



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

TESIS

**EVALUACIÓN DE PATRONES RADIOLÓGICOS DE PACIENTES
INMUNOSUPRIMIDOS CONTRA PACIENTES SIN INMUNOSUPRESIÓN QUE
DESARROLLAN NEUMONÍA NOSOCOMIAL ASOCIADA A LA VENTILACIÓN
EN LAS ÁREAS CRÍTICAS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL
HIDALGO.**

PRESENTADA POR:

Sergio Emmanuel Luna Santillán

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

ASESORES

Dr. Víctor Antonio Monroy Colín

Dra. Sara Elí Arboleyda Nava

Aguascalientes, Ags. Enero de 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

SERGIO EMMANUEL LUNA SANTILLÁN
ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“EVALUACIÓN DE PATRONES RADIOLÓGICOS DE PACIENTES INMUNOSUPRIMIDOS
CONTRA PACIENTES SIN INMUNOSUPRESIÓN QUE DESARROLLAN NEUMONÍA
NOSOCOMIAL ASOCIADA A LA VENTILACIÓN EN LAS ÁREAS CRÍTICAS DEL CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags., 26 de Enero de 2016.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar
c.c.p. Archivo

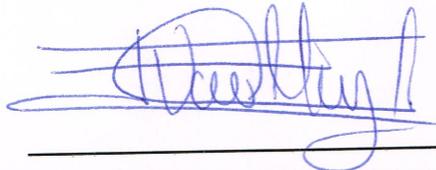
CARTA DE ASESORES

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO



DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
ASESOR DE TESIS



DR. VÍCTOR ANTONIO MONROY COLÍN
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE EPIDEMIOLOGÍA

AGUASCALIENTES, AGS. ENERO DE 2016

CARTA DE ACEPTACIÓN Y REVISIÓN DE TESIS

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

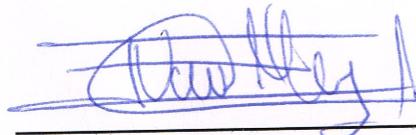


DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA

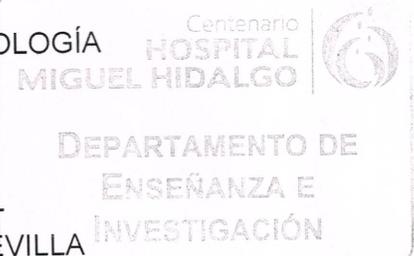
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA



DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA
ASESOR DE TESIS



DR. VÍCTOR ANTONIO MONROY COLÍN
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE EPIDEMIOLOGÍA





DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. ENERO DE 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CHMH
CENTENARIO HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

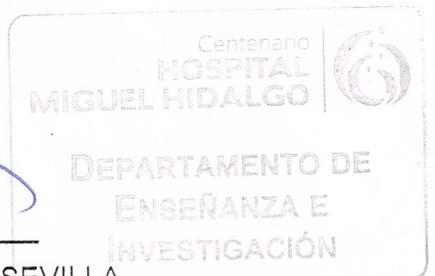
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE
IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA
ASESOR DE TESIS



DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. ENERO DE 2016



Aguascalientes, Ags. Enero de 2016

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Por medio de la presente hago conocimiento que el Dr. Sergio Emmanuel Luna Santillán, residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, solicita el visto bueno para la realización de su documento de tesis titulado "EVALUACION DE PATRONES RADIOLÓGICOS DE PACIENTES INMUNOSUPRIMIDOS, CONTRA PACIENTES SIN INMUNOSUPRESION, QUE DESARROLLAN NEUMONIA NOSOCOMIAL ASOCIADA A LA VENTILACION EN LAS AREAS CRÍTICAS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO", dando mi aprobación para que continúe con los trámites para la realización de dicho trabajo.

ATENTAMENTE

DRA. SARA EL ARBOLEYDA NAVA

Asesor de Tesis

Jefa del Departamento de Auxiliares de Diagnóstico

Profesor Titular del Curso de Posgrado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

DR. VICTOR ANTONIO MONROY COLIN

Asesor de Tesis

Médico Adscrito al servicio de Epidemiología



**PROGRESO
para
todos**

GOBIERNO DE AGUASCALIENTES

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/138/2015

Aguascalientes, Ags., a 17 de Diciembre de 2015

DR. SERGIO EMMANUEL LUNA SANTILLÁN
MEDICO RESIDENTE III DE IMAGENOLOGÍA
DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA
P R E S E N T E .

Estimado Dr. Luna Santillán:

En cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas y la legislación Mexicana vigente en materia de Investigación Clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su reunión del día 05 de Octubre de 2015, revisó y aprobó su Protocolo de tesis, titulado:

“EVALUACIÓN DE PATRONES RADIOLÓGICOS DE PACIENTES INMUNOSUPRIMIDOS, CONTRA PACIENTES SIN INMUNOSUPRESIÓN, QUE DESARROLLAN NEUMONÍA NOSOCOMIAL ASOCIADA A LA VENTILACIÓN EN LAS ÁREAS CRÍTICAS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”.

Agradeceré enviar a este Comité, informes periódicos sobre el avance y reporte final una vez concluido.

ATENTAMENTE

DR. CARLOS ALBERTO DOMÍNGUEZ REYES
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN
INVESTIGACIÓN DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

c.c.p. DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA., Jefe del Dpto. Enseñanza.
DRA. SARA ELI ARBOLEYDA NAVA.- Prof. Titular del Posgrado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica y Asesora de Tesis.

CADR/cjg*



www.aguascalientes.gob.mx/HospitalHidalgo/

C. Galeana Sur 465, Colonia Obraje | Aguascalientes, Ags. | C.P. 20230
Tel: 01 (449) 994 67 20 | Fax: 01 (449) 994 67 48

Centenario
**HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO**



AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido llegar hasta este día.

A mis padres Hortensia y Jesús por todo el apoyo que siempre me han dado en mis proyectos, siempre sabiendo que podré lograrlos, por siempre estar cuando los necesito, por darme la vida y por empujarme hacia adelante hasta alcanzar la cima, una a la vez. Gracias!!!

A mis hermanos Brenda, David, Daniel, Darío, Juan, por siempre estar disponibles para ayudarme en cualquier cosa que necesito, la unión que tenemos es inigualable.

A Anabel, mi pareja, mi compañera, por estar conmigo durante la realización de este trabajo, por inspirarme con su dedicación y pasión por el trabajo.

A mis maestros adscritos al servicio de imagenología, sin su ayuda, orientación y paciencia no habría llegado hasta este punto de mi carrera, por su amistad y por la convivencia que tuvimos cada día, por compartirme sus conocimientos y ayudarme a ser un mejor profesionalista.

A mis compañeros residentes por su amistad y compañerismo, por compartir los buenos y malos momentos que invariablemente existen en cualquier residencia médica; me llevo su amistad para toda la vida.

A todo el personal del servicio de imagenología, por su labor tan esencial que realizan día a día, bajo la premisa de que somos un equipo y que cada pieza por más pequeña que sea es importante para el resto.

Al personal del servicio de epidemiología, especialmente al Dr. Víctor Antonio Monroy Colín, por su atención y las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

DEDICATORIAS

A mis padres Hortensia y Jesús, en espera de que verme alcanzar una meta más en mi vida compense un poco mis ausencias y la distancia que hemos tenido, deben saber que siempre estaré orgulloso de ustedes como sé que ustedes lo están de mí y que les agradezco de corazón todo lo que han hecho por mí.

ÍNDICE GENERAL

Índice general	1
Índice de tablas	3
Índice de graficas	4
Índice de figuras	5
Acrónimos	6
Resumen	7
Abstract	9
Introducción y definición del problema.....	11
Marco teórico	12
Incidencia	13
Factores de riesgo	14
Etiología	16
Microbiología	18
Etiopatogenia	19
Diagnóstico por imagen	22
Diagnóstico clínico	31
Diagnostico microbiológico	32
Generalidades del manejo	35
Pronóstico	37

Justificación	38
Hipótesis	38
Objetivos	38
Tipo de estudio	39
Diseño	39
Criterios de inclusión	40
Criterios de exclusión	40
Métodos de selección de la muestra	40
Definición de variables	41
Material y métodos	41
Análisis estadístico	42
Resultados	42
Discusión	49
Estrategias de mejora	52
Conclusión	58
Glosario	59
Bibliografía	60
Anexos	63

Anexo A: Ejemplo de tabla de recolección de datos.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores de riesgo relacionados al huésped	14
Tabla 2: Factores de riesgo relacionados con el ambiente	15
Tabla 3: Factores de riesgo relacionados con la intervención.	15
Tabla 4: Factores de riesgo relacionados con la farmacoterapia.	16
Tabla 5: Agentes bacterianos más frecuentes causantes de NAVM.	18
Tabla 6: Agentes virales más frecuentes causantes de NAVM.	19
Tabla 7: Escala de Pugin para el cálculo de riesgo de desarrollar NAVM.	31
Tabla 8: Criterios radiológicos NNISS para NAV en pediatría	34
Tabla 9: factores de riesgo para infección por patógeno multirresistente.	35
Tabla 10: Estudios sobre la eficacia de la descontaminación oral en la NAVM (13.)	51
Tabla 11: Microorganismos frecuentemente encontrados en los servicios de radiología ...	52
Tabla 12: Principales estrategias de mejora para evitar la NAV	53

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Incidencia de NAVM según el género y grupos de edad. 42

Grafica 2: Distribución de la NAVM por servicios. 43

Grafica 3: Distribución general por agente causal aislado. 44

Grafica 4: Distribución de casos por cada servicio por mes. 45

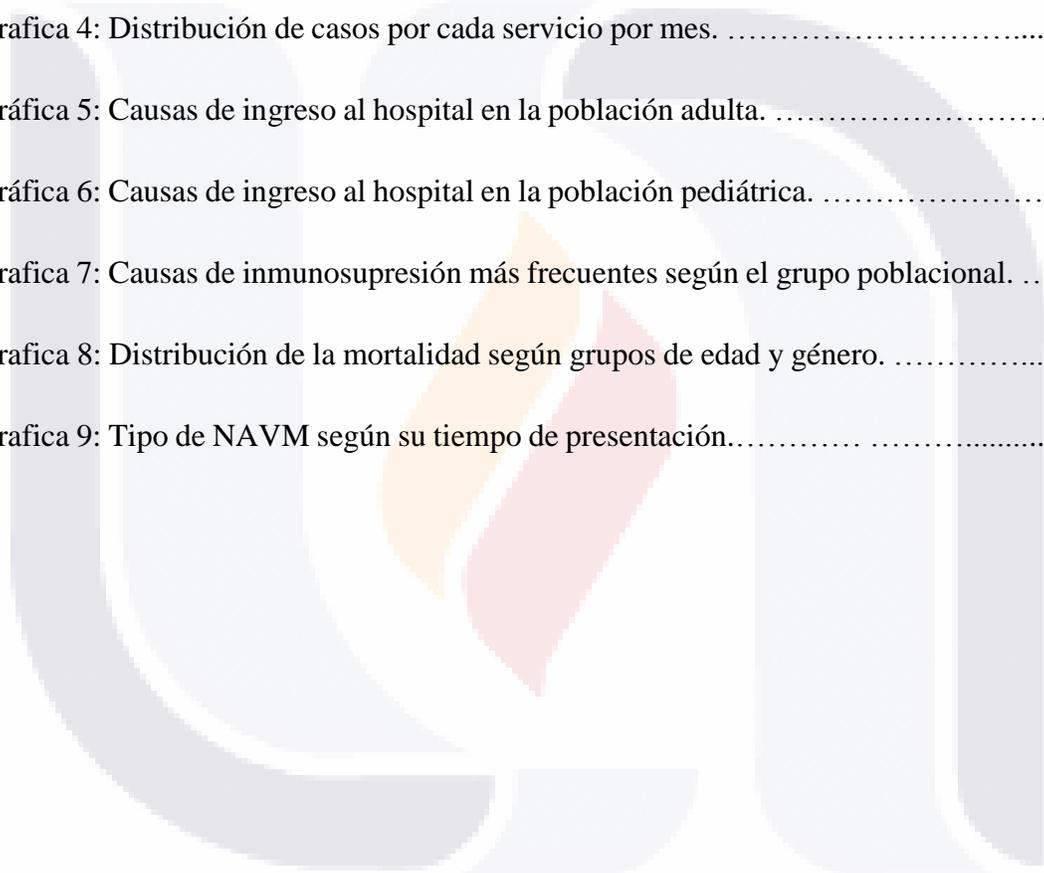
Gráfica 5: Causas de ingreso al hospital en la población adulta. 46

Gráfica 6: Causas de ingreso al hospital en la población pediátrica. 46

Grafica 7: Causas de inmunosupresión más frecuentes según el grupo poblacional. 47

Grafica 8: Distribución de la mortalidad según grupos de edad y género. 48

Grafica 9: Tipo de NAVM según su tiempo de presentación..... 48



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Radiografía que muestra consolidación	23
Figura 2: Radiografía que muestra consolidaciones multifocales	24
Figura 3: Radiografía que muestra progresión de las consolidaciones	24
Figura 4: Neumonía secundaria virus de la influenza	25
Figura 5: Radiografía de control de neumonía por virus de la influenza	25
Figura 6: Radiografía de paciente pediátrico con NAV	26
Figura 7: Radiografía de control de paciente cardiópata	26
Figura 8: Radiografía que muestra infiltrados y consolidación basal derecha	27
Figura 9: Radiografía que muestra infiltrados multifocales	28
Figura 10: Radiografía que muestra cavitación en un paciente pediátrico con NAV	29

ACRÓNIMOS

NAV: Neumonía asociada a la ventilación,

MMR: Microorganismo multirresistente.

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

VIH: Virus de inmunodeficiencia humana.

SIDA: Síndrome de inmunodeficiencia adquirida.

SDRA: Síndrome de distress respiratorio del adulto.

HAS: Hipertensión Arterial sistémica

DM: Diabetes Mellitus

ICC: Insuficiencia cardiaca congestiva.

IRC: Insuficiencia renal crónica.

CHMH: Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

RESUMEN

La neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) es una entidad frecuente en el medio hospitalario, es la principal complicación infecciosa en pacientes sometidos a ventilación mecánica, generando gran morbi-mortalidad, eleva los costos de atención a través de insumos, medicamentos y usos de sistemas de ventilación.

Objetivo: conocer la incidencia de la NAVVM en nuestro hospital, evaluar los patrones radiológicos que presentan y proponer estrategias de mejora en nuestro hospital.

Material y métodos: estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, analítico, en pacientes con diagnóstico establecido de NAVVM en las áreas de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo del 1 de octubre de 2014 al 30 de septiembre de 2015, se revisarán los expedientes clínicos y el archivo radiológico de los pacientes para determinar las variables establecidas.

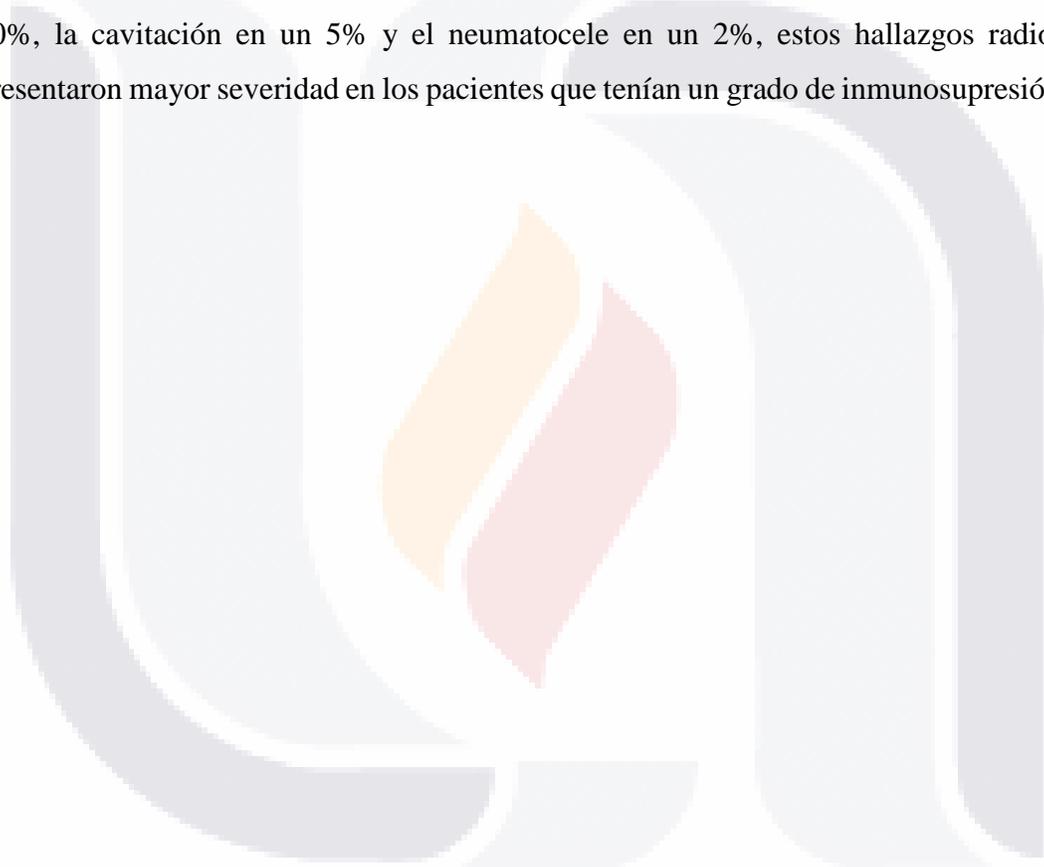
Resultados: Se detectaron 92 casos en el periodo establecido, 68 (73.9%) masculinos y 24 (26.1%) femeninos; con edades desde 1 mes hasta los 88 años, con una media de 35 años; la distribución por servicios fue la siguiente: 58 (63%) en Unidad de cuidados intensivos generales (UCIG), 11 (11.9%) en unidad de cuidados pediátricos (UCIP), 5 (5.4%) en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN); 4 (4.3%) en unidad de cuidados intensivos coronarios (UCIC), 13 (14.1%) en la unidad de cuidados especiales (UCE) y 1 en urgencias (1.1%). La principal causa de ingreso fue el politraumatismo en los adultos y las cardiopatías en los pacientes pediátricos.

Los agentes causales más frecuentes fueron la *Pseudomona aureginosa* con 16 casos (17%), *Klebsiella pneumoniae* con 11(12%), *Acinetobacter Baumannii* con 10 (11%), *Enterobacter Cloacae* con 9(10%), *S. Aureus* con 8 (9%), y 9 casos con agentes mixtos (10%), el resto fue ocupado por otros gérmenes con menor número de casos.

Se observaron diversas causas de inmunosupresión, como: Diabetes Mellitus tipo II, infección por VIH, Quimioterapia, desnutrición. El tiempo de estancia total de los pacientes

adultos fue de 2324 días con un promedio de 30.5; con una duración promedio de 6 días/ventilador por cada caso, lo cual nos arroja una estancia de 456 días/ventilador en la población adulta directamente a causa de NAVM; el tiempo total de estancia de la población pediátrica fue de 403 días con un promedio de 25.1 días, la NAVM fue responsable de 144 días/ventilador, dando un total general de 600 días/ventilador a causa de NAVM.

El signo radiológico más frecuente fue el infiltrados focales en un 42%, seguido por los infiltrados multifocales en un 24%, consolidación en un 17%, derrame pleural aislado en un 10%, la cavitación en un 5% y el neumatocele en un 2%, estos hallazgos radiológicos presentaron mayor severidad en los pacientes que tenían un grado de inmunosupresión previa.



ABSTRACT

Evaluation of imaging patterns in immunocompetent patients whom develop ventilation associated pneumonia versus immunosuppressed patients in critical areas in Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Ventilation associated pneumonia (VAP) is a frequent condition in hospitals, is the main infectious complications acquired by patients on mechanical ventilation, causing great morbidity and mortality, rise in the costs of hospital care,.

Objective: To determine the incidence of VAP in our hospital, assess the radiological patterns that present and propose strategies for improvement in our hospital.

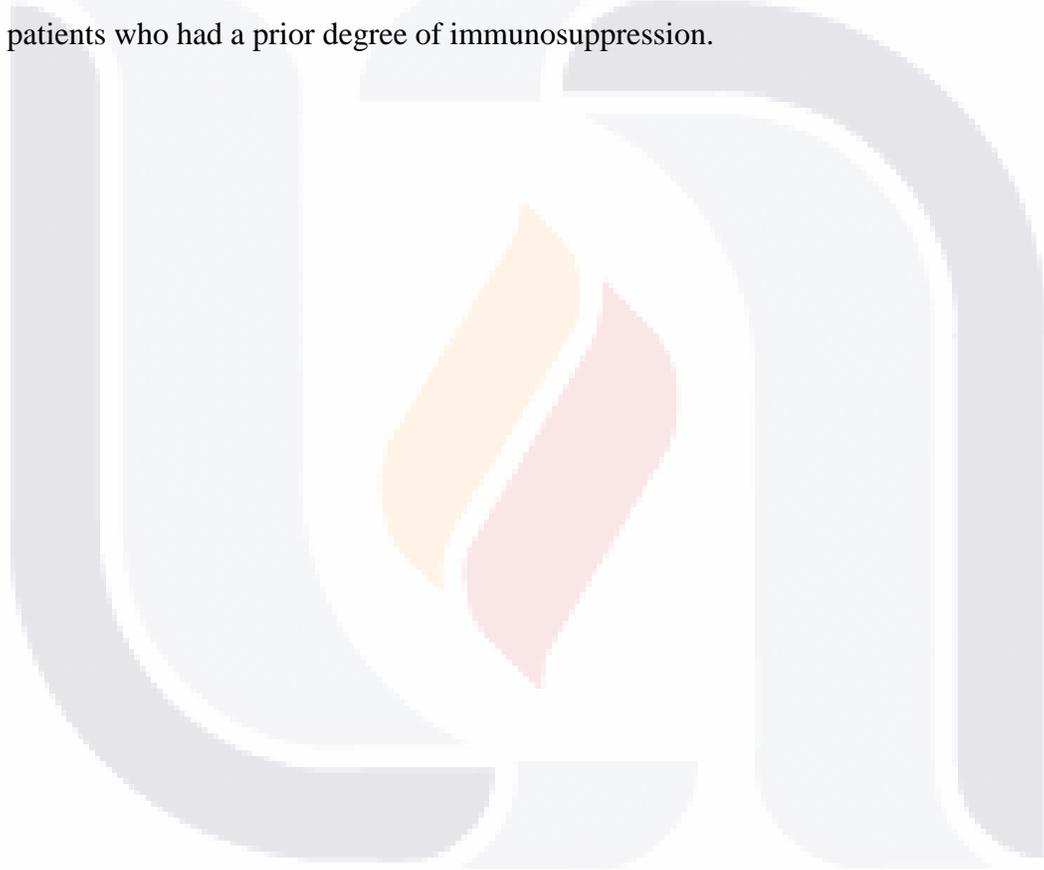
Materiañ and Methods: A retrospective, observational, descriptive, analytical study is carried out, patients were selected with an established diagnosis of VAP in intensive care areas of Centenario Hospital Miguel Hidalgo in the period from October 1, 2014 to September 30, 2015, medical records and radiological patient file will be reviewed to determine the set variables.

Results: 92 cases were detected in the set period, 68 (73.9%) male and 24 (26.1%) female; aged from 1 month to 88 years, mean 35 years; services distribution was as follows: 58 (63%) in general intensive care unit (UCIG), 11 (11.9%) in pediatric care unit (PICU), 5 (5.4%) in neonatal intensive care unit (NICU); 4 (4.3%) in coronary care unit (CCU), 13 (14.1%) in the special care unit (SCU) and 1 in the emergency (1.1%). The main cause of admission was the multiple trauma in adults and heart disease in pediatric patients.

Various causes of immunosuppression were observed, which included diabetes mellitus type II, HIV infection, chemotherapy for malignancy and malnutrition. The total time of hospital stay in adult patients was 2324 days with an average of 30.5; with an average duration of 6

days/ventilator per case, which throws us a stay of 456 days /ventilator directly in the adult population because of VAP; the total time of stay of the pediatric population was 403 days with an average of 25.1 days, VAP was responsible for 144 days /ventilator, giving a grand total of 600 days/ventilator because of VAP.

The most common radiographic sign was focal infiltrates with 42% of the cases, followed by multifocal infiltrates 24%, 17% of the cases with consolidation, pleural effusion 10%, cavitation 5% and pneumatocele by 2 %, these radiological findings showed greater severity in patients who had a prior degree of immunosuppression.



INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

La neumonía es la segunda complicación infecciosa más frecuente en el ámbito hospitalario, ocupando el primer lugar en las áreas críticas, que en nuestra unidad hospitalaria corresponden a las áreas de urgencias médicas, terapia intensiva, área de cuidados prolongados, terapia intermedia adultos, y la unidad de cuidados intensivos neonatales. Hasta un 80 por ciento de los casos ocurre en pacientes con apoyo ventilatorio, por lo que se denomina neumonía asociada a la ventilación. Además es una causa importante de prolongar los días de estancia en los servicios hospitalarios y los días de ventilación mecánica.

Es la causa más frecuente de morbi-mortalidad en los servicios de cuidados intensivos; sus principales agentes causales son la pseudomona aeruginosa y Staphylococcus aureus resistente a meticilinas. Su diagnóstico debe apoyarse en los métodos de imagen en radiología así como el cultivo de diversas secreciones pulmonares, lo anterior sin dejar de lado la clínica.

Las patologías de base que aumentan el riesgo de neumonía asociada a la ventilación son variadas e incluyen: politrauma, paro cardiorrespiratorio, periodo postoperatorio, quemaduras con lesión pulmonar por inhalación, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, inmunosupresión, entre otras.

Generalmente es causada por bacterias y se asocia con alta morbi-mortalidad e incrementa la estancia hospitalaria en promedio de 7 a 9 días por paciente, se estima que ocurre en una tasa de entre 5 y 10 casos por cada 1000 ingresos hospitalarios y de 6 a 20 en los pacientes sujetos a ventilación mecánica. En ocasiones puede ser difícil la diferenciación de la neumonía ya que tiende a coexistir con otras infecciones del tracto respiratorio como traqueobronquitis.

MARCO TEÓRICO

Es importante definir varios conceptos clave para una mejor comprensión del tema. Entenderemos por neumonía a la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso; neumonía nosocomial es la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso después de 48 horas de estancia hospitalaria y que no estaba en período de incubación a su ingreso y que además puede manifestarse hasta 72 horas después de su egreso hospitalario y finalmente por neumonía asociada a ventilación mecánica a la complicación pulmonar que se desarrolla en un período comprendido de 48 a 72 horas después de la intubación endotraqueal en pacientes sometidos a ventilación mecánica, la cual debe incluir infiltrados pulmonares nuevos o progresivos, consolidación, cavitación o derrame pleural en la radiografía de tórax, y al menos uno de los siguientes signos: inicio de esputo purulento o cambios en las características del esputo, fiebre, cambios en la cuenta leucocitaria, cultivos positivos en hemocultivo o la identificación de un microorganismo en el lavado broncoalveolar (LBA) o biopsia.

Los pacientes con asistencia mecánica a la ventilación por más de 48 horas tienen una mortalidad de aproximadamente 20-25% con un 1% adicional por cada día de asistencia mecánica a la ventilación. Se estima que el riesgo de adquirir neumonía en pacientes con asistencia mecánica a la ventilación es mayor al 21%. El mayor riesgo de adquirir NAVM es alrededor del quinto día de ventilación mecánica, y después del día quince la incidencia comienza a descender. En los pacientes con NAVM la estadía en UCI se prolonga significativamente y se incrementa el riesgo de muerte.

Se definió neumonía asociada a la ventilación como la presencia de infiltrado radiográfico nuevo o persistente, asociado a fiebre, leucocitosis, cambios en el volumen o coloración del esputo, o aislamiento del patógeno o evidencia histológica de neumonía. (3)

INCIDENCIA.

La NAV ocurre en 9-27% de todos los pacientes intubados; en los pacientes de UCI casi el 90% de los episodios de neumonía nosocomial ocurren durante el periodo de ventilación mecánica, se estima que el riesgo es mayor en los primeros días de la ventilación mecánica, calculando un 3% en los primeros 5 días, 2% en los días 5-10 y 1% en los días consecuentes; cerca de la mitad de los casos ocurren en los primeros 4 días.

SITUACIÓN EN MÉXICO.

En un estudio realizado en el Hospital de Especialidades del centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano Del Seguro Social (IMSS) se incluyeron a 643 pacientes en un diseño retrospectivo y se reportó una incidencia del 11%; otro estudio realizado en la unidad de terapia intensiva del Hospital Ángeles Centro Medico del Potosí, se incluyeron a 66 pacientes reportando una incidencia de 33% con una tasa de 47 casos de NAV por cada 1000 días - ventilador. (4)

En el centro médico ABC de la ciudad de México se reportó durante el año 2010 una tasa de 15.58 casos por cada 1000 días ventilador, en el 2011 se obtuvo una tasa de 18.8 casos / 100 días ventilador y descendió a 3.57 casos posterior a reforzamiento en la aplicación de medidas preventivas. (4)

En el estado de Aguascalientes se reporta a las infecciones del tipo Neumonía como la novena causa de muerte, con 121 casos reportados durante el año 2013, con gran parte de este total correspondiente a neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica. (12)

FACTORES DE RIESGO

Existen varios factores que aumentan el riesgo de colonización de la orofaringe y aspiración de secreciones orofaríngeas hacia las vías respiratorias inferiores, incluyendo algunos relacionados con el huésped, el ambiente y la terapéutica aplicada; los factores relacionados con características propias del huésped se agrupan en la tabla 1

FACTORES DE RIESGO PARA NAVM RELACIONADOS AL HUÉSPED

Colonización de la vía aérea alta y del tracto digestivo por microorganismos patógenos.
 Placa dentobacteriana
 Desnutrición
 Obesidad
 Edad avanzada
 Prematurez y bajo peso al nacer
 Enfermedades crónico-degenerativas
 Enfermedad pulmonar subyacente
 Alteración del nivel del conciencia
 Enfermedad neurológica o neuromuscular
 Inmunosupresión
 Cirugía torácica o abdominal alta
 Sexo masculino
 Re-intubación
 Alimentación enteral
 Escala de coma de Glasgow <9
 Calificación APACHE elevada
 Malformación pulmonar, diafragmática y/o de corazón
 Sepsis y falla orgánica

Tabla 1: Factores de riesgo del huésped para desarrollar neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Los factores de riesgo se pueden clasificar en prevenibles y no prevenibles y dependen en gran parte de las intervenciones y de la farmacoterapia aplicada. Entre los primeros destacan la broncoaspiración, la disminución del nivel de conciencia, la utilización de antagonistas H2

o terapia antiácida o la presencia de sonda nasogástrica, dentro de los no prevenibles se encuentran: edad mayor a 60 años, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), alteración de la vía aérea superior, la gravedad de la enfermedad de base, patologías neurológicas, traumatismos y cirugía, lo cual se resume en las siguientes tablas.

FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL AMBIENTE

- Presencia de sonda nasogástrica
- Presencia de líquido de condensación en el circuito del ventilador
- Intubación nasotraqueal
- Sinusitis concomitante
- Traslado del paciente fuera de las áreas de terapia para procedimientos diagnósticos-terapéuticos

Tabla 2: Factores de riesgo relacionados con el ambiente del paciente más frecuentemente observados para el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA INTERVENCIÓN

- Intubación orotraqueal
- Aumento en la duración de la asistencia mecánica a la ventilación (>7 días)
- Estancia hospitalaria prolongada
- Presencia de dispositivos invasivos (líneas vasculares centrales, sonda vesical)
- Uso previo de antimicrobianos (de amplio espectro)
- Hemotransfusión (efecto inmunomodulador)
- Aspiración de contenido gástrico
- Posición en decúbito supino durante la ventilación mecánica

Tabla 3: Factores de riesgo relacionados con las intervenciones de manejo de los pacientes con alta probabilidad de desarrollar neumonía asociada a la ventilación mecánica.

FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS A LA FARMACOTERAPIA

- Uso de antimicrobianos profilácticos
- Uso de medicamentos que incrementan el pH gástrico (bloqueadores H2 y bloqueadores de la bomba de protones) los cuales favorecen la colonización del estómago
- Uso de agentes que disminuyen o paralizan el trabajo de músculos respiratorios.

Tabla 4: Factores de riesgo relacionados con la farmacoterapia para desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

ETIOLOGÍA

Los episodios de neumonía asociada a la ventilación pueden dividirse en precoces (ocurren en los primeros 5 días de ventilación) y tardíos (a partir del quinto día de ventilación), esta distinción teórica permite definir dos grupos de agentes etiológicos de manera empírica; las neumonías precoces suelen ser causadas por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina; los episodios de neumonía tardía están causadas generalmente por *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y *S. aureus* resistente a meticilina así como otros bacilos gram negativos. (7)

La presencia de brotes de NAVM es asociado en la mayoría de los casos a la contaminación del equipo de terapia respiratoria, bronoscopios y endoscopios; los microorganismos más relacionados son los bacilos gram negativos no fermentadores como *Burholderia cepacia*, *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter calcoaceticus*.

En pacientes con estado nutricional deficiente, enfermedad pulmonar (bronquiectasias, fibrosis quística), exposición previa a antibióticos y aquellos tratados con corticosteroides, los

microorganismos más frecuentes en la NAVM de inicio tardío son *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*.

En pacientes en estado de coma, con TCE, diabetes mellitus insuficiencia renal crónica, influenza o los sometidos a alguna intervención por parte de neurocirugía el microorganismo más frecuente es *Staphylococcus aureus*. En caso de broncoaspiración los microorganismos más comunes son los anaerobios de la cavidad oral.

En pacientes con EPOC la NAVM de inicio temprano se asocia con mayor frecuencia a *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* y *Moraxella catarrhalis*. En pacientes que reciben quimioterapia, corticoterapia, neoplasias, insuficiencia renal, neutropenia o contaminación de los sistemas de agua del hospital el microorganismo más frecuente es *Legionella pneumophila*.

En pacientes inmunosuprimidos o que reciben fármacos citotóxicos, terapia con corticoesteroides y antimicrobianos de amplio espectro el microorganismo más relacionado es *Cándida albicans*. *Aspergillus sp* es un microorganismo frecuente cuando se usa terapia con corticoesteroides, fármacos citotóxicos y en pacientes con EPOC.

En invierno, el virus de influenza es más frecuente, sobre todo en pacientes inmunosuprimidos y enfermedad adyacente crónica, el resto del año, el virus sincitial respiratorio es más frecuente en pacientes inmunosuprimidos, con enfermedad cardíaca o pulmonar crónica.

MICROBIOLOGÍA

En general la distribución de los microorganismos causales de neumonía nosocomial varía de un centro a otro e incluso puede variar entre las diferentes unidades del mismo hospital por lo que los protocolos de manejo deberán adecuarse a las circunstancias locales. (6)

NEUMONÍAS DE ORIGEN BACTERIANO

Del 9 al 80% de los pacientes con NAVM desarrollan infección polimicrobiana y la gran mayoría se asocia a microorganismos multirresistentes. De acuerdo a estudios microbiológicos en pacientes con NAVM se establece que 35-80% de los individuos se encuentran infectados por bacilos gram negativos, 9-46% con cocos gram positivos y 54% con anaerobios; los agentes causales más frecuentes de muestran en la tabla 5. Los bacilos gramnegativos aeróbicos más frecuentes, en orden decreciente, son *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Proteus* spp., *E. coli*, *Klebsiella* spp. y *H. influenzae* y dentro de los microorganismos grampositivos destacan *S. aureus*, *Streptococcus* spp. y *Staphylococcus* coagulasa negativa

Patógeno	Frecuencia (%)
<i>Pseudomona aureginosa</i>	24.4
<i>Acinetobacter</i> spp.	7.9
<i>Stenotrophomona maltophilia</i> .	1.7
Enterobacterias.	14.1
<i>Haemophilus</i> spp	9.8
<i>Estafilococo aureus</i>	20.4
<i>Estreptococo</i> ssp	8
<i>Estreptococo pneumoniae</i>	4.1
<i>Estafilococo coagulasa negativo</i>	1.4
<i>Neisseria</i> ssp.	2.6
Anaerobios	0.9
Hongos	0.9
Otros	3.8

Tabla 5: Patógenos más frecuentes de origen bacteriano que más frecuentemente causan neumonía asociada a la ventilación mecánica.

NEUMONÍAS DE ORIGEN VIRAL.

Muchos virus pueden causar infecciones de vías respiratorias bajas en adultos, estos virus incluyen al virus de la influenza, adenovirus, hantavirus, virus de la varicela zoster y citomegalovirus entre otros, siendo el más frecuente el Virus de Influenza tipo A y B en adultos inmunocompetentes y el citomegalovirus, herpes virus, virus de sarampión y adenovirus en pacientes inmunosuprimidos.

Inmunocompetentes	Inmunosuprimidos
Virus de la influenza. Hantavirus Virus de Epstein Barr. Adenovirus.	Virus del Herpes simple. Virus de Varicela Zoster. Citomegalovirus Virus del sarampión. Adenovirus.

Tabla 6: Agentes virales más frecuentes causantes de infección en pacientes inmunocompetentes e inmunocomprometidos.

ETIOPATOGENIA

Se han identificado 3 mecanismos para el desarrollo de las neumonías asociadas a ventilación mecánica:

- Aspiración de secreciones colonizadas de la nasofaringe.
- Contigüidad con la orofaringe.
- Propias del manejo de los circuitos y dispositivos de ventilación.

El deterioro de las defensas del paciente y la colonización por aspiración de microorganismos provenientes de orofaringe o tracto gastrointestinal superior, predisponen al paciente críticamente enfermo al desarrollo de NAVM.

Aproximadamente en el 45% de los individuos sanos ocurre esta aspiración durante el sueño, sin embargo no tiene repercusión alguna porque su microbiota orofaríngea contiene microorganismos comensales. En cambio, en individuos hospitalizados que se encuentran con tubo endotraqueal en donde el reflejo tusígeno y de la deglución está suprimidos, combinado con un deterioro del sistema inmune y un debilitamiento del aclaramiento del sistema mucociliar del tracto respiratorio, más comorbilidades asociadas hacen de la aspiración un factor de riesgo significativo para el desarrollo de neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica.

Para que una infección respiratoria se desarrolle debe de existir al menos una de las siguientes condiciones:

- Inoculo suficientemente grande para alcanzar las vías aéreas bajas y supere las defensas del huésped.
- Microorganismo de gran virulencia.
- Estado de inmunosupresión.

El origen de los agentes causales de la colonización e infección puede ser exógeno o endógeno:

- Exógeno cuando proceden del entorno por ejemplo por inhalación de aerosoles infectados, nebulizadores contaminados, tabuladores de ventiladores, equipos de anestesia, broncoscopios, manos e indumentaria del personal sanitario.
- Endógeno cuando se debe a la microbiota bacteriana habitual del enfermo o de la sustituida por organismos hospitalarios por ejemplo de los senos paranasales, tracto gastrointestinal o por vía hematógica.

La ventilación mecánica cambia drásticamente las condiciones del tracto respiratorio inferior, la cual debe ser estéril en los pacientes sanos, condicionando la proliferación de microorganismos causales de neumonías, lo cual es especialmente de cuidado en pacientes con algún grado de inmunosupresión, llámese adquirida, congénita, neoplásica, o secundaria a tratamientos médicos por diversas patologías.

Los tubos endotraqueales, poseen dispositivos que favorecen al aislamiento de la vía aérea, evitando así pérdidas de aire o presión, y aislamiento contra la entrada de secreciones ajenas a la vía aérea inferior, sin embargo su permanencia prolongada así como frecuente manipulación ocasiona fallas en dicho aislamiento. Además existen otros factores predisponentes al desarrollo de neumonías asociadas a la ventilación, como es la técnica de intubación, y la patología de base del paciente y las medidas de higiene adoptadas por los servicios correspondientes.

La producción o no de una infección pulmonar declarada depende de diversos factores como el número de organismos inoculados, la integridad del sistema inmune del huésped o la virulencia de los organismos infecciosos. Muchos organismos poseen características que aumentan la probabilidad de infección pulmonar y promueven la destrucción pulmonar. (21)

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se realiza en base a la sospecha clínica y la placa simple de tórax, en donde el mejor hallazgo es la aparición de nuevos infiltrados con broncograma aéreo, aunado a hallazgos de laboratorio.

Las técnicas para obtención de muestras para identificar el germen causal son muy variadas; sin embargo las técnicas broncoscópicas juegan un papel importante en el diagnóstico, siendo las más sensibles y específicas el lavado broncoalveolar (LBA) y el espécimen con cepillo protegido. La antibioticoterapia deberá iniciarse al identificarse el cuadro de acuerdo a la severidad, tiempo de aparición, y microorganismo sospechado; no obstante, puede retrasarse hasta 6 horas en aquellos pacientes sin choque séptico mientras se obtienen muestras para cultivos.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

La neumonía se divide en varias categorías: neumonía lobar, bronconeumonía y neumonía intersticial. Las manifestaciones en las diversas pruebas de imagen generalmente son suficientemente distintivas y permiten el reconocer dichos patrones de infección. (21)

- **NEUMONÍA LOBAR**

Esta causada característicamente por organismos como *Streptococo pneumoniae* y *Klebsiella pneumoniae*; este patrón se caracteriza por el desarrollo inicial de un infiltrado periférico que rápidamente evoluciona a una consolidación homogénea conforme a límites anatómicos con las cisuras interlobulares; raramente afecta la totalidad del lóbulo. Habitualmente no es segmentaria, lo que significa que atraviesa los segmentos pulmonares y puede producir la expansión de un lóbulo originando el signo de la cisura abombada, este signo se asocia a infección por *Klebsiella pneumoniae*. Si el paciente sobrevive a la infección la neumonía lobar suele curar sin dejar secuelas. (21)



Figura 1: radiografía anteroposterior de tórax que muestra zona de consolidación del lóbulo superior izquierdo consistente en neumonía asociada a la ventilación mecánica.

En diversos estudios realizados se ha encontrado al infiltrado pulmonar como el principal signo radiológico hasta en un 72%, seguido de áreas de consolidación pulmonar en un 42% y cavitaciones en un 4.5%, la presencia de neumatocele se ha observado en un 4%.

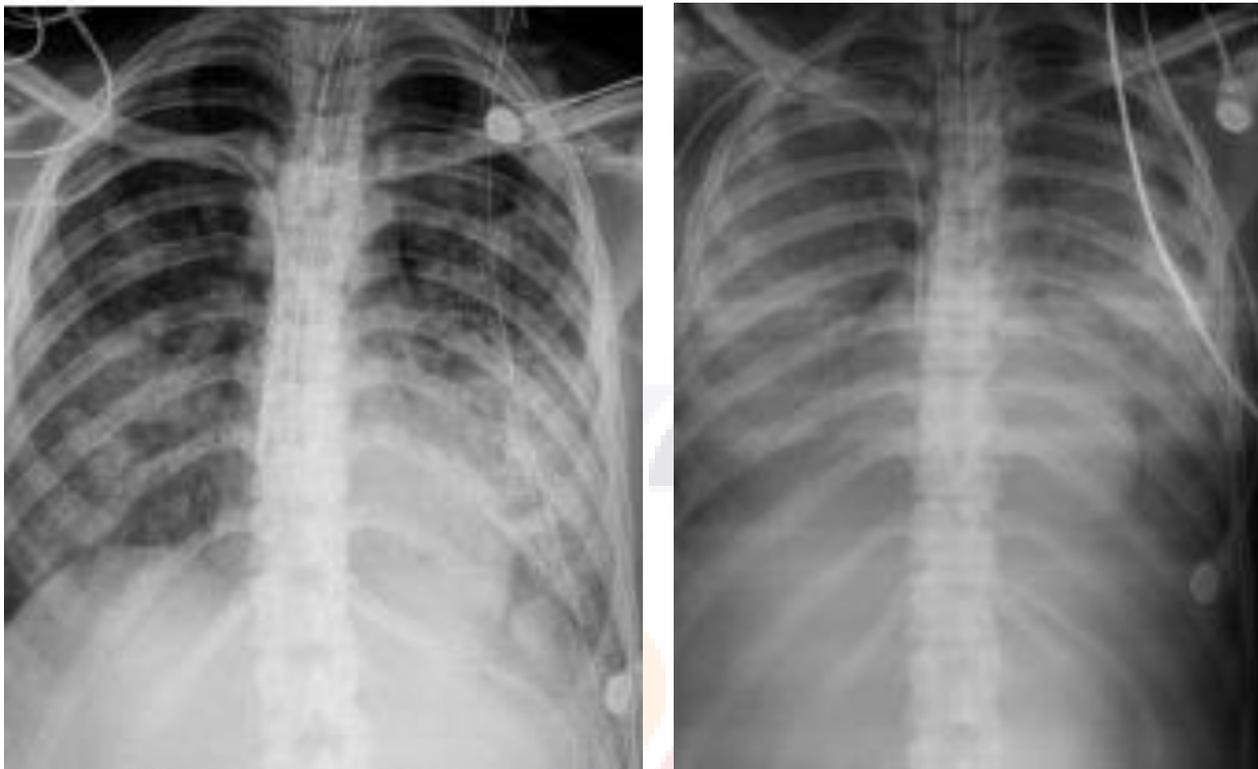


Figura 2 y 3: a la izquierda se presenta radiografía de tórax obtenida 3 días posteriores a iniciar ventilación mecánica donde se muestran zonas de consolidación basal bilateral de predominio izquierdo, la imagen de la derecha fue de control obtenida 3 días después donde se observa progresión de las zonas de consolidación parenquimatosas multifocales.

HALLAZGOS POR IMAGEN EN NEUMONÍAS DE ORIGEN VIRAL.

Se manifiestan radiológicamente como nódulos pobremente definidos, de 4 a 10 mm de diámetro con áreas parcheadas de opacidades en vidrio deslustrado peribronquiales y consolidaciones del espacio aéreo. Debido a la bronquiolitis asociada la hiperinsuflación puede estar presente (11).

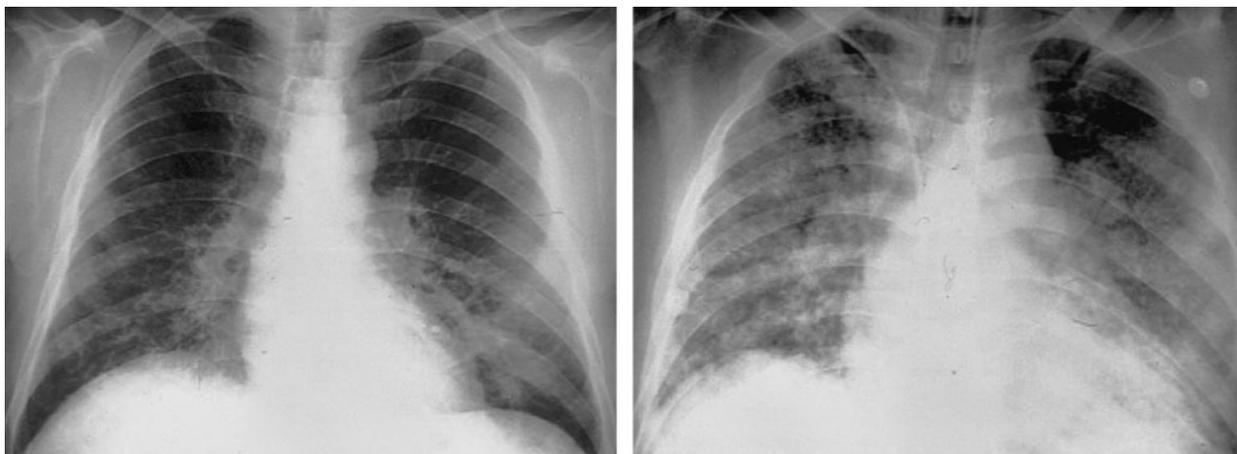


Figura 4 y 5: Neumonía debida a virus de la influenza en paciente de 46 años con disnea. La radiografía izquierda muestra áreas de opacidad reticulonodular difusas en ambos pulmones; la imagen de la derecha fue obtenida 8 días después y muestra progresión en la extensión de las consolidaciones en ambos pulmones.

ESTUDIO DE LAS IMÁGENES EN EL PACIENTE INMUNOSUPRIMIDO.

Requieren especial consideración los estudios de imagen en los pacientes inmunosuprimidos, incluyendo aquellos con infección por VIH, pacientes con trasplantes de órganos y pacientes con trasplante o aplasia de medula ósea. Es esencial conocer la patogénesis de las diversas causas de inmunodepresión de tales pacientes y tener presente que el uso de algunas medicaciones profilácticas puede alterar la interpretación de las pruebas de imagen. Por ejemplo la patogénesis de la inmunosupresión de los pacientes con VIH se relaciona con la depleción progresiva de la inmunidad celular T específicamente las células CD4. (21)

Las infecciones oportunistas se producen con gran frecuencia cuando disminuyen las células CD4 por lo que es importante considerar el recuento de CD4 para una interpretación precisa de las pruebas de imagen. Además el empleo de la terapia antirretroviral de alta efectividad (HAART) ha modificado considerablemente la evolución de la infección por VIH por lo que debe hacerse todo lo posible para determinar si un paciente está recibiendo dicho tratamiento antes de ofrecer un diagnóstico diferencial de los hallazgos anómalos en las imágenes del tórax. (21)

En el caso de los pacientes con supresión de la medula ósea por quimioterapia o trasplante de medula ósea y pacientes con trasplante de órganos ciertas complicaciones infecciosas y no infecciosas son más probables según los diferentes momentos tras el inicio de la quimioterapia o la realización del trasplante; es importante saber cuál es el momento evolutivo del paciente para un diagnóstico preciso. (21)

Las pruebas de imagen en pacientes inmunosuprimidos suelen comenzar con la radiografía de tórax; sin embargo los hallazgos de las radiografías de tórax en los pacientes inmunosuprimidos suelen ser inespecíficos es importante reconocer ciertos patrones radiográficos básicos. (21)

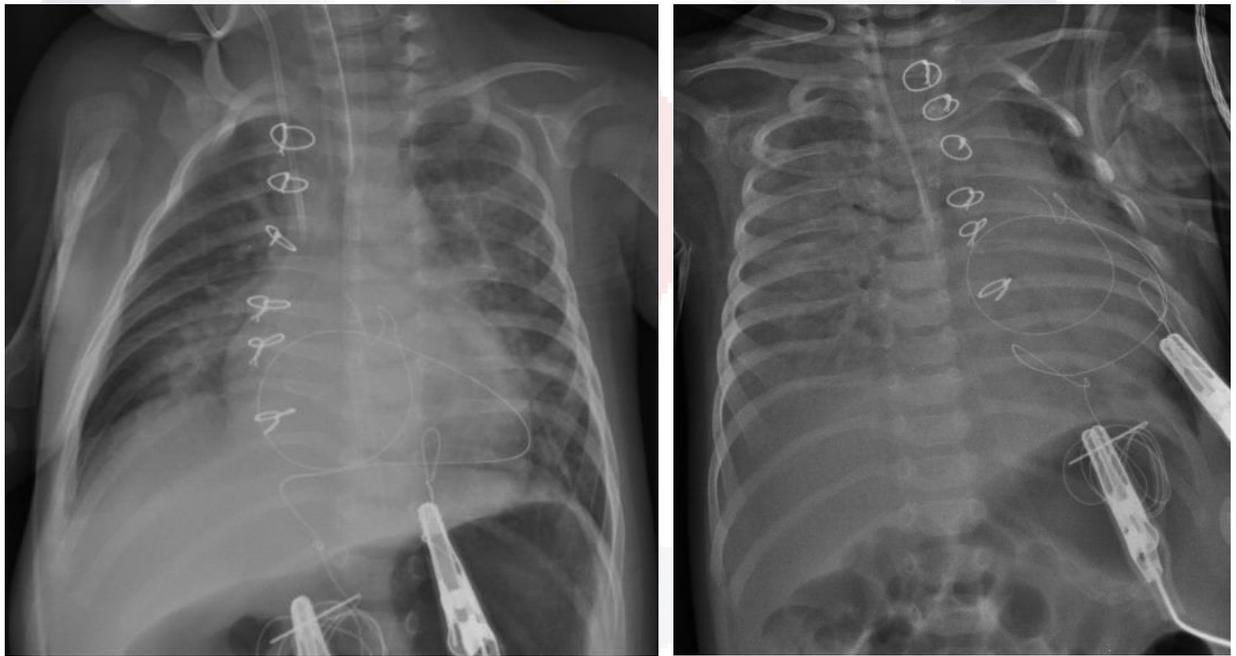


Figura 6 y 7: A la izquierda se presenta radiografía anteroposterior de paciente pediátrico que ingresó para corrección quirúrgica de cardiopatía, la cual desarrollo neumonía asociada a la ventilación mecánica a los 6 días de haber sido intubada, observandose zona de condensación focal en la base del pulmón derecho asociada a derrame pleural e infiltrados focales en pulmón izquierdo; la radiografía de control obtenida a los 5 días presenta importante aumento de la consolidación e infiltrados, con progresión de manera bilateral.

- **INFILTRADOS ALVEOLARES FOCALES.**

Los pacientes inmunosuprimidos infectados con infiltrados pulmonares focales con una gran probabilidad padecen infecciones bacterianas especialmente si dichos infiltrados son unilaterales, si muestran broncograma aéreo y/o derrame pleural, o si siguen una distribución segmentaria o lobular. Esto se cumple en los pacientes con infección por VIH con independencia del recuento de CD4. Cuanto más grave es el grado de inmunosupresión cobra mayor protagonismo la infección por *Mycobacterium tuberculosis* como causa de la consolidación focal.

Aunque infrecuente en los pacientes con VIH la infección por *Nocardia asteroides* puede manifestarse como infiltrados focales a menudo con aspecto de pseudomasas es especial en los trasplantes de órganos, este patrón puede reflejar una neumonía lobar o bronconeumonía. (21)

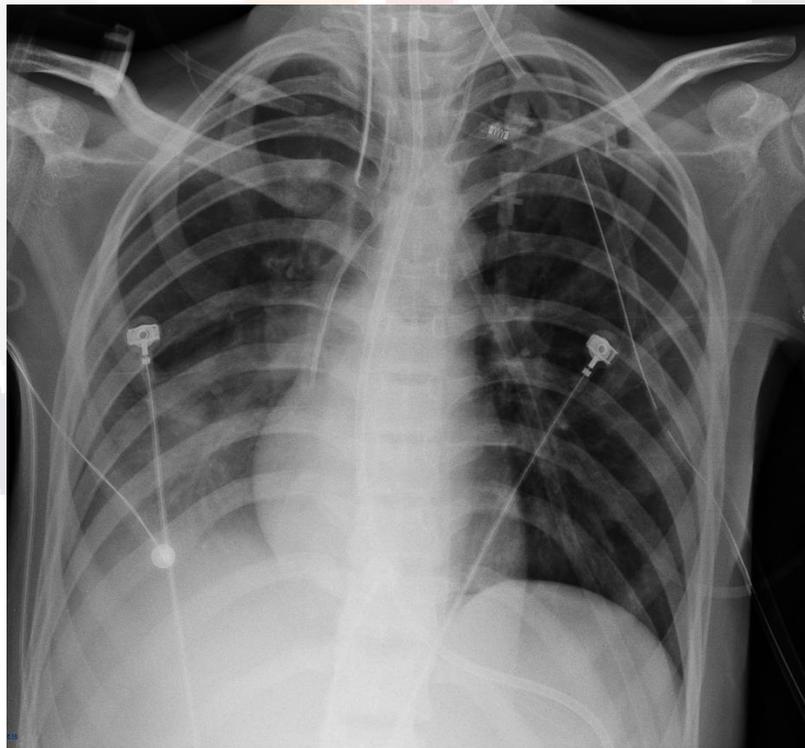


Figura 8: Radiografía anteroposterior de tórax donde se observan infiltrados focales de hacia la base pulmonar derecha compatible con neumonía asociada a la ventilación mecánica, además se observa borramiento del ángulo costofrénico derecho en relación a derrame pleural.

- INFILTRADOS ALVEOLARES MULTIFOCALES.

Cuando se observan infiltrados bilaterales se debe ampliar el diagnóstico diferencial y es importante valorar el grado de inmunosupresión al evaluar las imágenes de tales pacientes. Los infiltrados bilaterales pueden corresponder a neumonía bacteriana, pero en los pacientes muy gravemente inmunosuprimidos deben considerarse infecciones oportunistas como neumonía por *Pneumocystis Jirovecci*, infecciones por hongos, (frecuentemente *Cryptococcus neoformans* y *A. Fumigatus*) y con menos frecuencia virus. (21)



Figura 9: Radiografía posteroanterior de tórax que muestra zona de consolidación basal derecha además de infiltrados multifocales en el pulmón izquierdo.

Las infecciones por hongos, micobacterias o *Neisseria asteroides* son más probables si las alteraciones radiográficas son de aspecto nodular mientras que la neumonía por *Pneumocystis carinii* o las infecciones virales son más probables cuando los infiltrados son de aspecto intersticial o tienen aspecto en vidrio deslustrado y no se acompañan de derrame pleural ni adenopatías. (21)

- INFILTRADOS LINEALES

Las alteraciones radiográficas lineales o de aspecto intersticial de los pacientes inmunosuprimidos pueden reflejar neumonías atípicas como infecciones virales o por *P. Carinii*. Dichas infecciones suelen producirse en pacientes con infección por VIH con recuentos de CD4 inferiores a 200 y en pacientes con trasplantes de medula entre uno y seis meses después del trasplante, aunque las infecciones virales pueden producirse en transplantados de pulmón en cualquier momento tras el trasplante. (21)

- CAVITACIÓN.

La cavitación con consolidaciones parenquimatosas focales o difusas en los pacientes inmunodeprimidos generalmente se debe a infecciones bacterianas incluyendo a *N. asteroides* e infecciones por micobacterias y hongos. (21)

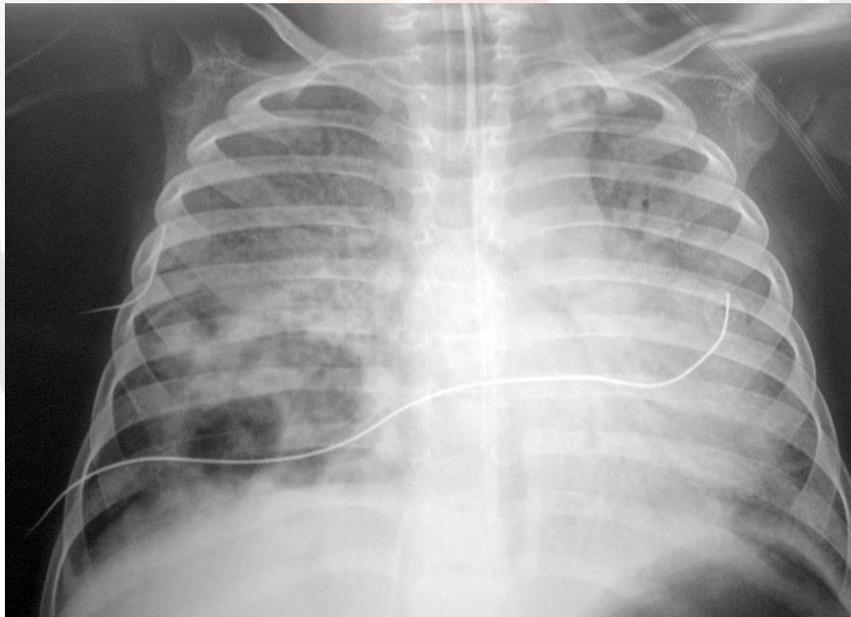


Figura 10: Radiografía de tórax en paciente pediátrico con infiltrados multifocales bilaterales además de formación de cavitación en la base pulmonar derecha.

En los pacientes con mielodepresión grave como los pacientes en tratamiento con quimioterapia o pacientes tras varias semanas después del trasplante de medula ósea, las consolidaciones nodulares bilaterales multifocales son muy sugestivas de aspergilosis invasiva. (21)

Las consolidaciones cavitadas del lóbulo superior pueden producirse en pacientes relativamente inmunocomprometidos con infecciones por micobacterias, sin embargo es infrecuente la cavitación en las infecciones por micobacterias en los pacientes con VIH con recuento de CD4 menor a 200; la presencia de consolidaciones focales o difusas en tales pacientes apoya la neumonía piógena necrotizante o la infección por hongos. (21)

- DERRAME PLEURAL

Los derrames pleurales se encuentran con frecuencia en los pacientes inmunodeprimidos con infecciones bacterianas piogénicas de cualquier etiología. También pueden observarse en pacientes con infecciones por hongos, aunque son excepcionales en pacientes con neumonía por *Pneumocystis Carinii*.

- ADENOPATÍAS

Las adenopatías se observan con frecuencia en pacientes inmunodeprimidos con infecciones piogénicas, aunque los ganglios linfáticos aumentados de tamaño sólo suelen apreciarse en TC y no en las radiografías de tórax. Las adenopatías visibles en la radiografía de tórax de pacientes con infección de VIH y CD4 inferiores de 200 células/ μ l sugieren específicamente el diagnóstico de tuberculosis. El desarrollo de adenopatías en pacientes con tratamiento antirretroviral de gran actividad (HAART) de reciente comienzo, se asocia con infecciones por micobacterias. Se cree que el tratamiento HAART permite que la reconstitución del sistema inmune reaccione frente a una infección pulmonar latente. Por tanto, es importante saber si el paciente VIH recibe tratamiento HAART, y cuándo lo inició, en caso de hallar adenopatías en las radiografías de tórax de los pacientes con SIDA.

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

EL diagnóstico clínico se debe sospechar por la presencia de secreciones purulentas y alguno de los siguientes síntomas: fiebre, hipoxemia o leucocitosis; sin embargo en ocasiones las manifestaciones clínicas puede ser inespecífica en pacientes con ventilación mecánica pudiendo tratarse de otras entidades como atelectasias, tromboembolismo pulmonar o sepsis con un foco diferente al pulmonar. (6)

Se reconoce que la presencia de dos criterios clínicos y uno radiográfico elevan la probabilidad de padecer neumonía, mientras que la ausencia de infiltrados disminuye la posibilidad a 0.35, con un intervalo de confianza del 95% (6)

A fin de aumentar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de neumonía, Pugin desarrollo una escala predictora llamada Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS por sus siglas en ingles) en la que se valoran varios parámetros y se definió como un diagnostico positivo al obtener puntaje mayor a 6 con una sensibilidad y especificidad de 93% y 100% respectivamente. (6)

criterio	0 puntos	1 punto	2 puntos
• Secreciones traqueales	Ausentes	No purulentas	Abundantes y purulentas
• Infiltrados radiográficos	No	Difuso	Localizado
• Temperatura en °C	Entre 36.5 y 38.4	Entre 38.5 y 38.9	Mayor de 39 o menor de 36
• Leucocitos	Entre 4000 y 11000	Menor de 4000 o mayor de 11000	Menor de 4000 o mayor de 11000 con más de 50% de bandas.
• PaO ₂ / FiO ₂	Más de 240 o SDRA		Menos de 240 sin SDRA
• Microbiología	Negativa		Positiva.

Tabla 7: Escala de Pugin: Clinical Pulmonary Infection Score, consta de 6 criterios con un valor que pueden oscilar entre 0 y 12.

DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

Debido a la inespecificidad del diagnóstico, se recomienda obtener muestras para cultivo de las secreciones pulmonares para identificar al patógeno causante del proceso infeccioso y adecuar la terapia farmacológica. En pacientes sometidos a ventilación mecánica la obtención de muestras representa un problema, ya que presentan un grado de colonización elevado de sus vías respiratorias superiores, por lo que la obtención de un aspirado traqueal para cultivo cualitativo se ha mostrado como una técnica útil y con alta sensibilidad pero que posee un valor predictivo positivo bajo debido a la mezcla de flora derivada de la colonización con el agente causal del proceso infeccioso en cuestión, por lo que se han utilizado algunas otras técnicas. (7)

- **Catéter telescopado:** se realiza mediante un broncoscopio usando un cepillo protegido dentro de un doble catéter para disminuir la posibilidad de contaminación durante la obtención de la muestra; se obtiene una cantidad aproximada de .001 ml la cual se diluye en 1 ml de solución fisiológica y se realiza cultivo de dicha solución, obteniendo una sensibilidad media de 67% y especificidad media del 90%; de manera adicional es posible realizar una tinción de Gram del sobrenadante de la muestra obtenida. (7)
- **Lavado broncoalveolar:** obtiene material alveolar mediante la instilación de 3 cargas de 50 ml de solución salina a través de un broncoscopio dirigido al segmento pulmonar que se desea evaluar, recuperándose aproximadamente 20-30% del volumen total instilado. La primera alícuota se considera proveniente del árbol bronquial, la segunda y tercera representan la flora a nivel alveolar, permitiendo el análisis de una zona más extensa de parénquima pulmonar, proveniente de aproximadamente 10^6 alveolos; con una sensibilidad de 73% y una especificidad de 82%. (7)
- **Aspirado traqueal cuantitativo:** consiste en la obtención de secreciones respiratorias obtenidas por aspiración con una sonda a través del tubo endotraqueal, sin embargo frecuentemente presenta contaminación por flora bacteriana de vías respiratorias, por lo

que presenta rangos muy amplios de sensibilidad y especificidad, siendo de 38 a 100% y entre el 14 y 100% respectivamente. (7)

Además de las muestras de secreciones respiratorias es factible utilizar otros métodos de diagnóstico como hemocultivos u obtención de líquido pleural o determinación de antígenos para Legionella en orina. (7) Otros métodos como la detección de ácidos nucleicos y reacción en cadena de la polimerasa así como la bioluminiscencia son opciones atractivas para el diagnóstico (9). En la obtención de las muestras respiratorias la contaminación bacteriana orofaríngea es virtualmente inevitable, por ello es necesario obtener cultivos cuantitativos que permitan distinguir microorganismos causantes de la infección de aquellos que se encuentran en una menor concentración como agentes contaminantes.

Además, es importante valorar la calidad de la muestra obtenida mediante el recuento de células epiteliales; un recuento $> 1\%$ en muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o de 10 por campo ($\times 100$) en aspirados endotraqueales sugieren un elevado índice de contaminación orofaríngea. Así, en el análisis microbiológico debemos tener en cuenta la calidad de las muestras, la clínica del paciente (considerando factores de riesgo asociados) y si el paciente está recibiendo tratamiento antibiótico que pueda interferir con los resultados.

Hemocultivos

En general son poco sensibles (menos del 20%), y en ventilados, alrededor del 8%. Sin embargo, y aunque un aislamiento positivo no confirma su origen pulmonar, está indicada la realización de hemocultivos en pacientes con sospecha de NAV, ya que tiene implicaciones pronósticas y los hemocultivos positivos se asocian más frecuentemente a *S. aureus* resistentes a la meticilina (SARM).

Biomarcadores

En años recientes se han empleado diversos biomarcadores con la intención de mejorar la sensibilidad y la especificidad en el diagnóstico de NAV; entre los más estudiados destaca la procalcitonina (PCT), la proteína C reactiva (PCR) y el sTREM-1. Aunque las publicaciones

iniciales con el sTREM-1 fueron prometedoras, con sensibilidades y especificidades de cerca del 100%, posteriormente no han sido confirmadas; así, en un estudio reciente, eligiendo una sensibilidad del 95%, el valor predictivo positivo (VPP) fue del 41% y el valor predictivo negativo (VPN) de 62% en la población estudiada.

Clínicos	Radiológicos	Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Secreciones purulentas • Fiebre • Hipoxemia. 	<p>Dos o más radiografías de tórax con cualquiera de los siguientes hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infiltrado nuevo, progresivo y persistente • Consolidación • Cavitación • Neumatocele en menores de un año 	<ul style="list-style-type: none"> • Hemocultivo positivo • Cultivo de líquido pleural positivo. • Histología o necropsia compatible. • Cultivo cuantitativo positivo en lavado broncoalveolar o cepillo protegido. • Más del 5% de bacterias intracelulares en lavado broncoalveolar.

Tabla 8: Criterios radiológicos establecidos por The National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) para neumonía asociada a ventilación en pediatría.

GENERALIDADES DE MANEJO

Se ha observado que muchos pacientes con neumonía asociada a ventilación se infectan con patógenos multirresistentes, lo cual puede modificar el inicio de antibioticoterapia de manera empírica, también se ha demostrado que un uso excesivo de antibióticos es un factor contribuyente a la incidencia de la patología. Se reconocen 4 principios mayores para el manejo de la neumonía nosocomial en cualquiera de sus variantes:

1. Retrasar el manejo de una neumonía nosocomial por el hecho de no poder iniciar una terapia apropiada se asocia con un aumento en la mortalidad general.

2. Reconocer la variabilidad de la bacteriología de un hospital a otro, áreas específicas del hospital y de un periodo de tiempo a otro y adecuar las terapias de tratamiento según la presentación clínica.
3. Evitar el sobreuso de antibióticos, mediante la realización de diagnóstico correcto, ajustar la terapia de acuerdo a los cultivos de secreción del tracto respiratorio y acortar la duración de los tratamientos en base al periodo mínimo efectivo de cada antibiótico.
4. Aplicar estrategias de prevención dirigidas a factores de riesgo modificables.(21)

Las guías de la American Thoracic Society abordan el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con neumonía nosocomial, donde considera dos criterios importantes para el manejo como son el número de días que el paciente ha permanecido hospitalizado para separar los grupos en neumonía precoz y neumonía tardía, el segundo criterio es la presencia de factores de riesgo para infección por microorganismos multirresistentes (MMR). (6)

Factores de riesgo para infección por patógenos multirresistentes.

- Tratamiento antibiótico en los últimos 90 días.
- Hospitalización por 5 días o más en los últimos 90 días.
- Frecuencia conocida de alta resistencia antibiótica en la unidad hospitalaria.
- Enfermedad inmunosupresora o tratamiento inmunosupresor.
- Residencia en un centro de cuidados crónicos.
- Tratamiento intravenoso domiciliario previo
- Diálisis crónica en los últimos 30 días.
- Curación de heridas intradomiciliaria.
- Familiar cercano con infección conocida por patógeno multirresistente.

Tabla 9: Factores de riesgo para infección por patógeno multirresistente.

En pacientes con neumonía nosocomial precoz sin factores de riesgo para infección por MMR el tratamiento empírico debe cubrir patógenos generalmente de origen comunitario con baja tasa de desarrollar resistencia; en pacientes con neumonía de tipo tardío o con factores de riesgo para infección por MMR se debe administrar tratamiento empírico inicial de amplio espectro y generalmente combinado, con el objetivo de generar sinergia entre los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

diferente grupos de antibióticos que garantice cobertura de los microorganismos causales y evite desarrollo de nuevas resistencias. (6)

La penetración pulmonar de los antibióticos intravenosos a menudo es deficiente, a pesar de una terapia antibiótica apropiada la falta de respuesta puede ser frecuente, llevando a incrementos en la dosis aumentando el riesgo de toxicidad sistémica y prolongación de su administración, esta situación, aunado a la exposición incrementada a antibióticos dentro de las unidades de cuidados intensivos representan importantes factores de riesgo para el desarrollo de neumonías asociadas a ventilación mecánica causadas por patógenos multirresistentes. (9) En caso de multirresistencia y pocas posibilidades de combinaciones de antibióticos se recomienda añadir antibioticoterapia por vía nebulizada, siendo los aminoglucósido y la colistina los más utilizados (6).

Al atravesar la barrera alveolocapilar se logran concentraciones más altas del antibiótico si suficientes partículas son aerosoladas y depositadas en el pulmón, por lo que se espera también una reducción en el riesgo de toxicidad sistémica ya que la difusión de los compartimentos bronquial y alveolar hacia la circulación sistémica está restringida por la pared bronquial y la barrera alveolocapilar. (9)

Los antibióticos en aerosol representan una alternativa atractiva a los antibióticos intravenosos con numerosas ventajas potenciales, ya que alcanzar los segmentos pulmonares más lejanos a través del árbol traqueobronquial permite un mejor control de la fuente principal de infección parenquimatosa, sin embargo se requiere aún más experiencia sobre la dosificación, penetración pulmonar y los efectos secundarios de la utilización de antibióticos por esta vía. (9).

PRONÓSTICO

El pronóstico un cuadro de neumonía asociada a la ventilación mecánica puede ser incierto y con bastante variabilidad, dependiendo de las características de cada caso, se reconocen algunos grupos de factores que pueden influir en el desenlace de la patología.

Hay ciertos microorganismos que se asocian a mayor mortalidad, en términos generales la NAVM por bacilos gram negativos tiene mayor mortalidad que las provocadas por patógenos gram positivos. Dentro de los bacilos gram negativos la *Pseudomona aeruginosa* se asocia a una mortalidad igual o mayor al 70%, de la misma manera se ha descrito una mayor mortalidad asociada a *Acinetobacter sp* y *Stenotrophomona maltophilia*. En relación a la NAVM por gérmenes gram positivos se ha observado que las neumonías por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina tienen mayor mortalidad que las ocasionadas por los gérmenes sensibles a la meticilina. Es posible que exista una relación directa entre la carga bacteriana y la mortalidad de la NAVM, aunque este hecho no ha quedado claramente establecido.

Factores pronósticos asociados al tratamiento.

El estudio de estos factores tiene una gran importancia clínica ya que son de las pocas variables que pueden ser modificadas y así reducir la mortalidad de la NAVM; se ha demostrado que el tratamiento antibiótico inadecuado aumenta la mortalidad de la NAVM. El conocer la etiología permite a futuro diseñar pautas antibióticas que amplíen el espectro y que aseguren la cobertura de todos los gérmenes potencialmente involucrados.

Otro aspecto importante es el de evitar el retraso en el inicio del tratamiento antibiótico, por lo tanto es recomendable emplear una técnica microbiológica que esté disponible las 24 horas del día evitando así retrasos innecesarios en la administración de antibióticos.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La neumonía asociada a la ventilación continúan siendo una importante causa de morbi-mortalidad a pesar de los avances en la terapia antimicrobiana, mejores modalidades de atención médica y el uso de medidas de prevención. (21)

Basado en la alta incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica a nivel mundial, y los altos costos que representan a las unidades de salud, es necesario realizar investigación en nuestra unidad hospitalaria, con el fin de extraer datos acerca de su frecuencia, agentes causales más frecuentes e identificar hallazgos radiológicos en pacientes con inmunosupresión e inmunocompetentes, esto con el fin de desarrollar estrategias que beneficien directamente a los pacientes y eleven la calidad del manejo hospitalario en la prevención de neumonía nosocomial.

HIPÓTESIS.

Los hallazgos radiológicos de la neumonía intrahospitalaria pueden ser diferentes entre pacientes inmunocompetentes y pacientes inmunosuprimidos. La identificación correcta de estos hallazgos puede ayudar al adecuado manejo de los pacientes, mejorando importantemente su evolución y pronóstico.

OBJETIVOS.

- Identificar adecuadamente los hallazgos radiológicos observados más comúnmente en los pacientes con neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica en nuestra unidad.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Diferenciar dichos patrones de los presentados entre pacientes inmunosuprimidos contra inmunocompetentes, de manera que el medico clínico valore individualizar el manejo de cada paciente de acuerdo a su evolución radiológica.
 - Conocer el impacto que generan las neumonías asociadas a ventilación mecánica en los pacientes inmunocomprometidos VS inmunocompetentes sobre los recursos hospitalarios del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
 - Favorecer el desarrollo de estrategias para disminuir la incidencia de neumonía asociada a la ventilación, con la consiguiente disminución en los días de hospitalización y recursos utilizados para su tratamiento.

TIPO DE ESTUDIO.

Se realizará un estudio longitudinal, observacional, descriptivo, en el periodo de 1 año, comprendido entre el 1 de octubre de 2014 al 30 septiembre de 2015.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Definición del universo: se incluirán a todos los pacientes pediátricos y adultos, que se diagnostiquen con Neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica en el periodo ya definido, a los que se les realicen estudios radiológicos de tórax, se agruparan en grupos de acuerdo a si cuentan con algún estado de inmunosupresión preexistente y se les dará seguimiento para correlacionar los patrones con el tipo de microorganismo causal aislado.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de cualquier edad y sexo que requieran ventilación mecánica por causa indistinta que desarrollen neumonía asociada a ventilación a lo largo de un año, en el periodo del 1 de octubre de 2014 al 31 de octubre de 2015.
- Pacientes de cualquier edad y sexo con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación que cuenten con estudio radiográfico de tórax.
- Pacientes con ventilación mecánica que cuenten con microorganismo causal aislado en cultivos de secreciones pulmonares.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes con neumonía adquirida en la comunidad (neumonía al momento del ingreso o desarrollada en las primeras 48 horas de estancia hospitalaria)
- Pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación que NO cuenten con estudio radiográfico de tórax.
- Pacientes con neumonía asociada a la ventilación diagnosticados fuera del periodo establecido.

MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Se seleccionarán los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados con revisión de sus expedientes clínicos en búsqueda de la identificación de las variables a investigar para realizar el análisis estadístico.

DEFINICIÓN DE VARIABLES.: se consideraran las siguientes variables a registrar en el estudio:

- Edad
- Sexo
- Causa de la hospitalización.
- Causa de inmunosupresión.
- Días de estancia antes del desarrollo de NAV.
- Días de estancia total con ventilación mecánica.
- Días de estancia total en las áreas críticas.
- Días de estancia totales en la unidad hospitalaria.
- Tipo de cultivos realizados
- Germen aislado.
- Evolución del caso (mejoría o defunción.)

MATERIAL Y MÉTODOS.

En colaboración con el servicio de epidemiología y comité de vigilancia de infecciones nosocomiales de esta unidad hospitalaria, se obtendrá una relación de los pacientes que hayan cumplido los criterios ya descritos, se realizara una revisión de expedientes para identificar y registrar las variables obtenidas en un formato previamente establecido. (Anexo 1)

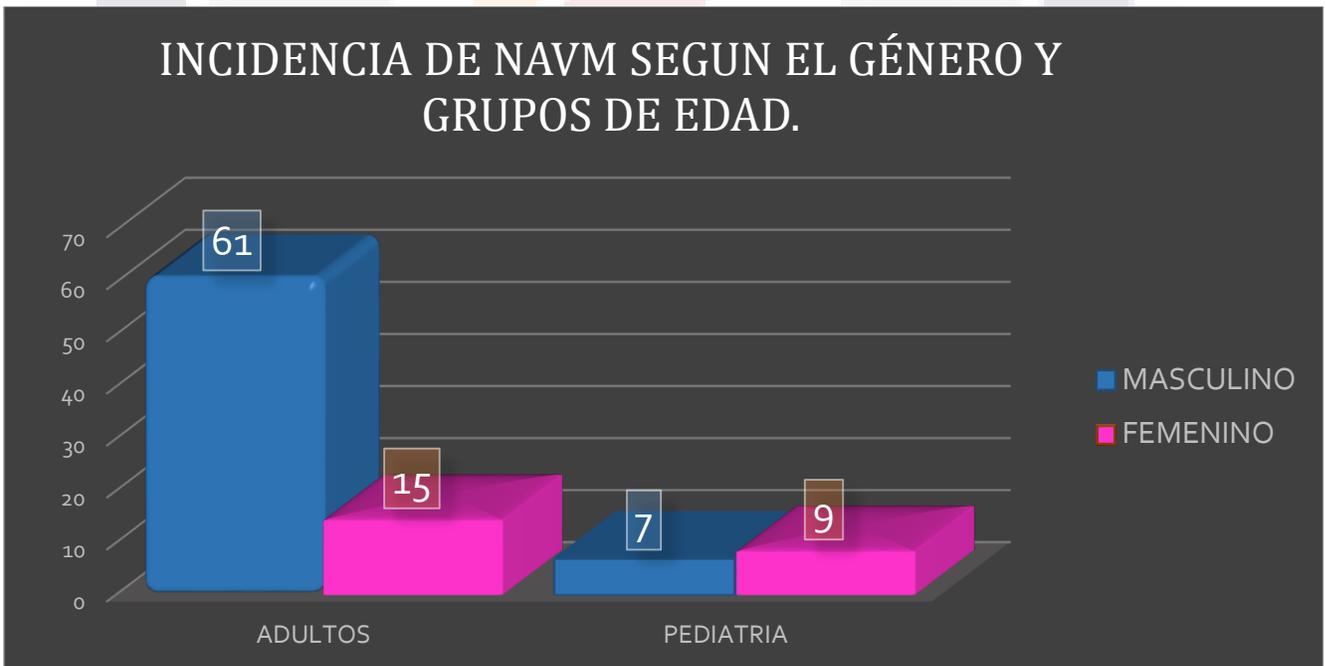
Posteriormente se realizara la revisión del archivo radiológico de los pacientes para determinar los hallazgos por imagen observados en cada caso de estudio; y en base a los datos obtenidos se describirán los patrones radiológicos obtenidos de acuerdo al germen causal se compararan de acuerdo al estado de inmunocompetencia de cada caso.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos obtenidos de la revisión de expedientes serán registrados en el programa Microsoft Excel 2013, en una tabla de datos a través de la cual se agruparán las variables a estudiar para obtener los números totales, porcentajes y medias de cada variable, los resultados obtenidos se muestran en las siguientes gráficas. Se reportarán datos en relación a la incidencia de NAVM en los grupos poblacionales, así como su distribución en cada servicio de este hospital, causas de ingreso al hospital, casos de mortalidad y principales hallazgos radiológicos.

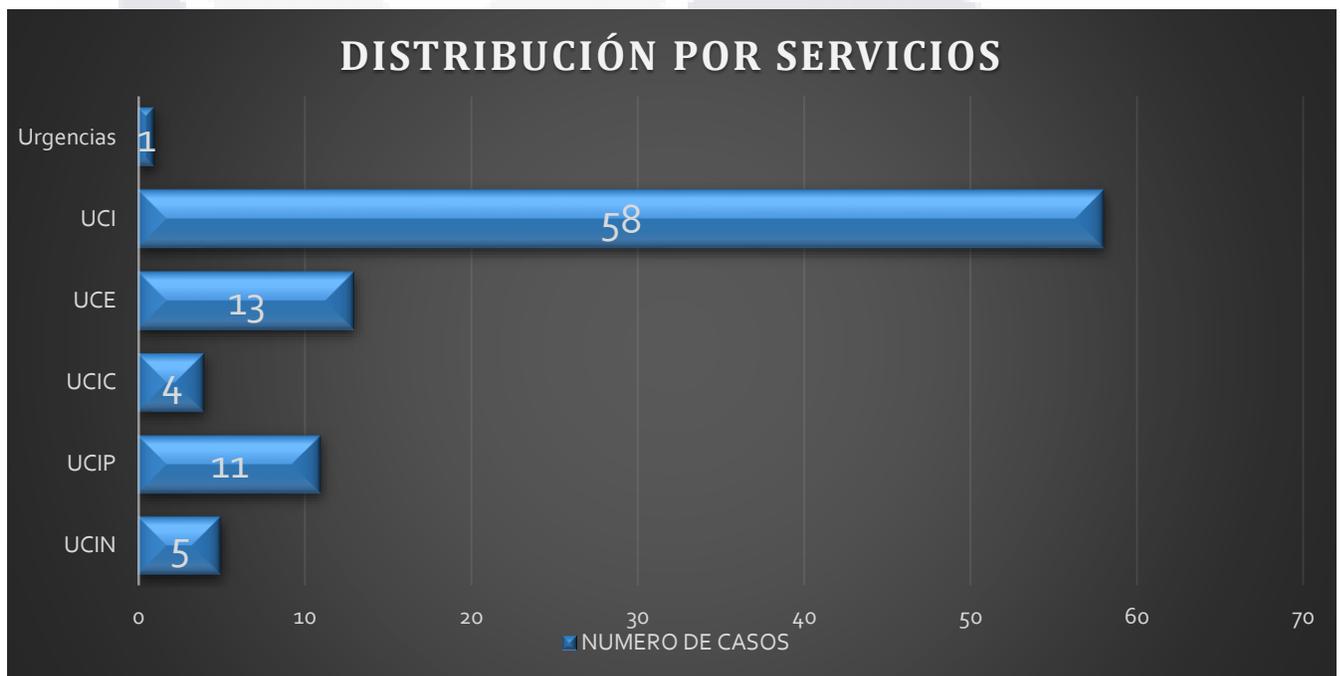
RESULTADOS.

Se detectaron 92 casos de pacientes que desarrollaron NAVM en el periodo establecido, de los cuales 68 (73.9%) correspondieron al sexo masculino y 24 (26.1%) al sexo femenino; el rango de edad fue desde 1 mes hasta los 88 años, con una media de 35 años. Grafica 1



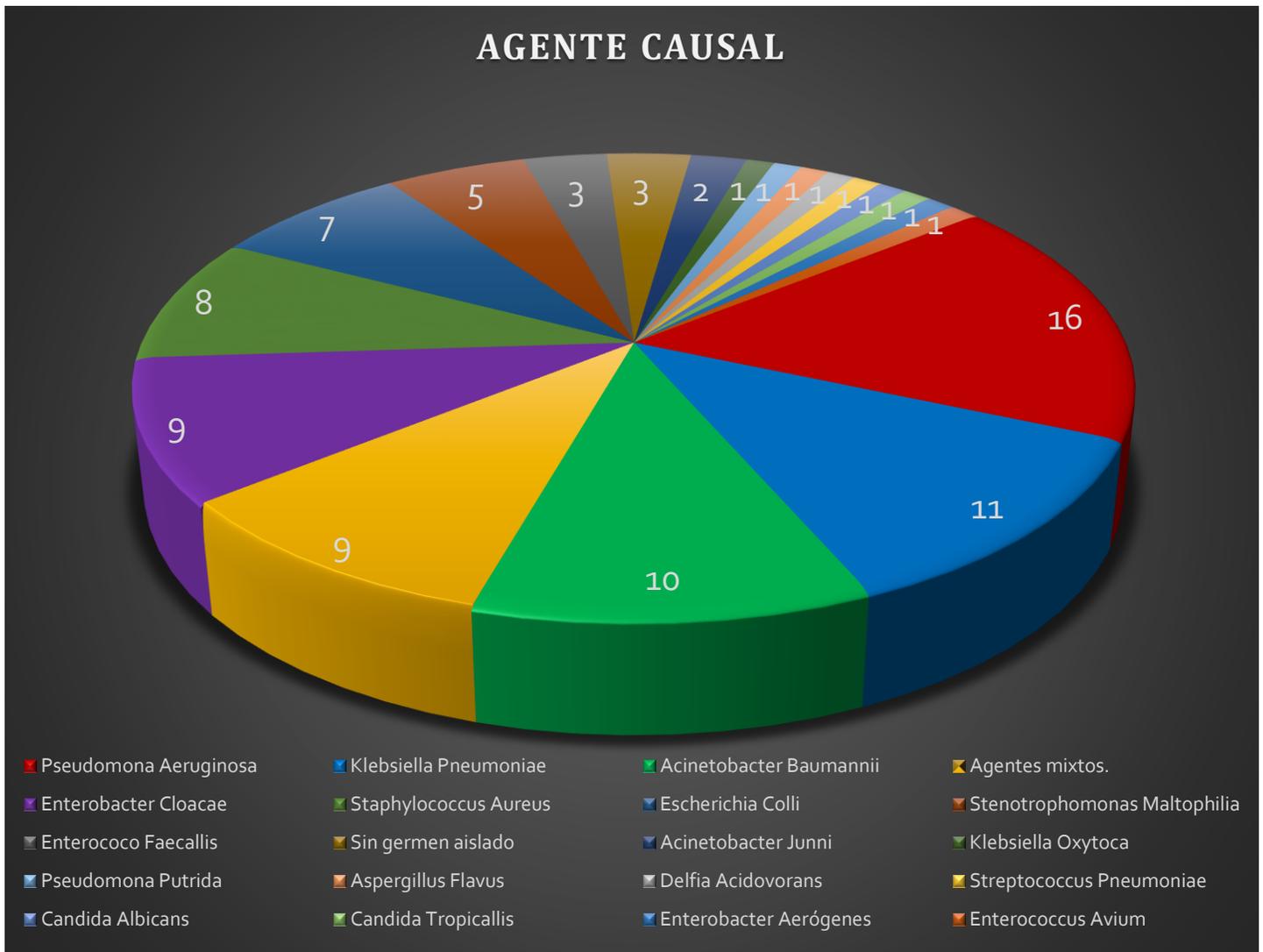
Grafica 1.- Distribución de los casos detectados según su género y grupo de edad.

Al momento del diagnóstico los pacientes se encontraron en diversas áreas del hospital para su manejo, las cuales se distribuyen como sigue: 58 (63%) en Unidad de cuidados intensivos generales (UCIG), 11 (11.9%) en unidad de cuidados pediátricos (UCIP), 5 (5.4%) en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN); 4 (4.3%) en unidad de cuidados intensivos coronarios (UCIC), 13 (14.1%) en la unidad de cuidados especiales (UCE) y 1 paciente en el servicio de urgencias (1.1%) Grafica 2.



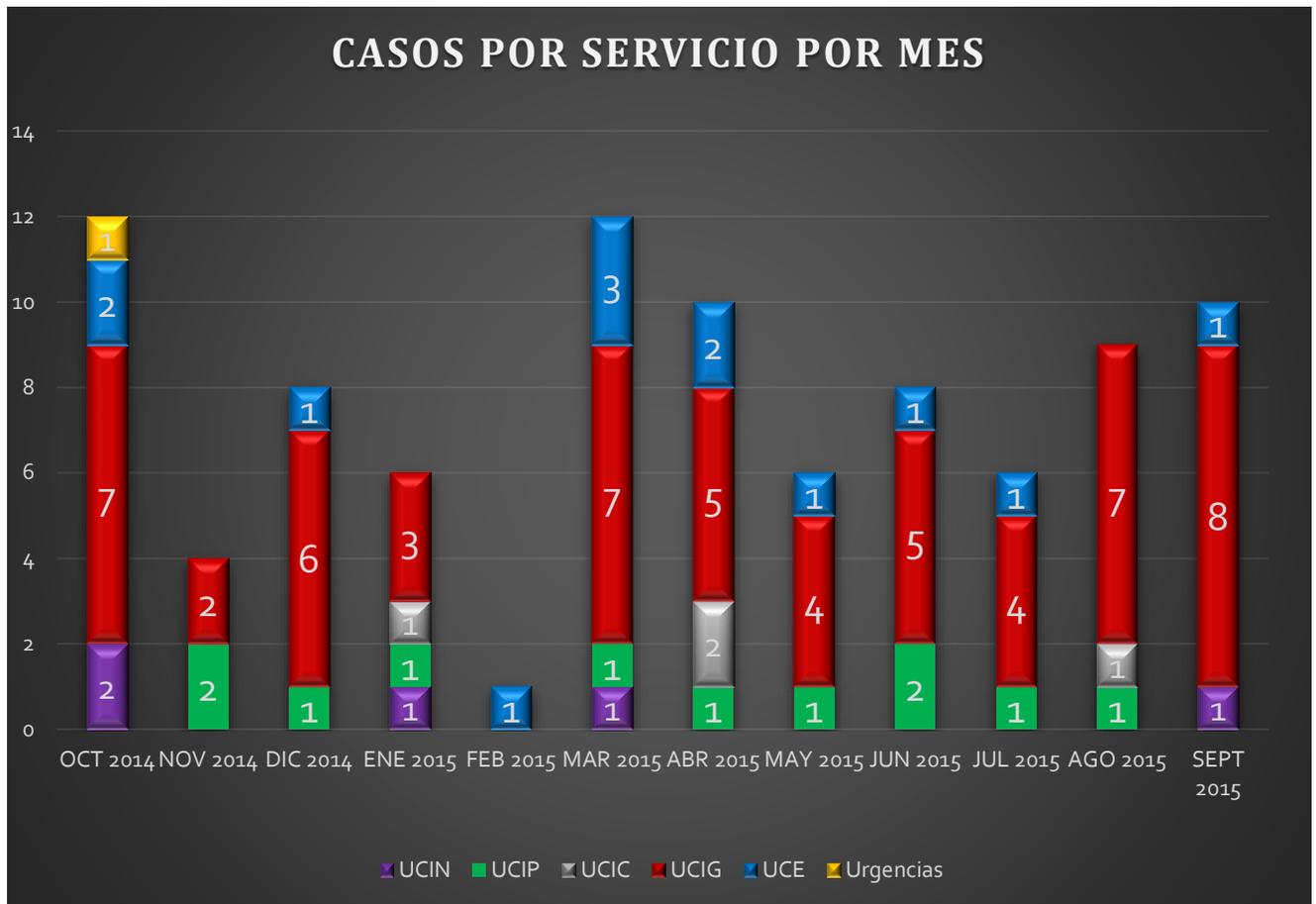
Grafica 2.-Distribucion de los pacientes según el servicio en que se registró el caso de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Se reportó una variabilidad de 18 agentes causales diferentes, siendo los más frecuentes la pseudomona aureginosa con 16 casos (17%), Klebsiella pneumoniae con 11 casos (12%) el Acinetobacter Baumanni con 10 casos (11%), Enterobacter Cloacae con 9 casos (10%), Staphylococcus Aureus con 8 casos (9%), además se encontraron 9 casos con agentes causales mixtos; (10%), el resto fue ocupado por otros gérmenes con menor número de casos; la distribución general se demuestra en la gráfica 3.



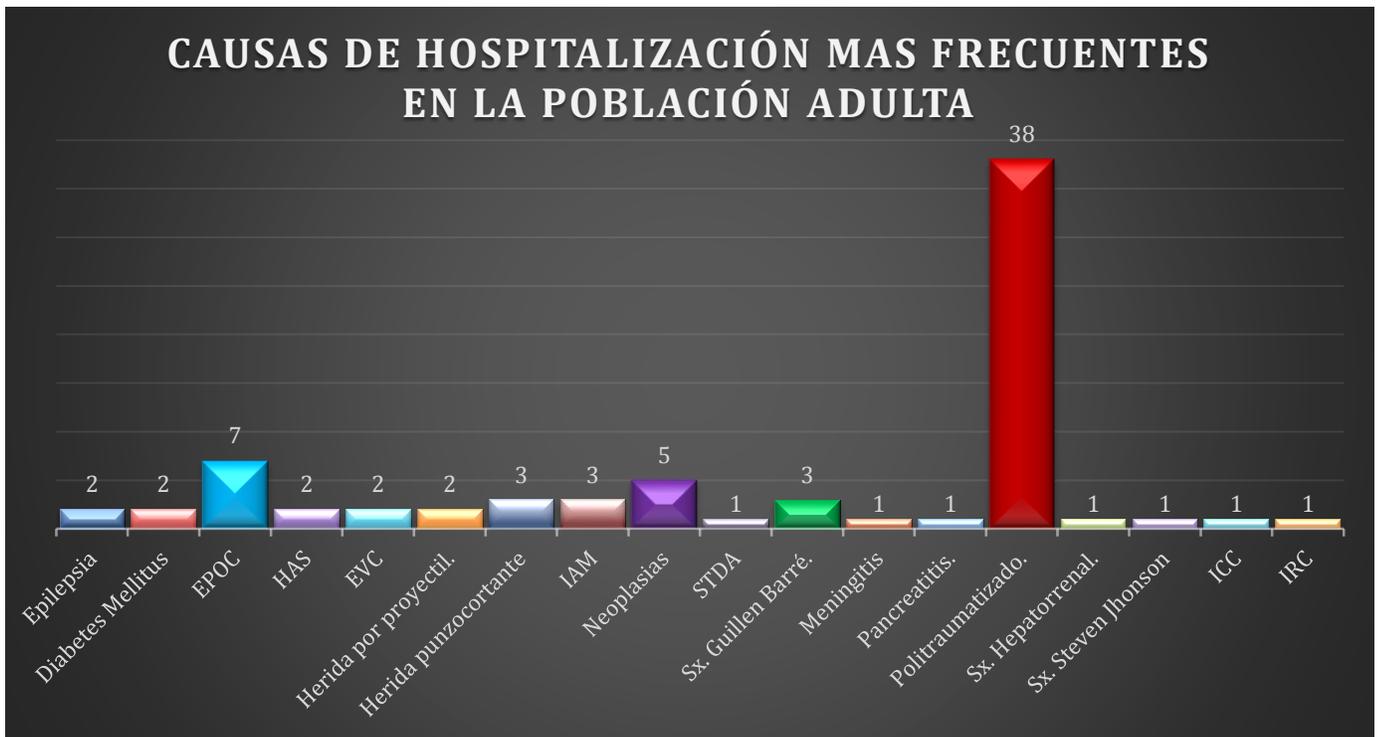
Grafica 3: Distribución general de los microorganismos detectados en este hospital como causantes de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

La distribución por servicios por mes se observó de manera similar, siendo mayor en los meses de octubre de 2014 y marzo de 2015 con 12 casos (13%) respectivamente, el mes con menos casos fue febrero de 2015 con solo 1 caso (1%); la distribución completa por servicio por mes se muestra en la gráfica 4.



Grafica 4: Distribución de los casos de neumonía asociada a la ventilación mecánica por servicio por mes.

Las causas del ingreso al hospital fueron variadas, en la población adulta predominaron los pacientes politraumatizados con 38 de los casos (50%), seguido por los pacientes con complicaciones y secuelas de EPOC con 7 casos (9%) y en tercer lugar pacientes con neoplasias con 5 casos (6.5%); en la población pediátrica las principales causas fueron las cardiopatías congénitas que acudieron para corrección quirúrgica con 6 casos (37.5%), pacientes politraumatizados con 3 casos (18.7%); el resto de los casos tuvieron diversos motivos de hospitalización, los cuales se resumen en las gráficas 5 y 6.

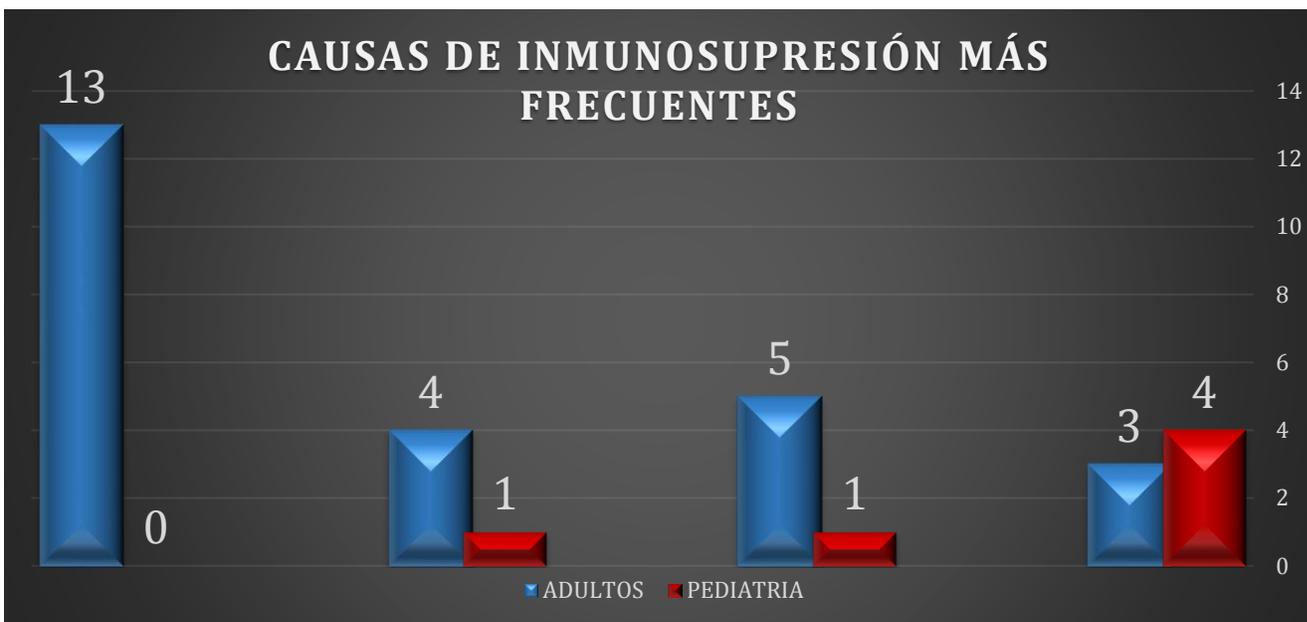


Grafica 5: Causas más frecuentes de hospitalización en la población adulta que posteriormente desarrolló NAVM.



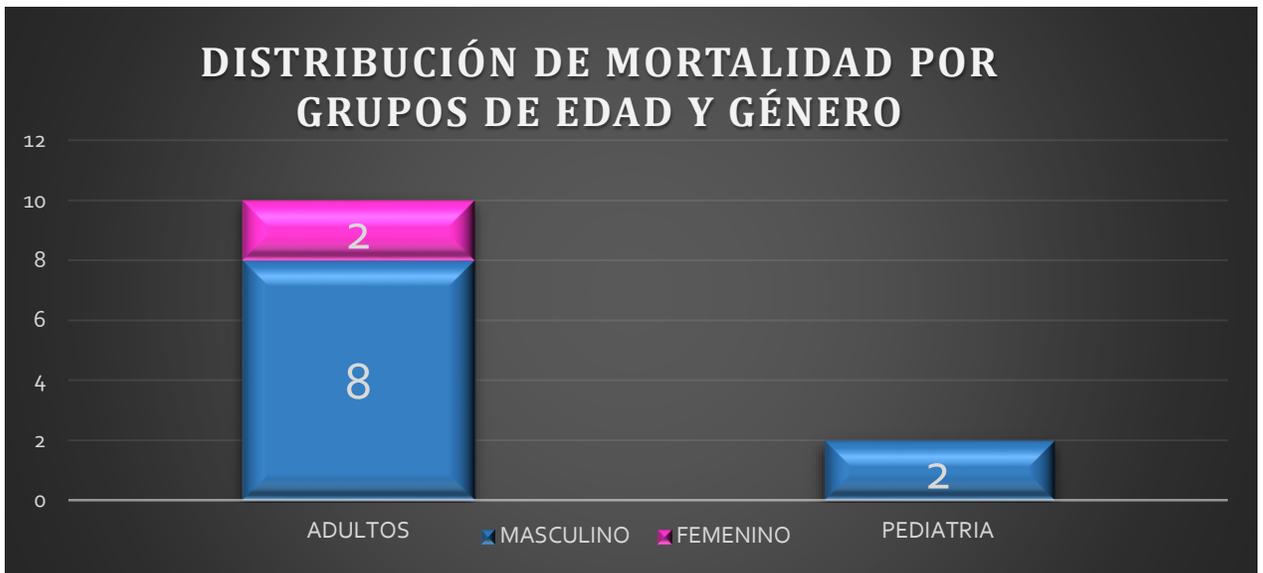
Grafica 6: Causas más frecuentes de hospitalización en la población pediátrica que posteriormente desarrolló NAVM.

Se observaron diversas causas de inmunosupresión, que incluyeron Diabetes Mellitus tipo II, infección por VIH, Quimioterapia por neoplasia, desnutrición; su distribución se muestra en la gráfica 7.



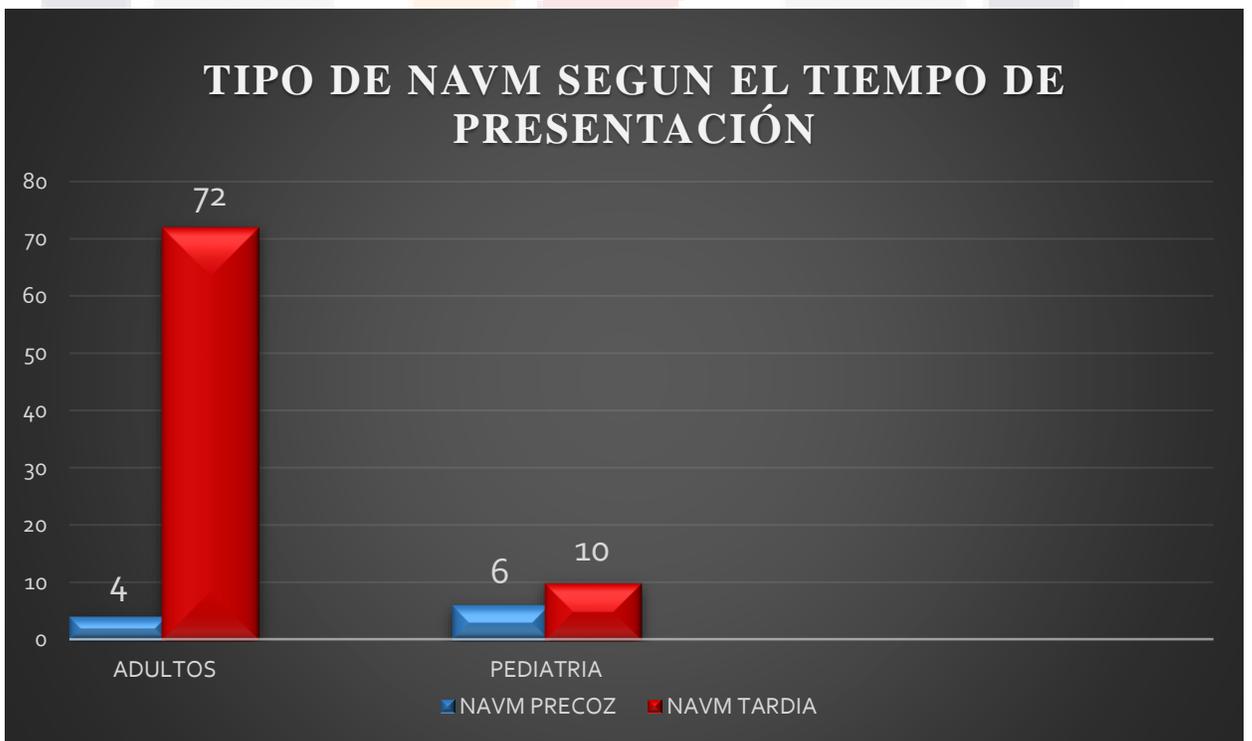
Grafica 7.- Causas de inmunosupresión en la población estudiada.

Se reportaron 12 casos de mortalidad, los cuales correspondieron 10 al sexo masculino, correspondiente a un 83% y 2 al sexo femenino, correspondientes al 17%; observándose mayor incidencia en la población adulta con 10 casos y solo 2 en la población pediátrica, como se muestra en la gráfica 8.



Grafica 8.- Mortalidad general distribuida por género y grupo poblacional.

Predominó la NAVM de evolución tardía tanto en la población adulta como en la pediátrica, con un 94% en los adultos (tiempo promedio 16 días) y 62% en los pacientes pediátricos (tiempo promedio 10 días); Gráfica 9.



Grafica 9: Tipos de NAVM según el tiempo de hospitalización al momento del diagnóstico

El tiempo de estancia total en el hospital de los pacientes adultos fue de 2324 días con un promedio de 30.5; con una duración promedio de 6 días/ventilador por cada caso, lo cual nos arroja una estancia de 456 días/ventilador en la población adulta directamente a causa de NAVM; el tiempo total de estancia de la población pediátrica fue de 403 días con un promedio de 25.1 días, la NAVM fue responsable de 144 días/ventilador, dando un total de 600 días ventilador a causa de NAVM.

El hallazgo radiológico más frecuentemente observado fueron los infiltrados focales en un 42%, seguido por los infiltrados multifocales en un 24%, las zonas de consolidación en un 17% el derrame pleural aislado en un 10% la cavitación en un 5% y el neumatocele en un 2%, estos hallazgos radiológicos presentaron mayor severidad en los pacientes que tenían un grado de inmunosupresión previa.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con los observado en estudios experimentales de otros centros hospitalarios, encontramos que se afectó principalmente al sexo masculino, representando cerca del 74% de los pacientes, lo cual se debe principalmente a la causa de ingreso, que generalmente son patologías que involucra un deterioro neurológico de moderado a severo, lo cual conlleva un mal manejo de secreciones y aumenta el riesgo de colonización de la vía aérea por secreciones contaminadas o broncoaspiración de contenido gástrico.

Se observó como principal motivo de los ingresos a los pacientes adultos politraumatizados, principalmente por colisiones vehiculares, por otra parte en lo relativo a la población pediátrica la principal causa de ingreso fue la cardiopatía congénita, ya sea para manejo quirúrgico o manejo médico por complicaciones inherentes a la misma,

por lo cual deberemos poner especial atención en estos grupos de pacientes para prevenir más casos de NAVM.

Como ya conocemos, para el desarrollo de una infección nosocomial de cualquier tipo, existen factores no modificables y otros modificables, estos últimos son aquellos en los que nuestras acciones pueden lograr un efecto sustancial en la prevención, es por ellos que se deben desarrollar nuevas estrategias de mejora así como reforzar las ya existentes; encontramos que en nuestro hospital ya se llevan a cabo múltiples estrategias de prevención de manera rutinaria en todos los servicios, como son la adecuada posición de la cama, la aspiración de secreciones subglóticas, el uso de circuitos cerrados de ventilación, técnica de intubación endotraqueal como vía de elección para asegurar la vía aérea permeable y la adecuada frecuencia de recambio de dichos sistemas, entre otros, lo cual nos coloca dentro de los estándares de calidad en la atención al paciente crítico y concuerda con gran parte de las recomendaciones emitidas en estudios de otras sedes e institutos regulatorios de los servicios de salud.

Sin embargo, durante la revisión de expediente clínicos encontramos casi nulo el uso de descontaminación profiláctica como una práctica regular en nuestro hospital; algunos estudios experimentales recomiendan el uso de soluciones de iodopovidona o clorhexidina previo a la intubación orotraqueal, lo cual ha demostrado ser una estrategia efectiva y que representa impacto positivo en las tasas de incidencia de NAVM, por lo cual sugiero que en nuestro hospital se adopte esta medida de manera rutinaria para ayudar en la prevención de NAVM.

Autor	Estudio	Intervención	Pacientes	Desenlace
Contador CB <i>et al.</i>	Revisión de literatura	Clorhexidina 0.12, 0.2, 2%	3 estudios 4 estudios	Reducción de NAV Reducción de colonización
Pineda <i>et al.</i>	Metaanálisis adultos	Clorhexidina 0.12 a 0.2%	4 estudios	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos
Chan <i>et al.</i>	Metaanálisis adultos	Clorhexidina 0.12 a 0.2%	11 estudios	Reducción de NAV 44%
Chlebicki, Safdar	Metaanálisis	Clorhexidina	7 estudios	Reducción de NAV 30%
Amaral SM <i>et al.</i>	Revisión	0.12% clorhexidina vs. placebo	353 en Unidad de Cirugía cardiovascular	Disminución de infección de 63%
Halm MA <i>et al.</i>	Revisión	Cepillado vs. clorhexidina Intervención farmacológica	Evidencia clase I Evidencia clase IIb III Clase I/III	Reduce colonización placa dental Efecto positivo en colonización orofaríngea y NAV
Davies <i>et al.</i>	Revisión sistémica adultos	Pasta + triclosán Pasta + flúor	16 estudios	Pasta con triclosán mayor control de placa dental
Johnstone L <i>et al.</i>	Revisión	<ul style="list-style-type: none"> • Bicarbonato de sodio • Peróxido de hidrogeno • Limón y glicerina • Solución salina o agua estéril 	No reportan especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye protección saliva • Quemadura superficial, dilución incorrecta • Causa xerostomía y desmineralización del esmalte dental • Apropiaada para realizar higiene oral
Mori <i>et al.</i>	Ensayo clínico no aleatorizado	Cepillado + higiene con yodopovidona vs. grupo control sin higiene oral controles históricos	1666 pacientes	NAV menor en grupo tratado

Tabla 10: tomada de referencia numero 13; donde se muestran algunos estudios realizados para valorar eficacia de la descontaminación oral.

ESTRATEGIAS DE MEJORA

La neumonía asociada a ventilación es una infección asociada al cuidado de la salud que comúnmente causa morbilidad y se asocia con el incremento en los días necesarios de ventilación mecánica, incrementa las tasas de mortalidad de 5% a 65% e incrementa los costos en la atención de la salud; sin embargo es una entidad prevenible y varias practicas han demostrado reducir su incidencia. El desarrollo de guias de práctica clínica para el manejo de los pacientes puede mejorar su evolución, logros y costos en los pacientes hospitalizados. (3)

Tan solo en el departamento de radiología podemos encontrar multiples agentes infecciosos pudiendo encontrarlos a través de diferentes vías de contagio los cuales se resumen en la tabla 11, es por esto que se deben implementar medidas para su prevención y reforzar la aplicación de las ya existentes.

Contacto directo	Contacto Indirecto	Líquidos	Aerosoles
Virus de hepatitis B	Virus sincitial respiratorio.	Adenovirus	Virus influenza
Virus de hepatitis C	Clostridium Difficile	Virus de influenza	Virus del sarampión
Virus de inmunodeficiencia humana	Staphilococo aureus.	Rinovirus	Coronavirus.
Virus del herpes simplex	Pseudomona aureginosa.	Coronavirus	Mycobacterium tuberculosis.
Virus varicela Zoster	Enterococo.	Bordetella perthusis.	Aspergillus.
Bacillus Anthracis		Estreptococo del grupo A.	
		Mycoplasma Pneumoniae	
		Neisseria meningitidis.	
		Staphilococo aureus.	

Tabla 11: Microorganismos frecuentemente encontrados en los servicios de radiología. (22)

Es importante la implementación de medidas de prevención de la NAVM y nuevas estrategias que garanticen un diagnóstico preciso y un tratamiento antibiótico eficaz para mejorar el pronóstico de esta infección nosocomial. Las intervenciones o recomendaciones se dividen en estrategias físicas, posicionales y farmacológicas, dichas medidas se resumen en la tabla 12. (3)

Medidas preventivas.

Farmacológicas

- Antibióticos sistémicos por 24 horas en el trauma craneoencefálico cerrado
- Descontaminación oral.
- Descontaminación selectiva gastrointestinal.
- Suspensión de la sedación.
- Tubo endotraqueal recubierto de plata.

No farmacológicas

- Lavado de manos
- Evitar reintubaciones
- Posición semisentado (30°- 45°)
- Extubación temprana.
- Aspiración de secreciones subglóticas.
- Presión de globo de tubo endotraqueal entre 20 y 30 Cm H2O
- Evitar la manipulación de los circuitos del ventilador.

Tabla 12: Principales estrategias de mejora para evitar la NAVM.

Estrategias físicas:

- La ruta de intubación endotraqueal muestra tendencia a la reducción de la incidencia de neumonía en comparación con la vía nasotraqueal, además presenta menor incidencia de sinusitis.

- Búsqueda sistemática de sinusitis maxilar: que reduce la incidencia de neumonía asociada a ventilación en pacientes que son intubados por vía nasotraqueal, sin embargo no ha sido significativo en los pacientes que se intuban por vía orotraqueal.
- Frecuencia en los cambios de circuitos de ventilación: no influye en la incidencia de neumonía; la consideración de los costos favorece la menor frecuencia en los cambios de circuito, se recomienda uso de circuito nuevo para cada paciente y cambio cuando éste presente deterioro o daño.
- Humidificación de la vía aérea: no se ha observado diferencia en la incidencia de NAVM entre pacientes cuya vía aérea fue humidificada usando un cambiador de calor y humedad y en los que se usó solo humidificador de calor.
- Frecuencia en los cambios de humidificadores: el cambio menos frecuente se asocia con una leve disminución en la incidencia de NAV, y reduce costos en el manejo de los pacientes, se recomienda cambio de humidificadores cada 5-7 días o cuando este clínicamente indicado.
- Sistemas de succión endotraqueal: cerrado o abierto: se observó que el tipo de sistema de succión no tiene efecto en la incidencia de NAVM, las consideraciones de seguridad favorecen el uso de sistemas cerrados.
- Frecuencia de cambio del sistema de succión endotraqueal: el cambio programado cotidiano del sistema de aspiración no tiene efecto en la incidencia de NAVM, por lo que como medida para reducir los costos del manejo del paciente se recomienda menor frecuencia en los cambios de sistema.
- Drenaje de secreción subglótica: se asocia con menor incidencia de NAVM, se recomienda principalmente en pacientes que se espere una ventilación mecánica por tiempos mayores a 72 horas.

- Tiempo de programación de traqueostomía: no se han observado diferencias en la realización temprana o tardía de una traqueostomía en relación a la incidencia de NAVM.
- Filtros para bacterias: el uso de filtros para bacterias no ha mostrado impacto en la incidencia de NAV, así como tampoco influye en el periodo de estancia en las unidades de cuidados intensivos o la duración de la ventilación mecánica, sin embargo hacen mayor la tendencia a la mortalidad por lo que no se recomienda su uso. (3)

Estrategias posicionales:

- Cama de terapia de movimiento: el uso de este tipo de camas disminuye la incidencia de NAVM, sin embargo, su disponibilidad, seguridad y costos ha limitado su implementación.
- Posición semisentada o sentada: se asocia con disminución en la incidencia de NAV aunque puede ser insegura para algunos pacientes, por lo que se recomienda que la cabeza de la cama este elevada a 45° o lo más cerca posible. Disminuye el reflujo y la aspiración y es efectiva especialmente en pacientes con nutrición enteral.

Estrategias farmacológicas:

- Antibióticos profilácticos: el uso de antibióticos en aerosol puede disminuir la incidencia de NAVM, sin embargo no demuestra efecto sobre la mortalidad, el periodo de estancia o la duración de la ventilación mecánica en la UCI, además se debe considerar el posible desarrollo de resistencia microbiana a antibióticos administrados por esta vía.

- Antibióticos nasales: el uso de mupirocina nasal puede disminuir la incidencia de NAV debida a Staphilococo Aureus resistente a meticilina, pero no tuvo efecto en la incidencia general.
- Antibióticos profilácticos parenterales: su uso puede disminuir la incidencia de NAV, pero no tiene efecto en la mortalidad, o duración de la hospitalización o de la ventilación mecánica. Además surge la preocupación del desarrollo de resistencias microbianas.
- Descontaminación oral con Clorhexidina: el uso de antisépticos orales puede disminuir la presencia de NAV, además presentan la ventaja de ser seguros, accesibles y de bajo costo por lo cual su uso es favorable; Es una alternativa en medios con altos niveles de resistencia.
- Descontaminación oral con iodopovidona: se recomienda como antiséptico oral en pacientes con lesiones faciales severas, lo cual se asocia a disminución en la incidencia de NAV. (3)

Estrategias no farmacológicas.

- Higiene de manos con lavado y/o desinfección por parte del personal sanitario, antes y después del contacto con los pacientes, esta sencilla maniobra puede prevenir la transferencia de patógenos de un paciente a otro y mantener las manos del personal sanitario libres de bacterias potencialmente patógenas, contribuyendo a la prevención de infecciones cruzadas y colonización de los pacientes, sobre todo si se acompaña del aislamiento de los pacientes colonizados por patógenos multirresistentes. El uso de soluciones alcohólicas ha aumentado el cumplimiento del lavado de manos del 48 al 66% y ha disminuido la tasa de infecciones nosocomiales del 17 al 9,9%.

- Tubos endotraqueales recubiertos de plata. Previenen la formación de la biocapa, además tienen actividad bactericida, reducen la carga bacteriana y disminuyen la inflamación.
- Descontaminación selectiva digestiva. Consiste en la prevención de la colonización de bacterias tanto gramnegativas como positivas y levaduras, mediante el uso tópico, en la orofaringe y el tracto gastrointestinal, de antibióticos de instilación local no absorbibles, con o sin antibiótico parenteral. Aunque se ha probado su beneficio en subgrupos seleccionados de pacientes no se recomienda su uso habitual por el riesgo de aumentar la resistencia antibiótica, elevado costo y la ausencia de un claro efecto sobre la mortalidad.
- Aspiración de secreciones subglóticas. Existen tubos endotraqueales con un canal dorsal adicional para la aspiración continua o intermitente de secreciones acumuladas en la región subglótica, se recomienda su uso en pacientes que corren riesgo pasar periodos prolongados de ventilación mecánica.
- Evitar traslados intrahospitalarios innecesarios. Solo en casos necesarios suspender la nutrición enteral 4 horas antes del traslado e intentar colocar al paciente semisentado para efectuar el traslado.
- Otras medidas. Valorar diariamente la extubación temprana e intentar evitar reintubaciones, interrumpir diariamente la sedación, realizar programas de educación hospitalaria continua, evitar hemotransfusiones en la medida de lo posible, desinfectar rigurosamente equipos respiratorios y prevenir la contaminación de aerosoles.

Estas medidas preventivas deben ser aplicadas en cada hospital por un grupo multidisciplinario de profesionales de la salud para disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes y tener también un impacto económico favorable.

CONCLUSIÓN

La neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica es una de las complicaciones más frecuentes asociadas al manejo de un paciente en estado crítico, afecta a todos los grupos etareos, independientemente de su género y se reportan casos en todos los servicios de cuidados intensivos críticos de nuestra unidad; es responsable de prolongar los días de estancia hospitalaria en un promedio de 6 días por cada evento, lo cual ejerce un alto impacto en los recursos financieros y logísticos de este hospital; además se asocia a una alta morbi-mortalidad general, es por esto que se deben desarrollar más estudios que permitan crear estrategias encaminadas a disminuir su incidencia; es de igual importancia el reforzamiento de las acciones que actualmente se realizan en nuestro hospital.

El servicio de radiología es uno de los principales puntos de riesgo de infección, ya que la gran mayoría de los pacientes hospitalizados son traídos el menos en una ocasión para la realización de algún estudio durante su estancia por lo que es nuestro deber minimizar este riesgo mediante el cumplimiento de acciones como el lavado de manos, la desinfección de las salas donde se realicen los estudios, el cambio de insumos por cada paciente, la limpieza propia de las superficies y el seguimiento correcto de las medias de protección durante la realización de procedimientos terapéuticos; llevar a cabo estas acciones reflejará un descenso significativo en la incidencia de NAVM, mejorando así la calidad en la atención del paciente y disminuirá el riesgo de contagio de alguna enfermedad infectocontagiosa hacia el personal ocupacionalmente expuesto.

GLOSARIO

Neumonía: Patología infecciosa del parénquima pulmonar, generalmente debido a bacterias, aunque también puede deberse a virus y hongos.

Neumonía asociada a la ventilación mecánica: patología infecciosa del parénquima pulmonar que se presenta en pacientes sometidos a ventilación mecánica que no está presente o en periodo de incubación al momento de la intubación y que genera infiltrado radiológico nuevo además de sintomatología clínica.

Inmunosupresión: disminución en la capacidad de respuesta del sistema inmune del huésped, ante el ataque de patógenos.

Consolidación: aumento en la densidad del parénquima pulmonar que sugiere lesión alveolar secundario principalmente u origen infeccioso.

Cavitación: signo radiológico asociado a daño alveolar severo, con pérdida de la arquitectura habitual pulmonar y formación de una cavidad, generalmente de paredes gruesas.

Virus de inmunodeficiencia humana: agente infeccioso de la familia de los retrovirus que origina un síndrome de inmunodeficiencia adquirida, que ha generado una epidemia a partir de su descubrimiento en el año de 1983.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- E. Díaz, I. Lorente, J. Valles y J. Rello. Neumonía asociada a la ventilación mecánica; med intensiva. 2010; 34(5): 318–324
- 2.- Contreras G. Paola, Beatriz Milet I. Y Paulina Coria de la H.- uso de cultivo cuantitativo de aspirado endotraqueal para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica en pediatría: estudio prospectivo, analítico; revista chilena de infectología, año 2011; volumen 28 (4): paginas 349-356.
- 3.- Muscedere John - comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention - journal of critical care (2008) 23, 126–137.
- 4.- Chaires, Rodrigo - neumonía asociada a la ventilación mecánica: Cómo prevenirla y situación en México. – revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. - vol. Xxvii, núm. 3 / jul.-sep. 2013 -paginas 138-145.
- 5.- Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator - associated, and healthcare-associated pneumonia – american journal of respiratory and critical care medicine; vol. 171. Páginas 388–416, año 2005.
- 6.- Blanquer, José - normativa SEPAR: neumonía nosocomial – archivos de bronconeumonía. Año 2011; volumen 47(10): paginas 510–520.
- 7.- Díaz, Emili - neumonía nosocomial, formación médica continuada: infección nosocomial. Fundamentos y actuación clínica – enfermedades infecciosas y microbiología clínica - año 2013; volumen 31(10); paginas 692–698.
- 8.- Hernández Torres, A. - Acinetobacter baumannii multirresistente: Situación clínica actual y nuevas perspectivas.- revista española de quimioterapia, año 2010, número 23(1): paginas 12-19.
- 9.- Rouby, Jean-Jacques - aerosolized antibiotics for ventilator-associated pneumonia; lessons from experimental studies - anesthesia, v 117 • no 6, año 2012 paginas 1364 – 1380.
- 10.- Paredes Vila, S – neumonía nosocomial - medicine. Año 2006; número 9(65) – paginas 4198-4204
- 11.- Eun A Kim - viral pneumonias in Adults: radiologic and Pathologic findings – radiographics, año 2002; volumen 22; paginas s137–s149
- 12.- INEGI – estadísticas de mortalidad en Aguascalientes – año 2013.

13.- Hernández Orozco, Hilda. – antisepsia oral en prevención de neumonía asociada a ventilador.- revista de enfermedades infecciosas en pediatría, volumen 21, número 101 , año 2012.

14.- D'amico r.- Antibiotic prophylaxis to reduce respiratory tract infections and mortality in adults receiving intensive care (review). The cochrane library.- año 2013, issue 2.

15.- E. Bouza.- ventilator-associated pneumonia.- european respiratory journal.- año 2001; volumen 17.- paginas 1034–1045.

16.- CENETEC.- Prevención de la neumonía adquirida en la ventilación mecánica en niños y adultos en el segundo y tercer niveles de atención. Año 2012.

17.- Greene linda r.- Guide to the elimination of Ventilator-associated pneumonia.- association for professionals in infection control and epidemiology, año 2009.

18.- Figuerola mulet, joan.- Neumonía nosocomial.- asociación española de pediatría., año 2008.

19.- Tablan ofelia c.- Guidelines for preventing Health-care-associated pneumonia.- recommendations of cdc and the healthcare infection control practices Advisory committee .- 2003.

20.- American thoracic society documents.- guidelines for the management of adults with Hospital-acquired, ventilator-associated, and Healthcare-associated pneumonia.- american journal of respiratory and critical care medicine, vol. 171. Páginas 388–416, año 2005.

21.- Webb richard - Radiología pulmonar y cardiovascular; capitulo 12, paginas 356 – 404, año 2009.

22.- Mirza sobia k.- Microbiology for radiologists: how to minimize infection transmission in the radiology department.- radiographics año 2015; volumen 35,

23.- Shinn-huey s. Chou.- thoracic diseases associated with hiv infection in the era of anti-retroviral therapy: clinical and imaging findings.- radiographics año 2014; volumen 34: paginas 895–911

24.- Peña Elena.- Noninfectious pulmonary complications after hematopoietic stem cell transplantation: practical approach to imaging diagnosis.- radiographics año 2014; volumen 34: paginas 663–683.

25.- Burrill joshua.- Tuberculosis: A radiologic review.- radiographics.- año 2007; volumen 27: paginas 1255–1273.

26.- Nasia Safdar.- clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review.- society of critical care medicine and lippincott williams & wilkins.- 2005.

27.- Chaires Gutiérrez Rodrigo.- neumonía asociada a la ventilación mecánica: el reto del diagnóstico. Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva.- año 2013; volumen 27(2).- paginas 99-106.

28.- Huizar Hernández Víctor.- neumonía asociada a ventilación mecánica.- revista de neumología y cirugía de tórax.- año 2005.- vol. 64.

29.- Villamil c.- incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos en el hospital militar central. Revista medicina.- volumen 17. No. 2. Julio - diciembre de 2009, paginas 222-230.

30.- Arancibia h.- neumonía asociada a la ventilación mecánica: enfoque actual.- revista chilena de medicina intensiva.- año 2004; vol. 19(2), paginas 63-72.

31.- Vidaur Loreto.- enfoque clínico del paciente con neumonía asociada a la ventilación mecánica.- enfermedades infecciosas y microbiología clínica.- año 2005.- volumen 23(supl. 3).- paginas 18-23.

32.- Paredes Vila s.- neumonía nosocomial.- medicine.- año 2006.- volumen 9(65).- paginas 4198-4204.

33.- Fica c. Alberto.- Actualización del concenso “neumonía asociada a ventilación mecánica” primera parte. Aspectos diagnósticos.- revista chilena de infectología.- año 2011; volumen 28 (2).- paginas 130-151.

34.- Mercado Longoria Roberto. Neumonía nosocomial.- neumología y cirugía de tórax.- año 2005.- volumen. 64, no. 2.

35.- IMSS guía de práctica clínica.- prevención, diagnóstico y tratamiento. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Año 2013.

ANEXOS

ANEXO A.- Ejemplo de tabla de recolección de datos.

NOMBRE	EDAD	SEXO	EXPEDIENTE	SERVICIO	FECHA DE INGRESO	FECHA DE DIAGNOSTICO	DIAGNOSTICO DE INGRESO	GERMEN AISLADO	DIAS DE ESTANCIA ANTES DE LA NAV	DIAS DE ESTANCIA CON VM	DIAS DE ESTANCIA TOTALES	DIAS EN TERAPIAS	INMUNOSUPRESION	TRAQUEOSTOMIA	TIPO DE CULTIVOS REALIZADOS	EVOLUCION.	HALLAZGOS RADIOLÓGICOS.