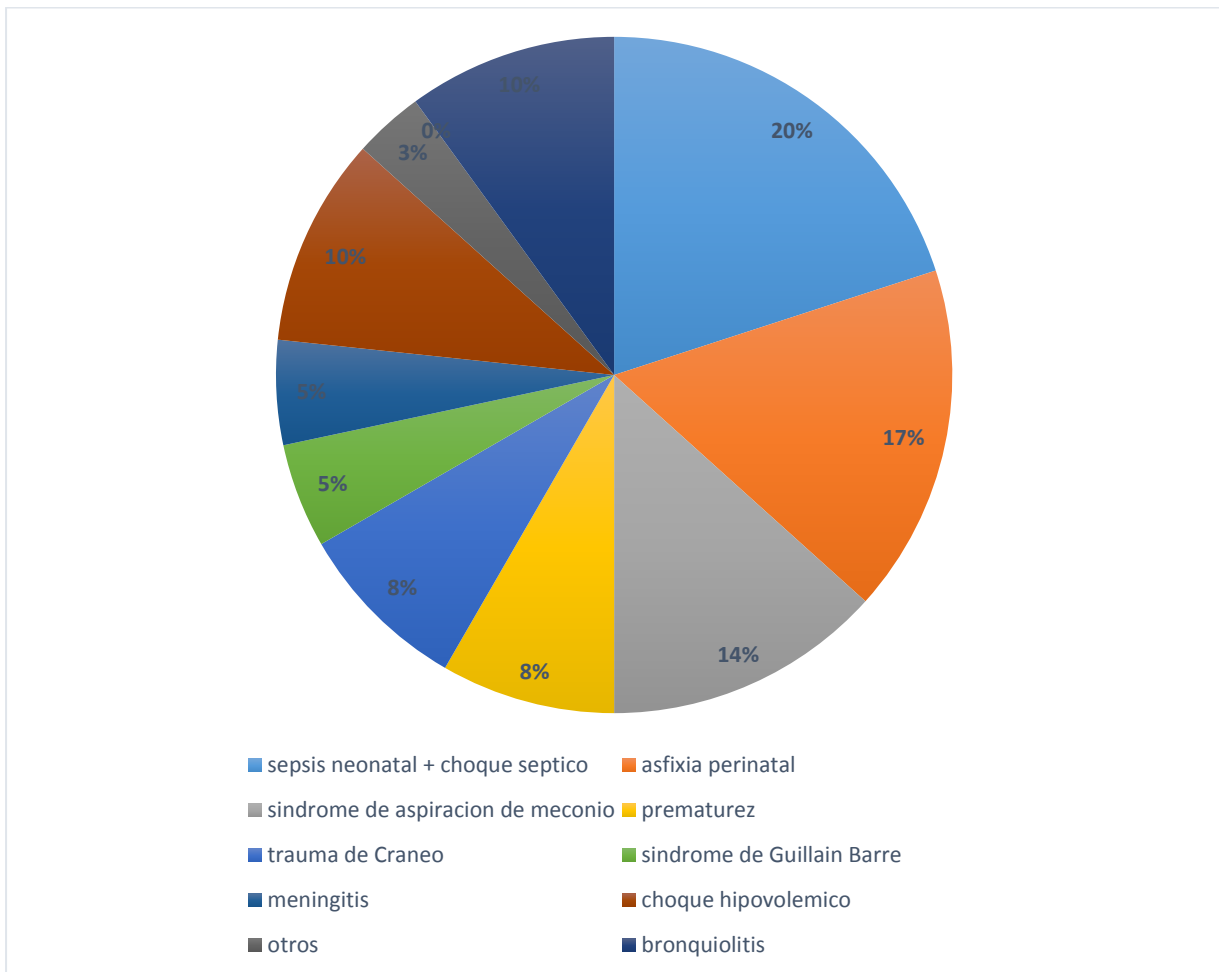


Tabla No. 3

	NAV	Sin NAV	Total
Aplicación de estrategia Bundle	15	111	126
No se aplicó estrategia	45	81	126
Total	60	192	252

3.1 Análisis de varianza:

Valor de F: 21.87

Valor crítico de F 3.88

Probabilidad (p): **4.73409E-06**

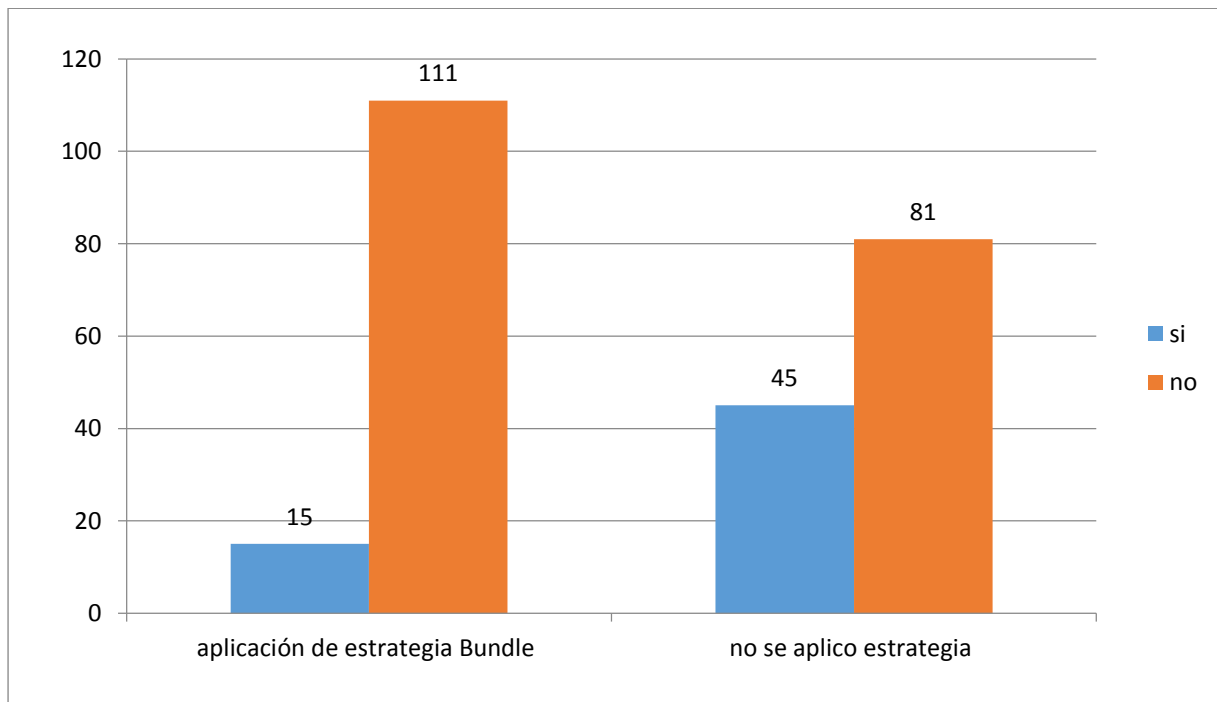
3.2 Riesgo Relativo (RR): **0.33**

3.2.1 Reducción absoluta de Riesgo (RAR): **24%**

3.2.1 Reducción Relativa de riesgo (RRR): **0.68%**

GRAFICA No. 3

COMPARACION ENTRE LOS PACIENTES QUE DESARROLLARON NEUMONIA ASOCIADA AL VENTILADOR Y RECIBIERON LA ESTRATEGIA BUNDLE Y LOS QUE NO DESARROLLARON NEUMONIA PERO TAMPOCO SE LES APLICO LA ESTRATEGIA



VI. DISCUSION Y ANALISIS

La Neumonía Asociada al ventilador sigue teniendo mayor impacto en las unidades de cuidados intensivos, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo como el nuestro. Existen estudios realizados en países como Chile, Mexico y Europa en donde se han aplicado estrategias para prevenir la neumonía asociada al ventilador^{3,5,12,15}, sin embargo en Guatemala y Quetzaltenango no existen estudios similares.

En el presente estudio se realizó un ensayo clínico aleatorizado en el que se tomó como población total 1140 que fue la cantidad de pacientes que recibió ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos tanto pediátrica como neonatal, de éstos pacientes se tomó como muestra 288, de los cuales se excluyó a 16, debido a que fallecieron a las 24 horas o menos de haber iniciado la ventilación asistida. Se incluyó a un total de 252 pacientes, a la mitad de ellos se les aplicó las 5 estrategias que incluye en bundle para la prevención de neumonía asociada al ventilador; De los 126 pacientes a los que se les aplicó las estrategias 15 desarrollaron neumonía y 111 pacientes no la desarrollaron y que fue un total de 126 pts. Del grupo comparativo 45 desarrollaron neumonía y 81 no la desarrollaron.

Con estos datos se realizó un análisis de varianza obteniendo un valor F de 21.87, con un valor crítico de F de 3.88, lo cual es mucho mayor, por lo que la probabilidad es de de 4.73409 E-6, lo cual significa que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo que recibió las 5 intervenciones de la estrategia Bundle y el que no la recibió, debido a que el valor de p (probabilidad) se encuentra por debajo de 0.05. por lo tanto se rechaza la hipótesis nula planteada en el presente estudio, así mismo se obtuvo un Riesgo Relativo con valor de 0.33, lo cual significa que existe un factor protector entre los pacientes que se les aplica la estrategia y los que no; además se obtuvo un RAR de 24, esto significa que por cada 100 pacientes con ventilación mecánica si se aplican la estrategia blundle, disminuiría la presentación de neumonía asociada al ventilador en un 24%,

Se obtuvo la Reducción Relativa de riesgo en 0.68, lo cual significa que de todos los pacientes que no se les aplicó las 5 intervenciones el 0.68% no hubiera desarrollado Neumonía Asociada al Ventilador.

Se han realizado estudios sobre la efectividad de la estrategia Bundle en países como México y Chile; En un estudio realizado en Ecuador la posición semisentada del paciente en ventilación mecánica, con elevación entre 30 y 45° de la cabeza, reduce la incidencia de aspiración y neumonía secundaria. Torres y colaboradores³ demostraron que la aspiración pulmonar del contenido gástrico en pacientes en ventilación mecánica se reduce la posición semisentada del paciente. En un reciente estudio del mismo grupo¹⁰, la incidencia de neumonía nosocomial confirmada por microbiología fue significativamente inferior en el grupo de pacientes en posición semisentada (5%) que en el grupo de pacientes en posición acostada (23%)¹². Se utilizó diferente análisis estadístico, sin embargo dentro de la bibliografía revisada no se ha realizado análisis de varianza, por lo que no es posible hacer una comparación entre éstos estudios y el actual.

La etiología de la Neumonía Asociada al Ventilador (NAV) varía ampliamente en base a el hospital, la unidad y el tipo de pacientes admitidos. Comparando los estudios multicéntricos de los EE.UU. (the National Prevalence of Infection in Intensive Care)⁶. *Enterobacter* fue encontrado a ser el más prevalente en EE.UU. y el *Acinetobacter*, fue encontrado a ser el más prevalente en Europa. En la mayoría de los estudios, los gérmenes aislados con mayor frecuencia fueron los bacilos gramnegativos (BGN), con un rango de 40% a 87%. En Chile durante el año 2006 y sobre una base de 99 NAVM notificadas en servicios pediátricos y con identificación de etiología en el 90%, los agentes fueron *S. aureus* (21,3%), *Pseudomonas aeruginosa* (20,2%), *A. baumannii* (11,2%), *Klebsiella pneumoniae* (6,78%) entre otros. En neonatología; sin embargo, de 107 episodios notificados se identificó sólo un 38,3% de etiologías, predominando *A. baumannii* (29,3%). En el presente estudio Los agentes etiológicos que se aislaron en cultivos con mayor frecuencia fueron *Klebsiella* con 35%, seguido de *Pseudomonas* con 13% y se obtuvo un total de 36% correspondiente a cultivos negativos, pero estos pacientes cumplieron criterios clínicos para el diagnóstico de neumonía asociada al ventilador por lo tanto fueron incluidos en el presente estudio. En otro estudio de Solé Violán, el germen más frecuentemente aislado fue *H. Influenzae* (16 pctes.), *P. Aeruginosa* (12 pctes), *A. Calcoaceticus* (11 pctes) y *S. aureus* (10 pctes), sin embargo éstos gérmenes son los que se han aislado con mayor frecuencia en esos hospitales^{10,11}.

Se realizó la mediana de la edad de los pacientes estudiados y se determinó que la población afectada con mayor frecuencia son los de 0 a 28 días, correspondientes a la edad neonatal. El sexo afectado con mayor frecuencia fue el masculino, y los pacientes que estuvieron más de 96 horas bajo ventilación mecánica fueron los que desarrollaron con mayor frecuencia neumonía asociada al ventilador, en un total de 45%, lo cual es debido a que hay más exposición a agentes contaminantes, así como gérmenes nosocomiales y si no se tienen las medidas de prevención va a seguir aumentando la incidencia de esta patología. Se revisaron estudios realizados en México^{5,6} en donde la edad más frecuentemente afectada es de 0-5 años, no se dividió por etapas de la vida, pero hacen énfasis en que se afecta en un 62%, seguido de 5 a 8 años en un 22%.

Dentro del diagnóstico de ingreso de los pacientes que desarrollaron Neumonía Asociada al ventilador se determinó que la asfixia perinatal y sepsis neonatal y choque séptico fueron las patologías más frecuentes; lo cual está correlacionado con la edad de los pacientes, que sigue siendo la edad neonatal la más afectada. En lo que se refiere a la enfermedad de base, el 35% de pacientes estudiados en el Hospital La Paz, Bolivia tenían patología cardíaca y 28% eran pacientes con traumatismo craneoencefálico.

Se realizó un coeficiente de contingencia relacionando la asociación existente entre las horas de ventilación mecánica y la frecuencia de pacientes que presentó Neumonía asociada al ventilador; obteniendo un valor de 0.8, con estos datos se puede decir que entre más tiempo de ventilación mecánica existe más probabilidad de presentar Neumonía Asociada al Ventilador.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 Las estrategias para prevenir la neumonía asociada al ventilador son efectivas en las unidades de Cuidados Intensivos tanto Pediátrico como neonatal, ya que tienen una probabilidad de de $4.734069E-6$, según el análisis de Varianza. Lo cual es estadísticamente significativo.

6.1.2 El Riesgo Relativo (RR) obtenido es de 0.33, siendo estas estrategias un factor protector para la prevención de Neumonía Asociada al Ventilador.

6.1.3 Dentro de los microorganismos más frecuentes en Neumonía asociada al ventilador se encontró que *Klebsiella Pneumoniae* tiene un 35% y *Pseudomona Aeruginosa* un 13%, menos frecuente las enterobacterias y los hongos.

6.1.4 Los pacientes que permanecieron bajo ventilación mecánica más de 96 horas desarrollaron neumonía asociada al ventilador con mayor frecuencia, haciendo un total de 45%; con un valor de C en 0.8; lo cual indica que existe asociación entre el tiempo de ventilación mecánica y el desarrollo de Neumonía Asociada al Ventilador.

6.1.5 Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron Asfixia perinatal y Sepsis Neonatal + choque séptico con un total de 20% y 17% para cada uno.

6.1.6 El sexo afectado con mayor frecuencia fue el masculino en un 63% y la edad con más porcentaje fue la edad neonatal.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 La efectividad de la estrategia para la prevención de neumonía asociada al ventilador depende si se aplican las 5 intervenciones, por lo tanto es importante recomendar que se aplique la Estrategia Bundle completa para que pueda tener un efecto beneficioso para los pacientes.

6.2.2 Es importante contar con los recursos necesarios e insumos para poder aplicar las intervenciones incluidas en la Estrategia Bundle, para la prevención de Neumonía Asociada al Ventilador.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Macri; Alejandro M. Teper ENFERMEDADES RESPIRATORIAS PEDIATRICAS, Mexico, 2003
2. Olaechea P, et al. Epidemiologia e impacto de las infecciones Nosocomiales, Santiago de Chile 2004.
3. Grap et al. 2003; CDC, 2005 ; Koeman et al. 2006; Halm & Armola, 2009; AACN, 2010; Diaz et al. 2010).
4. Vigilancia Epidemiologica, Organización panamericana de la Salud, 2005
5. Nicolás Cobos Barroso y cols. Tratado de Neumología Infantil, infecciones nosocomiales cap 53, 2da. Ed, editorial Ergon, España
6. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. Crit Care Med 2003; pag. 2544-2551.
7. Lerroy O, et al. Hospital-Acquired Pneumonia Risk Factors for Antimicrobial-Resistant Causative Pathogens in Critically Ill Patients. Chest 2003 pag. 2034-2042
8. Lynch III, Joseph P. Hospital-acquired pneumonia risk factors, microbiology, and treatment. Chest 2001.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia.
10. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. Ann Int Med 1998;129:433-440.

11. Principi N, Esposito S. Ventilator-associated Pneumonia (VAP) in Pediatric Intensive Care Units. *Pediatr Infect Dis J* 2007;27:841-843
12. Alvarez F, Torres A, Rodriguez de Castro F. Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva* 2001; 25: 271-282
13. . Kollef MH. Epidemiology and risk factors for nosocomial pneumonia. *Clinics in Chest Medicine* 1999; pag. 653-670
14. Nagata E, Brito AS, Matsuo T. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: incidence and risk factors. *Am J Infect Control* 2002; pag. 26-31
15. Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, Brady MT, Levine GL, Jarvis WR; Pediatric Prevention Network. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2001
16. Echevarria Zuno S, Mar Obeso A, Borja Aburto V, Grajales Muñoz C, González Bonilla C, Rojas Mendoza T, Et all. IMSS Breviario para la vigilancia epidemiológica: prevención y control de las enfermedades nosocomiales 2012.
17. Acosta-Gnass S. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. Washington, D. C.: OPS, 2011: 65-88. 4. Malagon-Londoño, alvarez-Moreno. Infecciones Hospitalarias. 3ª edición. Bogota: Editorial Panamericana, 2010: 644-654.
18. Guía de referencia de práctica clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. IMSS 2013: 2-14.
19. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

20. . Ponce de leon S. et al. Infecciones nosocomiales: Tendencias seculares de un programa de control en mexico. Salud pública de México 2000
21. Kollef MH. The prevention of ventilator-associated pneumonia. N Engl J Med 1999; pag. 627-634.
22. ÁLVAREZ-LERMA F, et al. VIGILANCIA DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN UCI. Med Intensiva 2007
23. Garay Á. et al. Factores de riesgo específicos en cada tipo de infección nosocomial. ENF INF MICROBIOL 2010
24. Ponce de león S. et al. Infecciones nosocomiales: Tendencias seculares de un programa de control en México. Salud pública de México 2000
25. García G. César O.,De León Edgar, et al. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN. Universidad San Carlos de Guatemala. Centro de investigaciones de las Ciencias de la Salud.12-20. Guatemala.

VIII. ANEXOS

1. BOLETA RECOLECTORA DE DATOS

HOSPITAL NACIONAL DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA

EFFECTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION DE NEUMONIA ASOCIADA AL VENTILADOR

1. EDAD----- SEXO-----
2. DIAGNOSTICO DE INGRESO -----
3. TIEMPO DE VENTILACION MECANICA -----
4. HORAS POSTERIORES DE APARICION DE NEUMONIA-----

ESTRATEGIA BUNDLE

- SE ELEVO LA CABECERA DE LA CAMA AL MENOS 30°
- UTILIZACION DE SEDACION
SI----- NO-----
CUAL----- CUANTO TIEMPO
- EVALUACION DIARIA DE LAS POSIBILIDADES DE EXTUBACION
SI_____NO_____
- LIMPIEZA BUCAL DIARIA
SI_____NO_____
- PROFILAXIS DE ULCERAS POR ESTRÉS
SI_____NO_____
- RANITIDINA_____
- OMEPRAZOL_____
- OTRO_____

No. 2 tablas de contingencia

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
estrategia	116	15	0.12931034	0.113568216		
no estrategia	116	45	0.38793103	0.239505247		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Entre las varianzas de cuadrados de libertad de los cuadrados			F	Probabilidad	Valor crítico para F	
Entre grupos	3.87931034	1	3.87931034	21.97452229	4.73409E-06	3.882207297
Dentro de los grupos	40.6034483	230	0.17653673			
Total	44.4827586	231				

No. 3

Coefficiente de Contingencia y Chí cuadrado

	VAR00005				frecuencia	Total
	18	27	5			
VAR00004	3	0	0	0	0	3
72	0	0	0	1	0	1
72 a 96	0	1	0	0	0	1
mas de 96	0	0	1	0	0	1
tiempo de ventilación mecánica	0	0	0	0	1	1
Total	3	1	1	1	1	7

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28.000 ^a	16	.032
Likelihood Ratio	20.651	16	.192
N of Valid Cases	7		

a. 25 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .14.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.894	.032
N of Valid Cases		7	

No. 4 formulas:

1. Coeficiente de contingencia(C):

$$C = \frac{\sqrt{x^2}}{n+x^2}$$

Interpretación:

-1 +1 = si existe asociación entre las variables

0= no existe asociación entre las variables

2. Riesgo Relativo (RR):

$$RR = \frac{Re}{Rne} \times 100 = 0.33$$

$$Re = 11.9$$

$$Rne = 35.7$$

Interpretación:

1= no hay asociación

>1= existe asociación entre dos variables

>1= asociación negativa, factor protector

3. Reducción Absoluta de Riesgo= Rne-Re= 24%

4. Reducción Relativa de Riesgo= $\frac{RAR}{Rne} = 0.68\%$

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada **“EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA BUNDLE EN LA PREVENCIÓN DE NEUMONIA ASOCIADA AL VENTILADOR”** para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.