



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

---

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA  
NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE  
TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO  
EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN  
PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

**TÉSIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

Realizada por:

**DRA. NATALIA ESTEFANÍA LÓPEZ NOGALES**

Residente de Pediatría

Tutor:

**DRA. ANA GABRIELA GRAJALES BELTRAN**

Asesor de Tesis:

**DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS**

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

**“INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”**

TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA:  
DRA. NATALIA ESTEFANÍA LÓPEZ NOGALES

TUTOR:

---

DRA. ANA GABRIELA GRAJALES BETRÁN  
ESPECIALISTA EN INFECTOLOGÍA PEDIÁTRICA

ASESOR METODOLÓGICO

---

DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS  
ESPECIALISTA EN DERMATOLOGÍA PEDIÁTRICA

**CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2016**

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

---

---

**COLABORADORES:**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

INFECTÓLOGA PEDIÁTRA: DRA. ANA GABRIELA GRAJALES BELTRÁN

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**INVESTIGADORES ASESORES**

DERMATÓLOGA PEDIATRA: DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

DRA. NATALIA ESTEFANÍA LÓPEZ NOGALES

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

---

---

## **AUTORIZACIONES**

---

**DR. FRANCISCO DE URIOSTE VIDAURRE**  
**DIRECTOR MÉDICO DEL**  
**HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**

---

**DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS**  
**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL**  
**HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**

---

**DRA. ANA GABRIELA GRAJALES BELTRÁN**  
**TUTOR DE TESIS**  
**MÉDICO INFECTÓLOGA PEDIATRA**  
**HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Para ser exitoso no tienes que hacer cosas extraordinarias. Haz cosas ordinarias, extraordinariamente bien. Autor desconocido.*

Agradezco a Dios por protegerme y guiarme durante todo mi camino y darme las fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mi Mamá la confianza y apoyo incondicional que me ha brindado durante toda mi vida y quien me ha enseñado a no rendirme ante nada y siempre perseverar a pesar de los obstáculos que se atreviesen en mi camino.

A mi Papá por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y sus sabios consejos que me ha dado y me han ayudado a seguir adelante con la frente en alto.

A mis compañeros de generación, por participar en mi formación y por darme experiencias inolvidables.

Al Dr. Lavalle por todas sus enseñanzas y apoyo durante esta difícil etapa, y quien ha ayudado a mi formación como próxima pediatra y persona.

Quisiera agradecer a mis asesores de tesis, a la Dra. Ana Grajales y a la Dra. Erika Ramírez por sus conocimientos, orientaciones, paciencia y motivación las cuales han sido fundamentales para la realización de esta tesis.

## ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	8
2.	INTRODUCCIÓN.....	9
3.	MARCO TEÓRICO.....	10
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
5.	JUSTIFICACIÓN.....	20
6.	OBJETIVOS.....	21
7.	DISEÑO.....	21
8.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
	A. UNIVERSO DE LA MUESTRA	
	B. TAMAÑO DE LA MUESTRA	
	C. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	
	D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	
	E. VARIABLES	
	F. PROCEDIMIENTO	
	G. VALIDACIÓN DE DATOS	
9.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	24
10.	RESULTADOS .....	25

11.	DISCUSIÓN.....	35
12.	CONCLUSIONES.....	39
13.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	40
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
14.	ANEXOS.....	44

## RESUMEN

Las infecciones nosocomiales según la OMS se definen como infecciones contraídas por un paciente, que no las padecía, ni estaba incubando al momento de su ingreso. Esta situación amerita que se realicen múltiples intervenciones invasivas para controlar la infección. <sup>(1)</sup> En la terapia intensiva pediátrica, la neumonía queda en segundo lugar después de la bacteriemia como causa de infección nosocomial. El riesgo de desarrollar neumonía nosocomial es de 6 a 13 veces más en pacientes con ventilación mecánica. <sup>(2)</sup>

Los factores de riesgo pueden estar relacionados con el paciente o relacionadas al tratamiento. Los factores de riesgo modificables, para la neumonía nosocomial son objetivos primordiales y las estrategias incluyen: desinfección de las manos del personal, vigilancia microbiológica de patógenos resistentes y remoción temprana de aparatos de invasión corporal y programas para reducir el empleo indiscriminado de antibióticos.

Se planteó la necesidad de conocer la incidencia de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), en niños sometidos a ventilación mecánica ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital Star Médica Infantil Privado, e identificar los factores que predisponen su desarrollo y crear programas para su prevención y el control de infecciones intrahospitalaria.

*Palabras clave: Neumonía asociada a ventilación, unidad de terapia intensiva pediátrica, factores de riesgo.*

## ABSTRACT

Nosocomial infections are defined according to WHO as infections contracted by a patient not suffering from infections, nor was incubating at the time of admission. This situation requires multiple invasive procedures which are performed to control infection. <sup>(1)</sup> In the pediatric intensive care unit, pneumonia is second after

bacteremia as a cause of nosocomial infection. The risk of developing nosocomial pneumonia is 6-13 times higher in patients with mechanical ventilation.

Risk factors may be related to the patient or treatment-related. Modifiable risk factors for nosocomial pneumonia are primary objectives and strategies include: hand disinfection staff, microbiological monitoring of resistant pathogens and early removal of bodily invasion devices and programs to reduce the indiscriminate use of antibiotics.

The need to know the incidence of pneumonia associated with mechanical ventilation was raised, in children undergoing mechanical ventilation admitted to the Pediatric intensive care Unit of Hospital Star Medica Infantil Privado and identify the factors that predispose development and create programs for prevention and control of nosocomial infections.

*Keywords: Ventilation associated pneumonia, pediatric intensive care unit, risk factors.*

## **INTRODUCCION:**

Las infecciones nosocomiales son un gran reto en la medicina a nivel mundial y están asociados a una significativo aumento en la mortalidad, morbilidad, duración y costo de la hospitalización. En Estados Unidos, el Centro para Prevención y Control de Enfermedades estima que hay 1.7 millones de infecciones nosocomiales que ocasionan 90,000 muertes por año. <sup>(1)</sup>

Las unidades de cuidados intensivos tienen la incidencia más alta de infecciones debidos a los múltiples factores de riesgo como: procedimientos invasivos, uso de aparatos médicos y exposición prolongada a organismos multiresistentes. En pediatría el uso de dispositivos médicos es comparable con los cuidados intensivos de adultos y es un factor de riesgo importante que aumenta la incidencia de infecciones nosocomiales.

La neumonía queda en segundo lugar después de la bacteriemia como causa de infecciones nosocomiales en la terapia intensiva pediátrica. El riesgo de desarrollar neumonía nosocomial va de 6 a 13 veces más en pacientes con ventilación mecánica. <sup>(2)</sup>

El Hospital Star Médica Infantil Privado al ser una Institución de tercer nivel de atención, posee infraestructura que nos ayuda a proporcionar atención a pacientes con mayor complejidad y que requieren de procedimientos invasivos con empleo de equipo médico avanzado de soporte vital.

Por ello, se planteó la necesidad de conocer la incidencia de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), en niños sometidos a ventilación mecánica ingresados en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Star Médica Infantil Privado, e identificar los factores que predisponen su desarrollo y crear programas para su prevención y el control de infecciones intrahospitalarias.

## **MARCO TEÓRICO**

Dentro de la práctica médica diaria, la atención a los pacientes puede complicarse con infecciones que se adquieren durante su internamiento. Las infecciones nosocomiales según la OMS se definen como infecciones contraídas por un paciente, que no las padecía, ni estaba incubando al momento de su ingreso. Esta situación amerita que se realicen múltiples intervenciones invasivas para controlar la infección.

Las infecciones de adquisición nosocomial tienen un fuerte impacto social y económico, asimismo, constituyen un indicador de la calidad en la atención de los hospitales.

En todo el mundo las infecciones nosocomiales han ido en aumento, estimándose que del 5 al 15% de los pacientes hospitalizados las adquieren. Este incremento

es debido en parte a las nuevas conductas diagnósticas y terapéuticas, las cuales conllevan un aumento en el empleo de métodos invasivos. <sup>(1,2)</sup>

La incidencia de infecciones nosocomiales en la población pediátrica es menor que en la población adulta, y se correlaciona con la edad de forma negativa, con rangos de 7 a 9% para niños menores de un año de edad y de 1.5 a 4% para niños de 10 años. En un estudio se observó la incidencia en 20 unidades pediátricas de Europa en las que se encontraron frecuencias de infecciones nosocomiales de 2.5% con rango desde 1% en unidades generales, hasta 23.6% en unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIP), en la cual la bacteriemia fue responsable del 68% de los casos y el 13% correspondió a infecciones respiratorias bajas en pediatría general y 53% en UTIP. Por último, las infecciones asociadas a catéter venoso central en unidades neonatales fue del 66%. <sup>(1)</sup>

En México existe escasa información acerca de infecciones nosocomiales, en especial en el área de pediatría, la mayoría de los estudios están limitados a algunos hospitales de tercer nivel, y muy pocos abarcan servicios de pediatría en hospitales generales. Se tienen notificado tasas de infección, por cada 100 egresos, de 8.8 y 10 en el Hospital Infantil de México, de 9.7 en el Instituto Nacional de Pediatría y de 9.1 en el Hospital Pediátrico del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En estos hospitales, se encontró que las tasas más altas de infección corresponden al servicio de neonatología. Las unidades de pediatría de hospitales de segundo nivel han notificado tasas de infección nosocomial variable en niños internados, como 31.1% en el Hospital Gea González y 7.6% en el Hospital de Río Blanco en Veracruz. Al identificar la epidemiología de infecciones nosocomiales en cada unidad da lugar al desarrollo de acciones directas y a una vigilancia más estrecha en áreas con mayor prevalencia y en grupos de edad más susceptibles <sup>(2)</sup>

En la terapia intensiva pediátrica, la neumonía queda en segundo lugar después de la bacteriemia como causa de infección nosocomial. El riesgo de desarrollar

neumonía nosocomial es de 6 a 13 veces más en pacientes con ventilación mecánica. <sup>(3)</sup>

El ofrecer asistencia ventilatoria al paciente crítico, es una decisión que el personal médico debe tomar en un tiempo limitado para poder conseguir objetivos fisiológicos como: mejorar el intercambio gaseoso, disminuir el trabajo respiratorio, y proteger la vía aérea, pero al ser un procedimiento invasivo puede generar complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

La NAV es definida como la neumonía que se presenta en pacientes con ventilación mecánica posterior a las 48 horas de haber sido intubado, con alteraciones en la radiografía de tórax y con alguno de los síntomas como: fiebre mayor de 38°C sin ningún otra causa, leucopenia (4,000/mm<sup>2</sup> o menos), leucocitosis (13,000/mm<sup>2</sup> o más). Además, los pacientes deberían de tener alguno de los siguientes: cambios en las características de las secreciones respiratorias, tos o empeoramiento del intercambio gaseoso, representada por: la necesidad de aumentar la FiO<sub>2</sub> > 0.21, o en el requerimiento de incrementos del PEEP > 3 cm H<sub>2</sub>O, los cuales deben ser sostenidos durante ≥ 2 días naturales, además de cambios sistémicos y/o locales producidos por el proceso infeccioso y a la identificación microbiológica aislada mediante cultivo de: esputo, secreción traqueal, lavado bronco-alveolar o tejido pulmonar. <sup>(4-5)</sup>

Los pacientes con asistencia mecánica durante más de 48 horas tienen una letalidad de 20% a 25%, con un 1% adicional por cada día de ventilación. Se estima que el riesgo de adquirir neumonía es 21 veces mayor en los pacientes con ventilación mecánica comparada con los pacientes no sometidos a éste procedimiento. <sup>(6)</sup>

La neumonía asociada al ventilador condiciona dificultad para el destete del ventilador y la extubación, incrementa los requerimientos de oxígeno, mayor demanda metabólica/energética debido al proceso infeccioso, lo cual repercute en mayor estancia hospitalaria y por otro lado en mayor empleo de recursos humanos

con un mayor costo para el paciente y hospital. Por todo ello, la presencia de NAV se considera como un indicador de Calidad.<sup>(7)</sup>

### Epidemiología

En la literatura internacional, la NAV esta reportada con una tasa entre 2.5 y 9 casos/1.000 días de ventilación mecánica. Como infección nosocomial, determina mayor estadía hospitalaria, elevación en los costos de atención médica, mayor consumo de antimicrobianos y dada su gravedad, determina un importante aumento en la morbi-mortalidad del 20 hasta el 70%. <sup>(1)</sup>

### Fisiopatología

La intubación endotraqueal juega un papel determinante para una mayor colonización microbiana de la vía aérea. La inadecuada optimización (de humedad y temperatura) de los gases respirados aunado a la presencia del tubo endotraqueal provocan un proceso inflamatorio local con alteración en la función ciliar que condiciona un inadecuado manejo de secreciones. En pacientes intubados, el riesgo de neumonía es de 6 a 21 veces mayor que en otros pacientes y se refiere a que el riesgo se incrementa entre 1% y 3% por cada día que el paciente requiere intubación endotraqueal.<sup>(7)</sup>

El deterioro de los mecanismos de defensa de la vía aérea y la colonización por microorganismos patógenos de la orofaringe, predisponen al paciente, críticamente enfermo, al desarrollo de NAV. Los microorganismos llegan al epitelio de vías respiratorias bajas, se adhieren a la mucosa y causan infección, a través los siguientes mecanismos:

- 1) Aspiración de secreciones colonizadas procedentes de la oro-rinofaringe y de allí al aparato respiratorio.
- 2) Extensión de una infección por contigüidad
- 3) Acarreo por vía hematógica de microorganismos de otro sitio al pulmonar.

4) A través de la inhalación de aire o equipo de inhaloterapia contaminado.

Esta reportado en la literatura que los de brotes de NAV se deben, en la mayoría de los casos, a contaminación del equipo de terapia respiratoria, de broncoscopios y equipos de endoscopia.<sup>(6)</sup>

En un estudio se observó que la rama espiratoria del circuito del ventilador mecánico, es la que presenta mayor colonización bacteriana. Esto se debe a la expulsión de las secreciones en forma de aerosoles, por parte del propio paciente. También se encontró que una vez colonizado la rama espiratoria, este permanece colonizado y afecta el resto del circuito y así favorece el crecimiento polimicrobiano. Las bacterias que se encontraron con mayor frecuencia fueron: *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativa*.<sup>(8)</sup>

#### Microbiología

La dinámica de la población microbiológica del tracto respiratorio, en el paciente intubado, aún no está bien dilucidado. Diversos análisis a través de cultivos realizados durante la ventilación mecánica sugieren que *Enterobacterias* y especies de *Pseudomonas* se vuelven dominantes a través del tiempo. En un estudio se encontró que en pacientes sanos y en intubados, la comunidad bacteriana en el tracto superior e inferior son similares, siendo dominados por especies como *Prevotellaceae*, *Streptococcaceae* y *Veillonellaceae*.<sup>(9)</sup>

Los gérmenes relacionados con NAV son muy variables, se ha encontrado que hasta 25% son polimicrobianas. En un estudio en México, el germen más frecuente fue la *Pseudomonas aeruginosa*, un bacilo gramnegativo que se presenta en pacientes con NAV tardía, es decir, en pacientes con más de cinco días de intubación y que han recibido previamente antibióticos de amplio espectro. El segundo lugar en frecuencia de gérmenes fue el *Staphylococcus aureus*, bacteria gram positiva frecuente en la NAV temprana; también aparecieron

patógenos oportunistas no bacterianos como el *Pneumocystis carinii* y la *Candida albicans*.<sup>(10)</sup>

### Factores de riesgo

Los factores de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial pueden ser divididos en condiciones modificables y no modificables. Los factores de riesgo pueden estar relacionados con el paciente (por ejemplo el sexo, enfermedad pulmonar preexistente o falla orgánica múltiple) o relacionadas al tratamiento (intubación o alimentación enteral). Los factores de riesgo modificables, para la neumonía nosocomial son objetivos primordiales y las estrategias incluyen: desinfección de las manos del personal, vigilancia microbiológica de patógenos resistentes y remoción temprana de aparatos de invasión corporal y programas para reducir el empleo indiscriminado de antibióticos.<sup>(7,13)</sup>

Dentro de los factores de riesgo que se encontraron con mayor relación para el desarrollo de la NAV se encuentran:

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Razonamiento</b>
<b>Sexo</b>	Se considera que el sexo masculino tiene mayor predisposición para presentar NAV.
<b>Enfermedad pulmonar previa</b>	Enfermedades como síndrome de dificultad respiratoria, displasia broncopulmonar, edema pulmonar, enfermedad pulmonar, obstrucción crónica predisponen al desarrollo de NAV.
<b>Cirugía torácica o abdominal alta previa</b>	El paciente presenta mayor compromiso ventilatorio lo que dificulta la extubación temprana.
<b>Escasa higiene bucal</b>	La colonización de oro-rinofaringe y las superficies dentales actúan como un reservorio de microorganismos, típicamente bacterias que llegan con facilidad al tracto respiratorio lo que predispone para el desarrollo de NAV.
<b>Alteración genética</b>	Puede provocar inmunodeficiencias que predisponen el desarrollo de NAV.
<b>Re intubación</b>	Aumenta la frecuencia de NAV.
<b>Posición supina</b>	Predispone a la bronco-aspiración lo que aumenta el riesgo de desarrollar NAV, al colocar al paciente con una elevación de cabecera de 30°- 45° la disminuye.

<b>Transfusión</b>	Esto provoca un efecto inmunodepresor, lo que predispone a NAV.
<b>Uso de esteroides</b>	Provoca inmunosupresión y predispone al desarrollo de NAV.
<b>Uso de inhibidores de bomba de protones o bloqueadores de H<sub>2</sub></b>	Controversial, ya que se encuentra literatura que apoya su uso al disminuir la incidencia de reflujo y otra literatura que está en contra de su uso, ya que al disminuir la acidez del medio predispone al crecimiento bacteriano.
<b>Sepsis</b>	Puede provocar diseminación bacteriana.
<b>Antibioticoterapia previa</b>	Algunos estudios se han demostrado predisposición para el desarrollo de neumonía cuando se usa antes del evento y otros estudios indican que el inicio de la antibioticoterapia, durante las primeras 48 horas de intubación, puede prevenir el desarrollo de NAV.
<b>Broncoscopia previa</b>	Puede provocar translocación bacteriana de la cavidad oral al árbol traqueo-bronquial. Además el equipo de broncoscopia puede actuar de reservorio para microorganismos.
<b>Uso de tubo endotraqueal con globo</b>	La cánula endotraqueal facilita la colonización bacteriana del árbol traqueobronquial y la aspiración, a la vía aérea baja, de secreciones contaminadas a través de la lesión en la mucosa y acumulaciones de secreciones por arriba del globo de la cánula, aunada al inadecuado sello traqueal por el globo.
<b>Uso de sonda nasogástrica</b>	Predispone reflujo gástrico e incrementa potencial de broncoaspiración.
<b>Realización de lavado bronquial</b>	Inadecuado manejo de secreciones bronquiales
<b>Accesos vasculares</b>	Favorece la contaminación microbiana al medio interno
Transporte fuera de la UTIP	La desconexión del circuito del ventilador durante los procedimientos y/o traslados, predispone a la contaminación de la vía aérea.

### Cuadro clínico

Se sospecha de NAV en pacientes con intubación endotraqueal, o recientemente extubados y que presente los siguientes datos clínicos: Fiebre, Deterioro del intercambio gaseosos (desaturación, incremento en las necesidad de soporte ventilatorio, incremento en los requerimientos de oxígeno suplementario y por lo menos tres de los siguientes criterios: distermias de causa desconocida, leucopenia (<4000/mm<sup>3</sup>) o leucocitosis (>15,000/mm<sup>3</sup>) y bandemia (>10%), aparición de secreciones purulentas, cambio en las características de las secreciones, aumento de la frecuencia de aspiración de secreciones, datos de

compromiso ventilatorio: apnea, taquipnea, aleteo nasal, retracción xifoidea, estertores, tos, bradicardia (<100 lpm) o taquicardia (>170 lpm).<sup>(6)</sup>

### Diagnóstico

Debido a que no existe un estándar de oro para el diagnóstico de NAV, se recomienda usar la combinación de los datos clínicos, radiológicos, fisiológicos y microbiológicos.

En pacientes sin enfermedad pulmonar o cardíaca subyacente es suficiente una sola radiografía con datos de neumonía en la que se observe presencia de un infiltrado nuevo, persistente o progresivo en la radiografía de tórax consistente con neumonía.<sup>(6)</sup>

La evidencia de la presencia de bacterias patógenas es crítica, ya que con esto se puede establecer el organismo causal y normar conducta terapéutica. Existen diversas técnicas invasivas y no invasivas:

- Lavado bronquio-alveolar.- Esta es la técnica más empleada, debido a su capacidad para obtener la muestra lo más cerca al tejido afectado y con mínima contaminación. Este método presenta limitación técnicas y conlleva un riesgo para el paciente pediátrico crítico, debido a que es un estudio invasivo. Algunas de sus limitaciones dependen de su costo alto, requerimiento de personal capacitado y incremento de riesgos en pacientes que ameritan de parámetros de ventilador elevados.
- Aspiración traqueal.- Involucra el cultivo de secreciones obtenidas a través de la succión del tubo endotraqueal. Este método tiene la ventaja de que se pueden realizar estudios secuenciados o repetir el análisis de forma segura, aunque presenta poca especificidad debido a la contaminación del tracto respiratorio superior. En pacientes de terapia intensiva la flora hallada va desde el *Staphylococcus aureus* hasta la *Pseudomona* y la *Candida*.

---

---

Técnica de muestreo	Sensibilidad	Especificidad
Aspirado endotraqueal	93%	41%
Lavado bronquioalveolar	72%	88%

### Diagnósticos diferenciales

Dentro de los diagnósticos diferenciales se debe de considerar a: contusión pulmonar, tumor pulmonar, síndrome de dificultad respiratoria, bronquiolitis obliterante, neumonitis por aspiración, hemorragia pulmonar, embolismo pulmonar, atelectasia, y efecto medicamentoso.<sup>(6)</sup>

### Tratamiento

El inicio temprano del tratamiento empírico para NAV se asocia con menor mortalidad. Existe evidencia que al instaurar un mal tratamiento empírico dentro de las primeras 48 hrs. la mortalidad se eleva hasta el 91%, por lo que es crítica la adecuada selección empírica del esquema de antibiótico. Para establecer este tratamiento se debe de conocer los antecedentes del paciente, como el empleo de antimicrobianos, la estancia hospitalaria previa > a 5 días, alta frecuencia de resistencia microbiana en la comunidad y en el hospital y enfermedad o terapia inmunosupresora.<sup>(6)</sup>

En las Guías clínicas de la Nice se recomienda, para el manejo de la NAV, el empleo empírico, pero que cubra al *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, y otros bacilos gram negativos. Se recomienda el empleo de un régimen que incluya alguno de los siguientes: piperacilina-tazobactam, cefepime, levofloxacino, imipenem o meropenem.<sup>(11)</sup>

#### **Factores de riesgo para patógenos multiresistentes**

Empleo de antibióticos en los 90 días previos al evento de NAV

Choque séptico durante el evento de NAV

Síndrome de distres respiratorio

5 o más días de hospitalización previos al evento de NAV

Terapia de remplazo renal previo al evento de NAV

En pacientes que presentan alguno de los factores de riesgo para patógenos multiresistentes, se recomienda el empleo de antibióticos para *S. aureus* meticilino resistente, tales como vancomicina o linezolid.

Se recomienda “desescalar” el esquema antibiótico al momento de contar con el cultivo y el antibiograma, y emplear el esquema antibiótico por 7 días. En un esfuerzo para minimizar daños al paciente, por la innecesaria exposición a antibióticos y así poder reducir el desarrollo de resistencia a antibióticos, las Guías de la Nice, recomiendan la determinación de la flora microbiana de cada hospital y el empleo de antibiogramas que guíen a los profesionales de la Salud en la correcta elección del antibiótico.<sup>(11)</sup>

Muchos casos de NAV podrían evitarse mejorando las prácticas asociadas a los cuidados de la salud, entre ellas la higiene de manos y el empleo de una serie de “paquetes de medidas” (“bundle”), para evitar la transmisión-diseminación de patógenos intrahospitalarios.<sup>(5)</sup> Un paquete de medidas son una serie de prácticas basadas en evidencia, bien establecidas y que cuando se emplean juntas mejoran el pronóstico, mucho mas que cuando son realizadas por separado. También disminuyen, en gran medida, la aparición de NAV, la duración de la estadía hospitalaria y los costos de ésta.<sup>(12)</sup>

#### **Recomendaciones**

- Realizar medidas de higiene de manos y precauciones de contacto en forma estricta.
- Efectuar succión endotraqueal y subglótica.

- Utilizar antisepsia oral con clorhexidina.
- Elevar la cabecera de la cama 30° - 45°.
- Durante la intubación endotraqueal es indispensable:
  - Evitar re-intubación porque incrementa la frecuencia de NAV.
  - Utilizar de ser posible, la ventilación no invasiva en la población pediátrica.
  - Preferir la vía orotraqueal y orogástrica para prevenir sinusitis y así reducir el riesgo de NAV.
- Drenar el condensado del circuito del ventilador, en forma aséptica.
- No efectuar indiscriminadamente cambios de los circuitos del ventilador, a menos que la contaminación sea evidente.
- Minimizar el transporte de paciente atendidos en la UTIP.
- Verificar diariamente la posibilidad de extubación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál fué la incidencia y qué factores de riesgo existen para NAV en la unidad de terapia intensiva del Hospital Star Médica Infantil Privado, durante el período comprendido entre marzo del 2014 a mayo del 2016?
- ¿Es posible plantear un paquete de medidas para su prevención?

## **JUSTIFICACIÓN**

Las infecciones nosocomiales impactan la morbi-mortalidad de los pacientes que requieren cuidados intensivos. Las más frecuentes son las infecciones asociadas a la presencia de catéter venoso central, seguidos de la NAV (asistencia ventilatoria invasiva), las cuales pueden incrementar la estancia hospitalaria y/o agravar el padecimiento. Para poder intervenir efectivamente y así disminuir la

incidencia de la NAV, es importante identificar los factores de riesgo en los pacientes que presentan este tipo de complicaciones, compararlos con lo descrito en la literatura, y así replantear y proponer medidas que disminuyan su incidencia. Con dicho objetivo, se revisarán los expedientes de los pacientes que reportaron neumonía nosocomial, se identificarán los factores de riesgo, y a partir del análisis de los resultados, se podrá plantear una recomendación útil para la Unidad de Vigilancia hospitalaria, que impacte de forma positiva en la atención de los pacientes del hospital.

## **OBJETIVOS**

### Objetivo primario:

1. Determinar la incidencia de neumonía asociada a la ventilación en el servicio de terapia intensiva pediátrica.

### Objetivos secundarios:

1. Precisar los factores de riesgo asociados a la neumonía intrahospitalaria
2. Determinar los microorganismos más frecuentemente asociados a la neumonía asociada a ventilador.
3. Proponer un paquete de medidas para disminuir la incidencia de NAV.

## **DISEÑO**

Es un estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo de pacientes ingresados al servicio de terapia intensiva pediátrica, que requirieron de ventilación mecánica y que desarrollaron neumonía asociada a la ventilación durante el período comprendido entre marzo del 2014 a mayo del 2016.

## MATERIAL Y MÉTODOS:

### A. UNIVERSO DEL ESTUDIO

Se incluyeron a aquellos pacientes que fueron hospitalizados en el área de terapia intensiva del Hospital Infantil Privado, que requirieron de ventilación mecánica y que cumplieron con los criterios de inclusión.

### B. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se estudió un total de 86 pacientes hospitalizados en el Hospital Infantil Privado, durante el periodo de marzo del 2014 a mayo del 2016, que requirieron ventilación mecánica, de los cuales 16 desarrollaron NAV.

### C. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los pacientes ingresados a terapia intensiva con expediente y datos completos.
- Pacientes que requirieron de ventilación mecánica.
- Pacientes que desarrollaron neumonía asociada a la ventilación.

### D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes ingresados a la terapia intensiva con expediente incompleto.

### E. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Categoría	Tipo de variable
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que define a la mujer y al hombre	Femenino / Masculino	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Grupo etario</b>	Calificación que se aplica a los grupos de personas, y se basa en la edad como carácter distintivo	Lactante menor, lactante mayor, preescolar, escolar, adolescente.	Cuantitativa Dependiente	Numérica Continua
<b>Co-morbilidades</b>	La presencia de una o más enfermedades además del trastorno primario. Como cardiopatías congénitas,	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

	afectación pulmonar o neurológica previa.			
<b>Procedimiento quirúrgico previo</b>	La presencia de cirugías previas al evento de NAV	Si / No	Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Presencia de foco séptico</b>	Presencia de microorganismos patógenos o sus toxinas en el torrente sanguíneo o tejidos	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Uso de antibiótico previo</b>	Sustancia que tiene la capacidad de eliminar o de interrumpir el crecimiento y la proliferación de diversos microorganismos y que se empleó previo al evento de NAV	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Aislamiento del micro-organismo</b>	La presencia de cultivos positivos de muestras de secreción bronquial	Reporte del aislamiento	Cualitativa Independiente	Nominal
<b>Transfusiones</b>	Procedimiento que consiste en administrar sangre o alguno de sus derivados, de un donante a un receptor, previo al evento de NAV	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Uso de sonda nasogástrica</b>	Presencia de sonda nasogástrica mientras el paciente esté intubado	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Numero de accesos vasculares</b>	Vía de acceso a la circulación sanguínea por medio de un catéter	Numero de accesos vasculares que se aplicaron	Cuantitativa	Numérica continua
<b>Salida de la UTIP</b>	Traslado del paciente fuera de la UTIP para procedimientos o estudios de Dx	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Numero de re-intubaciones</b>	Número de ocasiones en el que se tuvo que re-intubar al paciente	Menos de 2 veces Más de 2 veces	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica
<b>Lavado bronquial</b>	Realización de aseos bronquiales durante el periodo de intubación	Si / No	Cualitativa Dependiente	Nominal Dicotómica

---

---

<b>Días de intubación</b>	Número de días en el que estuvieron expuestos a ventilación mecánica con intubación endotraqueal	Días	Cuantitativa Dependiente	Numérica Continua
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Unidad de tiempo medido en días, desde su ingreso hasta el día de egreso	Días	Cuantitativa Independiente	Numérica Continua

## F. PROCEDIMIENTO

Previa a una revisión sistemática de la literatura sobre el tema, se procedió al registró, en la hoja de recolección de datos de la información de cada expediente, de los pacientes que se documentó que presentaron NAV y que además cumplieran con los criterios de inclusión. Posteriormente los datos se clasificaron y analizaron con el programa estadístico SPSS v20, mediante estadística descriptiva y porcentajes.

## G. VALIDACIÓN DE DATOS

En los resultados se empleó estadística descriptiva con porcentajes y medidas de tendencia central (moda, media y mediana).

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

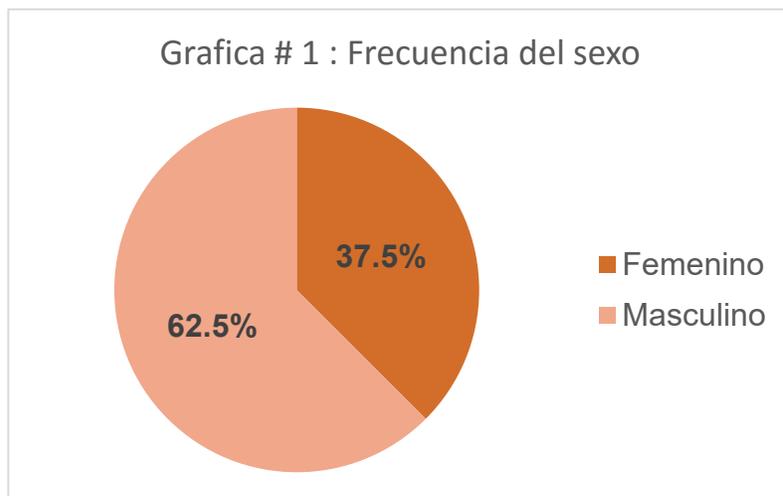
Este estudio está apegado a la declaración de Helsinki, que promueve y asegura el respeto a todo Ser Humano, protegiendo su Salud y sus Derechos individuales. La Ley General de Salud establece que los datos deben de emplearse con confidencialidad y sin fines lucrativos. Para esta investigación no se empleó un formato de Consentimiento Informado debido a que los datos obtenidos fueron recabados del Expediente Clínico, y no se realizaron procedimientos experimentales.

## RESULTADOS

Se analizaron un total de 86 expedientes de los cuales 16 pacientes desarrollaron neumonía asociada a la ventilación. Los cuales presentaron los siguientes resultados:

### A. Sexo:

Del total de 16 pacientes: Se reportaron 6 pacientes femeninos y 10 masculinos:



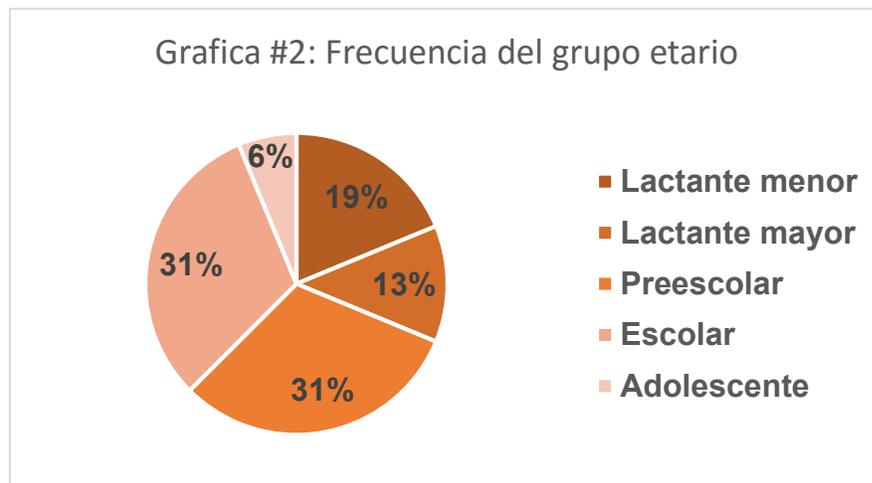
### B. Grupo etario:

Se dividió a la población pediátrica según su edad:

- Lactante menor: Paciente de menos de 1 año de edad
- Lactante mayor: Paciente de 1 año a 1 año 11 meses de edad
- Preescolar: Paciente de 2 a 4 años de edad
- Escolar: Paciente de 5 a 9 años de edad
- Adolescente: Paciente de 10 a 19 años de edad

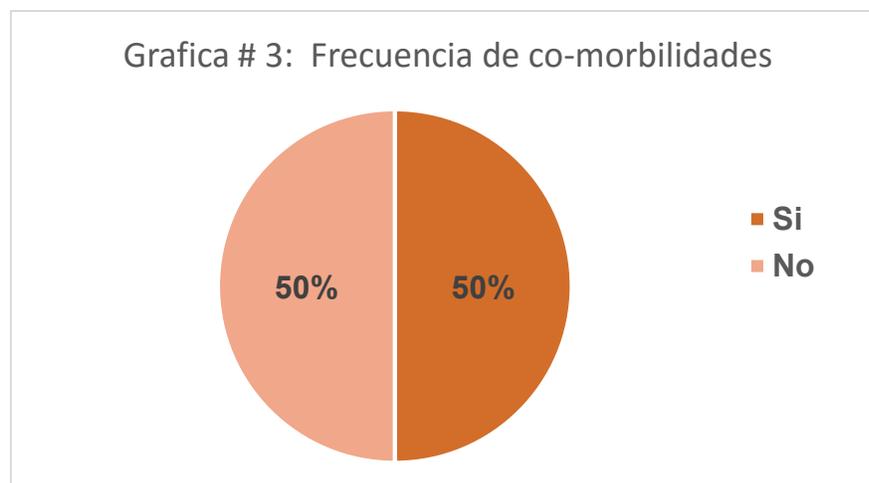
<b>Lactante menor</b>	<b>3</b>
<b>Lactante mayor</b>	<b>2</b>
<b>Preescolar</b>	<b>5</b>
<b>Escolar</b>	<b>5</b>
<b>Adolescente</b>	<b>1</b>

Se reportan los porcentajes en la siguiente gráfica:



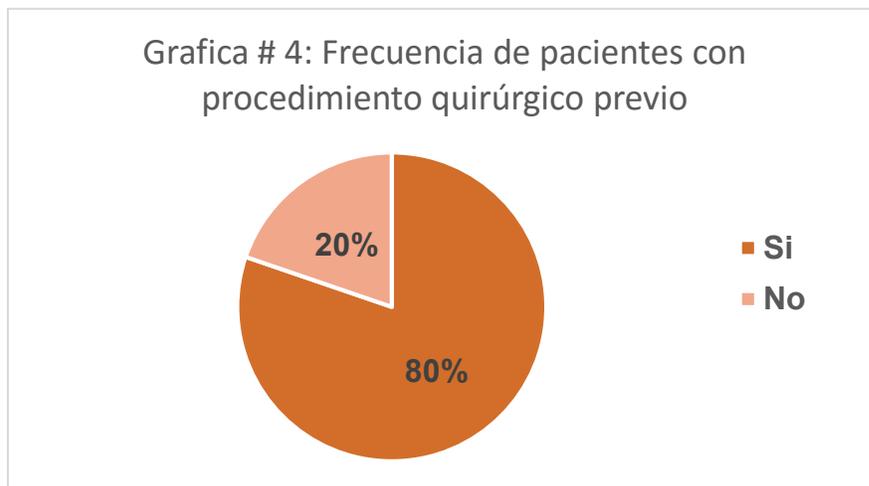
### C. Co-morbilidades:

Se encontraron, dentro de las co-morbilidades más comunes, las cardiopatías congénitas en 5 de los pacientes, 2 con patología neurológica de base y un paciente con patología oncológica previa. Se encontró que 8 de los pacientes estudiados no presentaban patología previa.



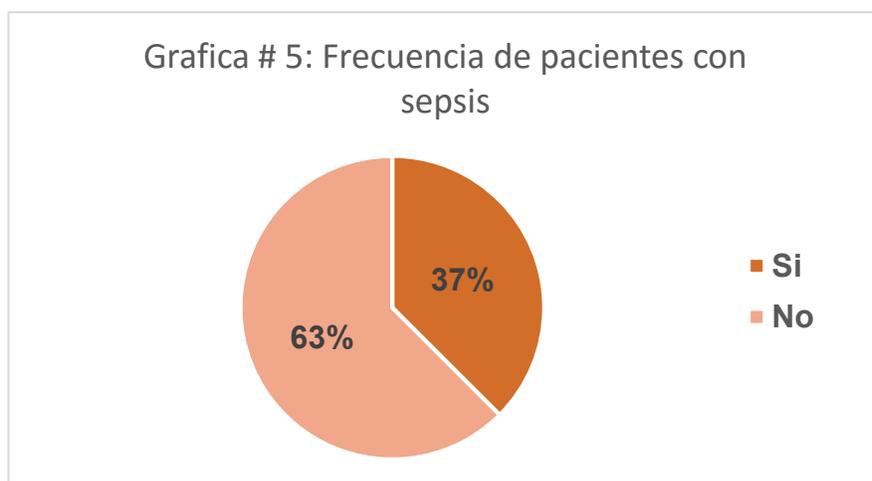
#### D. Procedimiento quirúrgico previo:

Se analizó si los pacientes fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos previos, hallándose que a 13 de ellos se les practicó cirugía previa al evento de neumonía nosocomial. Los 5 pacientes con cardiopatía congénita se sometieron a cirugía cardiovascular.



#### E. Presencia de foco séptico

Seis de los pacientes estudiados presentaron datos de sepsis al momento del evento de la NAV. Presentaron datos de sepsis con foco a nivel pulmonar y abdominal.



#### F. Uso de antibiótico previo

En los 16 pacientes se empleó antibioticoterapia previa, siendo más utilizadas las cefalosporinas de segunda y tercera generación.

Antibiótico	Frecuencia
Cefalosporina de 1era. generación	1
Cefalosporina de 3era. generación	10
Cefalosporina de 4ta. generación	1
Macrólidos	2
Fluoroquinolonas	1
Glicopéptidos	4
Carbapenémicos	2

Cinco pacientes contaban con doble esquema antibiótico y 1 de ellos recibió triple esquema antibiótico, antes del evento de NAV.

Se tomaron cultivos de secreción bronquial, en las que se encontraron 2 pacientes con infección polimicrobiana y en 7 casos no se aisló al germen causal. Los microorganismos encontrados se enumeran en la siguiente tabla:

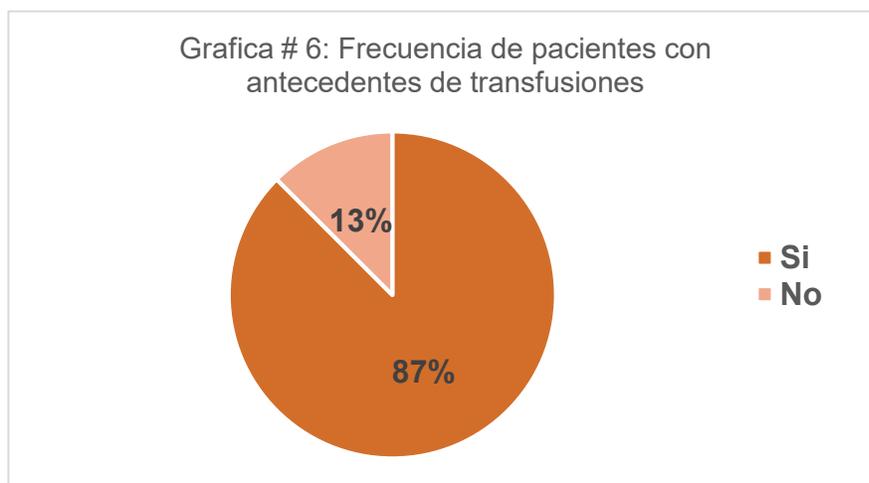
<b>Microorganismo</b>	<b>Frecuencia</b>
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Acinetobacter baumanii</i>	1
<i>Bocavirus</i>	1
<i>Klebsiella</i>	1
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1
Especies de <i>Cándida spp.</i>	6
Sin aislamiento	7

En todos los pacientes se halló que posterior a la confirmación clínica y microbiológica de la NAV, se escaló la antibioticoterapia. En 12 pacientes se encontró doble esquema y en 4 de ellos triple esquema antibiótico. En 12 de los pacientes se verificó el empleo de antifúngico, aunado al tratamiento con antibiótico. La frecuencia con la que se empleó antibióticos fué:

<b>Antibiótico</b>	<b>Frecuencia</b>
Cefalosporinas de 4ta. generación	2
Macrólido	1
Aminoglucósido	2
Polimixinas	1
Oxazolidinonas	9
Carbapenémicos	14
Ureidopenicilinas	7
Glicopéptido	13
Aminoglucósido	2
Glicilciclina	6
Antifúngico	12

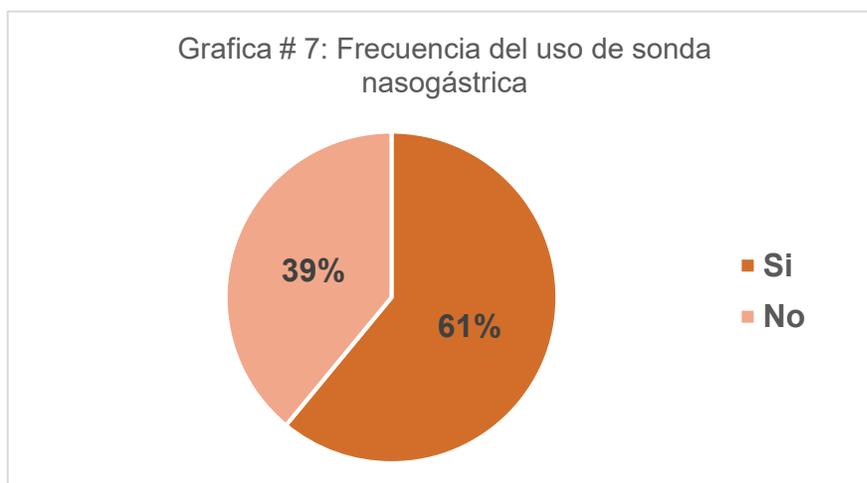
### G. Transfusiones

Se transfundió a 14 de los pacientes estudiados, siendo el concentrado eritrocitario y el plasma fresco congelado los hemoderivados más empleados.



### H. Uso de sonda nasogástrica

Se reportó en 5 pacientes el empleo de sonda nasogástrica, en los 11 restantes se utilizó la vía orogástrica.



#### I. Numero de accesos vasculares

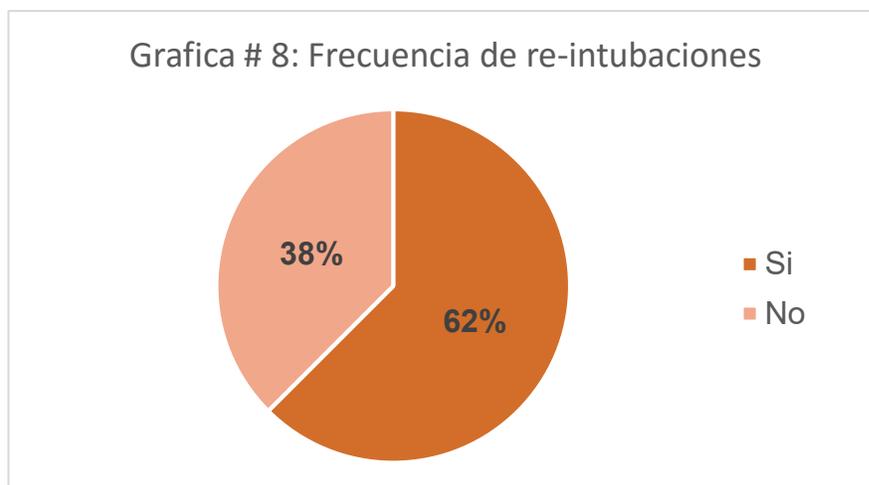
Los 16 pacientes tenían accesos venosos con catéteres centrales y líneas arteriales. Se encontró que en 11 pacientes se realizaron más de 2 procedimientos y en 5 menos de 2 procedimientos.

#### J. Salida de la UTIP

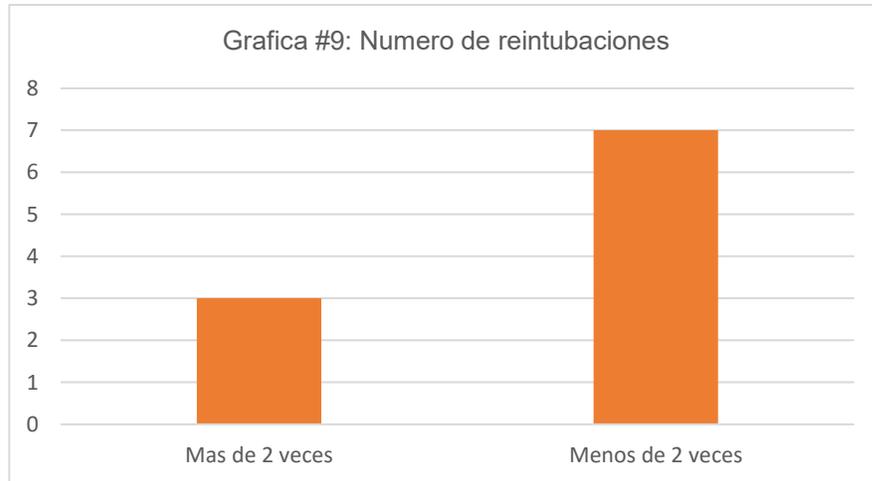
Los 16 pacientes egresaron de la UTIP para ser sometidos a diversos procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos.

#### K. Re-intubaciones

Se encontró que 10 de los pacientes se reintubaron debido a diferentes razones, tales como extubación accidental y/o fallida.



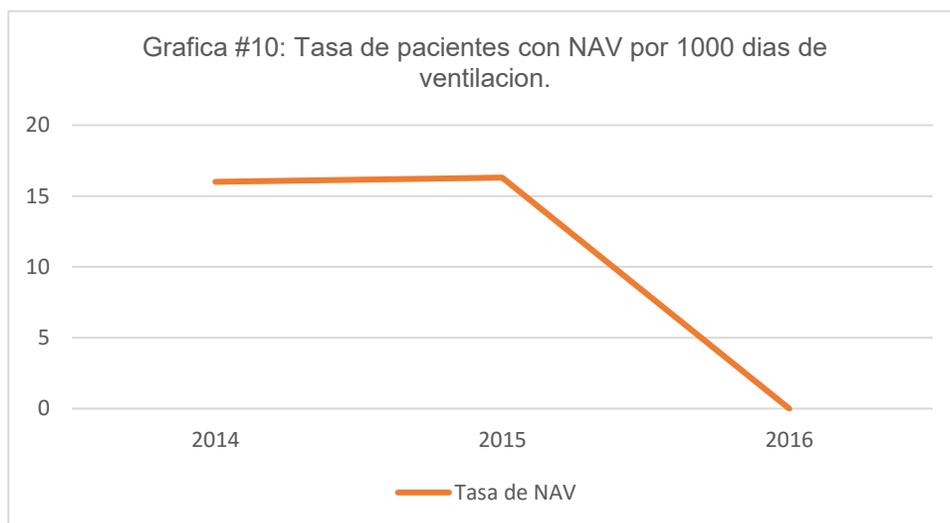
De los 10 pacientes que se tuvieron que re-intubar, en 7 se realizaron varios intentos, con una media de 4 reintubaciones.



#### L. Lavado bronquial

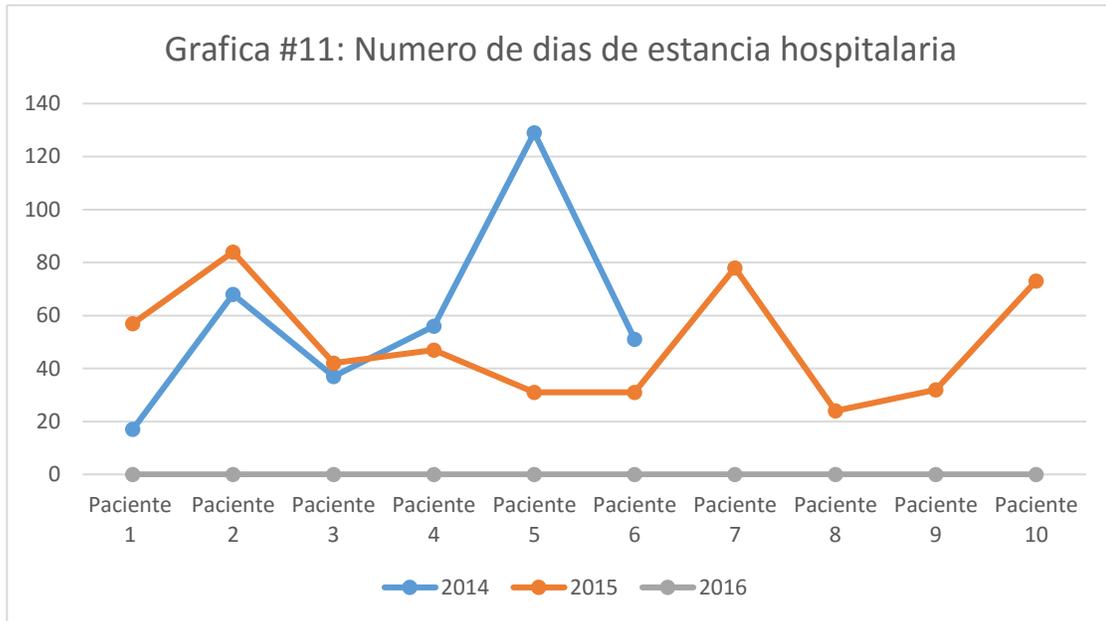
En todos los pacientes se empleó lavado bronquial, en la mayoría de los casos no se especificó si se empleó circuito cerrado para la aspiración de secreciones.

#### M. Días de ventilación mecánica por número de pacientes



### N. Días de estancia hospitalaria

En la siguiente tabla se muestra los de estancia hospitalaria de los pacientes con NAV por años.



## O. Resultados globales

Variable	2014		2015		2016		Total
	Fem: 67%   Si: 33%	Mas: 33% No: 67%	Fem: 40% Si: 70%	Mas: 60% No: 30	Fem: 0% Si: 0%	Mas: 0% No: 0%	
Sexo							16
Presencia de co-morbilidades							16
Procedimiento quirúrgico previo	Si: 83%	No: 17%	Si: 80%	No: 20%	Si: 0%	No: 0%	16
Uso de antibiótico previo	Si: 100%	No: 0%	Si: 100%	No: 0%	Si: 0%	No: 0%	16
Aislamiento de microorganismo	Si: 67%	No: 33%	Si: 70%	No: 30%	Si: 0%	No: 0%	16
Transfusiones	Si: 100%	No: 0%	Si: 80%	No: 20%	Si: 0%	No: 0%	16
Uso de sonda nasogastrica	Si: 50%	No: 50%	Si: 20%	No: 80%	Si: 0%	No: 0%	16
Accesos vasculares	<2: 50%	>2: 50%	<2: 20%	>2: 80%	<2: 0%	>2: 0%	16
Salida de la UTI	Si: 100%	No: 0%	Si: 100%	No: 0%	Si: 0%	No: 0%	16
Reintubaciones	Si: 50%	No: 50%	Si: 70%	No: 30%	Si: 0%	No: 0%	16
Lavado Bronquial	Si: 100%	No: 0%	Si: 100%	No: 0%	Si: 0%	No: 0%	16

## DISCUSIÓN

Las infecciones nosocomiales que con mayor frecuencia se han presentado en los hospitales han sido la neumonía nosocomial, las infecciones de sitio quirúrgico y la bacteriemia relacionada a accesos vasculares. La neumonía nosocomial queda en segundo lugar después de la bacteriemia como causa de infección nosocomial en el área de UTIP. <sup>(2)</sup> La neumonía asociada al ventilador es una infección nosocomial que se presenta en pacientes que son sometidos a ventilación mecánica por tiempo igual o mayor a 48 horas. <sup>(7, 13, 14,15)</sup>

La neumonía complica la evolución natural de la enfermedad de ingreso en un 8-28% y se asocia a mayor morbi-mortalidad. La mortalidad hospitalaria en el paciente con ventilación mecánica que desarrolla NAV es del 46% comparada con el 32% en los pacientes ventilados mecánicamente que no desarrollan NAV. <sup>(4, 14,15)</sup> De los 86 pacientes que se estudiaron, el 19% desarrolló neumonía asociada a la ventilación y el 19% de estos fallecieron.

En la literatura se encuentra que existe mayor incidencia de NAV en los pacientes masculinos. <sup>(6,16)</sup> Nuestro estudio reveló que el 63% de la población estudiada es de sexo masculino.

La edad juega un papel importante en la fisiopatología de la colonización de la vía aérea, a menor edad del paciente, mayor riesgo de padecer NAV. <sup>(6,7)</sup> La edad promedio de nuestro grupo de estudio fué de 4.4 años de edad. La población más afectada son los pacientes pre-escolares y escolares, representando cada uno el 31%.

En diversos estudios se encontró que la patología de base de un paciente puede predisponer al desarrollo de NAV, como cardiopatías congénitas, compromiso pulmonar, o neurológico. En nuestro estudio se encontró que el 50% de los pacientes presentaron patología de base, la cardiopatía congénita fué la más común, siendo la atresia tricúspidea la patología más frecuente. Se encontró que

el 80% de los pacientes fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico previo, siendo la cirugía cardio-vascular la más frecuente, con un 38%.

En algunos estudios la presencia de sepsis previa al evento de NAV fué determinante para el desarrollo de NAV, debido a la translocación bacteriana desde el foco principal de infección. En nuestro estudio no fué así, ya que únicamente el 37% presentó sepsis previa al evento, siendo la más común el foco pulmonar y el abdominal.

El 93% empleó antibioticoterapia previa y se lo catalogó como un factor de riesgo determinante, ya que el empleo de antibióticos de amplio espectro favorece el sobre-crecimiento y mayor colonización de microorganismos resistentes a ellos, principalmente enterobacterias y hongos. <sup>(17)</sup> En nuestro hospital se encontró que el 37% presentó infecciones por especies de *Candida spp* (*tropicalis*, *rugosa*, *albicans*). La *Pseudomona aeruginosa* es una de las tres principales bacterias causantes de neumonía en el paciente intubado, y es una de las bacterias más frecuentemente aisladas en pacientes de terapia intensiva y en los demás servicios del hospital. <sup>(7,17)</sup> En nuestro estudio fué la bacteria más común, aunque solo se presentó en el 12.5% de los casos. Con los resultados microbiológicos, se debe ajustar el tratamiento, empleando el antibiótico específico y de menor espectro ("des-escalamiento"). En las infecciones causadas por microorganismos susceptibles a desarrollar resistencias (*P. aeruginosa*, *Acinetobacter*, etc.) se recomiendan de 2 a 3 semanas de tratamiento con 2 antimicrobianos al menos en la primera fase del tratamiento (5 días). En el resto de infecciones, la monoterapia de 5 a 7 días parece ser suficiente. Posterior al aislamiento de la bacteria se observa el escalamiento de la antibioticoterapia, en el 75% de los casos a doble esquema antibiótico de amplio espectro y el 25% de ellos hasta con triple esquema.

La transfusión de hemoderivados constituye una de las terapias más frecuentes en el paciente crítico. Se ha demostrado que la administración de componentes

sanguíneos muestra una asociación entre transfusión y aumento en la morbi-mortalidad en pacientes críticos. Este incremento puede deberse al efecto inmunosupresor que la transfusión produce en el receptor y que está íntimamente ligado al tiempo de almacenamiento de la misma. <sup>(18)</sup> En el estudio, el 87% de los pacientes presentaron transfusiones por lo que se consideró como un factor determinante para el desarrollo de NAV.

Los pacientes con deterioro neurológico y alteración del reflejo de deglución, requieren de la colocación de sonda nasogástrica, se ha observado que su empleo provoca colonización gástrica. <sup>(6, 16,19)</sup> Este es un mecanismo importante para el desarrollo de la neumonía adquirida en el hospital, debido a que se facilita el ascenso de los gérmenes que luego son micro aspirados al árbol bronquial. En el 31% de los pacientes se detectó el empleo de la sonda nasogástrica, por lo que no se consideró determinante para el desarrollo de NAV.

Existe información ambigua que menciona que el empleo de antagonistas de los receptores H<sub>2</sub> de la histamina e inhibidores, de la bomba de protones pueden ser perjudiciales, debido a que inducen sobrecrecimiento bacteriano en la cámara gástrica a medida que aumenta el pH, otras fuentes consideran que la alimentación por infusión continua esta asociado a un pH gástrico más alcalino y por ende aumenta el riesgo de colonización por organismos gram negativos; cuando la alimentación se administra, de forma intermitente, se asocia a un pH más ácido. Por ello se recomienda el empleo de inhibidores de bomba de protones o bloqueadores H<sub>2</sub>. <sup>(2,6)</sup> En nuestro hospital se observó que todos los pacientes tuvieron este manejo, por lo que se consideró determinante para el desarrollo de la NAV.

Actualmente se considera indispensable el empleo de catéteres intravasculares con diferentes objetivos, sobre todo en áreas de terapia intensiva, salas de choque y hospitalización, ya que permiten un acceso vascular más seguro para el tratamiento del paciente, aunque también conlleva mayor riesgo para el desarrollo

de complicaciones infecciosas y no infecciosas, locales y/o sistémicas. El riesgo de desarrollar NAV es directamente proporcional al número accesos venosos con los que cuenta el paciente. <sup>(19)</sup> En nuestro estudio se encontró que los 16 pacientes tenían accesos venosos centrales, el 31% de los pacientes presentaron más de 2 y el resto menos de 2 accesos.

Los pacientes de áreas críticas requieren salir de la UTIP por estudios de imagen y/o procedimientos quirúrgicos, ésto genera mayores riesgos para el desarrollo de NAV debido a la necesidad de desconectar el circuito del ventilador para el traslado, lo cual favorece la contaminación de la vía aérea. <sup>(6,20)</sup> En nuestro estudio se encontró que el 100% de los pacientes que desarrollaron NAV salieron de la UTIP, por lo que se lo consideró como un factor determinante para ésta enfermedad.

El aseo bronquial frecuente con cambios de circuito del ventilador, conllevan a una mayor manipulación de la vía aérea, lo que puede favorecer la colonización del equipo, y predisponer el desarrollo de bacterias. Esto se puede requerir mayor tiempo del tratamiento y más días de ventilación mecánica, lo que conlleva al incremento en el número de aspiraciones y aumento del riesgo de reintubaciones. <sup>(7)</sup> En nuestro estudio se observó que al 100% de los pacientes se les realizaba lavado bronquial por lo menos una vez por turno. También se observó que de los 16 pacientes, el 63% de los pacientes se tuvieron que reintubar y de estos en el 70% fué en más de 2 ocasiones, siendo la media en ellos de 4 reintubaciones. Este resultado se considera determinante para el desarrollo de la enfermedad, ya que aumenta en gran medida el paso de microorganismos hacia vía aérea inferior. El promedio de días de intubación en los pacientes sin desarrollo de NAV fue de 5.4 días, mientras que en los pacientes con NAV el promedio fue de 24.5 días de intubación orotraqueal.

Se encontró que en los pacientes que se encontraron con intubación endotraqueal pero sin desarrollo de NAV el promedio de días de estancia fue de 12 días,

Mientras que en los pacientes que si la desarrollaron el promedio de días de estancia alcanzo los 53.5 días. Con esto se demuestra el aumento significativo de los días de estancia hospitalaria al desarrollar NAV lo que concuerda con lo encontrado en la literatura. (6,7)

Con estos resultados, nos dimos a la tarea de elaborar un paquete de medidas que respondiera con las necesidades del hospital y en el que se cubre los factores de riesgo con mayor prevalencia en nuestra población. La tabla se encuentra en el anexo 1 y 2.

## **CONCLUSIONES**

En este estudio se encontró que la incidencia de NAV, en los pacientes hospitalizados en el área de terapia intensiva del hospital, es menor que la reportada en la literatura, la mortalidad es también menor, aunque no es estadísticamente significativa, debido a los pocos casos reportados con NAV en estos 3 años.

El 2016 disminuyó en forma importante los casos de NAV, por una mayor reducción en los días de intubación, (promedio de 5 días), lo que confirma que se trata de un factor de riesgo determinante para el desarrollo de NAV. En los pacientes con NAV, se demostró el incremento hasta de un 400% en los días de estancia hospitalaria y por ende de los costos de hospitalización.

Se encontró que las variables determinantes para el desarrollo de NAV fueron: sexo masculino, presencia de comorbilidades, en especial cardiológica con cirugía, empleo previo de antibiótico de amplio espectro, transfusiones, salidas de terapia intensiva, reintubaciones y lavado bronquial.

En base a la Investigación se desarrolló un paquete de medidas que serán ejecutadas con cada paciente intubado, por el personal médico y de enfermería.

Así, se tendrá un mayor control de los factores de riesgo determinantes para el desarrollo de NAV.

### **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Dentro de las limitaciones que se encontraron dentro de estudio fueron:

- Ausencia de algunos expedientes en el archivo clínico, en especial durante el año 2014.
- La ausencia de registros fidedignos por parte del servicio de epidemiología durante el año 2014, por lo que no se tenían reporte de algunos casos con NAV.
- Expedientes en resguardo que no se pudieron examinar debido a que eran casos médico-legales.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Hernández, H., Castañeda, J. and González, N. (2009). Infecciones nosocomiales asociados a métodos invasivos en un hospital pediátrico de alta especialidad. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 22(88), pp.115-120.
2. Cruz-Trejo, N., Pazmiño-Duarte, J. and Alonso-Pérez, N. (2013). Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en una Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría. *Rev Sanid Milit Mex*, 67(4), pp.152-156.
3. Almuneef, M., Memish, Z., Balkhy, H., Alalem, H. and Abutaleb, A. (2004). Ventilator-Associated Pneumonia in a Pediatric Intensive Care Unit in Saudi Arabia: A 30-Month Prospective Surveillance •. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 25(9), pp.753-758.

4. Rady, H., M Abdel Aziz, O., A Hassnean, S. and A Mohssen, N. (2013). Assessment of the Implementation of Ventilator-associated Pneumonia Preventive Bundle in Pediatric Intensive Care Unit. *Journal of Mathematics*, Volume 6(Issue 2), pp.11-15.
5. López D, Aurenty L, Nexans-Navas M, Goncalves M, Rosales T, Quines M, Siciliano L, Félix García J. (2013). Etiología y mortalidad por neumonía asociada a los cuidados de la salud en pediatría. *Archivos venezolanos de puericultura y pediatría*, 77 (1).
6. Guía de Practica Clínica GPC. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica. Evidencias y Recomendaciones. Cenetec
7. Parra P, Mariscal G, Rodríguez A, Zamora A. Factores de riesgo para neumonía asociada al ventilador en el Hospital del Niño «Dr. Ovidio Aliaga Uría». *Rev Soc Bol Ped* 2013. 52 (2): 63 - 686(3), p.219.
8. Moreira D, Naaman E, Jenne M. (2014). Bacterial Colonization of Mechanical Ventilation Circuits in a Pediatric Intensive Care Unit. *British Microbiology Research Journal*, 4(6): 598-606.
9. Kelly, B., Imai, I., Bittinger, K., Laughlin, A., Fuchs, B., Bushman, F. and Collman, R. (2016). Composition and dynamics of the respiratory tract microbiome in intubated patients. *Microbiome*, 4 (1).
10. Cruz-Trejo, N., Pazmiño-Duarte, J. and Alonso-Pérez, N. (2013). Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en una Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría. *Rev Sanid Milit Mex*, 67(4), pp.152-156.
11. Kalil, A., Metersky, M., Klompas, M., Muscedere, J., Sweeney, D., Palmer, L., Napolitano, L., O'Grady, N., Bartlett, J., Carratalà, J., El Solh, A., Ewig, S., Fey, P., File, T., Restrepo, M., Roberts, J., Waterer, G., Cruse, P., Knight, S. and Brozek, J. (2016). Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice

- Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. Clin Infect Dis., p.ciw353.
- 12.Obeid A, Naous A, Naja Z, Salaheddine A, Abou B, Rajab M (2014) Preventing ventilator associated pneumonia in a pediatric intensive care unit using a modified ventilator associated pneumonia bundle: pre interventional and post interventional trial. Research Journal of Medical Sciences, 8, pp.13-19.
- 13.Martínez García, J., Osuna Ramírez, I. and León Sicarios, N. (2007). Factores de riesgo para neumonía asociada a ventilador en pacientes pediátricos graves. Archivos de Investigación Pediátrica de México, 10(1).
- 14.Iosifidis, E., Stabouli, S., Tsolaki, A., Sigounas, V., Panagiotidou, E., Sdougka, M. and Roilides, E. (2015). Diagnosing ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care. American Journal of Infection Control, 43(4), pp.390-393.
- 15.Guardiola, J., Sarmiento, X. And Rello, Y. (2001). Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. Medicina intensiva, 25(3).
- 16.Carnesoltas Suarez, L., Serra Valdés, M. and O’Farrill Lazo, R. (2013). Factores de riesgo y mortalidad por neumonía intrahospitalaria en la Unidad de Terapia Intensiva de Ictus. Medwave, pp.e5637-e5637.
- 17.López, D., Aurenty, L., Nexans-Navas, M., Goncalves, M., Rosales, T., Quines, M., Félix García, J. and Siciliano, L. (2014). Etiología y mortalidad por neumonía asociada a los cuidados de la salud en pediatría. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría, 77(1).
- 18.Leal Novala, S., Muñoz Gómez, M. And García, C. (2004). Transfusión en el paciente crítico. Med Intensiva, 28(9), pp.464-9.
- 19.Bostrán, M., Solana, M. and Bustinza, A. (2010). Infecciones nosocomiales (II). Otras infecciones. An Pediatr Contin, 8(4), pp.174-82.

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

---

---

20. Izelo-Flores, D., Solórzano-Santos, F. and Miranda-Novales, M. (2015). Neumonía asociada a ventilación en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 53(3), pp.254-60.

## ANEXOS

### Anexo 1: Tabla de identificación de paciente.

Nombre del paciente:	Fecha de nacimiento:		
Sexo:	Edad:	Fecha de ingreso:	
Servicio:	Cama:	Diagnostico:	
Fecha de intubacion:	Cuenta con consentimiento informado:		
Motivo de intubacion:	No. de Tubo:	Con globo:	Si No
Personal que realiza intubacion:			
Tiempo de duracion del procedimiento			
CHECKLIST			
Medidas a revisar	Si	No	Observaciones
Realiza higiene de manos previo al procedimiento			
Se utiliza material e instrumental esteril			
Se aspira secreciones orofaringeas previas a intubacion			
Se utiliza tecnica esteril para la introduccion de canula endotraqueal			

“ INCIDENCIA E IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN EL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO EN EL PERIODO DE MARZO 2014 A MAYO 2016 Y CREACIÓN DE UN PAQUETE DE MEDIDAS PARA PREVENIRLA.”

Anexo 2: Tabla de seguimiento del paciente con ventilación mecánica.

Nombre del paciente: No. De expediente:	Fecha de nacimiento: Sexo:	Edad: Servicio:	Cama:	Fecha de intubación			Fecha:			Fecha:			Fecha:				
				Dia No.:			Dia No.:			Dia No.:			Dia No.:				
				Matutino	Vespertino	Nocturno	Matutino	Vespertino	Nocturno	Matutino	Vespertino	Nocturno	Matutino	Vespertino	Nocturno		
Medidas a revisar:																	
Realizar higiene de manos																	
Uso de medidas estándar de protección																	
Cabecera posición en 10-30°																	
Revisar circuito sin condensación o agua																	
Uso de circuito cerrado para aspiración																	
Profilaxis para úlcera péptica																	
Revisión de sonda nasogastrica de residuo previo a cada alimentación																	
Limpieza de cavidad oral con clorhexidina (dientes, lengua y paladar)																	
Se evalúa destete de la ventilación																	