



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



Efecto de distintos esquemas en  
higiene bucal preoperatoria en el  
desarrollo de neumonía asociada a  
ventilador posquirúrgica en  
pacientes de 1 a 17 años de edad del  
Hospital Infantil de México Federico  
Gómez

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN :

PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Dra. Samantha Daniela Moreno  
Herrera

TUTOR:

Dra. Daniela De la Rosa Zamboni



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

---

**DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA**  
**DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO**

**TUTOR:**



---

**DRA. DANIELA DE LA ROSA ZAMBONI**  
**JEFE DE DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGÍA**  
**HOSPITALARIA**

**HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

*A mi madre y mis hermanas  
quienes me han apoyado a lo largo de este camino.*

*A mi padre, que sigue mis pasos donde quiera que esté.*

# INDICE

Resumen.....	4
Antecedentes.....	5
Marco teórico.....	6
Definición.....	6
Epidemiología.....	7
Etiología.....	7
Patogénesis.....	7
Diagnóstico.....	10
Tratamiento.....	12
Prevención.....	13
Clorhexidina.....	15
Planteamiento del problema.....	18
Pregunta de investigación.....	18
Justificación.....	18
Objetivos.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
Métodos.....	20
Lugar de realización de estudio.....	20
Población de estudio.....	20
Tamaño de muestra.....	20
Diseño del estudio.....	20
Criterios de inclusión.....	22
Criterios de exclusión.....	22
Plan de análisis estadístico.....	22
Descripción de variables.....	23
Consideraciones éticas.....	25
Resultados.....	27
Discusión.....	31
Conclusión.....	34
Cronograma de actividades.....	35
Referencias bibliográficas.....	36
Limitación del estudio.....	39
Anexos.....	40

## I. RESUMEN

**Objetivo:** Analizar el efecto de técnicas de higiene oral con y sin clorhexidina sobre la tasa de neumonía nosocomial, aplicadas en pacientes pediátricos de 1 a 17 años de edad sometidos a cirugía mayor en el período comprendido entre 2015 a 2017 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

**Planteamiento del problema:** La neumonía asociada a ventilador es un problema de salud cada vez más frecuente en las unidades de cuidados intensivos en los centros médicos, y es también una causa de morbilidad y mortalidad, así como prolongación de estancia hospitalaria, aumento de necesidad de ventilación mecánica, costos de atención y uso de antibióticos. Sin embargo, se tiene muy poca información en la población pediátrica hospitalizada con respecto a los beneficios atribuibles a prácticas hospitalarias para la mejora en la atención del paciente hospitalizado.

**Pregunta de investigación:** ¿Cuál es el efecto de las medidas de higiene oral implementadas para la prevención de neumonía posquirúrgica en pacientes pediátricos de 1 a 17 años de edad del Hospital Infantil de México Federico Gómez sometidos a cirugía mayor en el periodo comprendido entre 2015 a 2017?

**Metodología:** Estudio cuasiexperimental, realizado en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

**Plan de análisis:** Para la descripción de variables se utilizarán porcentajes, medias, medianas y tasas. Se realizará estadística paramétrica para variables normales y no paramétrica para variables sin distribución normal. Para el análisis de las variables de desenlace (neumonía nosocomial, duración de estancia hospitalaria y muerte) con relación a la intervención, se utilizará Chi cuadrada y regresión logística. Para análisis de variables que puedan variar en el tiempo se utilizará regresión de Cox. El análisis se realizará con Stata 11, se considerará como significativo un valor de  $p > 0.05$ .

## II. ANTECEDENTES

Las infecciones nosocomiales representan un gran problema en las unidades de cuidados intensivos pediátricos a nivel mundial. La neumonía asociada a ventilador ocurre en el 9 al 27% de los pacientes intubados, y es una complicación común de la ventilación mecánica. Esta representa una causa importante de morbilidad y mortalidad en los pacientes críticos. La neumonía nosocomial, especialmente la neumonía asociada a ventilador resulta en un aumento en la estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos, ventilación mecánica prolongada, aumento en el costo de la enfermedad y uso excesivo de antibióticos.

Se han propuesto diversos protocolos de prevención para este tipo de infección nosocomial, entre los que se encuentran la elevación de la cabecera, bloqueadores de los receptores H2 y antiácidos, higiene de manos, así como también la higiene oral. Dentro de ésta última se han realizado varios estudios en los que se ha evaluado la eficacia de estas intervenciones a la hora de disminuir la incidencia de los episodios de neumonía nosocomial y/o asociada a ventilador. Sin embargo, se tienen pocos estudios realizados en la población pediátrica, que buscan evaluar la eficacia de la implementación de estas medidas en la disminución de la incidencia de infecciones nosocomiales.

Es por esto que se han realizado diversos protocolos de higiene oral que han sido implementados para evaluar su eficacia en cuanto la disminución de la incidencia de infecciones nosocomiales, de ahí radica la importancia de poder establecerlos de manera estandarizada como parte de las políticas hospitalarias para mejorar la calidad de la atención en el paciente hospitalizado, y así observar el efecto de estas prácticas en la evolución del paciente pediátrico.

### III. MARCO TEÓRICO

#### NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACION MECÁNICA

##### DEFINICIÓN

La neumonía asociada a ventilación mecánica se refiere a la neumonía que se presenta dentro de las 48 a 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal. <sup>1</sup>

##### EPIDEMIOLOGÍA

La neumonía asociada a ventilación mecánica ocurre en el 9 al 27% de todos los pacientes intubados. <sup>2</sup> El riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica es mayor durante los primeros días de estancia hospitalaria, y se estima en un 3%/día durante los primeros 5 días de ventilación, 2%/día durante los días 5 a 10 de ventilación y 1%/día después de los 10 días. El proceso de intubación en si contribuye al riesgo de infección. <sup>3</sup>

Un estudio de infecciones nosocomiales por Change y cols. (2004) realizado de 1999 a 2002 mostró que las infecciones nosocomiales más comunes fueron las infecciones de vías urinarias (29-34%), infecciones del tracto respiratorio (14-20%), infecciones del torrente sanguíneo (26-29%) e infecciones de sitio de herida quirúrgica (13-15%). <sup>4</sup>

En el Sistema de Vigilancia Nacional de Infecciones Nosocomiales en Hospitales en Estados Unidos de América, la media agrupada de la tasa de neumonía asociada a ventilador es 6/1000 días de ventilador para pacientes pediátricos en unidad de cuidados intensivos. Las tasas más altas específicas por edad de neumonía asociada a ventilador ocurren en pacientes entre 2-12 meses de edad, y el organismo causal más común son los bacilos Gram negativos. <sup>2</sup>

La neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos se asocia con mayor morbilidad, incluido el aumento en días de ventilación mecánica y



aumento de duración de estancia en unidad de cuidados intensivos pediátricos. Esta también se asocia con un costo directo de aproximadamente \$51,157 a 56,000 dólares por paciente. A su vez, es una causa común para el inicio de antibioticoterapia empírica y engloba casi la mitad de días de antibiótico de la unidad de cuidados intensivos pediátricos.<sup>5</sup>

La mortalidad relacionada con la neumonía nosocomial o “mortalidad atribuida” se ha estimado entre 33 y 50% en varios estudios de casos relacionados con neumonía asociada a ventilación mecánica. Las altas tasas de mortalidad fueron asociadas a bacteriemia, especialmente por *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter*, enfermedad médica más que un proceso quirúrgico y tratamiento con antibiótico no efectiva.<sup>3</sup>

## **ETIOLOGÍA**

La neumonía nosocomial y la neumonía asociada a ventilación mecánica son causadas por un amplio espectro de microorganismos patógenos, la cual puede ser polimicrobiana y en raros casos debido a patógenos virales o fúngicos en pacientes inmunocomprometidos. Los patógenos más comunes incluyen bacterias aerobias Gram negativas como *P. aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter*. Las infecciones por cocos Gram positivos como *Staphylococcus aureus*, particularmente metilino-resistentes (MRSA) han aumentado rápidamente en los Estados Unidos. La neumonía por *S. aureus* es más común en pacientes con Diabetes Mellitus, traumatismo craneoencefálico y aquellos hospitalizados en unidades de cuidados intensivos.<sup>3</sup>

## **PATOGÉNESIS**

Entender la patogénesis molecular de la neumonía es esencial para prevenir y tratarla; sin embargo, ésta aún no es bien comprendida. Hoy en día los estudios han demostrado que la muerte incontrolable de células epiteliales es fundamental para la patogénesis de la neumonía especialmente en estadios tempranos de

inflamación. En un estudio animal, Zou y cols, <sup>6</sup> descubrieron la expresión de una proteína llamada factor de mortalidad 4 tipo 1 (Morf 4 I1), la cual incrementa en humanos con neumonía y esta relacionada a la muerte celular del hospedero durante la inflamación pulmonar. La respuesta de las citocinas, la actividad de los neutrófilos y la respuesta del hospedero a estos mecanismos son importantes en la patogénesis de la infección pulmonar. El grado de activación de neutrófilos, la generación de especies reactivas de oxígeno y la liberación de gránulos de proteínas son importantes para la eliminación de microorganismos patógenos. Las citotoxinas como  $\alpha$ -hemolisina (Hla), son también importantes en la patogénesis. Hla es altamente potente para lisar células alveolares y bronquiales, macrófagos y linfocitos y participa en los procesos inflamatorios.

El compromiso de la higiene oral es un factor importante de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada al ventilador. La pobre higiene oral se ha asociado a acumulación de placa dental, colonización bacteriana de la orofaringe y aumento en el riesgo de infecciones nosocomiales, particularmente la neumonía asociada a ventilador. <sup>2</sup>

La colonización del hospedero por microorganismos potencialmente patógenos es el primer paso para el consecuente desarrollo de infecciones asociadas al cuidado de la salud, y pueden ocurrir por fuentes exógenas o endógenas. Hay cuatro posibles rutas de contaminación de las vías respiratorias bajas por microorganismos: 1) mediante aspiración de comida, secreciones orofaríngeas o contenido gástrico, 2) mediante la diseminación de infecciones por sitios de contagio, 3) mediante la inhalación de aerosoles y 4) por diseminación hematógena de fuentes extrapulmonares de infección. <sup>7</sup>

La patogénesis de la neumonía nosocomial es la colonización orofaríngea por microorganismos patógenos como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* y *Enterobacter*, y la subsecuente aspiración del árbol traqueobronqueal, seguido de proliferación bacteriana e invasión al parénquima.<sup>8</sup> El tubo endotraqueal facilita la colonización del árbol traqueobronquial, la aspiración de secreciones contaminadas de la vía aérea

superior, la acumulación de secreciones contaminadas en el tubo endotraqueal y la supresión del reflejo tusígeno.<sup>9</sup> Subsecuentemente, las secreciones contaminadas se acumulan y se filtran alrededor del tubo endotraqueal; este proceso es exacerbado durante los cambios en la posición o en el desinflado del globo subglótico de la cánula endotraqueal. Las bacterias forman biofilm también en la superficie interna del tubo, lo cual provee una ruta directa para invasión bacteriana en la vía respiratoria baja. Una vez que los patógenos entran en la vía respiratoria baja, las defensas del hospedero son importantes para determinar si ocurre o no el proceso infeccioso. Las enfermedades que comprometen el aclaramiento mucociliar o la habilidad del sistema inmune para contener o inactivar patógenos incrementan de manera dramática el riesgo de infección.<sup>10</sup>

Los factores de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial se deben diferenciar entre modificables y no modificables. También pueden ser relacionados al paciente, o directamente al tratamiento.

**Intubación y ventilación mecánica.** La intubación y la ventilación mecánica incrementan el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica, y por lo tanto debe ser evitada cuando sea posible. Así mismo, la reintubación debe ser evitada, si es posible, debido a que incrementa el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica. El uso de intubación orotraqueal y tubos orotraqueales en vez de tubos nasotraqueales y nasogástricos puede reducir la frecuencia de sinusitis nosocomial y la posibilidad de neumonía nosocomial, aunque la causalidad entre estos no ha sido bien establecida. La aspiración continua de las secreciones subglóticas con el uso de un tubo endotraqueal adecuado, ha disminuido de manera significativa la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio temprano en varios estudios. Este padecimiento también se ha asociado a la colonización del circuito del ventilador, debido a que la acumulación de líquido en el condensador del circuito puede contaminarse con secreciones del paciente.

**Aspiración, posición corporal y nutrición enteral.** La posición supina facilita la aspiración, la cual puede disminuirse con una posición inclinada. La infección en

pacientes en posición supina se asoció fuertemente con la administración simultánea de nutrición enteral, la cual se ha considerado un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial, principalmente por el riesgo elevado de aspiración de contenido gástrico.

**Modulación de colonización: Antisépticos orales y antibióticos.** La colonización orofaríngea, presente al momento de la admisión o adquirida durante la estancia en unidad de cuidados intensivos, se ha identificado como un factor de riesgo independiente para presentar neumonía nosocomial causada por bacterias entéricas Gram negativas como *P. aeruginosa*. Modulación de la colonización orofaríngea mediante combinaciones de antibióticos orales, con o sin terapia sistémica, o por descontaminación selectiva del tracto digestivo, es también efectiva en reducir de manera significativa la frecuencia de neumonía nosocomial. Los efectos preventivos de la descontaminación selectiva del tracto digestivo para neumonía nosocomial han sido considerablemente bajos en unidades de cuidado intensivo con niveles altos de resistencia antibiótica endémica. En tal contexto, la descontaminación selectiva del tracto gastrointestinal podría aumentar la presión selectiva de microorganismos antibiótico-resistentes.<sup>3</sup>

## **DIAGNÓSTICO**

Los criterios clínicos para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica han sido establecidos por el Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (NNIS, por sus siglas en inglés) y el Center of Disease Control (CDC):

- (1) Dos o más imágenes radiográficas de tórax con al menos uno de los siguientes hallazgos:
  - Infiltrado nuevo, progresivo o persistente
  - Consolidación
  - Cavitación
  - Neumatocele, en infantes menores a 1 año de edad

(2) Al menos uno de los siguientes hallazgos:

- Fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$  o  $>100.4^{\circ}\text{F}$ )
- Leucopenia ( $<4.000\text{ WBC/mm}^3$ ) o leucocitosis ( $>12.000\text{ WBC/mm}^3$ )

(3) Y al menos dos de los siguientes criterios:

- Inicio de esputo purulento o cambio en las características del esputo, aumento en secreciones respiratorias o aumento en el requerimiento de aspiraciones.
- Inicio o empeoramiento de disnea, tos o taquipnea
- Estertores o sibilancias
- Empeoramiento del intercambio gaseoso (desaturación de  $\text{O}_2$ ,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 240$ , aumento en el requerimiento de oxígeno o aumento en la demanda del ventilador). <sup>11</sup>

Los criterios antes descritos pueden ser usados para diagnosticar neumonía asociada a ventilación mecánica; sin embargo, criterios diagnósticos específicos para neumonía asociada a ventilación se han desarrollado para infantes  $<1$  año de edad y niños  $>1$  y  $\leq 12$  años de edad.

En niños  $>1$  y  $<12$  años de edad se requieren al menos tres de los siguientes criterios:

- Fiebre ( $>38.4^{\circ}\text{C}$  o  $> 101.1^{\circ}\text{F}$ ) o hipotermia ( $<37^{\circ}\text{C}$  o  $97.7^{\circ}\text{F}$ ) sin otra causa aparente
- Leucopenia ( $<4.000\text{ WBC/mm}^3$ ) o leucocitosis ( $>15.000\text{ WBC/mm}^3$ )
- Inicio de esputo purulento, cambios en las características del esputo
- Aumento de secreciones bronquiales o aumento en los requerimientos de aspiración
- Estertores o sibilancias
- Empeoramiento de intercambio gaseoso (desaturación de oxígeno, [pulsoximetría  $<94\%$ ], aumento en el requerimiento de oxígeno o aumento en la demanda del ventilador).

Los criterios establecidos por NNIS/CDC no requieren confirmación microbiológica para diagnosticar neumonía. <sup>1</sup>

## **TRATAMIENTO**

Una vez diagnosticada la neumonía asociada a ventilador, se debe iniciar tratamiento antibiótico de manera empírica. Varios estudios han demostrado que el retraso en la administración de tratamiento efectivo se asocia con aumento en la morbilidad, costo de atención y mortalidad. Este tratamiento se centra en la administración de antibióticos de amplio espectro, para posteriormente disminuir el espectro del tratamiento una vez obtenidos los resultados de cultivos o suspensión de tratamiento si la neumonía asociada a ventilador ya no es sospechada. Es necesario evaluar si el paciente presenta factores de riesgo para microorganismos multidrogosresistentes. <sup>12</sup>

Los patógenos más comunes incluyen *P. aeruginosa*, *Acinetobacter*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter* y MRSA. Pacientes con riesgo de infección por estos microorganismos deben de recibir inicialmente una combinación de antibiótico que pueda cubrir el espectro para minimizar un potencial tratamiento antibiótico inapropiado. Si se sospecha de infección por *Pseudomonas* la terapia debe incluir un B-lactámico más una quinolona antipseudomona o un aminoglucósido. La elección de antibiótico debe basarse en los patrones locales de susceptibilidad antimicrobiana, y anticipar efectos adversos, y también tener en cuenta las terapias previas que los pacientes han recibido (en las últimas dos semanas), para evitar repetir el mismo antibiótico, de ser posible. La farmacodinamia de los antibióticos debe considerarse a la hora de seleccionar un adecuado régimen terapéutico. Algunos antibióticos penetran de manera adecuada y alcanzan concentraciones locales altas en el pulmón mientras que otros antibióticos no lo hacen. <sup>3</sup>

## **PREVENCIÓN**

Se han dado algunas recomendaciones para disminuir la incidencia de la neumonía asociada ventilación mecánica. La CDC (Center of Disease Control) y el Comité de Asesoría sobre Prácticas para el Control de Infecciones asociadas al Cuidado de la Salud sugieren usar tubos orotraqueales en vez de nasotraqueales y cambiar los circuitos del ventilador solamente si están disfuncionales o visiblemente contaminados.

- **Elevación de la cama.** La posición supina ha sido asociada con neumonía asociada a ventilador en el paciente adulto, la cual se piensa que puede estar relacionada con un aumento en el reflujo gastroesofágico y aspiración. La posición inclinada ha demostrado disminuir los episodios de aspiración y reflujo gastroesofágico en adultos, y en un estudio clínico se demostró un drástico descenso en la incidencia de neumonía asociada a ventilador confirmada en pacientes con elevación de la cabecera (5% vs 23%; OR 6.8; 95% CI, 1.7 a 26.7). En un estudio de casos y controles pareados por edad y género de neumonía nosocomial en niños se encontró que no hubo diferencias con la elevación de la cabecera en los grupos de casos y controles. El estudio estuvo limitado por un pequeño número de casos y controles (n=9 para cada grupo).
- **Succión en línea.** La succión endotraqueal se utiliza para eliminar secreciones bronquiales de la vía aérea. La succión tradicional requiere desconexión del ventilador. Este proceso ha demostrado incremento de presión intracraneal, hipertensión arterial e hipoxia en los niños con ventilación mecánica. Los sistemas cerrados de succión endotraqueal presentan el potencial para la acumulación de secreciones contaminadas del lumen del tubo, con inoculación del tracto respiratorio con cada succión. Por otro lado, el sistema cerrado podría reducir la contaminación ambiental del ventilador. La frecuencia de la colonización de la vía aérea ha demostrado ser mayor en pacientes con un sistema de succión cerrado. Sin

embargo, los estudios no han demostrado un incremento en la frecuencia de neumonía nosocomial en pacientes con este sistema.

- **Bloqueadores de receptores H2 y sucralfato.** La acidificación del contenido gástrico se piensa que disminuye la colonización con bacterias potencialmente patogénicas. Los medicamentos profilácticos para las úlceras por estrés, que incrementan el pH gástrico como los antagonistas H2 y antiácidos, pueden incrementar la colonización por microorganismos patógenos e incrementar el riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica. El sucralfato es una alternativa para la profilaxis de úlceras por estrés que no altera el pH gástrico, y este medicamento pudiera disminuir el riesgo de neumonía asociada a ventilación mientras se mantenga la profilaxis para úlceras.
- **Higiene de manos.** Se ha demostrado una importante contaminación bacteriana en las manos de los trabajadores del hospital durante la rutina del cuidado del paciente. El concepto de la rutina de lavado de manos realizada por los trabajadores de la salud reduce las infecciones nosocomiales no es nuevo, sin embargo, el primer estudio realizado para investigar el impacto de la higiene de manos en la tasa de infecciones nosocomiales en unidad de cuidados intensivos neonatal fue realizado recientemente. Fue un estudio multimodal de 2 años de duración, en el cual se aplicaron medidas como lecturas formales, información escrita y publicada concerniente a la técnica adecuada del lavado de manos, incentivo financiero y retroalimentación regular de lo observado en la higiene de manos. La vigilancia del lavado de manos y las infecciones nosocomiales de los periodos pre y post intervención fueron comparados. La tasa de lavado de manos incrementó de un 43% a 80% durante la intervención, y la tasa de infecciones respiratorias disminuyó de 3.35 a 1.06 por 1000 pacientes/día ( $p = 0.002$ ) en el periodo pre y post intervención. El estudio fue útil en demostrar la asociación entre lavado de manos y la prevención de neumonía nosocomial.



- **Higiene oral.** La CDC sugiere que los centros médicos deben desarrollar e implementar un programa de higiene oral para los pacientes que reciben cuidados que están en riesgo de desarrollar neumonía asociada a los cuidados de la salud. En un estudio realizado por Fitch y cols., se demostró que un protocolo y puntaje desarrollado por un dentista puede ser usado por las enfermeras de unidades de cuidados intensivos para mejorar la salud bucal en pacientes críticos adultos. Los puntajes medios de inflamación oral fueron significativamente menores después de la implementación oral de un protocolo estándar de cuidado bucal usando pasta de dientes, enjuague bucal antibacterial y gel oral ( $p=0.03$ ). Estos investigadores también notaron menores puntajes de candidiasis oral, purulencia, sangrado y placa dentobacteriana, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. La descontaminación oral con clorhexidina también ha sido sugerida para disminuir la incidencia de neumonía asociada a ventilador. La clorhexidina tiene la habilidad de mantener la salud oral mediante la supresión de sobrecrecimiento de bacterias Gram negativas y Gram positivas, así como también de levaduras, sin causar incremento en la resistencia de bacterias de la cavidad oral. Subsecuentemente, es a menudo utilizada para reducir la placa dentobacteriana, así como también para prevenir enfermedad de las encías como la gingivitis. De esta manera, los riesgos de exponer a los pulmones de bacterias patógenas se pueden reducir cuando ocurre microaspiración de secreciones orales alrededor del tubo endotraqueal. <sup>1</sup>

## **CLORHEXIDINA**

Antibióticos no absorbentes y antisépticos para descontaminar la cavidad oral y orofaríngeas fueron aplicados como una estrategia para la prevención de infecciones nosocomiales, los cuales demostraron un efecto significativo en la reducción de neumonía nosocomial y neumonía asociada a los cuidados de la salud en diversos estudios. <sup>13</sup>

La clorhexidina es ampliamente usada en el hospital como desinfectante por su amplio espectro de actividad antimicrobiana. En el campo de la Odontología, la clorhexidina es un potente tópico oral antimicrobiano con mínima absorción sistémica. La clorhexidina es un agente catiónico (grupo de las biguanidas, radical 4-clorofenil), una molécula positivamente cargada, que se une a la pared celular bacteriana en sitios con carga negativa e incrementa la permeabilidad. La alteración de la permeabilidad promueve la precipitación de proteínas citoplasmáticas, interfiere con el balance osmótico de la célula, metabolismo, crecimiento y división celular, y también inhibe el proceso anaeróbico. <sup>2</sup> Este mecanismo de acción inespecífico es altamente efectivo contra bacterias Gram positivas, Gram negativas, aerobios y anaerobios (cerca del 100% bactericida *in vitro* y >80% *in vivo*). No se han reportado resistencias al momento. <sup>14</sup>

Entre los efectos adversos más comunes de la clorhexidina, como el manchado del esmalte dental, están bien establecidos, sin embargo, se han reportado dermatitis por contacto (reacción de hipersensibilidad tipo IV) tanto en adultos como en niños, después del uso de cremas médicas para el tratamiento de inflamación en la piel. Se han reportado también casos de anafilaxia cuando se aplica a las membranas mucosas. La estomatitis alérgica por contacto (reacción de hipersensibilidad tipo IV), se ha observado posterior al uso de enjuagues que contienen clorhexidina, la cual se confirmó con test de parche. <sup>16</sup>

Se han realizado algunos estudios para probar la hipótesis de que las intervenciones de higiene oral reducen el riesgo de neumonía en poblaciones de adultos con alto riesgo, pero no hay protocolos de cuidado oral basados en evidencia que hayan sido extensamente probados en la población de pacientes críticos pediátricos. <sup>2</sup>

Se realizó un estudio por Goma MM y cols., <sup>15</sup> en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Pediátrico de la Universidad de Mansoura, Egipto, en el grupo de intervención se admitieron 28 pacientes en un periodo comprendido entre enero 2015 a agosto 2016 y el grupo control que fue colectado de manera retrospectiva antes de la aplicación del protocolo de higiene oral con

clorhexidina en el periodo comprendido entre enero 2013 a agosto 2014, en el cual se incluyeron 22 pacientes. El grupo de intervención se aplicó cuidado oral con clorhexidina al 0.12% y el grupo control recibió cuidado oral usual con pasta dental sin antisépticos. Se observó que hubo una reducción significativa en la duración de la ventilación mecánica y la duración de estancia en unidad de cuidados intensivos en el grupo de intervención a diferencia del grupo control ( $p= .003$  y  $p= .007$  respectivamente). Se observó también que la incidencia de neumonía asociada a ventilador en el grupo de intervención se redujo (11%), sin embargo, esta no alcanzó significancia estadística ( $p= .068$ ). Esto puede explicarse por el pequeño tamaño de la muestra.

En una revisión sistemática realizada por El-Rabbany y cols., <sup>6</sup> se incluyeron 28 estudios controlados aleatorizados, los cuales evaluaron la eficacia de al menos un procedimiento de profilaxis de cuidado oral para reducir la neumonía nosocomial o neumonía asociada a ventilador. Durante la revisión se encontró que una buena higiene oral sugiere estar asociada a una reducción en el riesgo de neumonía nosocomial y neumonía asociada a ventilador en pacientes de alto riesgo. Además, durante la revisión de estudios que evaluaron la eficacia de la clorhexidina, se encontró que, a pesar de resultados mixtos, la clorhexidina puede ser particularmente efectiva en términos de disminuir el riesgo de neumonía nosocomial y asociada a ventilador. La eficacia de otras técnicas de higiene oral profilácticas como el uso de cepillo de dientes o yodo es incierta.

Pineda y cols, <sup>1</sup> desarrollaron un metaanálisis para determinar si el tratamiento con clorhexidina oral reduce la incidencia de neumonía asociada a ventilador. Cuatro estudios controlados aleatorizados incluyeron 1.202 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión para el metaanálisis. Los pacientes en el grupo de tratamiento con clorhexidina eran menos propensos a desarrollar neumonía asociada a ventilador que aquellos en el grupo control (4% [24 de 587] versus 7% [41 de 615]), aunque la diferencia no alcanzó significancia estadística (OR, 0.42; 95% CI, 0.16 a 1.06;  $P=0.07$ ). Los días de estancia en unidad de cuidados intensivos y la duración de la ventilación mecánica no difirieron entre los grupos.

La mortalidad no fue significativamente diferente entre los dos grupos (OR, 0.77; 95% IC, 0.28 A 2.11; P=0.6).

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La neumonía asociada a ventilador es un problema de salud cada vez más frecuente en las unidades de cuidados intensivos en los centros médicos, y es también una causa de morbilidad y mortalidad, así como prolongación de estancia hospitalaria, aumento de necesidad de ventilación mecánica, costos de atención y uso de antibióticos. Es por esto que se han intentado establecer protocolos para disminuir la incidencia de cuadros de infección nosocomiales, sin embargo, se tiene muy poca información en la población pediátrica hospitalizada con respecto a los beneficios atribuibles a estas prácticas, entre ellas la higiene oral como parte del cuidado integral de estos pacientes.

#### **V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el efecto de las medidas de higiene oral implementadas para la prevención de neumonía posquirúrgica en pacientes pediátricos de 1 a 17 años de edad del Hospital Infantil de México Federico Gómez sometidos a cirugía mayor en el periodo comprendido entre 2015 a 2017?

#### **VI. JUSTIFICACIÓN**

La neumonía nosocomial y la neumonía asociada a los cuidados de la salud son entidades que representan un problema en los centros médicos y que va en aumento en las unidades de cuidados intensivos. Ya que representa un riesgo en el aumento en la morbilidad y mortalidad, se han desarrollado varios protocolos de

higiene oral para la prevención de neumonía nosocomial y asociada a ventilador en pacientes críticos hospitalizados, los cuales, hasta el momento, como se ha demostrado en varios estudios, han sido beneficiosos en cuanto a la disminución de la incidencia de estos episodios infecciosos, reduciendo así los días de estancia hospitalaria, así como la necesidad de ventilación mecánica. Sin embargo, se tienen pocos estudios en la población pediátrica para evaluar la eficacia de estos protocolos de higiene oral y sus efectos posteriores, no solo en el desarrollo de neumonía si no también sus efectos en mortalidad, días de estancia hospitalaria y en el desarrollo de nuevos procesos neumónicos. Es por eso que el presente trabajo se enfoca en revisar los efectos de políticas hospitalarias para mejorar la calidad de la atención a los pacientes enfocada en dos protocolos de higiene oral diferentes en la evolución del paciente pediátrico sometido a cirugía mayor del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

## VII. OBJETIVOS

### **VII.I GENERAL:**

- Observar el efecto de políticas hospitalarias para mejorar la calidad de la atención de los pacientes hospitalizados que incluyen técnicas de higiene oral con y sin clorhexidina sobre la tasa de neumonía nosocomial, aplicadas en pacientes pediátricos de 1 a 17 años de edad sometidos a cirugía mayor en el período comprendido entre 2015 a 2017 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

### **VII.II ESPECÍFICOS:**

- Describir el efecto de la técnica de higiene oral utilizada con y sin clorhexidina sobre la incidencia de neumonía posquirúrgica.

- Describir el efecto de la higiene oral con y sin clorhexidina en la duración de la ventilación mecánica en pacientes que presentaron neumonía posquirúrgica.
- Describir las características clínicas de los pacientes diagnosticados con neumonía posquirúrgica.

## VIII. HIPÓTESIS

Las medidas de higiene oral con cepillado dental y clorhexidina aplicadas a pacientes pediátricos del Hospital Infantil de México Federico Gómez previo a procedimiento quirúrgico se asocian con disminución en la incidencia de neumonía nosocomial.

## IX. MÉTODOS

**Lugar donde se realizará el estudio:** Hospital Infantil de México Federico Gómez.

**Población de estudio:** Pacientes pediátricos de 1 a 17 años de edad sometidos a cirugía mayor en el período comprendido entre mayo 2015 a diciembre 2017.

**Tamaño de muestra:** 2535 pacientes de 1 a 17 años de edad.

**Diseño del estudio:** Estudio cuasiexperimental. Se elige este tipo de estudio en el que se incluyeron pacientes programados para cirugía electiva mayor. Se estudiaron tres grandes grupos, con un año de separación entre estos, con un grupo basal previo a la implementación de la maniobra, y dos grupos posteriores a la implementación de la maniobra, grupo de intervención 1 (TB, por sus siglas en inglés) y un grupo de intervención 2 de cepillado dental + enjuague con clorhexidina (TB + CHX).

**Grupo basal: 01 de mayo a 31 de octubre de 2015.** En este grupo, se le solicitó al cuidador primario que realizara el cepillado dental del paciente. La exploración de la cavidad oral fue realizada por el médico residente de Pediatría como parte de la historia clínica, quien, a su vez, solicitó interconsulta al servicio de Odontopediatría en los casos en que fuera necesario, de acuerdo a los criterios clínicos de cada paciente.

**Grupo de intervención 1 (cepillado dental, TB):** 01 de mayo a octubre 31 del 2016. Durante esta fase de intervención, el residente de Odontopediatría revisó la cavidad oral de los pacientes y realizó el cepillado dental con agua, de acuerdo a la técnica de cepillado de acuerdo a la edad del paciente la noche previa a la cirugía y la mañana del procedimiento quirúrgico entre 06:00 y 07:00 am.

**Grupo de intervención 2 (cepillado dental + enjuague con clorhexidina, TB + CHX):** 26 de junio a 01 de diciembre de 2017. En este periodo, el residente de Odontopediatría revisó la cavidad oral y supervisó al cuidador del paciente quien realizó el cepillado dental en presencia del investigador, la noche previa a la cirugía. Entre las 06:00 y 07:00 am el día de la cirugía, se realizó descontaminación oral con spray de clorhexidina al 0.12% en vez del cepillado dental.

Los pacientes se mantuvieron en ayuno entre la fase de intervención y la cirugía, no se usó pasta dental o algún otro enjuague bucal durante la intervención. El protocolo fue diseñado sin recursos económicos; se obtuvo una donación de cepillos dentales, sin embargo, no se pudo obtener pasta dental para todos los pacientes, por lo que se optó por homogeneizar la muestra y no se utilizó pasta dental para el estudio.

**Periodo de estudio:**

- Período pre-implementación: Mayo 01 a octubre 31 de 2015
- Período post-implementación: mayo 2016-diciembre 2017

**Criterios de inclusión:**

1. Edad mayor a 1 año y menor de 18 años
2. Pacientes pediátricos sometidos a cirugía mayor en el período comprendido entre 2015 a 2017 en los que se haya aplicado técnica de higiene oral con cepillado bucal y clorhexidina.

**Criterios de exclusión:**

1. Expediente incompleto
2. Muerte del paciente dentro de las primeras 72 horas del posquirúrgico.
3. Pacientes con diagnósticos de neumonía y/o infección de vías respiratorias previo a procedimiento quirúrgico.
4. Pacientes que hayan referido reacciones alérgicas previas a la clorhexidina.

**X. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para la descripción de variables se utilizarán porcentajes, medias, medianas y tasas. Se realizará estadística paramétrica para variables normales y no paramétrica para variables sin distribución normal.

Para el análisis de las variables de desenlace (neumonía nosocomial, ventilación mecánica y días de antibiótico) con relación a la intervención, se utilizará Chi cuadrada y regresión logística. Para análisis de variables que puedan variar en el tiempo se utilizará regresión de Cox.

El análisis se realizará con Stata 11, se considerará como significativo un valor de  $p > 0.05$ .



## XI. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo de Variable</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta fecha de inicio de seguimiento referida por el tutor	Se obtendrá mediante los datos en el expediente	Años Meses	Cuantitativa continua
<b>Sexo</b>	Conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como hembra y macho	Se obtendrá mediante los datos en el expediente	Masculino / Femenino	Cualitativa Nominal
<b>Tipo de cirugía</b>	Hace referencia al tipo de procedimiento quirúrgico al que fue sometido el paciente	Se obtendrá clasificando se acuerdo al órgano o aparato que fue intervenido	Cardiaca Neurocirugía	Confusión Cualitativa Nominal
<b>Leucocitosis</b>		Cifra leucocitaria mayor a la P95 para la edad	$10^3/\text{mm}^3$	Independiente Cuantitativa continua
<b>Bandas</b>		Bandas por arriba 10% leucocitos totales	%	Independiente Cuantitativa continua

<b>Infección nosocomial</b>	Una infección contraída en el hospital por un paciente internado, en quien la infección no se había manifestado ni estaba en incubación al ingreso hospitalario	Fecha de diagnóstico tomada del expediente clínico	Confirmada Alta sospecha Baja sospecha	Dependiente Cualitativa Nominal
<b>Tipo de infección nosocomial</b>		Se obtendrá de acuerdo a la clínica y los estudios de gabinete	Neumonía Meningitis Infección de herida QX	Dependiente cualitativa nominal
<b>Fiebre</b>	Cuantificación de temperatura axilar mayor 38.3°C o una cifra de 38°C por más de una hora	Se obtendrá mediante el uso de termómetro	°C	Cuantitativa continua
<b>SRIS</b>	Abarca los diferentes estadios que van desde una sepsis hasta un choque séptico	Se obtendrá si tiene dos o más de lo siguientes criterios: Fiebre o hipotermia Leucocitosis o leucopenia Trombocitosis o trombocitopenia Taquicardia taquipnea	Si / no	Cualitativa dicotómica
<b>Sepsis</b>	Datos de SRIS más sospecha de infección o agente identificado		Si /no	Cualitativa dicotómica

<b>Duración de tratamiento antibiótico</b>	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento	Tiempo de administración de antibiótico, dato colectado del expediente clínico.	Días	Cuantitativa discreta
<b>Duración de estancia hospitalaria</b>	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento	Tiempo de estancia hospitalaria	Días	Cuantitativa discreta

Tabla 1. Descripción de variables.

## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio basado en la intervención de cepillado dental se rige por la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2006. Para la prevención y control de enfermedades Bucales, <sup>17</sup> publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2008, en la que menciona lo siguiente: *...”el modelo de atención para las enfermedades bucales deberá estar basado en el reconocimiento de este y en el manejo de la prevención integral para la correcta conservación de las estructuras y funcionamiento del aparato estomatognático, que permitan, a mediano y largo plazo, disminuir el nivel de prevalencia e incidencia de las enfermedades bucales más frecuentes en la población”...*, y dentro de estas actividades se encuentra en la Odontología preventiva la profilaxis, la cual consiste en la *“eliminación por medios electromecánicos de la placa dentobacteriana que se encuentra sobre la encía y corona clínica, con ayuda de cepillo de cerdas blandas y pieza de mano de baja velocidad”*, de esta manera, al ser una medida preventiva contenida en esta norma oficial mexicana, no se requiere de consentimiento informado para el cepillado dental. Esta norma es de **observancia obligatoria en todo el territorio nacional para todo el personal de salud, establecimientos para la atención médica y consultorios de los sectores**

***público, social, privado e instituciones formadoras de recursos humanos y gremiales en estomatología, que realicen acciones para la promoción de la salud bucal, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades bucodentales.***

En el presente estudio se utilizó a su vez enjuague de clorhexidina al 0.12% como complemento del cepillado dental. Dentro de la Clasificación GHS, la clorhexidina al 100% se clasifica como una sustancia, en la cual se advierten los siguientes riesgos: H315 Irritación de la piel (categoría 2), H319 irritación de los ojos (categoría 2A), H334 sensibilización respiratoria (categoría 1), sin embargo, estos riesgos se describen con la sustancia clorhexidina al 100%, en el presente estudio se utilizó la forma de gluconato de clorhexidina al 0.12%, el cual contiene una concentración baja de clorhexidina. <sup>18</sup>

Ésta se utiliza desde 1970 como terapia coadyuvante en la prevención, manejo y control de las infecciones orales. Los colutorios con clorhexidina tienen el sello de aprobación de la Food and Drug Administration (FDA) por su eficacia en la reducción de la placa y de la inflamación gingival. Los efectos secundarios son leves y transitorios, y cabe mencionar que ningún efecto adverso o reacciones alérgicas fueron reportadas en los pacientes del presente estudio. <sup>19</sup>

El protocolo analiza parte de los cuidados estándar del paciente que no lo arriesgan, ya que éstas son maniobras no invasivas, descritas como parte de las normas para la prevención y control de enfermedades bucales, no ponen en evidencia la identidad del paciente y no trata con poblaciones especiales. El análisis parte de la observancia y análisis de estrategias de mejora en la Calidad hospitalaria contenidas en las normas para la atención médica. Dado lo anterior no requiere consentimiento informado.

Los sujetos de investigación son pacientes del Hospital Infantil de México Federico Gómez, cuya información se encuentra contenido en el expediente clínico protegido por la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, <sup>20</sup> que dicta los lineamientos legales y éticos para la protección de la confidencialidad de los datos contenidos en este.

## XIII. RESULTADOS

### **Análisis estadístico**

Para el análisis descriptivo de variables numéricas, se utilizaron medianas y rangos intercuartiles ya que las variables no contaban con una distribución normal. Se calcularon también proporciones; para establecer las diferencias entre proporciones se usó la prueba X<sup>2</sup>. Para entender el efecto de las intervenciones en los casos de neumonía posquirúrgica, se calculó el Odds ratio y se usó regresión logística para el control de las variables. El grupo basal se tomó como grupo de referencia, los pacientes del grupo TB y TB + CHX fueron considerados los grupos de intervención, los cuales fueron comparados contra el resto de la población, así como también contra el grupo basal. Un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo.

De los 2701 pacientes elegidos programados para cirugía, se incluyeron un total de 2535 pacientes (93.6%). 3.4% de los pacientes no fueron admitidos en el hospital, mientras que un 2.7% no fue posible realizar la intervención debido a que el cuidador primario y/o el paciente no se presentaron en algunas citas. De los pacientes incluidos, 1125 (44.3%) fueron pacientes de género femenino, con una mediana de edad de 7 (IIC 6.0-7.0) y ninguno de los pacientes refirió alergia a la clorhexidina o fueron incapaces de participar en el estudio. 62.5% (1585) fueron cirugías que involucraban un órgano vital. N=995 pacientes se incluyeron en el grupo basal, N=830 pacientes del grupo de intervención 1 TB (cepillado dental) y N=710 pacientes incluidos en el grupo de intervención 2 TB + CHX (clorhexidina). No se encontraron diferencias de edad entre los grupos durante el período de estudio. Los grupos de intervención tuvieron un porcentaje ligeramente mayor (5-6%,  $p=0.02$ ) que el grupo basal. El grupo TB presentó más cirugías cardiovasculares que los otros grupos ( $p < 0.05$ ) y menos cirugías de trasplantes o cirugías oncológicas que los otros grupos ( $p=0.007$ ).

Edad (%)	Total N= 2535	Grupo control N= 995	Grupo Cepillado dental (TB) N= 830	p*	Grupo Cepillado dental + Enjuague con clorhexidina (CHX) N= 710	p**
<2 años	575 (22.7)	220 (22.1)	146 (20.6)		209 (25.2)	
3 a 4 años	536 (21.1)	206 (20.7)	141 (19.9)		189 (22.8)	
6 a 8 años	485 (19.1)	196 (19.7)	124 (17.5)	0.331	165 (19.9)	0.09
9 a 14 años	616 (24.3)	236 (23.7)	198 (27.9)		182 (21.9)	
15 a 19 años	323 (12.7)	137 (13.8)	101 (14.2)		85 (10.2)	
<b>Género femenino (%)</b>	1125 (44.30)	408 (41.0)	387 (46.6)	0.015	330 (46.3)	0.02
<b>Tipo de cirugía</b>						
Gastrointestinal	439 (17.3)	163 (16.3)	156 (18.8)	0.092	120 (16.9)	0.776
Ortopedia	374 (14.7)	140 (14.0)	113 (13.6)	0.778	121 (17.0)	0.092
Neurocirugía	202 (7.9)	69 (6.9)	68 (8.1)	0.309	65 (9.2)	0.093
Urología	195 (7.6)	66 (6.6)	75 (9.4)	0.055	54 (7.6)	0.439
Cardiovascular	188 (7.4)	61 (6.1)	73 (8.7)	0.029	54 (7.6)	0.231
Oncología	109 (4.2)	70 (7.0)	27 (3.2)	<0.001	12 (1.7)	<0.001
Cirugía de Tórax	67 (2.6)	29 (2.9)	30 (3.6)	0.399	8 (1.1)	0.012
Trasplantes	11 (0.4)	2 (0.2)	1 (0.1)	0.672	8 (1.1)	0.013
Otorrinolaringología	388 (15.3)	169 (16.9)	104 (12.5)	0.007	115 (16.2)	0.666
Oftalmología	259 (10.2)	104 (10.4)	86 (10.3)	0.949	69 (9.7)	0.62
Cirugía plástica	208 (8.2)	81 (8.1)	72 (8.6)	0.681	55 (7.7)	0.767
Estomatología	96 (3.7)	41 (4.1)	25 (3.0)	0.206	29 (4.1)	0.97
<b>Neumonía posquirúrgica (N/1000 cirugías)</b>	18 (7.1)	10 (10.0)	2 (2.4)	0.04	6 (8.4)	0.73

Tabla 2. Características de la población de estudio.

\*Test X<sup>2</sup> entre el grupo TB y el grupo basal. \*\* Test X<sup>2</sup> entre grupo CHX y el grupo basal.

	Análisis univariado			Análisis multivariado		
	O.R.	P	95% I.C.	O.R.	P	95% I.C.
<i>Grupo de edad</i>	0.79	0.14	0.57-1.08	0.77	0.16	0.53-1.11
<i>Cardiovascular</i>	24.04	<0.001	8.13-71.22	24.91	<0.001	8.32-74.56
<i>Neurocirugía</i>	6.45	0.01	1.53-27.20	6.829	0.009	1.61-28.97
<i>Enfermedad periodontal*</i>	3.09	0.146	0.6-15.4	NV	NV	NV
<i>Caries dental*</i>	1.61	0.55	0.32-8.0	NV	NV	NV
<i>Cepillado dental X 2</i>	0.24	0.06	0.051-1.09	0.18	0.027	0.04-0.825
<i>Clorhexidina</i>	0.84	0.74	0.30-2.32	0.747	0.58	0.26-2.11

Tabla 3. Factores de riesgo para neumonía posquirúrgica entre la población de estudio.

\*El registro de la evaluación dental fue llevado a cabo justo en los periodos de intervención, N=1540, por lo tanto, no fue incluido en el análisis multivariado.

Grupos	O.R.	P	95% I.C.	O.R.	P	95% I. C.
<i>Grupo control (basal)</i>	1					
<i>Cepillado dental (TB)</i>	0.22	0.05	0.48-1.01	0.06	0.02	0.33-0.079
<i>Cepillado dental + CHX</i>	0.84	0.7	0.30-2.32	0.87	0.6	0.52-1.46

Tabla 4. Efecto de TB y CHX en neumonía posquirúrgica contra el grupo basal.

### Neumonía posquirúrgica:

Se reportaron 18 episodios de neumonía posquirúrgica. 7.1/1000 cirugías. La neumonía posquirúrgica fue menos frecuente en pacientes incluidos en el grupo TB (2/1000 cirugías, N=2), cuando se comparó con el grupo control (10/1000 cirugías, N=10),  $p=0.04$ . no se encontraron diferencias en la incidencia de neumonía posquirúrgica entre el grupo CHX y el grupo control ( $p=0.73$ ) (Tabla 2). No se encontraron casos de neumonía en procedimientos de trasplante o cirugía oncológica.

## **Características clínicas de los pacientes diagnosticados con neumonía posquirúrgica:**

Se reportaron 18 casos de neumonía durante el estudio, de los cuales 10 casos fueron pacientes de género masculino (55.5%) y 8 casos pacientes de género femenino (44.4%). La media de edad fue de 5.2 años, la mediana fue de 2.5 años. Se reportaron 4 casos en pacientes de 1 año, y 4 casos de pacientes cuya edad oscila entre los 13 y 17 años de edad.

El diagnóstico de neumonía nosocomial se realizó en promedio 1.6 días posteriores al procedimiento quirúrgico, tomando en cuenta los criterios enunciados previamente, emitidos por la CDC. Todos los pacientes contaban con radiografía de tórax en la cual se reportó infiltrado alveolar en 44.4% (n=8), imagen de consolidación en 16.6% de los pacientes (n=3) y datos de broncograma aéreo en 3 pacientes. Se reportó derrame pleural en 11.1% de los pacientes. En el 72.2% de los pacientes se reportó dificultad respiratoria, contra el 27.7% en quienes no se reportaron signos de dificultad respiratoria. El 77.7% de los pacientes cursó con fiebre (temperatura >38.3°C), así mismo, se registró leucocitosis en 14 pacientes (conteo de leucocitos elevado de acuerdo a percentiles para la edad). Se obtuvo aislamiento de microorganismos en 3 pacientes, mediante técnica de hisopado nasofaríngeo, cultivo de secreción bronquial y hemocultivo central.

El 83.3% de los pacientes ameritó ventilación mecánica durante el procedimiento quirúrgico, la media de días de ventilación mecánica fue de 2.1 días, con un máximo de 12 días en un paciente sometido a procedimiento de Cirugía Cardiovascular.

### **Efecto del TB y CHX en neumonía posquirúrgica.**

El cepillado dental (TB, tooth brushing, por sus siglas en inglés), parece incrementar ligeramente la protección (p=0.06) contra la neumonía posquirúrgica en el análisis univariado, sin embargo, en el análisis multivariado, el grupo TB fue



un fuerte factor protector contra la neumonía posquirúrgica (O.R. 0.18, 95% C.I. 0.24-0.825,  $p=0.027$ ). El grupo CHX no se asoció con protección en contra de la neumonía posquirúrgica ni en el análisis univariado ni en el multivariado ( $p>0.5$ ).

Cuando las intervenciones fueron analizadas contra el grupo control, el grupo TB exhibió protección contra neumonía posquirúrgica, con un resultado univariado de ( $p=0.05$ ), que fue mayor en el análisis multivariado con ( $p=0.02$ ).

La cirugía cardiovascular y neurocirugía fueron factores de riesgo para neumonía posquirúrgica tanto en el análisis univariado como en el multivariado. En el análisis multivariado se mantuvieron como factores de riesgo importantes. Sin embargo, los otros tipos de cirugía no se asociaron con neumonía posquirúrgica, ni en el análisis univariado o en el multivariado. La edad, enfermedad periodontal y caries dental no se relacionaron con neumonía posquirúrgica ( $p= >0.1$ ).

#### XIV. **DISCUSIÓN**

Hasta lo que sabemos ahora, este es el primer estudio que aborda el problema de neumonía postoperatoria en niños y analiza el efecto del cepillado dental preoperatorio comparado con clorhexidina. Este estudio provee dos hallazgos relevantes. Primeramente, encontramos que, mientras que el cepillado dental realizado por un profesional la noche antes y el día de la cirugía fue factor protector contra la neumonía posquirúrgica, no se encontró ningún efecto cuando la clorhexidina fue usada, reemplazando el cepillado dental de la mañana. En segundo lugar, se encontró que la cirugía cardiovascular y neurocirugía son factores de riesgo independiente para desarrollar neumonía posquirúrgica en niños.

Chughati y cols, 2017, <sup>21</sup> realizaron una revisión sistemática en donde se reportaron frecuencias variables de neumonía postoperatoria de acuerdo al tipo de cirugía que fue realizada. Los autores reportaron las tasas más altas de neumonía posquirúrgica en cirugía cardiovascular (2 a 54%), ortopedia (0.44 a 14.4%),

cirugía general (0.54 a 27%) y neurocirugía (5.6 a 9.1%). Los artículos de esta revisión sistemática y los datos de varios autores (D. Zolldann 2005,<sup>22</sup> Jiang WL 2018,<sup>23</sup> Reshu 2017<sup>24</sup>), han reportado alta prevalencia de neumonía nosocomial en pacientes posquirúrgicos de cirugía cardiovascular y neurocirugía.

En este estudio también se encontró la prevalencia más alta de neumonía posquirúrgica en estos dos grupos de pacientes: 9.8% y 2.8% en cirugía cardiovascular y neurocirugía respectivamente. Es probable que factores de riesgo para neumonía son más prevalentes en pacientes con patologías cardiovasculares (edema pulmonar, hipotermia transquirúrgica) y desórdenes neurológicos (estado de consciencia alerta, daño en los reflejos protectores de vía aérea, entre otros) y contribuyan a un elevado riesgo<sup>25</sup> y estado inmunológico alterado en pacientes con enfermedad cardíaca.

Se ha demostrado que las bacterias presentes en la microbioma oral son responsables de la colonización del tubo orotraqueal; esta microbioma se encuentra en la placa dentobacteriana.<sup>26</sup> Diversos estudios han demostrado cambios que son observados en el biofilm de la placa dentobacteriana después de la intubación, con reemplazo de la microbiota oral por agentes patógenos respiratorios los cuales facilitan el desarrollo de infecciones respiratorias.<sup>27, 28</sup> De esta manera, la placa dentobacteriana no solo juega un papel en el establecimiento y progresión de la gingivitis, sino que también esta ligada con enfermedades sistémicas como neumonía posquirúrgica, la cual ocurre posterior a la intubación orotraqueal de pacientes programados para cirugía.<sup>29, 30</sup>

Se ha demostrado que el cepillado dental solo tiene un efecto reducido en la prevención de neumonía asociada a ventilador (VAP, por sus siglas en inglés).<sup>21,</sup><sup>31</sup> Lacerda Vidal y cols.<sup>27</sup> demostraron que el cepillado dental, combinado con el uso de clorhexidina tiene un efecto para reducir la incidencia de VAP, contra el uso de clorhexidina sin cepillado. Finalmente, Fields 2008, demostró que el cepillado dental solo reducía los casos de VAP en pacientes en unidad de cuidados intensivos neurológicos (4.2 a 0.62%), aunque hubo una falta de seguimiento

apropiado por parte de las enfermeras que realizaron la higiene oral.<sup>32</sup> Aunque estos estudios fueron realizados en adultos, parecen indicar que un componente importante para evitar neumonía asociada a ventilador es la remoción mecánica del biofilm aún en una población más compleja como los adultos.<sup>33, 34, 35, 36, 2</sup> Nuestros datos sugieren que asegurando una adecuada remoción del biofilm con una técnica correcta de cepillado dental de acuerdo a la edad de los pacientes puede ser suficiente para reducir el riesgo de neumonía posquirúrgica en niños aún en cirugías complejas.

Por otro lado, de acuerdo a una revisión de Cochrane en 2016, el enjuague bucal con clorhexidina con o sin cepillado dental fue efectivo en reducir la neumonía asociada a ventilador de 18% a 12%.<sup>37</sup> Sin embargo, la revisión incluyó algunos estudios en niños: Jácomo y cols.<sup>8</sup> realizaron un estudio aleatorizado doble ciego en el cual se evaluó el efecto de la higiene oral con gluconato de clorhexidina al 0.12% en la incidencia de neumonía nosocomial y neumonía asociada ventilador en niños menores de 12 meses sometidos a cirugía cardíaca, sin encontrarse efecto, aunque los autores atribuyen la falta de efecto ya que la mayoría de los pacientes no tenían dientes.

Sebastian y cols.<sup>26</sup> a su vez, no encontraron efecto en disminuir la neumonía asociada a ventilador en pacientes de terapia intensiva de 3 meses a 15 años de edad. Kushara en 2012<sup>2</sup> evaluó la efectividad del cuidado oral con clohexidina al 0.12% en la disminución de neumonía asociada a ventilador en pacientes críticos pediátricos, en el grupo de clorhexidina (cuidado oral con cepillado dental y gel antiséptico dos veces al día) y el grupo placebo (cuidado oral con cepillado dental y gel no antiséptico dos veces al día) y se encontró que el uso de clorhexidina al 0.12% no cambió de manera significativa la incidencia de neumonía en una muestra de niños con ventilación mecánica.

Nuestros resultados en neumonía posquirúrgica coinciden con aquellos en los que los autores tampoco encontraron un efecto significativo con el uso de clorhexidina.

Se debe remarcar el hecho de que en las dos intervenciones se realizó el cepillado dental la noche previa al procedimiento quirúrgico y la mañana de la cirugía. Lo

que cambió fue la persona que realizó el cepillado. Mientras que en la intervención exitosa (grupo de intervención 2, TB), el cepillado fue realizado por el residente de Odontopediatría, en el grupo 2 de intervención (TB + CHX) lo realizó el cuidador primario supervisado por el residente de Odontopediatría. Previamente se ha descrito que aun cuando la técnica de cepillado dental sea conocida, no siempre es suficiente para asegurar que es realizada de manera apropiada. Es posible que el cepillado dental realizado por un odontopediatra asegura la técnica correcta en todas las ocasiones, mientras que el cepillado realizado por los cuidadores primarios puede no ser meticuloso, lo cual puede propiciar la falta de efectividad.

## XV. CONCLUSIÓN

Este es el primer estudio en niños que analiza los efectos del cepillado dental preoperatorio contra el uso de clorhexidina en la reducción de incidencia de neumonía posquirúrgica. Se demostró de manera efectiva que el cepillado dental prequirúrgico realizado por el residente de odontopediatría en dos ocasiones, sin el uso de enjuague bucal, pasta dental o antisépticos, casi elimina la neumonía posquirúrgica lo cual sugiere que el factor más importante en la prevención de neumonía posquirúrgica es la remoción mecánica apropiada de la placa dental. Se considera que los hallazgos de este estudio son suficientes para demostrar que las políticas de cuidado prequirúrgico en niños deben incluir la vigilancia del cepillado dental utilizando la técnica apropiada de acuerdo a la edad del paciente, y de manera preferente, que sea realizada por un residente de odontopediatría la noche previa a la intervención y el día de la cirugía, sin embargo, debe considerarse la posibilidad del adiestramiento de la técnica de cepillado dental a más personal de salud, tales como enfermeras y médicos residentes de pediatría, para asegurar un adecuado cuidado de higiene bucal y asegurar en la medida de lo posible el éxito de estas medidas de vigilancia de salud en pacientes prequirúrgicos.

## XVI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA	ACTIVIDAD
Junio 2018 a Diciembre 2018	Completar base de datos
Enero 2019 a Marzo 2019	Análisis de datos
Abril 2019	Redacción final

## XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Foglia E., Dawn Meier M., Eldward A. Ventilator-Associated Pneumonia in Neonatal and Pediatric Intensive Care Unit Patients. *Clin. Microbiol. Rev.* 2007;20(3): 409-425.
2. Kushara Miyuki D., Sorgini Peterlini M., Goncalvez Pedreira M., Oral care with 0.12% chlorhexidine for the prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: Randomised, controlled and double blind trial. *International Journal of Nursing Studies.* 2012;49: 1354-1363.
3. "Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine,* 171(4), pp. 388-416.
4. Yu-Mei L., Jung-Rung T., The effectiveness of an oral health care program for preventing ventilator-associated pneumonia. *British Association of Critical Care Nurses.* 2015;20(2): 89-97.
5. Gupta S., Boville B. et al., A Multicentered Prospective Analysis of Diagnosis, Risk Factors, and Outcomes Associated with Pediatric Ventilator-Associated Pneumonia. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2015;16(3): 65-73.
6. Aykac K., Ozsurekci Y et al, Future Directions and Molecular Basis of Ventilator Associated Pneumonia. *Canadian Respiratory Journal,* 2017, pp. 1-8.
7. El-Rabbany M., Zaghlol N., Bhandari M., Prophylactic oral health procedures to prevent hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia. A systematic review. *International Journal of Nursing Studies.* 2015;52, pp. 452-464.
8. Jácomo A, Carmona F, Effect of Oral Hygiene with 0.12% Chlorhexidine Gluconate on the Incidence of Nosocomial Pneumonia in Children Undergoing Cardiac Surgery. *Infection control and Hospital Epidemiology,* 2011;32(6) 591-596.
9. Kushara D., da Cruz Enz C., Risk Factors for Ventilator-associated Pneumonia in Infants and Children: A Cross-sectional Cohort Study. *American Journal of Critical Care.* 2014;23(6) 469-476.
10. Cherry, Demmler-Harrison et al, Health Care-Associated Infections, *Textbook of Pediatric Infectious Diseases,* Elsevier, Seventh Edition, vol. 2, pp. 3377-3419
11. Ísgüder R., Ceylan G., New Parameters for Childhood Ventilador Associated Pneumonia Diagnosis. *Pediatric Pulmonology.* 2016;52(1) 119-128.
12. Chang I., Schibler A., Ventilator Associated Pneumonia in Children, *Paediatric Respiratory Reviews,* 2015, pp 1-18.
13. Chen Y, En-Qiang M et al., Prospective observational study to compare oral topical metronidazole versus 0.2% chlorhexidine gluconate to prevent nosocomial pneumonia. *American Journal of Infection Control,* 2016;44(10): 1116-1122.
14. Genuit T, Bochicchio G, Prophylactic Chlorhexidine Oral Rinse Decreases Ventilator-Associated Penumonia in Surgical ICU Patients, *Surgical Infection,* 2001 Spring;2(1):5-18.

15. Gomaa M, Wahba Y et al., Pre versus post application of a 0.12% chlorhexidine base oral hygiene protocol in an Egyptian pediatric intensive care unit: Practice and effects. *The Egyptian Journal of Critical Care Medicine*, 2017;5(3) 87-91.
16. Pemberton M.N., Gibson J., Chlorhexidine and hypersensitivity reactions in dentistry, *British Dental Journal*, 2012;213:547-550
17. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2006. Para la prevención y control de enfermedades Bucales, *Diario Oficial de la Federación*.
18. Lastra S., Hoja de datos de seguridad, Clorhexidina, Identificación del producto químico y la compañía, *Centro de Información y Estudio de Medicamentos y Tóxicos*, marzo 2016, pp. 1-11.
19. Romero M., Papone V., Jiménez C., Gluconato de clorhexidina: seguridad y eficacia como antiséptico en cirugía bucomaxilofacial, *Tendencias en Medicina*, mayo 2016; año XXV, No. 48; 113-121.
20. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 (20), Del expediente clínico, *Diario Oficial de la Federación*, 05 de octubre 2010.
21. Chughtai M, Gwam CU, Mohamed N, Khlopas A, Newman JM, Khan R et al. The Epidemiology and Risk Factors for Postoperative Pneumonia. *J Clin Med Res*. 2017;9(6):466-475
22. Zolldann, D., Thiex, R., Häfner, H., Waitschies, B., Lütticken, R., & Lemmen, S. W. Periodic Surveillance of Nosocomial Infections in a Neurosurgery Intensive Care Unit. *Infection* 2005, 33(3): 115–121.
23. Jiang WL1, Hu XP1, Hu ZP1, Tang Z1, Wu HB1, Chen LH1, Wang ZW2. Morbidity and Mortality of Nosocomial Infection after Cardiovascular Surgery: A Report of 1606 Cases. *Curr Med Sci*. 2018; 38(2):329-335.
24. Reshu Agarwal, Sarita Mohapatra, Girija Prasad Rath, Arti Kapil. Active surveillance of health care associated infections in neurosurgical patients. *J clin diagn res* 2017; 11(7): dc01 - dc04
25. Göçmez, C., Çelik, F., Tekin, R., Kamaşak, K., Turan, Y., Palancı, Y, Bozkurt, M. Evaluation of risk factors affecting hospital-acquired infections in the neurosurgery intensive care unit. *Int J Neurosci*. 2014; 124(7):503-8
26. Sebastian, M. R., Lodha, R., Kapil, A., & Kabra, S. K. (2012). Oral mucosal decontamination with chlorhexidine for the prevention of ventilator-associated pneumonia in children—A randomized, controlled trial. *Pediatr Crit Care Med* 2012; 13,(23.5):e305-e310
27. De Lacerda Vidal CF, De Lacerda Vidal AK, De Moura Monteiro JG, Cavalcanti A, Da Costa Henriques AP, Oliveira M et al. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *BMC Infect Dis* 2017; 17:173
28. Iosifidis E, Stabouli S, Tsolaki A, Sigounas V, Panagiotidou E, Sdougka M, et al. Diagnosing ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care. *Am J Infect Control* 2015;1; 43(4):390-393.
29. García R. A review of the possible role of oral and dental colonization on the occurrence of health care associated pneumonia: Underappreciated risk and a call for interventions. *Am J Infect Control*, 2005; 33 (9): 527- 541.
30. Deborah B, Guire MC, Janet S, Jumin P, Carlton G, M.Elaira P. Systematic review of basic oral care for the management of oral mucositis in cancer patient. *Support care cancer* 2013; 21: 3165-317
31. Nicolsi LN, Rubio M, Martinez CD, Gonzalez NN, Cruz ME. Effect of Oral Hygiene and 0.12% Chlorhexidine Gluconate Oral Rinse in Preventing Ventilator-Associated Pneumonia after Cardiovascular Surgery. *Respir Care*. 2014; 59(4):504–509.

32. Fields, L. B. Oral Care Intervention to Reduce Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia in the Neurologic Intensive Care Unit. *J. Neurosci. Nurs.* 2008,40(5), 291–298.
33. Labeau SO, Van de Vyver K, Brusselaers N, Vogelaers D, Blot SI. Prevention of ventilator-associated pneumonia with oral antiseptics: a systematic review and meta- analysis. *Lancet Infect dis* 2011; 11 (11): 845-854.
34. McNally, E., Krisciunas, G. P., Langmore, S. E., Crimlisk, J. T., Pisegna, J. M., & Massaro, J. Oral Care Clinical Trial to Reduce Non-Intensive Care Unit, Hospital- Acquired Pneumonia. *J Healthc Qual.* 2018; 0 (0):1-9
35. Deinzer, R., Ebel, S., Blättermann, H., Weik, U., & Margraf-Stiksrud, J. Tooth brushing: to the best of one's abilities is possibly not good enough. *BMC Oral Health* 2018; 18(1): 1-7
36. Yao, L.Y., Chang, C.-K., Maa, S.-H., Wang, C., & Chen, C. C.-H. Brushing Teeth with Purified Water to Reduce Ventilator-Associated Pneumonia. *J. Nurs Res.* 2011; 19(4): 289–297.
37. Shi Z, Xie. H, Wang P, Zhang Q, Wu Y, Chen E et al. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator- associated pneumonia Review. *Cochrane Database Syst Rev* 2016.



## XVIII. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Uno de los limitantes principales en este estudio es precisamente el diseño, ya que, al no ser un estudio controlado aleatorizado, no es posible controlar las variables confusoras que se presenten durante el estudio, por lo cual puede ser complicado determinar si el efecto esperado de reducción de la tasa de neumonía nosocomial, días de estancia hospitalaria y uso de antibióticos en el paciente, se debió meramente a la implementación de técnicas de higiene oral o por efecto de aquellas otras prácticas hospitalarias realizadas de manera estandarizada en el cuidado del paciente pediátrico hospitalizado. Un grupo basal con similares características, quienes fueron tratadas en el mismo hospital, pero en un tiempo previo y que no recibieron descontaminación oral, fue comparado con un grupo de pacientes sometidos a dos estrategias de calidad diferentes.

No obstante, pudimos confirmar que, en los tres periodos analizados, las medidas adoptadas para prevenir neumonía asociada a ventilador no variaron, tampoco el porcentaje de adherencia a la higiene de manos (66-77%). Otra de las limitaciones del estudio fue en el grupo basal, no se llevó a cabo un reporte de las condiciones orales del paciente (presencia o ausencia de caries y enfermedad periodontal), y solamente se indicó de manera verbal la limpieza de la cavidad oral, así como también se realizaron interconsultas al servicio de Odontología Pediátrica si fue necesario. Aun así, la presencia de enfermedad periodontal y caries no demostró ser un factor de riesgo en la incidencia de neumonía posquirúrgica.

Otra de las limitantes con las que cuenta el estudio, es que, al depender de la información recabada del expediente clínico, esta puede tener información poco precisa en cuanto a si el paciente presentó el diagnóstico que contempla el estudio que es la neumonía nosocomial.

# **A N E X O S**

Caso	Servicio	Edad en años	Género	Dificultad respiratoria	Fiebre S/N	Leucocitos k/dl?	Aislamiento	Ventilación mecánica secundaria a la neumonía	Días de ventilación mecánica	Días de estancia hospitalaria	Días de antibiótico
1	CCV	1	M	SI	SI	18	NO	NO	0	15	5
2	CG	2	M	NO	SI	10.4	NO	NO	1	17	10
3	NOX	1	F	SI	SI	10.5	NO	SI	6	13	7
4	CCV	3	F	NO	SI	13.6	NO	NO	0	13	11
5	NOX	1	M	SI	NO	18.2	*K. pneumoniae	SI	4	49	10
6	CCV	0	M	SI	NO	21	**Rhinovirus/VSR	NO	1	10	2
7	CCV	1	M	SI	SI	22.8	NO	SI	12	10	7
8	CCV	3	M	SI	SI	21	NO	SI	4	12	7
9	OTP	4	F	SI	SI	10.1	NO	NO	0	10	7
10	CCV	6	F	NO	SI	5.28	NO	NO	1	13	10
11	NOX	8	F	SI	SI	13.9	NO	SI	2	12	7
12	CCV	0.2	M	NO	SI	25	NO	NO	1	15	10
13	OTP	17	M	SI	NO	4.2	NO	NO	1	10	7
14	CCV	2	F	NO	SI	20.9	NO	SI	2	18	7
15	CCV	2	F	SI	SI	18	NO	NO	1	12	5
16	CG	13	M	SI	SI	5.2	NO	NO	1	6	3
17	OTR	15	M	SI	SI	12	***E. coli	NO	1	11	7
18	CCV	15	F	SI	NO	26.1	NO	SI	2	14	10

Tabla 5. Características clínicas de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilador.

\*Aislamiento obtenido por cultivo de secreción bronquial

\*\*Obtenido por panel de virus respiratorios

\*\*\*Obtenido por hemocultivo central