**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL INFANTIL DE TLAXCALA**

# “FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDIACA”.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE**:
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA.

**PRESENTA:**
DRA. MARIANA GABRIELA SANTOS MARÍN.

**DIRECTOR DE TESIS:**
DRA ENEIDA SÁNCHEZ MEDINA.

**ASESOR DE TESIS:**
DRA. ENEIDA SÁNCHEZ MEDINA.

*PUEBLA DE ZARAGOZA, DICIEMBRE DEL 2019*

AGRADECIMIENTOS.

Primeramente, quiero agradecer al Hospital infantil de Tlaxcala por abrirme las puertas y permitir mi formación como pediatra, gracias a todas las personas que fueron participes en este proceso, gracias a quienes me brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi asesora de tesis Dra. Eneida por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también por el apoyo y la paciencia brindada en la realización de esta tesis.

Al concluir este proyecto quiero extender mi más profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño aquellos que caminaron junto a mí en todo momento y fueron fuente de inspiración, apoyo y fortaleza, en mención especial gracias a mis hermanas, a mi abuelita, a mis tíos, a mis compañeros, a mis amigos y a Concha.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis metas, por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y cada una de sus palabras que me han guiado durante este proceso.

# Índice

ANTECEDENTES ..... 1
*SITUACIÓN DE LA NAVM EN MÉXICO* ..... *2*
*FISIOPATOLOGÍA* ..... *3*
*ETIOLOGÍA* ..... *3*
*FACTORES DE RIESGO* ..... *4*
*DIAGNÓSTICO.* ..... *4*
TRATAMIENTO ..... *5*
*MEDIDAS DE PREVENCIÓN* ..... *6*
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS ..... 10
*ETIOLOGÍA* ..... *10*
*FACTORES DE RIESGO* ..... *10*
*MEDIDAS DE PREVENCIÓN* ..... *11*
JUSTIFICACIÓN ..... 13
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA. ..... 14
HIPÓTESIS ..... 14
OBJETIVOS ..... 15
METODOLOGÍA ..... 16
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ..... 19
PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN ..... 19
CONSIDERACIONES ÉTICAS ..... 19
RESULTADOS ..... 20
ANÁLISIS. ..... 22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 24
BIBLIOGRAFÍA ..... 25
TABLAS Y FIGURAS ..... 27

# ANTECEDENTES

“Las infecciones asociadas a la salud están asociadas con, morbilidad, mortalidad y una hospitalización más prolongada. Los niños hospitalizados son una población particularmente vulnerable, la incidencia de infecciones relacionadas al cuidado de la salud en unidades de cuidado intensivo adulto y pediátrico es alta. Esto es debido a los muchos procedimientos invasivos y al uso frecuente de antibióticos, que pone a los pacientes en riesgo de infección y promueve la aparición de microorganismos multidrogo resistentes”.(1)

“La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), es una complicación frecuente, que se asocia con importante morbilidad, mortalidad y aumento de los costos sociales y económicos. Es la complicación infecciosa más frecuente en pacientes admitidos a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y afecta al 27% de todos los pacientes en estado crítico”. (2)

“La ventilación mecánica es indispensable en el soporte de pacientes con fallo respiratorio que se mantienen cítricamente enfermos. De cualquier manera, el uso de esta técnica tiene efectos adversos, incluyendo el riesgo incrementado de neumonía, alteraciones de la actividad cardiaca y dificultades con la sedación y parálisis”.

La prevalencia estimada de neumonía nosocomial se encuentra en el rango entre 10% y 65% con una letalidad mayor del 25 % en la mayoría de los estudios. Recientes publicaciones sugieren que la neumonía nosocomial se ha convertido en la infección nosocomial más frecuente entre los pacientes gravemente enfermos.

La neumonía nosocomial es una enfermedad dinámica con múltiples agentes etiológicos y una historia natural cambiante. Los más altos índices de mortalidad ocurren en pacientes con neumonía asociada al ventilador. Su diagnóstico es mayoritariamente a través de la clínica, con una alta sensibilidad, pero baja especificidad.

Craig y colaboradores estudiaron un grupo de pacientes en la unidad de cuidados intensivos (n=670), compararon aquellos pacientes que presentaron neumonía (n=54) con aquellos que no desarrollaron neumonía. Ellos encontraron que los pacientes con neumonía asociada a los cuidados de la salud tenían una estancia tres veces más prolongada en la unidad de cuidados intensivos y tuvieron mayor mortalidad que los controles. (3)

La neumonía se define como una infección aguda del tracto respiratorio inferior con una duración inferior a 14 días, o iniciada en los últimos 14 días, adquirida en la comunidad, que produce tos y/o dificultad respiratoria y con evidencia radiográfica de infiltrado pulmonar agudo.

“En zonas del mundo con recursos limitados, se admite la posibilidad de diagnosticar la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) únicamente por la presencia de hallazgos físicos de acuerdo los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que consideran el diagnóstico presumible de neumonía en los lactantes y niños con fiebre, tos, rechazo de la alimentación y/o dificultad respiratoria”.

La definición de NAC es más problemática en lactantes por el solapamiento en las manifestaciones clínicas y radiológicas de la NAC y la bronquiolitis. Para reducir la variabilidad en la interpretación radiológica de la NAC, en estudios epidemiológicos se han establecido criterios estandarizados por un grupo de trabajo de la OMS. De acuerdo con estas recomendaciones, los engrosamientos peribronquiales y las áreas múltiples de atelectasias/infiltrados parcheados de pequeño tamaño no deben ser considerados neumonías radiológicas, excepto si se acompañan de derrame pleural. (4)

La neumonía nosocomial se define como la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso adquirido después de 48 horas de su estancia hospitalaria, que no estaba en periodo de incubación a su ingreso y que puede manifestarse hasta 72 horas después de su egreso.

Neumonía asociada a ventilación mecánica se puede definir: complicación pulmonar que se desarrolla después de 48 a 72 horas de la intubación endotraqueal, en pacientes sometidos a ventilación mecánica. Debe incluir: infiltrados nuevos o progresivos, consolidación, cavitación o derrame pleural en la radiografía de tórax, y al menos uno de los siguientes: nuevo inicio de esputo purulento, fiebre, incremento o disminución de la cuenta leucocitaria, microorganismos cultivados en sangre o identificación de un microorganismo en el lavado broncoalveolar o biopsia. (5)

Se puede dividir en dos grupos:

- Temprana: la que ocurre dentro de las 48 a 96 horas después de la intubación.
- Tardía: cuando ocurre 96 horas después de la intubación endotraqueal.

La neumonía asociada a ventilación tardía y temprana difieren en su patogénesis, microorganismos responsables, sensibilidad antibiótica y tratamiento.

## SITUACIÓN DE LA NAVM EN MÉXICO

Sólo se encontraron dos artículos que reportan la tasa específicamente de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM) en México. El primero de ellos se realizó en la unidad de Terapia Intensiva (UTI) del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza» del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) e incluyó 643 pacientes, con un diseño retrospectivo. Se utilizaron los criterios de CDC y se reportó una incidencia de 11% (IC 95%: 5.22-16.76%). (38)

El segundo estudio se realizó en la UTI del Hospital Ángeles «Centro Médico del Potosí» e incluyó 66 pacientes, igualmente retrospectivo y con los criterios de CDC. En dicho estudio se reportó una incidencia de 33%, con tasa de 47 casos de NAVM por 1,000 días-ventilador.

De acuerdo con lo reportado en RHOVE en el 2015 se encontró que: Se notificaron 61,969 IAAS (Infecciones asociados a los cuidados de la salud), en comparación con el año 2014 se presentó un aumento de 3.7%, con una tasa global de incidencia de 4.7 por 100 egresos. La mayor proporción de infecciones notificadas en ambos años fueron bacteriemias y neumonías. Se observó un aumento no significativo en la proporción de bacteriemias y neumonías en comparación con el año 2014.

En el servicio de Terapia intensiva pediátrica las infecciones más frecuentes fueron: infección del torrente sanguíneo 35.3% y neumonía 32.2%. Esta distribución es muy similar a lo observado en 2014. (1)

## FISIOPATOLOGÍA

La neumonía nosocomial se produce como consecuencia de la invasión bacteriana del tracto respiratorio inferior a partir de las siguientes vías: aspiración de la flora orofaríngea, contaminación por bacterias procedentes del tracto gastrointestinal, inhalación de aerosoles infectados, el uso de equipo contaminado y con menor frecuencia por diseminación hematógena a partir de un foco remoto de infección. (6)

Los principales factores predisponentes para el desarrollo de una neumonía nosocomial en enfermos hospitalizados son: intubación naso u orotraqueal necesaria para el soporte ventilatorio, alteraciones de la conciencia, trastornos de la deglución, disminución de los reflejos laríngeos, retraso del vaciamiento gástrico y descenso de la motilidad intestinal. El personal del hospital, así como el medio ambiente hospitalario juegan también un papel importante en la diseminación de los microorganismos causantes de neumonía nosocomial. (7)

## ETIOLOGÍA

Una causa importante de neumonía asociada a ventilación en niños es la aspiración, además de una ventilación mecánica prolongada, síndromes genéticos, transporte fuera de la UTI, reintubación, broncoscopia, la inmunodeficiencia y uso temprano de antibióticos, todos estos han sido identificados como predictores para el desarrollo de neumonía asociada a ventilador. El uso temprano de carbapenémicos y cefalosporinas de tercera y cuarta generación son factores de riesgo independientes para la adquisición de *Acinetobacter bumannii* multidrogo resistente. (8)

Dentro de los Gram positivo, el germen más frecuentemente encontrado fue el *Staphylococcus aureus* detectado en un 20.15% del total de los patógenos, con una desviación estándar de 12.89, dentro de las bacterias Gram negativo la más frecuente es *Pseudomonas aeruginosa* con una tasa de detección del 23.19%, algunos otros Gram negativo también juegan un papel importante en la ocurrencia de las neumonías asociadas a ventilación mecánica incluyendo: *Klebsiella sp* 9.52%, *Acinetobacter* sp10.6%, *E.coli* 10.1%, *Stenotrophomonas maltophilia* 4.78%, *Haemophilus influenza* 19.5%, *Proteus vulgaris* 2.37%. Algunos hongos como *Candida albicans* fueron detectados 7.2%.

Se ha encontrado que la neumonía asociada a ventilador es una enfermedad multifactorial principalmente causada por Gram negativo, los dos gérmenes más encontrados fueron *Staphyloccocus aureus* y *Pseudomonas sp*. (9)

Los microorganismos identificados con mayor frecuencia en unidades de terapia intensiva pediátrica fueron *Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*. (1)

## FACTORES DE RIESGO

En niños se han identificado 3 factores independientes para el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica que son: las inmunodeficiencias, la inmunosupresión y el bloqueo neuromuscular.

En neonatos los factores que más se asocian son: el menor peso al nacimiento y la edad gestacional, la intubación en la sala de partos, la ventilación mecánica, y la existencia de distrés respiratorio e hiperbilirrubinemia.

La inmunodepresión, neutropenia inferior a 1,000 neutrófilos/ml, tratamiento con corticoides y la presencia de enfermedades de base graves, son los factores de riesgo más importantes en la neumonía por *Aspergillus sp*, mientras que la infección por *Candida sp* se desarrolla más frecuentemente en pacientes con tratamientos antibióticos previos, alimentación parenteral, utilización de técnicas invasivas (catéteres, drenajes, etc.), patología más grave, ventilación mecánica, y largos periodos de estancia en UTI.(7)

## DIAGNÓSTICO.

La neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes operados de cirugía cardiaca, tiene un mayor reto diagnóstico, debido a la respuesta inflamatoria sistémica que se genera debido al trauma de la cirugía y de la interacción de la sangre con el bypass cardiopulmonar; puede inducir síntomas que son similares a los que causados por las infecciones sistémicas. En adición, los estudios de imagen podrían mostrar opacidades causadas por sobrecarga de líquidos, fuga capilar, contusión pulmonar causada por manipulación quirúrgica, atelectasias y hemorragia alveolar, que son comparables a los encontrados en la neumonía. (11)

Criterios diagnósticos (*Centers for Disease Control*):

Crepitantes o matidez a la percusión y uno de los siguientes:

- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.

Radiografía de tórax con infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación, o derrame pleural y uno de los siguientes:

- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
- Evidencia histopatológica de neumonía.

Paciente <12 meses con dos de los siguientes: apnea, taquipnea, bradicardia, sibilancias, roncus o tos y uno de los siguientes:

- Incremento de la producción de secreciones respiratorias.
- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
- Evidencia histopatológica de neumonía.

Paciente < 12 meses de edad con radiografía de tórax que muestra infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación, o derrame pleural y uno de los siguientes:

- Incremento de la producción de secreciones respiratorias.
- Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
- Microorganismo aislado en hemocultivo
- Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
- Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
- Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
- Evidencia histopatológica de neumonía. (7)

## TRATAMIENTO

Ante la sospecha clínica de neumonía hospitalaria y neumonía asociada con el ventilador, se decide iniciar tratamiento dirigido si hay aislamiento bacteriano o presuntivo; si no lo hay, otros aspectos que se deben considerar son el tiempo de terapia, la dosis y las formas de administración, la monoterapia o politerapia y los métodos de seguimiento.

Para la elección de los antibióticos, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

a) Patrones de susceptibilidad de los agentes etiológicos potenciales, de acuerdo con los datos epidemiológicos locales y los aportados por los sistemas de vigilancia de cada institución. En caso de que no existan, se debe tener en cuenta el perfil regional (8).
b) Morbilidad asociada y uso previo de antibióticos u otros medicamentos.
c) Información específica de los exámenes directos y cultivos tomados de las secreciones respiratorias.
d) Actividad intrínseca específica de los antibióticos sobre esos gérmenes.
e) Consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas.
f) Factores farmacoeconómicos

El tratamiento de la sospecha de neumonía por broncoaspiración se centra en la utilización de terapia empírica con antibióticos de amplio espectro seguido de desescalación a una terapia antimicrobiana específica una vez que se conocen los resultados del estudio. La terapia empírica inadecuada tiene un impacto en la mortalidad, por lo que es importante la administración precoz y adecuada de antibióticos, ya que esta medida disminuye la mortalidad en aproximadamente un 22%. (9)

Dentro de las recomendaciones de tratamiento de la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas se incluye el uso apropiado y temprano de antibióticos de amplio espectro para la terapia empírica, utilización de antibióticos de diferentes clases a los utilizados recientemente en el paciente, uso con precaución de terapia combinada, uso de linezolid como una alterativa a la vancomicina en *Staphylococcus* meticilino resistente, desescalar antibióticos basados en los resultados de los cultivos. (10)

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Muchas intervenciones y en diferentes combinaciones han demostrado jugar un rol en la prevención de la neumonía asociada a ventilación como: higiene de manos, preferentemente con un desinfectante para manos con base de alcohol, uso de guantes cuando se manipule la cánula endotraqueal, elevar la cabecera de la cama de 30 a 45°, aseo bucal con clorhexidina, evitar la sobredistensión gástrica, evitar las aspiraciones traqueales frecuentes si no son necesarias. (1)

MEDIDAS GENERALES.

La transmisión de patógenos juega un papel fundamental en todas las infecciones nosocomiales.

Las medidas generales de prevención se enfocan en disminuir la transmisión cruzada entre los pacientes y el personal de salud, por lo que es una prioridad capacitar al personal de salud involucrado en el cuidado de estos pacientes; dentro de las estrategias generales efectivas para la prevención de NAVM se encuentran:

1. Programa para el control de las infecciones
2. Educación del personal de salud, realizar descontaminación efectiva de las manos, uso de métodos de barrera
3. Protocolos de vigilancia microbiológica para así dirigir un tratamiento empírico cuando este tipo de infecciones esté presente.

Extubación temprana

En todos los pacientes bajo ventilación mecánica (VM) deben de llevarse protocolos de retiro temprano de la ventilación, realizando estrategias para extubación temprana mientras la condición del paciente lo permita. Los protocolos de ventana neurológica y de extubación temprana se asocian a disminución en la duración de la VM y de la incidencia de NAVM.

Los pacientes bajo VM frecuentemente requieren de sedación. El uso de fármacos como propofol, benzodiazepinas, opioides y dexmedetomidina, ampliamente utilizados en la UTI, pueden generar alteraciones en la motilidad intestinal, dificultad para el retiro de la ventilación y mayor riesgo de microaspiración. Se ha demostrado que la suspensión intermitente de la sedación previene el efecto acumulativo de dichos fármacos y acorta el tiempo de VM y estancia en UTI.

La interrupción diaria de la sedación y la evaluación de la preparación del paciente para extubar se ha correlacionado con la reducción en la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica, Kress et al. condujo un ensayo controlado aleatorizado en 128 pacientes adultos ventilados mecánicamente que recibían infusión continua de agentes sedantes en una unidad de cuidados intensivos. Los pacientes eran asignados al azar para recibir la interrupción diaria de la sedación hasta que estuvieran despiertos contra los que retiro la sedación de acuerdo con el criterio del médico. La interrupción diaria resultó en una reducción altamente significativa en el tiempo de ventilación mecánica, disminuyendo de 7.3 días a 4.9 días. (11)

Prevención de la aspiración

Colocar al paciente en posición semifowler o semisentado ha demostrado en estudios con radiomarcadores que previene el reflujo gástrico y la aspiración en pacientes en VM. La posición semisentada (45°), disminuye el índice de aspiración de secreciones orogástricas y de NAVM comparado con la posición supina (0°).

Los lactantes y preescolares con VM deben mantener su cabeza entre 30° y 45°. La posición ideal en neonatos intubados es de 15° a 30°. El grado de elevación de la cabecera debe ser medido con instrumentos adecuados y registrar cada 8 horas. Antes de bajar el nivel de la cabeza del paciente, debe aspirarse las secreciones para prevenir microaspiraciones. (4)

Drakulovic et al. realizó un ensayo controlado aleatorizado en 86 pacientes ventilados mecánicamente asignados aleatoriamente a la posición semisentada o supina. El ensayo demostró que los casos sospechosos de neumonía asociada a ventilación mecánica la neumonía tenía una incidencia del 34%, mientras que en la posición semisentada los casos sospechosos tenían una incidencia del 8%. Del mismo modo, los casos confirmados fueron del 23% y 5%, respectivamente. (11)

Cambio de circuitos del ventilador

Ya que la condensación de los líquidos en los circuitos tiene riesgo de contaminación, deben evitarse los cambios innecesarios y manipulación de los circuitos del ventilador. Cuando se contaminan estos líquidos, teóricamente podría incrementarse el riesgo de exposición de pacientes con agentes patógenos que podrían causar NAVM. La evidencia reciente ha demostrado que no deben realizarse cambios frecuentes de los circuitos, ya que aumenta el riesgo de NAVM.

Presión del globo del tubo endotraqueal y aspiración de secreciones subglóticas.

La colonización orofaríngea por bacterias y microaspiración de las secreciones subglóticas son el mecanismo más importante para el desarrollo de NAVM. Con la colocación del tubo endotraqueal, la acumulación de secreciones es inevitable, por lo que es importante mantener una adecuada presión del globo del tubo endotraqueal, la cual debe mantenerse entre 20 y 30 cmH2O para disminuir el riesgo de microaspiraciones. Además, se han desarrollado dispositivos en el tubo endotraqueal para la aspiración continua o intermitente de las secreciones subglóticas, los cuales han mostrado disminuir la incidencia de NAVM especialmente en la de inicio temprano, mas no han demostrado impacto en la mortalidad, estancia en la UTI o en los días de VM.

Descontaminación oral y del tracto gastrointestinal

Las estrategias de la descontaminación oral y selectiva del tracto gastrointestinal han mostrado algunos resultados favorables para la prevención de la NAVM. En un metaanálisis de 36 estudios controlados que incluyeron 6,922 pacientes, se demostró que la descontaminación selectiva del tracto digestivo se asocia con una reducción significativa en la incidencia de NAVM y en la mortalidad. (13)

Clorhexidina es un antibacteriano de amplio espectro que puede ser utilizado para reducir la incidencia de neumonías asociadas a ventilación mecánica en las unidades de terapia intensiva, debido a que se ha demostrado que la colonización orofaríngea, es un factor de riesgo para neumonía asociada a la ventilación mecánica. El uso de la clorhexidina ha demostrado reducir la colonización bacteriana en la orofaringe.

En 1996, DeRiso y colaboradores publicaron un estudio que proporcionó evidencia para apoyar el uso clorhexidina como medida profiláctica para reducir las infecciones nosocomiales del tracto respiratorio en pacientes de cirugía cardíaca. (11)

Además, sabiendo que el principal mecanismo patogénico de la NAV es la aspiración de secreciones contaminadas del tracto respiratorio superior hacia los pulmones, se propone la descontaminación del selectiva del tracto digestivo con agentes antimicrobianos, en un estudio realizado por Perez et al se encontró que la administración de antibióticos tópicos, sin necesidad de antibióticos parenterales, disminuyó la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica, si aumentar la tasa de resistencia bacteriana. (12)

Medidas de higiene dental.

No hay un método estandarizado para la higiene dental, los agentes más comunes y procedimientos están descritos a continuación:

Peróxido de hidrogeno: antiséptico oxidante que es usado para el lavado oral en concentraciones de 1-3%. Debido a su efecto irritante, mal sabor y su potencial efecto genotóxico, no es recomendable para su uso en enjuagues.

Bicarbonato de sodio: enjuagues bucales contienen una solución de bicarbonato de sodio, reduce la viscosidad del moco y por lo tanto hace que el remover la materia alba sea más fácil. Además, el pH alto inhibe la desmineralización dental y protege los dientes de las

caries. Sin embargo, las soluciones con alta concentración se puede observar efecto cáustico y se puede causar irritación y quemaduras químicas. Sin embargo, la investigación y estudios acera del uso de esta solución en las unidades de cuidados intensivos son insuficientes.

Solución salina: es una solución neutra utilizado para el aseo bucal y alivia los síntomas asociados a la xerostomía. Paradójicamente, su uso puede causar un efecto secante de la mucosa oral, esto hace inapropiado para el aseo bucal de rutina en las unidades de cuidados intensivos.

Clorhexidina es una antibacteriano de amplio espectro muy efectivo, con una ocurrencia rara de efectos secundarios, por eso se considera el agente de excelencia para el control de la placa dentobacteriana, especialmente cuando los métodos mecánicos de higiene oral son difíciles de realizar, la clorhexidina se absorbe a la superficie del diente, permitiendo una protección extendida por 12 horas después de la aplicación. La eficiencia del uso de clorhexidina en la reducción de NAVM aún no es clara, pero hay un incremento de evidencia que apoya la inclusión de la clorhexidina en los protocolos para el cuidado bucal en las unidades de terapia intensiva.

Antibióticos tópicos: el uso los antibióticos tópicos para cubrir las bacterias Gram negativo han demostrado disminuir la incidencia de neumonía asociada a ventilador causado por estas especies de bacterias. Se observó que no hay incremento en las cepas bacterianas resistentes, pero se observó un aumento en el crecimiento de cepas de *S. aureus* (una causa potencial de neumonía asociada a la ventilación). Debido a su incapacidad para cubrir el amplio espectro de bacterias orales puede causar neumonía asociada a ventilación, ese posible cambio de la flora bacteriana en favor de otras especies patógenas y el incremento del riesgo de resistencias, los antibióticos tópicos no son recomendados para el cuidado bucal en unidades de cuidado intensivo.

Yodopovidona: A pesar de ser muy efectiva para desinfección de piel y mucosas, no ha tenido efecto reducción de la placa dentobacteriana. Su uso frecuente no es recomendado debido a un alto nivel de absorción y a un aumento en la toxicidad por iodo. (2)

# ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una de las infecciones más comunes en pacientes críticos pediátricos. Estudios recientes han reportado una frecuencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en niños sometidos a cirugía cardiaca del 21% y una incidencia de 6 a 11/1000 días de ventilación mecánica de todos los pacientes en la UTI.

Independientemente de los factores de riesgo asociados a la NAVM: gravedad de la enfermedad, edad del paciente, posición supina, tratamiento antibiótico previo, reintubación, transporte fuera de la UCI y el uso de los bloqueadores de histamina tipo 2, esta es más común en adultos sometidos a cirugía cardiaca comparado con la población general, existen pocos datos en pacientes pediátricos y la mayoría de estos datos provienen de estudios hechos en población general.

Los pacientes que se sometieron a cirugía cardiaca y se encontraron hospitalizados en las unidades de cuidado intensivo usualmente necesitan un mayor periodo de ventilación mecánica, lo que representa una población de pacientes de alto riesgo de presentar neumonía asociada ventilación mecánica.

Las cirugías cardiacas inducen algunos cambios en el cuerpo en los que se pueden incluir inestabilidad hemodinámica, edema pulmonar, así como la formación de citotoxinas con el resultando en un síndrome de fuga capilar, que varía de moderado a grave, estos cambios afectan la defensa del cuerpo y el incremento del riesgo de neumonía asociada a ventilador. Adicionalmente, los pacientes cardiacos requieren mayor número de dispositivos invasivos y mayor tiempo de monitorización invasiva; un factor adicional que también puede jugar un rol en el incremento de riesgo de infección pulmonar en niños de cirugía cardiaca son los efectos de la enfermedad cardiaca y pulmonar. Son problemas perioperatorios comunes: Un incremento del flujo sanguíneo pulmonar, plétora pulmonar, corto circuito izquierda derecha importante, o una obstrucción de las venas pulmonares, que pueden afectar la vasculatura pulmonar y el flujo sanguíneo pulmonar, que pueden incrementar el riesgo de una infección pulmonar post quirúrgica. (5)

## ETIOLOGÍA

En un estudio realizado en Taiwan para determinar los factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación en paciente de postoperados de cirugía cardiaca encontraron que *Pseudomonas aeruginosa* y *S. aureus* meticilino resistente, fueron los microorganismos aislados más frecuentemente en el cultivo de aspirado endotraqueal. (6)

## FACTORES DE RIESGO.

Los pacientes usualmente requieren ventilación mecánica después de una cirugía cardiaca debido a la sedación y al trauma de la cirugía. Sin embargo, la ventilación mecánica reduce la incidencia de falla respiratoria y mejora la supervivencia.

En relación a los pacientes con cirugía cardiotorácica. Los factores de riesgo se pueden dividir en tres categorías:

Preoperatorios: edad, género, clase IV de función cardiaca según NYHA, hipertensión pulmonar, diabetes mellitus, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal.

Transoperatorios: cirugía de urgencia, balón de contrapulsación aortica, tiempo de Bypass coronario, tiempo de pinzamiento de la aorta.

Postoperatorios: tiempo de ventilación mecánica, reintervención, re-intubación. (14)

La cirugía de corazón, especialmente el balón de contrapulsación aórtica, normalmente disparan una reacción inflamatoria sistémica anormal y el aumento de una serie de mediadores proinflamatorios, combinado con otros factores como la anestesia y la hipotermia y una mala función pulmonar son común en esta población, lo que lleva a la necesidad de ventilación mecánica a largo plazo.

Estudios previos han sugerido que la ventilación prolongada, puede interrumpir la barrera normal del tracto respiratorio, esto incrementa el riesgo de infecciones y aumentan la mortalidad.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Un metaanálisis que incluyó siete ensayos controlados, aleatorizados, evaluando en una población total de 1.650 pacientes la eficacia de la clorhexidina tópica en concentraciones de 0,12 a 0,2% aplicada en oro-faringe versus placebo o cuidado estándar para prevenir la NAVM. Este meta-análisis, evaluó además el subgrupo de pacientes sometidos a cirugía cardio-torácica (443 pacientes asignados a clorhexidina y 471 controles). En los estudios incorporados al meta-análisis, la intervención era iniciada previamente a la intubación y continuada hasta extubación, salida de UCI o muerte. De los cinco estudios más grandes, dos eran doble ciego y analizados con intención de tratamiento. La reducción relativa de NAVM fue de 26% (p: 0,02). De los siete ensayos, en dos no se demostró disminución de la NAVM, pero de los cinco que demostraron disminución en dos, esta diferencia alcanzó significancia estadística. Se demostró presencia de heterogeneidad entre los estudios, de la cual no se determinó la causa. Hubo cinco estudios en que se evaluó la colonización, ya fuese en saliva, placa dental o endotraqueal, sin encontrar diferencias significativas, excepto en un estudio que midió colonización endotraqueal en el grupo tratado, encontrando menos colonización en este grupo. En el análisis por subgrupo, al comparar los pacientes sometidos a cirugía cardio-torácica, en relación a los de UCI general, se demostró un mayor beneficio en los pacientes cardio-quirúrgicos, llegando la disminución del riesgo relativo a 59%. (15)

Un estudio brasileño donde se compara el aseo bucal con clorhexidina vs placebo en 96 niños con ventilación mecánica resultó no efectivo en reducir la presencia de neumonía asociada a ventilación. Resultados similares fueron encontrados en un estudio placebo controlado en India donde se tienen altas tasas de infección relacionada a la ventilación mecánica y en otro estudio aleatorizado en niños postoperados de cirugía cardiaca en Brasil. (1)

Los pacientes pediátricos con enfermedad crítica experimentan altas tasas de hiperglucemia mientras se encuentran hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos. Casi el 90% de los niños sometidos a cirugía cardíaca desarrollar hiperglucemia en el período postoperatorio. Estudios observacionales previos proporcionan evidencia contradictoria sobre la asociación entre hiperglucemia y morbilidad y la mortalidad en estos pacientes. Se sugirió la necesidad de una prueba experimental para determinar si el ajuste postoperatorio con terapia de insulina proporciona beneficios al control glucémico

Un estudio evalúa la euglucemia pediátrica segura después de una cirugía cardíaca (SPECS) donde compararon la terapia de insulina con la atención estándar (STD) en pacientes desde el nacimiento hasta los 36 meses sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar. En este análisis se encontró diferencias significativas entre pacientes ≤60 días versus aquellos> 60 días de edad en el momento de la cirugía. Este análisis sugiere que entre menor edad los pacientes tenían una mayor tasa de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria con manejo con insulina en comparación con STD mientras que los pacientes mayores tenían una tasa menor con terapia con insulina en comparación con STD. (19)

# JUSTIFICACIÓN

Si bien los avances en cirugía cardiovascular han aumentado la esperanza de vida de los pacientes con enfermedades cardiacas, el someterse a corrección quirúrgica, se enfrentan a riesgos de infecciones relacionada al cuidado de la salud, que podrían aumentar la morbimortalidad.

Si bien en el HIT existen estadísticas acerca de la incidencia de las infecciones relaciones a ventilación mecánica en pacientes en terapia intensiva, no lo existen para los pacientes postoperados de cirugía cardiaca.

La mayoría de los pacientes postoperados de cirugía cardiaca, serán sometidos a ventilación mecánica y la instalación del tubo endotraqueal además de otros dispositivos invasivos, facilita la entrada de microorganismos al sistema respiratorio con alta incidencia de neumonía asociada a ventilación, que puede estar relacionada con la disponibilidad de materiales, el posible incumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia al momento del cuidado del paciente, la falta de aseo oral, entre otras.

La presencia de neumonía relacionada a ventilación mecánica aumenta la estancia intrahospitalaria, además de aumentar las tasas de mortalidad, y conlleva un aumento de la demanda de insumos médicos, recursos humanos, etc., que da como resultado una mayor carga económica para el hospital, así como a los familiares del paciente.

Por esto se deduce la importancia del estudio para conocer los factores de riesgo vinculados a la neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes post operados de cirugía cardiaca del Hospital Infantil de Tlaxcala, para que el personal médico encargado del cuidado de estos niños, reconozcan los factores de riesgo, de tal manera que les permita establecer protocolos de atención, capacitación, actualización y desarrollar estrategias que permitan disminuir la incidencia de la misma y mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes.

# PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Hospital Infantil de Tlaxcala es un hospital de referencia estatal, con el servicio de cirugía cardiovascular donde se realizan aproximadamente 40 intervenciones al año, además de contar con terapia intensiva para la atención postquirúrgica del niño, donde es necesario instaurar ventilación mecánica por lo menos durante el acto quirúrgico, en donde se desconoce la frecuencia y factores de riesgo asociados a este tipo de neumonía nosocomial, en esta población vulnerable, por patología de base, de ahí que se planteó investigar el siguiente problema.

¿Cuáles son los factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos post operados de cirugía cardiaca en el Hospital Infantil de Tlaxcala?

# HIPÓTESIS

La neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes postoperados de cirugía cardiaca en el Hospital Infantil de Tlaxcala tiene como principales factores vinculados el tiempo de intubación y las intubaciones múltiples.

# OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo vinculados a neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes post operados de cirugía cardiaca en el Hospital Infantil de Tlaxcala del 2013 al 2017

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar los factores de riesgo biológicos y de la condición de salud de los pacientes post operados de cirugía cardiaca asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica.

2. Identificar los factores de riesgo de la asistencia de los niños post operados de cirugía cardiaca asociados a la neumonía.

3. Identificar la duración de estancia y la condición de egreso de UTIP de los pacientes post operados de cirugía cardiaca.

# METODOLOGÍA

Tipo de estudio: observacional, retrospectivo, analítico.

Población Fuente: Todos los pacientes postoperados de cirugía cardiaca en el Hospital Infantil de Tlaxcala entre marzo del 2013 a marzo del 2017

Criterios de inclusión:

Se seleccionaron para el estudio todos los pacientes postoperados de cirugía cardiaca que recibieron ventilación mecánica por un periodo de 48 o más horas.

Criterios de exclusión:

Ninguno.

Variables:

Dependiente: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en pacientes post operados de cirugía cardiaca.

Variables de control:

| VARIABLE | TIPO DE VARIABLE | DEFINICION OPERACIONAL | ESCALA DE MEDICION | TIPO DE VARIABLE | INDICADORES |
|---|---|---|---|---|---|
| **EDAD** | Cuantitativa discreta. | Registrado en el expediente clínico. | Razón | Independiente. | Años. |
| **PESO** | Cuantitativa continua. | Registrado en el expediente clínico. | Razón | Independiente. | Kilogramos |
| **SEXO** | Cualitativa nominal | Registrado en el expediente clínico | Nominal | Independiente. | Hombre o mujer |
| **TIPO DE CARDIOPATIA** | Cualitativa Nominal | Trastornos vinculados al corazón o al sistema circulatorio | Nominal | Independiente. | Cianógenas o acianógenas |
| **COMORBILIDADES** | Cualitativa Binaria | Presencia de otras comorbilidades | Nominal | Independiente | Si o no |
| **CUALES** | Cualitativa nominal | Tipo de comorbilidad | Nominal | Independiente. | Síndrome de Down, displasia broncopulmonar, etc |

Variables independientes:

| VARIABLE | TIPO DE VARIABLE | DEFINICION OPERACIONAL | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION | INDICADORES |
|---|---|---|---|---|---|
| **NÚMERO DE INTUBACIONES** | Cuantitativa Discreta | Número de veces que se introduce una sonda en la tráquea del paciente a través de las vías respiratorias altas | Independiente | Razón. | 0 - ∞ |
| **TIEMPO QUIRÚRGICO** | Cuantitativa Discreta. | Tiempo que dura la cirugía cardiaca | Independiente | Razón | Horas |
| **TIEMPO DE BOMBA** | Cuantitativa Discreta. | Tiempo el que el paciente está sometido a circulación extracorpórea | Independiente | Razón | Horas |
| **TIEMPO DE INTUBACIÓN TOTAL** | Cuantitativa Discreta. | Tiempo el que el paciente está en ventilación mecánica | Independiente | Razón | Días |
| **TIEMPO DE INTUBACIÓN AL TIEMPO DE LA NEUMONÍA** | Cuantitativa Discreta. | Tiempo el que el paciente está en ventilación mecánica a partir del diagnóstico de neumonía | Independiente | Razón | Días |
| **DURACIÓN DE LA ESTANCIA EN UTIP** | Cuantitativa Discreta. | Tiempo en el que el paciente se encuentra hospitalizado en UTIP | Independiente | Razón | Días |
| **Posición de la cama** | Cuantitativa Discreta. | Inclinación de la cama | Independiente | Razón | Grados |
| **Higiene oral** | Cualitativa Binaria | Se realiza aseo oral con clorhexidina. | Independiente | Nominal | Si o no |
| **Fiebre** | Cualitativa Binaria | Aumento de la temperatura corporal por arriba de los 38°C | Independiente | Nominal | Si o no |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Aumento de las secreciones** | Cualitativa binaria | Las secreciones bronquiales son fluidos producidos por las glándulas de la mucosa respiratoria | Independiente | Nominal | Si o no |
| **Aumento de los parámetros ventilatorios** | Cualitativa Binaria | Aumento de los parámetros ventilatorios | Independiente | Nominal | Si o no |
| **Cambios radiográficos** | Cualitativa Binaria | Aumento de la densidad pulmonar. | Independiente | Nominal | Si o no |
| **Cultivo de aspirado traqueal.** | Cualitativa Binaria | Aislamiento en cultivo de secreción bronquial | Independiente | Nominal | Si o no |
| **ESQUEMA PROFILACTICO ADECUADO** | Cualitativa Binaria | Recibió esquema profiláctico | Independiente | Nominal | Si o no |
| **NUMERO DE DOSIS DEL ESQUEMA PROFILACTICO** | Cuantitativa Discreta | Numero de dosis de antibiótico profiláctico recibido por el paciente | Independiente | Razón | 0 -∞ |
| **Glucemia durante el posquirúrgico** | Cualitativa Nominal | Nivel de glucemia en mg/dl en el postquirúrgico. | Independiente | Razón | Hiperglucemia o hipoglucemia. |
| **Catéter venoso central** | Cuantitativa Discreta | Colocación de catéter venoso central y su duración | Independiente | Razón | Días |
| **Sonda orogástrica** | Cuantitativa Discreta | Colocación de sonda orogástrica y su duración | Independiente | Razón | Días |
| **Línea arterial** | Cuantitativa Discreta | Colocación de línea arterial y su duración | Independiente | Razón | Días |
| **Sonda mediastinal** | Cuantitativa Discreta | Colocación de sonda mediastinal y su duración | Independiente | Razón | Días |

# RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Fuentes de Información

Se buscará en la base de datos del servicio de Cirugía Pediátrica a todos los pacientes que fueran operados de cirugía cardiotorácica, posteriormente se revisará el expediente de cada paciente y los datos serán recabados en la hoja de recolección de datos diseñada para este estudio. Posteriormente se realizará un concentrado de los datos en formato Excel, y se realizará análisis con el paquete estadístico SPSS.

Recolección de la información.

Para este estudio los datos se obtendrán del expediente clínico de cada paciente del archivo clínico del hospital.

# PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se analizará y se aplicará las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión como (desviación estándar)

Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas.

# CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la realizar el estudio o se requiere hacer ninguna intervención en el paciente por lo que las consideraciones de violación a las normas éticas son mínimas.

# RESULTADOS

De 79 pacientes operados de cirugía cardiotorácica en el periodo de enero del 2013 al diciembre del 2017, se seleccionaron 38 casos que tuvieron ventilación mecánica por 48 horas o más, de los cuales 16 pacientes presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica.

De los pacientes estudiados con relación al sexo predominaron los pacientes masculinos en un 42% (22 pacientes), 12 pacientes del grupo que no presentó neumonía y 10 pacientes del grupo de neumonía.

En el grupo de pacientes que no presentó neumonía, un 27% tenían alguna comorbilidad, las más frecuentes fueron las siguientes: síndrome de Down, heterotaxia visceral, síndrome de Turner, mientras que los del grupo con neumonía, 37% presentaban una comorbilidad: síndrome de Down, Secuencia VACTER, hipotiroidismo, desnutrición, hernia diafragmática. (tabla 2)

De las cardiopatías más frecuentes en los pacientes del grupo que no presentó neumonía fueron en orden descendente: Coartación de la aorta, comunicación interventricular, atresia pulmonar, conexión anómala de venas pulmonares, insuficiencia valvular mitral, persistencia del conducto arterioso, tetralogía de Fallot , doble vía de salida del ventrículo derecho, hipoplasia del ventrículo derecho, transposición de grandes vasos; mientras que en el grupo de neumonía las cardiopatías presentadas fueron las siguientes: comunicación interventricular, tetralogía de Fallot, conexión anómala de venas pulmonares, doble vía de salida del ventrículo derecho, estenosis subaórtica, comunicación interauricular (tabla 3).

De los pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica del grupo que no presento neumonía, el 59% requirió bomba de circulación extracorpórea, la media del tiempo quirúrgico de 2.87 horas (DS ±2.4), en cambio el grupo que presentó neumonía el 94% requirió el uso de bomba de circulación extracorpórea, con una media de tiempo quirúrgico de 3.2 horas (DS ± 2.4), la media de tiempo quirúrgico fue mayor en los casos que presentaron neumonía (p=0.017).

El tiempo promedio de circulación extracorpórea en el grupo de no neumonía fue de 1.18 horas (DS ±2.2 horas), con un rango de 0 a 3.5 horas, mientras que en el grupo de neumonía el promedio de circulación extracorpórea fue de 1.78 (DS ± 2.1 horas) con un rango de 0 a 3.52 horas (p=0.072).

El tiempo promedio de ventilación mecánica al diagnóstico de neumonía fue de 4.4 días con una desviación estándar de ± 17.2 días (p=.852)

La media de cambio de cánula orotraqueal fue de 2 con una desviación estándar de ±2.4, mientras que el grupo de neumonía el promedio de cambio de cánula orotraqueal fue de 1.2 con una desviación estándar de ± 2.4 (p=0.398)

La estancia total de los pacientes en terapia intensiva tiene una media en el grupo de no neumonía de 29.5 días mientras que el del grupo con neumonía la media fue de 17.6 días(p=.161).

De los pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica del grupo de no neumonía el 50% recibió profilaxis antibiótica con un promedio de 6.4 dosis (DS ± 15), mientras que en el grupo de neumonía un 87.5% (p=0.16) recibió profilaxis antimicrobiana con un promedio de 5.5 dosis de 5.5 (DS ± 8.8) (p= 0.91)

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la neumonía asociada a ventilación mecánica y los días de uso de catéter venoso central y (p=.245), línea arterial (p=.115), sonda mediastinal (p=.117) o sonda orogástrica (p=.136)

Dentro de los criterios diagnósticos de neumonía asociada a ventilación mecánica el 62.7% presentó aumento de secreciones, el 47.3% aumento de los parámetros ventilatorios, el 50% presentó cambios radiográficos, y en el 62.5% se realizó cultivo de secreción bronquial con los siguientes aislamientos: K*lebsiella pneumonie, Staphylococcus* coagulasa negativo*, Streptococcus* sp*, Enterobacter agglomerans, Acinetobacter baumannii y Candida albicans.*

De los pacientes analizados se encontró que en todos ellos se reportaba la realización de higiene oral, sin embargo, no se reporta el insumo utilizado, ni el tiempo en el que se realiza. En cuanto a la elevación de la cabecera se encontró la indicación de mantenerla en 45° o 30°, sin embargo, en el registro de la hoja de enfermería solo se encuentra como elevación de la cabecera sin corroborarse el grado en el cual se encontraba el paciente.

# ANÁLISIS.

En este estudio, no se encontró asociación de los factores biológicos (edad, sexo, comorbilidades) con neumonía asociada a ventilación mecánica similar a lo reportado en un estudio realizado en el Instituto de Salud de Arabia Saudita (6). Sin embargo, una de las limitantes de nuestro estudio probablemente fue el tamaño de muestra, que fue pequeña, por lo que los resultados no muestran las posibles diferencias que podrían tener estos factores sobre la aparición de neumonía asociada ventilación mecánica.

La frecuencia de neumonía asociada a ventilación mecánica desarrollada después de un evento quirúrgico cardiovascular observada en nuestro estudio fue mayor a las reportadas en un metaanálisis publicado en 2014 por He et. al., en el que se encontró que, la prevalencia de la neumonía asociada a ventilación mecánica entre los pacientes que se habían sometido a cirugía cardíaca se describió en 9 artículos, y el valor medio fue del 6.37%. El nivel más bajo reportado anteriormente fue 2.1% y el más alto fue 13%. En nuestro estudio se encontró 42%. (6)

En un estudio realizado en hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional siglo XXI en el 2015, se encontró que aquellos pacientes que no fueron sometidos a circulación extracorpórea tuvieron una frecuencia baja de neumonía, en comparación con los pacientes sometidos a esta, corroborándose en nuestro estudio, encontrándose que en los pacientes sometidos a circulación extracorpórea un 94 % presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica, con un OR 10.38 (IC 95% 1.15 – 93.29 p= 0.02); sin embargo no se encontró asociación entre la duración de circulación extra corpórea y la aparición de NAVM.

Un metaanálisis realizado en el en Centro de cirugía cardiotorácica de Xinquiao China, se encontró que el tiempo prolongado de ventilación mecánica puede aumentar el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica después de la cirugía cardíaca (P <.01; IC 95%, 70.98, 218.21). (14) El tiempo promedio de ventilación mecánica en el grupo de o neumonía fue de 9.7 días con una desviación estándar de ± 20.8, en cambio el tiempo de ventilación mecánica fue mayor en el grupo que presentó neumonía con un promedio de 10.7 días con una desviación estándar de ±18.8, sin embargo no se encontró en nuestro estudio asociación entre el tiempo de intubación y la aparición de neumonía asociada a ventilación mecánica, esto podría deberse a que algunos de estos pacientes fallecen debido a las complicaciones derivadas de la cirugía.

Se encontró que en los pacientes que recibieron profilaxis antibiótica presentaron un mayor número de casos de neumonía asociada a ventilación mecánica, OR 7 (1.27 – 38.35, p=0.03), en estos casos la duración de la profilaxis antibiótica generalmente fue mayor a 48 horas, en un estudio realizado en Alemania, por el departamento de cirugía cardiotorácica no se encontró diferencia significativa en cuanto a la duración de la profilaxis entre 24 y 48 horas, sin embargo señala que a mayor duración se puede generar resistencia bacteriana y susceptibilidad a presentar otras infecciones.

Un estudio realizado en por el Hospital Infantil de Boston, refiere que niveles elevados de glucosa en el postquirúrgico puede llevar a mayor riesgo de infecciones relacionadas al

cuidado de la salud, sin embargo, en nuestro estudio no se encontró un aumento de riesgo entre la presencia de hiperglucemia y el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica OR 7 (0.76 – 64.07) p=0.1.

En un estudio realizado en Taiwan para determinar los factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación en paciente de postoperados de cirugía cardiaca encontraron que *Pseudomonas aeoruginosa* y *S. aureus* meticilino resistente, fueron los microorganismos aislados más frecuentemente en el cultivo de aspirado endotraqueal. (6) mientras que en nuestro estudio los microorganismos asilados fueron: Gram positivos (*Staphylococcus* coagulasa negativo*, Sstreptococcus* sp*)* y los Gram negativo *Klebsiella pneumonie, Enterobacter agglomerans, Acinetobacter baumannii) y Hongos (Candida albicans)* que podrían deberse a una contaminación cruzada. .

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de bomba de circulación extracorpórea se encuentra asociado al desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica.

Se encontró aumento de riesgo de desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica con el uso de profilaxis antimicrobiana.

Se recomienda establecer en el plan de capacitación permanente a todo el personal de salud, la aplicación de medidas de disminución de factores de riesgo no solo para la neumonía asociada a ventilación mecánica sino de otras infecciones asociadas a la atención a la salud prevalentes.

Establecer un registro de las acciones de prevención realizadas, para mejor control y prevención de infecciones nosocomiales.

A los médicos, se le recomienda establecer guías o protocolos de atención basados en evidencias científicas que incluyan las medidas de prevención de factores de riesgo antes mencionadas, además de medidas específicas como regulaciones en el uso de antimicrobianos como profilaxis.

Realizar un estudio prospectivo para llevar un mejor registro de la aplicación de medidas de prevención, debido a que estas no se encuentran registradas actualmente en el expediente.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Aelami M, Lotfi M, Zingg W, Klevens R, Edwards J, Richards C, et al. Ventilator-associated pneumonia in neonates, infants and children. Antimicrob Resist Infect Control [Internet]. 2014;3(1):30. Available from: http://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2047-2994-3-30

2. Alonzo FM, Salinas MP, Vázquez LE. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. México Secr Salud [Internet]. 2013;64. Available from: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html

3. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, et al. The attributable morbidity and mortality of ventilator associated pneumonia in the critically ill patient. Am J Respir Crit Care Med. 1999;159:1249–56.

4. Andrés Martín A, Moreno-Pérez D, Alfayate Miguélez S, Couceiro Gianzo JA, García García ML, Korta Murua J, et al. Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. An Pediatr. 2012;76(3).

5. Alonzo FM, Salinas MP, Vázquez LE. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. México Secr Salud [Internet]. 2013;64. Available from: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html

6. Shaath GA, Jijeh A, Faruqui F, Bullard L, Mehmood A, Kabbani MS. Ventilator-associated pneumonia in children after cardiac surgery. Pediatr Cardiol. 2014;35(4):627–31.

7. Galal YS. Ventilator-Associated Pneumonia: Incidence, Risk Factors and Outcome in Paediatric Intensive Care Units at Cairo University Hospital. J Clin Diagnostic Res [Internet]. 2016;10(September 2014):6–11.

8. Mulet JF, Osona B, Torres R De, Universitario H, Dureta S, Mallorca P De. Neumonía nosocomial. 2008;

9. Wanda C, Angel M et all. Neumonía asociada a ventilación mecánica.Actualización y recomendaciones, MEDICINA (Buenos Aires) 2018; 78: 99-106.

10. Morrow BM, Argent AC, Jeena PM, Green RJ. Guideline for the diagnosis, prevention and treatment of paediatric ventilator-associated pneumonia. S Afr Med J [Internet]. 2009;99(4 Pt 2):255–67.

11 Institute for Healthcare Improvement. How-to Guide : Prevent Ventilator- Associated Pneumonia, (February) 2012.

12. Pérez-Granda, M. J., Barrio, J. M., Hortal, J., Burillo, A., Muñoz, P., & Bouza, E. (2018). Impact of selective digestive decontamination without systemic antibiotics in a major heart surgery intensive care unit. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.2018.02.091

13. Salvador M, González A, Antonio P, Ayala C. Maestría en Epidemiología 2004-2006 factores de riesgo y problemas vinculados a neumonía asociada a ventilación mecánica en neonatos , hospital “ fernando vélez paiz ”, enero 2004 a noviembre 2005. 2006.

14. He S, Chen B, Li W, Yan J, Chen L, Wang X, et al. Ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: A meta-analysis and systematic review. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2014;148(6):3148–3155.e5.

15. Matsuno AK, Carlotti APCP. Role of soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 for diagnosing ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: an observational study. BMC Cardiovasc Disord [Internet]. 2013;13:107. Available from: http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=medl&NEWS=N&AN=24289157

16. Gutiérrez RC, Chavarría AP, Zepeda EM, Morales MP, Sánchez JA, Granillo JF. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: cómo prevenirla y situación en México. 2013;XXVII:138–45.

17. Calvo A M, Delpiano M L, Chacón V E, Jemenao P MI, Peña D A, Zambrano G A. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. Rev Chil infectología. 2011;28(4):316–32.

18. Epidemiolog GDE. Informe Anual 2015. 2015;

19. Kaphingst, K. A., Persky, S., & Lachance, C. (2010). Tight Glycemic Control after Pediatric Cardiac Surgery in High- Risk Patient Populations: A Secondary Analysis of the Safe Pediatric Euglycemia after Cardiac Surgery Trial, NIH Public Access, 14(4), 384–399.

20.Tweddell, S., Loomba, R. S., Cooper, D. S., & Benscoter, A. L. (2019). Health care-associated infections are associated with increased length of stay and cost but not mortality in children undergoing cardiac surgery. Congenital Heart Disease, (April).

# TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Selección de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica

Fuente: Base de datos del protocolo.

Tabla 1. Características de los pacientes.

| Variable | Neumonía | No neumonía | P |
|---|---|---|---|
| **Edad** | 2.43 (0-6.36) años | 1.86 (0-7.22) años | .625 |
| **Sexo** | F: 38% | F: 45% | .624 |
| **Comorbilidad** | 37% | 27% | .503 |

Fuente: Ficha de Recolección de datos.

Tabla 2. Comorbilidades en pacientes postoperados de cirugía cardiotorácica.

| Comorbilidad | Neumonía | No neumonía | RR |
|---|---|---|---|
| Síndrome de Down | 2 | 3 | 0.94 (0.30 – 2.06) |
| Heterotaxia Visceral | 0 | 1 | - |
| Síndrome de Turner | 0 | 1 | - |
| Secuencia Vacter | 1 | 0 | 2.46 (1.66 – 3.64) |
| Hipotiroidismo | 1 | 0 | 2.46 (1.66 – 3.64) |
| Desnutrición | 1 | 0 | 2.46 (1.66 – 3.64) |
| Hernia diafragmática | 1 | 0 | 2.46 (1.66 – 3.64) |
| | 16 | 22 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 3. Factores de riesgo en pacientes post operados de cirugía cardiotorácica.

| Variable | No neumonía | Neumonía | P |
|---|---|---|---|
| **Bomba CEC** | 59% (13) | 94% 15 | .017 |
| **T. quirúrgico** | 2.87 (0.13-5.61) horas | 3.2 (1.4- 5) horas | .383 |
| **T. bomba** | 1.18(0- 3.54) horas | 1.78 (0-3.52) horas | .072 |
| **T. intubación** | 9.7(0- 29.9) días | 10.7(0-30.1) días | .852 |
| **Estancia en terapia intensiva** | 29.5 (0- 97.1) días | 17.68 (0-52.6) días | .161 |
| **No. De intubaciones** | 2.04 (0-5.2) | 1.6 (0-4.2) | .398 |
| **Profilaxis** | 50% (11) | 87.5% (14) | .016 |
| **No de dosis** | 6.4 (0- 18.2) | 5.5 (0-14.3) | .091 |
| **Hiperglucemia en postquirúrgico** | 68% (15) | 94% 15 | .426 |
| **Catéter venoso central** | 23.1 (0- 72.9) dias | 15.75 (0-41.2) días | .245 |
| **Sonda orogástrica** | 19.7 (0- 69.5) días | 10.4 (0-33.6) días | .136 |
| **Línea arterial** | 3.6 (0- 17.4) días | 8.75(0- 30.15) días | .115 |
| **Sonda mediastinal** | 4.86 (0-13.4) días | 7.1(0-15.3) días | .117 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 4. Parámetros de diagnóstico de neumonía.

| Variable | Neumonía |
|---|---|
| **Fiebre** | 75% |
| **Aumento de secreciones** | 62.5 |
| **Aumento de parámetros ventilatorios** | 43.7% |
| **Cambios radiográficos** | 50% |
| **Cultivo de secreción bronquial.** | 62.5% |

Fuente: Ficha de recolección d datos.

Tabla 5. Tipos de cardiopatías.

| Tipo de cardiopatía | Neumonía | No neumonía | OR | P |
|---|---|---|---|---|
| Atresia pulmonar | 0 | 2 | - | 0.49 |
| CIV | 5 | 4 | 2.04 (0.45 – 9.29) | 0.35 |
| Coartación de la aorta | 0 | 5 | - | 0.06 |
| Conexión anómala de Venas pulmonares | 3 | 2 | 2.30 (0.33 – 15.75) | 0.63 |
| Doble vía de salida ventrículo derecho | 1 | 1 | 1.40 (0.08 – 24.20) | 1 |
| Hipoplasia del ventrículo derecho | 0 | 1 | - | 1 |
| Insuficiencia valvular mitral | 0 | 2 | - | 0.49 |
| PCA | 0 | 2 | - | 0.49 |
| Tetralogía de Fallot | 5 | 2 | 4.54 (0.75 – 27.42) | 0.1 |
| Estenosis subaortica | 1 | 0 | - | 0.42 |
| CIA | 1 | 0 | - | 0.42 |
| Transposición de grandes vasos | 0 | 1 | - | 1 |
| Bomba CEC | 15 | 13 | 10.38 (1.15 – 93.29) | 0.02 |
| Profilaxis | 14 | 11 | 7 (1.27 – 38.35) | 0.03 |
| Hiperglucemia | 15 | 15 | 7 (0.76 – 64.07) | 0.1 |
| | 16 | 22 | | |

Fuente: Ficha de recolección de datos